



Prise en compte de la biodiversité  
dans les Stratégies Locales de Développement Forestier

## QUALITE DES MILIEUX FORESTIERS DES FORETS PERIURBAINES DE ROUEN

MISE EN ŒUVRE DE LA METHODE D'EVALUATION DE L'ETAT DE  
CONSERVATION DES HABITATS FORESTIERS

# RAPPORT D'ETUDE

FEVRIER 2015



# TABLE DES MATIERES

## Rédaction :

**ONF :** Magalie CREVECOEUR, Emmanuelle PAGES

**Métropole Rouen Normandie :** Audrey BLONDEL

## Relecture :

**ONF :** Patrice MENGIN-LECREULX, Catherine BIACHE, Vincent BOULANGER

**Métropole Rouen Normandie :** Guillaume FRESNEL

Préambule _____	1
1. Cartographie des habitats _____	7
2. Mise en œuvre de la méthode CARNINO (Natura 2000) _____	10
2.1 Rappel de la méthode _____	10
2.2 RAPPEL DU CALENDRIER PREVISIONNEL _____	14
2.3 Adaptation de la méthode au contexte local _____	14
2.4 Campagne de terrain _____	20
2.4.1 Préparation de la campagne de terrain carnino _____	20
2.4.2 MISE EN œuvre DE LA Campagne de terrain carnino _____	22
2.4.3 BILAN DE LA Campagne de terrain carnino _____	23
3. Mise en oeuvre de la méthode IBP _____	24
3.1. Rappel de la méthode IBP _____	24
4. Analyse des résultats _____	30
5. Gouvernance, conclusions et perspectives _____	53
6. Bibliographie _____	56
7. Annexes _____	57

# Préambule

Le présent document vise à présenter le travail qui a été effectué sur les forêts domaniales périurbaines de Rouen dans le cadre de l'appel à projet « prise en compte de la biodiversité dans les stratégies locales de développement durable ». Le projet présenté par l'ONF et la Métropole Rouen Normandie a bénéficié de subventions du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE) en 2012.

## LE CONTEXTE

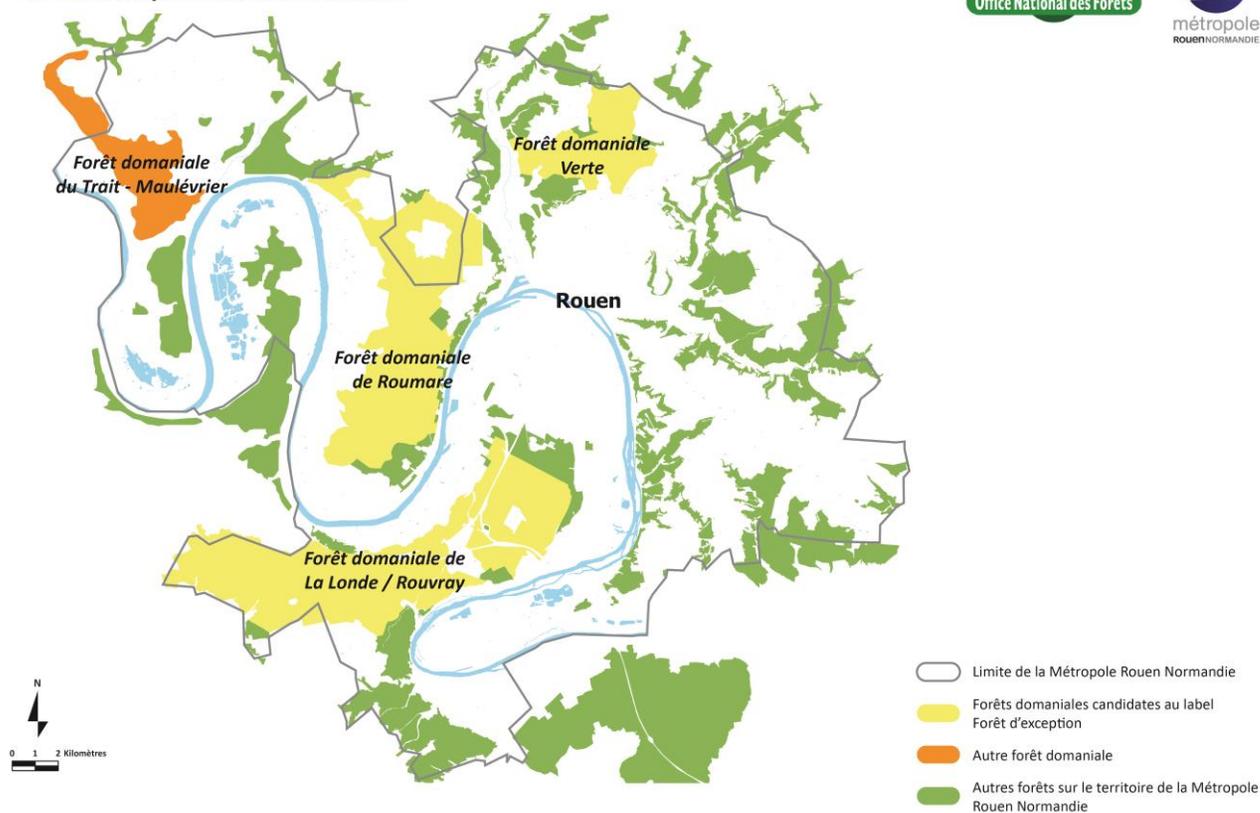
Les forêts occupent plus de 22 500 ha, soit environ un tiers de la superficie de la Métropole Rouen Normandie (anciennement Communauté de l'Agglomération Rouen – Elbeuf – Austreberthe (LA CREA) jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015), qui compte près de 496 000 habitants. La moitié de cette superficie forestière concerne des forêts domaniales.

Situés dans un contexte périurbain, les massifs forestiers remplissent de nombreuses fonctionnalités, et engendrent de nombreuses attentes de la part des acteurs de la forêt, de la population du territoire ou des visiteurs.

Depuis plus de 10 ans, l'Office National des Forêts (ONF) et la Métropole œuvrent ensemble pour protéger, aménager, valoriser ce patrimoine forestier remarquable. Ils sont à l'origine de deux démarches parallèles et complémentaires qu'ils animent : **le label Forêt d'Exception® et la Charte forestière de territoire.**

- ***Le label Forêt d'Exception®***

## Les forêts du territoire de la Charte forestière de territoire de la Métropole Rouen Normandie



Métropole Rouen Normandie - Direction de l'Énergie et de l'Environnement - GF - Février 2015

Ainsi, les forêts domaniales de Roumare, Verte et La Londe-Rouvray, situées en zone périurbaine et représentées sur la carte ci-dessus, totalisent près de 10 618 hectares et constituent les principaux poumons verts de l'agglomération.

Au titre de la multifonctionnalité :

- elles assurent une production de bois significative pour l'économie régionale (60 000 m<sup>3</sup> par an),
- elles font l'objet d'une fréquentation très importante et régulière, tout au long de l'année, avec environ 3 millions de visites par an,
- elles participent significativement à la diversité biologique, la qualité de l'air, la qualité des nappes phréatiques, la lutte contre les ruissellements et l'érosion, la qualité des paysages,
- elles abritent et ont protégé d'intéressants vestiges archéologiques.

Ces enjeux forts dans les registres économique, écologique et social sont portés pour les forêts domaniales par l'Office National des Forêts et ses partenaires : l'Etat et ses services déconcentrés (DRAAF, DREAL, DRAC), la Métropole, la Région Haute-Normandie, le Département de la Seine-Maritime.

Ces partenaires souhaitent maintenant s'inscrire dans la démarche Forêt d'Exception® et obtenir à terme le label.

L'obtention du label est conditionnée par la réalisation d'opérations innovantes et expérimentales en matière de bonne gestion, durable et concertée. Les forêts sélectionnées dans cette démarche deviennent

de véritables laboratoires grandeur nature pour répondre aux grands enjeux de la gestion des forêts aujourd'hui : la production de bois d'oeuvre, d'industrie ou de bois énergie, la prise en compte de l'écologie et de l'archéologie dans la gestion forestière, l'organisation de l'accueil des publics, le traitement des paysages, les portes d'entrée en forêt, ...

- ***La Charte forestière de territoire de la Métropole***

Son mode de gouvernance et le programme d'actions qui en découle pour la période 2010 – 2013 sont une référence de premier plan pour cette démarche Forêt d'Exception®.

L'idée de la mise en oeuvre d'une charte forestière sur ce territoire a été lancée au tout début des années 2000. La Métropole en est l'animateur depuis l'origine. Les collectivités locales, les services de l'Etat, les acteurs institutionnels de la forêt et les associations de défense de l'environnement et d'usagers de la forêt ont été associés.

Un premier plan d'actions a été validé en 2004 par un Comité Technique réunissant près de 50 partenaires, et signé officiellement en 2005. Il comprenait 53 fiches actions, essentiellement centrées sur la dimension sociale et l'accueil du public en forêt.

Dès 2008, la réflexion a été élargie dans le cadre de l'élaboration d'un second programme d'actions de la Charte forestière. Signé en 2010 et concernant la période 2010 - 2013, ce second plan d'actions prévoyait 33 fiches actions sur cinq thématiques non hiérarchisées :

- l'économie,
- l'aménagement pour l'accueil du public,
- la communication et le tourisme,
- la biodiversité en forêt,
- l'éducation à l'environnement.

Le projet de troisième plan d'actions de la Charte forestière de territoire, pour la période 2015-2020, est joint en annexe 1. Une fiche spécifique relative à l'état de conservation et à l'indice potentiel de biodiversité y est développée (cf. annexe 2). Sa signature par l'ensemble des partenaires est programmé pour le printemps 2015.

La Charte forestière de territoire s'articule ainsi autour des problématiques suivantes :

1. faire progresser la connaissance à travers la réalisation de diagnostics concertés, l'organisation de modalités de mutualisation, la mise en place d'indicateurs de suivi ainsi que des protocoles de suivi scientifique sur des sites.
2. gérer de manière à faire progresser la biodiversité et mieux la préserver : travaux de restauration de mares, de lutte contre les espèces envahissantes... limitation/canalisation de la fréquentation dans les zones à fort enjeu environnemental.
3. valoriser ces connaissances sur le plan pédagogique, dans les Maisons des Forêts, à l'occasion d'animations en forêt.

**Parmi les orientations stratégiques communes de "Forêt d'Exception®", portées par l'ONF, et celles de la Charte forestière de territoire, portées par la Métropole, la prise en compte et le renforcement de la biodiversité du milieu forestier apparaissent comme un enjeu prioritaire pour les deux acteurs.**

## LES OBJECTIFS

La convention de partenariat entre le MEDDE et l'ONF décrit le projet et ses objectifs de la manière suivante :

*« Le projet porte sur la 'qualité des milieux forestiers des forêts périurbaines de Rouen' et la 'mise en œuvre de la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers'. Il vise à :*

- 1) Evaluer la qualité des milieux forestiers des forêts périurbaines de Rouen.*
- 2) Tester la méthode Carnino, utilisée en milieu montagnard, en milieu de plaine et comparer cette méthode avec celle de l'IBP utilisée en forêt privée.*
- 3) Contribuer au plan d'actions de la charte forestière de territoire de la Métropole suite à l'analyse de l'état de conservation. »*

L'ONF et la Métropole avaient identifié un besoin d'amélioration des connaissances en matière de biodiversité sur le territoire. Ils souhaitaient établir un état initial en caractérisant la biodiversité des forêts domaniales périurbaines de Rouen par des indicateurs, en recueillant des données sur le terrain.

Pour répondre à cet objectif, ils ont retenu parmi les méthodes existantes :

- la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire à l'échelle du site Natura 2000, dite « méthode Carnino », qui vise à évaluer l'état de conservation de l'habitat au regard d'un engagement communautaire. Cette méthode a été appliquée dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen hors site Natura 2000.
- l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP), plutôt utilisé en forêt privée et qui est avant tout un outil de vulgarisation sur la biodiversité forestière.

Plus de précisions sur ces deux méthodes seront données dans la suite du document. Cette étude n'a pas pour objectif d'évaluer l'intérêt des méthodes, qui a été défini lorsque les méthodes ont été élaborées. Chaque méthode a ses objectifs, bien définis. Aucune n'a été conçue pour évaluer l'état de conservation des habitats forestiers hors site Natura 2000, ce qui est le cas ici, ni pour caractériser la biodiversité forestière réelle. Il s'agira de savoir ce qu'on peut tirer comme enseignement de l'application de ces méthodes sur :

- l'intérêt et l'efficacité de ces deux méthodes dans un contexte plus large,
- les points d'amélioration de ces deux méthodes dans le contexte dans lequel elles ont été appliquées,
- un certain regard sur les forêts domaniales périurbaines de Rouen, et sur des objets à suivre éventuellement (sans nécessairement appliquer l'intégralité du protocole Carnino ou du protocole IBP).

Cette étude sera l'occasion d'une réflexion sur les liens et la complémentarité qui peuvent être trouvés entre l'IBP et la méthode Carnino, dans le cas de forêts domaniales de plaine hors site Natura 2000. Les

informations acquises via chacune de ces deux méthodes seront analysées, afin d'étudier les liens entre état de conservation et biodiversité potentielle. Factuellement, il s'agit de répondre à la question : Une forêt présentant un IBP élevé est-elle en bon état de conservation et réciproquement ?

## DESCRIPTION DU PROJET

Le projet s'articule en plusieurs étapes :

- réalisation de cartographies d'habitats des milieux forestiers concernés,
- adaptation de la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers en site Natura 2000 (dite méthode Carnino) au contexte local,
- campagne de terrain (inventaires de 200 placettes « Carnino » et 27 placettes « IBP » réparties sur les 3 massifs,
- analyse et traitement statistiques et cartographiques des données acquises pendant la phase de terrain,
- comparaison entre les informations acquises via la méthode Carnino et celles issues de l'IBP,
- restitution, mutualisation et échanges avec les acteurs locaux de la Charte (institutionnels, associatifs...) et les différents partenaires nationaux intéressés par la mise en œuvre de la méthode,
- propositions d'actions pour améliorer la qualité des milieux forestiers : mise en évidence de pistes d'action pour le prochain programme de la CFT,
- restitution auprès du public (Maison des Forêts notamment), des élus de la Métropole et des membres de la Charte.

# 1. Cartographie des habitats

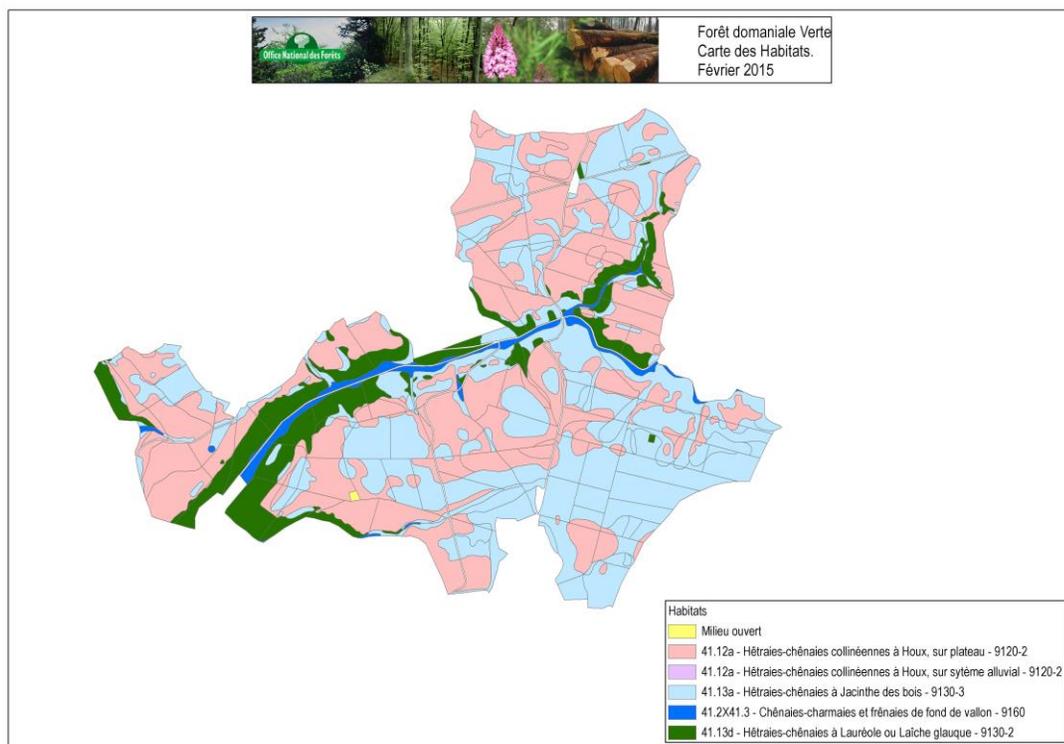
La cartographie des habitats était nécessaire à la mise en oeuvre de la méthode Carnino, pour le positionnement des placettes d'inventaires.

Elle a été réalisée entre avril et août 2013 pour les forêts domaniales de Roumare et Verte. La cartographie des habitats de La Londe-Rouvray avait été réalisée en juillet/août 2004, dans le cadre de la rédaction du nouvel aménagement forestier.

Les habitats suivants ont été cartographiés :

- 1 - Hêtraies chênaies collinéennes à Houx sur plateau (typologie Natura 2000 : 9120)
- 2 - Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx sur système alluvial (typologie Natura 2000 : 9120)
- 3 - Hêtraies-chênaies à Jacinthe des bois (typologie Natura 2000 : 9130-3)
- 4 - Hêtraies-chênaies à Lauréole (typologie Natura 2000 : 9130-2)
- 5 - Chênaies-charmaies et frênaies de fond de vallon

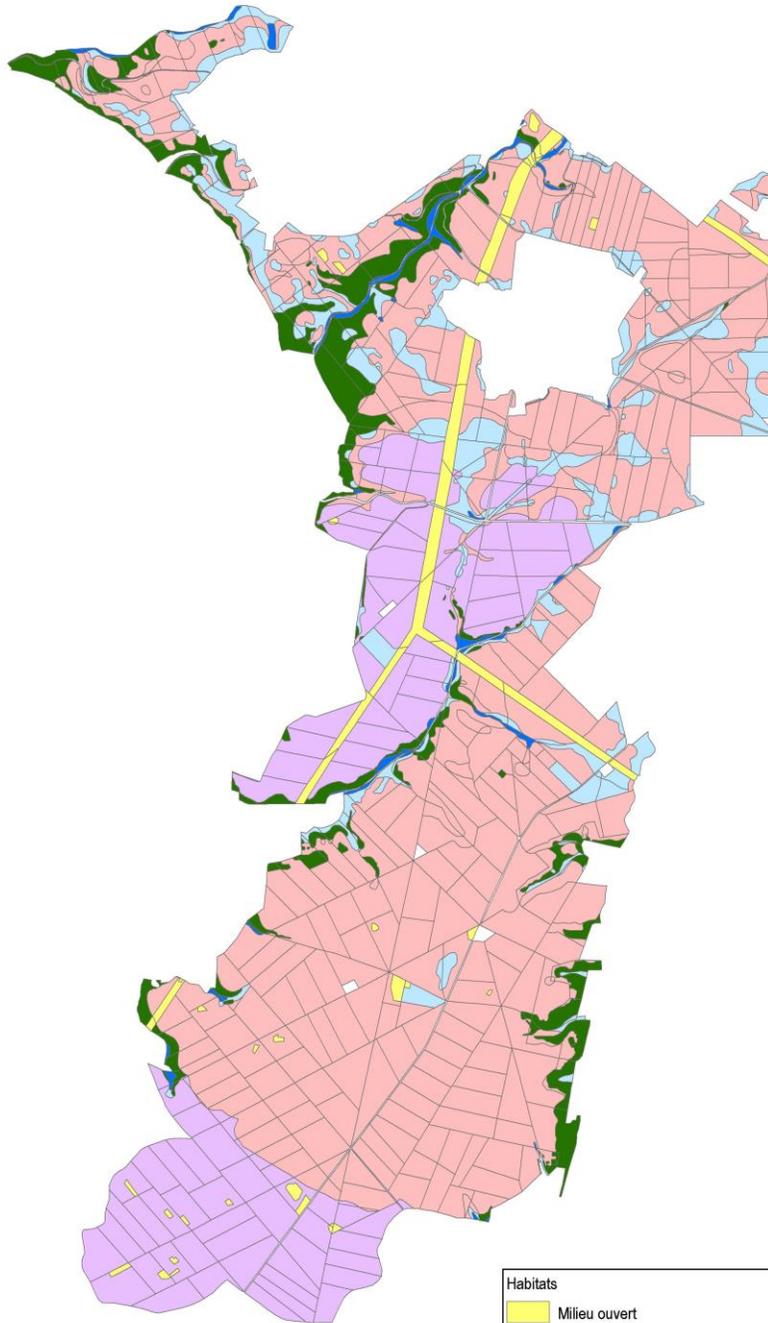
L'ensemble des prospections de terrain et le rendu final des cartographies d'habitats sur environ 5400 ha ont mobilisé le chargé d'étude pendant 40 jours.



**Répartition des habitats potentiels sur la forêt domaniale Verte**



Forêt domaniale de Roumare  
Carte des Habitats  
Février 2015

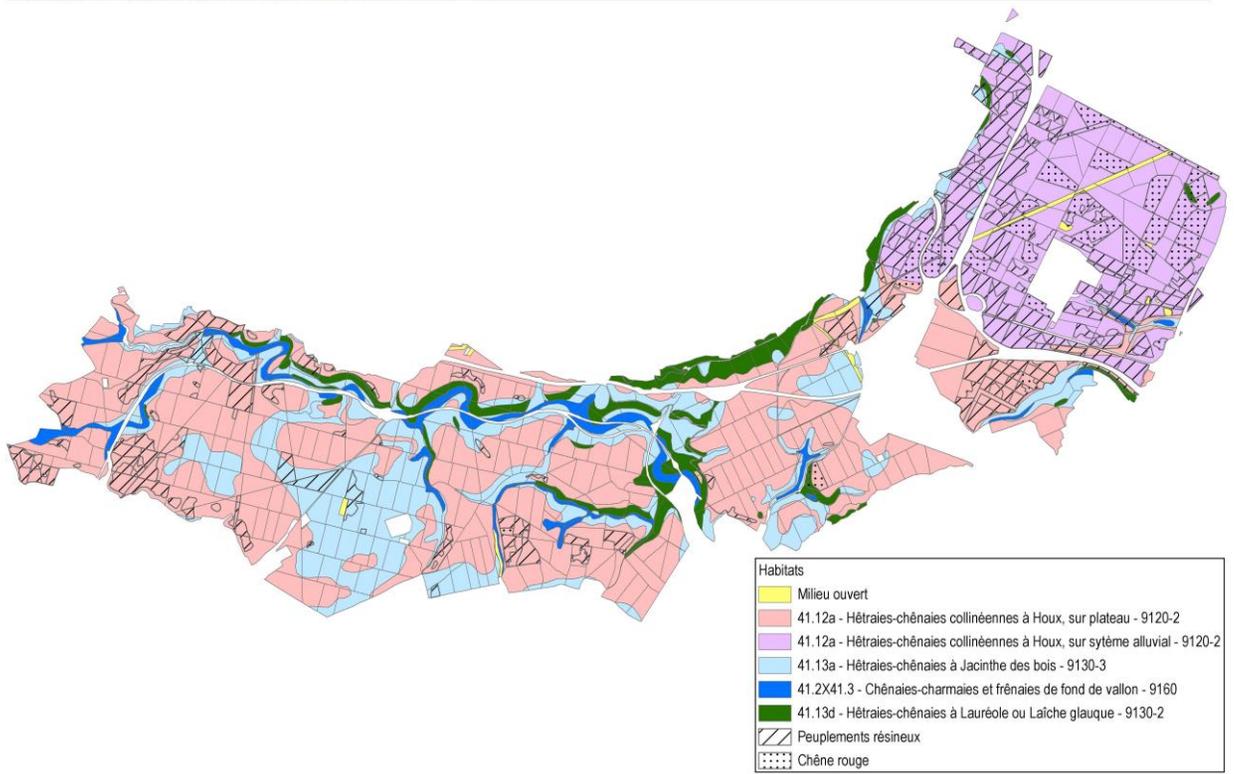


Habitats	
Yellow	Milieu ouvert
Light Pink	41.12a - Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx, sur plateau - 9120-2
Purple	41.12a - Hêtraies-chênaies collinéennes à Houx, sur système alluvial - 9120-2
Light Blue	41.13a - Hêtraies-chênaies à Jacinthe des bois - 9130-3
Dark Blue	41.2X41.3 - Chênaies-charmaies et frênaies de fond de vallon - 9160
Dark Green	41.13d - Hêtraies-chênaies à Lauréole ou Laïche glauque - 9130-2

**Répartition des habitats potentiels sur la forêt domaniale de Roumare**



Forêt domaniale de La Londe Rouvray  
Carte de la répartition des peuplements de résineux et de Chêne rouge par rapport au Habitats.  
Octobre 2014



### ***Répartition des habitats potentiels sur la forêt domaniale de La Londe-Rouvray (avec les peuplements résineux et de chêne rouge représentés par-dessus)***

La directive Habitats Faune Flore (DHFF) définit la notion d'habitat de la manière suivante : « *un espace homogène par ses conditions écologiques (compartiment stationnel avec ses conditions climatiques, son sol et matériau parental et leurs propriétés physico-chimiques), par sa végétation (herbacée, arbustive et arborescente), hébergeant une certaine faune, avec des espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales sur cet espace* ».

L'**habitat réalisé** est l'habitat réellement présent sur le terrain : il est défini par l'observation.

L'**habitat potentiel** est l'habitat qui pourrait exister au vu des conditions abiotiques ; il ne tient pas compte des interactions entre facteurs et des interactions biotiques. Il est déterminé à partir de connaissances plus théoriques.

Les cartes ci-dessus représentent la cartographie des **habitats potentiels** des forêts domaniales Verte, de Roumare et de La Londe-Rouvray. Une plantation de Pin sylvestre (et de manière plus générale les stations enrésinées) y sera par exemple généralement cartographiée comme un habitat potentiel « Hêtraie-Chênaie collinéenne sur système alluvial ».

## 2. Mise en œuvre de la méthode CARNINO (Natura 2000)

### 2.1 RAPPEL DE LA METHODE

La méthode Carnino permet d'évaluer l'état de conservation des habitats forestiers. Elle a été mise en œuvre pour répondre à l'article R 414-11 du Code de l'environnement (transposition dans le droit français de la Directive Européenne Habitats Faune Flore de 1992 qui impose aux états membres de maintenir ou de rétablir dans un état de conservation favorable les habitats et les espèces d'intérêt communautaire « *tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles et des particularités régionales et locales* »).

« *Le bon état de conservation au titre de la Directive « Habitats-Faune-Flore » n'est pas une référence absolue ni un pur concept scientifique mais une co-construction entre des principes écologiques et des choix sociaux* » (Carnino, 2009). **La notion de « bon » état de conservation n'est à ce jour pas définie clairement, et il n'existe pas de consensus à son sujet, que ce soit entre les scientifiques et les gestionnaires, ou entre les différents pays de l'Union Européenne.** En effet, si le rapportage européen a fixé des grands paramètres à évaluer pour suivre l'état de conservation à l'échelle biogéographique, les seuils définissant le bon état de conservation et qui prendraient en compte les différentes composantes sociales, économiques et écologiques du réseau Natura 2000 à l'échelle de chaque site n'ont pas encore été fixés. Cela rend d'autant plus difficile la définition d'une référence.

Actuellement, la méthode Carnino est la méthode d'évaluation de l'état de conservation développée pour les milieux forestiers d'intérêt communautaire en site Natura 2000, portée par le MEDDE. Il s'agit d'un véritable enjeu stratégique car la forêt occupe 39 % de la surface des sites terrestres désignés au titre de Natura 2000. De plus, la surface classée au titre de la Directive Habitats Faune Flore représente 38 % des forêts domaniales et 24 % des forêts des collectivités.

**A noter que dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen, la méthode a été appliquée hors site Natura 2000.** L'utilisation d'une méthode développée pour des sites Natura 2000 alors qu'on ne se trouve pas dans un site Natura 2000 se justifie par l'absence d'autre méthode permettant d'évaluer l'état de conservation d'habitats forestiers hors site Natura 2000.

Le MEDDE a chargé le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de développer cette méthode, qui a été élaborée avec l'ONF en 2009. Elle se veut objective, facile à mettre en œuvre, pragmatique, reproductible et accessible à tous les opérateurs ; pour cela, elle s'appuie sur des indicateurs qualitatifs et quantitatifs, simples et en nombre restreint.

Selon cette méthode, un habitat forestier est en bon état de conservation lorsque :

- la structure et les fonctions spécifiques du type d'habitat forestier nécessaires à son maintien sont assurées ;
- il ne subit pas d'atteintes susceptibles de nuire à sa pérennité ;
- les espèces qui lui sont typiques peuvent s'exprimer et assurer leur cycle biologique.

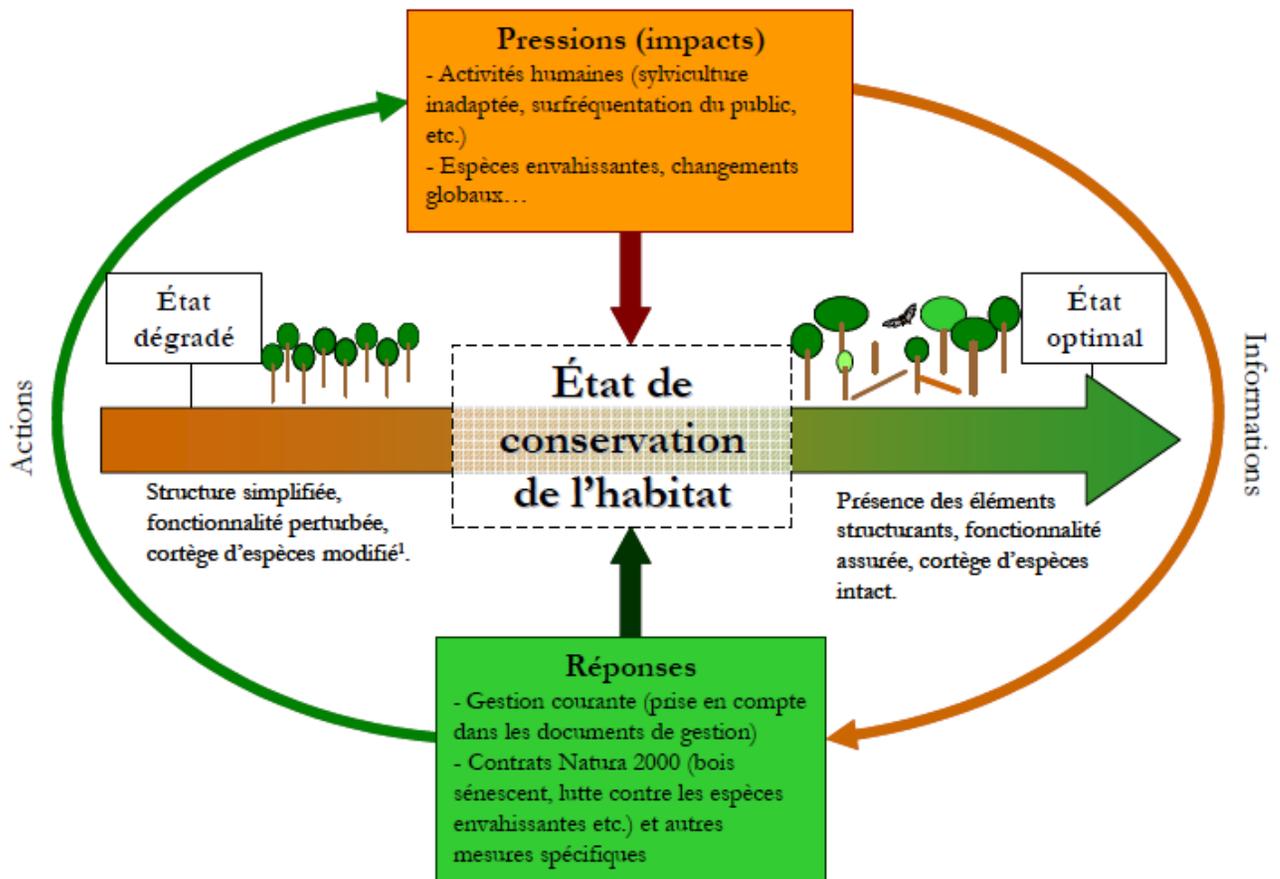


Figure 1. Relations dynamiques entre l'état de conservation et les facteurs qui l'influencent.

Schéma extrait du rapport de N. Carnino (2009)

Les critères retenus pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers sont :

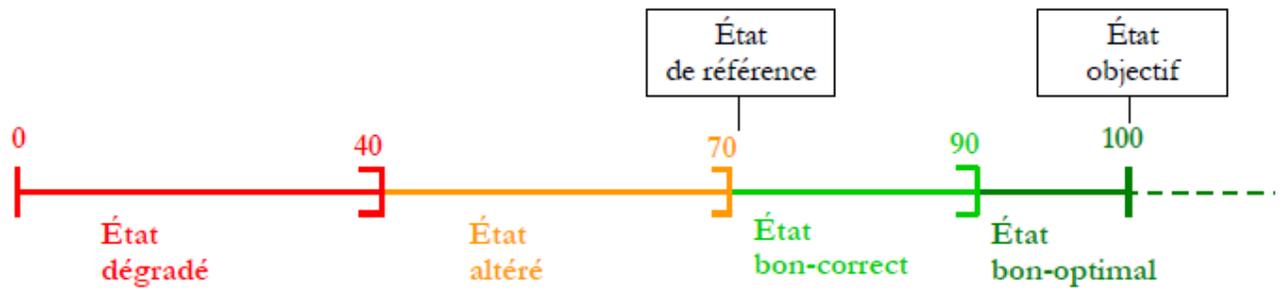
- l'intégrité de la composition dendrologique ;
- les atteintes « lourdes » : espèces exotiques envahissantes, dégâts au sol...
- les très gros arbres vivants ;
- la dynamique de renouvellement ;
- le bois mort ;
- la flore typique du bon état de conservation de l'habitat ;
- les atteintes « diffuses dans le site » : impact des grands ongulés, de la surfréquentation...

Il n'y a pas nécessairement un lien direct et linéaire entre ces critères et la biodiversité effectivement présente au sein d'un habitat donné ; la facilité d'observation a été un aspect important pour le choix de ces critères.

Des indicateurs sont décrits pour quantifier chacun de ces critères. Au final, une note comprise entre 0 et 100 est attribuée à un ensemble de placettes pour caractériser l'état de conservation de l'habitat étudié. Cette note est fonction des indicateurs relevés ; le guide d'application donne les précisions suivantes :

- « A chaque type d'habitat est attribuée la note de départ '100'.
- Les données moyennes, à l'échelle du site, des critères sont comparées à des seuils et dès qu'un critère n'est pas à son optimum, la note diminue.
- Cette note est ensuite comparée à des 'notes seuils' afin d'évaluer l'état de conservation. Cette méthode permet, grâce à la note, de situer précisément l'habitat évalué au sein d'une 'catégorie'. »

Pour obtenir l'état de conservation, la note obtenue est à situer sur l'axe de correspondance ci-dessous :



Présentation des critères d'évaluation de la méthode Carnino

Critère	Indicateur		Modalité	Valeur	
Intégrité de la composition dendrologique	% de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat	Recueil localement (par placette) et analyse à l'échelle du site par calcul de la moyenne des % d'essences et de recouvrement de l'atteinte	Aucune essence non typique de l'habitat et aucune atteinte « lourde »	0	
			1 à 5% d'essences non typiques <u>et</u> aucune atteinte	-5	
			5 à 15% d'essences non typiques <u>ou</u> moins de 15% d'atteinte(s)	-10	
			15 à 30% d'essences non typiques <u>ou</u> de 15% à 30% d'atteinte(s)	-30	
Atteintes « lourdes » : espèces exotiques envahissantes, dégâts au sol, perturbations hydrologiques...	% de recouvrement de l'atteinte		Plus de 30% d'essences non typiques <u>ou</u> plus de 30% d'atteinte(s)	-60	
Très gros arbres vivants	Quantité à l'hectare de très gros bois (TGB)	Recueil localement et analyse à l'échelle du site (moyenne)	5 TGB / ha et plus	0	
			3 à 5 TGB / ha	-2	
			1 à 3 TGB / ha	-10	
			Moins de 1 TGB / ha	-20	
Dynamique de renouvellement	Surface en jeune peuplement (futaie régulière et taillis) ou problème de régénération (autre cas)	Analyse à l'échelle du site d'après des données de cartes générales (type plans de gestion forestiers) ou des données relevées localement	Forêts en futaie régulière ou taillis	Surface en JP comprise entre 5% et 30%	0
				Plus de 30% de JP ou moins de 5% de JP	-10
			Autres cas	Pas de problème de régénération	0
				Problème de régénération	-10
Bois mort	Quantité à l'hectare de gros arbres morts (diamètre > 35 cm) sur pied ou au sol	Recueil localement et analyse à l'échelle du site (moyenne)	Plus de 6 arbres de plus de 35 cm / ha	0	
			3 à 6 arbres de plus de 35 cm / ha (soit environ 10 à 20 m <sup>3</sup> / ha)	-2	
			1 à 3 arbres de plus de 35 cm / ha (soit environ 5 à 10 m <sup>3</sup> / ha)	-10	
			Moins d'1 arbre mort de plus de 35 cm / ha (soit 0 à 5 m <sup>3</sup> / ha)	-20	
	Présence d'insectes saproxyliques exigeants (Bristol 2004)	Bonus / malus attribué au bois mort selon la présence d'espèces saproxyliques exigeantes. Optionnel selon les données et moyens disponibles. Analyse à l'échelle du site.	Plus de 5 espèces très exigeantes (indice fonctionnel+ indice patrimonial >= 5)	+2	
			Présence d'espèces exigeantes : 1 à 4 espèces à lp+lf >= 5 et plus de 5 espèces à lp + lf >= 4	0	
		Des prospections poussées n'ont pas permis de trouver d'espèces exigeantes : 0 espèce lp+lf >= 5 et moins de 5 espèces à lp + lf >= 4	-2		
Flore typique de l'habitat	Proportion d'espèces typiques présentes en moyenne	Recueil par placette puis analyse à l'échelle du site. <b>Liste restant à établir</b>	Plus de 40% des espèces typiques présentes en moyenne	0	
			Entre 20 et 40%	-5	
			Moins de 20%	-10	
Atteintes « diffuses dans le site » : Impact des grands ongulés, de la surfréquentation, des incendies...	Dégâts sur la végétation dus à l'abrutissement, dommages dus à une surfréquentation humaine, impact des incendies	Recueil à l'échelle du site (avis de l'opérateur ayant parcouru le site, avis du gestionnaire, études locales, aménagement du gestionnaire)	Atteintes négligeables ou nulles	0	
			Atteintes moyennes (ponctuelles, maîtrisées)	-10	
			Atteinte(s) importante(s), dynamique de l'habitat de l'habitat remise en cause	-20	

Légende : les seuils en rouge nécessitent d'être précisés par davantage d'expérimentations et d'analyses bibliographiques

L'application de la méthode Carnino consiste à relever l'ensemble des critères présentés dans le tableau précédent sur une placette de 1 250m<sup>2</sup>.

La note est ensuite obtenue sur un ensemble de placettes d'un habitat donné, à partir des indicateurs relevés. C'est la moyenne de chaque critère qui permet d'aboutir à la note pour l'habitat considéré.

## 2.2 RAPPEL DU CALENDRIER PREVISIONNEL

	2012				2013								2014																
	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
<b>1. Appropriation de la méthode, préparation de la phase terrain</b>																													
- Réalisation des cartographies d'habitats (terrain)																													
Traitement cartographique																													
- Répartition des 220 placettes à inventorier par SIG, positionnement GPS																													
Préparation des fiches de saisies (sur TDS)																													
- Adaptation du protocole (jeunes peuplements, îlots de sénescence...)																													
<b>2. Phase de terrain</b>																													
- Application de la méthode « Carnino » sur 200 placettes																													
<b>3. Phase d'analyse</b>																													
- Traitement et analyse des données																													
- Traitement cartographique																													
- Rédaction d'un document de synthèse (méthodologie, campagne de terrain, analyse)																													
- Analyse et illustration des convergences/différences méthodologiques entre IBP et Carnino																													
<b>4. Proposition d'action</b>																													
- Proposition d'action, rédaction de fiches actions																													
<b>5. Coordination du dossier</b>																													
- Gestion du projet																													
- Réunions du comité d'experts																													
- Participation à la réunion de présentation des avancées du projet et au séminaire de restitution de l'appel à projet																													

## 2.3 ADAPTATION DE LA METHODE AU CONTEXTE LOCAL

Dans le cadre de cette étude, le protocole de la méthode Carnino a été établi sur 200 placettes :

- 100 placettes sur La Londe Rouvray,
- 100 placettes sur Roumare et Verte.

Pour chacun des cinq habitats cartographiés, 40 placettes ont été sélectionnées.

La répartition des placettes a été réalisée selon deux paramètres :

### 1. en fonction des habitats

- la hêtraie à Houx de plateau,
- la hêtraie à Houx sur système alluvial (que l'on trouve en forêt de Roumare et en forêt de La Londe-Rouvray),
- la hêtraie à Jacinthe sur versant,
- la hêtraie à Jacinthe sur plateau,
- les stations de fond de vallon.

## 2. en fonction de l'âge des peuplements

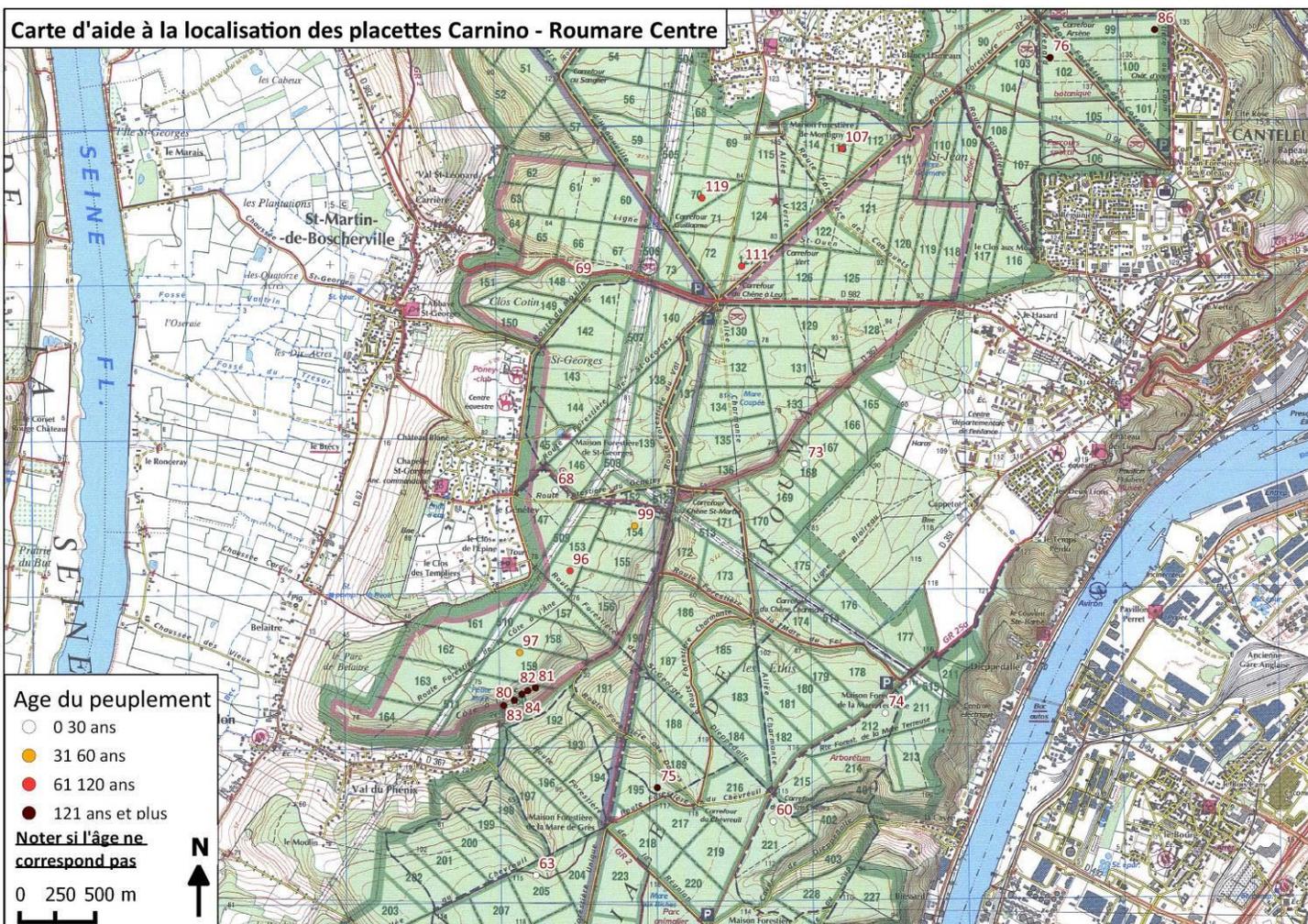
Ainsi, 4 classes d'âges ont été définies :

- 0-30 ans,
- 30-60 ans,
- 60-120 ans,
- 120 ans et plus.

Les placettes ont été sélectionnées de manière aléatoire par le SIG en spécifiant les critères **d'éloignement de plus de 30 m des chemins**, d'habitats et de classes d'âge. Ainsi, 10 placettes de même habitat et de même classe d'âge sont réparties sur La Londe-Rouvray et sur Verte / Roumare, soit 200 placettes au total (10 placettes x 5 habitats x 4 classes d'âges = 200 placettes réparties sur les 2 entités forestières).

Chacune des placettes a été répertoriée sur des cartes par secteur (cf. exemple de carte ci-dessous, la totalité des cartes de localisation des placettes est présentée en annexe 3).

### Carte d'aide à la localisation des placettes Carnino - Roumare Centre



*Exemple de carte de localisation des placettes*

Certains critères de notation de la méthode doivent être déterminés et adaptés au site d'application de la méthode. Par conséquent, le travail d'adaptation et les choix suivants ont été effectués dans le cadre de l'application aux forêts domaniales Verte, de La Londe-Rouvray et de Roumare.

Le tableau ci-dessous récapitule l'adaptation au contexte local qui a été choisie. Il présente notamment de manière relativement précise la liste des atteintes lourdes potentielles portées à l'habitat retenu pour les forêts domaniales périurbaines de Rouen. Quelques détails supplémentaires :

- Lorsqu'une placette avait été exploitée récemment et qu'il n'y avait pas de rémanents, toute la surface de la placette était considérée comme subissant une atteinte lourde. A noter que les travaux scientifiques récents (projet Resobio notamment) n'aboutissent pas à la conclusion qu'une récolte de rémanents constitue une atteinte lourde.
- La présence des espèces concurrentielles, aussi appelées monopolistes ou indigènes envahissantes, (Ronce, Fougère aigle, Calamagrostis,...) a été notée par les observateurs mais elle n'a ensuite plus été considérée comme une atteinte lourde. Ces espèces font en effet partie de cortèges floristiques typiques ; il peut donc y avoir débat sur le fait de diminuer la note Carnino vis-à-vis de ce critère.

Critère	Echelle	Rayon	Donnée relevée	Indicateur	Seuils	Remarque	Note	
Cœur de l'indice	Intégrité dendrologique	Placette 1250 m2	20m	Noms et % de recouvrement des essences non typiques dans la strate arborée	% global d'essences non typiques	0 1 5 15 30 100	Liste d'essence à adapter. Liste à cocher dans le formulaire	-60 -30 -10 -5 0
	Composition floristique	Placette 1250 m2	20m	Présence/absence des espèces de la liste	% de flore caractéristique	0 20 40 100	Liste floristique à produire. Liste à cocher de 40 espèces dans le formulaire	-10 -5 0
	Dynamique de renouvellement futaie régulière	Strate	-	Relevé au bureau par SIG pour tout le projet	% de peuplements inférieurs à 30 ans (SIG)	0 5 30 100	-	-10 0 -10
	Dynamique de renouvellement en futaie irrégulière	Placette 1250 m2	20m	Présence de semis/perchis (<5 cm)/gaulis (5-20 cm)	Idem	Présence/absence/NA	Présent si proportion suffisante à dire de forestier	0 -10
	Très Gros Bois	Placette 1250 m2	20m	Nombre d'arbre de diamètre > 70 cm	Nombre de gros bois par ha	0 1 3 5 >	46 cm pour stations peu fertiles, valeurs données à +/- 2.5 cm (standart forestier)	-20 -10 -2 0
	Bois mort	Placette 1250 m2	20m	Nombre de bois mort de diamètre > 35 cm	Nombre de bois morts par ha	0 1 3 6 >	Valeurs données à +/-2.5 cm (standart forestier)	-20 -10 -2 0
Atteintes lourdes	Espèces invasives	Placette 1250 m2	20m	Nom(s) d'espèce(s) et % de recouvrement	% de recouvrement toutes invasives confondues	0 5 15 30 100	-	Une seule note pour tous (regroupement sur la base de la note la plus basse) : -60 -30 -10 -5 0 Proposition : les présences/absences varient arbitrairement entre 0 et -30, l'orniérage : 0 -10 -60.
	Perturbation hydrologiques dans les forêts humides*	Placette 1250 m2	20m	Présence/absence de fossés de drainage hors cheminement	Idem	Absence/Présence/NA	Proposition ONF	
	Espèces envahissantes** (potentiellement bloquante pour la régénération)	Placette 1250 m2	20m	Nom(s) d'espèce(s) et % de recouvrement	% de recouvrement toutes envahissantes confondues	0 5 15 30 100	Ces critères sont redondants, cette redondance est compensée par le regroupement sous une note commune. Une liste est prévue pour les envahissances et les invasives, à grouper avec les autres.	
	Espèces nitrophiles**	Placette 1250 m2	20m	Nom(s) d'espèce(s) et % de recouvrement	% approximatif de recouvrement toutes nitrophiles confondues	0 5 15 30 100		
	Orniérage hors cloisonnement**	Placette 1250 m2	20m	Surface orniérée hors cloisonnement approximative	% de recouvrement de l'orniérage hors cloisonnement	0 10 30 100		
	Absence de rémanents après exploitation**	Placette 1250 m2	20m	Présence/absence de rémanents sur les cloisonnements	Idem	Présence / absence / NA		
	Autre atteinte	Placette 1250 m2	20m	Nom de l'atteinte, surface de l'atteinte et/ou présence/absence	% recouvrement ou présence/absence	0 5 15 30 100; Présence / absence		
Atteintes diffuses	Abrouitissement*	Placette 1250 m2	20m	Quantification globale de signes visibles d'abrouitissement	Estimation de l'atteinte à dire d'expert	Aucun / faible / généralisé	Regarder les végétaux appétents pour le cerf	Un seule note pour tous (regroupement sur la base de la note la plus basse) : 0 -10 -20. Proposition : relever ces données par placettes et noter les présences absences avec 0 ou -20
	Surfréquentation*	Placette 1250 m2	20m	Présence/absence de macrodéchêts	Idem	Présence / absence	Au moins quelques bouteilles, sacs plastiques ou traces de foyers...	
	Dépérissements*	Placette 1250 m2	20m	Présence/absence de dépérissements	Idem	Présence / absence	-	

Suite à ce travail d'adaptation des critères au contexte local, une fiche de terrain adaptée a été élaborée pour le territoire. Voici le modèle de fiche vierge.

Forêts de La Londe, Roumare et Verte, UT Forêts périurbaines - Agglomération de Rouen, Agence de Haute-Normandie  
 Evaluation de l'état de conservation d'habitats forestiers en plaine à l'aide de la méthode Carnino - 2013

## Relevé de placette Carnino

N° de placette : _____ Observateur : _____ Date : _____	<b>Pérennisation de la placette :</b> (noter les coordonnées du point central par rapport à l'arbre marqué) Distance : _____ m    Azimut (arbre vers point) : _____ grades																																																				
Classe d'âge de la parcelle, si différente de celle indiquée sur la carte : _____ ans																																																					
<b>Essences :</b> (lister et estimer le recouvrement des essences dans strate dominante + tout arbre > 9m) <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>_____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____ %</td></tr> </table>	_____	_____ %	_____	_____ %	_____	_____ %	_____	_____ %	_____	_____ %	_____	_____ %	<b>Espèces invasives :</b> (estimer le recouvrement) <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Ailante _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Buddleja _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Cerisier tardif (<i>Prunus serratina</i>) _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Cytise (<i>Laburnum anagyroides</i>) _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Robinier _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Renouée du japon _____</td><td>_____ %</td></tr> </table>	Ailante _____	_____ %	Buddleja _____	_____ %	Cerisier tardif ( <i>Prunus serratina</i> ) _____	_____ %	Cytise ( <i>Laburnum anagyroides</i> ) _____	_____ %	Robinier _____	_____ %	Renouée du japon _____	_____ %																												
_____	_____ %																																																				
_____	_____ %																																																				
_____	_____ %																																																				
_____	_____ %																																																				
_____	_____ %																																																				
_____	_____ %																																																				
Ailante _____	_____ %																																																				
Buddleja _____	_____ %																																																				
Cerisier tardif ( <i>Prunus serratina</i> ) _____	_____ %																																																				
Cytise ( <i>Laburnum anagyroides</i> ) _____	_____ %																																																				
Robinier _____	_____ %																																																				
Renouée du japon _____	_____ %																																																				
<b>Espèces envahissantes :</b> (estimer le recouvrement) <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td>Calamagrostis _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Canche cespiteuse _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Callune _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Fougère aigle _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Joncs _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Ronces _____</td><td>_____ %</td></tr> <tr><td>Autres : _____</td><td>_____ %</td></tr> </table>	Calamagrostis _____	_____ %	Canche cespiteuse _____	_____ %	Callune _____	_____ %	Fougère aigle _____	_____ %	Joncs _____	_____ %	Ronces _____	_____ %	Autres : _____	_____ %	<b>Espèces nitrophiles :</b> <u>Alliaire, Gratteron, Orties, Benoîte, Herbe à Robert, etc.</u> Recouvrement global (estimer) : _____ %																																						
Calamagrostis _____	_____ %																																																				
Canche cespiteuse _____	_____ %																																																				
Callune _____	_____ %																																																				
Fougère aigle _____	_____ %																																																				
Joncs _____	_____ %																																																				
Ronces _____	_____ %																																																				
Autres : _____	_____ %																																																				
<b>Légende</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td></td><td>Plante caractéristique de la hêtraie à Houx</td></tr> <tr><td></td><td>Plante caractéristique de la hêtraie à Jacinthe</td></tr> <tr><td></td><td>Plante caractéristique d'habitats neutrocalcicoles</td></tr> <tr><td></td><td>Plante caractéristique de stations de fond de vallon</td></tr> </table>			Plante caractéristique de la hêtraie à Houx		Plante caractéristique de la hêtraie à Jacinthe		Plante caractéristique d'habitats neutrocalcicoles		Plante caractéristique de stations de fond de vallon																																												
	Plante caractéristique de la hêtraie à Houx																																																				
	Plante caractéristique de la hêtraie à Jacinthe																																																				
	Plante caractéristique d'habitats neutrocalcicoles																																																				
	Plante caractéristique de stations de fond de vallon																																																				
<b>Composition floristique (cocher) :</b> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td> Adoxe <input type="checkbox"/></td> <td> Cornouillers <input type="checkbox"/></td> <td> Houlque molle <input type="checkbox"/></td> <td> Millet <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Ail des ours <input type="checkbox"/></td> <td> Daphné lauréole <input type="checkbox"/></td> <td> Houx commun <input type="checkbox"/></td> <td> Myrtille <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Anémone sylvie <input type="checkbox"/></td> <td> Dicranes (mousses) <input type="checkbox"/></td> <td> If <input type="checkbox"/></td> <td> Néflier <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Angélique <input type="checkbox"/></td> <td> Dryopteris* <input type="checkbox"/></td> <td> Jacinthe des bois <input type="checkbox"/></td> <td> Parisette <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Arum tacheté / Gouet <input type="checkbox"/></td> <td> Eglantiers <input type="checkbox"/></td> <td> Laïche à pillules <input type="checkbox"/></td> <td> Polytric (mousse) <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Asperule <input type="checkbox"/></td> <td> Erable champêtre <input type="checkbox"/></td> <td> Laïche glauque <input type="checkbox"/></td> <td> Primevères <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Belladone <input type="checkbox"/></td> <td> Euphorbe des bois <input type="checkbox"/></td> <td> Lamier jaune <input type="checkbox"/></td> <td> Sceau de Salomon <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Blechnum <input type="checkbox"/></td> <td> Ficaire <input type="checkbox"/></td> <td> Leucobryum (mousse) <input type="checkbox"/></td> <td> Sorbier des oiseleurs <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Bouleaux <input type="checkbox"/></td> <td> Fragon <input type="checkbox"/></td> <td> Luzules <input type="checkbox"/></td> <td> Véronique des montagnes <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Buis <input type="checkbox"/></td> <td> Frêne <input type="checkbox"/></td> <td> Mélique <input type="checkbox"/></td> <td> Véronique officinale <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Canche flexueuse <input type="checkbox"/></td> <td> Germandrée <input type="checkbox"/></td> <td> Mercuriale <input type="checkbox"/></td> <td> Violettes <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td> Chèvrefeuille <input type="checkbox"/></td> <td> Groseillers <input type="checkbox"/></td> <td> Millepertuis élégant <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td> Circée de Paris <input type="checkbox"/></td> <td> Hellébore fétide <input type="checkbox"/></td> <td> Millepertuis hirsute <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">* <i>Dryopteris carthusiana</i> et <i>dilatata</i> uniquement</p>		Adoxe <input type="checkbox"/>	Cornouillers <input type="checkbox"/>	Houlque molle <input type="checkbox"/>	Millet <input type="checkbox"/>	Ail des ours <input type="checkbox"/>	Daphné lauréole <input type="checkbox"/>	Houx commun <input type="checkbox"/>	Myrtille <input type="checkbox"/>	Anémone sylvie <input type="checkbox"/>	Dicranes (mousses) <input type="checkbox"/>	If <input type="checkbox"/>	Néflier <input type="checkbox"/>	Angélique <input type="checkbox"/>	Dryopteris* <input type="checkbox"/>	Jacinthe des bois <input type="checkbox"/>	Parisette <input type="checkbox"/>	Arum tacheté / Gouet <input type="checkbox"/>	Eglantiers <input type="checkbox"/>	Laïche à pillules <input type="checkbox"/>	Polytric (mousse) <input type="checkbox"/>	Asperule <input type="checkbox"/>	Erable champêtre <input type="checkbox"/>	Laïche glauque <input type="checkbox"/>	Primevères <input type="checkbox"/>	Belladone <input type="checkbox"/>	Euphorbe des bois <input type="checkbox"/>	Lamier jaune <input type="checkbox"/>	Sceau de Salomon <input type="checkbox"/>	Blechnum <input type="checkbox"/>	Ficaire <input type="checkbox"/>	Leucobryum (mousse) <input type="checkbox"/>	Sorbier des oiseleurs <input type="checkbox"/>	Bouleaux <input type="checkbox"/>	Fragon <input type="checkbox"/>	Luzules <input type="checkbox"/>	Véronique des montagnes <input type="checkbox"/>	Buis <input type="checkbox"/>	Frêne <input type="checkbox"/>	Mélique <input type="checkbox"/>	Véronique officinale <input type="checkbox"/>	Canche flexueuse <input type="checkbox"/>	Germandrée <input type="checkbox"/>	Mercuriale <input type="checkbox"/>	Violettes <input type="checkbox"/>	Chèvrefeuille <input type="checkbox"/>	Groseillers <input type="checkbox"/>	Millepertuis élégant <input type="checkbox"/>		Circée de Paris <input type="checkbox"/>	Hellébore fétide <input type="checkbox"/>	Millepertuis hirsute <input type="checkbox"/>	
Adoxe <input type="checkbox"/>	Cornouillers <input type="checkbox"/>	Houlque molle <input type="checkbox"/>	Millet <input type="checkbox"/>																																																		
Ail des ours <input type="checkbox"/>	Daphné lauréole <input type="checkbox"/>	Houx commun <input type="checkbox"/>	Myrtille <input type="checkbox"/>																																																		
Anémone sylvie <input type="checkbox"/>	Dicranes (mousses) <input type="checkbox"/>	If <input type="checkbox"/>	Néflier <input type="checkbox"/>																																																		
Angélique <input type="checkbox"/>	Dryopteris* <input type="checkbox"/>	Jacinthe des bois <input type="checkbox"/>	Parisette <input type="checkbox"/>																																																		
Arum tacheté / Gouet <input type="checkbox"/>	Eglantiers <input type="checkbox"/>	Laïche à pillules <input type="checkbox"/>	Polytric (mousse) <input type="checkbox"/>																																																		
Asperule <input type="checkbox"/>	Erable champêtre <input type="checkbox"/>	Laïche glauque <input type="checkbox"/>	Primevères <input type="checkbox"/>																																																		
Belladone <input type="checkbox"/>	Euphorbe des bois <input type="checkbox"/>	Lamier jaune <input type="checkbox"/>	Sceau de Salomon <input type="checkbox"/>																																																		
Blechnum <input type="checkbox"/>	Ficaire <input type="checkbox"/>	Leucobryum (mousse) <input type="checkbox"/>	Sorbier des oiseleurs <input type="checkbox"/>																																																		
Bouleaux <input type="checkbox"/>	Fragon <input type="checkbox"/>	Luzules <input type="checkbox"/>	Véronique des montagnes <input type="checkbox"/>																																																		
Buis <input type="checkbox"/>	Frêne <input type="checkbox"/>	Mélique <input type="checkbox"/>	Véronique officinale <input type="checkbox"/>																																																		
Canche flexueuse <input type="checkbox"/>	Germandrée <input type="checkbox"/>	Mercuriale <input type="checkbox"/>	Violettes <input type="checkbox"/>																																																		
Chèvrefeuille <input type="checkbox"/>	Groseillers <input type="checkbox"/>	Millepertuis élégant <input type="checkbox"/>																																																			
Circée de Paris <input type="checkbox"/>	Hellébore fétide <input type="checkbox"/>	Millepertuis hirsute <input type="checkbox"/>																																																			
<b>Rayon de la placette :</b> 20 m. Superficie : 1250 m <sup>2</sup> . La distance au centre de la placette est mesurée à l'aide d'une mire Pardé et d'un viseur dioptrique. L'écartement des repères de la mire est de 60 cm. Une correction est appliquée pour les pentes supérieures à 10% suivant la fiche jointe.																																																					
<b>Pérennisation de la placette :</b> Repérer le centre de la placette à l'aide du logiciel BeeLine du TDS. Planter la mire Pardé au centre. Repérer les arbres qui ne seront pas probablement pas coupés avant 10 ans (= arbres d'avenir). Marquer l'un des arbres les plus proches du centre à l'aide du stylo à peinture. Si nécessaire, le marquage peut-être précédé de la réalisation d'un à plat sur l'écorce. Mesurer ensuite l'azimut de l'arbre vers la mire, puis la distance entre les deux.																																																					
<b>Estimations de recouvrement :</b> La précision attendue est faible. Les mesures peuvent se faire en dixième (10%, 20%, 30 %, etc.). Elles doivent être <u>additives</u> au sein d'une même strate (somme inférieure ou égale à 100%).																																																					
<b>Espèces végétales :</b> Seules les strates herbacées et arbustives sont prises en compte. Les espèces difficiles sont regroupées. Un fascicule de photos est fourni pour aider à la reconnaissance. Les principaux critères y sont rappelés.																																																					

## Relevé de placette Carnino

**Structure et régénération du peuplement** (cocher) :

Futaie à objectif irrégulier   $\rightarrow$  Problème de renouvellement

Futaie à objectif régulier   $\geq \emptyset$   $\rightarrow$  Pas de problème de renouvellement

Commentaire : \_\_\_\_\_

**Présence de Très Gros Bois** (compter) :

Nombre de tiges de classe de diamètre 70 : \_\_\_\_\_

Essences : \_\_\_\_\_

**Présence de Bois Mort** (compter) :

Nombre de bois de diamètre supérieur à 35 cm; au sol ou sur pied; à 1,30 m de la base : \_\_\_\_\_

**Protection des sols** (cocher) :

Parcelle exploitée récemment   $\rightarrow$  Présence de rémanents dans les cloisonnements

Parcelle non exploitée récemment   $\geq \emptyset$   $\rightarrow$  Absence de rémanents dans les cloisonnements

**Atteintes hydrologique** (cocher) :

Aucune

Fossés de drainage

Ravinement

Autre : \_\_\_\_\_

**Atteintes au sol** (cocher) :

Orniérage hors cloisonnement : 0 – 10 %

10 – 30 %

30 – 100 %

Autre (ex : carrières et fossés) : \_\_\_\_\_

**Dégâts de gibier** (cocher) :

Aucun ou négligeable

Abrouissement

Ecorçage

Autre : \_\_\_\_\_

**Dégâts dus à la fréquentation** (cocher) :

Aucun

Macrodéchêts

Terrassements

Piste de VTT

Trace de peinture

Affût illégal

Autre : \_\_\_\_\_

**Atteintes au peuplement, hors exploitation** (cocher) :

Aucun

Dépérissements

Commentaire : \_\_\_\_\_

**Autres atteintes** (expression libre) :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Commentaires divers** :

\_\_\_\_\_

**Aide aux mesures de recouvrement :**

**Prise en compte des arbres sur la placette :**

Dans le cadre de ce protocole, les arbres en situation « limite » seront pris en compte.

## 2.4 CAMPAGNE DE TERRAIN

Avant la réalisation effective de la campagne de terrain, une phase importante de préparation a été nécessaire afin de prévoir le planning des prospections, de déterminer le matériel nécessaire, de former les équipes afin « d'étalonner » les prospections pour limiter au maximum la variabilité d'interprétation au nombre important d'observateurs.

### 2.4.1 PREPARATION DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN CARNINO

- Il a tout d'abord fallu lister le **matériel nécessaire** aux prospections de terrain. Par conséquent, la liste suivante a été établie.

#### Les fiches

16 fiches terrain par agent

Un fascicule de carte, pour localiser les points

Un fascicule botanique par agent

Une fiche de correction de la taille de la placette en fonction de la pente

#### Les outils

Un TDS chargé

Une mire Pardé

Un prisme

Une boussole

Un mètre ruban de 5 mètres minimum ou un décamètre

Un outil pour mettre à plat l'écorce, si nécessaire (serpe, plane ou autres)

Un stylo à peinture

Un compas

#### Les évidences

Un crayon à papier

Un sac à dos pour stocker le matériel

Un véhicule pour se déplacer entre les points



- Par la suite, **2 réunions préparatoires sur le terrain** destinées à former les intervenants à la méthode ont été organisées. Ces formations ont été l'occasion de :
  - Présenter le principe de la méthode aux agents de l'ONF et de la Métropole intervenant dans la campagne de terrain,
  - Mettre en situation les équipes en remplissant collectivement une fiche de notation pour une placette fictive afin de les familiariser avec la méthode et de standardiser le remplissage des fiches,
  - Former les équipes à l'utilisation du matériel :
    - TDS pour trouver le point GPS (la couche SIG de l'ensemble des placettes a été chargée au préalable sur chacun des TDS),
    - clinomètre pour mesurer la pente,
    - mire pardé pour mesurer la distance à partir du centre de la placette et ainsi délimiter la placette Carnino,
  - Former les équipes à la reconnaissance des espèces végétales forestières.
- Pour finir, **les placettes à prospecter ont été réparties entre les différentes équipes.**

Secteur cible	Membres	Nombre de placettes	Temps attribué (j)
<b>La Londe-Rouvray</b>	Frédéric BARBA (ONF) Romain BLANCHARD (ONF) Olivier CLAVREUL (ONF) Magalie CREVECOEUR (ONF) Laurent GAUTHIER (ONF) Yvan GONET (ONF) Marc MORCEL (ONF)	80	15
<b>Roumare et Verte</b>	Romain BLANCHARD (ONF) Sylvère COGE (ONF) Magalie CREVECOEUR (ONF) Raynald DELATTRE (ONF) Michel FAUVEAU (ONF) Jean-Robert GEDON (ONF) Patrick LEVANNIER (ONF)	80	15
<b>Trois forêts</b>	Audrey BLONDEL (Métropole) Guillaume FRESNEL (Métropole) Guillaume GLERE (Métropole) Julie HALTZ (Métropole) Marie-Hélène PETIT (stagiaire Métropole)	44	10
<b>La Londe-Rouvray</b>	Stagiaires de Jean-Yves MASSENET (BIODIFOR)	5	1
<b>Verte (+ La Londe)</b>	Yann CARASCO (Stagiaire MNHN-ONF)	11	1.5

La liste des placettes prospectées par chacune des équipes est présentée en annexe 4.

La répartition des placettes a été réalisée en prenant comme base de temps les éléments suivants :

- Temps par relevé : 15 minutes, 10 avec l'habitude
- Temps par relevé, déplacements compris : 45 minutes à 1 heure
- Chaque agent peut donc en théorie effectuer 8 points par jour

L'ensemble des informations nécessaires aux équipes de terrain ont été rassemblées dans un document repris en annexe 5 Ce document comportait également une notice d'utilisation du TDS.

Le fascicule botanique mentionné dans la liste du matériel est disponible en version intégrale en annexe 6.

#### 2.4.2 MISE EN ŒUVRE DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN CARNINO

La campagne de terrain a été réalisée en 2013 entre mi-juillet et fin septembre.

L'application de la méthode sur une placette se déroulait de la façon suivante :

- 1- Arrivée sur la parcelle forestière grâce à la carte IGN,
- 2- Positionnement du centre de la placette à l'aide du TDS,
- 3- Pérennisation de la placette par marquage de l'arbre le plus proche du centre de la placette. Il était nécessaire de choisir, autant que possible, un arbre qui ne serait probablement pas coupé dans les 10 ans à venir. Le marquage suivant était à appliquer sur l'arbre après avoir enlevé l'écorce sur la zone à marquer.



- 4- Relevé de la distance entre l'arbre et la mire,
- 5- Relevé de l'azimut de la mire en grades,
- 6- Délimitation virtuelle de la placette de 1 250 m<sup>2</sup> (cercle de 20 m de rayon) à l'aide de la mire ou d'un décamètre,
- 7- Renseignement du reste de la fiche relevé en parcourant l'ensemble de la placette.

Chaque équipe a alors répété cette même séquence d'actions sur l'ensemble des placettes dont la prospection était à sa charge.

### 2.4.3 BILAN DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN CARNINO

La campagne de terrain a été réalisée pendant la période prévue initialement dans le calendrier prévisionnel repris en 2.2.

Le retour des équipes de terrain a montré que le temps estimé pour la caractérisation d'une placette était réaliste. En effet, en moyenne, sur l'ensemble de la campagne, le temps nécessaire par placette a été d'1 h, déplacements compris. Le temps passé pour la réalisation des placettes a été en moyenne de 8 placettes par jour pour un binôme. Les temps de déplacement sur le point sont très souvent supérieurs au temps passé au relevé lui-même. Seules quelques parcelles très difficiles d'accès ont demandé plus de temps.

Au total, 39.5 jours de terrain (32.5 jours ONF + 7 jours Métropole) ont été nécessaires pour caractériser les 200 placettes, par rapport aux 42.5 jours prévus initialement.

La campagne de terrain a permis de montrer qu'une partie du matériel était inutile. Par exemple, la mire pardé est encombrante pour les déplacements, difficile à utiliser lorsque les strates arbustives et herbacées sont hautes ou que la luminosité est trop faible. L'utilisation d'un double décamètre est bien plus facile et précise. Un télémètre laser est également un outil très pratique lorsque la végétation arbustive n'est pas trop dense.

Enfin, il s'est avéré que le marquage de l'arbre pour la pérennisation de la placette était la partie qui prenait le plus de temps sur le terrain alors qu'elle n'est pas forcément indispensable. En effet, si la méthode était à nouveau appliquée, la question de la pertinence de replacer les placettes au même endroit se pose. Un avantage serait la possibilité de suivre l'évolution de chaque placette. Par contre, on peut se dire que le choix aléatoire des placettes est pertinent dans la mesure où le gestionnaire pourrait être tenté d'être plus attentif à proximité des placettes marquées.

Un des objectifs de l'étude étant également de mettre en évidence l'existence (ou non) d'un lien entre état de conservation et biodiversité potentielle, la méthode IBP a été appliquée en parallèle sur une partie des placettes prospectées pour la méthode Carnino.

## 3. Mise en oeuvre de la méthode IBP

### 3.1. RAPPEL DE LA METHODE IBP

L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) est un outil simple et rapide d'aide à la décision qui permet aux gestionnaires forestiers (Gonin et Larrieu, 2010) :

- d'estimer la biodiversité taxonomique potentielle du peuplement, c'est-à-dire sa capacité d'accueil en espèces et en communautés, sans préjuger de la biodiversité réellement présente qui ne pourrait être évaluée qu'avec des inventaires complexes, non opérationnels en routine,
- de diagnostiquer les éléments améliorables par la gestion.

L'IBP a été conçu par le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF), l'Institut de Développement Forestier (IDF) et l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA) pour être utilisé à l'échelle du peuplement forestier, qui est le niveau opérationnel courant du gestionnaire. L'IBP est utilisable dans les forêts des domaines atlantique et continental, de l'étage des plaines à l'étage subalpin. Il peut être calculé dans tous types de forêts situés dans ces domaines, quel que soit le degré d'intensification de la gestion et le stade de développement, seuls les seuils de notes peuvent varier en fonction du type de forêt.

Le calcul de l'IBP consiste à apprécier un ensemble de dix facteurs parmi ceux qui sont habituellement reconnus comme les plus favorables à la biodiversité hébergée par les peuplements forestiers : composition spécifique et structuration du peuplement, maturité et offre en microhabitats liés aux arbres, présence d'habitats associés à la forêt, continuité de l'état boisé. Plusieurs facteurs décrivent le bois mort et les microhabitats pour tenir compte du rôle fonctionnel et de la diversité des saproxyliques. Sept facteurs sont directement dépendants du peuplement et de la gestion, trois autres facteurs sont plutôt liés au contexte. Une valeur 0, 2 ou 5 est donnée à chacun des facteurs selon une échelle de valeurs seuils.

Le tableau ci-dessous détaille chacun des facteurs à relever lors des prospections de terrain.

# FICHE DE DEFINITION IBP - domaines atlantique et continental

DEFINITION DES FACTEURS	SCORE
<b>Facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</b>	
<p><b>A</b> <u>Essences autochtones</u>  * parmi la <b>liste de genres</b> suivante (sans distinction d'espèces) à restreindre aux essences <b>autochtones de la région</b> : Alisier, Cormier et Sorbier (= Sorbus) / Aulne / Bouleau / Charme / Charme houblon / Châtaignier / Chêne à feuilles caduques / Chêne à feuilles persistantes / Epicéa / Erable / Frêne / Hêtre / If / Mélèze / Merisier et Cerisier (= Prunus) / Noyer (commun) / Orme / Peuplier et Tremble / Pin / Poirier / Pommier / Sapin / Saule / Tilleul  * arbre <b>vivant ou mort</b>, quel que soit son stade de développement, mais <b>h&gt;50cm</b>  * valeur <b>plafonnée à 2</b> si le <b>couvert</b> libre de l'ensemble des essences autochtones est <b>inférieur à 10%</b></p>	<p><i>collinéen &amp; montagnard :</i>  <b>0</b> : 0, 1 ou 2 genres  <b>2</b> : 3 ou 4 genres  <b>5</b> : 5 genres et plus</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>subalpin :</i></p> <p><b>0</b> : 0 ou 1 genre  <b>2</b> : 2 genres  <b>5</b> : 3 genres et plus</p>
<p><b>B</b> <u>Structure verticale de la végétation</u>  * <b>4 strates</b> : strate herbacée et semi-ligneuse / sur les ligneux, strate occupée par le feuillage : bas (&lt;7m) / intermédiaire (7-20m) / haut (&gt;20m)  * 1 ligneux est compté dans <b>toutes les strates</b> occupées par le feuillage  * ne compter que les strates couvrant <b>au moins 20%</b> du peuplement décrit</p>	<p><b>0</b> : 1 ou 2 strates  <b>2</b> : 3 strates  <b>5</b> : 4 strates</p>
<p><b>C</b> <u>Bois mort sur pied de « grosse » circonférence</u> (quelle que soit l'essence, autochtone ou non)  * arbres, chandelles ou souches ; <b>hauteur ≥ 1 m</b>  * <b>grosseur</b> : - cas général : C à 1,3 m ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm)  - cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosses dimensions (Aulne blanc et A. de Corse, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier...) : C à 1,3 m ≥ 60 cm (D ≥ 20 cm)</p>	<p><b>0</b> : &lt; 1 pied/ha  <b>2</b> : ≥ 1 et &lt; 3 pieds/ha  <b>5</b> : 3 pieds/ha et plus</p>
<p><b>D</b> <u>Bois mort au sol de « grosse » circonférence (long. ≥ 1m)</u> (quelle que soit l'essence, autochtone ou non)  * <b>grosseur</b> : - cas général : C à 1 m du gros bout ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm)  - cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosses dimensions (Aulne blanc et A. de Corse, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier...) : C à 1 m du gros bout ≥ 60 cm (D ≥ 20 cm)  * valeur <b>plafonnée à 2</b> si les <b>bois morts plus petits sont absents</b></p>	<p><b>0</b> : &lt; 1 tronc/ha  <b>2</b> : ≥ 1 et &lt; 3 troncs/ha  <b>5</b> : 3 troncs/ha et plus</p>
<p><b>E</b> <u>Très gros bois vivants</u> (quelle que soit l'essence, autochtone ou non)  * <b>grosseur</b> : - cas général : C à 1,3 m ≥ 220 cm (D ≥ 70 cm)  - cas des stations peu à très peu fertiles et de l'étage subalpin (sauf pour les Pins) ou des essences n'atteignant jamais de très grosses dimensions (Aulne blanc et A. de Corse, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier...) : C à 1,3 m ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm)</p>	<p><b>0</b> : &lt; 1 pied/ha  <b>2</b> : ≥ 1 et &lt; 5 pieds/ha  <b>5</b> : 5 pieds/ha et plus</p>
<p><b>F</b> <u>Arbres vivants porteurs de microhabitats</u> (quelle que soit l'essence, autochtone ou non)  * <b>types</b> de microhabitat : Cavités creusées par les pics (Ø &gt; 3 cm) / Cavités de pied, à fond dur (Ø&gt;10cm) / Plages de bois non carié sans écorce (S &gt; 600 cm<sup>2</sup> = A4) / Cavités évolutives à terreau ou plage de bois carié, de tronc (Ø&gt;10cm) / Cavités évolutives à terreau ou plage de bois carié, de pied (Ø&gt;10cm) / Cavités remplies d'eau (dendrotelmes ; Ø&gt;10 cm) / Fentes profondes (largeur &gt;1cm et profondeur &gt;10cm) ou écorces décollées formant un abri / Champignons polypores (s.l. ; Ø&gt;5cm) / Coulées de sève actives (résine exclue) / Charpentières ou cimes récemment brisées (Ø&gt; 20 cm) / Bois mort dans le houppier (&gt;20% vol. branches vivantes + mortes ou 1 branche morte Ø&gt;20cm et l&gt;1 m) / Lianes et gui (&gt;1/3 surface du tronc ou du houppier)  * compter le nombre d'arbres vivants porteurs d'au moins un microhabitat, un arbre étant <b>compté plusieurs fois s'il porte plusieurs types</b> de microhabitat  * compter au <b>maxi 2 arbres/ha par type</b> de microhabitat</p>	<p><b>0</b> : &lt; 1 pied/ha  <b>2</b> : ≥ 1 et &lt; 6 pieds/ha  <b>5</b> : 6 pieds/ha et plus</p>
<p><b>G</b> <u>Milieux ouverts</u>  * relever le <b>% de surface</b> occupée par une <b>végétation spécifique de milieu ouvert</b> (plantes à fleurs et strate herbacée, floraison plus abondante : ronce, genêt...) en additionnant les valeurs des 3 cas : - <b>trouée ou petite clairière</b>, de taille inférieure à 1,5 fois la hauteur dominante (Ho) du peuplement environnant  - <b>lisière</b> avec un espace ouvert : lande, pré, culture, grande trouée ou clairière intra-forestière (taille &gt; 1,5 Ho), large chemin (en bordure : compter 1 lisière ; traversant le peuplement décrit : compter 2 lisières) ; surface calculée en prenant une largeur standard de <b>2 m</b> (ex. : 35 m de lisière → 70 m<sup>2</sup>)  - <b>peuplement peu dense ou à feuillage clair, sans trouées</b> nettement identifiables  * milieux ouverts <b>permanents</b> (pelouses...) ou <b>temporaires</b> (coupes...)</p>	<p><i>collinéen &amp; montagnard :</i>  <b>0</b> : 0%  <b>2</b> : &lt; 1% ou &gt; 5%  <b>5</b> : 1 à 5%</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>subalpin :</i></p> <p><b>0</b> : &lt; 1%  <b>2</b> : 1 à 5%  <b>5</b> : &gt; 5%</p>
<b>Facteurs liés au contexte, résultant de l'histoire ou des conditions stationnelles, mais pouvant être modifiés par l'activité forestière</b>	
<p><b>H</b> <u>Continuité temporelle de l'état boisé</u>  * forêt ancienne = forêt présente sur la carte d'Etat-majour (1820 - 1866 ; <a href="http://www.geoportail.fr">http://www.geoportail.fr</a>) et n'ayant jamais été défrichée depuis</p>	<p><b>0</b> : peuplement ne faisant pas partie d'une forêt anc.  <b>2</b> : peuplement ayant été défriché en partie ou forêt ancienne probable  <b>5</b> : peuplement faisant nettement partie d'une forêt ancienne</p>
<p><b>I</b> <u>Milieux aquatiques</u>  * <b>types</b> (d'origine naturelle ou artificielle) : Sources (et suintements) / Ruisselets, fossés humides non entretenus et petits canaux (largeur &lt; 1 m) / Petits cours d'eau (l de 1 à 8 m) / Rivières et fleuves (estuariers et deltas ; l &gt; 8 m) / Bras mort / Lacs (et plans d'eau profonds) / Etangs et lagunes (et plans d'eau peu profonds) / Mares (et autres petits points d'eau) / Tourbières / Zones marécageuses  * <b>permanents ou temporaires ; à l'intérieur ou en bordure</b> du peuplement décrit</p>	<p><b>0</b> : absents  <b>2</b> : 1 seul type (homogènes)  <b>5</b> : 2 types et plus (diversifiés)</p>
<p><b>J</b> <u>Milieux rocheux</u>  * <b>types</b> (surface &gt; 20 m<sup>2</sup>) : Falaise / Dalle / Lapias (et grandes diaclases fraîches) / Grotte et gouffre / Amoncellement de blocs stables (dont tas de pierre, murette &gt; 20 m et ruine) / Affleurement de bancs de galets / Eboulis instable / Chaos de blocs &gt; 2 m / Rochers (de hauteur inférieure à celle du peuplement : gros blocs &gt; 20 cm, paroi ou corniche rocheuse, affleurements autres que dalle ou lapias)  * <b>à l'intérieur ou en bordure</b> du peuplement décrit</p>	<p><b>0</b> : absents  <b>2</b> : 1 seul type (homogènes)  <b>5</b> : 2 types et plus (diversifiés)</p>

L'IBP peut être appliqué par parcours, par transect ou par échantillonnage sur des placettes. C'est ce dernier mode de relevé qui a été choisi pour cette étude, afin d'être en cohérence avec le travail réalisé sur l'état de conservation (méthode Carnino). Cependant, pour l'IBP, la superficie retenue pour chaque placette est de 2 000 m<sup>2</sup> (cercle de 25 m de rayon) contrairement à 1 250 m<sup>2</sup> pour Carnino (cercle de 20 m de rayon).

Le dénombrement des différents éléments est réalisé pendant le parcours. Pour les facteurs qui le nécessitent, les observations sont ensuite ramenées à des valeurs par hectare, en tenant compte de la surface parcourue. La valeur obtenue pour chaque facteur est donnée en confrontant les résultats du dénombrement avec les valeurs seuils. La note IBP est ensuite appliquée à un ensemble de placettes regroupées en fonction d'un critère en commun.

### 3.2. PREPARATION DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN IBP

Aucune adaptation de la méthode de l'IBP n'a été nécessaire pour l'appliquer sur le terrain. Par conséquent, la fiche suivante, proposée par les créateurs de l'indice a été utilisée pour les relevés de terrain.

Pour des questions de temps humain, il n'était pas envisageable de caractériser en IBP toutes les placettes sélectionnées pour la méthode Carnino. Par conséquent, seules certaines placettes de l'habitat « Hêtraies chênaies collinéennes à Houx sur plateau » ont fait l'objet d'une caractérisation selon la méthode IBP. Cela représente 27 placettes réparties sur l'ensemble des massifs forestiers faisant l'objet de l'étude (20 sur Verte et Roumare et 7 sur La Londe-Rouvray). Les placettes choisies étaient réparties dans les 4 classes d'âges.



### 3.3. CAMPAGNE DE TERRAIN IBP

L'application de la méthode IBP a totalement été prise en charge par les agents de la Métropole. Par conséquent, toutes les placettes devant faire l'objet d'une caractérisation avec l'IBP ont été caractérisées par la Métropole en même temps que les prospections pour la méthode Carnino. Cette solution a permis qu'une seule équipe applique la méthode IBP afin d'éviter le biais observateur. Les 2 campagnes de terrain ont été simultanées.

Les placettes suivantes ont fait l'objet d'une caractérisation IBP et Carnino :

Placettes	Parcelles
60	ROUMAR_00221
61	ROUMAR_00094
62	VERTE_00063
63	ROUMAR_00205
64	ROUMAR_00290
75	ROUMAR_00195
76	ROUMAR_00102
77	VERTE_00068
78	ROUMAR_00011
79	VERTE_00066
90	ROUMAR_00244
91	ROUMAR_00279
92	VERTE_00029
93	ROUMAR_00081
94	ROUMAR_00088
105	ROUMAR_00049
106	ROUMAR_00252
107	ROUMAR_00113
108	ROUMAR_00226
109	ROUMAR_00031

Placettes	Parcelles
0	LALONDE_00184
3	LALONDE_00197
17	LALONDE_00160
30	LALONDE_00310
31	LALONDE_00409
47	LALONDE_00375
49	LALONDE_00104

Lorsqu'une parcelle devait faire l'objet de l'application des 2 méthodes, le centre de la placette, le marquage de l'arbre, le remplissage de la fiche se faisaient comme exposé précédemment pour la méthode Carnino. Puis, le rayon du cercle était agrandi de 20 à 25 m et les éléments de la fiche de caractérisation pour l'IBP étaient relevés à leur tour sur la placette de 2 000 m<sup>2</sup>.

### 3.3. BILAN DE LA CAMPAGNE DE TERRAIN IBP

L'application conjointe des 2 méthodes n'est pas nettement plus chronophage que l'application de la méthode Carnino seule car les étapes les plus longues sont celles de recherche de la placette, de marquage de l'arbre et de prises de mesure. Le renseignement des fiches est assez rapide et certaines informations sont à relever dans le cadre des 2 méthodes, ce qui permet un renseignement d'autant plus rapide pour une partie des fiches. Cependant, afin de ne pas apporter de biais à l'une ou l'autre des méthodes, les 2 fiches n'ont pas été remplies en simultané mais bien l'une à la suite de l'autre. Le remplissage des fiches s'est donc fait de façon indépendante.

L'application sur le terrain de la méthode IBP a mis en évidence que certains microhabitats présents sur les placettes n'étaient pas à relever dans le cadre de la méthode alors qu'ils peuvent être des indicateurs de biodiversité potentielle. C'est notamment le cas des microhabitats présents sur la placette mais en dehors des arbres vivants : des souches et des terriers par exemple.

## 4. Analyse des résultats

### 4.1 METHODE CARNINO

La note Carnino est déterminée sur un ensemble de placettes.

Ici, comme première étape, nous avons d'abord choisi de calculer la note Carnino globale, en prenant en compte les 200 placettes sélectionnées.

La pérennité de l'habitat est assurée par le renouvellement du peuplement. La méthode Carnino définit donc un critère « Dynamique de renouvellement », étudié de manière différente en fonction du traitement forestier appliqué. En futaie régulière, c'est la proportion (minimale et maximale) de jeunes peuplements qui est analysée. Il faut qu'elle soit comprise entre 5 et 30 %, ce qui est le cas dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen. En futaie irrégulière (beaucoup moins présente dans les forêts étudiées), l'analyse porte sur des problèmes notables de régénération. Il n'en a pas été repéré. **Le critère « Dynamique de renouvellement » est donc considéré comme optimal dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen. Nous n'évoquerons plus ce critère dans la suite des calculs.**

Pour certains critères, la méthode de calcul Carnino ne fixe pas encore de cadre strict, avec par exemple des seuils bien définis. C'est le cas notamment de l'intégrité de la composition dendrologique et de la flore typique du bon état de conservation de l'habitat.

**Quatre types de calcul ont donc été menés, afin d'étudier l'influence de certains choix effectués sur ces critères sur la note Carnino obtenue.**

- **Intégrité de la composition dendrologique, dont l'indicateur est le pourcentage de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat :**

**Il est possible de tenir compte des habitats potentiels ou des habitats réalisés.**

**Habitats potentiels :** on prend en compte l'ensemble des placettes avec la méthodologie suivante : si une placette est dans une parcelle de résineux pur (un peuplement de Pin sylvestre par exemple) alors que l'habitat potentiel cartographié est la Hêtraie à houx, le pourcentage de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat sera de 100 %.

**Habitats réalisés :** Puisque l'on cherche à évaluer l'état de conservation d'habitats feuillus, et que l'on considère uniquement les habitats réellement présents, on ne prend pas en compte les placettes dans des peuplements de résineux ou de Chêne rouge.

Dans le cas des forêts périurbaines de Rouen, le pourcentage de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat devient alors négligeable.

A titre informatif, environ 28,6 % de la superficie des trois forêts domaniales étudiées sont occupées par des peuplements de Résineux ou de Chêne rouge. Cette proportion varie selon les forêts ; elle correspond à 11 % de la surface de la forêt Verte, 43 % de celle de Roumare et 22 % de celle de La Londe-Rouvray.

- Flore typique du bon état de conservation de l'habitat :

Il est possible d'utiliser des listes de flore plus ou moins longues, et les seuils sont à définir.

**Listes flore longues :** En l'absence de consensus sur les listes de flore typique du bon état de conservation de l'habitat, Romain Blanchard (ONF) a défini une liste d'espèces floristiques dans le cadre de cette étude. **Pour cela, il a tenu compte des cahiers d'habitats, des spécificités locales et du caractère aisé pour l'identification.** La liste retenue est la suivante :

- Hêtraie à houx (sur plateau et sur système alluvial) : Blechnum en épi (*Blechnum spicant*), Bouleau (*Betula pendula*), Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), Chèvrefeuille (*Lonicera xylosteum*), Dicranes (*Dicranum scoparium* et *Dicranum majus*), Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*), Houlque molle (*Holcus mollis*) Houx commun (*Ilex aquifolium*), Laîche à pilules (*Carex pilulifera*), Leucobryum (*Leucobryum glaucum*), Luzules (*Luzula multiflora*, *Luzula pilosa*, *Luzula sylvatica*, *Luzula campestre*), Millepertuis élégant (*Hypericum pulchrum*), Myrtille (*Vaccinium myrtillus*), Néflier (*Mespilus germanica*), Polytric (*Polytrichum*), Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), Véronique officinale (*Veronica officinalis*)
- Hêtraie à jacinthe : Anémone sylvie (*Anemone nemorosa*), Chèvrefeuille (*Lonicera xylosteum*), Dryopteris (*Dryopteris carthusiana* et *Dryopteris dilatata*), Houx commun (*Ilex aquifolium*), Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*), Millet diffus (*Milium effusum*), Polytric (*Polytrichum commune*), Sceau de Salomon (*Polygonatum odoratum*)
- Hêtraie neutrocalcicole de versant : Arum tacheté / Gouet (*Arum maculatum*), Aspérule (*Galium odoratum*), Belladone (*Atropa bella-dona*), Buis (*Buxus sempervirens*), Cornouiller (*Cornus mas* et *Cornus sanguinea*), Daphné lauréole (*Daphne laureola*), Eglantier (*Rosa canina*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Euphorbe des bois (*Euphorbia amygdaloides*), Fragon (*Ruscus aculeatus*), Frêne (*Fraxinus excelsior*), Hellébore fétide (*Helleborus foetidus*), If (*Taxus baccata*), Laîche glauque (*Carex flacca*), Lamier jaune (*Lamium galeobdolon*), Mélique (*Melica uniflora*), Mercuriale (*Mercurialis perennis*), Millepertuis hirsute (*Hypericum hirsutum*), Primevère (*Primula veris* et *Primula elatior*), Véronique des montagnes (*Veronica montana*), Violette (*Viola reichenbachiana* et *Viola hirta*)
- Formations de fond de vallon : Adoxe (*Adoxa moschatellina*), Ail des ours (*Allium ursinum*), Anémone sylvie (*Anemone nemorosa*), Angélique (*Angelica sylvestris*), Circée de Paris (*Circaea lutetiana*), Ficaire (*Ranunculus ficaria*), Groseiller (*Ribes*), Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*), Parisette (*Paris quadrifolia*), Primevère (*Primula veris* et *Primula eliator*), Sceau de Salomon (*Polygonatum odoratum*)

Les seuils sont ceux proposés dans le rapport en 2009. Ils « nécessitent d'être précisés par davantage d'expérimentations et d'analyses bibliographiques. » Pour qu'aucun point ne soit enlevé sur ce critère, il faut qu'au moins 40 % des espèces floristiques typiques du bon état de conservation de l'habitat soient présentes en moyenne. Par exemple, pour les stations de fond de vallon pour lesquelles la liste retenue comporte 11 espèces, il faut que chaque placette abrite en moyenne au moins 4,4 des 11 espèces végétales listées ci-dessus pour qu'aucun point ne soit enlevé sur ce critère.

- **Listes flore réduites** : Le seuil pour le pourcentage d'espèces typiques présentes en moyenne est abaissé et/ou la liste d'espèces floristiques retenues comporte plutôt des espèces fréquentes que des espèces rares.

Par exemple, dans le cas de la Hêtraie à houx, si le Houx commun, le Chèvrefeuille, et le Dryopteris (espèces relativement fréquentes) sont les seules espèces typiques retenues parmi les quatorze listées ci-dessus, la proportion d'espèces typiques présentes en moyenne passe de 14 % à plus de 40 %.

Pour résumer :

	Habitats potentiels = ensemble des placettes	Habitats réalisés = placettes hors Résineux et hors Chêne rouge
Listes flore longues	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°3
Listes flore réduites	Calcul Carnino n°2	Calcul Carnino n°4

❖ **Premier calcul : Note Carnino globale n°1 – Habitats potentiels / Listes flore longues**

Avec ces hypothèses de calcul, on obtient les résultats suivants :

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (toutes placettes)	Calcul Carnino n°1 (détail du calcul entre parenthèses)
Recouvrement arboré non typique (en %)	16,6 %	<b>- 30</b> (Le pourcentage d'essences non typiques de l'habitat est compris entre 15 et 30 %, et il n'y a pas plus de 30 % d'atteintes)
Atteintes lourdes (en %)	10 %	
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	4,8	<b>- 2</b> (Le nombre de Très Gros Bois est compris entre 3 et 5 / ha)
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2,1	<b>- 10</b> (Le nombre d'arbres de plus de 35 cm est compris entre 1 et 3 / ha)
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	18 %	<b>- 10</b> (La proportion d'espèces typiques présentes en moyenne est inférieure à 20 %)
Atteintes diffuses		<b>- 4</b>
<b>Note</b>		<b>44</b>

**Soit une note Carnino globale de 44, ce qui correspond à un état altéré.**

❖ Deuxième calcul : Note Carnino globale n°2– Habitats potentiels / Listes flore réduites

Avec ces hypothèses de calcul, on obtient les résultats suivants :

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (toutes placettes)	Calcul Carnino n°2 (détail du calcul entre parenthèses)
Recouvrement arboré non typique (en %)	16,6 %	- 30  (Le pourcentage d'essences non typiques de l'habitat est compris entre 15 et 30 %, et il n'y a pas plus de 30 % d'atteintes)
Atteintes lourdes (en %)	10 %	
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	4,8	- 2  (Le nombre de Très Gros Bois est compris entre 3 et 5 / ha)
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2,1	- 10  (Le nombre d'arbres de plus de 35 cm est compris entre 1 et 3 / ha)
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	? %	<u>0</u>  <u>(La liste des espèces affecte fortement ce résultat)</u>
Atteintes diffuses		- 4
Note		54

Soit une note Carnino globale de 54, ce qui correspond également à un état altéré.

❖ Troisième calcul : Note Carnino globale n°3 – Habitats réalisés / Listes flore longues

Avec ces hypothèses de calcul, on obtient les résultats suivants :

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (placettes en « habitat réalisé »)	Calcul Carnino n°3 (détail du calcul entre parenthèses)
Recouvrement arboré non typique (en %)	négligeable	- <u>10</u>  <u>(Le pourcentage d'essences non typiques de l'habitat est inférieur à 15 % et il y a moins de 15 % d'atteintes)</u>
Atteintes lourdes (en %)	10 %	

Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	4,8	- 2
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2,1	- 10
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	18 %	- 10
Atteintes diffuses		- 4
<b>Note</b>		<b><u>64</u></b>

**Soit une note Carnino globale de 64, ce qui correspond encore à un état altéré.**

❖ **Quatrième calcul : Note Carnino globale n°4 - Habitats réalisés / Listes flore réduites**

Avec ces hypothèses de calcul, on obtient les résultats suivants :

<b>Critère d'évaluation</b>	<b>Valeur de l'indicateur (placettes en « habitat réalisé »)</b>	<b>Calcul Carnino n°4 (détail du calcul entre parenthèses)</b>
Recouvrement arboré non typique (en %)	négligeable	<b><u>- 10</u></b> <u>(Le pourcentage d'essences non typiques de l'habitat est inférieur à 15 % et il y a moins de 15 % d'atteintes)</u>
Atteintes lourdes (en %)	10 %	
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	4,8	- 2
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2,1	- 10
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	? %	<b><u>0</u></b> <u>(La liste des espèces affecte fortement ce résultat)</u>
Atteintes diffuses		- 4
<b>Note</b>		<b><u>74</u></b>

**La note Carnino globale est alors de 74, ce qui correspond dans cette hypothèse et au regard du diagramme à un état bon-correct.**

**Ces exemples sur deux critères permettent d'illustrer que la note Carnino dépend fortement des hypothèses et du référentiel choisis.** Pour certains indicateurs, le référentiel et les seuils ont été définis dans le guide d'application de la méthode. Pour l'intégrité de la composition dendrologique et la flore typique du bon état de conservation de l'habitat, qui viennent d'être évoqués, les paramètres sont à définir par l'opérateur. Cette étude se voulant exploratoire, il a été décidé de présenter les calculs en suivant chacune des quatre hypothèses, afin de mieux connaître l'amplitude des variations pouvant découler, avec un même jeu de données, des choix effectués.

La méthode Carnino ayant pour objectif de définir l'état de conservation à l'échelle d'un habitat, la note Carnino a donc été calculée pour chacun des cinq habitats élémentaires cartographiés ; les « bons » et les « mauvais » aspects pour chacun ont été explicités. Quarante placettes ont été sélectionnées pour chaque habitat. La note Carnino est calculée à partir des données collectées sur l'ensemble des 40 placettes d'un habitat donné.

❖ **Hêtraie à houx sur plateau**

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur toutes placettes	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°2	Valeur de l'indicateur Habitat réalisé	Calcul Carnino n°3	Calcul Carnino n°4
Recouvrement arboré non typique (en %)	17,4 %	<b>- 30</b>	-30	négligeable	- 10	<b>- 10</b>
Atteintes lourdes (en %)	7 %			7 %		
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	8,8	<b>0</b>	0	7,08	0	<b>0</b>
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	1,8	<b>- 10</b>	- 10	1,72	- 10	<b>- 10</b>
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	17,5 % / ?	<b>- 10</b>	0	17,5% / ?	- 10	<b>0</b>
Atteintes diffuses		<b>- 5</b>	- 5		- 5	<b>- 5</b>
<b>Note</b>		<b>45</b>	55		65	<b>75</b>

Le nombre de Très Gros Bois est élevé, dépassant la valeur seuil fixée par la méthode ; aucun point n'est enlevé sur ce critère.

Par contre, le nombre d'arbres morts de plus de 35 cm / ha (critère bois mort) est bien inférieur à la valeur seuil définie dans la méthode : 1,8 contre 6. Dix points sont enlevés à la note Carnino globale par ce critère.

Des atteintes diffuses et des atteintes lourdes sont repérées.

Le pourcentage de recouvrement non typique est relativement élevé lorsqu'on s'intéresse aux habitats potentiels, négligeable lorsqu'on ne prend pas en compte les placettes qui sont dans des peuplements de résineux. Cela se traduit par un nombre de points enlevés très différents dans le calcul 1 (- 30) et dans les calculs 3 et 4 (- 10, lié aux atteintes lourdes).

Enfin, concernant la flore typique, une placette abrite en moyenne 17,5 % des 17 espèces retenues : 10 points sont enlevés sur ce critère (calcul 1). On pourrait considérer un autre seuil et/ou une autre liste d'espèces, qui amèneraient à la conclusion que la présence d'espèces typiques sur les placettes est satisfaisante et qu'il n'est pas justifié d'enlever des points à la note Carnino globale sur ce critère (calcul 2 et 4).

Au bilan, il existe pour cet habitat une différence marquée entre les notes Carnino obtenues en fonction des hypothèses retenues (45 contre 75).

#### ❖ Hêtraie à houx sur système alluvial

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (toutes placettes)	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°2	Valeur de l'indicateur (habitat réalisé)	Calcul Carnino n°3	Calcul Carnino n°4
Recouvrement arboré non typique (en %)	49,6 %	<b>- 60</b>	- 60	négligeable	- 10	<b>- 10</b>
Atteintes lourdes (en %)	3,2 %			4,8 %		
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	3,8	<b>- 2</b>	- 2	3,04	- 2	<b>- 2</b>
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2,8	<b>- 10</b>	- 10	1,92	- 10	<b>- 10</b>
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	13,8 % / ?	<b>- 10</b>	0	13,8 % / ?	- 10	<b>0</b>
Atteintes diffuses		<b>- 3</b>	- 3		- 3	<b>- 3</b>
<b>Note</b>		<b>15</b>	25		<b>65</b>	<b>75</b>

Dans cet habitat, le nombre de Très Gros Bois relevé sur les placettes est plus faible que dans l'habitat précédent, tandis que le nombre d'arbres morts est un peu plus élevé (restant cependant inférieur au seuil défini par la méthode Carnino).

Sur les autres critères, les données terrain conduisent à des conclusions similaires à celles formulées pour la Hêtraie à houx sur plateau, et même exacerbées en ce qui concerne le pourcentage de recouvrement non typique. En effet, le pourcentage de recouvrement non typique est de presque 50 % lorsque l'on tient compte des habitats potentiels et non des habitats réalisés.

La méthode de calcul influe très fortement le résultat pour cet habitat : la note Carnino 1 est de 15, la note Carnino 4 est de 75 !

❖ **Hêtraie à jacinthe de plateau**

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (toutes placettes)	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°2	Valeur de l'indicateur (habitat réalisé)	Calcul Carnino n°3	Calcul Carnino n°4
Recouvrement arboré non typique (en %)	10,7 %	<b>- 10</b>	- 10	négligeable	- 10	<b>- 10</b>
Atteintes lourdes (en %)	14,1 %			8,4 %		
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	5,8	<b>- 2</b>	- 2	6,48	0	<b>0</b>
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	3,2	<b>- 2</b>	- 2	4,3	- 2	<b>- 2</b>
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	31,3 % / ?	<b>- 5</b>	0	31,3 % / ?	- 5	<b>0</b>
Atteintes diffuses		<b>- 4</b>	- 4		- 4	<b>- 4</b>
<b>Note</b>		<b>77</b>	82		79	<b>84</b>

Par rapport aux habitats précédents, cet habitat se caractérise par un nombre d'arbres morts plus important, un nombre de Très Gros Bois proche de la valeur Carnino seuil, et un pourcentage de recouvrement non typique plus faible, même en utilisant les habitats potentiels (calcul 1). En moyenne, 31,3 % des espèces floristiques sélectionnées sont présentes sur chaque placette.

Malgré des atteintes lourdes plus nombreuses (hausse qui ne modifie pas le nombre de points enlevés sur ce critère), les notes Carnino obtenues sont plus élevées, et il y a moins de différences entre les différents calculs (variation de la note de 77 à 84).

❖ **Hêtraie neutrocalcicole de versant**

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (toutes placettes)	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°2	Valeur de l'indicateur (habitat réalisé)	Calcul Carnino n°3	Calcul Carnino n°4
Recouvrement arboré non typique (en %)	4,5 %	<b>- 10</b>	- 10	négligeable	- 10	<b>- 10</b>
Atteintes lourdes (en %)	14,5 %			12,6 %		
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	1,6	<b>- 10</b>	- 10	1,28	- 10	<b>- 10</b>
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2,7	<b>- 10</b>	- 10	2,08	- 10	<b>- 10</b>
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	7,9 % / ?	<b>- 10</b>	0	7,9 % / ?	- 10	<b>0</b>
Atteintes diffuses		<b>- 3</b>	- 3		- 3	<b>- 3</b>
<b>Note</b>		<b>57</b>	67		57	<b>67</b>

Les données relevées sur les placettes correspondant à cet habitat mettent en évidence :

- un nombre de Très Gros Bois plus faible que dans les autres habitats étudiés
- un nombre d'arbres morts plus élevé que la moyenne observée dans les autres habitats étudiés, mais toujours inférieur au seuil défini par la méthode Carnino
- des atteintes lourdes similaires à celles observées dans la hêtraie à jacinthe de plateau (plus importantes que dans la hêtraie à houx sur plateau et sur système alluvial)

- un pourcentage de recouvrement arboré non typique très faible même en utilisant les habitats potentiels, ce qui induit le même nombre de points par les méthodes de calcul n°1 – 2 et n°3 - 4 sur ce critère
- un pourcentage d'espèces floristiques typiques présentes parmi les espèces retenues faible (7,9 %), ce qui est sans doute lié au grand nombre d'espèces typiques retenues (18) pour cet habitat.

La note Carnino varie ici peu (57 à 67) en fonction des hypothèses de calcul retenues.

#### ❖ Formations de fond de vallon

Critère d'évaluation	Valeur de l'indicateur (toutes placettes)	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°2	Valeur de l'indicateur (habitat réalisé)	Calcul Carnino n°3	Calcul Carnino n°4
Recouvrement arboré non typique (en %)	1 %	<b>- 10</b>	- 10	négligeable	- 10	<b>- 10</b>
Atteintes lourdes (en %)	13 %			8,6 %		
Très Gros Bois (en nombre d'arbres par hectare)	7	<b>0</b>	0	7,84	0	<b>0</b>
Bois Mort (en nombre d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare)	2	<b>- 10</b>	- 10	1,92	- 10	<b>- 10</b>
Flore typique (en % d'espèces présentes par rapport à la liste fixée)	19,5 % / ?	<b>- 10</b>	0	19,5 % / ?	- 10	<b>0</b>
Atteintes diffuses		<b>- 4</b>	- 4		- 4	<b>- 4</b>
<b>Note</b>		<b>66</b>	76		66	<b>76</b>

Dans cet habitat :

- le nombre de Très Gros Bois est le plus élevé parmi ceux observés dans les habitats étudiés
- le nombre d'arbres morts est parmi le plus faible de ceux mesurés, bien inférieur au seuil défini par la méthode Carnino
- les atteintes lourdes sont légèrement inférieures à celles observées dans la hêtraie à jacinthe de plateau et dans la hêtraie neutrocalcicole de versant.

- le pourcentage de recouvrement arboré non typique est très faible quelle que soit la méthode de calcul, étant donné que les peuplements résineux sont très peu présents sur ces types de stations.
- un pourcentage d'espèces floristiques typiques présentes parmi les espèces retenues moyen.

La note Carnino varie ici peu (66 à 76) en fonction des hypothèses de calcul retenues.

Pour mémoire,

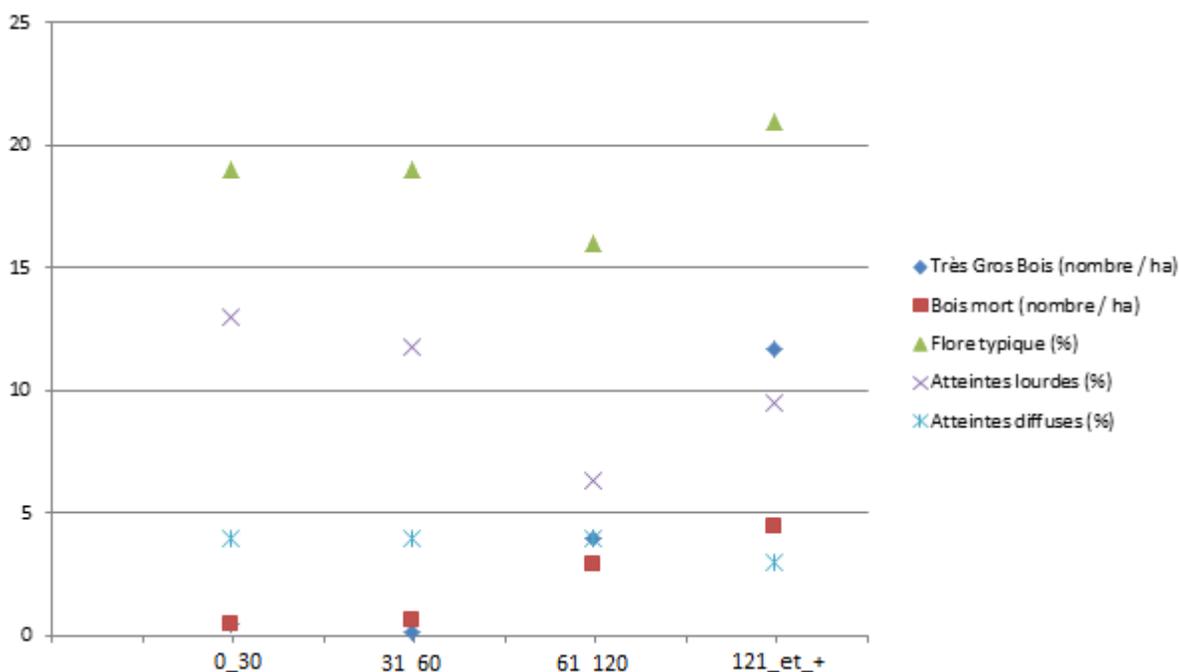
	Habitats potentiels = ensemble des placettes	Habitats réalisés = placettes hors Résineux et hors Chêne rouge
Listes flore longues	Calcul Carnino n°1	Calcul Carnino n°3
Listes flore réduites	Calcul Carnino n°2	Calcul Carnino n°4

**Quelles que soient les hypothèses de calcul retenues, la hêtraie à jacinthe de plateau est l'habitat qui obtient la note Carnino la plus élevée parmi les habitats étudiés. La hêtraie neutrocalcicole de versant et les formations de fond de vallon ont des notes Carnino qui sont proches de l'Etat de référence. Ces notes varient peu sous les deux hypothèses de calcul mises en œuvre, en raison de la faible différence dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen entre habitat potentiel et habitat réalisé, dans le cas de ces habitats. Enfin, les hêtraies à houx, sur plateau et sur système alluvial, apparaissent avec les hypothèses de calcul n°1 comme les habitats présentant la note Carnino la plus basse. Cela correspond à un état altéré (45), pour la hêtraie à houx sur plateau, et dégradé (15), pour la hêtraie à houx sur système alluvial. On note que le résultat est tout autre avec la méthode de calcul n°4 : l'évaluation de l'état de conservation de ces habitats donne alors une note Carnino de 75, ce qui correspond à un état bon-correct !**

La méthode Carnino permet l'évaluation de l'état de conservation d'un habitat. Elle s'applique donc sur un ensemble de classes d'âge, en particulier en futaie régulière, où ce sont l'ensemble des classes d'âge qui forment l'habitat.

Il ne nous a pas semblé pertinent de calculer un Carnino par classe d'âge, car cela signifierait évaluer l'état de conservation d'un habitat « tronqué », privé de certaines classes d'âge.

Nous avons par contre étudié la valeur des indicateurs de la méthode Carnino par classe d'âge afin de pouvoir effectuer une comparaison.



Ce graphique permet de confirmer que le nombre de Très Gros Bois et d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare augmente avec l'âge du peuplement.

Les atteintes diffuses sont relativement stables, tandis que les atteintes lourdes sont minimales pour des peuplements d'âge compris entre 61 et 120 ans.

Le pourcentage d'espèces floristiques typiques est lui aussi plus faible pour des peuplements d'âge compris entre 61 et 120 ans, sans doute car c'est le stade auquel le degré de fermeture du peuplement est le plus élevé.

Cette analyse permet de constater que dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen, ce sont dans les peuplements âgés que les critères fixés par la méthode Carnino sont les mieux remplis : présence plus importante de Très Gros Bois et d'arbres morts, tout en présentant une expression de la flore typique et des atteintes similaires à celles observées dans les autres classes d'âge. Cela traduit l'importance de cette classe d'âge dans l'évaluation de l'état de conservation d'un habitat forestier telle qu'elle est définie par la méthode Carnino, et explique la mise en place par l'ONF d'une politique en faveur des îlots de vieux bois, alliant des îlots de vieillissement (petits peuplements conservés au-delà et jusqu'au double de leur âge d'exploitabilité) et des îlots de sénescence (petits peuplements laissés en évolution libre jusqu'à l'effondrement des arbres).

**Remarque :** L'étude a été menée sur 50 placettes par classe d'âge, avec les classes d'âge suivantes :

- 0-30 ans, qui représente en réalité **14 %** de la surface en futaie régulière des forêts domaniales périurbaines de Rouen
- 30-60 ans, qui représente en réalité **28 %** de la surface en futaie régulière des forêts domaniales périurbaines de Rouen
- 60-120 ans, qui représente en réalité **30 %** de la surface en futaie régulière des forêts domaniales périurbaines de Rouen
- 120 ans et plus, qui représente en réalité **28 %** de la surface en futaie régulière des forêts domaniales périurbaines de Rouen.

Ainsi, les proportions choisies lors de la sélection des placettes pour l'application de la méthode (25 % pour chaque classe d'âge) sont proches des pourcentages de surface réelle de chaque classe d'âge dans les massifs étudiés, mais pas égales. Elles ne sont pas complètement représentatives des peuplements : la classe d'âge 0-30 ans est sur-représentée dans l'analyse (25 % des placettes sélectionnées alors que cette classe d'âge ne représente en réalité que 14 % de la surface forestière étudiée), les classes d'âge 30-60 ans, 60-120 ans et 120 ans et plus sont légèrement sous-représentées.

L'étude menée permet de connaître les points forts et les points faibles de l'ensemble de placettes sélectionné à travers la grille de lecture de la méthode Carnino. Dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen :

- La dynamique de renouvellement est considérée comme étant optimale.
- La densité en Très Gros Bois est légèrement inférieure au seuil optimum fixé dans la méthode Carnino.
- L'intégrité de la composition dendrologique et l'expression de la flore typique du bon état de conservation ne peuvent s'apprécier sans avoir fait un choix plus précis sur le référentiel, et notamment sans avoir répondu à la question « Faut-il tenir compte des habitats réellement présents ou des habitats potentiels ? »
- **La densité d'arbres morts de plus de 35 cm de diamètre est inférieure aux seuils définis comme optimaux par Nathalie Carnino pour les habitats forestiers d'intérêt communautaire en site Natura 2000. Cette densité d'arbres morts est par contre supérieure à celle préconisée dans l'Instruction Biodiversité ONF (2009) pour les forêts publiques ; en effet, il y a en moyenne dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen 2,1 arbres morts de plus de 35 cm de diamètre par hectare, quand l'Instruction Biodiversité demande d'en conserver au moins 1 par hectare.**

Autre remarque : des différences importantes entre les habitats étudiés sont observées sur ce critère : la Hêtraie à jacinthe de plateau comporte ainsi deux fois plus d'arbres morts par hectare que la Hêtraie à houx sur plateau. La Hêtraie neutrocalcicole de versant, la Hêtraie à houx sur système alluvial et les formations de fond de vallon présentent des densités d'arbres morts intermédiaires (comprises entre celles des deux habitats précédemment cités).

- En ce qui concerne les atteintes lourdes, l'espèce invasive qui semble poser le plus de problèmes est le Cerisier tardif, *Prunus serotina*. Cette étude a révélé la présence marquée de cette espèce, qui est par exemple bien plus fréquente que la Renouée du Japon.

Peu de macro-déchets ont été observés sur les placettes au cœur des parcelles, alors que l'étude a porté sur des forêts soumises à une forte fréquentation du public dans un contexte périurbain, ce qui constitue une source de satisfaction pour le gestionnaire et la Métropole. Les quelques-uns rencontrés étaient principalement des protections de plants oubliées. Il est à noter que les placettes ont été choisies à plus de 30 m des chemins. Ce résultat ne signifie donc pas qu'il n'y a pas de problème de déchets dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen, mais ces problèmes se

concentrent le long des voies de circulation routière, au niveau des aires d'accueil et des chemins d'accès.

A certains endroits, de l'orniérage, des perturbations hydrologiques, des « singles » VTT et des espèces nitrophiles sont présents.

Sans atteintes, la note Carnino globale dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen (calcul n°4) passerait de 74 à 88.

## 4.2 METHODE IBP

### 4.2.1 GROUPEMENT DES PLACETTES

L'IBP n'est pas déterminé sur chaque placette, de surface trop faible, mais sur un groupe de placettes. Les regroupements sont basés sur la typologie des peuplements définie après l'inventaire, si possible en tenant compte des données IBP. Les placettes sont regroupées soit à l'échelle du peuplement (placettes contigües) soit à l'échelle du type de peuplement. D'autres regroupements sont possibles après analyse multivariée, ce qui oblige à réaliser un traitement statistique des données de terrain.

Dans le cadre de la présente étude, le faible nombre de placettes échantillonnées n'a pas permis d'effectuer une analyse statistique poussée. Les placettes échantillonnées appartenaient toutes à un même habitat (hêtraie à houx sur plateau). La seule variable permettant de regrouper les 27 placettes était donc leur âge.

Ce mode de regroupement conduit à obtenir une note IBP par classe d'âge.

<b>Classe d'âge</b>	<b>Nombre de placettes regroupées</b>	<b>Surface échantillonnée</b>
0-30 ans	7	1,4 ha (=7 x 0,2 ha)
31-60 ans	7	1,4 ha
61-120 ans	7	1,4 ha
121 et plus	6	1,2 ha
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>5,2 ha</b>

*Nombre de placettes regroupées par classe d'âge pour l'obtention des notes IBP*

La superficie couverte par les échantillons d'IBP n'est clairement pas suffisante pour obtenir un résultat représentatif. En effet, seulement 5,2 ha ont été prospectés sur les 20 000 ha du site considéré. Cependant, malgré une absence de représentativité, le calcul de l'IBP, sur l'ensemble des 4 classes d'âges confondues, peut s'avérer pertinent. Le calcul de la note est possible car la surface prospectée est supérieure au seuil fixé par la méthode (=2,6 ha, soit 13 placettes de 0,2 ha chacune). En revanche, les notes obtenues par classe d'âge ne sont pas significatives. Ce point a fait l'objet d'une discussion avec Pierre Gonin, co-fondateur de la méthode.

#### 4.2.2. SAISIE DES DONNEES ET CALCUL DES NOTES IBP

Une fois le mode de regroupement décidé, la saisie des données dans une base de données a été nécessaire afin de pouvoir effectuer les calculs des notes IBP par regroupement. Par conséquent, l'ensemble des informations des fiches de terrain ont été saisies dans une feuille Excel. Puis chacun des 10 critères (A à J) par groupe de placettes a fait l'objet d'un calcul de la note IBP à partir des informations saisies. Une note a également été calculée pour chaque critère tous âges confondus sur l'ensemble des 27 placettes.

L'IBP d'un groupe de placettes n'est pas calculé en effectuant la moyenne des valeurs, mais en appliquant le mode de calcul suivant sur les données brutes.

Facteurs	Mode de calcul de l'IBP v2.6 AC à partir des données recueillies sur un groupe de placettes
A : Essences forestières autochtones	* Faire la liste complète des essences trouvées sur les placettes, puis déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils. Additionner la surface du couvert libre de l'ensemble des essences autochtones de chaque placette et plafonner la valeur à 2 si ce couvert libre total est <1/10 (10%) de la surface totale des placettes.
B : Structure verticale de la végétation	* Faire la liste complète des strates trouvées sur les placettes. Additionner la surface occupée par chaque strate dans chaque placette et ne compter une strate que si elle occupe au moins 1/10 (10%) de la surface totale des placettes. Déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.
C : Bois morts sur pied de «grosse» circonférence	* Faire la moyenne du nombre de tiges dans le groupe de placettes, puis la ramener à l'hectare et déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.
D : Bois morts au sol de « grosse » circonférence	* Faire la moyenne du nombre de troncs dans le groupe de placettes, puis la ramener à l'hectare et déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils, cette valeur étant plafonnée à 2 si la surface des placettes ayant du petit bois mort au sol est < 25% de la surface totale des placettes.
E : Densité des très gros bois vivant	* Faire la moyenne du nombre d'arbres dans le groupe de placettes, puis la ramener à l'hectare et déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.
F : Densité des arbres vivants porteurs de microhabitats	* Faire la moyenne des microhabitats par type dans le groupe de placettes, puis ramener les valeurs à l'ha ; plafonner cette valeur moyenne à l'ha à 2 microhabitats / type / ha. * Additionner le nombre de microhabitats / ha des différents types dans le groupe de placettes, puis déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.
G : Présence de milieu ouvert	* Calculer la somme des surfaces de peuplements clairs (s PC), la somme des surfaces de trouées (s T) et la somme des longueurs de lisières que l'on convertit en surface avec une largeur standard de 2 m (s L). * Additionner les trois surfaces (s PC + s T + s L) puis calculer leur % par rapport à la surface totale des placettes ; déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.
H : Continuité temporelle de l'état boisée	* Si les valeurs des placettes sont différentes, attribuer la valeur 2 (car on est alors en présence d'un peuplement partiellement défriché et boisé). Sinon, attribuer la valeur commune.
I : Diversité des habitats aquatiques	* Faire la liste complète des types d'habitats aquatiques trouvés sur les placettes et sur le relevé « hors placettes » du groupe puis déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.
J : Diversité des milieux rocheux	* Faire la liste complète des types de milieux rocheux trouvés sur les placettes et sur le relevé « hors placettes » du groupe puis déterminer la valeur (0 2 5) en fonction des seuils.

En appliquant ces méthodes de calculs, les notes suivantes ont pu être calculées :

Nom du relevé	Date	Surface parcourue (ha)	VALEURS IBP									
			Facteurs liés au peuplement et à la gestion							Facteurs liés au contexte		
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
exemple	01/06/10	1	2	5	2	5	2	5	2	2	2	0
0-30 ans		1,4	5	5	0	0	0	2	5	5	0	0
30-60 ans		1,4	5	0	0	0	0	2	5	5	0	0
60-120 ans		1,4	5	5	0	0	2	2	5	5	0	0
120 ans et plus		1,2	5	5	0	0	2	2	5	5	0	2
tous âges		5,2	5	5	0	0	0	2	5	5	0	2

Les détails des calculs par critère sont présentés en annexe 9.

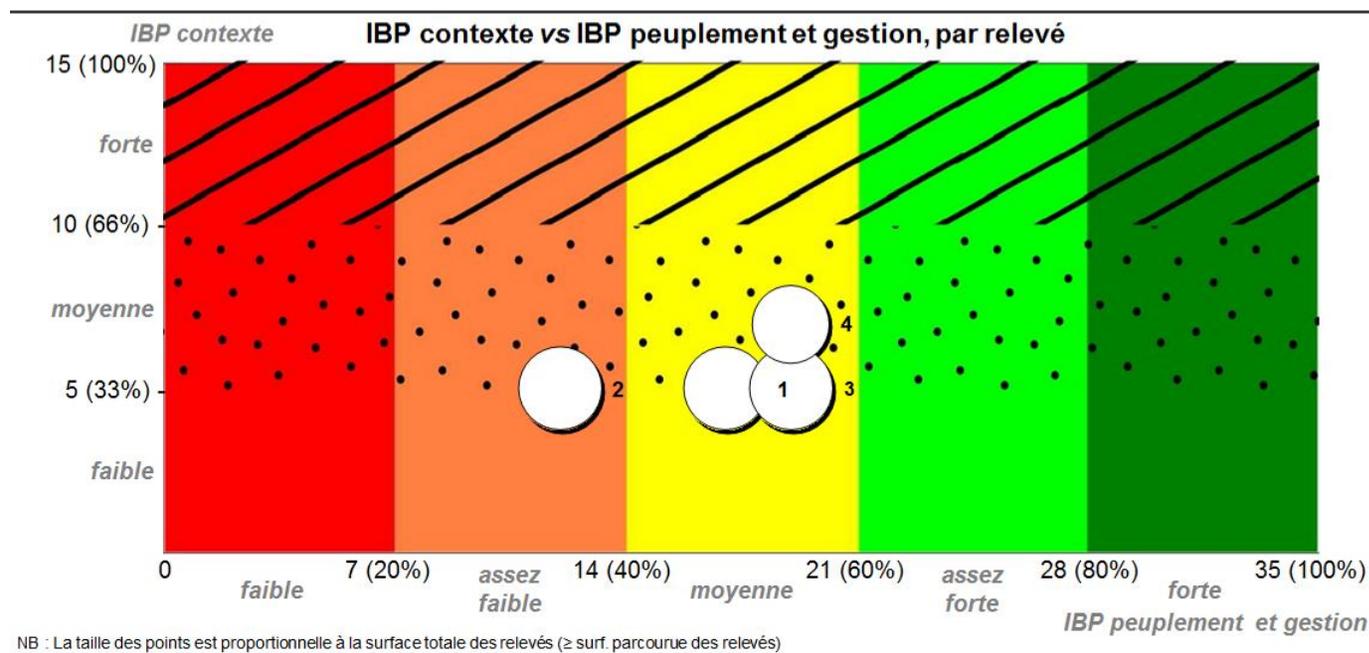
La saisie de ces notes dans un document Excel comprenant des macros développées par les fondateurs de la méthode permettent le calcul de la note IBP totale scindées en une note pour les facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière (A à G) et une note liée au contexte (H à J).

<b>IBP</b>	<h2 style="margin: 0;">Indice de Biodiversité Potentielle</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">IDF-CNPF, INRA Dynafor, CRPF Midi-Pyrénées (fichier Excel v2.1)</p>
------------	--

ETUDE : Carnino/IBP      SITE : CREA

Caractéristiques du relevé					IBP : facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière								IBP : facteurs liés au contexte					IBP total					
					A	B	C	D	E	F	G	Valeur IBP		classe	H	I	J	Valeur IBP		classe	Valeur IBP		classe
Réf. relevé (modifiable)	Nom du relevé	Date	Surface parcourue (ha)	Surface totale (ha)	Essences forestières autochtones	Structure verticale de la végétation	Bois mort sur pied de grosse circonférence	Bois mort au sol de grosse circonférence	Très gros bois vivants	Arbres vivants porteurs de microhabitats	Milieux ouverts	absolue	relative (% valeur max)	classe	Continuité temporelle de l'état boisé	Habitats aquatiques	Milieux rocheux	absolue	relative (% valeur max)	classe	absolue	relative (% valeur max)	classe
1	0-30 ans		1,4	1,4	5	5	0	0	0	2	5	17	49%	moy.	5	0	0	5	33%	faible	22	44%	moy.
2	30-60 ans		1,4	1,4	5	0	0	0	0	2	5	12	34%	assez faible	5	0	0	5	33%	faible	17	34%	assez faible
3	60-120 ans		1,4	1,4	5	5	0	0	2	2	5	19	54%	moy.	5	0	0	5	33%	faible	24	48%	moy.
4	120 ans et plus		1,2	1,2	5	5	0	0	2	2	5	19	54%	moy.	5	0	2	7	47%	moy.	26	52%	moy.

Ce fichier permet également l'obtention des transcriptions graphiques suivantes. Ces résultats permettent a priori de mettre en évidence les éléments suivants, en gardant bien à l'esprit que la quantité de placettes échantillonnées ne permet pas d'obtenir des résultats représentatifs mais simplement des tendances qu'il conviendrait de confirmer en réalisant une campagne de terrain complémentaire afin de disposer d'un plus grand nombre d'échantillons.



Ce graphique montre que les notes IBP des 4 classes d'âges sont moyennes d'un point de vue contexte, facteur sur lequel il est compliqué d'agir, excepté pour les habitats aquatiques qu'il est toujours possible de créer.

En ce qui concerne l'aspect peuplement et gestion de la note, l'indice de Biodiversité potentiel est moyen pour les classes d'âges 0-30 ans, 61-120 ans et 120 et +. Il est en revanche inférieur (assez faible) pour la classe d'âge 31-60 ans. Cela peut s'expliquer par le fait que cette classe d'âge soit la plus homogène :

- présence de nombreux arbres laissant peu de micro-zones ouvertes au sein des parcelles,
- jeunes arbres ne présentant quasiment aucun microhabitat,
- une seule strate de végétation,
- aucun gros arbre vivant.

#### Répartition de la surface totale des relevés par classe de valeurs IBP

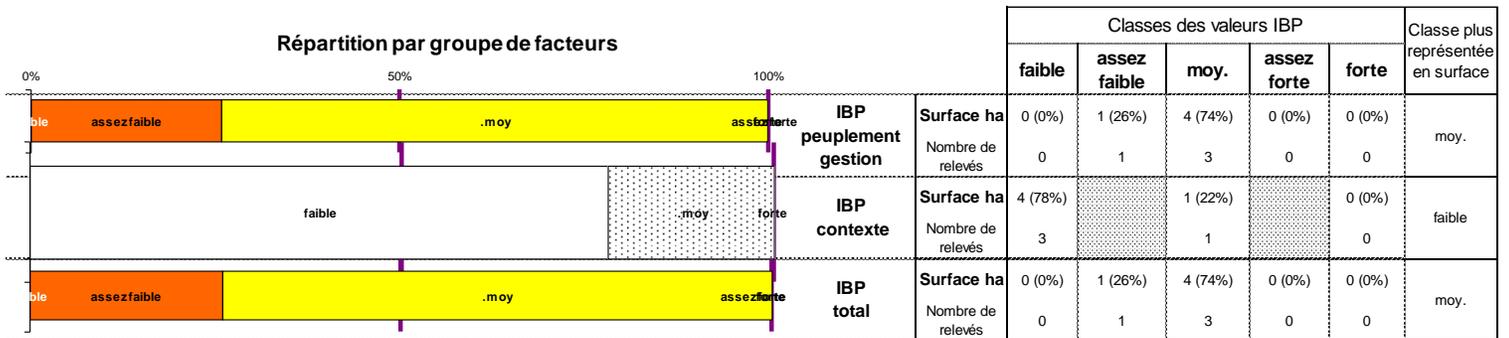


Cette représentation graphique montre que la totalité des placettes inventoriées présentent un seuil satisfaisant en ce qui concerne la diversité des essences forestières autochtones, la proportion de milieux ouverts et la continuité temporelle de l'état boisé. La structure végétale de la végétation est également globalement satisfaisante, excepté pour la classe d'âge 31-60 ans.

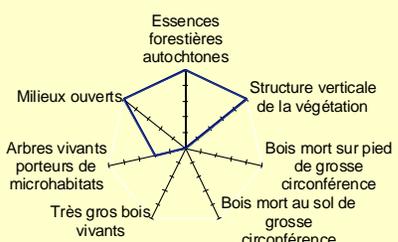
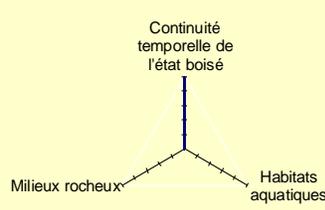
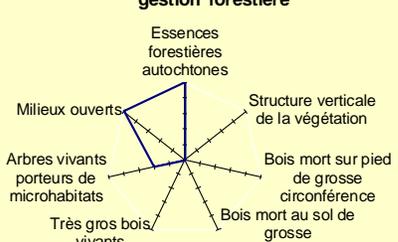
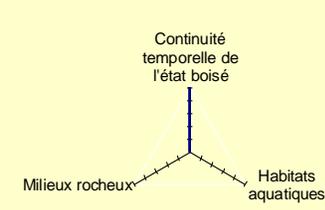
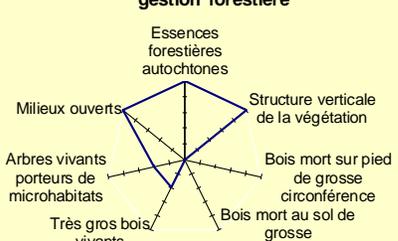
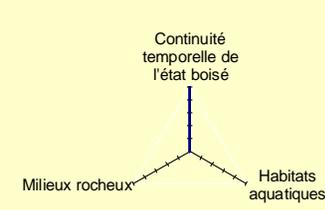
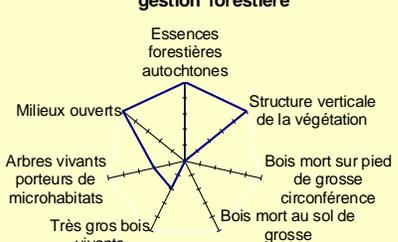
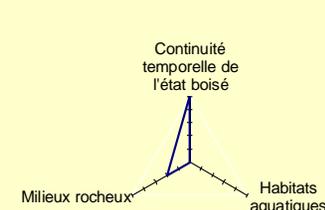
En revanche, les critères : bois morts sur pieds de grosse circonférence, bois mort au sol de grosse circonférence, habitats aquatiques sont très en-deçà des seuils fixés par la méthode pour caractériser un bon indice de biodiversité potentielle. En effet, pour le bois mort sur pied et au sol, la note maximale (5) est

obtenue pour au moins 3 pieds/troncs par hectare. L'application de la méthode sur le terrain n'a pas permis d'observer plus d'1 pied/tronc/ha (la note est donc de 0).

Les résultats pour les critères : très gros bois vivant, arbres vivants porteurs de microhabitats et milieux rocheux sont plus nuancés mais pourraient encore être améliorés.



Les graphiques de type « radar » repris ci-dessous permettent de représenter graphiquement la note IBP obtenue pour chacun des 10 critères en fonction des 4 classes d'âges. Dans ces graphiques, plus la superficie du polygone formé par la liaison des différents points du radar est grande, meilleure est la note IBP pour la classe d'âge considérée.

<p>Relevé :</p> <p>0-30 ans - 1,4</p>	<p><b>IBP - facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</b></p> 	<p><b>IBP - facteurs liés au contexte</b></p> 
<p>Relevé:</p> <p>30-60 ans - 1,4</p>	<p><b>IBP - facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</b></p> 	<p><b>IBP - facteurs liés au contexte</b></p> 
<p>Relevé:</p> <p>60-120 ans - 1,4</p>	<p><b>IBP - facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</b></p> 	<p><b>IBP - facteurs liés au contexte</b></p> 
<p>Relevé :</p> <p>120 ans et plus - 1,2</p>	<p><b>IBP - facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</b></p> 	<p><b>IBP - facteurs liés au contexte</b></p> 

#### 4.3 COMPLEMENTARITE DES DEUX METHODES

Les deux méthodes appliquées sur les forêts périurbaines de l'agglomération rouennaise n'ont pas les mêmes objectifs. En effet, la méthode Carnino vise à définir l'état de conservation des habitats alors que l'IBP a pour but de définir un potentiel de biodiversité à partir d'éléments physiques du milieu. Ces deux méthodes ne peuvent donc pas être comparées à proprement parler. Cependant, plusieurs critères à relever sont présents dans les 2 méthodes.

En effet, **la quantité à l'hectare de gros arbres morts sur pied ou au sol** est relevée dans les deux cas. Dans la méthode Carnino, il s'agit d'un seul indicateur. Qu'il soit sur pied ou au sol, le gros bois mort de plus de 35 cm de diamètre est comptabilisé en même temps. La note maximale est obtenue pour plus de 6 arbres/ha.

Dans la méthode IBP, le gros bois mort sur pied et le gros bois mort au sol font l'objet de 2 indicateurs différents. Le seuil fixé pour considérer comme gros bois est plus élevé : 40 cm, contre 35 cm pour Carnino. La note maximale pour ces critères est obtenue à partir de 3 troncs ou pieds/ha.

Deux autres indicateurs font référence à la même notion entre les deux méthodes. En effet, **l'intégrité de la composition dendrologique** (% de recouvrement d'espèces non typiques de l'habitat) de la méthode Carnino et **la liste des espèces autochtones** de la méthode IBP font tous les deux références à la présence d'espèces indigènes dans la composition du peuplement arboré. Cependant, la façon de mesurer l'indicateur n'est pas la même : % de recouvrement dans Carnino et nombre de genres botaniques dans l'IBP. Il est donc difficile de « comparer » ces deux indicateurs, bien qu'ils se rapportent à la même caractéristique de l'habitat.

Les autres critères des 2 méthodes ne sont pas communs et ne font pas référence aux mêmes paramètres. Cependant, compte-tenu du faible surcoût en temps pour appliquer les 2 méthodes simultanément sur une même placette et du fait que les méthodes possèdent déjà des critères en commun, il serait intéressant d'envisager la création d'une méthode issue de l'application simultanée de l'IBP et du Carnino afin d'obtenir une évaluation plus complète du site qui évaluerait à la fois l'état de conservation et le potentiel pour la biodiversité de la placette. Il faudrait pour cela homogénéiser les seuils des critères communs et choisir des unités de mesures semblables.

Les 2 méthodes sont en effet complémentaires pour obtenir un maximum d'informations sur la placette. Leur seul point commun est qu'elles montrent un déficit en gros bois morts sur pied et au sol.

L'application partielle de la méthode IBP sur un seul habitat ne permet pas une analyse comparative complète mais une analyse sur l'habitat qui a fait l'objet de l'application des 2 méthodes est possible. Bien qu'il ait été mentionné plus haut que le calcul de la note Carnino par classes d'âge ne soit pas pertinent, ce calcul a été réalisé pour les besoins de l'analyse, dans l'objectif de comparer les 2 méthodes, uniquement sur 27 placettes de la hêtraie à houx, habitat qui a fait l'objet de l'application de la méthode IBP.

Le tableau suivant détaille le calcul de la note Carnino pour les placettes de la hêtraie à houx sur plateau (mode de calcul n°1, feuillus et résineux confondus) :

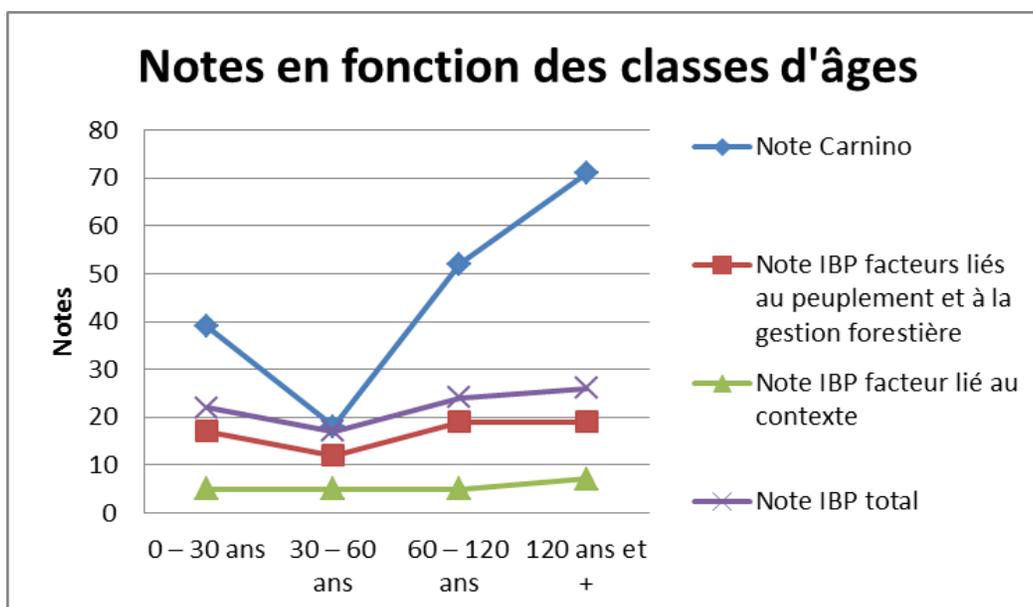
	<b>0 – 30 ans</b>	<b>30 – 60 ans</b>	<b>60 – 120 ans</b>	<b>120 ans et +</b>
<b>Recouvrement non typique et atteintes lourdes</b>	-30	-30	-30	-10
<b>TGB</b>	-10	-20	0	0
<b>BM</b>	-10	-20	-2	-10
<b>Flore typique</b>	-5	-10	-10	-5
<b>Atteintes diffuses</b>	-6	-2	-6	-4
<b>Note globale (CARNINO)</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	<b>52</b>	<b>71</b>

La comparaison des notes sur l'habitat concerné donne les résultats suivants :

<b>Classe d'âge</b>	<b>0 – 30 ans</b>	<b>30 – 60 ans</b>	<b>60 – 120 ans</b>	<b>120 ans et +</b>
<b>Note Carnino</b>	39	18	52	71
<b>Note IBP facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</b>	17	12	19	19
<b>Note IBP facteur lié au contexte</b>	5	5	5	7
<b>Note IBP total</b>	22	17	24	26

On peut noter que le « tri » des classes d'âge en fonction de leur note Carnino et en fonction de leur note IBP donne le même résultat :

- La classe d'âge 30 – 60 ans est celle qui a la plus faible note Carnino (18) et la plus faible note IBP (17)
- Viennent ensuite les classes d'âge 0 – 30 ans (Carnino = 39 et IBP = 22) puis 60 – 120 ans (Carnino = 52 et IBP = 24)
- La classe d'âge 120 ans et + est celle qui a les notes Carnino (71) et IBP (26) les plus élevées.



En comparant les 2 méthodes, celles-ci ayant quelques critères en commun, on s’attendait à ce que l’état de conservation soit corrélé au potentiel de biodiversité.

Cependant, les résultats de l’analyse comparative sous forme de graphique ne montre aucune corrélation évidente entre la note Carnino et la note IBP.

Par conséquent, une analyse statistique de la corrélation a été réalisée à l’aide du coefficient de corrélation de Bravais-Pearson qui se calcule à partir de la covariance et des écart-types en appliquant la formule suivante :

$$r_{x,y} = \frac{COV_{x,y}}{s_x \times s_y}$$

Avec

$$COV_{x,y} = \frac{\sum_i (x_i - m_x)(y_i - m_y)}{n}$$

Le **coefficient de corrélation de Bravais-Pearson** est un indice statistique qui exprime l'intensité et le sens (positif ou négatif) de la relation linéaire entre deux variables quantitatives. C’est une mesure de la liaison linéaire, c'est à dire de la capacité de prédire une variable x par une autre y à l'aide d'un modèle linéaire. Il permet de mesurer l'intensité de la liaison entre deux caractères quantitatifs. C'est donc un paramètre important dans l'analyse des régressions linéaires (simples ou multiples). En revanche, ce coefficient est nul ( $r = 0$ ) lorsqu'il n'y a pas de relation linéaire entre les variables (ce qui n'exclut pas l'existence d'une relation autre que linéaire). Par ailleurs, le coefficient est de signe positif si la relation est positive (directe, croissante) et de signe négatif si la relation est négative (inverse, décroissante). Ce coefficient varie entre -1 et +1 ; l'intensité de la relation linéaire sera donc d'autant plus forte que la valeur du coefficient est proche de +1 ou de -1, et d'autant plus faible qu'elle est proche de 0.

Pour l'échantillon concerné, le **coefficient de corrélation r est égal à 0.73.**

Il est alors nécessaire de vérifier si ce coefficient de corrélation est significatif pour un échantillon de taille  $n=4$  (4 classes d'âges). En se référant à la table des valeurs critiques du coefficient de Pearson, il s'avère que le coefficient de corrélation n'est pas significatif. Pour une taille d'échantillon de  $n = 4$  (soit DDL =  $n-2 = 2$ ), il aurait fallu un coefficient au moins égal à 0.9 pour obtenir un résultat significatif avec un degré de confiance de 90%.

Cette analyse permet donc de conclure que pour l'échantillon considéré, **il n'existe pas de corrélation statistiquement significative entre la note IBP et la note Carnino.** Cela conforte le fait que les 2 méthodes soient complémentaires et non redondantes.

Cependant, il faut garder en mémoire la faible quantité de placettes prise en compte dans cette analyse. Une analyse comparative avec un échantillon de taille supérieure pourrait être nécessaire afin d'obtenir des résultats plus fiables.

## 5. Gouvernance, conclusions et perspectives

Des Comités techniques de suivi ont été organisés pour discuter avec différents partenaires de l'avancée du projet et des résultats mis en évidence. Plusieurs structures ont participé à ces Comités de suivi : la DREAL, la DRAAF, l'Université de Rouen, le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande, le CRPF, ...

La méthode Carnino permet d'évaluer l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle d'un site Natura 2000 à une date donnée, mais également, comme cela a été fait ici suite à l'analyse, de proposer des pistes d'amélioration. Ces propositions seront intégrées dans le Contrat de projets Forêt d'Exception® et dans le plan d'actions de la future Charte Forestière de Territoire de la Métropole. Le présent document sera d'ailleurs diffusé aux membres du Comité technique de la Charte Forestière de Territoire, qui correspond également au Comité de pilotage Forêt d'Exception®.

Les forêts domaniales périurbaines de Rouen sont des forêts de plaine, hors périmètre Natura 2000. Des retours d'expériences de gestionnaires forestiers qui auraient appliqué la méthode Carnino dans un même contexte seraient intéressants. Ils permettraient notamment de savoir si les points forts / points faibles mis en évidence autour de Rouen sont les mêmes ailleurs. L'application de la méthode Carnino à d'autres forêts de la Charte semble également à développer pour améliorer la connaissance de l'état de conservation de l'ensemble des forêts du territoire de la Métropole.

Certaines questions de fond soulevées par l'application de la méthode Carnino aux forêts domaniales périurbaines de Rouen sont à débattre, et certaines nécessitent sans doute davantage d'expérimentations pour être tranchées :

- ❖ **Quelle liste d'espèces floristiques typiques du bon état de conservation de l'habitat définir ?** Cette question a été débattue par les membres du Comité de suivi Carnino. Pour Mickaël Aubert (Université de Rouen), il est par exemple normal que la flore ne s'exprime pas dans les vieux peuplements de Hêtraie à houx. Cela ne signifie pas que l'habitat est en mauvais état de conservation, au contraire. Certaines espèces retenues dans la liste ne lui semblent pas pertinentes. C'est notamment le cas de la Myrtille, qui est pour lui typique de la Chênaie dégradée et non de la Hêtraie à houx, et du Blechnum, qui est plutôt un indicateur de perturbation et d'orniérage. Ainsi, il n'est pas logique de pénaliser une placette parce qu'elle ne comporte ni Myrtille ni Blechnum !

La nécessité d'un travail sur la définition des listes de flore typique avait déjà été mise en exergue par Nathalie Carnino en 2009. La difficulté est que cette réflexion doit être menée par habitat, voir même par habitat dans une région donnée. De plus, la diversité spécifique végétale semble plus corrélée au degré d'ouverture du milieu qu'à tout autre critère. Il faudrait donc s'affranchir de cette corrélation pour évaluer au mieux l'expression de la flore typique. Une proposition, qui devrait être affinée à la suite d'analyses approfondies, serait de ne pas considérer un pourcentage d'espèces typiques présentes mais un pourcentage d'espèces typiques présentes par rapport à la totalité des espèces présentes (typiques et non typiques). Ainsi, un peuplement qui présenterait une faible expression de la flore mais où les quelques espèces végétales présentes seraient typiques du bon état de conservation de l'habitat serait en bon état de conservation, à la différence d'un peuplement dans lequel le même nombre d'espèces typiques seraient présentes, mais qui seraient accompagnées de tout un cortège d'espèces non typiques (nitrophiles,...).

A noter que le critère « flore typique » va être abandonné dans la deuxième version de la méthode Carnino que prépare le MNHN.

❖ **Faut-il considérer les habitats potentiels ou les habitats réellement présents ?**

Il s'agit d'une question soulevée entre autres par Christine Leneveu (DREAL), qui souligne la difficulté de réaliser une cartographie des habitats potentiels. Cette difficulté se confirme lors de l'analyse de données : dans certains cas, on trouve un pourcentage d'espèces floristiques typiques plus élevé pour un autre habitat que celui qui a été cartographié. Comme l'a montré l'analyse, la réponse à cette question a des conséquences fortes sur le pourcentage d'essences arborées non typiques, qui a lui-même beaucoup d'influence sur la note Carnino globale. De plus, une application stricte de ce critère ne semble pas forcément aller dans le sens d'une amélioration de la biodiversité et d'une résilience de l'habitat. Les mélanges d'essences sont jugés comme étant à favoriser (meilleurs pour la biodiversité, plus résistants aux maladies que les peuplements monospécifiques,...), et avoir une acceptation trop stricte des essences forestières non typiques peut conduire à enlever des points du fait de placettes sur lesquelles des merisiers, des tilleuls, des bouleaux sont présents,...

Il nous semble plus pertinent de considérer les habitats réellement présents, notamment parce que cela fait « plus sens » pour les différents acteurs. C'est sans doute également préférable si l'on souhaite faire de Carnino un outil pédagogique pour le gestionnaire, car il a peu de marge de manœuvre à court terme sur la composition dendrologique. Les questions d'implantation d'essences et de représentation globale de tel ou tel type d'habitat doivent plutôt se traiter à l'échelle biogéographique.

❖ **Y a-t-il effectivement une corrélation entre la note Carnino d'un habitat et le bon état des espèces (végétales, animales, fongiques) typiques de cet habitat ?**

L'application de la méthode Carnino suppose une réponse affirmative à cette question, puisque quand un habitat a une note Carnino élevée, il est considéré comme étant en bon état de conservation, et l'on pense donc que les espèces qui lui sont typiques peuvent s'exprimer et assurer leur cycle biologique.

Si ce n'est pas le cas, cela signifie qu'en mettant en œuvre des actions visant à augmenter la note Carnino de l'habitat, on peut avoir un effet nul voir négatif sur certaines espèces inféodées à l'habitat, et donc aller à l'encontre du but recherché.

Il s'agit donc d'un présupposé fort, qu'il faudrait vérifier en menant des études complémentaires, sans doute en ciblant différents groupes taxonomiques.

Enfin, il faut toujours avoir en tête que la note est une donnée intéressante car synthétique, mais que le gestionnaire gagne à analyser d'autres éléments, par exemple :

- La répartition spatiale. Pour les arbres morts et les Très Gros Bois, l'objectif donné par l'Instruction Biodiversité ONF est la constitution d'une trame d'arbres disséminés à haute valeur biologique, et le maintien de cette trame au fil des aménagements forestiers, en remplaçant au fur et à mesure les

arbres à haute valeur écologique qui disparaissent progressivement. Or, l'application de la méthode Carnino et de l'IBP ne permettent pas, sans analyse plus poussée, de savoir si ces arbres « bios » sont bien répartis sur l'ensemble du massif.

- L'état sanitaire des peuplements, qui n'est pas pris en compte dans les méthodes appliquées et qui apparaît pourtant comme une condition sine qua non du bon fonctionnement de l'habitat. Pourtant, à court terme, un peuplement dépérissant aurait plutôt tendance à avoir des notes IBP et Carnino plus élevées car il comporterait plus d'arbres morts qu'un peuplement en bon état sanitaire.

### **Perspectives opérationnelles**

Cette étude a permis de mesurer les densités en Très Gros Bois et en arbres morts de plus de 35 cm de diamètre dans les forêts domaniales périurbaines de Rouen ; elles sont conformes aux préconisations de l'Instruction Biodiversité ONF (2009) pour les forêts publiques.

La base de données collectées pourra être utilisée pour agir sur les atteintes identifiées, telles que les « singles » VTT, l'orniérage et les perturbations hydrologiques, que l'on cherchera à limiter.

Une action test d'éradication du Cerisier tardif *Prunus serotina* pourrait également être envisagée.

Une analyse fine des données peut en effet permettre de savoir quels sont les peuplements (forêt / habitat / classe d'âge) les plus concernés par telle ou telle atteinte, et ainsi être un outil utile au gestionnaire.

Le troisième plan d'actions de la Charte forestière de territoire invite les acteurs et gestionnaires des forêts publiques ou privées à se lancer dans une mise en œuvre combinée de la méthode Carnino et de la méthode IBP, afin d'étendre l'étude menée à ce jour, grâce à cet appel à projet, sur les trois forêts domaniales candidates au label Forêt d'exception, aux autres forêts du territoire de la Charte. Cette ambition supposera une mobilisation de moyens humains qu'il convient de rechercher collectivement.

Elle n'interviendrait cependant qu'après avoir dressé au préalable une cartographie des habitats des forêts concernées, après avoir précisé la liste de la flore typique à utiliser, ou en utilisant la méthode Carnino « version 2 » en cours de préparation, et enfin après l'étude d'autres retours d'expériences sur une utilisation de cette méthode dans des contextes forestiers similaires ailleurs en France.

## 6. Bibliographie

- Fabrice LECLERC. Bilan patrimonial de la forêt domaniale de Lalonde-Rouvray, - Cartographie des habitats. Juillet-août 2004. Rapport de stage. ONF.
- Laurent LARRIEU et Pierre GONIN, CRPF Midi-Pyrénées. Présentation de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). V.2.7 AC.
- CARNINO (N.), 2008 - État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire – Méthode d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000 - Rapport de stage, Office national des forêts / Muséum national d'histoire naturelle : 35 p. + annexes.
- CARNINO (N.), 2009 - État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site - Guide d'application de la méthode d'évaluation des habitats forestiers - Muséum national d'histoire naturelle / Office national des forêts, 23 p. + annexes.
- CARNINO (N.), 2009 - État de conservation des habitats d'intérêt communautaire à l'échelle du site - Méthode d'évaluation des habitats forestiers - Muséum national d'histoire naturelle / Office national des forêts: 49 p. + annexes.
- Landmann G., Nivet., C. (coord.) 2014. Projet Resobio. Gestion des rémanents forestiers : préservation des sols et de la biodiversité. Angers : ADEME, Paris : Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt - GIP Ecofor. Rapport final, 243 p.

## 7. Annexes

Annexe 1 : Projet de plan d'actions pour la CFT 3 de 2015 à 2020.

Charte Forestière de Territoire - Plan d'actions 2015/2020

<b>Axe 1</b>	<b>Aménagement et accueil du public</b>
Action 1	Créer ou réhabiliter des aménagements pour améliorer les conditions d'accueil dans les forêts domaniales
Action 2	Entretien des aménagements existants dans les grands massifs domaniaux de la Charte
Action 3	Rénover le parc animalier de la forêt domaniale de Roumare dix ans après sa restructuration
Action 4	Restaurer des continuités en forêt domaniale de la Londe - Rouvray
Action 5	Améliorer l'accueil du public dans la forêt urbaine de loisirs du Madrillet
Action 6	Mettre en valeur la forêt communale du bois du Roule
Action 7	Accompagner la pratique des sports de nature
Action 8	Mettre en place des systèmes d'évaluation de la fréquentation des aménagements réalisés en forêt
Action 9	Développer l'art en forêt
Action 10	Mieux intégrer la forêt dans les documents d'urbanisme
Action 11	Aider financièrement les porteurs de projet pour l'amélioration de l'attractivité des forêts
Action 12	Limiter les nuisances

<b>Axe 2</b>	<b>Economie de la forêt et du bois</b>
Action 13	Augmenter la mobilisation des peuplements pauvres et leur reboisement avec des essences adaptées au changement climatique
Action 14	Mettre en place des contrats de gestion forestière avec les propriétaires privés afin d'augmenter le nombre de forêts gérées durablement et la mobilisation des bois sur le territoire
Action 15	Mettre en place un plan d'approvisionnement territorial sur le territoire de la CFT
Action 16	Améliorer la contractualisation avec l'Aval de la filière – Développer les contrats d'approvisionnement
Action 17	Communiquer auprès des particuliers sur le bois énergie
Action 18	Développer les circuits courts de bois énergie
Action 19	Développer de nouveaux usages pour les bois locaux
Action 20	Communiquer auprès des artisans locaux sur l'utilisation du bois local
Action 21	Mettre en place un système d'aides pour développer les filières locales
Action 22	Lancer un programme d'accompagnement des entreprises de travaux forestiers

Action 23	Mettre en place des chantiers forestiers expérimentaux visant à concilier l'accueil du public, la protection des sols et la biodiversité
Action 24	Evaluer et accompagner les impacts du changement climatique sur les « essences d'avenir sylvicole »

<b>Axe 3</b>	<b>Education à l'Environnement et Tourisme</b>
Action 25	Mettre en place des animations adaptées pour les différents publics
Action 26	Renforcer les actions permettant de mieux connaître les rôles et usages de la forêt
Action 27	Rendre les outils pédagogiques sur la forêt plus modernes et plus attractifs
Action 28	Développer l'offre d'hébergement en forêt et créer des packages découvertes
Action 29	Conforter l'offre d'animations des Maisons des Forêts
Action 30	Développer les productions culturelles sur la forêt
Action 31	Organiser des échanges avec d'autres territoires forestiers

<b>Axe 4</b>	<b>Environnement et Biodiversité</b>
Action 32	Lutte contre les risques de ruissellement et protection de la ressource en eau
Action 33	Étendre les dispositifs CARNINO / IBP à l'ensemble des massifs forestiers de la CFT
Action 34	Poursuivre l'amélioration de la connaissance écologique et la restauration des mares en forêt
Action 35	Qualité de l'Air et Santé des forêts
Action 36	Engager des programmes de restauration/préservation des habitats et des espèces remarquables en milieu intra-forestier (hors mares)
Action 37	Lutter contre le développement des espèces invasives en milieu intra-forestier

<b>Axe 5</b>	<b>Pilotage de la Charte forestière de territoire</b>
Action 38	Animer la Charte forestière de territoire
Action 39	Promouvoir la CFT du territoire de la CREA au niveau national

## Thème : Environnement et Biodiversité



Action Inter CFT

**Titre et numéro de l'Action : Etendre les dispositifs CARNINO / IBP à l'ensemble des massifs forestiers de la CFT**

### Descriptif / Contexte :

A partir de la connaissance acquise dans le cadre de l'étude sur l'état de conservation des habitats forestiers en 2013/2014 (CARNINO et IBP partiellement), il est proposé d'étendre le dispositif de collecte d'information aux autres massifs forestiers (publics ou privés).

Un partenariat pourrait donc être engagé avec « l'inter CFT », l'Université de Rouen, l'ONF et le CRPF pour approfondir la connaissance sur le fonctionnement des écosystèmes forestiers et les effets de la gestion sylvicole sur ces écosystèmes.

Les méthodes CARNINO et IBP s'appuient notamment sur l'importance du bois mort et la densité des très gros bois pour mesurer la valeur potentielle écologique d'un milieu (IBP), ou l'état de conservation d'un habitat (CARNINO).

### Objectifs :

Objectif 2 : Renforcer la connaissance de la biodiversité

Objectif 3 : Préserver, protéger et restaurer la biodiversité en forêt

### Etapes de mise en œuvre :

Diffuser les connaissances acquises lors de l'étude CARNINO 2013/2014

Etudier les retours d'expériences d'autres territoires de CFT/SLDF issus de l'appel projet 2012 du Ministère en charge de l'environnement, et notamment de l'étude sur la mise en place d'une trame de vieux bois en forêt domaniale des Andaines à titre expérimental (partenariat ONF / PNR Normandie Maine).

Utiliser les propositions d'amélioration du protocole CARNINO issu du premier retour d'expérience mené sur le territoire de la CFT, et éventuellement de retours similaires ou complémentaires d'autres territoires pour étendre la collecte de données sur de nouveaux sites forestiers (avec des protocoles optimisés en matière de temps humain), mais qui suppose au préalable, pour CARNINO, la réalisation de cartographie des habitats

Mettre en place le protocole IBP pour sensibiliser les propriétaires privés aux enjeux de la biodiversité en forêt, en s'appuyant sur le retour d'expérience de l'action pilotée par le lycée professionnel de Mesnières-en-Bray en partenariat avec l'ONF et le CRPF

Suivre les actions de recherche visant à mieux cerner et simuler des impacts sur les milieux naturels intra-forestiers d'hypothèses de gestion sylvicole

**Porteur(s) de l'action :**

ONF / CRPF / Université de Rouen / CG76 en forêt départementale

**Partenaires (techniques / financiers) :**

La Métropole/ Lycée de Mesnières-en-Bray/ ...

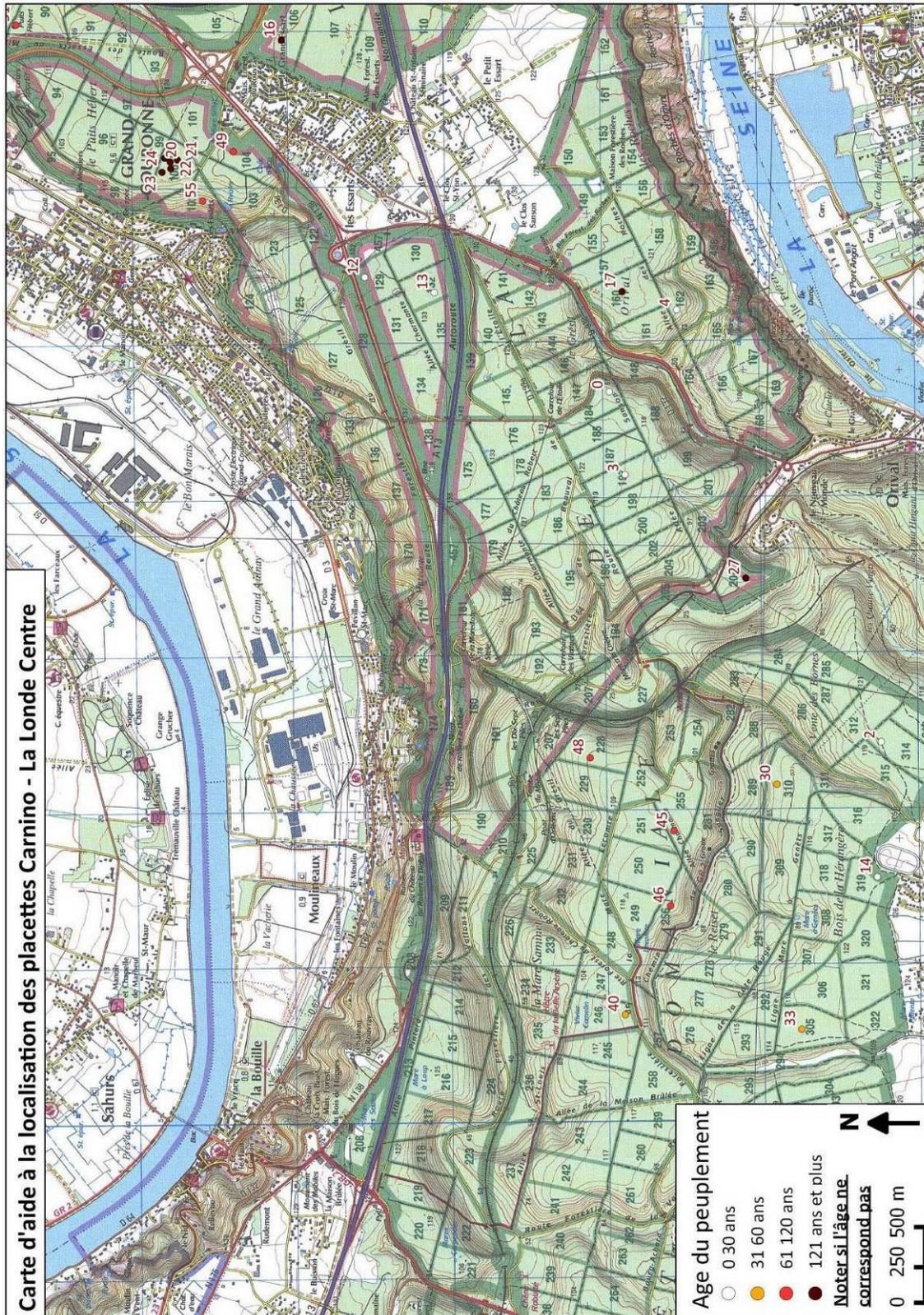
**Coût prévisionnel :****Indicateurs :**

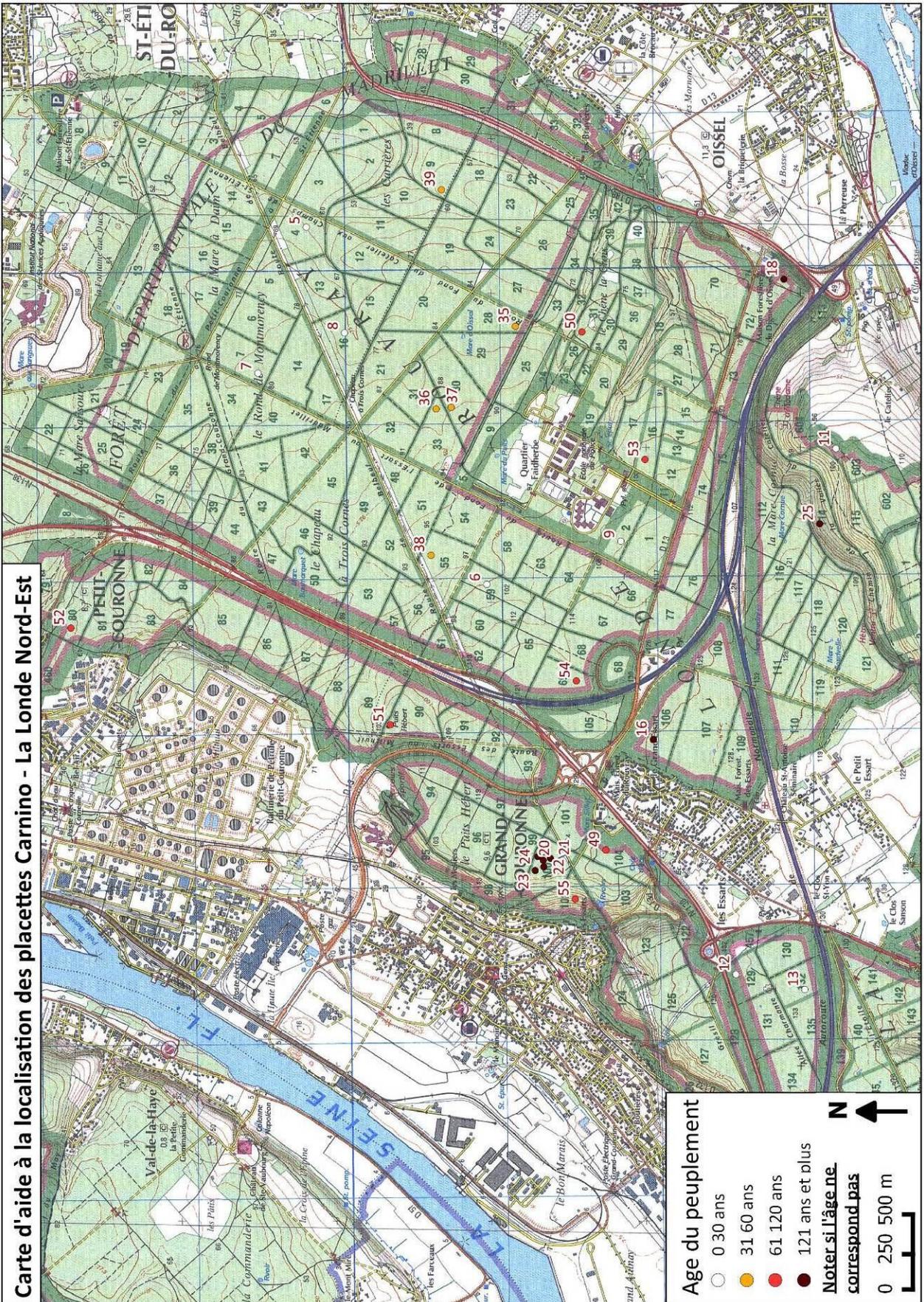
Surface (en hectare) inventoriée avec la méthode CARNINO et/ou par la méthode IBP

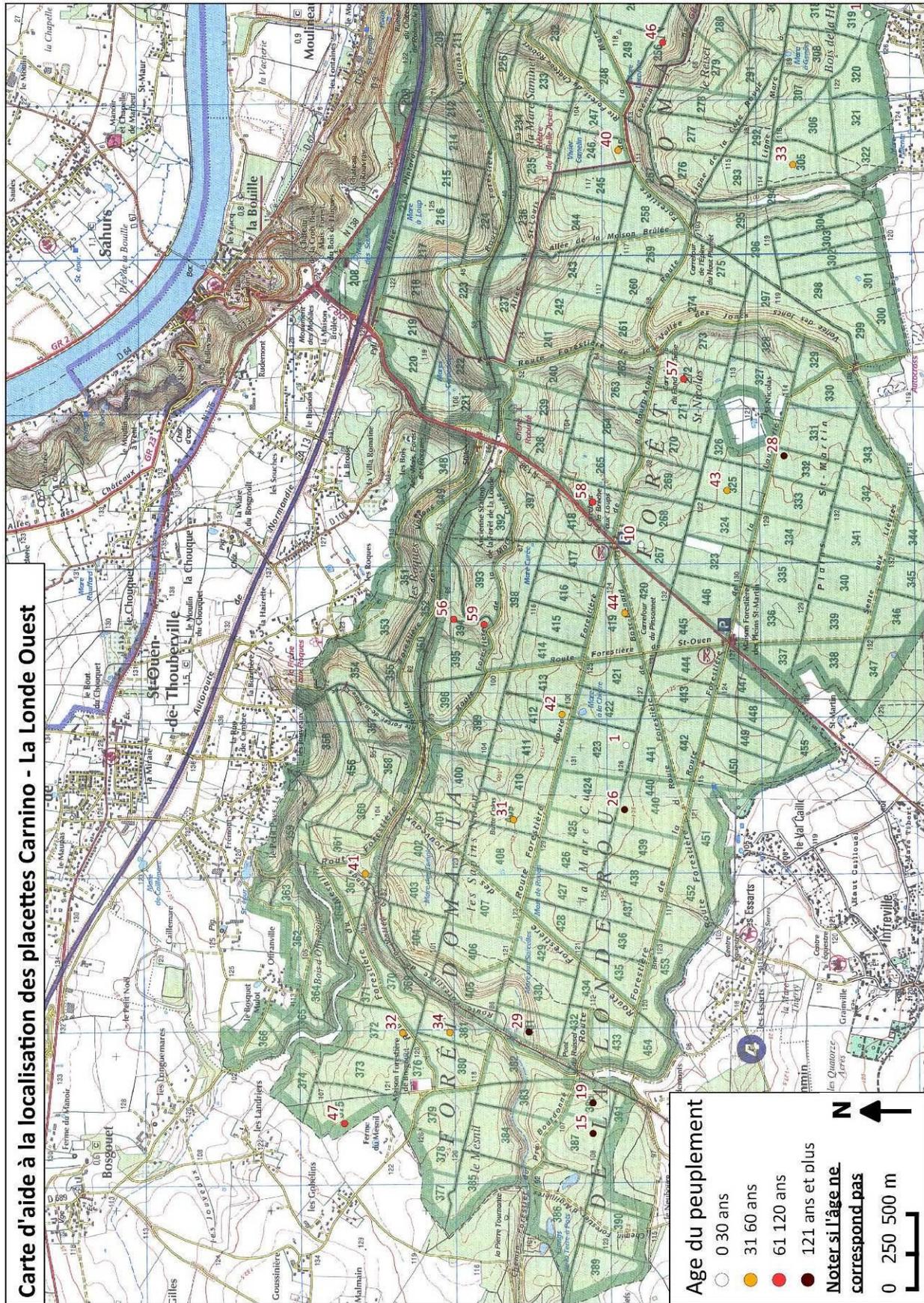
**Calendrier de réalisation :**

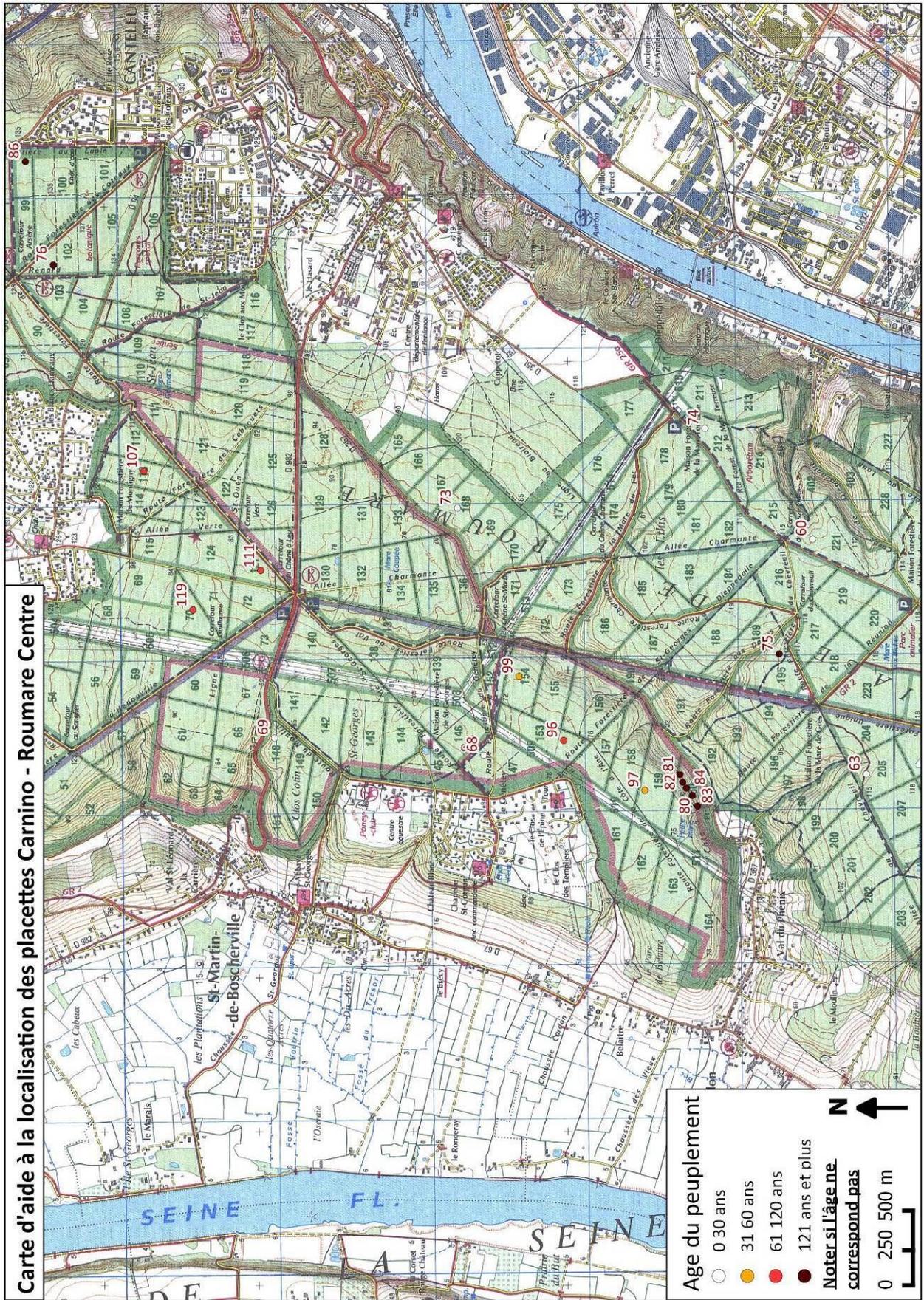
2015	2016	2017	2018	2019	2020
X	X	X	X	X	X

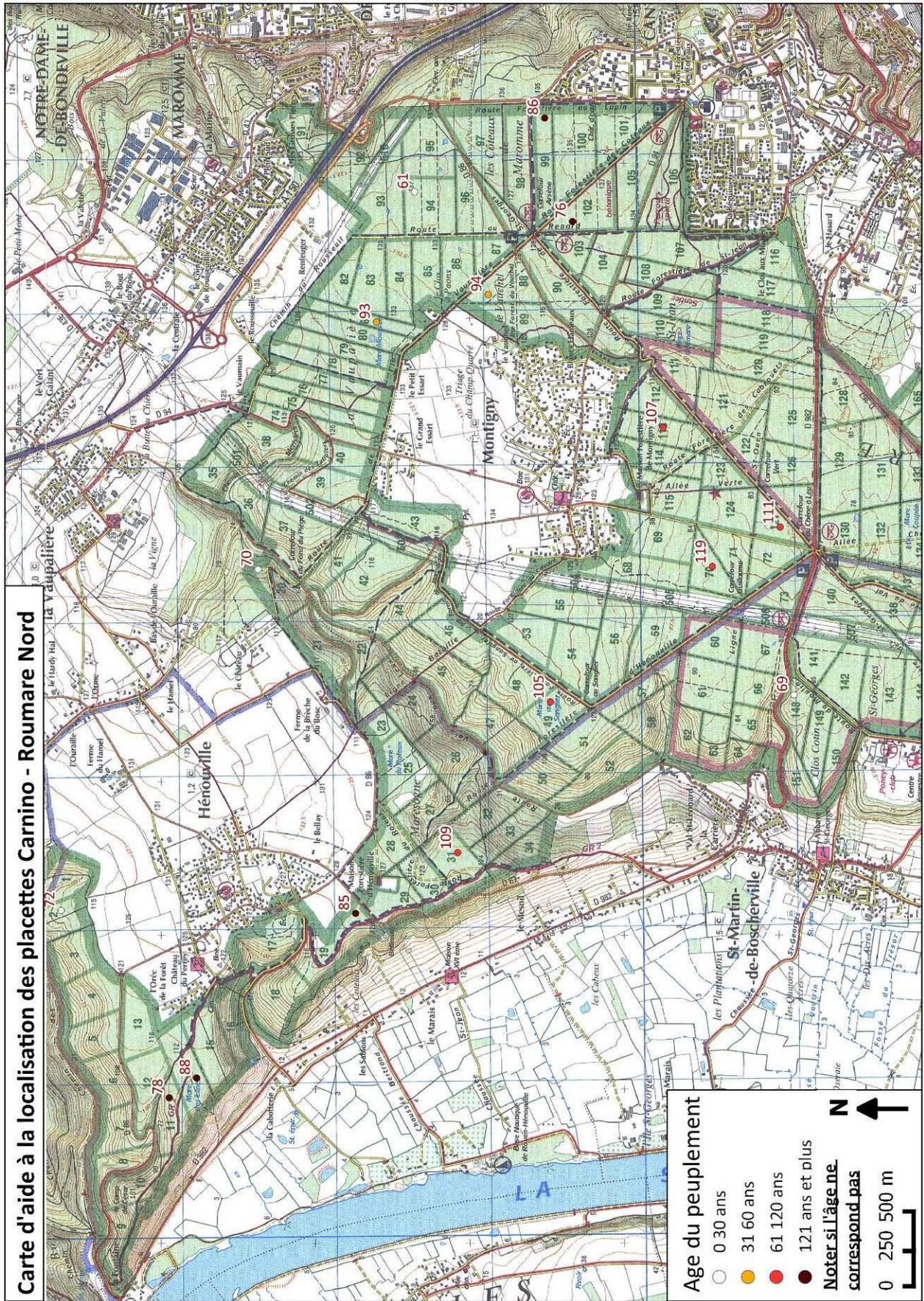
Annexe 3 : Cartes de localisation des placettes

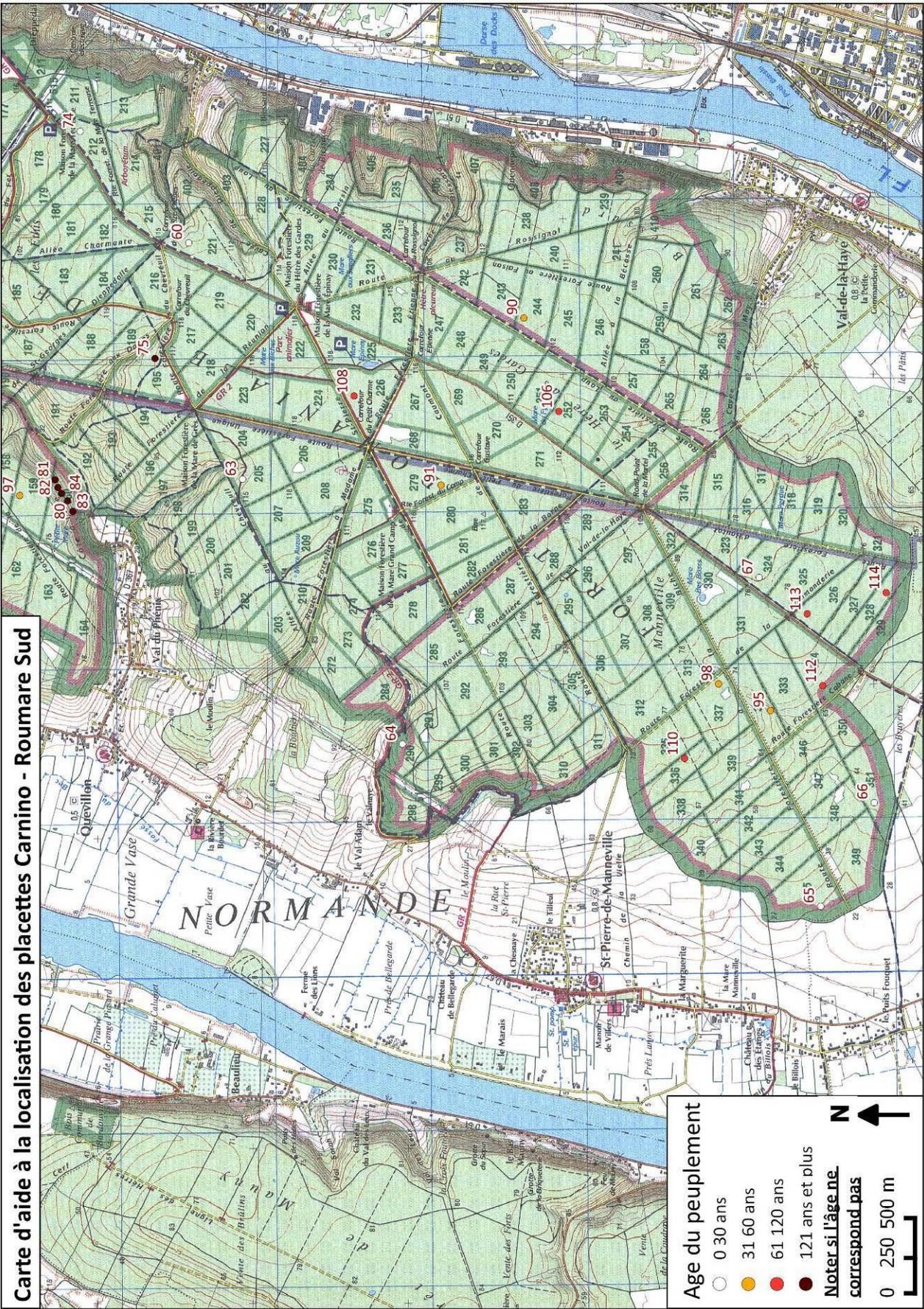


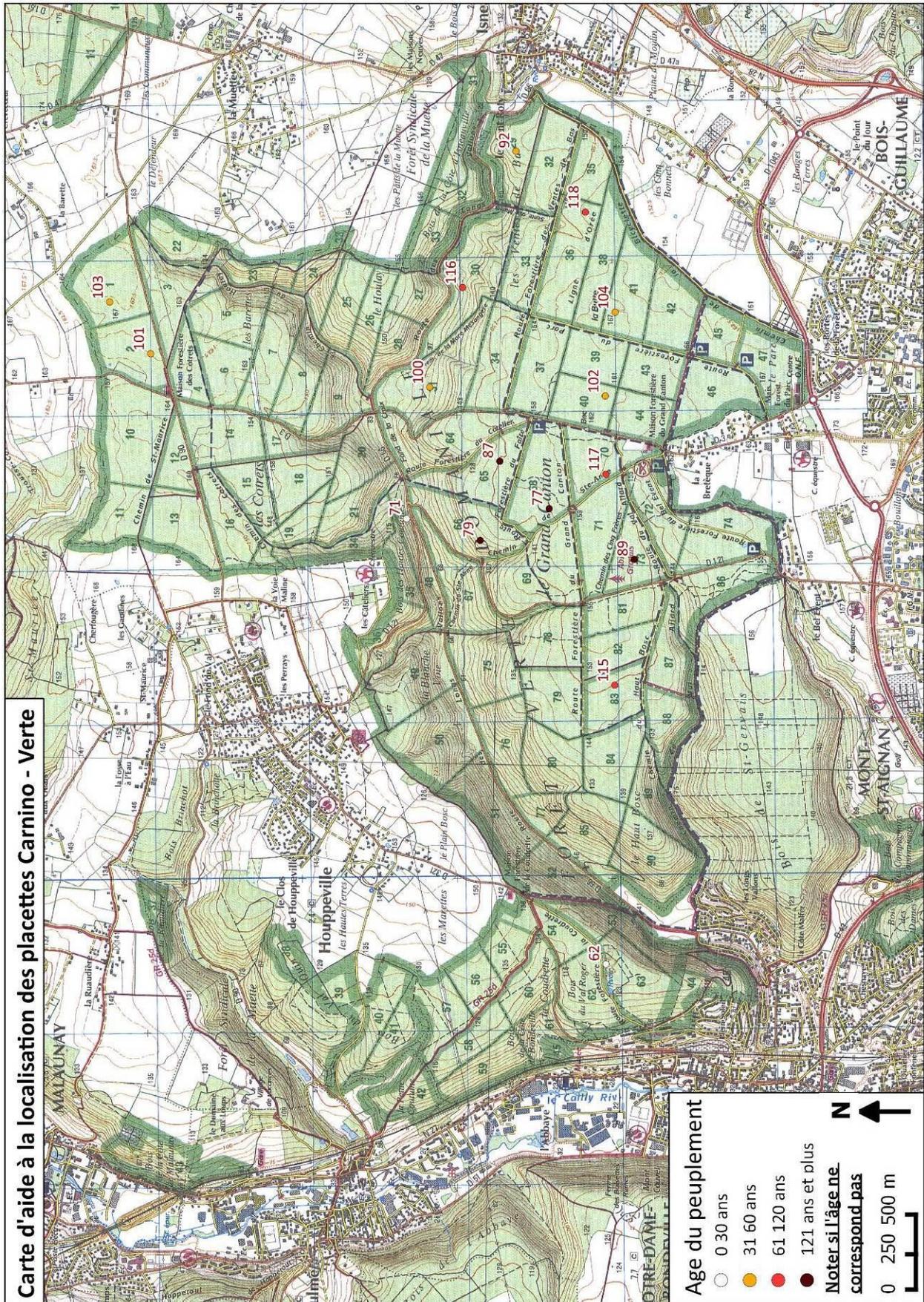












Annexe 4 : Liste des placettes prospectées par équipe pour l'application de la méthode Carnino

**La Londe – Rouvray**

Placettes	Parcelles
1	LALONDE_00423
2	LALONDE_00314
4	LALONDE_00162
7	LALONDE_00007
9	LALONDE_00713
11	LALONDE_00603
13	LALONDE_00132
15	LALONDE_00387
16	LALONDE_00106
18	LALONDE_00072
19	LALONDE_00388
20	LALONDE_00100
22	LALONDE_00100
23	LALONDE_00100
27	LALONDE_00206
28	LALONDE_00332
32	LALONDE_00372
33	LALONDE_00305
34	LALONDE_00381
35	LALONDE_00028
37	LALONDE_00030
39	LALONDE_00009
42	LALONDE_00412
44	LALONDE_00419
46	LALONDE_00256
48	LALONDE_00228
50	LALONDE_00705
52	LALONDE_00080
54	LALONDE_00069
59	LALONDE_00394

**Verte – Roumare**

Placette	Parcelle
60	ROUMAR_00221
61	ROUMAR_00094
64	ROUMAR_00290
68	ROUMAR_00147
70	ROUMAR_00020
71	VERTE_00048
72	ROUMAR_00002
73	ROUMAR_00168
80	ROUMAR_00160
83	ROUMAR_00160
84	ROUMAR_00160
85	ROUMAR_00019
88	ROUMAR_00014
90	ROUMAR_00244
91	ROUMAR_00279
93	ROUMAR_00081
95	ROUMAR_00332
97	ROUMAR_00159
98	ROUMAR_00337
105	ROUMAR_00049
106	ROUMAR_00252
107	ROUMAR_00113
110	ROUMAR_00336
111	ROUMAR_00127
112	ROUMAR_00334
113	ROUMAR_00326
115	VERTE_00083
116	VERTE_00030
118	VERTE_00036
119	ROUMAR_00070

**BIODIFOR**

Placette	Parcelle
45	LALONDE_00255
36	LALONDE_00033
51	LALONDE_00090
40	LALONDE_00246
57	LALONDE_00272

**MNHN - ONF : déjà terminé**

## CREA

Placette	Parcelle
0	LALONDE_00184
3	LALONDE_00197
5	LALONDE_00004
6	LALONDE_00059
8	LALONDE_00016
10	LALONDE_00267
12	LALONDE_00129
14	LALONDE_00319
17	LALONDE_00160
24	LALONDE_00100
25	LALONDE_00114
26	LALONDE_00440
29	LALONDE_00431
30	LALONDE_00310
31	LALONDE_00409
38	LALONDE_00055
41	LALONDE_00367
43	LALONDE_00325
47	LALONDE_00375
49	LALONDE_00104
53	LALONDE_00714
55	LALONDE_00102

Placette	Parcelle
56	LALONDE_00394
58	LALONDE_00266
63	ROUMAR_00205
65	ROUMAR_00345
66	ROUMAR_00351
67	ROUMAR_00324
69	ROUMAR_00148
74	ROUMAR_00212
75	ROUMAR_00195
76	ROUMAR_00102
78	ROUMAR_00011
81	ROUMAR_00160
82	ROUMAR_00160
86	ROUMAR_00099
92	VERTE_00029
94	ROUMAR_00088
96	ROUMAR_00153
99	ROUMAR_00154
100	VERTE_00031
108	ROUMAR_00226
109	ROUMAR_00031
114	ROUMAR_00328

## Méthode Carnino, compléments

### Matériel nécessaire :

#### Les fiches

16 fiches terrain par agent

Un fascicule de carte, pour localiser les points

Un fascicule botanique par agent

Une fiche de correction de la taille de la placette en fonction de la pente

#### Les outils

Un TDS chargé

Une mire Pardé

Un prisme

Une boussole

Un mètre ruban de 5 mètres minimum ou un décamètre

Un outil pour mettre à plat l'écorce, si nécessaire (serpe, plane ou autres)

Un stylo à peinture

Un compas

#### Les évidences

Un crayon à papier

Un sac à dos pour stocker le matériel

Un véhicule pour se déplacer entre les points



## **Rechercher, positionner et effectuer le relevé sur la placette :**

Rechercher le point sur le fascicule de cartes papiers.

Localiser le point par TDS :

Allumage du TDS. *le bouton rouge en bas à gauche*

Cliquer sur « BeeLine ». *en haut à gauche*

Onglet GPS : attendre que plusieurs colonnes deviennent vertes.

Cliquer sur « Waypoint ». *en bas à droite*

Cliquer sur « Goto Waypoint... ». *en haut du menu*

Cliquer sur « Continue ». *en bas à droite*

Cliquer sur le numéro du Waypoint.

Cliquer sur l'onglet Map. *en haut, 4ème onglet*

A partir de là il suffit de suivre le trait rouge sur la carte. La distance au point est indiquée dans le menu en bas.

Quand le TDS bip, planter la mire. La tolérance est de 3 mètres, il est donc possible de déplacer un peu la mire (plus loin des obstacles ou des chemins).

Mettre le TDS en veille. *appui court sur le bouton rouge*

Choisir, autant que possible, un arbre qui ne sera probablement pas coupé d'ici 10 ans.

(Si écorce rugueuse, aplanir l'écorce, sans écorcer complètement !)

Marquer l'arbre de 3 traits blancs horizontaux parallèles à l'aide du stylo.



Mesurer et noter sa distance à la mire

Mesurer et noter l'azimut de la mire, en grades, (sinon noter l'unité)

Remplir le reste de la fiche relevé.

## **Possibilité de mesure au pas :**

La mire Pardé n'est pas visible partout sur la placette. La mesure au pas est dans bien des cas la seule alternative possible. Il est donc conseillé d'étalonner son nombre de pas à l'aide de la mire dans une zone où elle est bien visible, puis d'utiliser ses pas pour mesurer la distance au centre sur les portions difficiles du périmètre.

Exemple : 24 pas = 20 mètres pour l'auteur.

## **Localisation et matériel disponible :**

Tout le matériel est à **disposition à l'UT**. Voici la liste :

100 fiches de relevés (version actualisée)

8 fascicules flore (pour ceux qui n'en ont pas eu)

5 TDS fonctionnels

2 petites planes

10 stylos à peintures blancs

5 mires Pardé fonctionnelles :

3 mires aluminium réglables : seules utilisables pour les pentes fortes

2 mires plastiques non réglables : uniquement pour les zones de plateau

3 clinomètres, pour ceux qui n'en auraient pas (inutile si pente < 10 %)

5 prismes, pour ceux qui n'en auraient pas pris

## **Temps à consacrer :**

Chaque agent a 16 points à effectuer.

Temps par relevé : 15 minutes, 10 avec l'habitude

Temps par relevé, déplacements compris : 45 minutes à 1 heure

Chaque agent peut donc effectuer au moins 8 points par jours.

Vous avez donc **chacun 3 jours à consacrer** à ce projet. Il est possible de finir en **2 jours**.

## Organisation :

Le manque de mires Pardé empêche de faire plus de 5 sacs à dos complets en même temps.

Il va donc falloir que vous vous relayiez pour effectuer les points.

Par ailleurs, les dates de congés et les disponibilités de chacun ne sont pas connues. De plus, seuls 120 points (les plus urgents à prospecter) ont été positionnés. Les 80 derniers points arriveront début août. Il n'est donc pas possible de sélectionner dès maintenant les points à effectuer en fonction de la proximité du triage de chacun. Vous devrez donc vous rendre sur le triage des autres, voir changer de forêt, pour effectuer bon nombre de vos points (c'est une bonne chose pour la rigueur du protocole).

Une organisation par groupes de massifs est donc préférable. Vous vous répartirez vous-même les placettes au sein d'un même groupe (les plus rapidement disponibles pourront donc effectuer les placettes les plus proches de chez eux si ils le souhaitent). Aucun d'entre vous ne devra dépasser 16 placettes.

Voici les groupes formés, les partenaires externes sont inclus :

Groupe	Secteur cible	Membres	Nombre de placettes	Temps attribué (j)
Lalonde-Rouvray	La Londe-Rouvray	Frederic BARBA, Olivier CLAVREUL, Laurent GAUTHIER, Yvan GONET, Marc MORCEL	80	15
Roumare-Verte	Roumare-Verte	Sylvere COGE, Raynald DELATTRE, Michel FAUVEAU, Jean-Robert GEDON, Patrick LEVANNIER	80	15
CREA	3 forêts	Audrey BLONDEL Guillaume FRESNEL	44	10
BIODIFOR	La Londe-Rouvray	Stagiaires de Jean-Yves MASSENET	5	1
MNHN-ONF	Verte (+ Lalonde)	Yann CARASCO	11	1.5

Une attention particulière a été portée à l'équilibrage du nombre de placettes entre les groupes :

Nombre de placettes par :	Groupes					Total
	BIODIFOR	CREA	La Londe-Rouvray	MNHN-ONF	Roumare-Verte	
FORETS						
La Londe-Rouvray	5	24	30	1		60
Roumare et Verte		20		10	30	60
Total	5	44	30	11	30	120

Voici les numéros de placettes par groupes, pour les 120 premières placettes :

**La Londe – Rouvray**

Placettes	Parcelles
1	LALONDE_00423
2	LALONDE_00314
4	LALONDE_00162
7	LALONDE_00007
9	LALONDE_00713
11	LALONDE_00603
13	LALONDE_00132
15	LALONDE_00387
16	LALONDE_00106
18	LALONDE_00072
19	LALONDE_00388
20	LALONDE_00100
22	LALONDE_00100
23	LALONDE_00100
27	LALONDE_00206
28	LALONDE_00332
32	LALONDE_00372
33	LALONDE_00305
34	LALONDE_00381
35	LALONDE_00028
37	LALONDE_00030
39	LALONDE_00009
42	LALONDE_00412
44	LALONDE_00419
46	LALONDE_00256
48	LALONDE_00228
50	LALONDE_00705
52	LALONDE_00080
54	LALONDE_00069
59	LALONDE_00394

**Verte – Roumare**

Placette	Parcelle
60	ROUMAR_00221
61	ROUMAR_00094
64	ROUMAR_00290
68	ROUMAR_00147
70	ROUMAR_00020
71	VERTE_00048
72	ROUMAR_00002
73	ROUMAR_00168
80	ROUMAR_00160
83	ROUMAR_00160
84	ROUMAR_00160
85	ROUMAR_00019
88	ROUMAR_00014
90	ROUMAR_00244
91	ROUMAR_00279
93	ROUMAR_00081
95	ROUMAR_00332
97	ROUMAR_00159
98	ROUMAR_00337
105	ROUMAR_00049
106	ROUMAR_00252
107	ROUMAR_00113
110	ROUMAR_00336
111	ROUMAR_00127
112	ROUMAR_00334
113	ROUMAR_00326
115	VERTE_00083
116	VERTE_00030
118	VERTE_00036
119	ROUMAR_00070

**BIODIFOR**

Placette	Parcelle
45	LALONDE_00255
36	LALONDE_00033
51	LALONDE_00090
40	LALONDE_00246
57	LALONDE_00272

**MNHN - ONF** : déjà terminé

## CREA

Placette	Parcelle
0	LALONDE_00184
3	LALONDE_00197
5	LALONDE_00004
6	LALONDE_00059
8	LALONDE_00016
10	LALONDE_00267
12	LALONDE_00129
14	LALONDE_00319
17	LALONDE_00160
24	LALONDE_00100
25	LALONDE_00114
26	LALONDE_00440
29	LALONDE_00431
30	LALONDE_00310
31	LALONDE_00409
38	LALONDE_00055
41	LALONDE_00367
43	LALONDE_00325
47	LALONDE_00375
49	LALONDE_00104
53	LALONDE_00714
55	LALONDE_00102

Placette	Parcelle
56	LALONDE_00394
58	LALONDE_00266
63	ROUMAR_00205
65	ROUMAR_00345
66	ROUMAR_00351
67	ROUMAR_00324
69	ROUMAR_00148
74	ROUMAR_00212
75	ROUMAR_00195
76	ROUMAR_00102
78	ROUMAR_00011
81	ROUMAR_00160
82	ROUMAR_00160
86	ROUMAR_00099
92	VERTE_00029
94	ROUMAR_00088
96	ROUMAR_00153
99	ROUMAR_00154
100	VERTE_00031
108	ROUMAR_00226
109	ROUMAR_00031
114	ROUMAR_00328

### **Formation des deux absents :**

Ceux qui étaient absents lors de la réunion de présentation devront être formés par leurs collègues lors du passage de relais (effectuer une ou deux placette à deux).

### **Disponibilité du chef de projet :**

Je suis disponible vendredi après-midi et début août pour effectuer une première placette avec ceux qui le souhaitent. 06 27 66 74 11.

Je suis aussi à disposition pour l'identification d'échantillons de plantes, en particulier les espèces rares ! romain.blanchard@onf.fr

Et, oui, un des noms français du Calamagrostis commun est bien « Roseau des bois ».

## Evaluation de l'état de conservation des habitats à l'aide de la méthode Carnino

### Illustrations d'espèces difficiles

#### Espèces illustrées :

 Adoxe <input checked="" type="checkbox"/>	 Cornouillers <input type="checkbox"/>	 Houlique molle <input checked="" type="checkbox"/>	 Millet <input checked="" type="checkbox"/>
 Ail des ours <input checked="" type="checkbox"/>	 Daphné lauréole <input checked="" type="checkbox"/>	 Houx commun <input type="checkbox"/>	 Myrtille <input checked="" type="checkbox"/>
 Anémone sylvie <input checked="" type="checkbox"/>	 Dicranes (mousses) <input checked="" type="checkbox"/>	 If <input type="checkbox"/>	 Néflier <input checked="" type="checkbox"/>
 Angélique <input checked="" type="checkbox"/>	 Dryopteris* <input checked="" type="checkbox"/>	 Jacinthe des bois <input checked="" type="checkbox"/>	 Parisette <input checked="" type="checkbox"/>
 Arum tacheté / Gouet <input checked="" type="checkbox"/>	 Eglantiers <input type="checkbox"/>	 Laïche à pillules <input checked="" type="checkbox"/>	 Polytric (mousse) <input checked="" type="checkbox"/>
 Aspérule <input checked="" type="checkbox"/>	 Erable champêtre <input type="checkbox"/>	 Laïche glauque <input checked="" type="checkbox"/>	 Primevères <input type="checkbox"/>
 Belladone <input checked="" type="checkbox"/>	 Euphorbe des bois <input checked="" type="checkbox"/>	 Lamier jaune <input checked="" type="checkbox"/>	 Sceau de Salomon <input checked="" type="checkbox"/>
 Blechnum <input checked="" type="checkbox"/>	 Ficaire <input checked="" type="checkbox"/>	 Leucobryum (mousse) <input checked="" type="checkbox"/>	 Sorbier des oiseaux <input type="checkbox"/>
 Bouleaux <input type="checkbox"/>	 Fragon <input type="checkbox"/>	 Luzules <input checked="" type="checkbox"/>	 Véronique des montagnes <input checked="" type="checkbox"/>
 Buis <input type="checkbox"/>	 Frêne <input type="checkbox"/>	 Mélique <input checked="" type="checkbox"/>	 Véronique officinale <input checked="" type="checkbox"/>
 Canche flexueuse <input checked="" type="checkbox"/>	 Germandrée <input checked="" type="checkbox"/>	 Mercuriale <input type="checkbox"/>	 Violettes <input type="checkbox"/>
 Chèvrefeuille <input type="checkbox"/>	 Groseillers <input type="checkbox"/>	 Millepertuis élégant <input checked="" type="checkbox"/>	
 Circée de Paris <input checked="" type="checkbox"/>	 Hellébore fétide <input checked="" type="checkbox"/>	 Millepertuis hirsute <input checked="" type="checkbox"/>	

\* *Dryopteris carthusiana* et *dilatata* uniquement

+ Calamagrostis, Cytise, Canche cespiteuse et le groupe des nitrophiles

#### Plan :

Graminoïdes :	1
Graminées	1
Carex	3
Luzules	4
Mousses	6
Plantes à feuilles larges	8
Nitrophiles	21

Ordre alphabétique respecté au sein de ces catégories

## Graminoïdes : graminées

# Calamagrostis

La plus grande graminée des plateaux (1m) de couleur jaunâtre. Epis compact. Epillets simples et allongés. Pas de poils. Robuste.



# Canche cespiteuse

Grande graminée (70 cm) plus rare que le Calamagrostis. Forme des touffes denses (cespiteuse). Feuille vert sombre, assez large (~0.5 cm). Scabre en tirant vers l'extérieur.



## Graminoïdes : graminées

### Canche flexueuse

Petite (25 cm), Feuilles filiformes caractéristiques. Inflorescence à aspect « capillaire ». Couleur rougeâtre en été. Forme des peuplements denses en zone acide.



### Houlque molle

Petite (30 cm). Tige à section arrondie. Poilue au moins au niveau des nœuds. Feuille vert glauque souvent sans poils. Peu coriace et souvent courbée (vraiment « molle »). Dernière feuille avant l'épis plus petite que les autres. Epis compact. Epillet simple avec une arrête qui le dépasse.



## Graminoïdes : Carex

### Laîche à pilules

Petites touffes isolées (5-10 cm) sur les talus des ornières. Feuilles vert vif un peu jaunâtre, toujours courtes (5-7 cm de long). Inflorescence compacte.



### Laîche glauque

Carex de taille moyenne (30 cm), uniquement sur les endroits secs et calcaires. Porte bien son nom : feuilles glauques ; 0.5 à 1 cm de large. Ne forme jamais de touffes denses. Rare.



## Graminoïdes : graminées

### Millet diffus

Grand (80 cm), facilement reconnaissable à son inflorescence ample et lâche. Epillet à un seul fruit qui se détache facilement. Pas de poils.



### Melica uniflora

Taille moyenne (25 cm). Jamais en touffe. Feuilles vert un peu glauque. Présence d'une antiligule. Epillet à une seule fleur donc un seul fruit.



## Graminoïdes : Luzula

### Luzules (*L. multiflora*, *L. pilosa*, *L. sylvatica*, *L. campestre*)

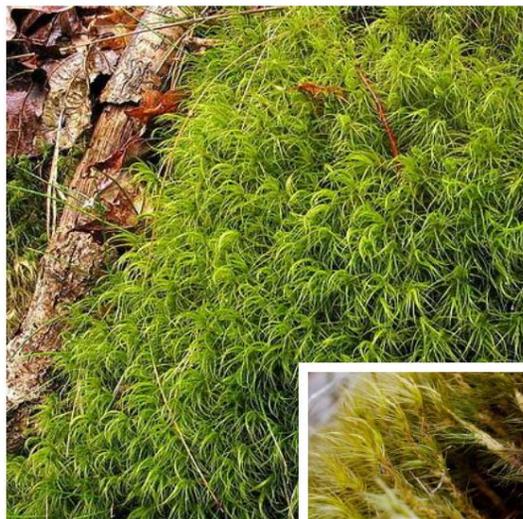
Groupe peu varié mais difficile. Elles possèdent toutes une rosette de feuilles basales. Les feuilles sont toujours assez larges (0.5 à 1.5 cm) et souvent bordées de quelques longs poils blancs. La fleur est marron et possède 6 tépales (comme chez les joncs). Le fruit est une minuscule capsule.



## Mousses

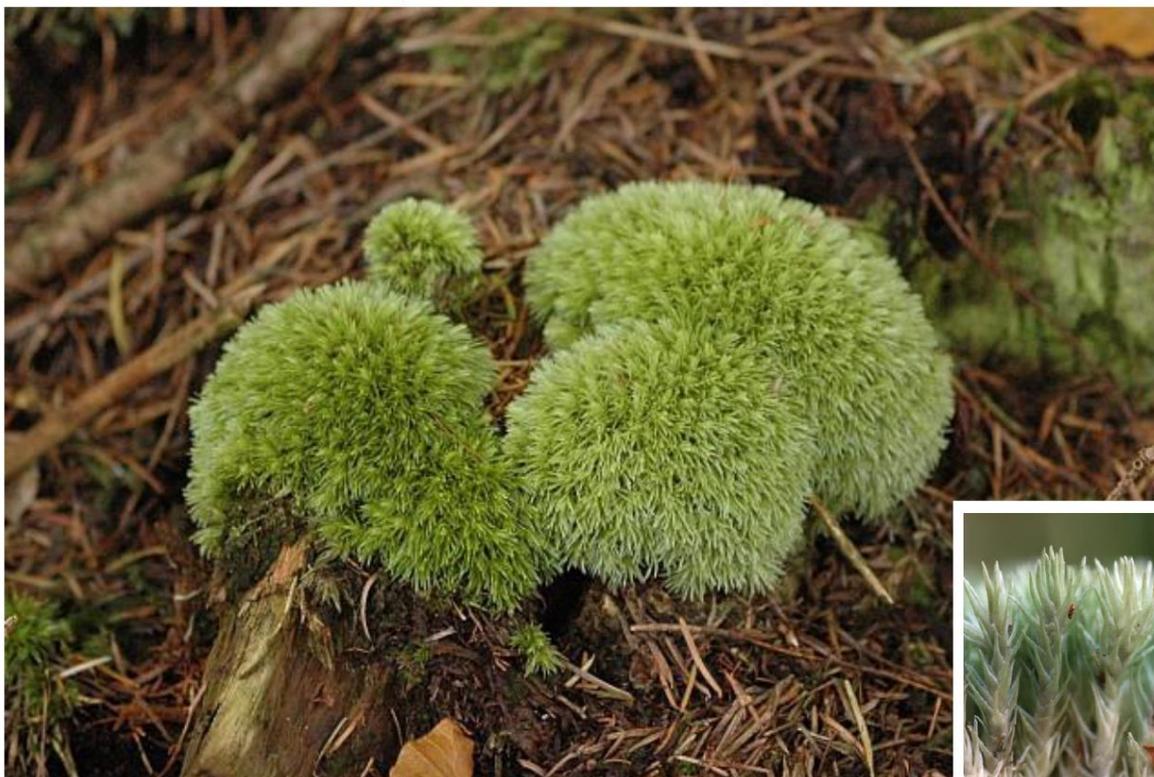
### Dicranes (*D. scoparium* et *D. majus*)

Mousse vigoureuse facile à reconnaître de loin. Couleur vert marron à l'état sec, vert-jaune à l'état humide. Feuilles toutes courbées dans le même sens.



### Leucobryum glauque

Cette mousse se reconnaît facilement à sa couleur très glauque. Forme de petites touffes denses (3-4 cm de haut, 5 à 10 de large)



## Mousses

# Polytric élégant

La mousse la plus haute (plus de 5 cm) et la plus robuste des plateaux. Vert très sombre.  
Colonies assez étendues, souvent sur les talus des ornières. Acidicline.



## Plantes à feuilles larges

### Adoxe

Petite plante discrète (5 cm) à floraison verte et printanière. Feuille composées. 3 folioles à 3 lobes aux extrémités obtuses. Aspect général vert glauque, jaune en été :



### Ail des ours

Ressemble au Gouet mais sent fortement l'Ail au froissement (comestible en condiment). Il a les nervures parallèles.



## Plantes à feuilles larges

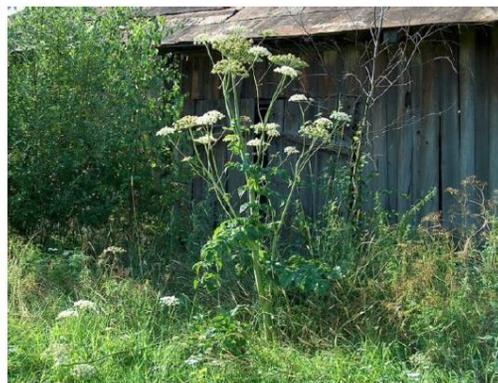
# Anémone sylvie

Petite (10 cm). 3 à 5 folioles plus ou moins divisées. Extrémités aigues. En l'absence de fleurs, attention à ne pas la confondre avec l'Adoxe. Couleur vert sombre. Souvent jaune en été.



# Angélique des bois

Grande ombellifère à la feuille divisée deux fois complètement, avec des folioles larges.



## Plantes à feuilles larges

# Arum tacheté ou Gouet

Touffe de feuilles vertes un peu charnues. Nervures non parallèles.  
Les fruits rouges forment des épis isolés en août.



## Aspérule odorante

Feuilles verticillées vert sombre au ras du sol. Elles n'accrochent pas les vêtements, contrairement au Gratteron. Quelques petites fleurs blanches au début de l'été.



## Plantes à feuilles larges

# Belladone

Grande pionnière aux feuilles larges à ne pas confondre avec la Digitale. Contrairement à celle-ci, ses feuilles ne sont pas poilues. Elles sentent très mauvais au froissement.



# Blechnum spicant

Fougère aisément reconnaissable. Vert sombre. Acidophile de milieux frais.



## Plantes à feuilles larges

### Circée de Paris

Caractéristique d'un milieu frais et neutre . Commune.

Difficile à confondre mais pourtant peu connue. Feuilles opposées. Ne dépasse pas 30 cm.



### Cytise (*Laburnum anagyroides*)

Arbuste. Feuilles à trois lobes. Floraison abondante jaune. Invasif sur coteaux calcaires.



## Plantes à feuilles larges

### Daphné lauréole

Grande sempervirente aux feuilles luisantes et coriaces. Tige marron-gris. A préserver impérativement. Ne produit pas de latex quand on coupe ses feuilles.



### Dryopteris (*D. carthusiana* et *D. dilatata*)

Fougères communes aux frondes triangulaires divisées 2 à 3 fois complètement. Pinnules aux extrémités aigues.



## Plantes à feuilles larges

### Euphorbe des bois

Environ 40 cm en fleur. Peu ramifiée. Bas de la tige rougeâtre. Feuilles d'un vert glauque, non coriaces et non luisantes. Latex blanc à la cassure. Toxique.



### Ficaire

Petite vernale à fleur jaune. En été il peut rester des feuilles jaunies séchées. Etre attentif dans les rares fonds de vallon.



## Plantes à feuilles larges

### Hellébore fétide

Environ 30 cm, feuilles larges et profondément divisées en 7 à 11 lobes très caractéristiques.  
Fleurs vertes, dès l'hiver. Endroits très secs et très calcaires.



### Germandrée scorodoine

Moins de 20 cm. Feuilles opposées légèrement poilues vert-grisâtre. Les nervures sont réticulées et semblent creuser la feuille, ce qui lui confère un relief marqué.



## Plantes à feuilles larges

### Jacinthe des bois

Avec un peu d'attention, elle est encore facilement reconnaissable en août grâce à ses fruits :



### Lamier jaune

Rampant. Vert très sombre. Peut parfois être confondu avec la Véronique des montagnes. Contrairement à celle-ci, le Lamier jaune à une tige quadrangulaire et des feuilles aux extrémités aigues. Il est aussi plus sombre. Il n'est plus en fleur actuellement.



## Plantes à feuilles larges : Millepertuis

Les millepertuis ont tous des glandes translucides dans les feuilles qui sont facilement visibles à contrejour. Leur nom vient de là. Leurs feuilles n'ont presque pas de pétiole.

### Millepertuis élégant

Petit millepertuis (10 cm) rarement en fleur. Feuilles à base tronquée à cordée particulièrement caractéristique. Pas de poils.



### Millepertuis hirsute

Grand millepertuis (20-30 cm) souvent en fleur. Tige poilue. Feuilles poilues presque sans glandes.



## Plantes à feuilles larges

### Myrtille

Plante coloniale basse. En fruit en ce moment. Couleur vert assez clair qui fonce de plus en plus dans l'année. Souvent sous la Fougère aigle. A rechercher dans les chênaies claires.



### Néflier

Pour ceux qui ne le connaissent pas déjà. Arbuste à feuille caduques un peu poilues et douces au toucher. Non coriaces. Couleur générale : vert grisâtre. Fruitier naturel rare. A préserver dans les peuplements.



## Plantes à feuilles larges

### Parisette

Petite plante (10 cm) à la forme unique : 4 ou 5 feuilles et un fruit en son centre.



### Sceau de Salomon

Petite plante (20 cm). Forme de petites colonies de quelques dizaines de hampes florales. Les fleurs sont intercalées entre les feuilles. Ne ressemble à aucune autre plante des plateaux.



## Plantes à feuilles larges

Les véroniques sont de petites plantes discrètes (rarement plus de 10 cm). Elles ont toutes de petites fleurs violettes à quatre pétales soudés à la base. Le pétale inférieur est plus petit que les autres :



### Véronique des montagnes

Véronique assez classique de milieu neutre et légèrement frais. Sa tige est arrondie et poilue. L'extrémité de ses feuille est obtus. Elle est d'un vert clair un peu glauque très différent du Lamier jaune.

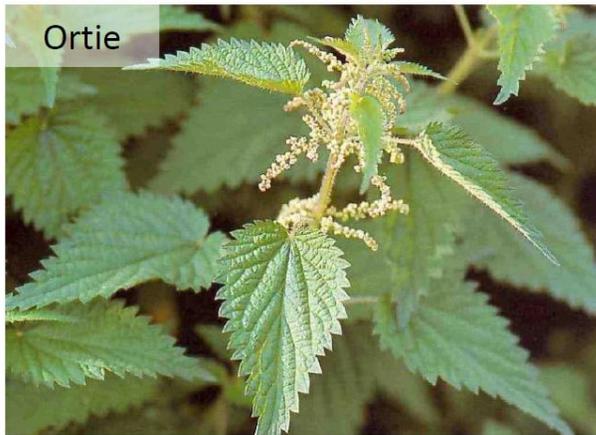


### Véronique officinale

Plante rampante aux feuilles apparemment disposées sur un même plan. Elles sont d'un vert sombre tirant vers le marron et le violet. Pousse dans les milieux secs et acides, souvent au pied des hêtres ou sur les talus des ornières.



## Nitrophiles



## Annexe 7 : Fiche de correction de la taille de la placette en fonction de la pente

Pente de la placette	Surfaces et rayon de la placette											
	1 are 5.65 m	2 ares 7.98 m	3 ares 9.78 m	4 ares 11.29 m	5 ares 12.62 m	7 ares 14.93 m	10 ares 17.85 m	12.6 ares 20 m	28.3 ares 30 m	50 ares 39.9 m	78.6 ares 50 m	100 ares 56.42 m
1 %	16.81 cm	23.82 cm	29.2 cm	33.74 cm	37.73 cm	44.67 cm	53.41 cm	<b>59.89 cm</b>	89.89 cm	119.57 cm	149.89 cm	169.15 cm
5 %	16.83 cm	23.85 cm	29.24 cm	33.78 cm	37.78 cm	44.72 cm	53.48 cm	<b>59.96 cm</b>	90 cm	119.72 cm	150.07 cm	169.35 cm
10 %	16.9 cm	23.94 cm	29.35 cm	33.91 cm	37.92 cm	44.89 cm	53.68 cm	<b>60.18 cm</b>	90.33 cm	120.16 cm	150.63 cm	169.99 cm
15 %	17 cm	24.09 cm	29.53 cm	34.12 cm	38.16 cm	45.17 cm	54.01 cm	<b>60.56 cm</b>	90.89 cm	120.9 cm	151.56 cm	171.03 cm
20 %	17.15 cm	24.3 cm	29.78 cm	34.41 cm	38.48 cm	45.55 cm	54.47 cm	<b>61.07 cm</b>	91.66 cm	121.93 cm	152.84 cm	172.48 cm
25 %	17.33 cm	24.56 cm	30.1 cm	34.77 cm	38.89 cm	46.04 cm	55.05 cm	<b>61.72 cm</b>	92.64 cm	123.23 cm	154.47 cm	174.31 cm
30 %	17.55 cm	24.87 cm	30.48 cm	35.22 cm	39.39 cm	46.62 cm	55.74 cm	<b>62.5 cm</b>	93.81 cm	124.78 cm	156.42 cm	176.52 cm
35 %	17.81 cm	25.23 cm	30.93 cm	35.73 cm	39.96 cm	47.3 cm	56.55 cm	<b>63.41 cm</b>	95.17 cm	126.59 cm	158.68 cm	179.07 cm
40 %	18.1 cm	25.64 cm	31.42 cm	36.3 cm	40.6 cm	48.06 cm	57.46 cm	<b>64.43 cm</b>	96.69 cm	128.62 cm	161.23 cm	181.94 cm
45 %	18.42 cm	26.09 cm	31.98 cm	36.94 cm	41.31 cm	48.9 cm	58.46 cm	<b>65.55 cm</b>	98.38 cm	130.86 cm	164.04 cm	185.11 cm
50 %	18.76 cm	26.58 cm	32.57 cm	37.63 cm	42.08 cm	49.81 cm	59.55 cm	<b>66.77 cm</b>	100.21 cm	133.29 cm	167.08 cm	188.55 cm
55 %	19.13 cm	27.1 cm	33.21 cm	38.37 cm	42.91 cm	50.79 cm	60.72 cm	<b>68.08 cm</b>	102.17 cm	135.9 cm	170.35 cm	192.23 cm
60 %	19.53 cm	27.65 cm	33.89 cm	39.15 cm	43.78 cm	51.82 cm	61.96 cm	<b>69.46 cm</b>	104.24 cm	138.66 cm	173.81 cm	196.13 cm
65 %	19.94 cm	28.24 cm	34.6 cm	39.97 cm	44.7 cm	52.9 cm	63.25 cm	<b>70.92 cm</b>	106.42 cm	141.55 cm	177.43 cm	200.22 cm
70 %	20.37 cm	28.84 cm	35.34 cm	40.82 cm	45.65 cm	54.03 cm	64.6 cm	<b>72.43 cm</b>	108.69 cm	144.56 cm	181.21 cm	204.48 cm
75 %	20.81 cm	29.46 cm	36.11 cm	41.71 cm	46.64 cm	55.2 cm	66 cm	<b>73.99 cm</b>	111.03 cm	147.68 cm	185.11 cm	208.89 cm
80 %	21.26 cm	30.11 cm	36.89 cm	42.61 cm	47.65 cm	56.4 cm	67.43 cm	<b>75.6 cm</b>	113.44 cm	150.88 cm	189.12 cm	213.41 cm
85 %	21.73 cm	30.76 cm	37.7 cm	43.54 cm	48.69 cm	57.63 cm	68.89 cm	<b>77.24 cm</b>	115.9 cm	154.15 cm	193.22 cm	218.04 cm
90 %	22.2 cm	31.43 cm	38.51 cm	44.48 cm	49.75 cm	58.87 cm	70.38 cm	<b>78.91 cm</b>	118.4 cm	157.48 cm	197.39 cm	222.75 cm
95 %	22.68 cm	32.11 cm	39.34 cm	45.44 cm	50.81 cm	60.14 cm	71.9 cm	<b>80.6 cm</b>	120.94 cm	160.86 cm	201.63 cm	227.52 cm
100 %	23.17 cm	32.79 cm	40.18 cm	46.41 cm	51.9 cm	61.42 cm	73.42 cm	<b>82.32 cm</b>	123.51 cm	164.27 cm	205.9 cm	232.34 cm
105 %	23.66 cm	33.48 cm	41.03 cm	47.38 cm	52.98 cm	62.71 cm	74.96 cm	<b>84.04 cm</b>	126.1 cm	167.71 cm	210.21 cm	237.21 cm
110 %	24.15 cm	34.18 cm	41.87 cm	48.36 cm	54.08 cm	64 cm	76.51 cm	<b>85.77 cm</b>	128.7 cm	171.16 cm	214.54 cm	242.09 cm
115 %	24.64 cm	34.87 cm	42.72 cm	49.34 cm	55.18 cm	65.3 cm	78.06 cm	<b>87.51 cm</b>	131.3 cm	174.63 cm	218.88 cm	246.99 cm
120 %	25.13 cm	35.57 cm	43.58 cm	50.33 cm	56.27 cm	66.6 cm	79.61 cm	<b>89.25 cm</b>	133.91 cm	178.09 cm	223.23 cm	251.89 cm
125 %	25.62 cm	36.26 cm	44.43 cm	51.31 cm	57.37 cm	67.89 cm	81.16 cm	<b>90.99 cm</b>	136.51 cm	181.56 cm	227.57 cm	256.79 cm
130 %	26.11 cm	36.95 cm	45.27 cm	52.29 cm	58.47 cm	69.19 cm	82.71 cm	<b>92.72 cm</b>	139.11 cm	185.01 cm	231.9 cm	261.68 cm
135 %	26.6 cm	37.65 cm	46.12 cm	53.26 cm	59.56 cm	70.48 cm	84.25 cm	<b>94.45 cm</b>	141.7 cm	188.46 cm	236.21 cm	266.54 cm
140 %	27.09 cm	38.33 cm	46.96 cm	54.23 cm	60.64 cm	71.76 cm	85.78 cm	<b>96.17 cm</b>	144.28 cm	191.89 cm	240.51 cm	271.39 cm
145 %	27.57 cm	39.02 cm	47.8 cm	55.2 cm	61.72 cm	73.04 cm	87.31 cm	<b>97.88 cm</b>	146.84 cm	195.29 cm	244.78 cm	276.21 cm
150 %	28.05 cm	39.69 cm	48.63 cm	56.16 cm	62.79 cm	74.31 cm	88.82 cm	<b>99.58 cm</b>	149.39 cm	198.68 cm	249.02 cm	281 cm
155 %	28.53 cm	40.37 cm	49.45 cm	57.11 cm	63.86 cm	75.57 cm	90.33 cm	<b>101.26 cm</b>	151.92 cm	202.04 cm	253.23 cm	285.75 cm
160 %	29 cm	41.04 cm	50.27 cm	58.06 cm	64.91 cm	76.82 cm	91.82 cm	<b>102.94 cm</b>	154.43 cm	205.38 cm	257.41 cm	290.47 cm
165 %	29.47 cm	41.7 cm	51.08 cm	58.99 cm	65.96 cm	78.05 cm	93.3 cm	<b>104.6 cm</b>	156.92 cm	208.68 cm	261.56 cm	295.14 cm
170 %	29.94 cm	42.36 cm	51.89 cm	59.92 cm	67 cm	79.28 cm	94.77 cm	<b>106.24 cm</b>	159.38 cm	211.96 cm	265.67 cm	299.78 cm
175 %	30.4 cm	43.01 cm	52.68 cm	60.84 cm	68.03 cm	80.5 cm	96.22 cm	<b>107.87 cm</b>	161.83 cm	215.22 cm	269.74 cm	304.38 cm
180 %	30.86 cm	43.65 cm	53.47 cm	61.75 cm	69.05 cm	81.71 cm	97.66 cm	<b>109.49 cm</b>	164.25 cm	218.44 cm	273.78 cm	308.93 cm
185 %	31.31 cm	44.29 cm	54.26 cm	62.66 cm	70.06 cm	82.9 cm	99.09 cm	<b>111.09 cm</b>	166.65 cm	221.63 cm	277.78 cm	313.44 cm
190 %	31.76 cm	44.93 cm	55.03 cm	63.55 cm	71.06 cm	84.08 cm	100.51 cm	<b>112.67 cm</b>	169.03 cm	224.79 cm	281.74 cm	317.91 cm
195 %	32.2 cm	45.55 cm	55.8 cm	64.44 cm	72.05 cm	85.25 cm	101.91 cm	<b>114.24 cm</b>	171.38 cm	227.91 cm	285.66 cm	322.33 cm
200 %	32.64 cm	46.17 cm	56.56 cm	65.31 cm	73.03 cm	86.41 cm	103.29 cm	<b>115.79 cm</b>	173.71 cm	231.01 cm	289.54 cm	326.71 cm
205 %	33.07 cm	46.79 cm	57.31 cm	66.18 cm	74 cm	87.56 cm	104.66 cm	<b>117.33 cm</b>	176.02 cm	234.08 cm	293.38 cm	331.05 cm
210 %	33.51 cm	47.4 cm	58.06 cm	67.04 cm	74.96 cm	88.7 cm	106.02 cm	<b>118.85 cm</b>	178.3 cm	237.11 cm	297.19 cm	335.34 cm
215 %	33.93 cm	48 cm	58.79 cm	67.89 cm	75.91 cm	89.82 cm	107.37 cm	<b>120.36 cm</b>	180.56 cm	240.12 cm	300.95 cm	339.59 cm
220 %	34.35 cm	48.59 cm	59.52 cm	68.74 cm	76.85 cm	90.94 cm	108.7 cm	<b>121.85 cm</b>	182.8 cm	243.09 cm	304.68 cm	343.8 cm
225 %	34.77 cm	49.18 cm	60.25 cm	69.57 cm	77.78 cm	92.04 cm	110.02 cm	<b>123.33 cm</b>	185.01 cm	246.04 cm	308.37 cm	347.96 cm
230 %	35.18 cm	49.77 cm	60.96 cm	70.4 cm	78.71 cm	93.13 cm	111.32 cm	<b>124.79 cm</b>	187.2 cm	248.96 cm	312.03 cm	352.09 cm
235 %	35.59 cm	50.35 cm	61.67 cm	71.21 cm	79.62 cm	94.21 cm	112.61 cm	<b>126.24 cm</b>	189.38 cm	251.84 cm	315.64 cm	356.17 cm
240 %	36 cm	50.92 cm	62.37 cm	72.02 cm	80.53 cm	95.28 cm	113.89 cm	<b>127.68 cm</b>	191.53 cm	254.7 cm	319.23 cm	360.21 cm
245 %	36.4 cm	51.49 cm	63.06 cm	72.82 cm	81.42 cm	96.34 cm	115.16 cm	<b>129.09 cm</b>	193.65 cm	257.53 cm	322.77 cm	364.22 cm

Assiette d'une placette pseudo-circulaire à la mire Pardé et au dendromètre à viseur dioptrique (Blume-

Leiss ou Suunto) ; distance entre les deux traits blancs de la mire en fonction de :

- la surface de la placette désirée et de
- la plus grande pente (en pourcents) du terrain.

## Annexe 8 : Liste des personnes ayant participé à la présente étude

Ont participé à cette étude :

- **Agence ONF Haute-Normandie:**

Frédéric BARBA, Agent patrimonial

Romain BLANCHARD, Chef de projet écologie

Yann CARASCO, Stagiaire

Jean-François CHENY, Responsable du service forêt

Olivier CLAVREUL, Agent patrimonial

Sylvère COGE, Agent patrimonial

Magalie CREVECOEUR, Chef de projet environnement

Raynald DELATTRE, Agent patrimonial

Michel FAUVEAU, Agent patrimonial

Laurent GAUTHIER, Agent patrimonial

Jean Robert GEDON, Agent patrimonial

Yvan GONET, Agent patrimonial

Alizée GUILHEM, Responsable de l'UT Périurbaine

Patrick LEVANNIER, Agent patrimonial

Patrice MENGIN-LECREULX, Directeur d'Agence

Pierre MILLER, Responsable du service SIG

Marc MORCEL, Agent patrimonial

Emmanuelle PAGES, Responsable du service accueil et environnement

Romain VANNIER, Technicien du service SIG

- **La Métropole :**

Guillaume FRESNEL, Responsable du Service Environnement

Christelle SIMON, Chef de service adjointe Forêt, Bruit

Audrey BLONDEL, Chargée de mission Gestion différenciée et Biodiversité

Marie-Hélène PETIT, Stagiaire au Service Environnement

Guillaume GLERE, Animateur à la Maison des Forêts

Julie HALTZ, Animatrice à la Maison des Forêts

- **Le Lycée de Mesnières-en-Bray**

Jean-Yves MASSENET, Professeur

Elèves du programme Biodifor

Annexe 9 : Calcul des notes IBP par critère

A : Essences forestières autochtones

essences forestières autochtones	0-30 ans	31-60 ans	61-120 ans	121 ans et +	tous âges
bouleau	1	1	1	1	1
charme	1	1	1	1	1
châtaignier	1		1	1	1
chêne pédonculé	1		1	1	1
chêne sessile	1	1	1	1	1
épicéa		1			1
érable sycomore	1		1		1
hêtre	1	1	1	1	1
merisier	1	1			1
néflier	1				1
pin sylvestre	1		1		1
pins noirs		1		1	1
sapin pectiné		1			1
<b>somme</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
<b>somme genres</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
<b>note IBP</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

B : Structure végétale de la végétation

Structure verticale de la végétation												
0-30 ans												
Couvert des strates en 1/10												
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	somme	moyenne en 1/10			
herbacée et semi-ligneuse	2	9	10	0	10	1	10	42	6			
feuillage bas	1	7	1	0	5	1	6	21	3	note IBP 5 car 4 strates > 10%		
feuillage intermédiaire	5	8	0	0	5	2	3	23	3,3			
feuillage haut	8	0	0	10	8	9	3	38	5,4			
31-60 ans												
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	somme	moyenne en 1/10			
herbacée et semi-ligneuse	10	7	0	8,5	2	1,5	0	29	4,1			
feuillage bas	1	1	0	0,5	1	0	0	3,5	0,5	note IBP 0 car 2 strates > 10%		
feuillage intermédiaire	2	3	0	0	1	0	0	6	0,9			
feuillage haut	7	9	10	7	9	9	10	61	8,7			
61-120 ans												
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	somme	moyenne en 1/10			
herbacée et semi-ligneuse	8	9	10	5	10	8	10	60	8,6			
feuillage bas	4	1	2	2	0	8	0	17	2,4	note IBP 5 car 4 strates > 10%		
feuillage intermédiaire	4	3	1	5	0	6	0	19	2,7			
feuillage haut	6	8	7	9	7	3	3	43	6,1			
120 ans et +												
n° placette	17	75	76	77	78	79		somme	moyenne en 1/10			
herbacée et semi-ligneuse	3	5,5	10	9	7	5		39,5	6,6			
feuillage bas	2	4	2	2	4	3		17	2,8	note IBP 5 car 4 strates > 10%		
feuillage intermédiaire	3	5	4	1	8	4		25	4,2			
feuillage haut	7	8,5	9	6	9	9		48,5	8,1			
Tous âges												
	somme	moyenne en 1/10										
herbacée et semi-ligneuse	170,5	6,3										
feuillage bas	58,5	2,2		Note IBP 5	car 4 strates > 10%							
feuillage intermédiaire	73	2,7										
feuillage haut	190,5	7,1										

### C : Bois mort sur pied de grosse circonférence

0-30 ans												
nombre de tiges BMP par placette												
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	0	0	0	0	
BMP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									0	0	0	0
31-60 ans												
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	0	0	0	0	
BMP	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,14	0,10	
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									1	0,14	0,10	0
61-120 ans												
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	0	0	0	0	
BMP	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,14	0,10	
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									1	0,14	0,10	0
120 ans et +												
n° placette	17	75	76	77	78	79	0	0	0	0	0	
BMP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									0	0	0	0
chaque placette = 0,2 ha												
tous âges	somme	moyenne dans le groupe	moy/ha									Note IBP
BMP	2	0,07	0,01									0

### D : Bois mort au sol de grosse circonférence

0-30 ans												
nombre de tiges BMS par placette												
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	0	0	0	0	
BMS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
petit bois au sol	oui	oui	non	oui	non	oui	non					
surface petit bois au sol (ha)	0,2	0,2	0	0,2	0	0,2	0	0,8				
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									0	0	0	0
31-60 ans												
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	0	0	0	0	
BMS	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,14	0,10	
petit bois au sol	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui					
surface petit bois au sol (ha)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,4				
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									1	0,14	0,10	0
61-120 ans												
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	0	0	0	0	
BMS	1	2	0	0	0	0	0	0	3	0,43	0,31	
petit bois au sol	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui					
surface petit bois au sol (ha)	0,2	0,2	0,2	0,2	0	0,2	0,2	1,2				
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									3	0,43	0,31	0
120 ans et +												
n° placette	17	75	76	77	78	79	0	0	0	0	0	
BMS	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,17	0,14	
petit bois au sol	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui					
surface petit bois au sol (ha)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,2				
									<b>somme</b>	<b>moyenne dans le groupe</b>	<b>moy/ha</b>	<b>Note IBP</b>
									1	0,17	0,14	0
chaque placette = 0,2 ha												
tous âges	somme	moyenne dans le groupe	moy/ha									Note IBP
BMS	5	0,19	0,03									0
surface petit bois au sol (ha)	4,6											car < 1 tronc/ha

E : très gros bois vivant

0-30 ans											
nombre de tiges TGB par placette											
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	somme	moyenne dans le groupe	moy/ha	Note IBP
TGB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-60 ans											
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	somme	moyenne dans le groupe	moy/ha	Note IBP
TGB	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
61-120 ans											
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	somme	moyenne dans le groupe	moy/ha	Note IBP
TGB	2	1	7	5	0	1	1	17	2,43	1,73	2
120 ans et +											
n° placette	17	75	76	77	78	79		somme	moyenne dans le groupe	moy/ha	Note IBP
TGB	0	2	0	3	5	8		18	3	2,5	2
chaque placette = 0,2 ha											
tous âges	somme	moyenne dans le groupe	moy/ha	Note IBP							
TGB	35	1,30	0,24	0	car < 1 pied/ha						



## G : Milieux ouverts

0-30 ans		milieux ouverts (surfaces en m²)										
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	somme	Somme milieux ouverts	% surface placettes	Note IBP	
s PC	0	1900	2000	0	0	0	0	3900	5910	42%	5	car 1 à 5%
s T	400	30	0	0	500	0	1000	1930				
s L	0	0	0	0	60	20	0	80				
<b>31-60 ans</b>												
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	somme	Somme milieux ouverts	% surface placettes	Note IBP	
s PC	2000	100	0	0	0	160	0	2260	2440	17%	5	car 1 à 5%
s T	0	0	30	100	50	0	0	180				
s L	0	0	0	0	0	0	0	0				
<b>61-120 ans</b>												
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	somme	Somme milieux ouverts	% surface placettes	Note IBP	
s PC	0	600	0	100	2000	0	0	2700	6300	45%	5	car 1 à 5%
s T	500	0	0	0	0	1500	1600	3600				
s L	0	0	0	0	0	0	0	0				
<b>120 ans et +</b>												
n° placette	17	75	76	77	78	79		somme	Somme milieux ouverts	% surface placettes	Note IBP	
s PC	500	100	0	200	600	0		1400	1945	16%	5	car 1 à 5%
s T	60	75	0	350	0	60		545				
s L	0	0	0	0	0	0		0				
chaque placette = 0,2 ha												
<b>tous âges</b>	somme	surfaces place	<b>Note IBP</b>									
mil ouverts	16595	31%	5									

## H : Continuité temporelle de l'état boisé

Continuité temporelle de l'état boisé		
Toutes les forêts étaient présentes sur la carte d'état major de 1820-1866		<b>Note IBP</b>
		5

## I : Habitats aquatiques

0-30 ans		Liste des habitats aquatiques rencontrés								
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	somme	Note IBP	
habitats aquatiques								0	0	
<b>31-60 ans</b>										
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	somme	Note IBP	
habitats aquatiques		(souille)						0	0	
<b>61-120 ans</b>										
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	somme	Note IBP	
habitats aquatiques								0	0	
<b>120 ans et +</b>										
n° placette	17	75	76	77	78	79		somme	Note IBP	
habitats aquatiques								0	0	
chaque placette = 0,2 ha										
Tous âges		Note IBP								
habitats aquatiques		0								

## J : Milieux rocheux

<b>0-30 ans</b>		Liste des milieux rocheux rencontrés							
n° placette	0	3	60	61	62	63	64	<b>somme</b>	<b>Note IBP</b>
milieux rocheux						chemin gravillons		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>31-60 ans</b>									
n° placette	30	31	90	91	92	93	94	<b>somme</b>	<b>Note IBP</b>
milieux rocheux								<b>0</b>	<b>0</b>
<b>61-120 ans</b>									
n° placette	47	49	105	106	107	108	109	<b>somme</b>	<b>Note IBP</b>
milieux rocheux								<b>0</b>	<b>0</b>
<b>120 ans et +</b>									
n° placette	17	75	76	77	78	79		<b>somme</b>	<b>Note IBP</b>
milieux rocheux						affleurement silex		<b>1</b>	<b>2</b>
chaque placette = 0,2 ha									
Tous âges	<b>Note IBP</b>								
milieux rocheux	<b>2</b>								