



Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier



UNIVERSITE DE REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE

UFR SCIENCES EXACTES ET NATURELLES

**Contribution à la mise en place de dispositifs de formation sur l'IBP  
(Indice de Biodiversité Potentielle) et perspectives d'intégration de l'outil  
dans les modules de formations (BTS Gestion Forestière, Bac  
Professionnel Forêt et Bac STAV).**

Adaptation au contexte Haut-Normand de ces outils et en particulier au  
territoire du Pays de Bray (76).



**Nicolas Bourbigot**

LICENCE PROFESSIONNELLE AGRORESSOURCES ET ENVIRONNEMENT

PARCOURS FORET ET ENVIRONNEMENT

ANNEE UNIVERSITAIRE 2012-2013

Cette oeuvre, création, site ou texte est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 non transposé. Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.

## REMERCIEMENTS

Mes remerciements vont en premier lieu à mon maître de stage, Jean Yves Massenet, professeur au Lycée de Mesnières-en-Bray, pour avoir soutenu et suivi avec attention mon travail et dont les nombreux conseils m'ont été indispensables.

Je remercie Hubert Calonne, directeur du Collège et Lycée de Mesnières-en-Bray d'avoir accepté ma participation dans cette étude.

Je remercie également mes tuteurs, Patricia Trotel-Aziz, professeur à l'URCA et Nicolas Noé, professeur au Lycée de Crogny.

Mes remerciements vont aussi aux personnels techniques du CRPF de Normandie (S. Naman) et de l'ONF (S. Pastore, J-F Cheny, R. Blanchard,...) pour les conseils, avis techniques, échanges sur le terrain et autorisations pour fréquenter les parcelles servant de support au projet. En cela je pense aussi aux propriétaires privés (Mrs Coppinger, Gaillard, Bocquet et Loutrel) qui ont permis la réalisation d'inventaires IBP dans leurs bois.

Je souhaite également témoigner ma gratitude à Arnault Lalanne, Bureau de la connaissance et de la stratégie nationale pour la biodiversité (MEDDTL/DGALN/DEB) pour son accueil et son aide.

Je remercie tous les stagiaires BTSA Gestion Forestière du Lycée de Mesnières-en-Bray qui ont participé à cette étude: Maxime Clavel, Dimitri Leclerc, Florian Lefèvre, Fabien Levasseur, Thibault Lorin et Alexandre Quenon.

Et pour terminer je remercie Marie-Amélie Minel et l'Association Saint Joseph pour leur accueil.

### **Référence bibliographique de l'ouvrage :**

BOURBIGOT N., 2013. Contribution à la mise en place de dispositifs de formation sur l'IBP (Indice de Biodiversité Potentielle) et perspectives d'intégration de l'outil dans les modules de formations (BTS Gestion Forestière, Bac Professionnel Forêt et Bac STAV). Rapport de stage Licence Professionnelle Agro-ressources et Environnement (Université Reims Champagne-Ardenne), 30 p. + annexes.

### **Crédits photographiques**

Nicolas Bourbigot

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE .....</b>	<b>1</b>
1.1	LE LYCEE FORESTIER DE MESNIERES-EN-BRAY, PORTEUR DU PROJET PEDAGOGIQUE BIODIFOR EN PARTENARIAT POUR LE TERRITOIRE DU PAYS DE BRAY .....	1
1.1.1	<i>Le Lycée forestier de Mesnières-en-Bray (76) .....</i>	1
1.1.2	<i>Le projet BiodiFor .....</i>	1
1.1.3	<i>Liens entre le projet et le territoire .....</i>	3
1.2	LE PARTENARIAT AVEC LES ORGANISMES PROFESSIONNELS.....	3
1.2.1	<i>Partenariat local.....</i>	4
1.2.1.1	L'ONF .....	4
1.2.1.2	Le CRPF .....	4
1.2.2	<i>Partenariat national.....</i>	5
1.2.2.1	GIP Ecofor.....	5
1.2.2.2	Le CNPF .....	5
1.2.2.3	IRSTEA .....	6
1.2.2.4	Le BSNB .....	6
1.3	PRESENTATION GENERALE DE LA REGION DU HAUT-NORMAND, ET EN EN PARTICULIER DU TERRITOIRE DU PAYS DE BRAY .....	6
1.3.1	<i>Situation géographique, relief et réseau hydrographique.....</i>	6
1.3.2	<i>Facteurs climatiques.....</i>	7
1.3.3	<i>Géologie et Pédologie .....</i>	7
1.3.3.1	Le Pays de Caux.....	7
1.3.3.1	Le Pays de Bray.....	9
1.3.4	<i>Contexte phytosociologique : Les Principaux habitats forestiers concernés par l'étude .....</i>	9
1.4	PRESENTATION DES SITES D'ETUDE .....	10
1.4.1	<i>Forêt domaniale d'Eawy .....</i>	10
1.4.2	<i>Bois du Hellet.....</i>	10
1.4.3	<i>Bois de la Houppelière.....</i>	10
1.4.4	<i>Bois de l'Abbaye et de l'Hospice .....</i>	10
1.5	OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DE LA MISSION PROFESSIONNELLE AU SEIN DU PROJET .....	11
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DES OUTILS D'EVALUATION .....</b>	<b>12</b>
2.1	L'INDICE DE BIODIVERSITE POTENTIELLE (IBP).....	12
2.1.1	<i>Présentation de l'IBP .....</i>	12
2.1.2	<i>Les méthodes de relevés.....</i>	15
2.2	LA METHODE CARNINO .....	16
<b>3</b>	<b>L'IBP DANS LE CADRE DE LA GESTION FORESTIERE COURANTE : APPLICATIONS DES METHODES DE RELEVES SUR LES SITES DE DEMONSTRATION ET INTERPRETATIONS DES RESULTATS .....</b>	<b>17</b>

3.1	APPLICATIONS DES METHODES DE RELEVES SUR LES SITES DE DEMONSTRATION.....	17
3.1.1	<i>Relevé IBP par parcours</i> .....	17
3.1.1.1	A l'échelle de la parcelle.....	17
3.1.1.2	A l'échelle de la propriété.....	19
3.1.2	<i>Relevé IBP par échantillonnage</i> .....	19
3.2	INTERPRETATION ET UTILISATION DE L'IBP EN RECOMMANDATIONS DE GESTION.....	20
3.2.1	<i>A l'échelle de la parcelle</i> .....	20
3.2.2	<i>A l'échelle du massif</i> .....	22
3.2.2.1	Cas de la méthodologie par parcours.....	22
3.2.2.1	Cas de la méthodologie par échantillonnage .....	23
3.3	EVOLUTION DE L'IBP LE LONG DU CYCLE SYLVICOLE .....	24
3.4	EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION D'UN HABITAT PAR LA METHODE CARNINO ET COMPARAISON AVEC L'IBP : CAS DE LA HETRAIE-CHENAIE ACIDIPHILE A HOUX (SITE NATURA 2000 N°FR2302002 « FORET D'EAWY » MASSIF DU CROC).....	27
3.4.1	<i>Présentation de l'habitat et plan d'échantillonnage</i> .....	27
3.4.1.1	L'habitat évalué : la hêtraie-chênaie acidiphile à houx .....	27
3.4.1.2	Plan d'échantillonnage et données récoltées .....	27
3.4.2	<i>Résultats à l'échelle du site</i> .....	28
3.4.3	<i>Etat de conservation et IBP : éléments de réflexion sur le dispositif du massif du Croc (parcelles 39,47 et 55)</i> .....	28
<b>4</b>	<b>DISCUSSION SUR L'INTEGRATION DE L'IBP DANS LES FORMATIONS</b> .....	<b>29</b>
4.1	INTERETS PEDAGOGIQUES DE L'IBP .....	29
4.2	LES MODULES ET OBJECTIFS DE FORMATION VISES.....	29
4.2.1	<i>BTS Gestion Forestière</i> .....	29
4.2.2	<i>Bac PRO Forêt</i> .....	29
4.2.3	<i>Bac STAV</i> .....	30
4.3	UTILISATIONS DES DISPOSITIFS DE DEMONSTRATIONS ET DES RESULTATS ISSUS DES TRAVAUX REALISES DANS LE CADRE DE LA MISSION DANS LES FORMATIONS .....	30
4.4	DIFFICULTES D'UTILISATION DES FICHES DE DIAGNOSTIC « OFFICIELLES » .....	30

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Château de Mesnières-en-Bray.....	1
Figure 2 : Localisation de Mesnières-en-Bray et de la zone d'étude - © IGN 1/125000.....	1
Figure 3 : Les différents partenaires du projet BiodiFor à Mesnières.....	4
Figure 4 : Localisation des différents sites du projet - © IGN 1/25000.....	6
Figure 5 : Diagramme ombrothermique Rouen 1971-2000 - Météo France.....	6
Figure 6 : Coupe géologique régionale - Bardat (1993).....	7
Figure 7 : Sols de plateau du Pays de Caux.....	7
Figure 8 : Sols de vallon dissymétrique du Pays de Caux.....	7
Figure 9 : Géologie du Pays de Bray.....	9
Figure 10 : IBP contexte et IBP peuplement et gestion.....	12
Figure 11 : Radars IBP.....	12
Figure 12 : Potentiel biologique par essence.....	13
Figure 13 : Pic épeiche.....	14
Figure 14 : Axe de correspondance note / état de conservation.....	16
Figure 15 : Tableau Excel permettant de déterminer la distance des transects et les plafonds des seuils variables.....	17
Figure 16 : Tableau d'encodage des relevés IBP.....	18
Figure 17 : Exemple de carte réalisée sous SIG : l'IBP total dans le bois de la Houppelière (Propriété de Mr Coppinger).....	19
Figure 18 : Utilisation de l'IBP à l'échelle de la parcelle.....	20
Figure 19 : Fiche dispositif parcelle 55_2 du massif du Croc.....	21
Figure 20 : Présentation graphique du résultat de l'IBP sur la propriété selon la méthode globale.....	22
Figure 21 : IBP par type de peuplement.....	23
Figure 22 : Nuage de points de l'IBP gestion.....	23
Figure 23 : Différentes notes IBP en fonction des types de structure.....	24
Figure 24 : Différentes notes IBP en fonction du cycle sylvicole.....	25
Figure 25 : Projection des relevés dans le plan factoriel F1-F2.....	25
Figure 26 : Photo d'une hêtraie-chênaie à houx typique.....	27
Figure 27 : Dynamique naturelle de l' <i>Ilici-Fagetum</i> (Rameau et al; 2001).....	27

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sites d'études et travaux effectués .....	10
Tableau 2 : Bilan du temps alloué à chaque activité .....	11
Tableau 3 : Interprétation de l'IBP.....	12
Tableau 4 : Les principaux microhabitats liés aux arbres et leur contribution à la biodiversité (Larrieu et Gonin, 2008).....	14
Tableau 5 : Grille d'analyse des données.....	16
Tableau 6 : Attribution des notes finales par facteur .....	22
Tableau 7 : Liste des types de peuplements .....	23
Tableau 8 : Répartition des 195 placettes d'échantillonnage parmi les stades de la futaie.....	24
Tableau 9 : Note Carnino par facteur à l'échelle du site.....	28
Tableau 10 : Modules et objectifs de formation visés en BTS GF .....	29
Tableau 11 : Modules et objectifs de formation visés en Bac Pro F .....	29
Tableau 12 : Activités possibles sur les sites pilotes .....	30
Tableau 13 : Temps attribué à chaque étape du relevé IBP en h/ha.....	31

## LISTE DES ABREVIATIONS

BTS : Brevet Technicien Supérieure

CEFA : Centre d'Etudes Forestières et Agricoles

CNPF : Centre National Professionnel de la Propriété Forestière

CRPF : Centres Régionaux de la Propriété Forestière

EPLEFPA : Etablissement Public Local d'Enseignement et de Formation Professionnelle Agricole

FPF : Forêt Privée Française

FSC : Forest Stewardship Council

IBP : Indice de Biodiversité Potentielle

IDF : Institut pour le Développement Forestier

LEGTA : Lycée d'Enseignement Général et Technologique Agricole

ONF : Office National des Forêts

PEFC : Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes

PPRDFHN : Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier de Haute-Normandie

STAV : Sciences et Technologies de l'Agronomie et du Vivant



# Introduction et objectifs

La forêt exploitée depuis des millénaires, est un refuge de biodiversité. Cet espace peu pollué garanti la qualité et la régularité de la ressource en eau, et contribue à l'épuration de l'air. L'utilisation de l'écomatériau bois participe efficacement à la lutte contre l'effet de serre (FPF, 2008).

Lors du sommet de Rio en 1992, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement a adopté une série de principes pour une gestion écologiquement rationnelle de l'environnement (N.U., 1992) et insiste sur la place que doivent présenter les préoccupations environnementales dans la gestion forestière (Bensettiti et al, 2002). Lors de la conférence d'Helsinki en 1993, l'Europe précise le concept de gestion durable dans les forêts européennes. Le maintien de la biodiversité devient un principe clef de la gestion pérenne des forêts.

De nombreuses actions et politiques publiques s'intéressent à la forêt et en particulier à la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière : année internationale de la forêt (2011), développement de la certification environnementale en forêt et de la gestion forestière durable (PEFC et FSC), mise en place de la Stratégie nationale de création d'aires protégées et de la trame verte et bleue.

Le nouveau plan d'actions Forêt, mis en chantier début 2012 par la DGPAAT dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité 2011-2020, constitue le cadre d'une mobilisation accrue de tous les acteurs de la forêt pour intégrer la biodiversité dans la gestion forestière, en particulier dès la formation des futurs gestionnaires d'espaces forestiers (DGPAAT, 2012). La Stratégie Nationale pour la biodiversité est une réponse à la Convention sur la diversité biologique (article 6) depuis 2004, elle s'articule avec la stratégie de l'Union Européenne pour la biodiversité, constitue le volet biodiversité de la Stratégie Nationale de Développement Durable (défi 6) et correspond à l'engagement 84 du Grenelle de l'environnement (Renforcement de la stratégie nationale pour la biodiversité et l'élaboration de stratégies régionales).

L'appel à projets BiodiFor (biodiversité forestière et enseignement) répond à l'objectif n°20 de la Stratégie Nationale pour la biodiversité ayant pour thème le développement et l'organisation de la prise en compte des enjeux de biodiversité dans les formations forestières de l'enseignement agricole (DGPAAT, 2013). Les projets devront notamment s'appuyer sur un partenariat local fort (professionnels, organismes de recherche, collectivités territoriales, associations...) et développer des outils de suivi et de conservation de la biodiversité dans le cadre d'activités de production sylvicole.

En mai 2012, la Direction Générale des Politiques Agricole, Agroalimentaire et des Territoires (DGPAAT) du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt lance l'appel à propositions pour BiodiFor (Note de service DGPAAT/SDFB/N2012-3018 du 07/05/2012). Six projets sont retenus, dont celui du Lycée forestier de Mesnières-en-Bray qui a pour but d'intégrer dans les modules de formation (BTS Gestion Forestière, Bac Professionnel Forêt et Bac STAV) des outils de diagnostic standardisés adaptés au contexte Haut-Normand -et en particulier au territoire du Pays de Bray- pour évaluer la biodiversité réelle ou potentielle des peuplements/habitats et l'impact de la gestion/exploitation forestière. C'est dans ce contexte que s'inscrit ma mission professionnelle dont les objectifs sur le temps qui m'est imparti sont de contribuer à la mise en place de dispositifs de formation sur l'IBP (Indice de Biodiversité Potentielle) dans la perspective de les intégrer aux enseignements dispensés dans cette école (BTS Gestion Forestière, Bac Professionnel Forêt et Bac STAV).



Figure 1 : Château de Mesnières-en-Bray



Figure 2 : Localisation de Mesnières-en-Bray et de la zone d'étude - © IGN 1/125000

# 1 Contexte et objectifs de l'étude

## 1.1 Le Lycée forestier de Mesnières-en-Bray, porteur du projet pédagogique BiodiFor en partenariat pour le territoire du Pays de Bray

### 1.1.1 Le Lycée forestier de Mesnières-en-Bray (76)

Le collège et lycée de Mesnières-en-Bray est situé en Haute Normandie, au cœur du Pays de Bray, et à pour implantation le cadre idyllique du château de Mesnières (Figure 1), monument historique issu de la renaissance. Il est devenu en 1835 un orphelinat et une école. Actuellement cet établissement privé accueille près de 600 élèves de la 6ème au BTS. Le collège dispense un enseignement général tandis que le lycée propose des formations aux métiers de la nature (horticulture, forêt) et intègre depuis peu deux nouvelles filières : hôtellerie-restauration (issues de la fusion avec le Lycée Hôtelier Privé Daniel Brottier) et sanitaire-social. Les filières horticulture, forêt et métiers de la nature se composent comme suit :

- une 4ème et 3ème de l'enseignement agricole ;
- une 2nde professionnelle horticulture ou "Nature-Jardin-Paysage-Forêt" ;
- un CAP ouvrier d'exploitation forestière abattage-façonnage ;
- un BAC professionnel Productions Horticoles ou Travaux Forestiers ;
- un Bac STAV option Aménagement de l'espace
- un BTS Gestion Forestière.

### 1.1.2 Le projet BiodiFor

Le projet BiodiFor a pour but de susciter, accompagner et valoriser des projets sur la biodiversité dans les établissements d'enseignement agricole. Il favorise des partenariats entre l'enseignement agricole et les collectivités, les chercheurs, les associations, les organismes de développement. Il diffuse des travaux de recherche et développement et des ressources pédagogiques dans les établissements et sur leurs territoires. Et pour terminer, il permet de développer des formations (Réseau Biodiversité, 2013).

Le projet BiodiFor au niveau National est conduit par un comité de pilotage composé de chargés de mission et d'agents du M.A.A.F. (Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt), de conseillers scientifiques et d'inspecteurs de l'enseignement. La structure coordinatrice du projet est la Bergerie Nationale (Etablissement public national) basée à Rambouillet.



Les six projets retenus sont :

- EPLEFFPA des Vosges : Gestionnaires forestiers et biodiversité, comment préserver mieux ?  
Ce projet se décline en 5 phases :
  - Parcours de formation « Biodiversité et gestion forestière », en collaboration avec le Campus ONF de Velaine en Haye.
  - Outils de sensibilisation à la biodiversité autour d'un parcours original forestier et urbain. Test et construction de protocoles et indicateurs pour l'évaluation et la prise en compte de la biodiversité en forêt (arbres à microhabitats, bois mort, IBP, protocole RNF ...) dans nos formations forestières.
  - Prise en compte des petites zones humides forestières (mardelles, ornières). Valorisation des interfaces forestières (corridor écologique, lisières forestières et intra forestières layons – accotements, pelouses calcaires...) en lien avec l'ONF et le CEN Lorraine.
- Lycée agricole de Poisy : Création et animation d'un marteloscope en forêt à objectif de préservation de la biodiversité
- EPL de l'Aube : Mise en place d'une sylviculture propice à la biodiversité après une coupe rase résineuse (projet initial)
- CEFA de Montélimar : Prise en compte et suivi de la biodiversité en forêt de production en contexte méditerranéen
- EPLEFFPA de Sartène : Les systèmes d'exploitation forestiers alternatifs : vers une meilleure prise en compte de la biodiversité
- Le projet porté par le Lycée de Mesnières en Bray a pour but l'intégration dans les modules de formation (BTS Gestion Forestière, Bac Professionnel Forêt et Bac STAV) d'outils de diagnostic concernant l'évaluation de la biodiversité réelle ou potentielle des peuplements/habitats et l'impact de la gestion/exploitation forestière, en ayant une adaptation au contexte Haut-Normand de ces outils et en particulier au territoire du Pays de Bray.

Ce dernier projet vise à familiariser le public scolaire (classes de BTS Gestion Forestière, Bac Pro Forêt, Bac STAV mais aussi d'autres types de public) aux outils d'évaluation de la biodiversité potentielle des peuplements (de manière à comprendre les influences de la gestion sylvicole/mobilisation des bois sur la flore et la faune). Il aura comme support d'actions deux types d'espaces forestiers (Massenet, 2012) :

- Forêt domaniale d'Eawy : un dispositif comprenant des parcelles représentant différents stades de la futaie régulière de hêtre. Ce dispositif a pour but de montrer l'influence de l'âge des peuplements et des éclaircies sur la Biodiversité (Actuelle et Potentielle) et l'adaptation aux changements climatiques pourra y être abordée. Les mesures en faveur de la biodiversité prises à l'échelle de l'Aménagement du massif seront aussi expliquées (Ilots de vieillissement, Natura 2000). La méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats dite « Carnino » sera également mise en œuvre, en comparaison avec l'indice de biodiversité potentielle.
- Forêt privée : l'application de l'IBP (indice de biodiversité potentielle : P. Gonin et L. Larrieu (2008 ; 2010 ; 2012.) sur les parcelles d'une propriété forestière pilote sera replacée notamment dans le cadre de l'élaboration du Plan simple de Gestion et un réseau de parcelles de démonstration pourra être établi à l'intention du public scolaire mais aussi pour les propriétaires forestiers.

Le projet est financé sur trois années par la DGPAAT. **La première (2012-2013) consiste à la mise en place de sites pilotes, de la préparation des sites et des parcelles de démonstration, la mise au point des progressions pédagogiques ainsi que des actions de formations d'enseignants** (formation IBP du Centre National de la Propriété Forestière, actions de formation internes,..). Les deux années suivantes consistent à la formation des classes concernées sur ces sites et à la production de documents pédagogiques.

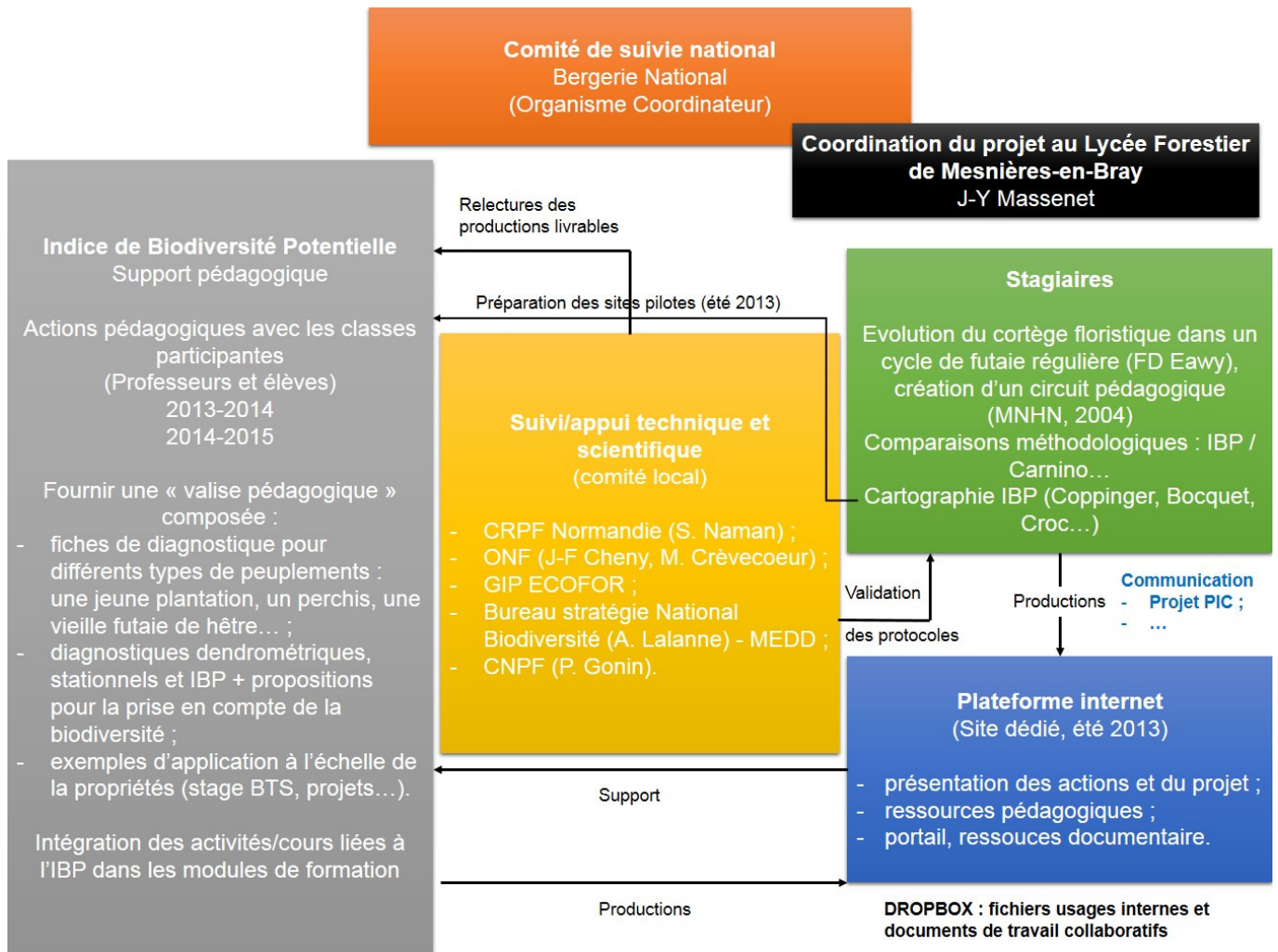


Figure 3 : Schéma d'organisation du projet à Mesnières (volet IBP)

**Dans le cadre de ce rapport et de la mission professionnelle, nous nous concentrerons sur le volet IBP (indice de biodiversité potentielle) du projet.**

Différentes modalités et échelles d'applications ont été testées en fonction de l'objectif pédagogique. L'IBP a dans un premier temps été testé à l'échelle de la parcelle, dans le but de la formation des classes Bac Pro et STAV. Dans un second temps, l'IBP est actuellement testé à l'échelle du massif par les étudiants de BTS dans le cadre de leurs stages de formation. Ils comparent les différentes méthodes de relevés parcours/échantillonnage ainsi que la combinaison inventaire typologique/IBP et inventaire stationnel/IBP. Deux autres études en cours permettent par ailleurs de mesurer l'évolution IBP en fonction des stades du cycle d'une futaie, et de comparer la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers (N. Carnino, 2009) à l'IBP.

L'objectif de ces dispositifs est de fournir des supports / outils pédagogiques et des fiches d'activités de formation en vue de l'utilisation de l'IBP par les élèves et étudiants.

Le schéma organisationnel du projet (volet IBP) mené au sein du lycée de Mesnières-en-Bray est représenté ci-contre (figure 3).

### **1.1.3 Liens entre le projet et le territoire**

Le projet s'inscrit dans la Charte Forestière de Territoire du Pays de Bray (2012) qui répond aux orientations B (assurer la préservation et la restauration des milieux naturels en intégrant ces enjeux à la gestion de l'espace à toutes les échelles) et C (développer les actions de communication et de sensibilisation des publics aux enjeux liés aux espaces boisés). Il répond également aux orientations du Plan Pluriannuel Régional de Développement Forestier de Haute Normandie (2012-2016) notamment à l'action 1 : Améliorer la gestion des peuplements forestiers privés feuillus.

## **1.2 Le Partenariat avec les organismes professionnels**

Les partenaires du projet apportant un appui technique et scientifique sont les Centres Régionaux de la Propriété Forestière de Normandie (CRPF) représentés par S. Naman et X. Morvan, l'Office National des Forêt (ONF) représenté par J.-F. Cheny et M. Crèvecoeur, le Groupement d'Intérêt Public qui anime les programmes de recherche sur les ECOSystèmes FORestiers et leur gestion (GIP ECOFOR) représenté par J.-L. Peyron et G. Landmann, l'Institut de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) représenté par R. Chevallier, le Bureau Stratégie Nationale Biodiversité (BSNB) du Ministère de l'Ecologie représenté par A. Lalanne et le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF) représenté par P. Gonin.

**Partenariat local**

ONF



CRPF



**Partenariat national**

GIP Ecofor



IRSTEA



CNPF



BSNB



Figure 3 : Les différents partenaires du projet BiodiFor à Mesnières

## 1.2.1 Partenariat local

### 1.2.1.1 L'ONF

L'Office National des Forêts (ONF) est un établissement public à caractère industriel et commercial remplaçant l'Administration des Eaux et Forêts créé par Philippe Le Bel en 1291, pour exercer la mission : « rendre les forêts plus utiles à la collectivité et aux générations présentes et futures ». L'ONF a été créé par la loi n°64-1578 du 23 décembre 1966. Il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. Ses statuts et ses missions sont définis par le code forestier.

Il a pour mission :

- d'assurer la gestion durable des forêts publiques : 4,7 millions d'ha en métropole (soit 27% de la forêt française) et 6 millions d'ha de forêts dans les départements d'outre-mer (DOM) ;
- de mobiliser du bois pour la filière : 5,8 millions de m<sup>3</sup> (équivalent bois sur pied) en forêt domaniale et 7,2 millions de m<sup>3</sup> dans les collectivités ;
- d'effectuer des prestations de services (expertises, études, travaux).

L'ONF est composé de 9 directions territoriales, 5 directions régionales et de 50 agences territoriales qui sont réparties sur l'ensemble du territoire.

#### La Direction Territoriale Centre-Ouest, Auvergne Limousin :

Le centre administratif de la Direction Territoriale Ile-de-France - Nord-Ouest est basé à Fontainebleau (77), elle couvre 18 départements allant du Bassin parisien à la Manche. Elle gère 310 000 ha répartis sur 6 agences :

4 agences régionales :

Nord - Pas-de-Calais,  
Picardie,  
Basse-Normandie,  
Haute-Normandie.

2 agences interdépartementales :

Fontainebleau,  
Versailles.

Une convention a été établie entre l'ONF (Agence Haute Normandie) et le Lycée Forestier de Mesnières concernant la fréquentation des parcelles en forêt domaniale d'Eawy qui fait l'objet de dispositifs d'études ou de démonstrations pour les élèves et autres publics. L'ONF développe la méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats (N. Carnino) dans les forêts de l'agglomération de Rouen, des journées d'échanges ont été prévues.

### 1.2.1.2 Le CRPF

Le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) est un établissement public créé par la loi PISANI (1963), délégation régionale du Centre National de la Propriété forestière, administré par un conseil de propriétaires privés élus. Il a compétence pour orienter et développer la gestion des bois et terrains à vocation forestière des particuliers. Le CRPF concourt à la gestion durable des forêts privées.

Il a pour mission :

- le développement,
- l'amélioration de la gestion des forêts privées,
- l'agrément des Plan Simples de Gestion (PSG),
- la rédaction des Codes de Bonnes Pratiques Sylvicoles (CBPS),
- le regroupement des propriétaires en vue d'une meilleure exploitation des ressources,
- la sensibilisation et la formation des gestionnaires et propriétaires aux techniques sylvicoles,
- la participation à la protection des forêts,
- l'aménagement du territoire.



## Le Centre Régional de la Propriété Forestière de Normandie (CRPFN)

Le CRPFN regroupe les deux régions Haute et Basse Normandie. Il couvre 5 départements et le siège de la délégation birégionale est situé à Saint Etienne du Rouvray (76).

Par sa connaissance des propriétaires forestiers privés et ses missions d'encadrement de la gestion forestière, le CRPF de Normandie sera impliqué dans le projet BiodiFor du Lycée de Mesnières pour différentes actions :

- informer les propriétaires forestiers privés normands sur le projet, sa méthodologie, les résultats et leur utilisation ;
- participer à la phase de formation des enseignants du Lycée intervenants dans le volet utilisation de l'IBP par les élèves ;
- participer à la réflexion engagée par un propriétaire sur une planification de sa gestion (révision de PSG) intégrant les aspects de préservation de la biodiversité, d'adaptation des pratiques de gestion au changement climatique notamment lors des formations FOGEFOR.

Le CRPF Normandie organise depuis près de deux ans des réunions visant à informer et former les propriétaires forestiers sur l'IBP. Une propriété pilote (Propriété de Mr Loutrel) a fait l'objet d'une étude IBP en 2012 (Bourdon B., 2012) sous la direction de S. Naman, ingénieur Environnement du CRPF.

## **1.2.2 Partenariat national**

### **1.2.2.1 GIP Ecofor**

Le Groupement d'Intérêt Public est une structure de coopération stable, dotée de la personnalité morale, juridique et financière. Il a pour objectif de permettre à plusieurs organismes, généralement publics, de mettre en commun des moyens pour une durée et des activités déterminées.

Créé en 1993, le GIP Ecofor a pour mission de susciter, structurer, mettre en œuvre, animer et valoriser des programmes collectifs de recherche portant notamment sur le fonctionnement et la gestion des écosystèmes forestiers tempérés et tropicaux.

Les actions d'Ecofor se font selon quatre modes d'intervention : expertise, prospective et idées, suivi de programmes de recherche, information et valorisation scientifiques (GIP ECOFOR, 2013).

La participation du GIP Ecofor consistera par des actions de conseils (relecture de produits de diffusion), et par une aide à la prise de contact avec la communauté scientifique.

### **1.2.2.2 Le CNPF**

Le Centre national de la propriété forestière (CNPF), par l'intermédiaire de sa structure de formation, l'Institut de Développement Forestier (IDF), propose des formations sur l'IBP pour les enseignants des établissements agricoles (publics et privés). Ces formations ont débuté en automne 2012 (LEGTA de Meymac et le Lycée de Poisy), en 2013 une formation a eu lieu à l'EPLEFPA des Vosges (Mirecourt) et une autre est prévue sur le site du Lycée Forestier de Mesnières bénéficiant ainsi de la mise en place des sites de démonstration du projet BiodiFor. Ces formations sont assurées par P. Gonin (un des deux auteurs de la méthode IBP) qui a un rôle de conseiller dans le projet de Mesnières.

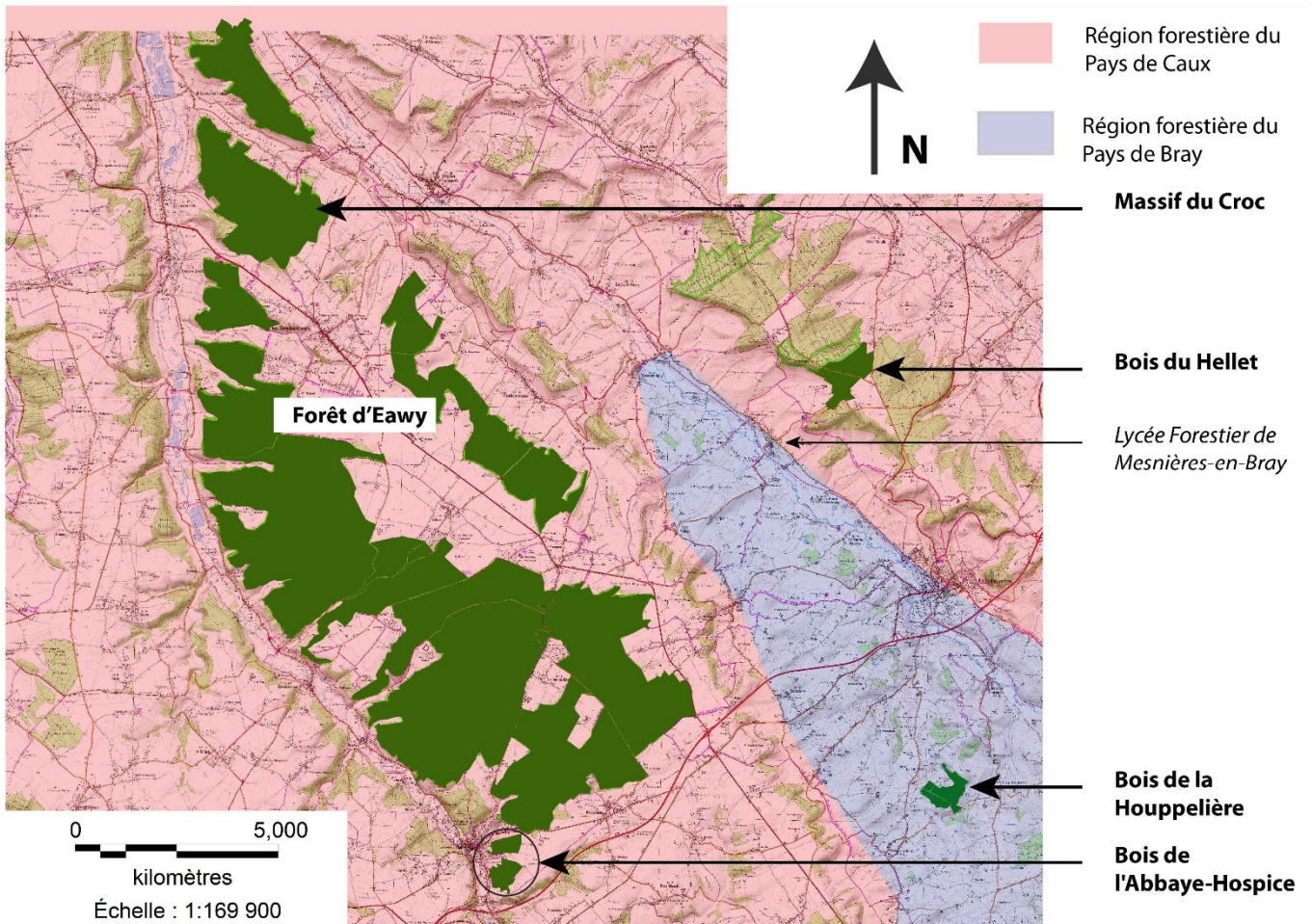


Figure 4 : Localisation des différents sites du projet - © IGN 1/25000

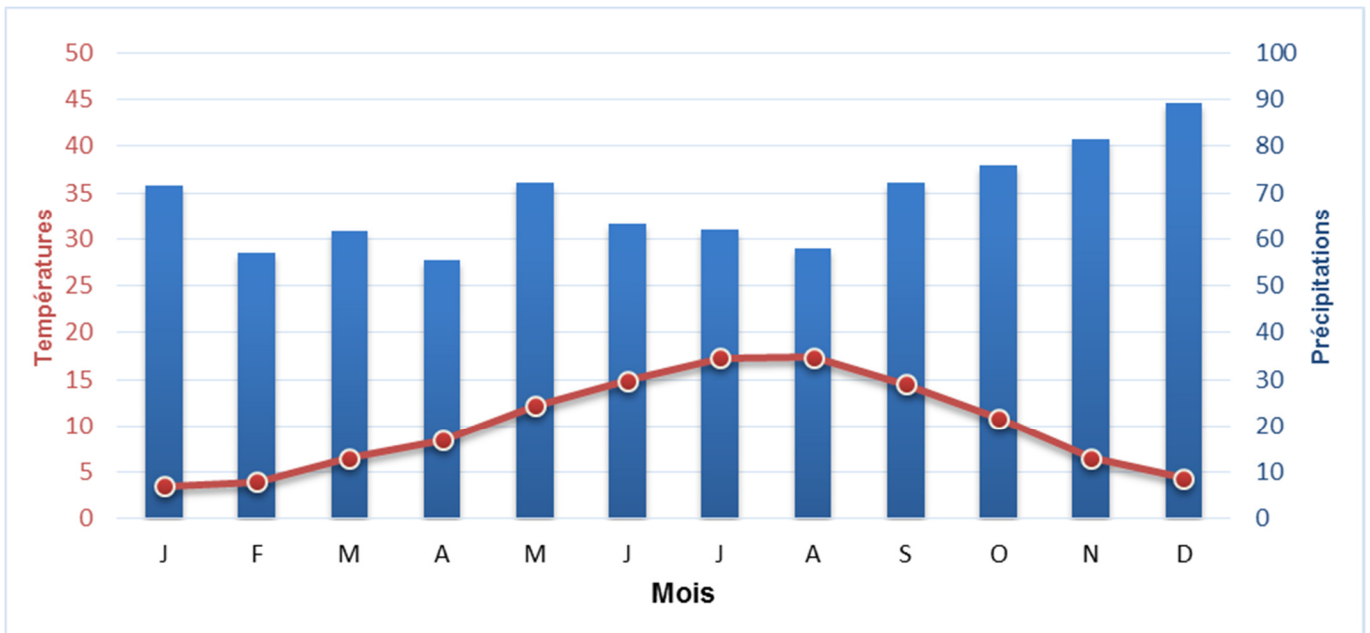


Figure 5 : Diagramme ombrothermique Rouen 1971-2000 - Météo France

### **1.2.2.3 IRSTEA**

L'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture est un établissement public à caractère scientifique et technologique. Il a pour mission la recherche sur les ressources en eau de surface, les écosystèmes aquatiques et terrestres, les espaces à dominante rurale, les technologies pour l'eau, les agrosystèmes et la sûreté des aliments. Cet organisme ne fait pas partie initialement du partenariat relatif au projet local mais il est représenté au sein du comité de pilotage national par R. Chevallier du centre de recherches de Nogent-sur-Vernisson (Domaine des Barres).

### **1.2.2.4 Le BSNB**

Le Bureau Stratégie Nationale Biodiversité est intégré à la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (Sous-direction de la protection et de la valorisation des espèces et de leurs milieux) qui dépend de la Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature du Ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'Energie. Ce bureau est représenté par A. Lalanne dont la participation se concrétisera par des actions de conseil et par une aide à la définition des programmes de stage et d'encadrement d'étudiants de BTS GF impliqués dans le projet.

## **1.3 Présentation générale de la région du Haut-Normand, et en particulier du territoire du Pays de Bray**

### **1.3.1 Situation géographique, relief et réseau hydrographique**

L'ensemble des bois et forêts du projet se situent dans le Nord-Ouest de la France (Figure 2), plus précisément dans le département de Seine Maritime (76) de la région Haute Normandie.

Les sites retenus pour le projet (Figure 4) sont composés de forêts privées et publiques, possédant des parcelles représentant des situations sylvicoles représentatives des peuplements régionaux. Les trois propriétés privées retenues : le « Bois du Hellet » (Propriété de Mr Bocquet), le « Bois de la Houppelière » (Propriété de Mr Coppinger) et les « Bois de l'Abbaye et de l'Hospice » (Propriété de Mr Gaillard). Elles, ont été sélectionnées pour leur proximité et l'existence d'accords entre les propriétaires et le lycée (conventions de fréquentation avec l'établissement existantes depuis plus de 15 ou 20 ans). La forêt domaniale d'Eawy a également été retenue pour sa proximité et la faisabilité de l'étude sur l'évolution du cortège floristique et de l'IBP le long du cycle sylvicole en hêtraie à jacinthe (*Endymio-Fagetum*).

Deux régions naturelles sont donc concernées : le Pays de Bray (Bois de la Houppelière) et le Pays de Caux (Forêt d'Eawy, Bois du Hellet et Bois de l'Abbaye et de l'Hospice).

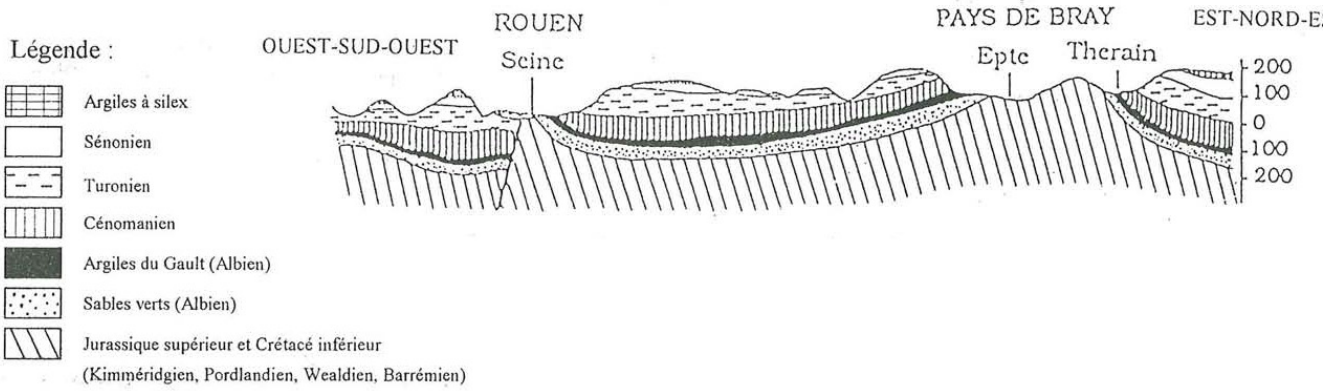
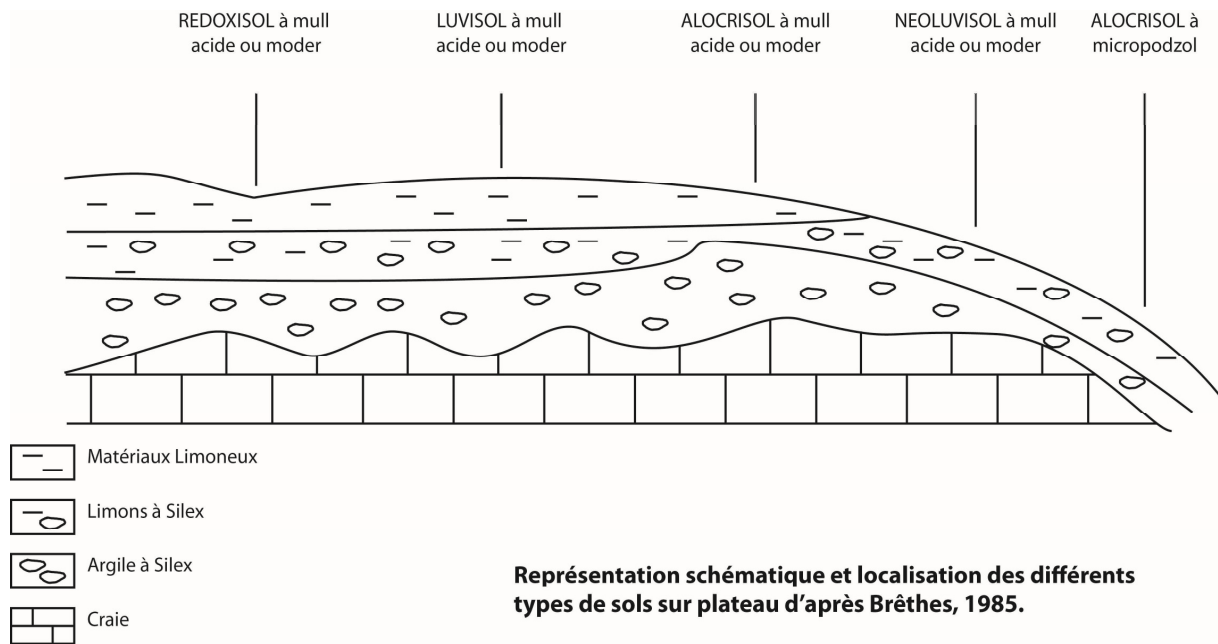
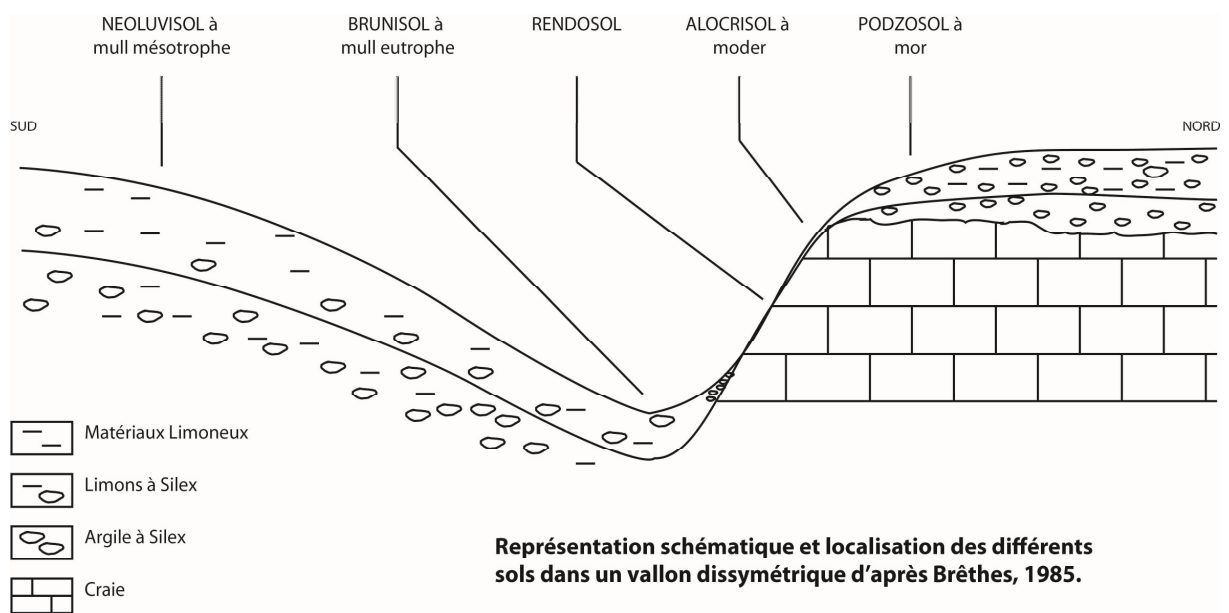


Figure 6 : Coupe géologique régionale - Bardat (1993)



Représentation schématique et localisation des différents types de sols sur plateau d'après Brêthes, 1985.

Figure 7 : Sols de plateau du Pays de Caux



Représentation schématique et localisation des différents sols dans un vallon dissymétrique d'après Brêthes, 1985.

Figure 8 : Sols de vallon dissymétrique du Pays de Caux

### 1.3.2 Facteurs climatiques

Le climat Haut Normand est un climat océanique, caractérisé par l'abondance des précipitations, la douceur des températures et la faiblesse des amplitudes saisonnières (Fremont, 1977 *in* Brethes, 1984).

Les précipitations moyennes annuelles sont de 821 mm et la température moyenne annuelle est de 10,1°C. Le nombre de jours de gelées est de 30 jours avec des gelées tardives provoquant des dommages sur les jeunes plants

Le mois le plus froid (température moyenne) : Janvier avec 3,5°C

Le mois le plus chaud (température moyenne) : Août avec 17,4°C

Les précipitations suffisamment étalées dans le temps entraînent un climat clément (Figure 5). Les précipitations en Haute-Normandie sont fortement influencées par le relief, la forêt d'Eawy semble être un contrefort du pays de Bray bloquant les vents dominants soufflant dans la direction du sud-ouest (Annexe 1).

L'indice d'aridité (De Martonne, 1923) :

$$Ia = \frac{P}{T+10} \quad \text{ici} \quad Ia = \frac{820,7}{10,1+10} = 40,9$$

L'ia est de 40,9 (calculé sur les valeurs de la station de Rouen). La région est ainsi classée dans les régions humides et atteste d'un climat favorable à la végétation forestière et en particulier à la hêtraie-chênaie climacique. Malgré cela, le contexte de changements climatiques, entrainera la limitation de la proportion de hêtre dans les régénérations et de privilégier l'objectif de production de chêne sessile sur les stations à réserve en eau limitée.

### 1.3.3 Géologie et Pédologie

#### 1.3.3.1 Le Pays de Caux

Les forêts du Pays de Caux reposent sur des plateaux dont le socle est formé par des assises crayeuses du crétacé (Figure 7) :

- Une craie marneuse contenant peu de silex (craies du Cénomaniens (C2) et du Turonien (C3)) ;
- Une craie dure riche en bancs de silex (craies du Coniacien (C4) et du Santonien (C5)).

Ces assises sont le produit de la sédimentation crayeuse dont le siège fût la mer nordique qui occupait alors toute la région jusqu'à la fin du Crétacé supérieur.

A la fin du Crétacé la régression marine permis une érosion des terres émergées qui se prolongera pendant la majeure partie du Paléocène (ère Tertiaire). La fin du Paléocène fût marquée par une nouvelle et dernière transgression marine de la mer nordique. Celle-ci a permis le dépôt des formations sableuses ou argilo sableuse du Thanétien (ère secondaire) dont ne subsiste aujourd'hui que de petites poches (sables restés piégés dans des dépressions karstiques) épargnées par l'érosion.

Après cet épisode, la région restera émergée et c'est donc pendant la majeure partie du tertiaire et le quaternaire que les formations superficielles observées actuellement se formèrent.



### Les formations superficielles du plateau d'Eawy :

Outres les formations crayeuses qui peuvent apparaître sur les versants érodés, les formations superficielles généralement observées sur le plateau et les pentes de la forêt d'Eawy sont :

- Les formations résiduelles à silex
- Les limons éoliens
- Les formations crayeuses
- Les colluvions

#### a) Les formations résiduelles à silex :

Durant une grande partie de l'ère Tertiaire puis au quaternaire, la craie a été soumise à une forte altération, qui par dissolution des carbonates de calcium, en a libéré les impuretés à savoir essentiellement des argiles et des silex. Ces matériaux d'altération ont subi diverses évolutions : tout d'abord une remonté due à une pédogenèse sous climat chaud au tertiaire puis des remaniements durant les périodes glaciaires du quaternaire, et en particulier, des mélanges avec des limons d'origine éolienne ou des sables tertiaires.

La durée et l'intensité des processus d'altération ont entraîné une importante décalcification de ces matériaux, les rendant acides et souvent pauvres chimiquement. Ces formations à silex sont très fréquentes et importantes en bordure de plateaux et sur les versants.

Selon la richesse chimiques du substrat, les sols suivants s'y développent (figures 8 et 9) : BRUNISOLS mésotrophes à oligotrophes, ALOCRISOLS (avec parfois formation de micropodzols), et plus rarement des PODZOSOLS.

#### b) Le complexe des limons éoliens :

Ces matériaux limoneux, d'origine éolienne, qui se sont déposés pendant les périodes froides du quaternaire couvrent la majeure partie du plateau d'Eawy, souvent en placages plus ou moins épais de 1 à plusieurs mètres d'épaisseur. La texture de ces limons est relativement homogène (10 à 20% d'argile, 10 à 40% de sables), mais leur caractéristique principale est qu'ils sont, sauf exception, pauvres en calcium et donc acides. Les sols y sont de types (NEO) LUVISOLS.

#### c) Les formations crayeuses :

Celles-ci peuvent affleurer sur les pentes, généralement fortes, en bordure des plateaux. Les sols les plus représentés sont les RENDOSOLS et CALCOSOLS.

#### d) Les colluvions :

Le long des versants, les phénomènes d'érosion ont entraîné les formations superficielles (formation à silex et limons). Ces colluvions sont donc des mélanges en proportion variables de ces divers matériaux ; elles sont en général plus grossières sur versant, plus fines et moins caillouteuses en bas de pente et dans les vallons où elles peuvent atteindre une grande épaisseur. Elles peuvent parfois être carbonatées lorsque le remaniement a intéressé également les formations crayeuses.

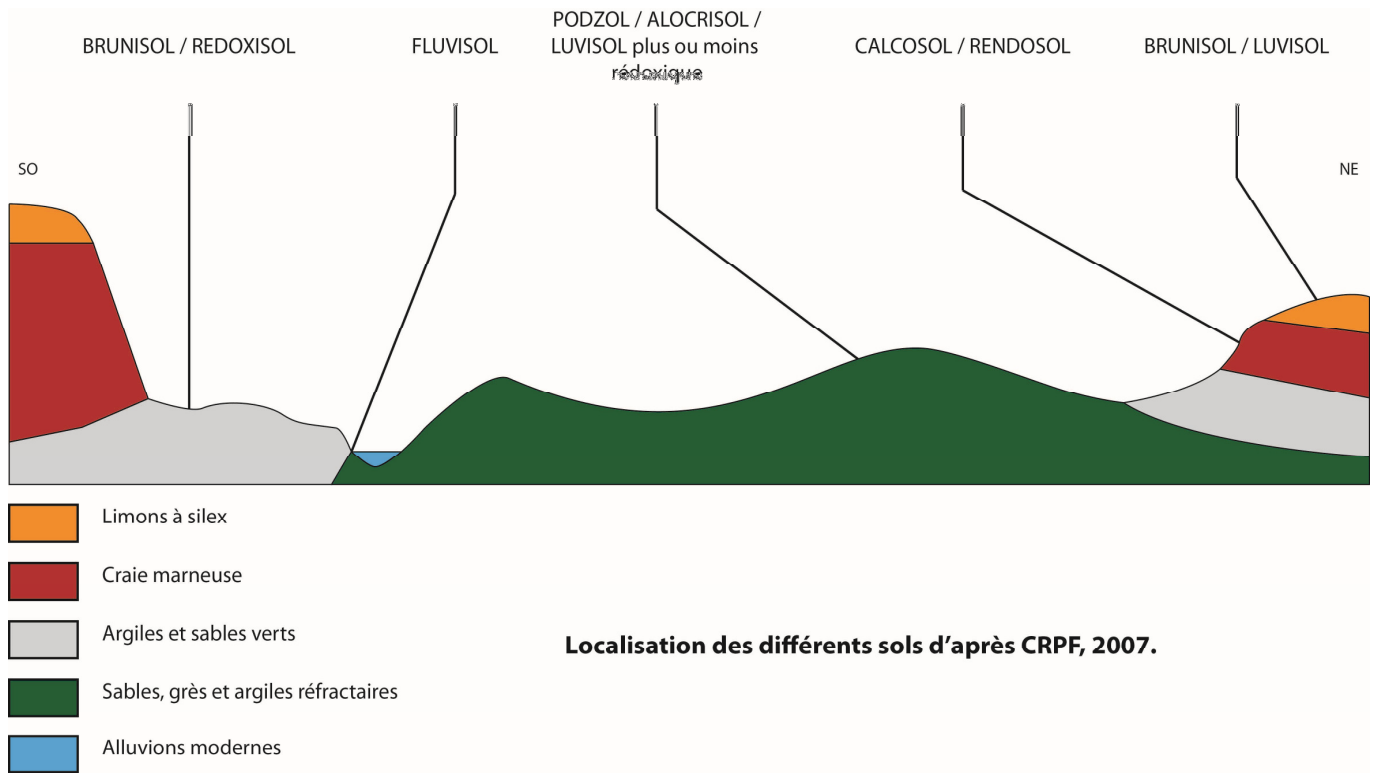


Figure 9 : Géologie du Pays de Bray

### 1.3.3.1 Le Pays de Bray

Les forêts du Pays de Bray se situent sur une vaste dépression, limitée par une cuesta formée de couches crayeuses du Crétacé supérieur. L'érosion a dégagée les formations du Crétacé inférieur et du Jurassique supérieur. Sables, argiles et marnes se succèdent sur de faibles distances.

Le relief est peu prononcé, succession de collines et de vallons, avec une altitude moyenne de l'ordre de 100 à 150 m, avec une zone axiale légèrement surélevée.

Le paysage est bocager, sillonné de ruisseaux, avec des terrains très variés : craie glauconieuse du Cénomaniens, argile du Gault de l'Albien, argiles panachées du Barrémien, sables et grès du Néocomien, argiles, marnes et grès du Portlandien, calcaire marneux de Kimméridgien (CRPF, 2007)

Les sols présents en fonction du type de substrat sont représentés sur la Figure 9 ci-contre.

### 1.3.4 Contexte phytosociologique : Les Principaux habitats forestiers concernés par l'étude

Les bois et forêts concernés par le projet abritent les principaux habitats forestiers suivants :

**La hêtraie atlantique à jacinthe des bois** – *Endymio-Fagetum* (code Habitat : 9130) : habitat sur sol neutre à légèrement acide caractérisé par un tapis de jacinthes au printemps. Le hêtre domine la strate arborée mais est accompagné de chênes, frênes, érables ou merisiers. La strate arbustive bien que souvent limitée, peut être riche en espèces : noisetiers, aubépines, églantiers. Outre la jacinthe des bois, la strate herbacée présente des espèces neutrophiles comme l'aspérule odorante, la mélisse uniflore, le lamier jaune, la violette, l'euphorbe des bois ou le gouet tacheté

**La hêtraie atlantique à houx** – *Ilici-Fagetum* (code Habitat : 9120) : habitat sur sols acides dominé par le hêtre avec un sous étage de houx parfois abondant. A côté du hêtre, la strate arborée présente du chêne sessile et du bouleau, tandis qu'en strate arbustive le houx est accompagné de néflier, bourdaine ou myrtille. Le couvert herbacé peu dense composé de canche flexueuse et de laîche à pilules permet le développement de tapis de mousses denses à leucobryum glauque ou polytrich élegant.

**La hêtraie-chênaie acido-mésocline** – *Oxalo acetosi-Fagetum sylvaticae* (code Habitat : 9120) : habitat sur sols bruns acides et lessivés avec parfois un pseudogley. La futaie régulière de hêtre domine accompagnée de chêne pédonculé avec un sous étage de houx. Le tapis herbacé se compose de plante acidophile comme le chèvrefeuille des bois, l'oxalide petite oseille, ainsi que des plante acidiphile comme la fougère aigle et la laîche à pilules.

**La hêtraie calcicole** – *Daphno-Fagetum* (code Habitat : 9130) : habitat sur sols généralement carbonatés : soit sur sols bruns calcaires à horizon humifère peu marqué, soit rendzine avec un horizon foncé plus ou moins épais. Le hêtre est largement dominant dans la strate arborescente, accompagné des chênes sessile et pédonculé. La strate arbustive est riche en espèces (charme, frêne, merisier, alisier blanc,...). La strate herbacée montre un fort recouvrement de lierre, et de grandes taches de mercuriale pérenne, mélisse uniflore et aspérule odorante ainsi que de laîche glauque et lauréole.

**La frênaie-acénaie à mercuriale vivace** – *Mercurialo Aceretum* : habitat sur sols colluviaux composés de matériaux crayeux. Une futaie ou un taillis d'Erable champêtre de Frêne, de Chêne pédonculé composera la strate arborée de cet habitat. La strate herbacée est pauvre en espèce à cause du fort recouvrement de la Mercuriale pérenne.

	<b>Forêt domaniale d'Eawy (grand massif)</b>	<b>Massif du Croc (zone Natura 2000)</b>	<b>Forêt du Hellet (M Boquet)</b>	<b>Bois de la Houppelière (M Coppinger)</b>	<b>Bois de l'Abbaye et de l'Hospice (M Gaillard)</b>
IBP par échantillonnage	X IBP/stades sylvicoles 36 dispositifs (195 placettes)		X IBP/types de peuplement (98 placettes)		X IBP/types de peuplement (150 placettes)
IBP par parcours		X	X	X	
Evaluation de l'état de Conservation (méthode de Carnino N., 2009)		X (139 placettes)			
Evolution du cortège floristique	X 36 dispositifs (195 placettes)				
Noms des stagiaires (BTS)	Dimitri Leclerc	Maxime Clavel Thibault Lorin	Florian Lefèvre	Fabien Levasseur	Fabien Levasseur, Hugo Pasquier (STAV)

Tableau 1 : Sites d'études et travaux effectués

## 1.4 Présentation des sites d'étude

### 1.4.1 Forêt domaniale d'Eawy

La forêt domaniale d'Eawy est une forêt de plaine d'une surface de 6 905 ha soumise à un aménagement (2004-2023) où les peuplements sont principalement conduits en futaies régulières de hêtres (78,8%). La carte des peuplements de la forêt est présente en Annexe 2. Elle est située sur 19 communes de l'arrondissement de Dieppe et est formée de cinq massifs distincts :

- Le grand massif d'Eawy ;
- Les Basses Bréhoulles ;
- Le Croc ;
- Pimont ;
- Les Nappes.

Le grand massif d'Eawy d'une surface de 5 091 ha est le plus grand des 5 massifs de la forêt d'Eawy. Les peuplements présents sont composés principalement de futaie régulière de hêtre. Les plateaux sont constitués de limons profonds accueillants la Hêtraies neutroclines à Jacinthe des bois.

Le massif du Croc d'une surface de 602 ha est l'un des 5 massifs de la forêt d'Eawy. Situé sur la commune de Freulleville, il est en grande partie classé Natura 2000 (Site n°FR2302002, surface de 387 ha). Les peuplements présents sont composés principalement de futaie régulière de hêtre puis de futaies résineuses (Pin sylvestre principalement). L'habitat le plus présent est la Hêtraie acidiphile atlantique à Houx (*Ilici-Fagetum*).

### 1.4.2 Bois du Hellet

Le bois du Hellet d'une surface de 102,2 ha est situé sur les communes de Baillolet et Mesnières-en-Bray, elle appartient à la famille Boquet depuis 1957 et 1966 (acquisition nouvelle). Celle-ci est composée de peuplements feuillus (63,5%) avec comme essences principales le hêtre et le chêne sessile, et de résineux à 36,5% (épicéa, douglas, mélèze du japon et sapin de Vancouver). La forêt est soumise à un PSG de troisième génération (2001-2015) et adhère à la certification PEFC depuis 2002.

Carte des peuplements du bois présente en Annexe 3.

### 1.4.3 Bois de la Houppelière

Le bois de la Houppelière d'une surface de 57,6 ha est situé sur les communes de Fontaine-en-Bray et Neuville-Ferrières. Il appartient à un groupement économique à caractère familial, représenté par M Coppinger. Le bois adhère à la politique de gestion durable définie par l'écolabel PEFC depuis 2002. Il est soumis à un plan simple de gestion de quatrième génération (2007-2022). Les peuplements présents sont composés de futaies régulières de feuillus (53%) et de résineux (36%) ainsi que de taillis simple et de peuplements issu de Taillis avec réserve (11%). La carte des peuplements du bois présente en Annexe 4.

### 1.4.4 Bois de l'Abbaye et de l'Hospice

Les Bois de l'Abbaye et de l'Hospice d'une surface de 39,3 ha appartiennent à M Gaillard et se situent sur la commune de Saint Saëns. Ils sont composés de taillis avec réserves (43%), de futaie régulière de feuillus (56%), de taillis simple (4%) et de quelque alignement de résineux. Les deux bois sont soumis à un PSG de deuxième génération (2011-2020).

Code	Temps passé (h)	% du temps passé
P1	12	2%
P2	148	23%
P3	148	23%
P4	172	26%
S1	12	2%
S2	140	21%
S3	24	4%
Total	656	100%

Tableau 2 : Bilan du temps alloué à chaque activité

Période du 02/04/2013 au 31/07/2013, soit 17 semaines.

**Code :**

Activités Principales (IBP) :

- P1 Préparations aux phases de terrain
- P2 Terrain
- P3 Analyse et traitement de données
- P4 Rédaction, productions de documents (Site internet et Rapport)

Activités Secondaires :

- S1 Conférence/Réunions
- S2 Divers (Concours ONF et activités préparatoires, visites et activités dans les organismes partenaires, bilan de stage, ...)
- S3 Intervenant

## 1.5 Objectifs de l'étude et de la mission professionnelle au sein du projet

Comme nous l'avons déjà énoncé plus haut, la première année du projet (2012-2013) consistait à la mise en place de sites pilotes, de la préparation des sites et des parcelles de démonstration, la mise au point des progressions pédagogiques ainsi que des actions de formations d'enseignants du lycée.

Ma mission a donc consisté principalement à mettre en place les dispositifs de démonstration dans les sites choisis et à réaliser les mesures, relevés et cartographies nécessaires à l'élaboration des futures fiches d'activités pédagogiques. Les principaux résultats seront exposés dans la troisième partie de ce rapport).

Cette phase du projet ayant impliqué la participation d'étudiants de BTS Gestion Forestière dans le cadre de leur stage, j'ai été amené à participer à l'encadrement de leurs travaux (aide à l'élaboration des protocoles, suivi sur le terrain, SIG,...).

Le projet impliquant différents partenaires locaux et nationaux, ma mission a comporté aussi la participation à différentes réunions de travail. Les différentes productions réalisées au cours de ce stage m'ont permis également d'aider à la construction de la plateforme internet dédiée au projet (lancement en septembre 2013).

Enfin, l'objectif final de ce projet étant d'intégrer dans les modules de formation (BTS Gestion Forestière, Bac Professionnel Forêt et Bac STAV) d'outils de diagnostic concernant l'évaluation de la biodiversité réelle ou potentielle des peuplements (Indice de biodiversité potentielle en ce qui concerne notre mission), je terminerai ce rapport par une quatrième partie consacrée aux futurs développements pédagogiques concernant l'IBP.

Mon rôle ici étant de fournir les informations nécessaires à l'élaboration des futures fiches d'activités à destinations des élèves, étudiants et professeurs : temps nécessaires aux différentes tâches, expériences et difficultés éventuelles rencontrées dans les phases de terrain,...

Un tableau bilan des différentes activités de ma mission est présent ci-contre (Tableau 2).

IBP : facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière		IBP : facteurs liés au contexte	
Note	Biodiversité liée à la gestion	Note	Biodiversité liée à la gestion
0 à 7	faible	0 à 5	faible
8 à 14	assez faible	6 à 10	moyenne
15 à 21	moyenne		
22 à 38	assez forte		
29 à 35	forte	11 à 15	forte

Tableau 3 : Interprétation de l'IBP

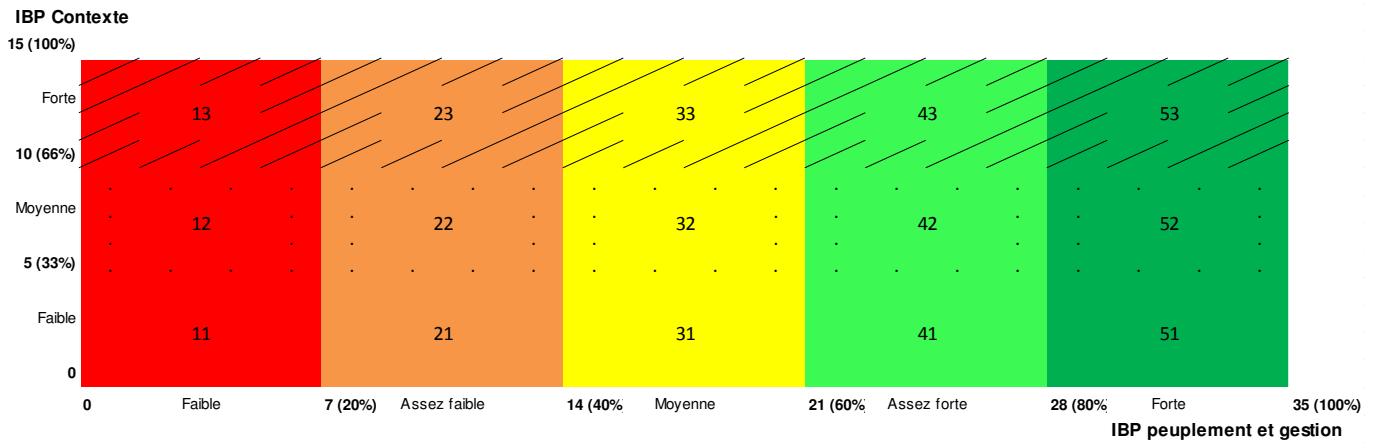


Figure 10 : IBP contexte et IBP peuplement et gestion

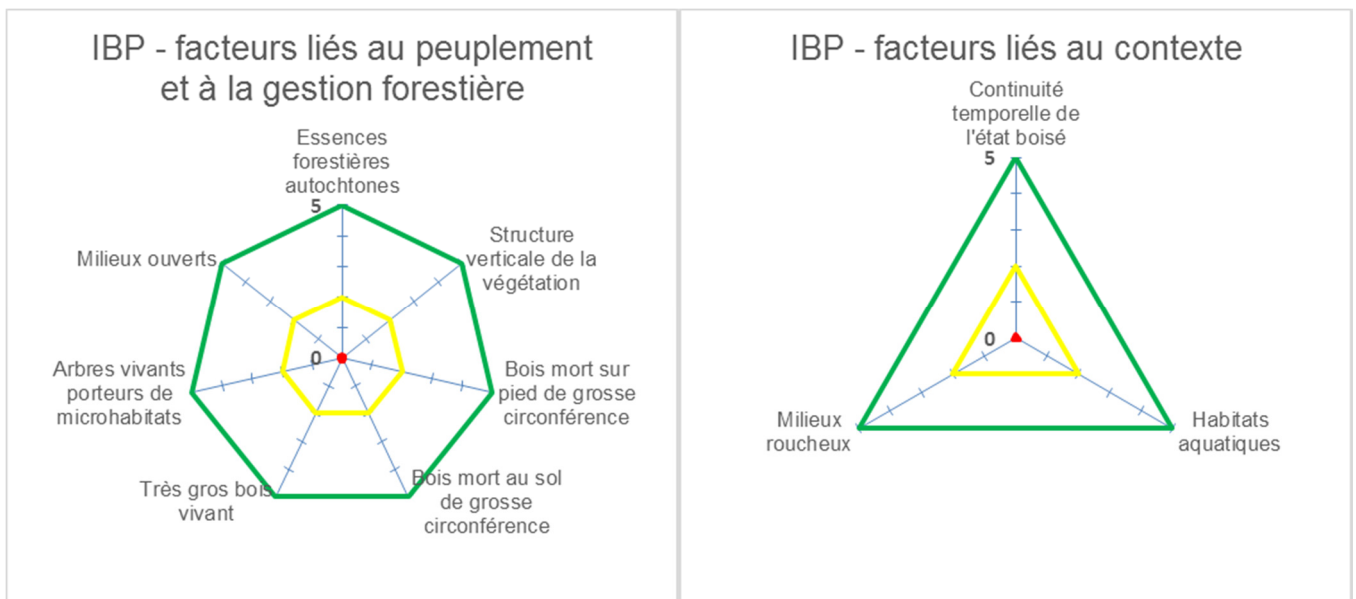


Figure 11 : Radars IBP

## 2 Présentation des outils d'évaluation

### 2.1 L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)

#### 2.1.1 Présentation de l'IBP

L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) est un indicateur de biodiversité (Larrieu et Gonin, 2008-2010-2012) simple et rapide mis au point par le CRPF de Midi-Pyrénées, l'IDF et l'INRA de Toulouse depuis 2004. Il permet d'évaluer la biodiversité « ordinaire » dans les nombreuses forêts pour lesquelles aucune analyse fine de la biodiversité n'est envisageable, car trop complexe et trop longue à réaliser (Larrieu et Gonin, 2010).

Cet indice permet d'estimer indirectement la biodiversité, en prenant en compte les facteurs favorables à la diversité interne des peuplements forestiers. L'IBP estime **la capacité d'accueil** en espèces et en communautés et permet de diagnostiquer les facteurs améliorables par la gestion, mais il n'est pas un outil de mesure de la biodiversité réelle d'un peuplement, ni une méthode d'évaluation de l'état de conservation d'un habitat (contrairement à la méthode « Carnino », 2009) (Tableau 3). L'IBP est composé de dix facteurs donnant une note maximale de 50, sept facteurs dépendants de la gestion et trois facteurs liés au contexte. Les figures ci-contre (Figure 10 et Figure 11) montrent les deux modes de représentation graphique des résultats de l'IBP pour un peuplement.

#### Les sept facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière :

##### **A-Diversité des essences forestières autochtones**

Les arbres sont un élément structurant de la biodiversité, mais les essences n'ont pas toutes le même potentiel biologique (Larrieu et Gonin, 2008 ; 2012) (Figure 12). Seules les essences autochtones à la région seront prise en compte car le potentiel biologique des essences exotiques est inférieur à celui des espèces indigènes dans une région étudiée (Branquart et Liégeois, 2005) (Figure 12).

Pour déterminer la liste des essences autochtones on utilisera les données d'EUFORGEN (EUropean FOrest GENetic resources programme) et les Orientations Régionales Forestières (1999) faisant référence pour les aides Natura 2000. Les essences suivantes seront considérées comme autochtones en Haute Normandie :

*Acer campestre / Acer pseudoplatanus / Alnus glutinosa / Betula pendula / Betula pubescens / Castanea sativa / Fagus sylvatica / Fraxinus excelsior / Malus sylvestris / Pinus sylvestris / Pyrus communis / Populus nigra / Populus tremula / Prunus avium / Quercus petraea / Quercus robur / Salix alba / Salix aurita / Salix caprea / Salix fragilis / Sorbus aucuparia / Sorbus torminalis / Taxus baccata / Tilia cordata / Tilia platyphyllos / Ulmus minor.*

Chaque genre compté est un arbre vivant ou mort ayant une hauteur supérieure à 50 cm. Dans notre cas (étages collinéen et montagnard) les notes sont attribuées comme suit :

- 0 : 0,1 ou 2 genres
- 2 : 3 ou 4 genres
- 5 : 5 genres et plus

## Classement des principales essences ligneuses d'Europe occidentale d'après leur potentiel de diversité biologique

(en % de la richesse spécifique maximale par groupe fonctionnel ; Bourbigot d'après Branquart et Dufrière, 2005)

	phyto	ligni	cavite	myco	epiph	frugi	flori	sapro	indice
<i>Salix</i>	80-100 %	60-80 %	60-80 %	60-80 %	60-80 %	20-40 %	80-100 %	60-80 %	0,74
<i>Quercus</i>	80-100 %	80-100 %	80-100 %	80-100 %	80-100 %	40-60 %	0-20 %	40-60 %	0,73
<i>Fagus</i>	20-40 %	80-100 %	80-100 %	80-100 %	80-100 %	60-80 %	0-20 %	20-40 %	0,65
<i>Prunus</i>	60-80 %	60-80 %	40-60 %	0-20 %	40-60 %	80-100 %	80-100 %	80-100 %	0,65
<i>Betula</i>	60-80 %	60-80 %	60-80 %	80-100 %	40-60 %	60-80 %	0-20 %	40-60 %	0,62
<i>Alnus</i>	40-60 %	60-80 %	60-80 %	0-20 %	80-100 %	40-60 %	0-20 %	80-100 %	0,57
<i>Sorbus</i>	20-40 %	40-60 %	60-80 %	0-20 %	60-80 %	80-100 %	80-100 %	60-80 %	0,56
<i>Populus</i>	60-80 %	80-100 %	80-100 %	0-20 %	40-60 %	20-40 %	0-20 %	60-80 %	0,53
<i>Pinus</i>	40-60 %	60-80 %	40-60 %	80-100 %	20-40 %	60-80 %	0-20 %	20-40 %	0,51
<i>Acer</i>	20-40 %	60-80 %	60-80 %	0-20 %	80-100 %	40-60 %	20-40 %	60-80 %	0,50
<i>Fraxinus</i>	20-40 %	60-80 %	60-80 %	0-20 %	80-100 %	20-40 %	0-20 %	80-100 %	0,49
<i>Tilia</i>	20-40 %	40-60 %	60-80 %	0-20 %	60-80 %	20-40 %	0-20 %	80-100 %	0,45
<i>Crataegus</i>	20-40 %	20-40 %	20-40 %	0-20 %	0-20 %	60-80 %	80-100 %	60-80 %	0,44
<i>Picea</i>	20-40 %	60-80 %	0-20 %	60-80 %	40-60 %	60-80 %	0-20 %	0-20 %	0,41
<i>Ulmus</i>	20-40 %	40-60 %	60-80 %	0-20 %	40-60 %	0-20 %	0-20 %	80-100 %	0,40
<i>Malus</i>	20-40 %	20-40 %	20-40 %	0-20 %	20-40 %	60-80 %	20-40 %	80-100 %	0,40
<i>Carpinus</i>	20-40 %	20-40 %	60-80 %	0-20 %	20-40 %	20-40 %	0-20 %	40-60 %	0,33
<i>Corylus</i>	20-40 %	40-60 %	20-40 %	0-20 %	20-40 %	20-40 %	0-20 %	40-60 %	0,33
<i>Larix</i>	0-20 %	40-60 %	0-20 %	20-40 %	40-60 %	20-40 %	0-20 %	40-60 %	0,28
<i>Abies</i>	20-40 %	40-60 %	0-20 %	0-20 %	40-60 %	0-20 %	0-20 %	0-20 %	0,25

### Richesse spécifique



phyto : insectes phytophages

ligni : champignons lignicoles

cavite : organismes cavernicoles

myco : champignons mycorhiziens

epiph : lichens épiphytes

frugi : oiseaux frugivores

flori : insectes floricoles

sapro : invertébrés saprophages

Figure 12 : Potentiel biologique par essence

## B-Structure verticale de la végétation

La stratification d'un peuplement permet d'augmenter la richesse avienne en offrant d'avantage de niche, et augmente également la richesse en Lépidoptères nocturnes.

Elle peut être composée jusqu'à 4 strates (herbacée, arbustive, arborescente basse et arborescente haute) et doit recouvrir au moins 10% du peuplement décrits. Les notes augmentent avec le nombre de strates :

- 0 : 1 ou 2 strates
- 2 : 3 strates
- 5 : 4 strates

## C-Densité des bois morts sur pied de « grosse » circonférence

Le bois mort héberge près de 25% de la biodiversité forestière (Bouget, 2007). Elle se compose de champignons (30% sont saproxyliques) et d'insectes dépendants de la décomposition du bois mort comme certains Coléoptères (Dajoz, 2007). Le bois mort sur pied est une source de nourriture essentielle pour les oiseaux comme les pics qui se nourrissent de ces insectes. Seuls les arbres de plus de 1 m de hauteur et ayant un diamètre supérieur à 40 cm sont comptés. La détermination des seuils est effectuée proportionnellement à la surface du relevé. Les seuils pour 1 ha sont définis comme suit :

- 0 : < 1 pied/ha
- 2 : ≥ 1 et < 3 pieds/ha
- 5 : ≤ 3 pieds/ha

## D-Densité des bois morts au sol de « grosse » circonférence

Le bois mort représente une part importante dans la diversité des espèces forestières, puisqu'une espèce sur quatre en a besoin pour tout ou partie de son cycle de vie (Gosselin et Paillet, 2010 ; Vallauri, 2003). Deux espèces d'insectes saproxyliques d'intérêt communautaires présentent dans le site Natura 2000 de la forêt d'Eawy (ONF, 2005) dépendent du bois mort :

- Le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*)

Cet insecte est le plus grand coléoptère d'Europe. Le mâle se différencie de la femelle par des mandibules très développées à l'extrémité généralement bifides. Le Lucane cerf-volant vit le plus souvent sur les troncs et les branches de Chêne. Les larves, dont le développement dur de 4 à 5 ans, se développent le plus fréquemment dans les cavités et les souches de Chêne. On peut également les rencontrer dans le bois partiellement décomposé de la plupart des essences caducifoliées, très rarement de résineux.

- Le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*)

C'est l'un des plus grands cérambycides de France. Les adultes ont leur taille qui varie entre 24 et 55 mm. Le corps est de couleur noire brillante avec l'extrémité des élytres brun-rouge. Les antennes sont bien plus longues chez les mâles, dépassant de 3 ou 4 articles l'extrémité de l'abdomen. Les larves se développent sur les chênes. Elles consomment le bois sénescant et dépérissant. Les adultes s'alimentent de fruits mûrs ou de sève au niveau de blessures fraîches. Cette espèce est très commune

Seuls les arbres de plus de 1 m de longueur et ayant un diamètre supérieur à 40 cm sont comptés. La détermination des seuils est effectuée proportionnellement à la surface du relevé. Les seuils pour 1 ha sont définis comme suit :

- 0 : < 1 tronc/ha
- 2 : ≥ 1 et < 3 troncs/ha
- 5 : ≤ 3 troncs/ha

Microhabitat	Organismes associés
Cavités	Oiseaux, mammifères (dont chiroptères), arthropodes
Fentes	Chiroptères, arthropodes, oiseaux
Bois morts	Insectes, reptiles, amphibiens, algues, bryophytes, plantes vasculaires, champignons, poissons, oiseaux, micromammifères, myxomycètes
Cavités remplies d'eau (dendrotelmes)	Insectes
Sporophores de champignons saproxyliques	Insectes
Coulées de sève	Arthropodes

Tableau 4 : Les principaux microhabitats liés aux arbres et leur contribution à la biodiversité (Larrieu et Gonin, 2008)



Figure 13 : Pic épeiche

### **E-Densité des très gros bois vivants**

La maturité du peuplement entraîne la présence de très gros bois, représentant des arbres-habitats non décomposés qui peuvent être creusés (Rouveyrol, 2009). Les rapaces recherchent des peuplements âgés pour y construire leur nid (CRPF des Pays de la Loire, 2012) ainsi que les chiroptères pour passer l'hiver et se reproduire. Seuls les arbres ayant un diamètre à 1m30 et de taille supérieure à 70 cm sont relevés. Les seuils pour 1 ha sont définis comme suit :

- 0 : < 1 pied/ha
- 2 : ≥ 1 et < 5 pieds/ha
- 5 : ≤ 5 pieds/ha

### **F-Densité des arbres vivants porteurs de microhabitats**

Cette densité est fortement liée à la présence de très gros bois vivant. Les auteurs notent l'importance de ces deux groupes (gros arbres et microhabitats) qui justifie qu'ils soient évalués par deux facteurs déferents (E et F). Les microhabitats (Tableau 4), et surtout les cavités, sont utilisés différemment en fonction de leur hauteur dans l'arbre (Mouray et al, 2010). Les cavités basses sont des habitats potentiels pour une certaine faune menacée (Lucane cerf-volant) ou encore des mammifères (Martre). Les cavités hautes peuvent abriter des chiroptères, des oiseaux (Figure 13), des mammifères (Loir) et des insectes (Vallauri et al, 2005). Les seuils pour 1 ha sont définis comme suit :

- 0 : < 1 pied/ha
- 2 : ≥ 1 et < 6 pieds/ha
- 5 : ≤ 6 pieds/ha

### **G-Présence de milieux ouverts**

La végétation des zones ouvertes est plus abondante et diversifiée que celle des peuplements, ce qui attire de nombreuses espèces comme les oiseaux, les mammifères et les insectes (Gosselin et al, 2006). On prend en compte le pourcentage de surface occupée par une végétation spécifique de milieu ouvert. Pour ce faire, les lisières de l'ensemble de la parcelle ayant un espace ouvert suffisant sont calculées par SIG. Les trouées ou petites clairières assez grandes (1 à 1,5 fois la hauteur du peuplement) sont relevées. Par exemple pour un peuplement d'une hauteur dominante de 30 m, la surface de la trouée doit être supérieure à 6 000 m<sup>2</sup>. Si le milieu est trop ouvert (>5%), il est fait au détriment des surfaces forestières et des espèces qui leur sont strictement inféodées. Dans notre cas (étages collinéen et montagnard) les notes sont attribuées comme suit :

- 0 : 0%
- 2 : < 1% ou > 5%
- 5 : 1 à 5%

### **Les trois facteurs liés au contexte :**

#### **H-Ancienneté de l'état boisé**

Une forêt ancienne est une forêt établie sur un sol dont la continuité forestière est assurée depuis plusieurs siècles. On observe l'accumulation d'espèces spécialistes ainsi que la présence (dominance) d'espèces dont les capacités de colonisation sont limitées (dispersion et recrutement faible), par exemple *Oxalis acetosella* et *Paris quadrifolia*. Une présence d'espèces et de communautés liées aux différentes phases sylvigénétique, notamment des phases sénescentes sera observée. La forêt d'Eawy est considérée comme ancienne de par son existence, mais jeune dans sa gestion intensive (Decocq, 2011).



Pour déterminer l'ancienneté des sites, nous avons utilisé les cartes élaborées par les Cassini entre 1749 et 1790 et la carte d'Etat-major. La note maximale est attribuée aux peuplements nettement identifiés sur la carte ancienne.

- 0 : peuplement ne faisant pas partie d'une forêt ancienne
- 2 : peuplement ayant été défriché en partie ou forêt ancienne probable
- 5 : peuplement faisant nettement partie d'une forêt ancienne

### **I-Diversité des habitats aquatiques**

La diversité écologique de ces habitats (mares, étangs, ruisseaux, ...) est importante, en relation avec les caractéristiques de l'hydrosystème et du sol. Ils surajoutent à la diversité taxonomique en augmentant la diversité des écosystèmes (Larrieu et Gonin, 2008). L'eau doit être présente sur au moins 100 m<sup>2</sup> et au maximum sur 5 000 m<sup>2</sup>

- 0 : absents
- 2 : 1 seul type (homogènes)
- 5 : 2 types et plus (diversifiés)

### **J-Diversité des milieux rocheux**

Les milieux rocheux ont des particularités stationnelles qui expliquent le développement d'une végétation spécifique comprenant de nombreuses espèces endémiques (MNHN, 2004). Certains végétaux et invertébrés sont inféodés à ces habitats rocheux. On compte alors le nombre de types présents.

- 0 : absents
- 2 : 1 seul type (homogènes)
- 5 : 2 types et plus (diversifiés)

## **2.1.2 Les méthodes de relevés**

Les relevés par parcours sur le terrain peuvent être réalisés de deux manières en fonction de la surface de la parcelle. Le parcours en plein, est réalisé lorsque la surface de la parcelle est inférieure à 1,5 ha. Pour une surface supérieure à 1,5 ha on utilisera un parcours partiel avec un échantillonnage de 15 à 30% et le relevé d'effectuera sur un minimum de 1 ha. Par exemple pour une parcelle de 5 ha, un transect de 250 m de longueur (pouvant être fractionné en plusieurs tronçons) avec un relevé sur les 20 m de chaque côté représentera un échantillonnage de 20%.

Il est possible d'effectuer un échantillonnage systématique pour décrire les peuplements. Les relevés se font alors par placette circulaire de 0,20 ha (25,2 m de rayon) ou 0,33 ha (32,6 m de rayon). L'échantillonnage couvre de 10 à 30% de la surface avec 1 placette pour 0,6 à 3 ha. L'IBP n'est pas déterminé par placettes mais par groupes de placettes (groupes d'après une typologie de peuplements par exemple).

Ces méthodes sont décrites le document « Méthodes de relevés IBP (v 3.2.), disponible sur le site internet de la Forêt Privée Française.

Critère	Indicateur	Modalité	Valeur	
Intégrité de la composition dendrologique	% de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat	Aucune essence non typique de l'habitat et aucune atteinte « lourde »	0	
		1 à 5 % d'essences non typiques et aucune atteinte	-5	
		5 à 15% d'essences non typiques ou moins de 15% d'atteinte(s)	-10	
	Atteintes « lourdes » : espèces exotiques envahissantes, dégâts au sol, perturbations hydrologiques...	% de recouvrement de l'atteinte	15 à 30% d'essences non typiques ou 15 à 30% d'atteinte(s)	-30
			Plus de 30% d'essences non typiques ou plus de 30% d'atteinte(s)	-60
Très gros arbres vivants	Quantité à l'hectare de très gros bois (TGB)	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		
		5 TGB / ha et plus	0	
		3 à 5 TGB / ha	-2	
		1 à 3 TGB / ha	-10	
Dynamique de renouvellement	Surface en jeune peuplement (futaie régulière et taillis) ou problème de régénération (autres 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
		Autres cas	Plus de 30% de JP ou moins de 5% de JP	-10
			Pas de problème de régénération	0
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 35 cm (ou autre échelle si très gros diamètres soit environ 21 à 200 m <sup>2</sup> /ha de bois mort en moyenne)	0
			3 à 6 arbres de plus de 35 cm / ha (soit environ 10 à 20 m <sup>2</sup> /ha)	-2
			1 à 3 arbres de plus de 35 cm/ha (soit 5 à 10 m <sup>2</sup> /ha)	-10
			Moins d'1 arbre mort de plus de 35cm/ha (soit 0 à 5 m <sup>2</sup> /ha)	-20
	Présence d'insectes saproxyliques exigeants (Brustel 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 espèces lp+lf >=5 et moins de 5 espèces 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. Listes restant à établir	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'abroustissement, 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 remise en cause	-20

Tableau 5 : Grille d'analyse des données



Figure 14 : Axe de correspondance note / état de conservation

## 2.2 La Méthode Carnino

La méthode Carnino porte le nom de son auteur Nathalie Carnino (Muséum national d'Histoire naturelle), a été mise au point par le MNHN et l'ONF en 2009. Elle permet la notation de l'état de conservation des habitats forestiers inscrits à l'annexe I de la Directive Habitat-Faune-Flore et présent sur le territoire (Hatton, 2012). Contrairement à l'IBP dont la notation se fait à l'échelle du peuplement (et donc souvent à une (sous)parcelle, cette méthode d'évaluation se fait à l'échelle d'un site Natura 2000.

Un bon état de conservation signifie que l'habitat :

- Possède une structure caractéristique (propre à chaque habitat) ;
- Possède des fonctions spécifiques et nécessaires à son maintien ;
- Ne subit aucune atteinte pouvant nuire à sa pérennité ;
- Abrite des espèces typiques qui assurent leur cycle biologique et s'expriment.

Cette méthode prend en compte les facteurs suivants :

- composition floristique (typicité de la flore, composition dendrologique) ;
- composition dendrologique ;
- densité de très gros bois ;
- renouvellement des peuplements ;
- présence de bois mort ;
- absence d'atteintes lourdes sur l'habitat (espèces exotiques, perturbation hydrologiques, dégât au sol...) ;
- absence d'atteintes diffuses (abrutissement, incendies, problèmes sanitaire, surfréquentation...).

La biodiversité n'est pas un facteur pris en compte car l'état de conservation d'un habitat n'est pas systématiquement meilleur lorsque sa biodiversité augmente (exemple de larges trouées dans le couvert arboré, amenant ainsi plus de lumière et qui défavoriserait les espèces de sous-bois typiques de l'habitat). Un autre exemple est celui de la richesse spécifique du cortège floristique (flore herbacée vasculaire) : celle-ci sera en moyenne toujours plus élevée dans la hêtraie chênaie neutroacidophile à Jacinthe (*Endymio-Fagetum*) par rapport à la hêtraie-chênaie acidiphile à Houx (*Ilici-Fagetum*) même si l'habitat est dans un bon état de conservation. L'état de conservation d'un site est évalué en fonction de la note qu'obtient le relevé. L'état de conservation optimal étant de 100, on retranche à chaque habitat analysé la valeur obtenue en se référant à la grille d'analyse (Tableau 5). Ainsi dès qu'un critère n'est pas à son optimum, la note diminue. Si tous les critères sont « mauvais », la note est ramenée à « 0 » (état dégradé) (Carnino, 2009). Les deux critères qui ont le poids le plus important sont : la composition dendrologique et les atteintes « lourdes ».

Selon la note obtenue, le site est considéré comme dégradé, altéré, correct ou optimal (Figure 14).

Dans le cadre du projet BiodiFor du Lycée de Mesnières, l'intérêt de pouvoir réaliser un relevé d'après la méthode Carnino lors d'un diagnostic IBP d'un peuplement, est de permettre aux étudiants de bien distinguer les notions d'état de conservation d'un habitat et de biodiversité (potentielle ou réelle). Les échelles d'applications (site Natura 2000 pour la méthode Carnino et peuplement pour l'IBP) seront aussi bien mises en évidence.

Surface parcelle en ha :		<b>5</b>	Surface parcelle :		50000	m <sup>2</sup>		
		<b>OK</b>						
Longueur cumulée (m) :		<b>300</b>	Largeur (m) :		<b>40</b>			
Surface transect :		12000	m <sup>2</sup>	1,20	ha	<b>OK</b>		
Taux d'échantillonnage :		24%		Cellules à renseigner				
		<b>OK</b>						
	Facteurs	Surface parcourue (ha)	score = 0	seuil min note 2	nbre min pour score = 2	seuil min note 5	nbre min pour score = 5	
<b>C et D</b>	Bois mort sur pied de « grosse » circonférence	1,0	0 tronc	1	1 à 2 troncs	3	3 troncs et plus	ligne référence
		1,5	0 à 1 tronc	1,5	2 à 4 troncs	4,5	5 troncs et plus	ligne archivage
		2,0	0 à 1 tronc	2,0	2 à 5 troncs	6,0	6 troncs et plus	ligne archivage
		2,5	0 à 2 troncs	2,5	3 à 7 troncs	7,5	8 troncs et plus	ligne archivage
		3,0	0 à 2 troncs	3	3 à 8 troncs	9	9 troncs et plus	ligne archivage
	Bois mort au sol de « grosse » circonférence							
	1,200		1,2	1	3,6	4	ligne de calcul	
<b>E</b>	Très gros bois vivants	1,0	0 pied	1	1 à 4 pieds	5	5 pieds et plus	ligne référence
		1,5	0 à 1 pied	1,5	2 à 7 pieds	7,5	8 pieds et plus	ligne archivage
		2,0	0 à 1 pied	2	2 à 9 pieds	10	10 pieds et plus	ligne archivage
		2,5	0 à 2 pieds	2,5	3 à 12 pieds	12,5	13 pieds et plus	ligne archivage
		3,0	0 à 2 pieds	3	3 à 14 pieds	15	15 pieds et plus	ligne archivage
	1,200		1,2	1	6	6	ligne de calcul	
<b>F</b>	Arbres vivants porteurs de microhabitats	1,0	0 pied	1	1 à 5 pieds	6	6 pieds et plus	ligne référence
		1,5	0 à 1 pied	1,5	2 à 8 pieds	9	9 pieds et plus	ligne archivage
		2,0	0 à 1 pied	2	2 à 11 pieds	12	12 pieds et plus	ligne archivage
		2,5	0 à 2 pieds	2,5	3 à 14 pieds	15	15 pieds et plus	ligne archivage
		3,0	0 à 3 pieds	3	3 à 17 pieds	18	18 pieds et plus	ligne archivage
	1,200		1,2	1	7,2	8	ligne de calcul	
Microhabitat/type	surface (ha)	plafond théorique	plafond à prendre					
Reference :	1	2	microhab/ha	2				
Observé :	1,2	2,4	microhab/ha	2				

Figure 15 : Tableau Excel permettant de déterminer la distance des transects et les plafonds des seuils variables

### **3 L'IBP dans le cadre de la gestion forestière courante : applications des méthodes de relevés sur les sites de démonstration et interprétations des résultats**

#### **3.1 Applications des méthodes de relevés sur les sites de démonstration**

##### **3.1.1 Relevé IBP par parcours**

###### **3.1.1.1 A l'échelle de la parcelle**

###### Méthode

Le choix de la méthode de relevé se limite à un parcours en plein ou à un parcours partiel. En fonction de la surface de la parcelle (ou unité de peuplement homogène) on choisira l'une ou l'autre.

- pour une surface inférieure à 1 ha (avec une surface minimale de 0,25ha) : relevé en plein
- pour une surface supérieure à 1 ha : parcours partiel (par transects ou par surface circulaire)

Les surfaces peuvent être récupérées auprès du propriétaire (PSG ou Aménagement) ou à l'aide d'un logiciel de cartographie (SIG ou géoportail.fr).

Le parcours partiel signifie qu'une partie seulement de l'unité est parcourue, cette surface doit être comprise entre 15 et 30% de la surface de celle-ci. Les relevés par transects, s'effectuent sur 10 à 20 m de part et d'autre de celui-ci, d'une distance variable en fonction de la surface de l'unité de peuplement à décrire. Pour faciliter le travail, J.Y. Massenet (2012) a mis en place un tableau sous Excel permettant la détermination de la distance à parcourir et également de déterminer les seuils des facteurs variant avec la surface (Facteurs C, D, E, F) (Figure 15). La fiche de relevé est présente en annexe 5.

La distance des transects peut être mesurée à l'aide d'un GPS en mode trace, d'un topofil ou bien encore d'un télémètre. La longueur des lisières est mesurée soit par photos aériennes ou bien avec un topofil.

En ce qui concerne l'ancienneté de l'état boisé, on se reportera sur les cartes de Cassini ou de l'Etat-Major présentes sur le site [geoportail.fr](http://geoportail.fr).

Considération pédagogique : au printemps 2013, les classes de premières STAV et BTS ont pu être formées au facteur de l'IBP après :


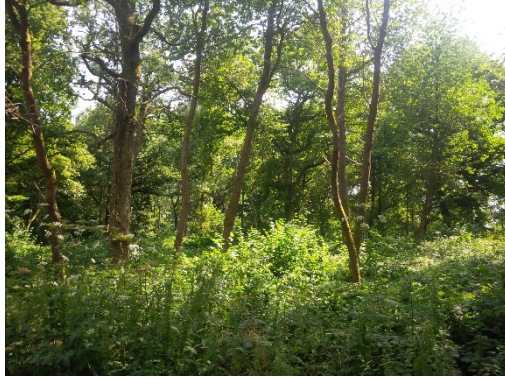
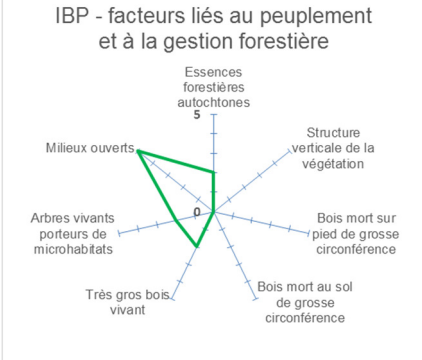
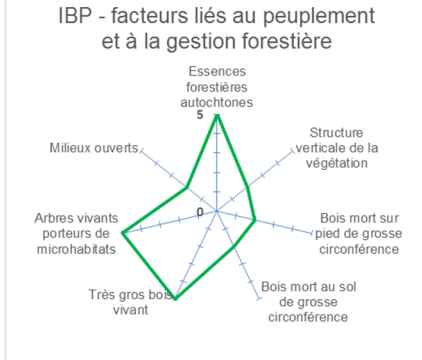
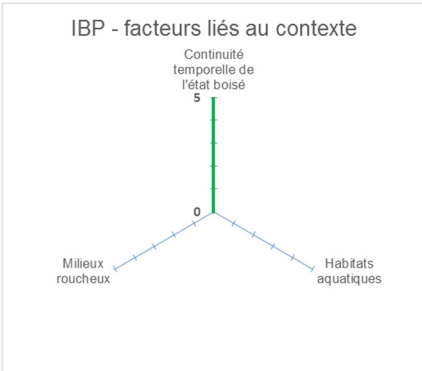
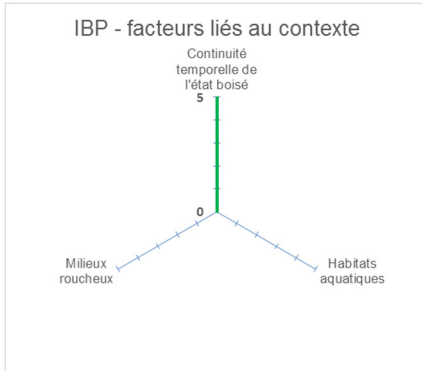
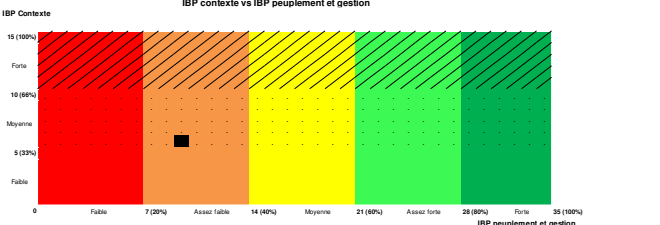
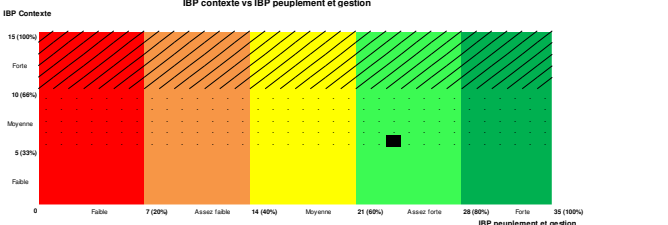
- 2 h de présentation en salle pour comprendre l'outil et les différents facteurs ;
- 1 h sur site (parc du lycée) pour identifier les microhabitats et facteurs de l'IBP ;
- un exercice de relevé complet d'une parcelle comprenant 30 min de terrain de rappel des consignes, 45 min pour réaliser l'exercice sur 1 ha, 20 min pour faire la synthèse des observations réalisées. Soit un TP de 3h avec déplacement.

Sur un autre exercice, en évaluant l'IBP sur une parcelle de plus de 1 ha, la problématique de ramener les seuils à l'ha et les autres méthodes de relevé seront abordées.

Pour réaliser les relevés il faut en pré requis avoir des compétences dans la reconnaissance des arbres, Ces exercices permettent ainsi de déceler les lacunes en botanique et dendrologie.



Exemple réalisé par une classe de BTS1 : La forêt domaniale de Croixdalle

<p align="center"><b>Perchis Hêtre</b> (bordure avec GB Chênes-Bouleau)</p>	<p align="center"><b>Taillis avec Réserve régularisé GB-TGB</b></p>
	
<p align="center">IBP - facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</p> 	<p align="center">IBP - facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière</p> 
<p align="center">IBP - facteurs liés au contexte</p> 	<p align="center">IBP - facteurs liés au contexte</p> 
<p>IBP gestion et peuplement : 11 (assez faible)</p> <p>IBP contexte : 5 (faible)</p> <p>IBP total : 16 (assez faible)</p>	<p>IBP gestion et peuplement : 23 (assez fort)</p> <p>IBP contexte : 5 (faible)</p> <p>IBP total : 28 (moyen)</p>
<p align="center">IBP contexte vs IBP peuplement et gestion</p> 	<p align="center">IBP contexte vs IBP peuplement et gestion</p> 

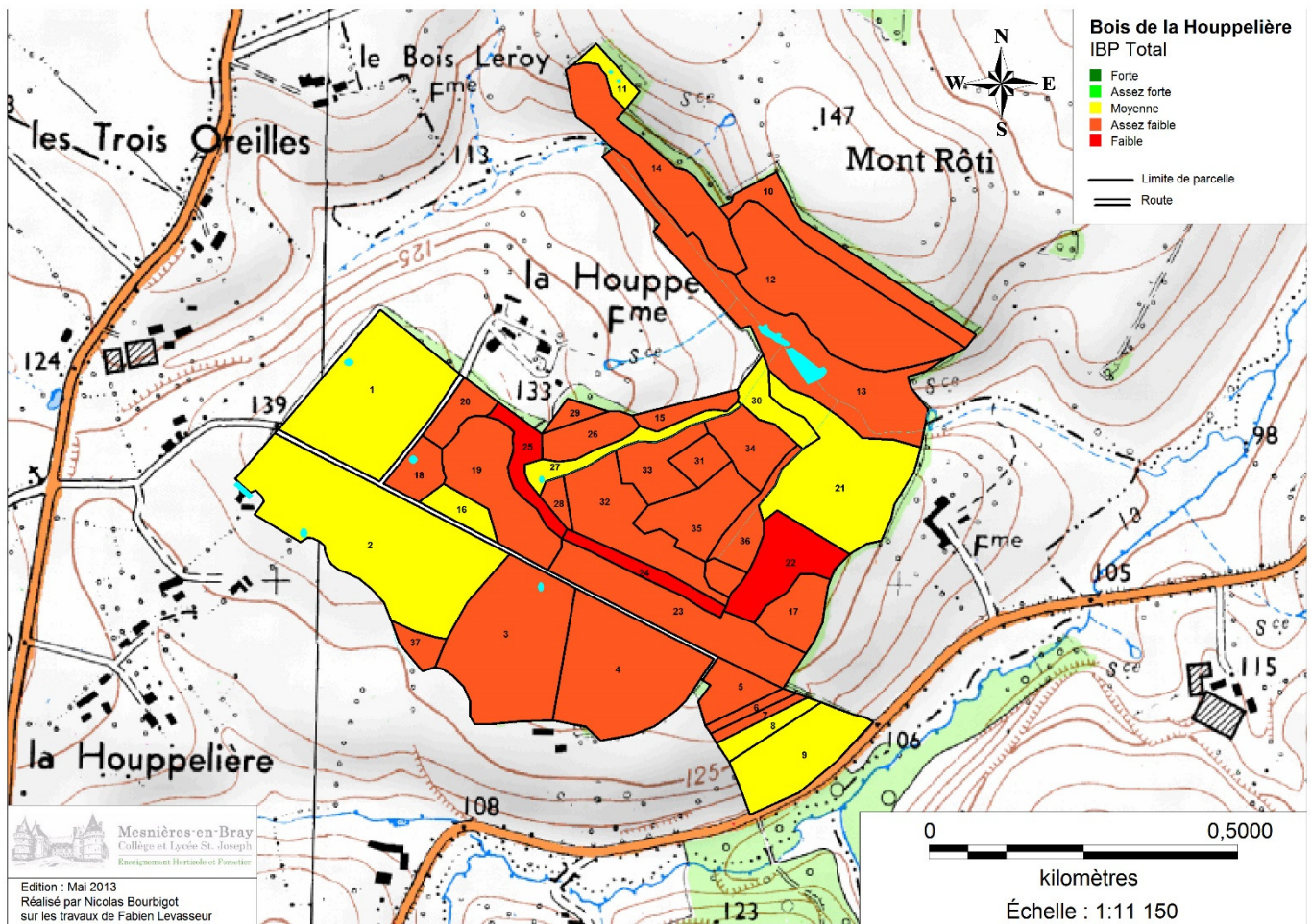


Figure 17 : Exemple de carte réalisée sous SIG : l'IBP total dans le bois de la Houppelière (Propriété de Mr Coppinger)

### 3.1.1.2 A l'échelle de la propriété

#### Méthode

La méthode d'évaluation de l'IBP utilisée se base sur la méthodologie de la version 2.6 de cet indice. Au préalable, en se basant sur le PSG en cours et les orthophotoplans, il est nécessaire de dresser un parcellaire et une carte des peuplements à l'aide d'un logiciel SIG. A partir de ce travail il faut ressortir les types de peuplements et donc les unités de gestion.

Une fois cette distribution effectuée, en fonction de la surface de l'unité, une méthode de relevé peut-être choisie :

- pour une surface inférieure à 0,25 ha : pas de relevé
- pour une surface comprise entre 0,25 et 1 ha : relevé en plein
- pour une surface supérieure à 1 ha : parcours partiel

La méthodologie des relevés se fait ensuite de la même façon que décrite précédemment (3.1.1.1).

#### Exemple : Bois de la Houppelière

Sur les 57,6 ha que compte la propriété, 28,74 ha ont été parcourus, ce qui représente 50% de la surface du bois.

Le temps passé à la réalisation de l'IBP sur ce bois se décompose comme ceci (pour une personne : ici stagiaire BTS puis moi-même pour la partie SIG) :

<b>Préparation à la phase de terrain</b>	<b>Phase de terrain</b>	<b>Encodage, analyse des données et SIG</b>
2 jours	6 jours	4 jours

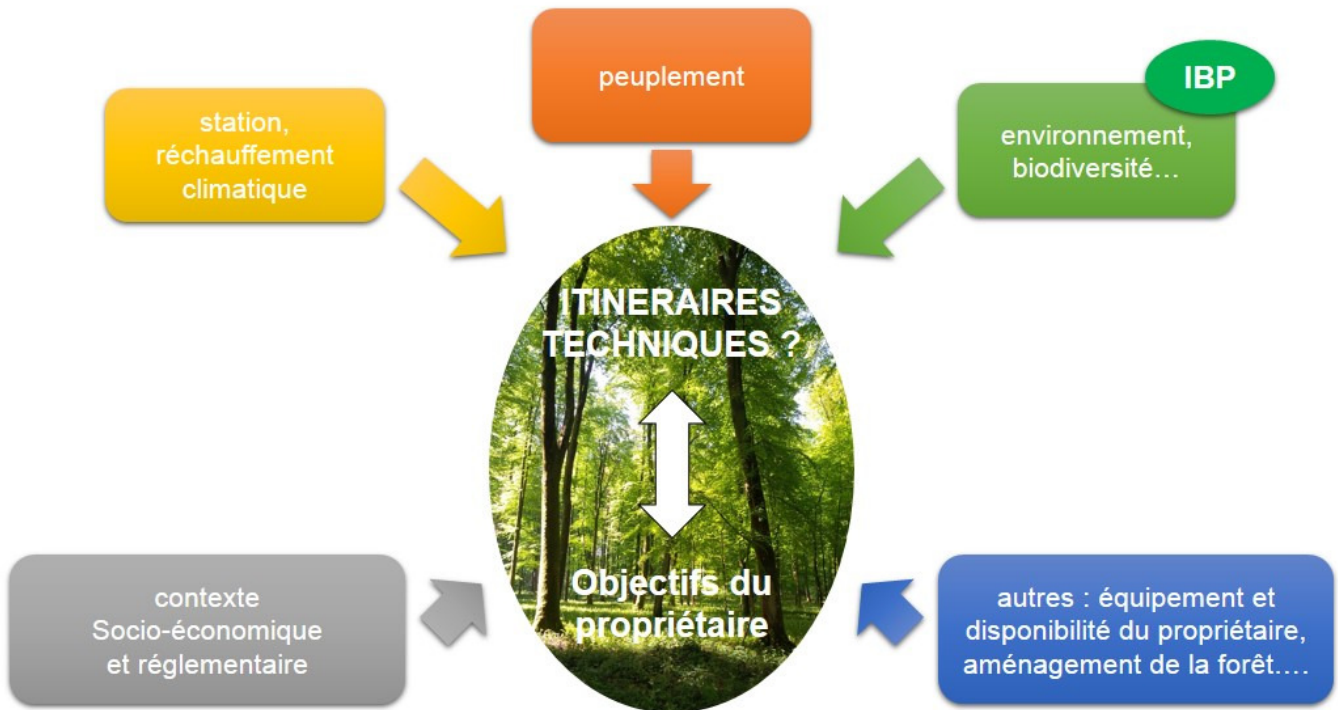
La première étape était de définir les unités de gestion en se basant sur les précédentes cartographies des peuplements, les photographies aériennes et des visites sur le terrain. A partir de ces résultats, tous les seuils ont été recalculés pour les adapter à la surface des relevés. Après la phase de terrain, l'ensemble des données ont été encodées sous Excel (Figure 16). Ces résultats permettent la réalisation de cartes sous SIG à l'aide du logiciel MapInfo (Addinsoft) (Figure 17 et Annexe 6) et de calculer une note globale à l'échelle du massif ou de la propriété (ci-après).

L'ensemble des cartes réalisées pour le massif du Croc (F.D. d'Eawy) et le bois du Hellet sont présentés en annexe 7 et 8.

### 3.1.2 Relevé IBP par échantillonnage

#### Méthode

En l'absence d'une carte des types de peuplements, il est possible de combiner le relevé IBP à une étude de peuplement et notamment à un inventaire typologique. La détermination de l'IBP est alors effectuée par échantillonnage. La mise en place des placettes est réalisée sous SIG sous la forme d'un maillage systématique de 50x50 m à 75x75 m, permettant d'obtenir 2 à 4 placettes à l'ha. Pour l'IBP, les relevés (surfaces circulaires de 25,2 m soit une surface de 0,20 ha) réalisés à raison d'une placette sur deux dans le cas d'un maillage 50x50 m présentent un taux d'échantillonnage de 40%, ce qui est conforme aux recommandations données par les auteurs de la méthode (taux d'échantillonnage minimum de 10 à 30 %).



Bourbigot d'après Massenet, 2013

Figure 18 : Utilisation de l'IBP à l'échelle de la parcelle

Exemple : Bois de l'Abbaye et de l'Hospice (propriété de Mr Gaillard)

Les deux bois, composés de taillis avec réserve à base de chênes indigènes et de hêtre, ne possèdent pas de carte typologique des peuplements, l'association du relevé IBP et d'un relevé dendrométrique avec la mise en place d'un échantillonnage systématique fut un bon compromis. Un maillage systématique de 50x50m a été mis en place (annexe 9), ce maillage est justifié par l'hétérogénéité des structures et des compositions des deux bois. Les relevés IBP ont été ainsi réalisés sur 80% de la surface de la propriété (mais un taux deux fois moins élevé aurait été conforme aux taux d'échantillonnage recommandé). Contrairement aux relevés par parcours, on relève tout ce que l'on observe sur la placette, les seuils seront déterminés ensuite lors du regroupement des relevés par type de peuplement. Après encodage, chaque relevé a été classé par type de structure, ce classement est basé sur la typologie des peuplements feuillus (chêne dominant) de Normandie.

Sur les 39,3 ha que compte la propriété, 31,44 ha ont été parcourus, ce qui représente 80% de la surface des deux bois. La carte des types de peuplements obtenue est située en annexe 9.

Le temps passé à la réalisation de l'IBP (pour une personne) sur ces bois se décompose comme ceci (stagiaire BTS + analyse pour partie et SIG par mes soins) :

<b>Préparation à la phase de terrain</b>	<b>Phase de terrain</b>	<b>Encodage, analyse des données et SIG</b>
1 jour	15 jours	12 jours

## **3.2 Interprétation et utilisation de l'IBP en recommandations de gestion**

### **3.2.1 A l'échelle de la parcelle**

L'intérêt de l'IBP est de contribuer à faire évoluer le diagnostic des peuplements et les pratiques sylvicoles (Larrieu et Gonin, 2012). A ce titre, en plus du diagnostic sylvicole, dendrométrique et stationnel, il permet de donner des éléments au gestionnaire en vue d'orienter sa gestion de manière à prendre en compte la biodiversité ordinaire et la capacité d'accueil de ses peuplements (en vue de la conservation des espèces saproxyliques, des chiroptères,...) (Figure 18).

Afin d'exercer les étudiants à cette approche, nous avons mis en place dans les forêts sélectionnées, plusieurs dispositifs composés de 3 à 4 parcelles. Les parcelles ont été choisies pour leur intérêt pédagogique et le type de peuplement qui y est présent (en vue d'une bonne représentativité des types de peuplements observables dans la région d'étude).

Nous prendrons ici l'exemple d'un dispositif installé au massif du Croc (Forêt domaniale d'Eawy) sur les parcelles 55, 39 et 47 (Zone Natura 2000).



Parcelle : 55  
 Unité de gestion : 55a  
 Type de peuplement : Vieille Futaie régulière Hêtre (>180 ans ; 1829)  
 Surface de l'unité : 19,3 ha

## Données dendrométriques :

	Bouleau	Hêtre	Pin sylvestre	Chêne sessile	Total
Diamètre moyen (cm)	40	62	45	45	
N/ha	1,64	70,41	1,64	3,27	<b>77</b>
G/ha	0,21	22,63	0,26	0,53	<b>24</b>

**Habitat principal : *Ilici-Fagetum* (hêtraie-chênaie acidiphile à houx)**

**Substrat Géologique : Limons sur argile à silex**

**Station : 2213 à 2312 (stations oligotrophes à limons épais ou moyennement épais ), charge caillouteuse (silex) moyenne (25%), réserve en eau moyenne**

**321 (station limono-caillouteuse à forte charge en éléments grossiers, sur argile à silex, à micropodzol) dans la pointe sud ouest de la parcelle**

Méthode : Transect (30%)

## IBP gestion et peuplement

	Pts	
A	2	boul, hêt, chêne sessile (et ped), pin sylvestre
B	2	3 strates : A, a, h
C	5	>3 pieds /ha (8 BM > 35 cm /ha)
D	0	<1pied/ha (0,2m3/ha)
E	5	>5 pieds/ha
F	5	>6 pieds/ha
G	5	1447m lisiere ; 0 trouée
	<b>24</b>	assez fort

## IBP contexte

H	5	forêt ancienne
I	0	
J	0	
	<b>5</b>	faible
<b>IBP total</b>	<b>29</b>	moyen

Cette parcelle est en cours de régénération par coupes progressives, le sous étage de houx a été exploité sur une grande partie de la parcelle à l'exception de quelques bouquets (comme recommandé dans le DOCOB du site Natura 2000) et des bordures de parcelle (but paysager ; la parcelle bordant une route et un parking fréquenté par les usagers de la forêt). Le diagnostic IBP (figure ci contre) montre les facteurs les plus favorables de la parcelle : la densité de très gros bois, le bois mort sur pied et la densité importante de microhabitats.

Lors de la régénération de cette parcelle on veillera à conserver les bois morts sur pieds le plus longtemps possible, ainsi que des très gros bois « bio » de faible valeur économique en bordure de parcelle, voir en constituant des îlots de sénescence.

Conformément à l'instruction N° INS-09-T-71 (ONF, 2010), on laissera en place le vieux bois mort de plus de 2 ans, car celui-ci abrite déjà des larves d'insectes saproxylophages à long développement larvaire et des mycéliums de champignons liés au bois mort ; on laissera également sur place quelques purges d'abattage et billons défectueux ;

Dans la régénération, on veillera à maintenir les essences compagnes et pionnières (bouleaux, sorbiers), notamment celles favorables à la biodiversité et celles peu sensibles aux évolutions climatiques annoncées. En futaie régulière, les essences secondaires représenteront ainsi 20 à 30% du couvert ( instruction N° INS-09-T-71).

Figure 19 : Fiche dispositif parcelle 55\_2 du massif du Croc

**Parcelle 55 :**

Il s'agit d'une vieille futaie (>180 ans) très typique de la hêtraie-chênaie à Houx.

Cette parcelle est en cours de régénération par coupes progressives, le sous étage de houx a été exploité sur une grande partie de la parcelle à l'exception de quelques bouquets (comme recommandé dans le DOCOB du site Natura 2000) et des bordures de parcelle (but paysager ; la parcelle bordant une route et un parking fréquenté par les usagers de la forêt).

Le diagnostic IBP (Figure 19) montre les facteurs les plus favorables de la parcelle : la densité de très gros bois, le bois mort sur pied et la densité importante de microhabitats.

Lors de la régénération de cette parcelle on veillera à conserver les bois morts sur pieds le plus longtemps possible, ainsi que des très gros bois « bio » de faible valeur économique en bordure de parcelle, voir en constituant des îlots de sénescence (dont la surface minimale recommandée est de 5ha).

Conformément à l'instruction N° INS-09-T-71 (ONF, 2010), on laissera en place le vieux bois mort de plus de 2 ans, car celui-ci abrite déjà des larves d'insectes saproxylophages à long développement larvaire et des mycéliums de champignons liés au bois mort ; on laissera également sur place quelques purges d'abattage et billons défectueux.

Dans la régénération, on veillera à maintenir les essences compagnes et pionnières (bouleaux, sorbiers, néflier, pommier,..), notamment celles favorables à la biodiversité et celles peu sensibles aux évolutions climatiques annoncées. En futaie régulière, les essences secondaires représenteront ainsi 20 à 30% du couvert (instruction N° INS-09-T-71).

**Parcelle 39 :**

Il s'agit d'un perchis âgé d'environ 50 ans. L'IBP Gestion est ici de faible valeur : la parcelle est presque monospécifique (hêtre), monostrate, la quantité de bois mort de toutes dimensions y est faible, ainsi que la densité de microhabitats. Par rapport à la composition dendrologique on pourra, avec le diagnostic stationnel, attirer l'attention des élèves sur la vulnérabilité importante de la parcelle vis-à-vis des changements climatiques annoncés.

La présence de mares à sphaignes est un facteur de biodiversité à mettre en valeur dans le diagnostic, les règles de gestion et de préservation de ces mares peuvent être abordés lors du diagnostic réalisé avec les élèves (circulation des engins : importance des cloisonnements et évitement des mares, éviter l'accumulation de rémanents d'exploitation,...).

En ce qui concerne la gestion sylvicole de la parcelle, la gestion plus dynamique actuelle sera favorable à l'installation d'un sous étage. Il sera préconisé de sauvegarder le plus longtemps possible les essences compagnes (bouleaux) et de favoriser lors des éclaircies les plus beaux chênes vis-à-vis du hêtre.

Quelques « loups » de hêtre pourront être maintenus, ainsi que des arbres bas branchus en bordures de parcelle ; ceux qui constitueront de futurs arbres à cavités ou arbres « bio ».

Facteur A :		Facteur B :		Facteur C :		Facteur D :	
note	% surface	strates	% surface	note	% surface	note	% surface
0	0%	herb	87%	0	77%	0	93%
2	32%	< 7 m	34%	2	22%	2	7%
5	68%	7 à 20 m	47%	5	1%	5	0%
nb genre	>8	> 20 m	64%	<b>note final</b>	<b>1</b>	<b>note final</b>	<b>0</b>
<b>note final</b>	<b>3</b>	<b>note final</b>	<b>1</b>				

Facteur E :		Facteur F :		Facteur G :	
note	% surface	note	% surface	lisières	98/ha
0	68%	0	19%	note lisière	4
2	4%	2	55%	0% ouverture	63%
5	28%	5	26%	< 1 %	0%
<b>note final</b>	<b>1</b>	<b>note final</b>	<b>3</b>	1 à 5%	6%
				> 5%	31%
				note ouverture	1
				<b>note finale</b>	<b>2,5</b>

Tableau 6 : Attribution des notes finales par facteur

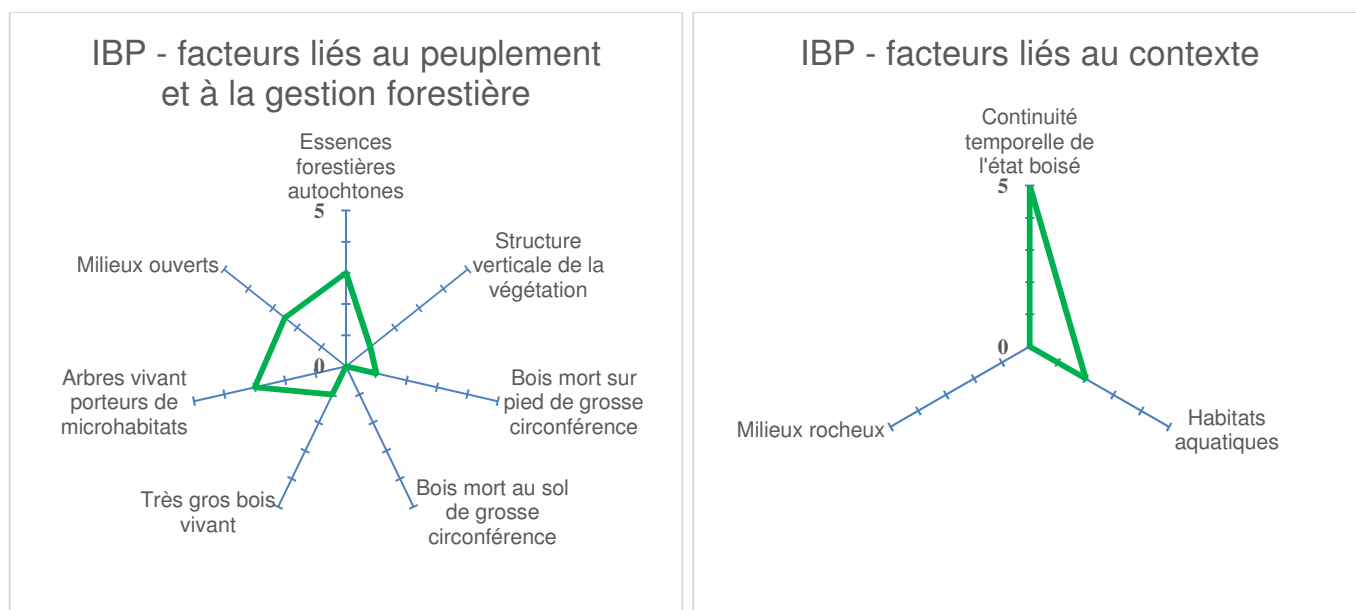


Figure 20 : Présentation graphique du résultat de l'IBP sur la propriété selon la méthode globale

### **Parcelle 47 :**

Il s'agit d'une parcelle composée de bouquets d'essences résineuses plantée en 1953. On y trouve le douglas, le pin sylvestre et l'épicéa de Sitka en essences principales, ainsi que le mélèze d'Europe. Le hêtre s'est installé principalement en sous étage, mais on trouve aussi le châtaignier, les chênes pédonculé et sessile. Cette parcelle a été choisie car elle montre qu'une futaie résineuse de plaine et colline n'a pas forcément une valeur IBP faible.

L'épicéa de Sitka étant déperissant sur cette parcelle, celui-ci est source de bois mort sur pied et au sol. En préconisation de gestion, vu l'état sanitaire des épicéas, la faible surface de la parcelle, la mauvaise qualité des douglas (branchus), on pourrait y réaliser un îlot de vieillissement de manière à atteindre l'objectif de 5% de la surface du site classé en îlots de vieillissements/sénescence. Du point de vue paysager, le maintien de gros douglas peut avoir son intérêt vu la localisation de la parcelle (proximité d'un parking). Les fiches des dispositifs situés en parcelles 39 et 47 sont situées à l'annexe 10.

## **3.2.2 A l'échelle du massif**

### **3.2.2.1 Cas de la méthodologie par parcours**

Une méthode (Mani, 2011) permet d'obtenir une note et un radar unique pour l'ensemble de la propriété en se basant sur une clé de détermination par facteur de l'IBP (Annexe 11). Elle utilise principalement les pourcentages de surface de la propriété. Les différents calculs ont été réalisés sur la surface effectivement notée (parcours en plein et partiels), soit 57,6 ha. Ci-contre (Tableau 6 et Figure 20), les détails concernant l'attribution des notes pour chaque facteur ainsi que le résultat global.

La note globale du bois de la Houppelière est de 8,5 sur 35 en ce qui concerne les facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière. Au sujet des facteurs liés au contexte, la note globale est de 7. Ce bois obtient une note globale de 18,5, représentant une valeur assez faible.

Il est important de comprendre la note que se voit attribuer chaque facteur, pour pouvoir recommander au propriétaire si possible une gestion plus adaptée à la biodiversité.

La note moyenne (3) accordé au facteur A peut s'expliquer par différents facteurs. Tout d'abords la présence en grande partie sur le bois de station favorable à la hêtraie à jacinthe (*Endymio-Fagetum*). Les stations y étant mésotrophe, la liste des essences autochtone en station est potentiellement importante (hêtre, érable sycomore, chênes,...). Ensuite, certains peuplements résineux ont été touchés par des coups de vent, entraînant l'installation de feuillus, ce qui explique que certains peuplements ont une valeur élevé pour ce facteur (parcelles 21 et 17). Et pour terminer le propriétaire favorise lors des régénérations le mélange des essences (parcelle 18) et conserve dans certaine régénération des essences spontanées comme le Bouleau. Pour obtenir une note satisfaisante, lors des prochaines régénérations il serait préférable d'accompagner d'essences d'accompagnement l'essence objective lors des dépressage et des marquages d'éclaircies.

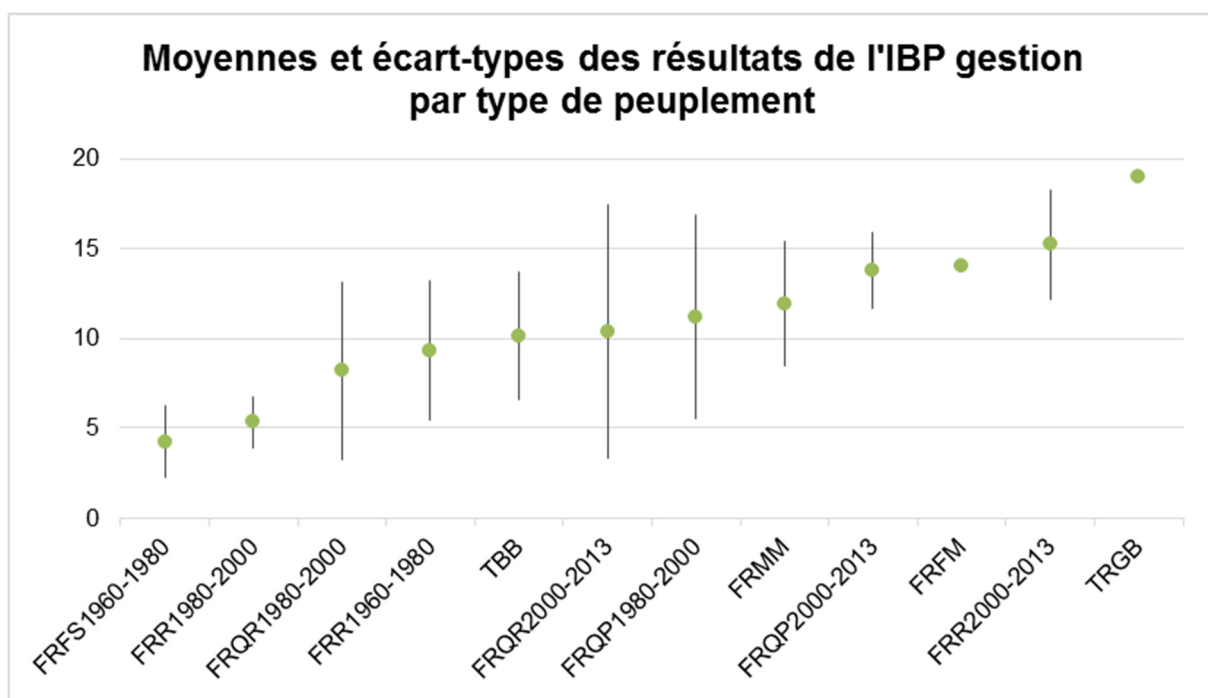


Figure 21 : IBP par type de peuplement

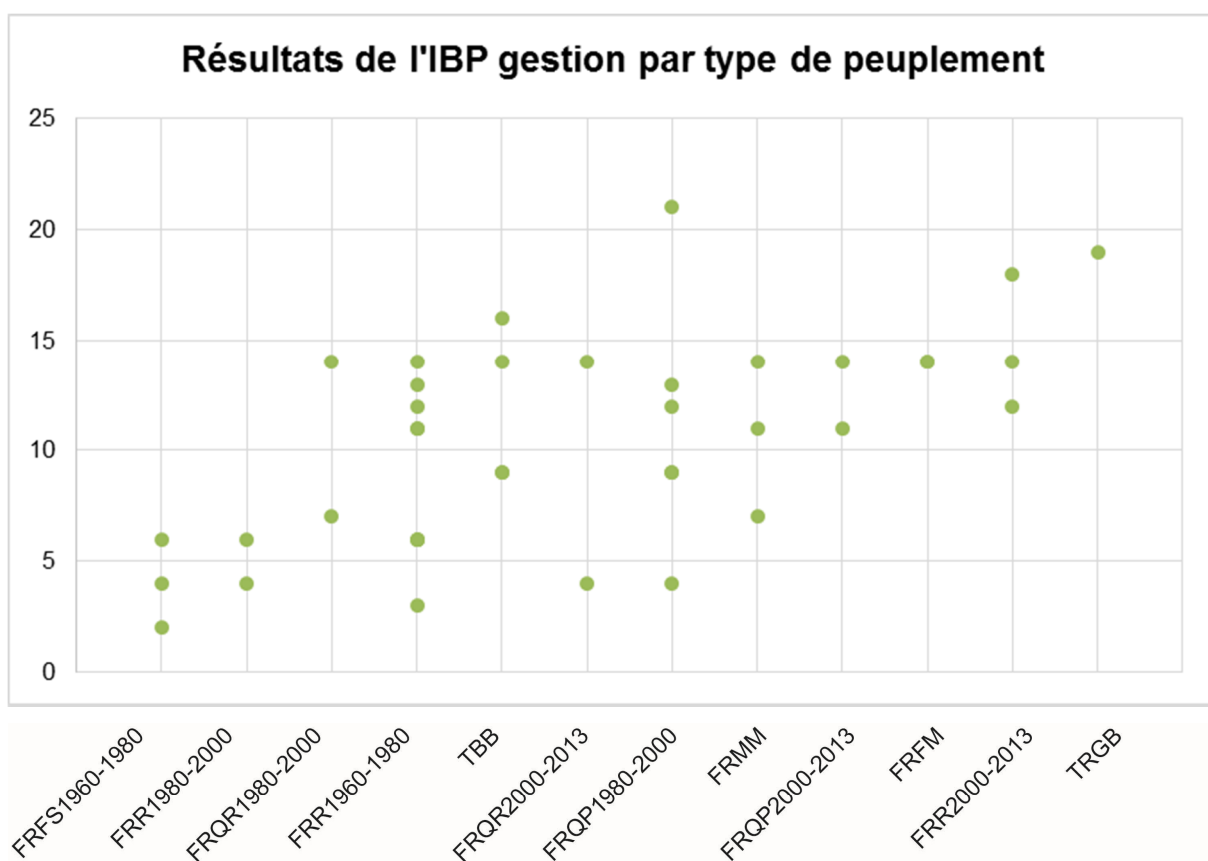


Figure 22 : Nuage de points de l'IBP gestion

FRFM	FR Feuillus mélangés	FRQR2000-2013	FR Chêne rouge 2000-2013
FRFS1960-1980	FR Hêtre 1960-1980	FRR1960-1980	FR Résineux 1960-1980
FRMM	FR Mélange mixte	FRR1980-2000	FR Résineux 1980-2000
FRQP1980-2000	FR Chêne sessile 1980-2000	FRR2000-2013	FR Résineux 2000-2013
FRQP2000-2013	FR Chêne sessile 2000-2013	TBB	Taillis Bois blanc
FRQR1980-2000	FR Chêne rouge 1980-2000	TRGB	Taillis avec Réserves à dominance GB

Tableau 7 : Liste des types de peuplements

A l'échelle de la propriété on remarque que les strates arbustive et arborée inférieure sont peu présentes, ceci est due au fait des futaies régulières résineuses, perchis de hêtre et de chêne et des plantations qui limitent le nombre de strates. Cependant dans l'IBP L. Larrieu et P. Gonin n'ont pas pris en compte à l'échelle d'un massif les différents régimes (taillis, futaie...) et les modes de traitement (régulier ou irrégulier) facteurs important de diversification (Gonin et Larrieu, 2008). L'obtention d'une diversité des notes de valeur du facteur B (situation de stratification hétérogène) est plus favorable qu'une stratification homogène sur l'ensemble du massif.

La présence de bois mort sur pied et au sol est faible voire nulle, le contexte de propriété privée gérée par son propriétaire utilisant le bois en chauffage explique ces faibles notes.

Il serait judicieux de préserver les bois morts présent en bordure de peuplement et n'entraînant pas de danger pour le public.

Dans le contexte de propriété privée il est difficile de convaincre un propriétaire de garder une quantité de bois mort dans son massif mais un compromis peut être proposé en suggérant une valeur plus faible en un minimum d'1 bois mort/ha au pied ou au sol (de plus de 35 cm de grosseur), permettant la migration des espèces saproxyliques (insectes ou champignons) à faible capacité de dispersion (Mani, 2011).

L'absence de TGB vivants est très marquée. Lors des dernières régénérations aucun arbre n'a été maintenu, ainsi les seuls très gros bois présents sont situés en bordure des parcelles. S'ils sont de faible valeur économique, leur maintien peut être plus facilement envisagé, ces derniers ont un rôle de protection contre les vents ainsi qu'un rôle écologique (porteur de microhabitats). Il est conseillé de conserver environ trois gros arbres à l'ha en moyenne sur la propriété, avec une répartition la plus homogène possible (Mourey, 2010). Ainsi dans la parcelle 2 (vieux Taillis avec Réserve) lors de l'exploitation, il sera judicieux de conserver des TGB en périphérie de la parcelle. Le contexte de gestion privé, avec une surface modeste, empêche la mise en place d'ilot de vieillissement ou de sénescence.

La présence moyenne d'arbres porteurs de micro habitats est corrélée à l'absence d'arbre de grosse circonférence.

Concernant le facteur G, le maintien des lisières structurées le long des chemins et l'absence de plantation à moins de 10 m des chemins permet de garder une diversité de milieux.

La présence de plusieurs mares, ruisseaux et d'un étang constituent une source d'énergie pour le réseau trophique des cours d'eau forestier, composé champignons, de macro invertébrés benthiques et d'invertébrés broyeur (Miller, 2004).

### **3.2.2.1 Cas de la méthodologie par échantillonnage**

La méthode par échantillonnage permet de réaliser simultanément sur le terrain un relevé IBP et un relevé dendrométrique ou typologique.

C'est ce qui a été réalisé dans la propriété de Mr Gaillard (Bois de l'Hospice et Bois de l'Abbaye) selon les modalités décrites ci-dessus (3.1.2).

Les résultats concernant les facteurs de l'IBP (Figure 21 et Figure 22) peuvent être exprimés soit à l'échelle de la propriété, soit par type de peuplement (selon la typologie des peuplements à chênes prépondérants de Normandie).

Stade	Parcelle	Age en 2013	Nombre de dispositifs	Nombre de placettes
A1	268	19	1	5
	269	9	1	5
	270	18	1	5
	304	20	1	5
	322	13	1	5
	403	11	1	5
				30 placettes
A2	305	22	1	5
	309	39	1	5
	363	36	1	5
	372	31	2	10
	395	40	1	5
				30 placettes
B	321	49	1	5
	363	70	1	5
	365	71	1	5
	366	71	1	5
	367	71	1	5
	371	50	1	5
				30 placettes
C	285	107	1	5
	300	74	1	5
	313	97	1	5
	320	59	1	5
	383	53	1	5
	414	75	1	5
				30 placettes
D	116	138	1	5
	117	138	1	5
	122	138	1	5
	123	138	1	5
	266	141	1	5
	415	167	1	5
				30 placettes
E	126	158	1	5
	264	151	1	5
	267	186	1	5
	352	189	1	5
	411	145	1	5
	412	146	1	5
				30 placettes
F	118	159	1	1
	125	159	1	1
	205	212	3	3
	271	192	2	2
	345	222	2	2
	394	192	1	1
	403	192	1	1
	404	192	1	1
	405	192	1	1
	444	192	2	2
				15 placettes

Tableau 8 : Répartition des 195 placettes d'échantillonnage parmi les stades de la futaie

Dans le cas étudié, l'analyse globale de la propriété (regroupement des 151 placettes réalisées) montre une carence en bois mort sur pied et bois mort au sol. Il y a là un effort d'information et sensibilisation à réaliser auprès du propriétaire, même si en propriété privée, hors Natura 2000, il est difficile de convaincre les propriétaires de laisser du bois mort en forêt (pour des raisons économiques et culturelles).

L'IBP gestion est cependant qualifié de moyen, grâce notamment aux nombreux microhabitats liés aux chênes.

L'analyse par type de peuplement donnent des résultats plutôt attendus (par exemple le facteur E qui a une note de 0 dans le type de structure 13, et la structuration verticale moins forte dans ce type de structure).

	3	4	6	7	9	12	13	Note totale
	Très riche irrégulier	Riche régularisé GB - BM	Riche irrégulier	Normal régularisé GB	Normal irrégulier	Clair irrégularisé	Pauvre régularisé PB - BM	Pauvre régularisé PB - BM
Nombre de	7	11	46	1	38	30	18	151
Facteur A	5	2	2	2	2	2	2	2
Facteur B	5	5	5	5	5	2	2	5
Facteur C	0	2	0	2	0	0	0	0
Facteur D	0	0	0	2	0	0	0	0
Facteur E	2	2	2	2	2	2	0	2
Facteur F	5	5	5	5	5	5	5	5
Facteur G	2	2	2	2	2	2	2	2
IBP gestion	19	18	16	20	16	13	11	16
Facteur H	5	5	5	5	5	5	5	5
Facteur I	0	0	0	0	2	2	0	2
Facteur J	0	0	0	0	0	0	0	0
IBP context	5	5	5	5	7	7	5	7
IBP total	24	23	21	25	23	20	16	23
Code	31	31	31	31	32	22	21	32

Figure 23 : Différentes notes IBP en fonction des types de structure

### 3.3 Evolution de l'IBP le long du cycle sylvicole

Le plan d'échantillonnage en lien avec l'étude sur l'évolution du cortège floristique le long du cycle sylvicole est basé sur les travaux de N. Denuit (2004). L'ensemble de l'échantillonnage se situent sur l'habitat *Endymio-Fagetum* reposant sur des limons profonds de plateau. Une grande partie des parcelles retenues avaient été choisies lors de son étude, mais son échantillonnage n'étant pas complet, de nouveaux dispositifs ont été installés (avril 2013).

Le cycle sylvicole a été divisé en 7 stades :

- Stade A : semis/fourrés ou très jeune plantation
- Stade B : gaulis, peuplement ayant la coupe définitive effectuée (environ 30 ans)
- Stade C : futaie, peuplement présent en groupe d'amélioration (100 à 150 ans)
- Stade D : vieille futaie, peuplement ne subissant pas de coupe de régénération (plus de 150 ans)
- Stade E : peuplement en cours de régénération (coupe d'ensemencement réalisée)
- Stade F : îlots de vieillissements

En moyenne 6 dispositifs de 5 placettes (certains dispositifs contiennent seule placette, notamment dans les îlots de vieillissement, où la surface ne permet pas l'installation d'un dispositif complet) ont été disposés dans les parcelles sélectionnées.

La répartition des 195 placettes d'échantillonnage parmi les stades de la futaie est présentée dans le Tableau 8.

	A1	A2	B	C	D	E	F
<b>Nombre de relevés</b>	30	30	30	30	30	30	15
<b>Facteur A</b>	2	2	0	0	0	0	0
<b>Facteur B</b>	0	0	2	2	2	2	2
<b>Facteur C</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>Facteur D</b>	0	0	0	2	0	0	0
<b>Facteur E</b>	0	0	0	2	5	5	5
<b>Facteur F</b>	0	0	2	2	2	2	2
<b>Facteur G</b>	2	5	5	5	2	2	2
<b>IBP gestion</b>	4	7	9	13	11	11	11
<b>Facteur H</b>	5	5	5	5	5	5	5
<b>Facteur I</b>	0	0	0	0	2	0	0
<b>Facteur J</b>	0	0	0	0	0	0	0
<b>IBP contexte</b>	5	5	5	5	7	5	5
<b>IBP total</b>	9	12	14	18	18	16	16
<b>Code</b>	11	11	21	21	22	21	21

Figure 24 : Différentes notes IBP en fonction du cycle sylvicole

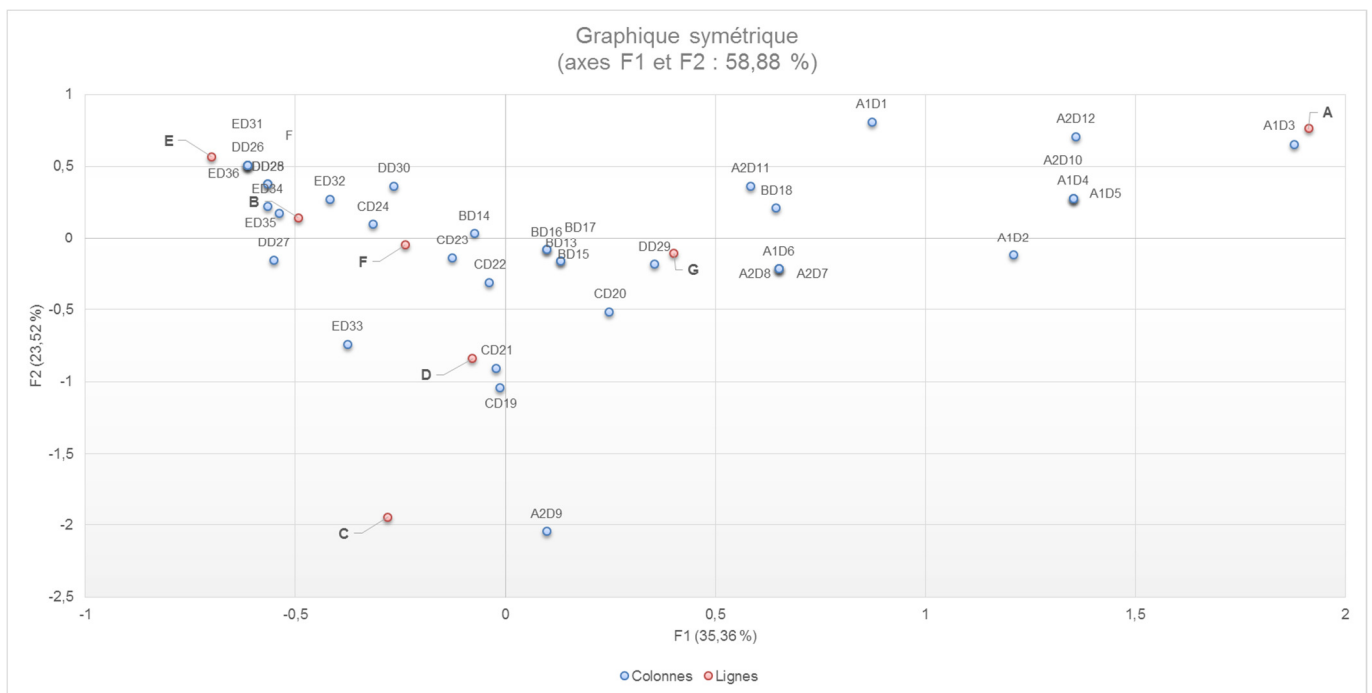


Figure 25 : Projection des relevés dans le plan factoriel F1-F2

Sur chaque placette d'une surface de 0,20 ha (25,2 m de rayon un relevé IBP a été effectué, ainsi que des relevés pédologiques (pour s'assurer de l'homogénéité stationnelle des placettes de l'étude), floristiques (cette campagne de relevés débouchera également sur une étude sur l'évolution du cortège floristique le long du cycle sylvicole en hêtraie à jacinthe) et d'état de surface du sol.

En ce qui concerne l'IBP, les relevés ont été réalisés en mai-juin 2013, puis l'ensemble des relevés par stade ont été regroupés permettant d'obtenir les résultats suivants (Figure 24)

L'analyse factorielle des correspondances permet d'établir des relations entre les dispositifs et les facteurs caractérisant les relevés. Les traitements mis en œuvre dans le cadre de cette étude, l'ont été en utilisant le logiciel XLSTAT 2013 (Développeur : Addinsoft). Cette analyse est effectuée à partir de leur note.

Après encodage des données sur Excel, on obtient une matrice de données brutes sur laquelle sont réalisés les différents traitements informatiques.

L'A.F.C. établit, par le calcul matriciel, un nuage de point au sein duquel la proximité de deux variables ou de deux individus a une signification, celle-ci représentant la corrélation existant entre ces deux données. L'A.F.C. coupe ensuite ce nuage de points en différents plans « factoriels » constitués chacun de deux axes.

Ces graphiques sont visualisables à la fin du traitement informatique et un tableau synthétique présentant, entre autres les coordonnées de chaque point sur les axes retenus. Le graphique représentant la projection des relevés dans le plan factoriel F1-F2 est visible sur la Figure 25.

Afin de faciliter le travail dans les traitements de données pour chaque dispositif, nous avons défini une abréviation. Ainsi, le dispositif D11 au stade A2 aura comme abréviation : A2D11.

On peut observer que le stade A est lié au facteur A (nombre d'essence) due à la présence d'un plus grand nombre d'essence dans la régénération comme les essences spontanées (bouleau, tremble...), elles disparaissent au cours du temps par l'intervention du sylviculteur ayant pour objectif une hêtraie quasi pure.

Les facteurs C et D (bois mort) ne sont liés à aucun stade en particulier, les quantités de bois mort sont faibles dans presque tous les stades.

La présence de gros bois (facteur E), la stratification (facteur B) et la présence de microhabitats (facteur F) sont liés, sans surprise, aux vieux stades (D, E et F).

Une remarque peut être effectuée sur les llots de vieillissement qui ne se détachent pas notamment en quantité de bois mort. Ce résultat peut s'expliquer par leur jeunesse, ils ont été mis en place lors du dernier aménagement en 2004.

Des préconisations dans la gestion des peuplements peuvent être proposées pour les différents facteurs. Pour le facteur A, dans le passé toutes les essences concurrentes au hêtre dans le jeune âge étaient combattues et le tempérament dynamique de ce dernier achevait d'éliminer les derniers sujets au stade perchis. De nos jours, selon l'instruction INS-09-T-71 du 29 octobre 2009 relative à la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques (ONF, 2009), les essences secondaires en futaie régulière devront être préservées dès les premières éclaircies et représenteront ainsi 20 à 30% du couvert.



C'est ainsi qu'actuellement (S. Pastore, com. perso.), l'ONF introduit dans les régénérations naturelles de hêtre, divers feuillus comme le merisier, châtaigner, alisier torminal, pommier et poirier etc. Le charme s'installant naturellement, il est maintenu à rôle cultural. Les essences pionnières (bouleaux, tremble) également sont maintenues, d'autant plus que les vides de moins de 0,5 ha ne sont plus systématiquement replantés. Il sera judicieux de maintenir à but de diversification, et dans le contexte actuel de changement climatique, d'augmenter la proportion de chêne sessile en l'introduisant dans les vides de régénération de hêtre (pour les parcelles à objectif hêtre).

Sur certaines stations à réserve en eau moyenne ou un peu faible, la régénération artificielle est à objectif chêne (parcelles régénérées par plantation) et là aussi on conserve actuellement au moins 10 % de feuillus divers.

La stratification vient avec l'âge et une sylviculture plus dynamique (l'objectif de l'aménagement est de fixer la révolution à 120 ans) permet le développement d'une strate arbustive dans le cycle d'une futaie régulière avec la gestion actuelle.

En ce qui concerne le bois mort sur pied, les très gros bois vivants et arbres « bios », l'instruction INS-09-T-71 prévoit plusieurs mesures dont la conservation dans les forêts publiques :

- au moins 1 arbre mort ou sénescant par hectare, de 35 cm de diamètre minimum (arbres foudroyés ou chandelles de volis, arbres morts sur pied choisis de préférence parmi les essences feuillues, arbres champignonnés...);
- au moins 2 arbres par hectare dans les catégories suivantes, en sus des précédents :
  - des arbres à cavités visibles : cavités hautes (loges de pic, blessures et fentes de grande taille riches en terreau pouvant abriter des insectes saproxylophages ou des colonies de chauves-souris) ou cavités basses (pourritures de pied abritant des insectes, des batraciens...),
  - des vieux ou très gros arbres, de l'essence-objectif mais aussi des essences d'accompagnement ou des espèces ligneuses rares; ils sont choisis notamment parmi les arbres de qualité technologique médiocre.

- Conserver des souches hautes lors de l'exploitation de futaies (éclaircies ou coupes de régénération) : cas de souches de jumelles par exemple

Pour le bois mort au sol, la même instruction recommande :

- ne pas incinérer les rémanents (sauf cas justifiés par le respect de la réglementation) et ne pas les récolter de manière systématique, en suivant les directives nationales en la matière, liées à la préservation des sols ;
- laisser une partie des houppiers sur le parterre des coupes, lorsque la récolte des menus bois n'est pas prévue (bois <7cm). Le menu bois est important pour le cycle des éléments minéraux ; En forêt d'Eawy, dans des coupes à accès difficiles, il arrive parfois d'abandonner l'exploitation du bois des houppiers ;
- laisser en place le vieux bois mort de plus de 2 ans, car celui-ci abrite déjà des larves d'insectes saproxylophages à long développement larvaire et des mycéliums de champignons liés au bois mort ;
- laisser sur place quelques purges d'abattage et billons défectueux ;
- hors risque sanitaire avéré, ne pas récolter systématiquement les chablis isolés.

A l'avenir, si cette instruction est bien respectée, la situation au niveau des facteurs C, D et F de l'IBP devrait donc s'améliorer. D'après Mr Pastore (ONF, com. pers. Aout 2013), aujourd'hui les agents sont tous convaincus de l'importance et de l'utilité de ces mesures.

Pour augmenter le nombre d'arbres porteurs de microhabitats, dans les stades de perchis, le fait de garder quelques « loups » et des arbres de bordure susceptibles de devenir des « arbres biologique » dans le futur serait une solution.

En ce qui concerne les milieux ouverts, l'instruction ONF de 2009 prévoit, en futaie régulière, de laisser évoluer naturellement les ouvertures de moins de 0,5 hectare, qu'il s'agisse d'ouvertures permanentes (clairières) ou d'ouvertures temporaires (trouées), notamment celles créées par les perturbations (chablis).



Figure 26 : Photo d'une hêtraie-chênaie à houx typique

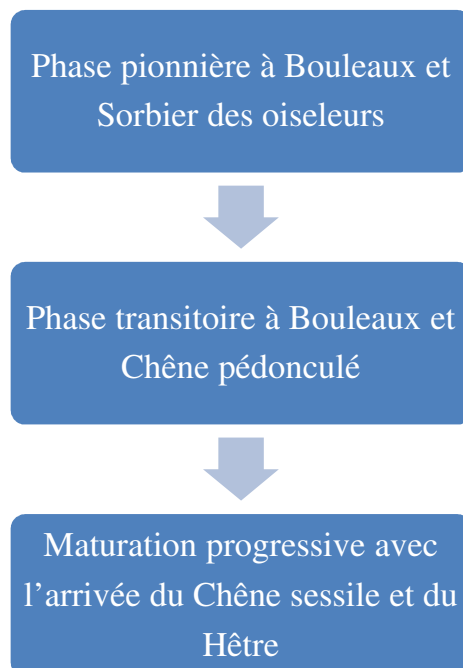


Figure 27 : Dynamique naturelle de l'*Ilici-Fagetum* (Rameau et al, 2001)

On voit donc que l'étude de l'évolution de l'IBP le long du cycle de futaie régulière, permet aux enseignants d'aborder les interventions liées à la gestion favorables à la biodiversité. A cette occasion les politiques publiques et notamment les instructions de l'ONF en faveur de la biodiversité peuvent être abordés. Les notions d'ilots de vieillissement (arbres laissés jusqu'à deux fois l'âge d'exploitabilité normal de la parcelle soit deux fois 100 ans) / sénescence (arbres laissés jusqu'à la phase d'écroulement) peuvent être abordées lors de l'étude du cycle par les enseignants et élèves.

Dans le cadre du projet BiodiFor, une plaquette pédagogique et un circuit permettant d'observer des parcelles de différents stades seront mis en place dans les deux futures années du projet.

### **3.4 Evaluation de l'état de conservation d'un Habitat par la méthode Carnino et comparaison avec l'IBP : cas de la hêtraie-chênaie acidiphile à Houx (site Natura 2000 N°FR2302002 « Forêt d'Eawy » Massif du Croc)**

#### **3.4.1 Présentation de l'habitat et plan d'échantillonnage**

##### **3.4.1.1 L'habitat évalué : la hêtraie-chênaie acidiphile à houx**

Les hêtraies acidiphiles à Houx (Code Natura 2000 : 9120 ; Code CORINE Biotope : 41.12) sont des formations forestières propres aux régions collinéennes atlantiques bien arrosées. Le hêtre est largement présent dans la strate arborescente. Le sous-bois peut être occupé par des fourrés denses et élevés de Houx. La composition du fond floristique est présente à l'annexe 12.

L'habitat de hêtraie acidiphile à Houx est un type d'habitat représentatif du domaine atlantique et qui occupe en général des surfaces assez vastes. Cependant, les faciès à houx de la hêtraie-chênaie à Houx sont parfois devenus assez rares ; il en résulte que les habitats en très bon état de conservation sont rares. Il apparaît donc important de les conserver en le préservant des principales menaces potentielles, qui sont essentiellement les plantations résineuses.

La dynamique naturelle de l'*Ilici-Fagetum*, à partir d'une large trouée (d'après Rameau et al, 2001), se compose de trois phases (Figure 27).

##### **3.4.1.2 Plan d'échantillonnage et données récoltées**

###### Plan d'échantillonnage

La mise en place des placettes a été effectuée sous SIG sous la forme d'un maillage systématique de 100x100 m avec un minimum d'un relevé par ha. Le plan d'échantillonnage se situe à l'annexe 13.

###### Données récoltées

Sur chaque placette, un relevé de la flore arborée, arbustive, herbacée et muscinale a été réalisé. Pour chaque plante on affecte un pourcentage de recouvrement en utilisant les coefficients d'abondance-dominance (Braun-Blanquet et al, 1952). Ainsi qu'un relevé dendrométrique (diamètre à 1m30, hauteur), pédologique, de l'état du sol, et de la nécromasse au sol et sur pied. L'ensemble des fiches de terrain sont en annexe 14.

<b>Facteurs Carnino</b>	<b>Note Carnino</b>
Intégrité de la composition dendrologique	-10
Atteintes « lourdes »	0
Très gros arbres vivants	0
Dynamique de renouvellement	0
Bois mort	-10
Flore typique de l'habitat	-5
Atteintes « diffuses dans le site »	-10
<b>Note finale</b>	<b>65</b> <b>Etat altéré</b> <b>(mais proche du satisfaisant)</b>

Tableau 9 : Note Carnino par facteur à l'échelle du site

### 3.4.2 Résultats à l'échelle du site

Suite à un traitement des données sous tableur Excel, le Tableau 9 a pu être dressé. A l'échelle du site, nous sommes proches d'un état de conservation satisfaisant. Les pertes de points se font sur les critères suivants :

% de recouvrement d'essences non typiques de l'habitat : la présence de parcelles de pin sylvestre et dans une moindre mesure de douglas ou de peuplements résineux mélangés explique la proportion de 15 à 30 % d'essences non typiques menant à une perte de 10 points ;

Bois mort : avec une moyenne de 1,88 m<sup>3</sup>/ha de bois mort sur pied et 1,38 bois mort sur pied de plus de 35 cm, la perte de points sur ce critère est de 10 points.

Dans les atteintes diffuses (perte de 10 points), nous avons pris en compte l'impact du gibier (atteintes ponctuelles), la présence de *Prunus serotina* présent ponctuellement dans certaines parcelles (parcelles 33 et 35 notamment) et la présence de rémanents d'exploitation (branches) dans certaines mares.

A noter qu'avec une moyenne de 12 TGB à l'ha, il n'y a pas de perte de points sur ce critère.

En conclusion la hêtraie chênaie acidiphile à houx est dans un état de conservation plutôt satisfaisant. La bonne application des recommandations de gestion prévues dans le DOCOB (ONF, 2005) dont la mise en place d'ilôts de vieillissement / sénescence, et de l'instruction INS-09-T-71 du 29 octobre 2009 relative à la conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques (ONF, 2009) devraient permettre à terme d'atteindre un bon état de conservation.

### 3.4.3 Etat de conservation et IBP : éléments de réflexion sur le dispositif du massif du Croc (parcelles 39,47 et 55)

La méthode Carnino impliquant un raisonnement à l'échelle du site, il ne serait pas opportun de réaliser des comparaisons note IBP / note Carnino par parcelle. Par contre, à but pédagogique on pourrait faire réaliser par les élèves et étudiants dans les activités de classes, un relevé de placette en appliquant la méthode Carnino (en plus du relevé IBP).

Une discussion sur les critères et indicateurs pourrait alors être envisagée afin d'expliquer les objectifs de chacune des deux méthodes (IBP et Carnino), et ensuite de déterminer le poids des types de peuplements présents dans le dispositif, dans la note d'état de conservation de l'habitat.

Parcelle 55a : effet positif sur les critères bois mort, TGB, proportions d'espèces typiques présentes, typicité de la composition dendrologique

Parcelle 47b : effet défavorable par rapport à la composition dendrologique

Parcelle 39 : effets défavorables par rapport aux TGB et au bois mort.

Le concept de naturalité pourrait aussi être expliqué sur ce dispositif.

Formations	Modules	Objectifs
<b>BTS Gestion Forestière</b>	<b>M51 Diagnostics forestiers</b>	<p>Objectif 1 : Caractériser les milieux, habitats, espèces,...</p> <p>1.5 : Identifier les essences forestières, maîtriser l'autécologie et le comportement des principales essences</p> <p>1.7 : Caractériser la biodiversité des milieux forestiers</p> <p>Objectif 3 : Mobiliser des méthodologies d'inventaires (dont inventaires biodiversité)</p> <p>Objectif 4 : Intégrer et restituer des résultats de diagnostics</p> <p>4.1.3. Intégrer la dimension paysagère, enjeux écologiques,...dans le diagnostic</p> <p>4.3. Exploiter les outils d'analyse de données à des fins d'interprétations et de restitution</p>
	<b>M53 Interventions de gestion durable en forêt</b>	<p>Objectif 1 : Identifier les enjeux écologiques à prendre en compte : biodiversité,...</p>
	<b>M55 planification forestière</b>	<p>Objectif 4 : Evaluer l'impact de la gestion proposée : raisonner le choix d'indicateurs de biodiversité, ...</p>

Tableau 10 : Modules et objectifs de formation visés en BTS GF

Formations	Modules	Objectifs
<b>Bac PRO Forêt</b>	<b>MG4 culture scientifique et technologique</b>	<p>Objectif 2 : biologie-écologie</p> <p>Sous objectif 2.1 : Apprécier l'influence des activités humaines sur les milieux dans une perspective de développement durable.</p>
	<b>MP2 Dimensions socio-économiques, juridiques, environnementales et techniques des pratiques forestières</b>	<p>Objectif 3 : Présenter les déterminants et les enjeux écologiques de la forêt et des activités forestières</p>

Tableau 11 : Modules et objectifs de formation visés en Bac Pro F

## 4 Discussion sur l'intégration de l'IBP dans les formations

### 4.1 Intérêts pédagogiques de l'IBP

De par l'expérience acquise durant l'année 2012-2013 et en récoltant les témoignages et avis des enseignants ayant utilisé cet outil dans leurs classes, on peut retenir beaucoup d'intérêts pédagogiques.

**Par les facteurs de l'IBP** (composition dendrologique, bois mort, microhabitats), l'IBP permet :

- de vérifier ou de renforcer les compétences de l'étudiant en matière de reconnaissance des ligneux (état feuillé ou non)
- d'aborder les notions de chorologie et donc la notion d'essence autochtone/allochtone ; - D'étudier l'intérêt du bois mort ;
- d'aborder la notion de forêt ancienne/récente et de découvrir les ressources cartographiques mises à disposition par l'IGN.

En outre le **diagnostic d'une parcelle** permet d'éveiller le sens de l'observation des élèves et des étudiants (observation des microhabitats notamment) et d'ouvrir l'esprit pour une gestion multifonctionnelle des peuplements forestiers.

Concernant la **méthodologie d'inventaires IBP à l'échelle d'un massif** (par parcours ou par échantillonnage), celles-ci permettent :

- d'aborder les types d'inventaire et échantillonnage, ainsi que les notions statistiques liées aux inventaires : erreur relative d'échantillonnage, ... ;
- de mettre en œuvre sur le terrain des stratégies d'inventaires en utilisant les GPS (mode points ou traces) et de restituer les informations par l'emploi d'un SIG.

Lorsque viennent les **recommandations de gestion à faire à l'échelle d'un massif** ou d'une propriété, les étudiants peuvent intégrer cette notion de biodiversité à la **planification forestière et à l'Aménagement**.

**Des éléments d'écologie du paysage** peuvent être abordés à cette étape.

### 4.2 Les Modules et objectifs de formation visés

Les modules de formation ci-dessous peuvent être obtenus sur l'Espace web des professionnels de l'enseignement agricole français :

<http://www.chlorofil.fr/diplomes-et-referentiels/formations-et-diplomes/baccalaureat-technologique.html>

Les paragraphes ci-dessous reprennent, par niveau de formation, les modules où l'IBP peut servir de support à la formation. Ces informations ont été données par J.-Y. Massenet (BTS), Ph. Parmentier (STAV) et S. Degardez (Bac Pro).

#### 4.2.1 BTS Gestion Forestière

Le Brevet de Technicien Supérieur "Gestion Forestière" est un diplôme préparé en 2 ans après l'obtention du Baccalauréat. Le programme ayant été réformé en 2013, le temps consacré à l'écologie et à la pédologie a été divisé par deux au profit de la valorisation et la mobilisation des bois, l'IBP sera un des outils utilisés sur le terrain pour aborder les différents concepts écologiques répondant à la formation (Tableau 10).

#### 4.2.2 Bac PRO Forêt

Le baccalauréat professionnel "forêt" est un diplôme préparé en un cycle de référence de 3 ans constitué de la 2<sup>nd</sup>e pro "nature, jardin, paysage, forêt" et des classes de 1<sup>er</sup>e et de terminale de la spécialité choisie. L'IBP peut entrer en jeu dans les modules de formation généraux et professionnels (Tableau 11).

Activités	Bac PRO Forêt	STAV	BTS	Commentaires
Facteurs de l'IBP	+++	+++	+++	2h en salle et 1 à 2h d'exercice
IBP à l'échelle d'une parcelle : parcours en plein	+++ Insister sur la relation les activités sylvicoles et leur impact sur l'IBP par des exemples concrets	+++	+++	3h de TP dans une parcelle. Effectuer le premier exercice sur 1 ha bien délimité
IBP parcelle : parcours partiel	+++	+++	+++	Permet de calculer au préalable la surface à parcourir (puis la longueur du parcours en fonction d'une largeur appropriée) en fonction du taux d'échantillonnage requis <b>Durée : 3h</b>
IBP en fonction du stade de la futaie régulière	++ Insister sur la relation les activités sylvicoles et leur impact sur l'IBP par des exemples concrets	++	+++	Ce dispositif du grand massif d'Eawy permet de comprendre dans chaque stade de la futaie régulière de hêtre, comment évolues les facteurs de l'IBP et l'influence des actions sylvicoles sur ceux ci <b>Durée : 3h</b>
IBP à l'échelle d'une propriété forestière privée : parcours partiels ou en plein	+	++ Les résultats d'inventaires réalisés par des classes de BTS peuvent servir de support	+++	Permet de consolider les acquis précédents et de pouvoir raisonner à l'échelle d'une propriété forestière. <b>Durée : entre 0,4 et 0,9 h/ha en fonction de l'homogénéité des peuplements,...</b>
IBP à l'échelle d'une propriété forestière privée : parcours par échantillonnage (placettes)		+ Les résultats d'inventaires réalisés par des classes de BTS peuvent servir de support	+++	L'exercice permet notamment de coupler un inventaire typologique de peuplement avec l'IBP. Il peut aussi être couplé avec un inventaire par échantillonnage à but d'Aménagement. Utilisation de GPS et SIG <b>Durée : entre 2,6 et 3,7/ha en fonction de l'homogénéité et du maillage adopté.</b>
Comparaison des diagnostics IBP/Carnino	+	++	+++	Permet de différencier les notions d'état de conservation et d'indice de biodiversité potentielle

Tableau 12 : Activités possibles sur les sites pilotes

**Remarque :**

Echelle + à +++ en fonction de l'importance de l'intérêt pédagogique compte tenu des éléments exposés dans les parties 4.1 et 4.2

Les cases grisées permettent de dresser un parcours de formation sur deux cycles successifs afin d'éviter les répétitions. Les projets de plus longue durée (inventaire à l'échelle de massif) sont possibles en STAV et surtout en BTS (projets pluridisciplinaires, projets tutorés, MIL).

### 4.2.3 Bac STAV

Le baccalauréat technologique série S.T.A.V. " sciences et technologies de l'agronomie et du vivant : agronomie - alimentation - environnement - territoires " permet l'acquisition d'une culture humaniste, scientifique et technologique, commune à l'ensemble des domaines de compétences de l'enseignement agricole. Ce baccalauréat technologique prépare à la poursuite d'études notamment en cycle supérieur court. Il peut permettre d'intégrer les classes préparatoires aux grandes écoles et peut donner accès à des études universitaires. En STAV, la biodiversité apparaît tout d'abord comme un élément transversal qui doit être pris en compte dans tous les modules de formation dans le cadre d'une approche de développement et d'aménagement durable. Dans le nouveau référentiel, elle apparaît plus spécifiquement dans le module M7-2 "gestion du vivant et des ressources". L'objectif global du module est l'acquisition de connaissances et de méthodes permettant une approche de la gestion du vivant et des ressources dans une perspective de durabilité. Les élèves sont invités à atteindre 3 objectifs :

- l'analyse du fonctionnement des écosystèmes ;
- l'évolution des écosystèmes gérés ;
- l'identification des principaux enjeux liés au vivant et à la gestion des ressources.

La biodiversité est une des clefs essentielles de la description des milieux naturels réalisés dans le module M10 "aménagement et valorisation de l'espace" et dans le stage collectif "territoire, développement, ressources et produits" et "étude d'une activité d'aménagement dans le territoire".

Elle s'intègre également naturellement dans l'atelier de pratique professionnelle qui est une déclinaison pratique du cours d'aménagement forestier

### 4.3 Utilisations des dispositifs de démonstrations et des résultats issus des travaux réalisés dans le cadre de la mission dans les formations

Le Tableau 12 ci-dessous reprend les différents types d'activités possibles sur les sites pilotes mis en place lors de la mission professionnelle. Les durées sont indicatives et reposent sur les expériences réalisées dans les classes participantes au projet BiodiFor, ainsi que lors des stages.

### 4.4 Difficultés d'utilisation des fiches de diagnostic « officielles »

Au cours des formations qui ont eu lieu durant l'année 2012-2013 en BTS et STAV, l'utilisation des fiches de relevés par les élèves et étudiants n'a fait l'objet d'aucune difficulté, pour autant que la surface d'observation s'élevait à 1ha. Faute de temps lors de la première année du projet, d'autres surfaces n'ont pas pu être testées, que par des stagiaires de BTS. Pour ces derniers ayant réalisés des inventaires par parcours partiels/plein de propriétés, une application sous Excel a dû être créée afin de modifier automatiquement les seuls des facteurs IBP en fonction de la surface parcourue. Pour le projet de Mesnières, il serait aussi opportun de modifier la fiche de relevé officielle au niveau du facteur A (essences autochtones) en y laissant que la liste des essences régionales.

Pour les années scolaires 2013-2014 et 2014-2015, les professeurs des différentes filières de formation vont incorporer ces données dans leurs progressions pédagogiques.

	Surface (Ha)	Type de relevé	Préparation à la phase de terrain	Phase de terrain	Encodage, analyse des données et SIG
Bois de la Houppelière	57,6	Parcours	0,3	0,8	0,6
Bois du Hellet	102,2	Parcours	0,2	0,9	0,3
Massif du Croc	387	Parcours	0,1	0,4	0,1
Bois de l'Abbaye-Hospice	39,3	Echantillonnage	0,4	3,2	0,8
Données du CRPFN Bois de Sâane-Saint-Just	89,5	Parcours		1,2	

Tableau 13 : Temps attribué à chaque étape du relevé IBP en h/ha

# Conclusion

Ma mission a consisté à participer à la mise en place des dispositifs et sites pilotes qui seront utilisés durant la deuxième et troisième année du projet BiodiFor à Mesnières (2012-2015).

Dans ce cadre, mon rôle était d'aider à l'encadrement de stagiaires BTS et STAV participant au projet, et de leur apporter un soutien technique sur le terrain. En plus de la réalisation de relevés de terrain, mon rôle a été également de produire des synthèses de résultats et d'assurer la partie cartographique du projet (sous SIG MapInfo).

Dans les premières activités réalisées avec les classes de STAV et BTS, l'IBP s'avère un formidable outil de formation, efficace et aisé à l'utilisation par les élèves, surtout suscitant un grand intérêt à leurs yeux. En effet, l'outil s'est avéré ludique et permet ainsi d'aborder les questions de biodiversité sur le terrain en ayant une participation active et une bonne attention des élèves et étudiants. L'IBP permet également, d'aborder beaucoup de sujets en rapport avec les formations STAV, Bac Pro et BTS.

Certes, les enseignants devront rester conscients des limites d'emploi de l'indice de biodiversité potentielle (voir Boulanger, 2011 ; Larrieu et Gonin, 2012) et ne pas réduire la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière à la seule utilisation de cet outil, mais se servir de cet indice pour ses avantages et ses possibilités d'utilisations pédagogiques pour le public scolaire.

Les dispositifs et sites pilotes mis en place dans le cadre de ma mission professionnelle permettront d'utiliser l'outil dans différentes activités et situations de formation (différentes échelles de relevés ; niveaux de complexités techniques variables) de manière à répondre au mieux aux objectifs des enseignants en fonction des classes concernées et des modules enseignés.

# BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT M., 1997. Les habitats naturels dans les forêts du Nord de la Haute-Normandie. ONF, 208 p.
- AUBERT M., ALARD D., BUREAU F., 2002. *Diversity of plant assemblages in managed temperate forests: a case study in Normandy (France)*. *Forest ecology and management*, 17 p.
- BARDAT J., 1993. Phytosociologie et écologie des forêts de Haute-Normandie. Bull de la société Botanique du Centre-Ouest, Numéro spécial : 11-1993, 376 p.
- BARDAT J., 2002. Caractérisation d'indicateurs de réponse à différents modes de traitements forestiers. GIP-ECOFOR, 90 p.
- BENSETTITI F., RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H. (coord.), 2001. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.
- BOULANGER V., HERMELINE M., LEFEVRE L., 2011. Est-il pertinent d'utiliser l'Indice de Biodiversité Potentielle dans la gestion courante des forêts publiques ? *Rendez-vous Techniques* n°31, pp 74 - 78
- BOUGET, C., 2007. Enjeux du bois mort pour la conservation de la biodiversité et la gestion des forêts. *Rendez-vous Techniques* n°16, pp 55-59.
- BOURNIERAS M., ARNAL G., BOCK C., 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Belin 4<sup>ème</sup> édition, Paris, 639 p.
- BOURDON B., 2012. Utilisations de l'Indice de Biodiversité Potentielle à l'échelle d'une propriété forestière de Haute Normandie. Rapport de Licence Pro Espaces Naturels (Université de Lorraine). CRPF Normandie, 35 p. + annexes.
- BRANQUART E., LIEGEOIS S., 2005. Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier. Ministère de la région wallonne, 82 p.
- BRAUN-BLANQUET J., ROUSINNE N., NEGRE R., 1952. Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. CNRS, Paris, 297 p.
- BRETHES A., 1984. Catalogue des stations forestières du Nord de la Haute Normandie. ONF, Paris, 433 p.
- BROU F., 2000. Catalogue des types de station forestière du Pays de Bray Normand. CRPF Normandie, 146 p. + annexes.

BRUCIAMACCHIE M., 2005. Protocole de suivi d'espaces naturels protégés. 23 p. + annexes.

CARNINO N., 2008. Etat de conservation des habitats forestiers communautaires : méthode d'évaluation à l'échelle du site Natura 2000. Muséum National d'Histoire Naturelle, mémoire de Master 2 « évolution, patrimoine Naturel et Sociétés », 35 p. + annexes.

CARNINO N., 2009. Évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle du site Natura 2000. Guide d'application de la méthode d'évaluation des habitats forestiers, Muséum National d'Histoire Naturelle, ONF, 25 p.

CARNINO N., TOUROULT J., 2010. Évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers à l'échelle d'un site Natura 2000 : du concept vers un outil pour le gestionnaire. Revue Forestière française N°2/2010, pp 127-140.

CIBOIS P., 2006. Principe de l'analyse factorielle.  
<http://cibois.pagesperso-orange.fr/PrincipeAnalyseFactorielle.pdf>.

CRPF Normandie, 2006. Schéma régional de gestion sylvicole. 113 p

CRPF et SMAD, 2012. Charte Forestière de Territoire du Pays de Bray. 110 p.

CRPF des Pays de la Loire, 2012. L'Indice de Biodiversité Potentielle. 2 p.

DEBAIVE N., DUCHAMP L., 2012. Evaluation de l'état de conservation dans une réserve naturelle de France : quels outils, quelle méthode ? GIP-Ecofor, Paris, « séminaire ».

DE MARTONNE, E., 1923. Aridité et indices d'aridité. Académie des Sciences. Comptes Rendus, 182 (23) : 1935-1938.

DUME G., MANSION D., RAMEAU J.C., 1989. Flore forestière française, Plaines et collines. IPF, 1785 p.

DAJOZ R., 2007. Les insectes et la forêt : Rôle et diversité des insectes dans le milieu forestier. Ed Tec et doc, 2nd édition, 648 p.

DECOCQ, G., 2011. L'ancienneté de l'état boisé et la biodiversité forestière. Colloque FCBA.

Hatton, J., 2012. Méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire. BGF-GIP ECOFOR.

DENUIT N., 2004. Etude de l'évolution du cortège floristique durant le cycle d'une hêtraie monospécifique et régulière : cas de la forêt domaniale d'Eawy (76). Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (B), 82 p.

DGPAAT, 2012. Appel à projets BiodiFor du 7 mai 2012 DGPAAT/SDFB/N2012-3018, DGER/SDI/N2012-2063, 10 p.

DRAAF Haute Normandie : Arrêté relatif à l'approbation du Plan Pluriannuel Régional de Développement de la région Haute Normandie (27 avril 2012)

Forêt Privée Française, 2008. Biodiversité et forêts privées. Plaquette d'information, 17 p.

GONIN P., LARRIEU L., 2008. L'indice de biodiversité potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. Revue Forestière française N°6/2008, pp 727-748.

LARRIEU L., GONIN P., 2010. L'indice de biodiversité potentielle (IBP) : un outil pratique au service de la biodiversité ordinaire des forêts. Forêt Entreprise, N°190/2010, pp 52-55.

LARRIEU L., GONIN P., DECONCHAT M., 2012. Le domaine d'application de l'indice de biodiversité potentielle (IBP). Revue Forestière française N°5/2012 (Numéro spécial : les indicateurs forestiers sur la voie d'une gestion durable ?), pp 701-710

GOSSELIN M, LAROUSSINE O., 2004. Biodiversité et gestion forestière. Connaître pour préserver. Synthèse bibliographique, 320 p.

GOSSELIN M., VALADON A., BERGÈS L., DUMAS Y., GOSSELIN F., BALZINGER Ch., ARCHAUX F., 2006. Prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière : état des connaissances et recommandations. ONF ; Nogent-sur-Vernisson : Cemagref, 161 p.

GOSSELIN, M, PAILLET, Y., 2010. Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière. Editions QUAE, 155 p.

HATTON J., 2012. Méthode d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire (N. CARNINO, 2009). GIP-ECOFOR, Paris, « séminaire ».

MACIEJEWSKI L., 2010. Méthodologie d'élaboration des listes d'« espèces typiques » pour des habitats forestiers d'intérêt communautaire en vue de l'évaluation de leur état de conservation. Agro Paris Tech, 22 p.

MANI R., 2011. Evaluation de la pertinence de l'Indice de Biodiversité Potentielle au niveau d'une forêt. Mémoire de fin d'études. Agro Paris Tech - FIF, 61 p + annexes.

MASNET J.-Y., 2012. Intégration dans les modules de formation (BTS Gestion Forestière, Bac Professionnel Forêt, Bac STAV) d'outils de diagnostic standardisés concernant l'évaluation de la biodiversité potentielle des peuplements/habitats et l'impact de la gestion/exploitation forestière. Document de travail en vue du dossier de candidature. Appel à projets BiodiFor du 7 mai 2012 DGPAAT/SDFB/N2012-3018, DGER/SDI/N2012-2063, 10 p.

MILER C., 2004. Biodiversité et Gestion Forestière : construction d'un dialogue qui donne déjà des résultats. GIP ECOFOR, 123 p.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, 2010. Stratégie nationale pour la biodiversité (2011-2020) : Présentation des indicateurs de suivi de la biodiversité proposés pour la métropole. 64 p.

MOURAY J.-M., TOUROULT J., 2010. Les arbres à conserver pour la biodiversité : comment identifier et les désigner ? Rendez-vous Techniques n°29-30, pp 71-78.

NATION UNIS, 1992. Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Rio de Janeiro, Brésil. 3-14 juin 1992.

ONF, 2004. Document d'Aménagement (2004-2023) de la forêt domaniale d'Eawy – 94p + annexes

ONF, 2005. Document d'objectif du site Natura 2000 « forêt d'Eawy » (FR 23022002). 62 p.

ONF, 2009. Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. Note interne : Instruction N°INS-09-T-71, 11 p.

ROUVEYROL P., 2009. Caractérisation d'un îlot idéal de vieux arbres en forêt de montagne. Etat des connaissances et synthèse pour la réalisation d'un guide de gestion. Mémoire de fin d'études. Agro Paris Tech - FIF, 62 p + annexes.

VALLAURI D., 2003. Livre blanc sur la protection des forêts naturelles en France. Ed. Tec et doc, 261 p.

VALLAURI D., ANDRÉ J., DODELIN B., EYNARD-MACHET R., RAMBAUD D., 2005. Bois mort et à cavités : une clé pour des forêts vivantes. Ed. Tec et doc. 405 p.

VALLEE B., 2010. Etude comparative de méthodes pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats (Hêtraies-Chênaies) en zone Natura 2000 (Forêt d'Eawy, 76). Rapport de stage BTS Gestion Forestière (Lycée forestier de Mesnières). ONF Rouen, MEDDTL, 32 p + annexes.

VANDEKERKHOVE K., Van Den Meersschaut D., Van Loy K., 2001. *Development of an authenticity-index for forests, as a performance-evaluation-tool for forest management in function of biodiversity*. Institute for Forestry and Game Management. Research Institute of the Ministry of the Flemish, 10 p.

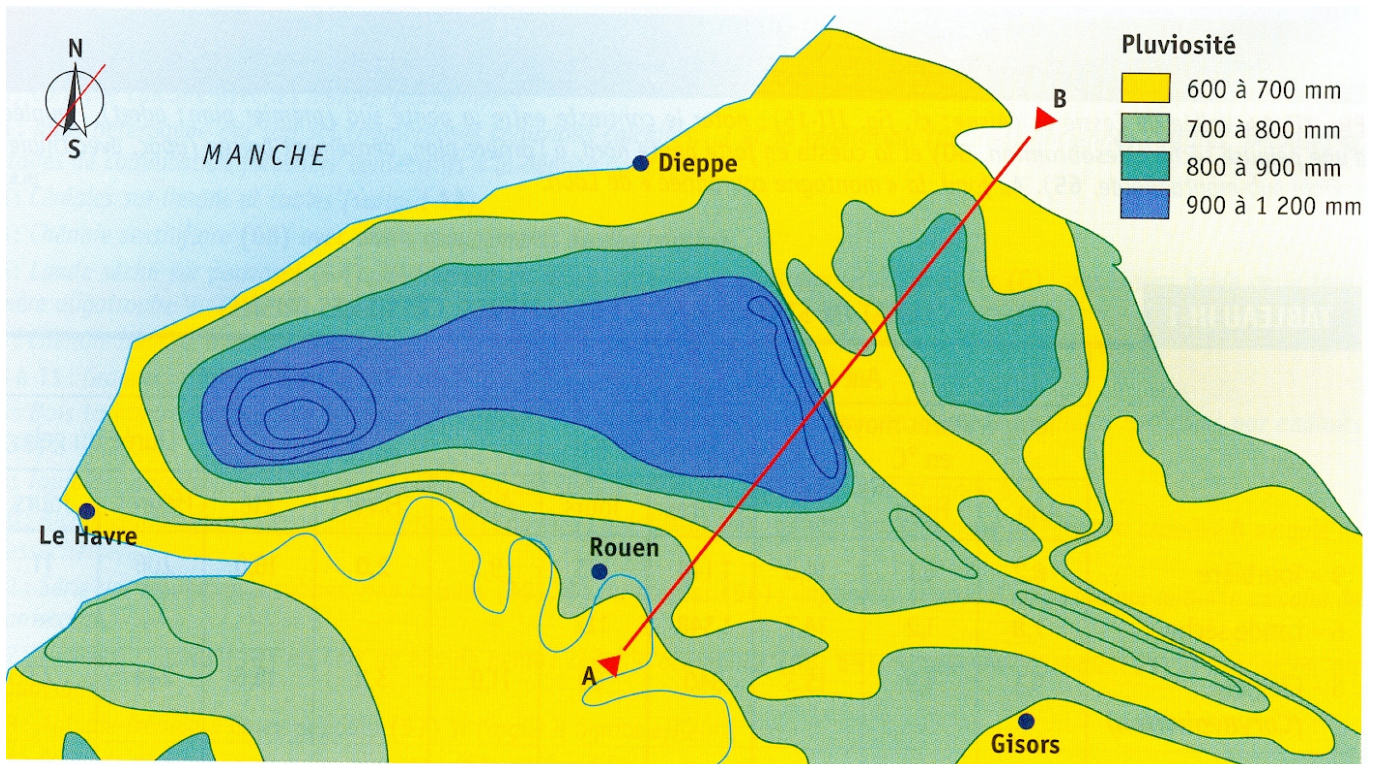
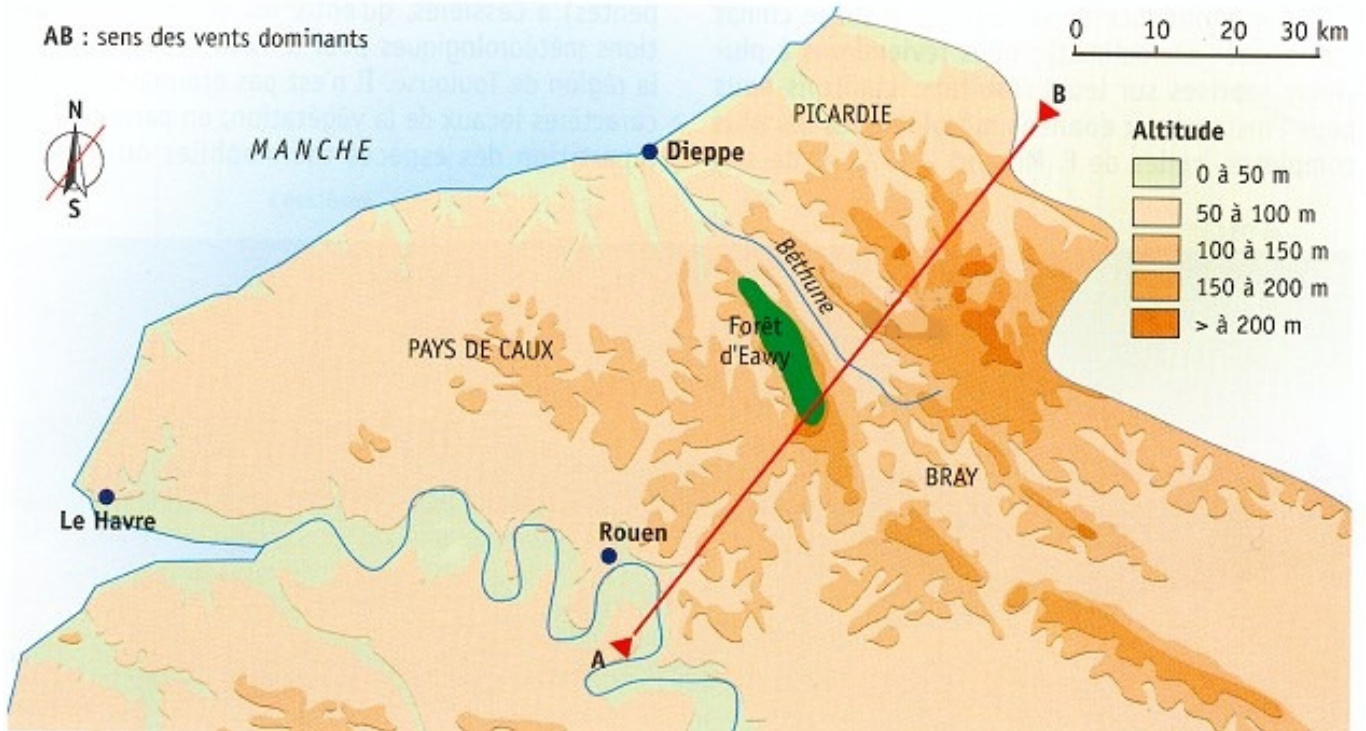
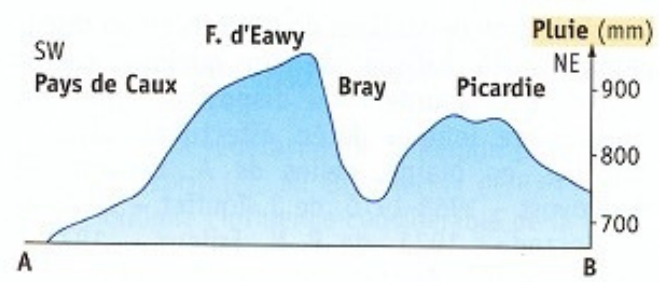
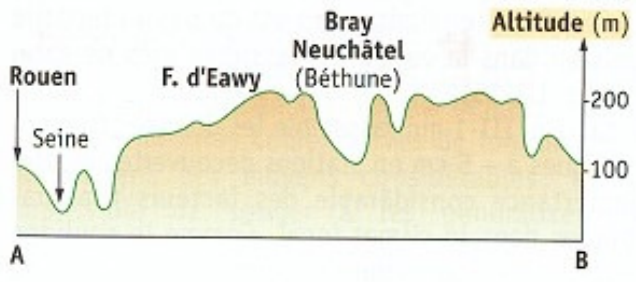
# ANNEXES

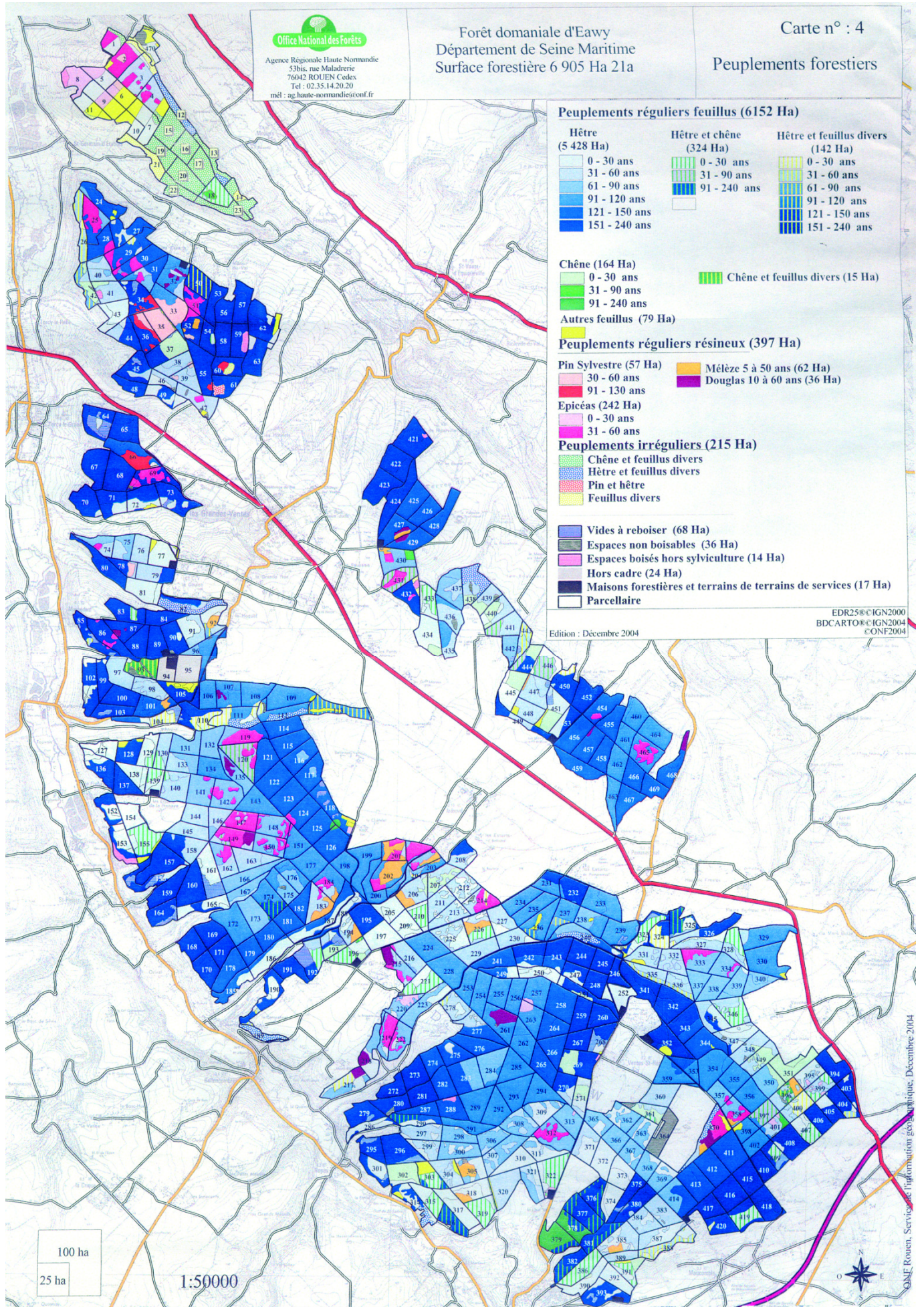
<b>ANNEXE 1 : CARTES RELATION RELIEF - PLUVIOMETRIE EN HAUTE NORMANDIE ET EN PICARDIE (BOURNIERAS ET AL, 2003) .....</b>	<b>1</b>
<b>ANNEXE 2 : CARTE DES PEUPELEMENTS FORET D'EAWY (ONF, 2004) .....</b>	<b>3</b>
<b>ANNEXE 3 : CARTES PEUPELEMENT BOIS DU HELLET .....</b>	<b>4</b>
<b>ANNEXE 4 : CARTES DE PEUPELEMENTS - BOIS DE LA HOUPPELIERE .....</b>	<b>5</b>
<b>ANNEXE 5 : FICHE RELEVÉ IBP PAR PARCOURS .....</b>	<b>6</b>
<b>ANNEXE 6 : CARTES IBP BOIS DE LA HOUPPELIERE .....</b>	<b>7</b>
6.1 : PARCELLAIRE .....	7
6.2 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....	7
6.3 : IBP FACTEURS A A J .....	8
6.4 : IBP GESTION ET PEUPELEMENT .....	13
6.5 : IBP CONTEXTE .....	13
6.6 : IBP TOTAL.....	14
6.7 : IBP CODE.....	14
<b>ANNEXE 7 : CARTES IBP MASSIF DU CROC .....</b>	<b>15</b>
7.1 : CARTE DE L'ETAT-MAJOR (1820-1866) (GEOPORTAIL.FR) .....	15
7.2 : CARTE DE CASSINI (XVIII <sup>E</sup> SIECLE) (GEOPORTAIL.FR) .....	15
7.3 : PARCELLAIRE .....	16
7.4 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....	16
7.5 : IBP FACTEUR A A J .....	17
7.6 : IBP GESTION ET PEUPELEMENT .....	22
7.7 : IBP CONTEXTE .....	22
7.8 : IBP TOTAL.....	23
7.9 : IBP CODE.....	23
<b>ANNEXE 8 : CARTES IBP BOIS DU HELLET .....</b>	<b>24</b>
8.1 : PARCELLAIRE .....	24
8.2 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....	24
8.3 : IBP FACTEUR A A J .....	25
8.4 : IBP GESTION ET PEUPELEMENT .....	30
8.5 : IBP CONTEXTE .....	30
8.6 : IBP TOTAL.....	31
8.7 : IBP CODE.....	31
<b>ANNEXE 9 : CARTE DES PEUPELEMENTS (INVENTAIRE TYPOLOGIQUE) BOIS DE L'ABBAYE ET DE L'HOSPICE</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE 10 : FICHE DISPOSITIF PARCELLES 39 ET 47 DU MASSIF DU CROC .....</b>	<b>33</b>
<b>ANNEXE 11 : METHODE MANI (2011) .....</b>	<b>35</b>
FACTEUR A (ESSENCES FORESTIERE AUTOCHTONES) : .....	35
FACTEUR B (STRUCTURE VERTICALE DE LA VEGETATION) : .....	35
FACTEUR C (BOIS MORTS SUR PIED DE « GROSSE » CIRCONFERENCE), D (DES BOIS MORTS AU SOL DE « GROSSE » CIRCONFERENCE), E (DENSITE DES TRES GROS BOIS VIVANTS ), F (DENSITE D'ARBRES VIVANTS PORTEURS DE MICROHABITATS ) : .....	35
FACTEUR G (PRESENCE DE MILIEUX OUVERTS) : .....	36
<b>ANNEXE 12 : COMPOSITION DU FOND FLORISTIQUE DE LA HETRAIE-CHENAIE ACIDIPHILE A HOUX (AUBERT, 1997) .....</b>	<b>37</b>
<b>ANNEXE 13 : PLAN D'ECHANTILLONNAGE RELEVÉ CARNINO SUR LE MASSIF DU CROC (CLAVEL ET LORIN, 2013) .....</b>	<b>40</b>
<b>ANNEXE 14 : FICHES DE TERRAIN POUR LES RELEVÉS CARNINO SUR LE MASSIF DU CROC .....</b>	<b>41</b>

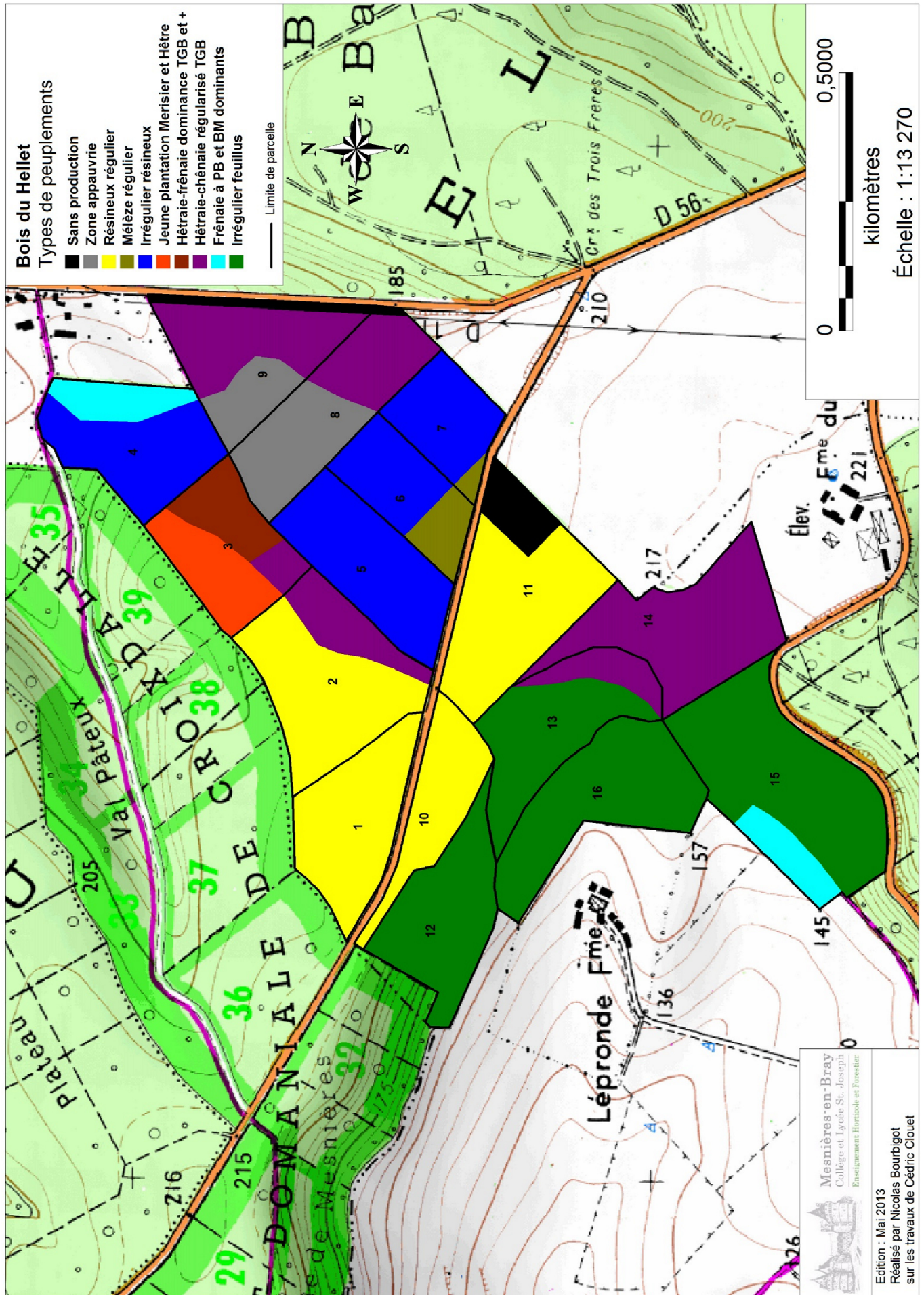
**Annexe 1 : Cartes relation relief - pluviométrique en Haute Normandie et en Picardie (Bourmieras et al, 2003)**

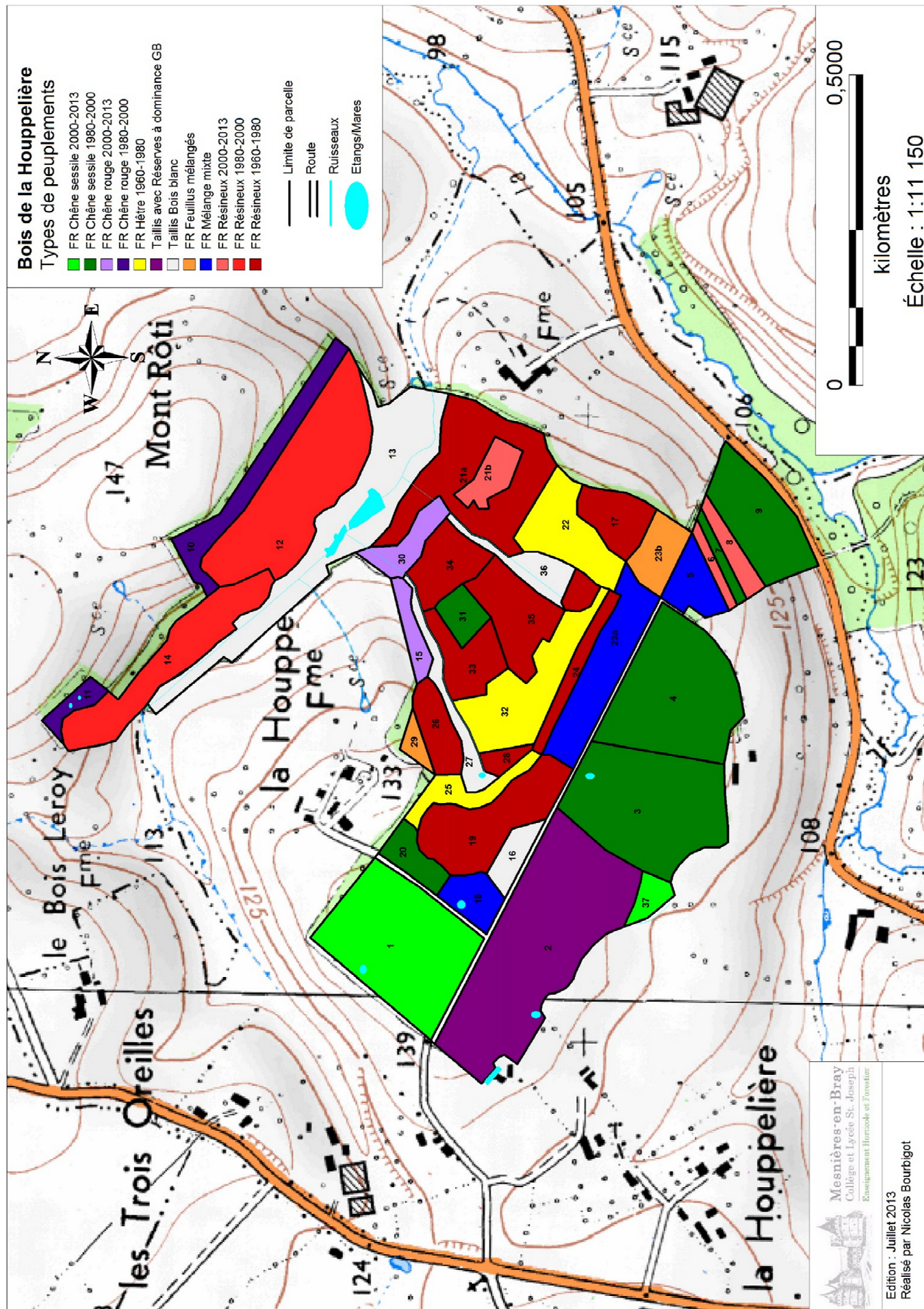
Nicolas Bourmieras, Print Biocifir 2013-2015

Le 15/9/2013







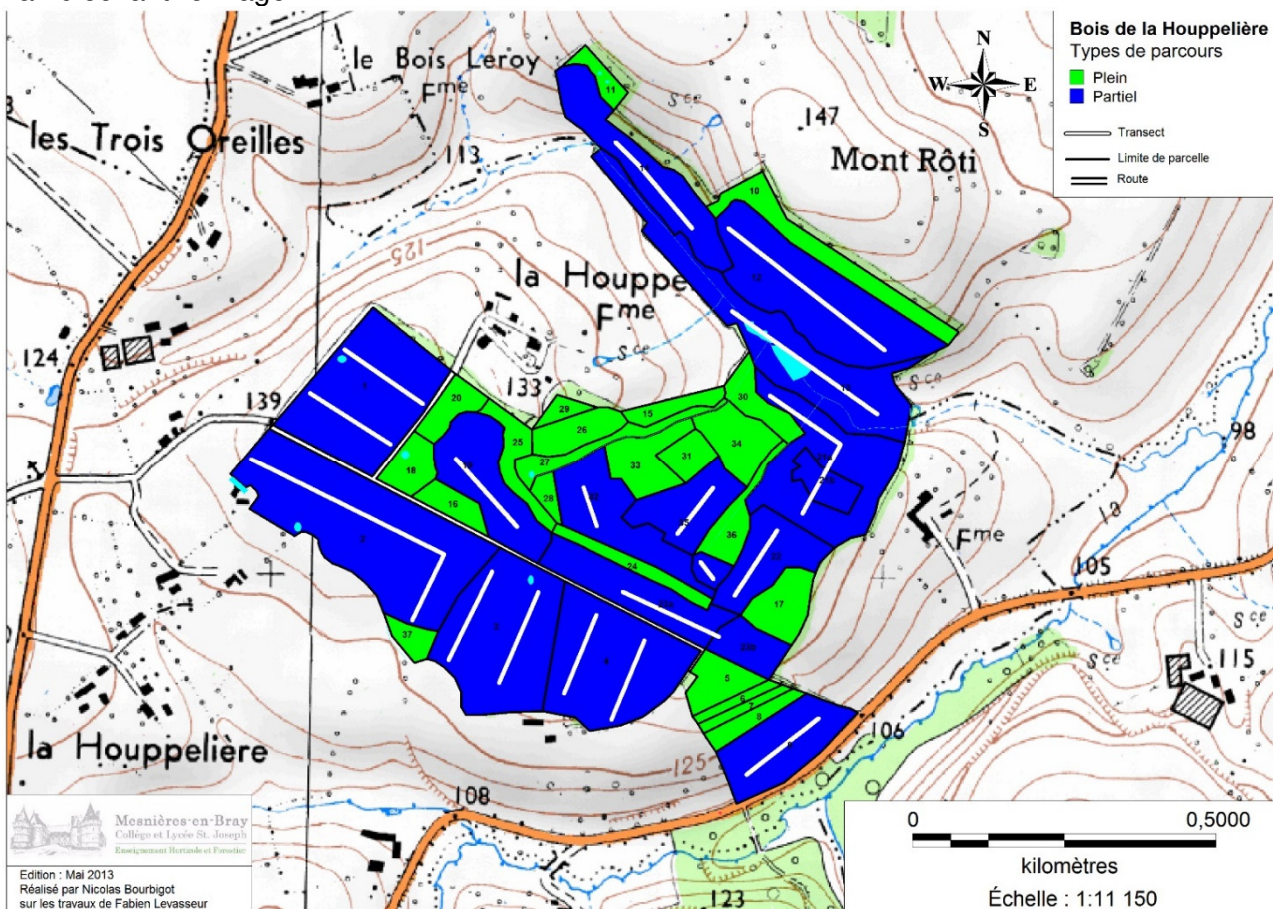


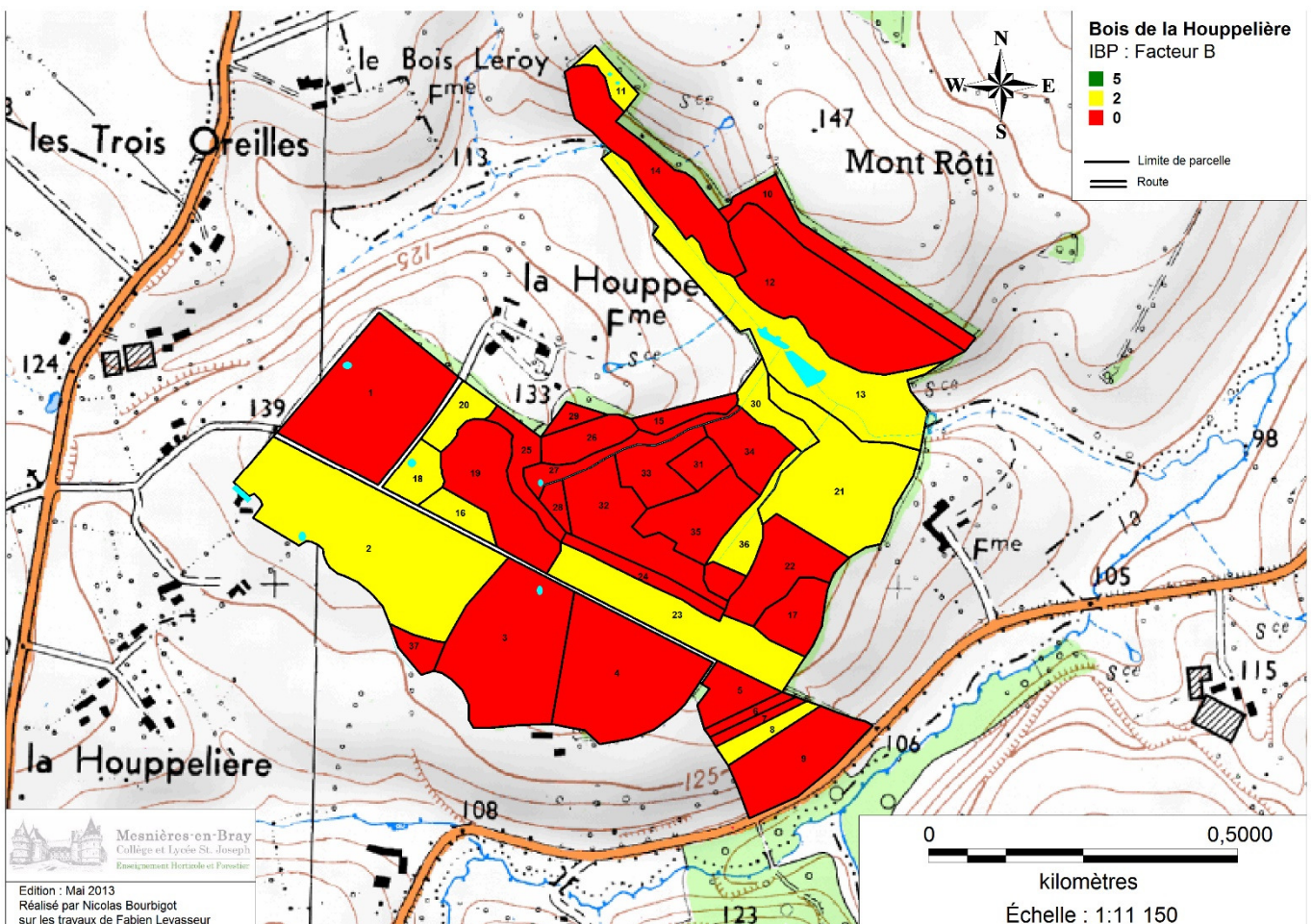
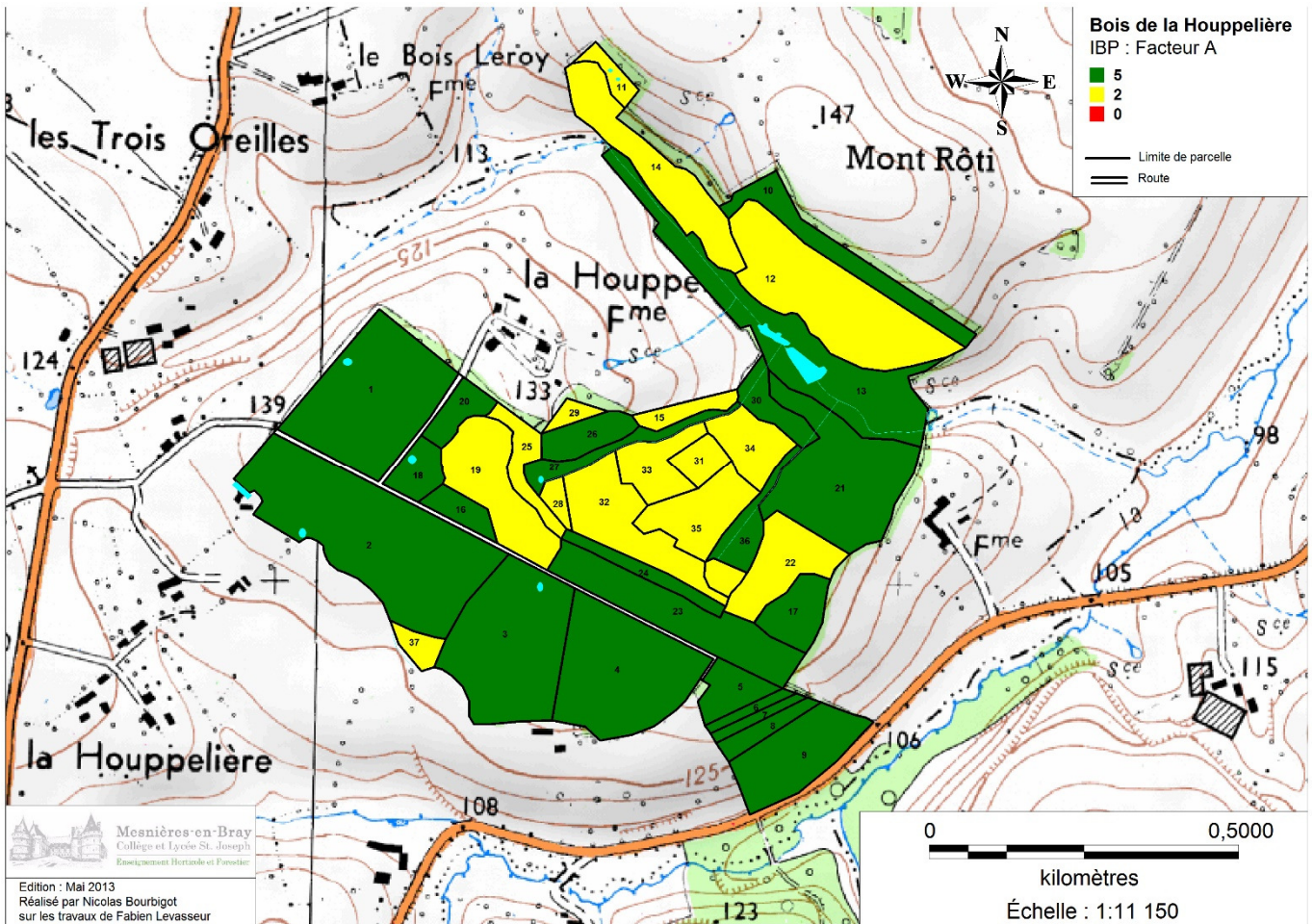


6.1 : Parcellaire



6.2 : Plan d'échantillonnage

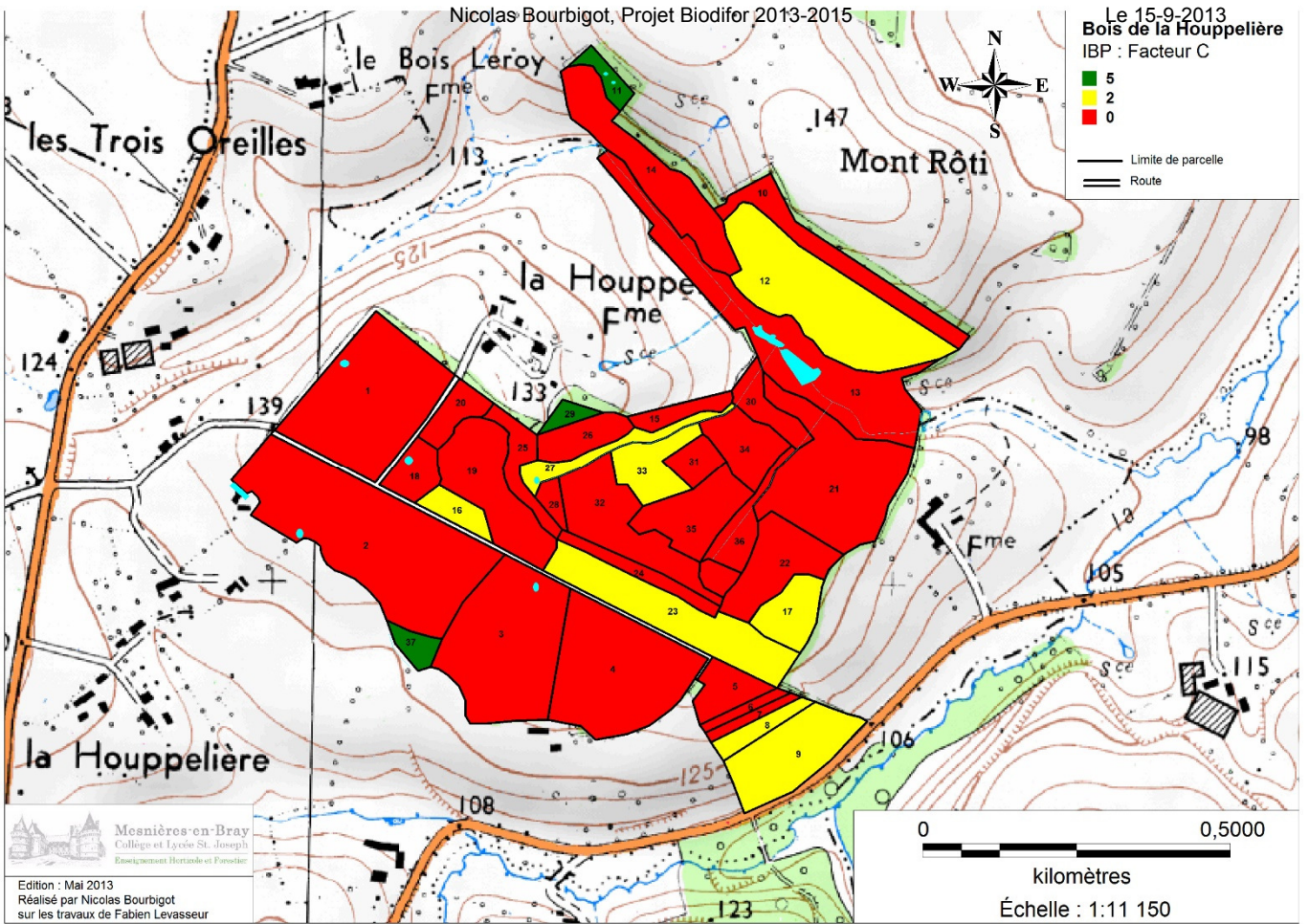




Le 15-9-2013  
Bois de la Houppelière  
IBP : Facteur C

■	5
■	2
■	0

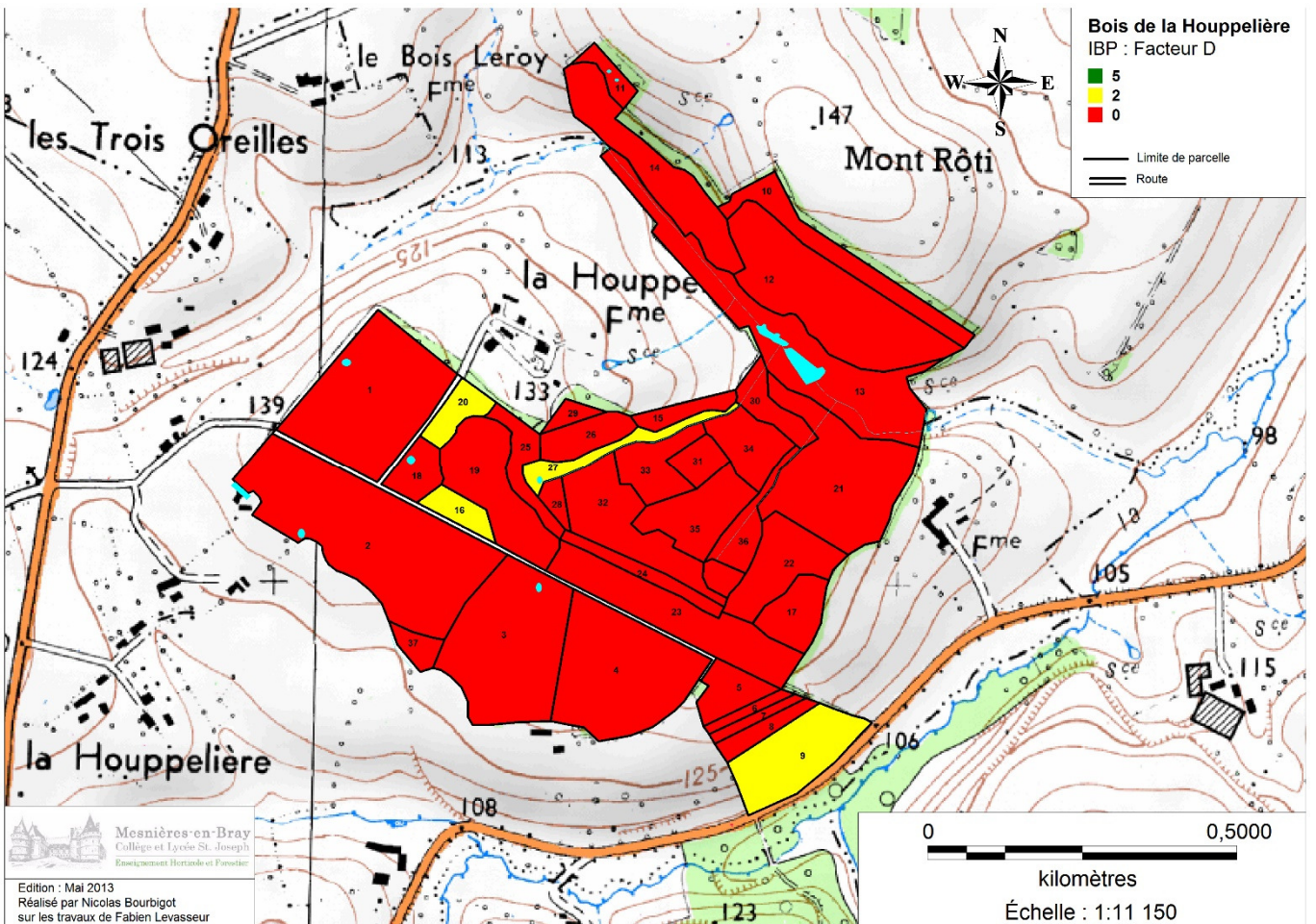
— Limite de parcelle  
— Route



Bois de la Houppelière  
IBP : Facteur D

■	5
■	2
■	0

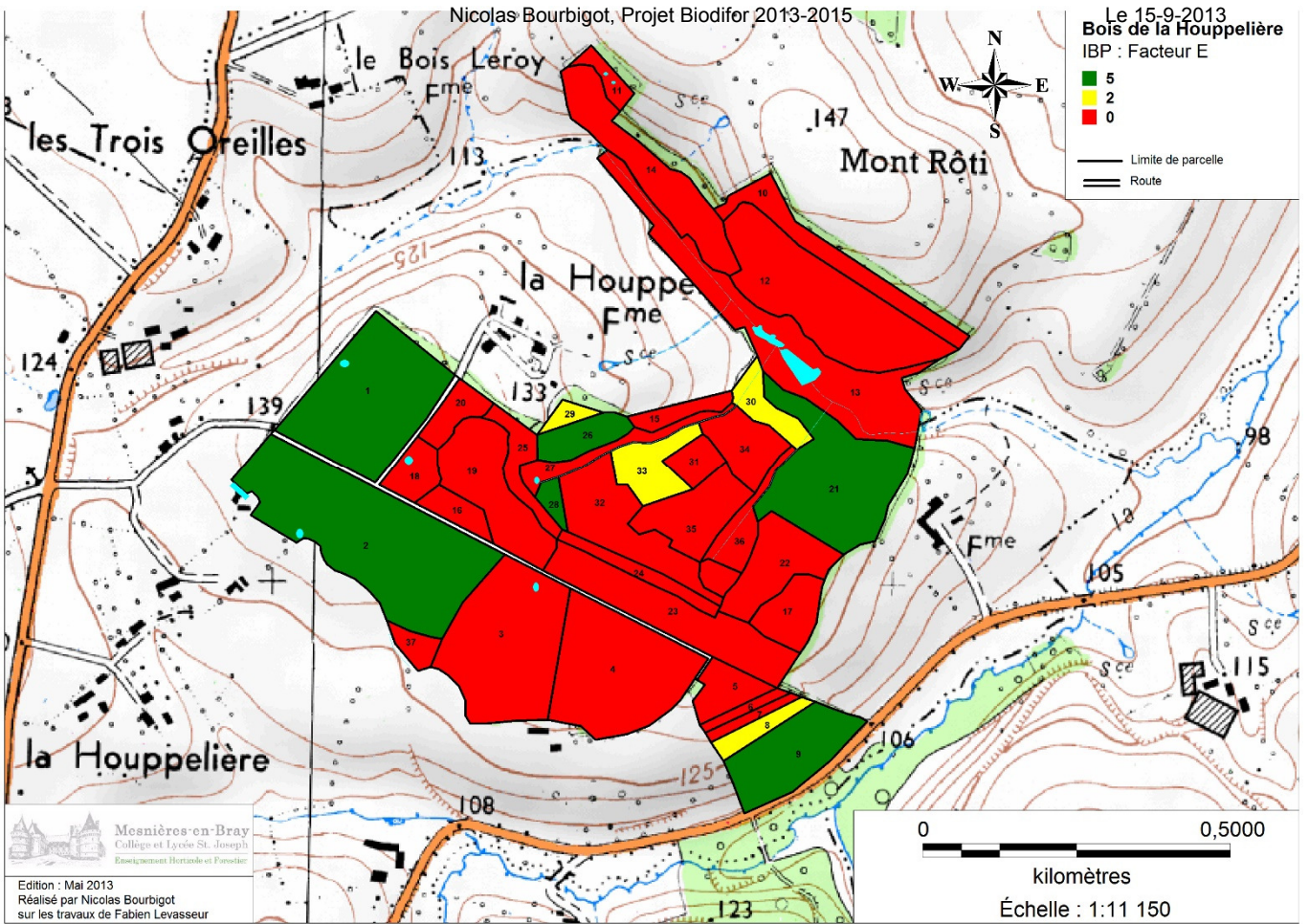
— Limite de parcelle  
— Route



Le 15-9-2013  
Bois de la Houppelière  
IBP : Facteur E

■	5
■	2
■	0

— Limite de parcelle  
— Route



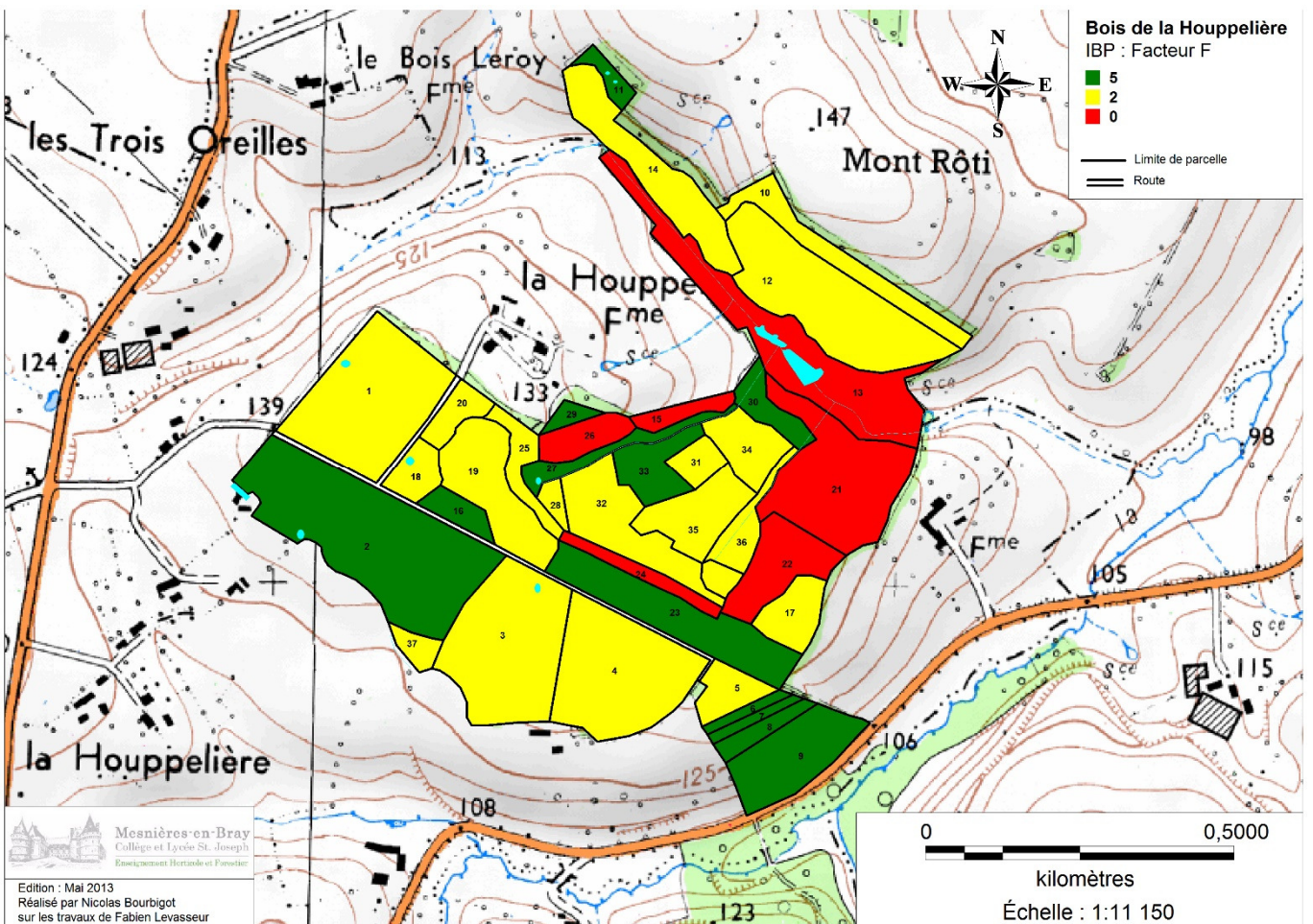
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Fabien Levasseur

Bois de la Houppelière  
IBP : Facteur F

■	5
■	2
■	0

— Limite de parcelle  
— Route



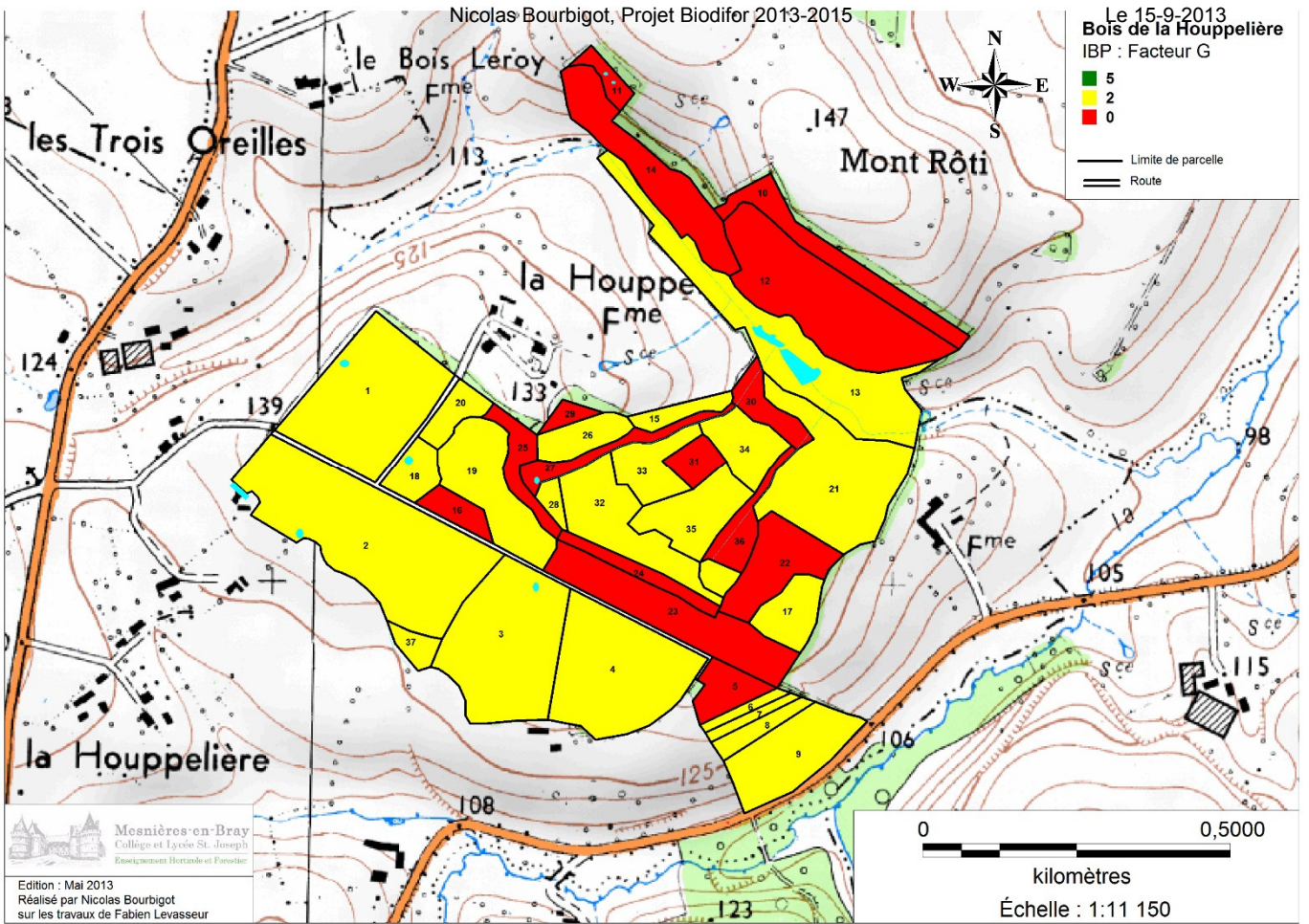
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Fabien Levasseur

Le 15-9-2013  
Bois de la Houppelière  
IBP : Facteur G

■	5
■	2
■	0

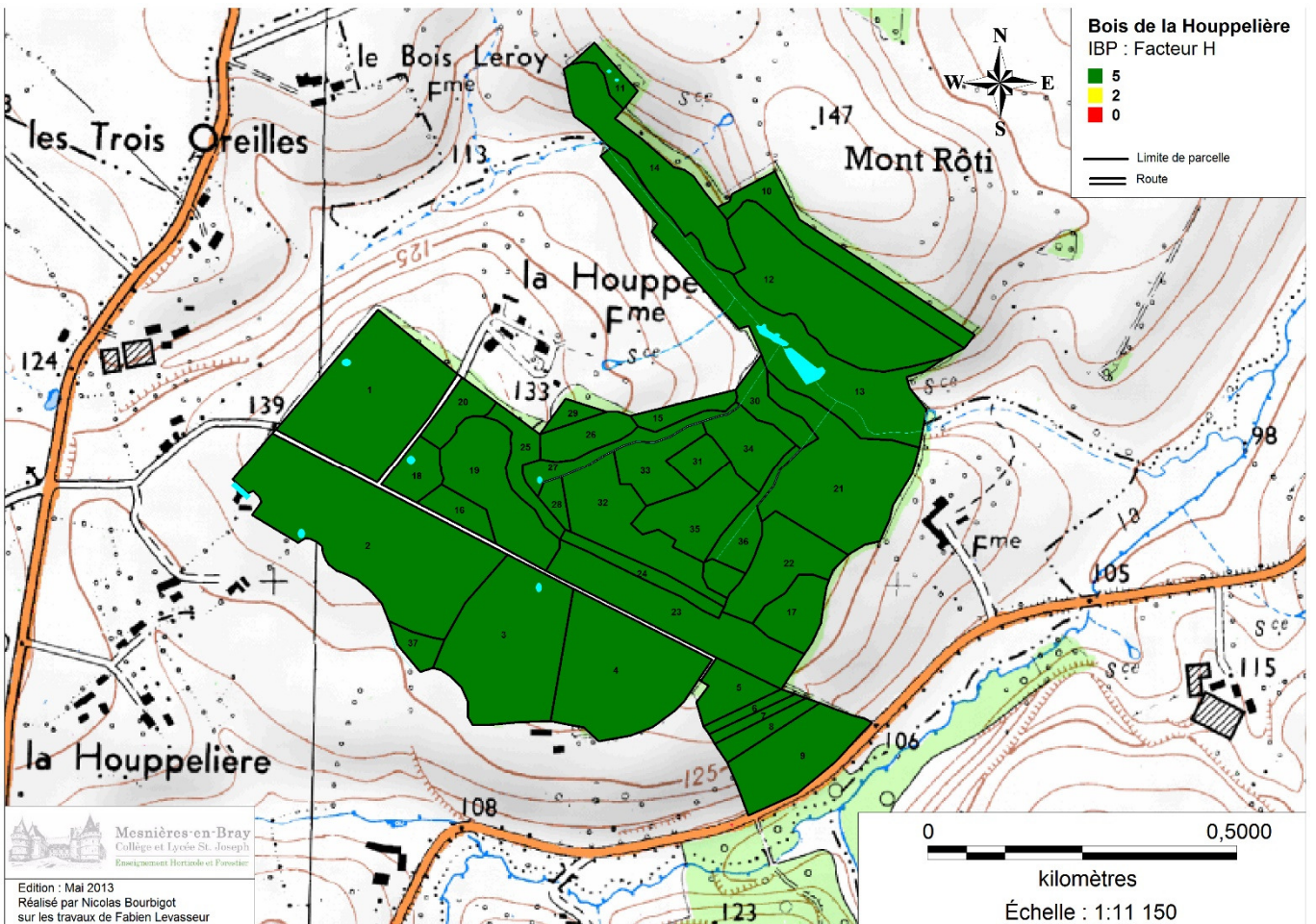
— Limite de parcelle  
— Route

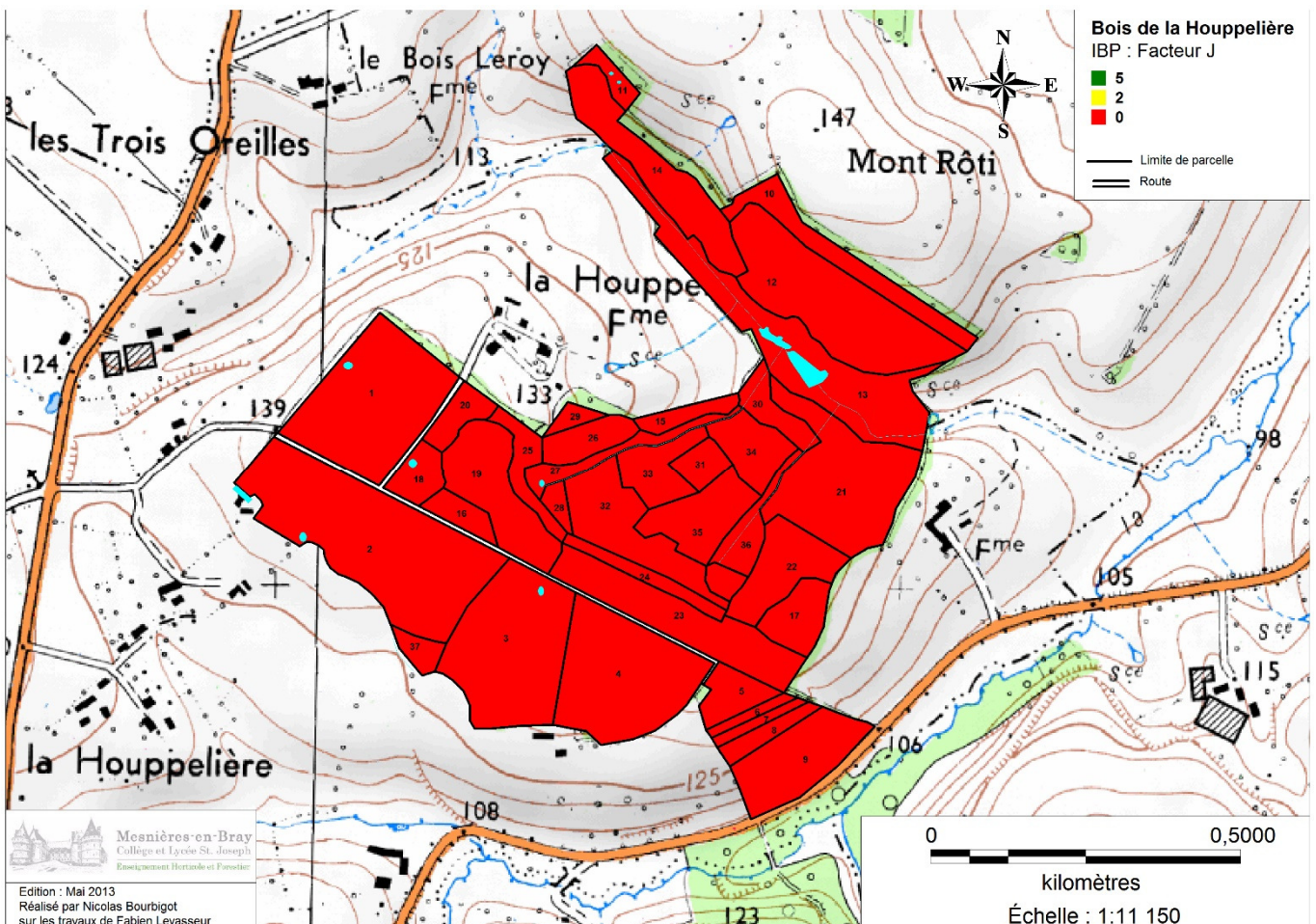
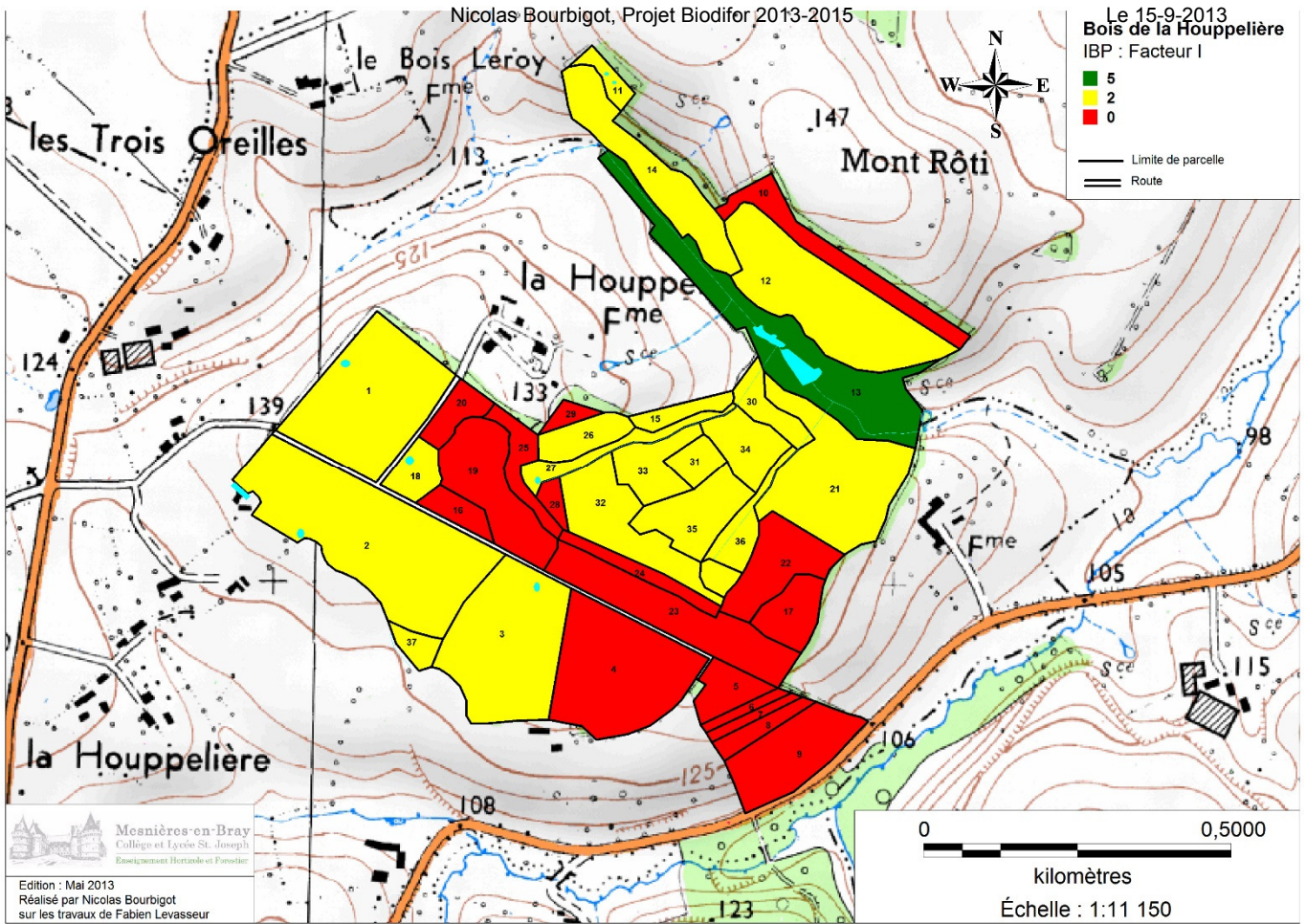


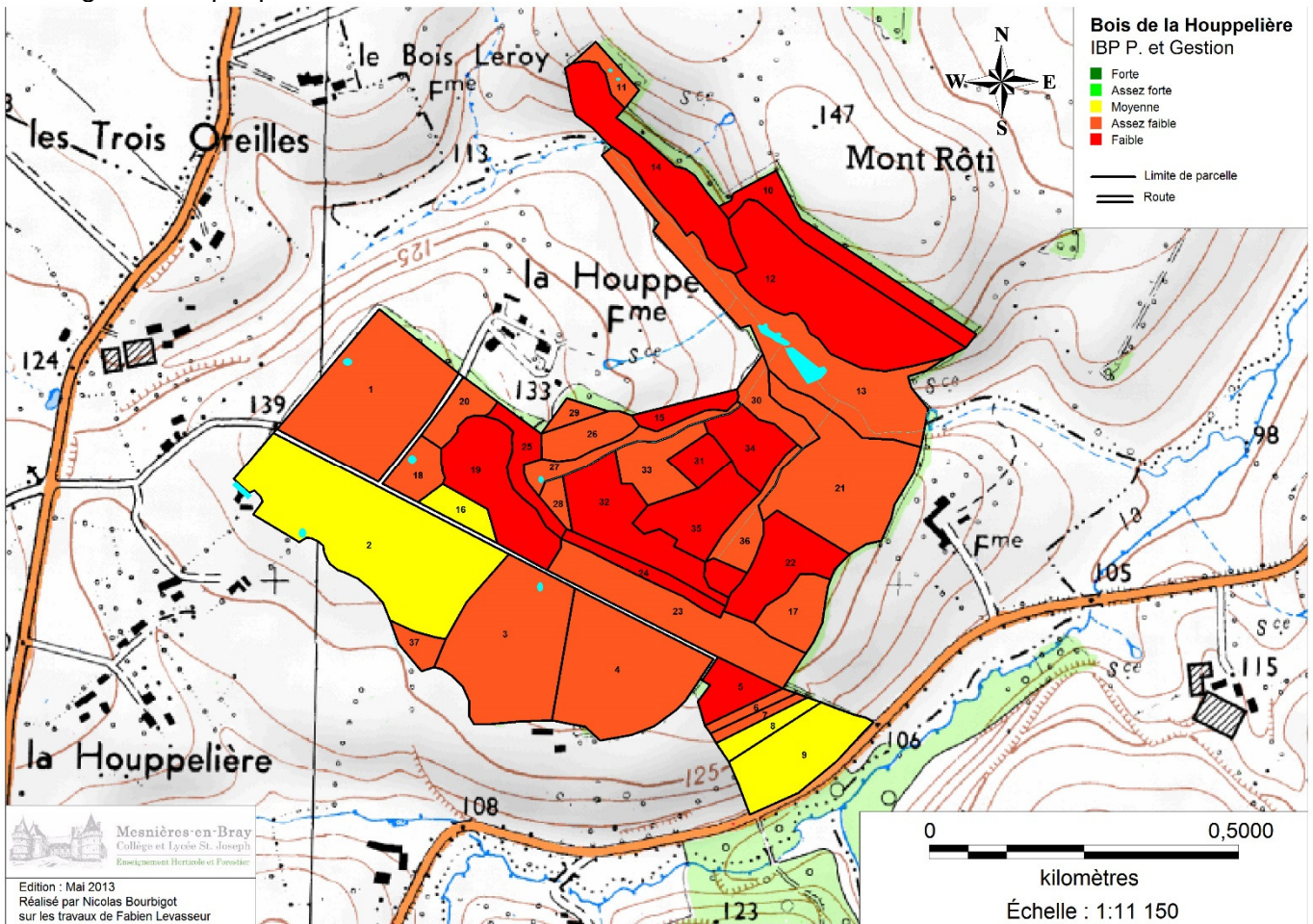
Bois de la Houppelière  
IBP : Facteur H

■	5
■	2
■	0

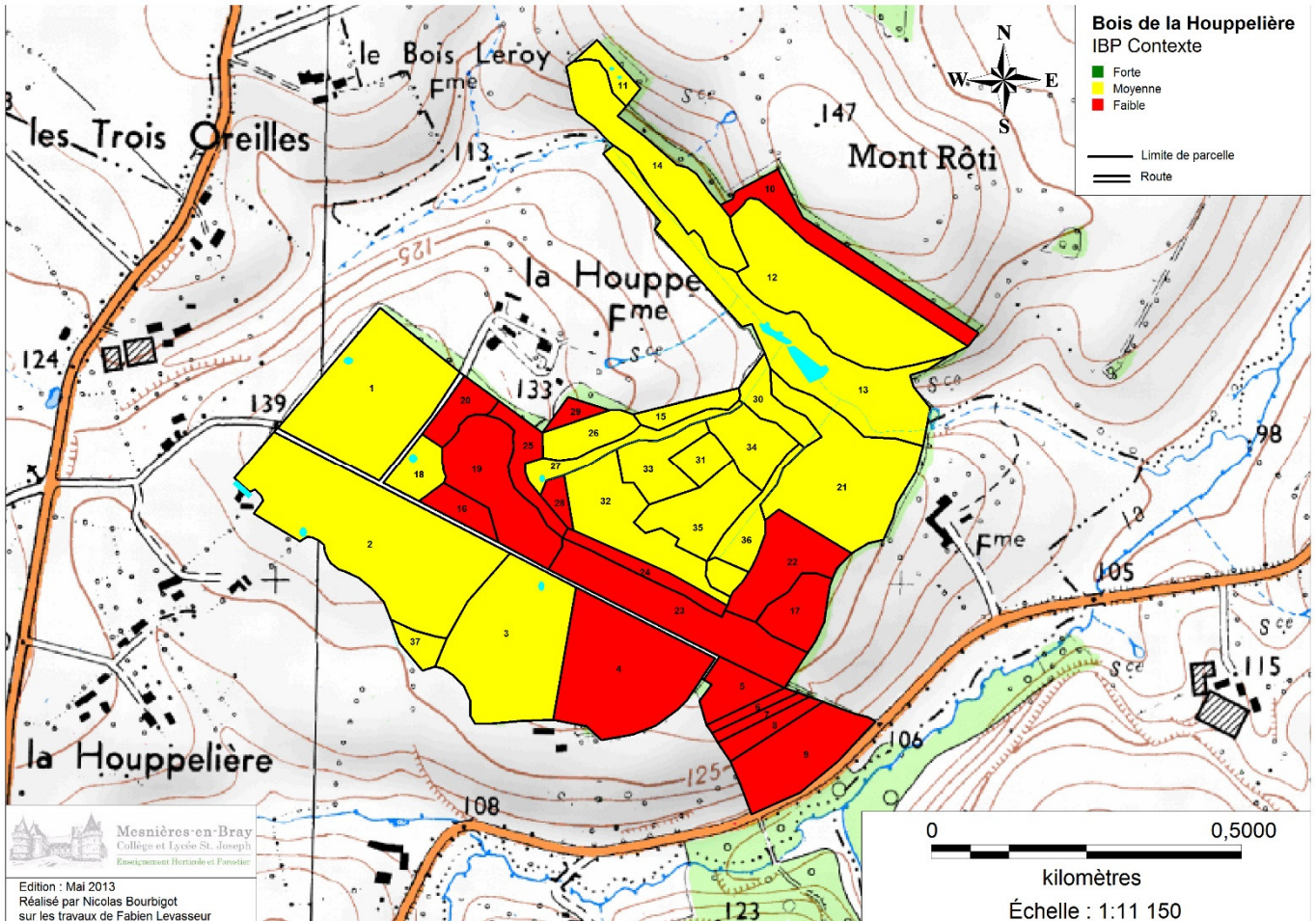
— Limite de parcelle  
— Route

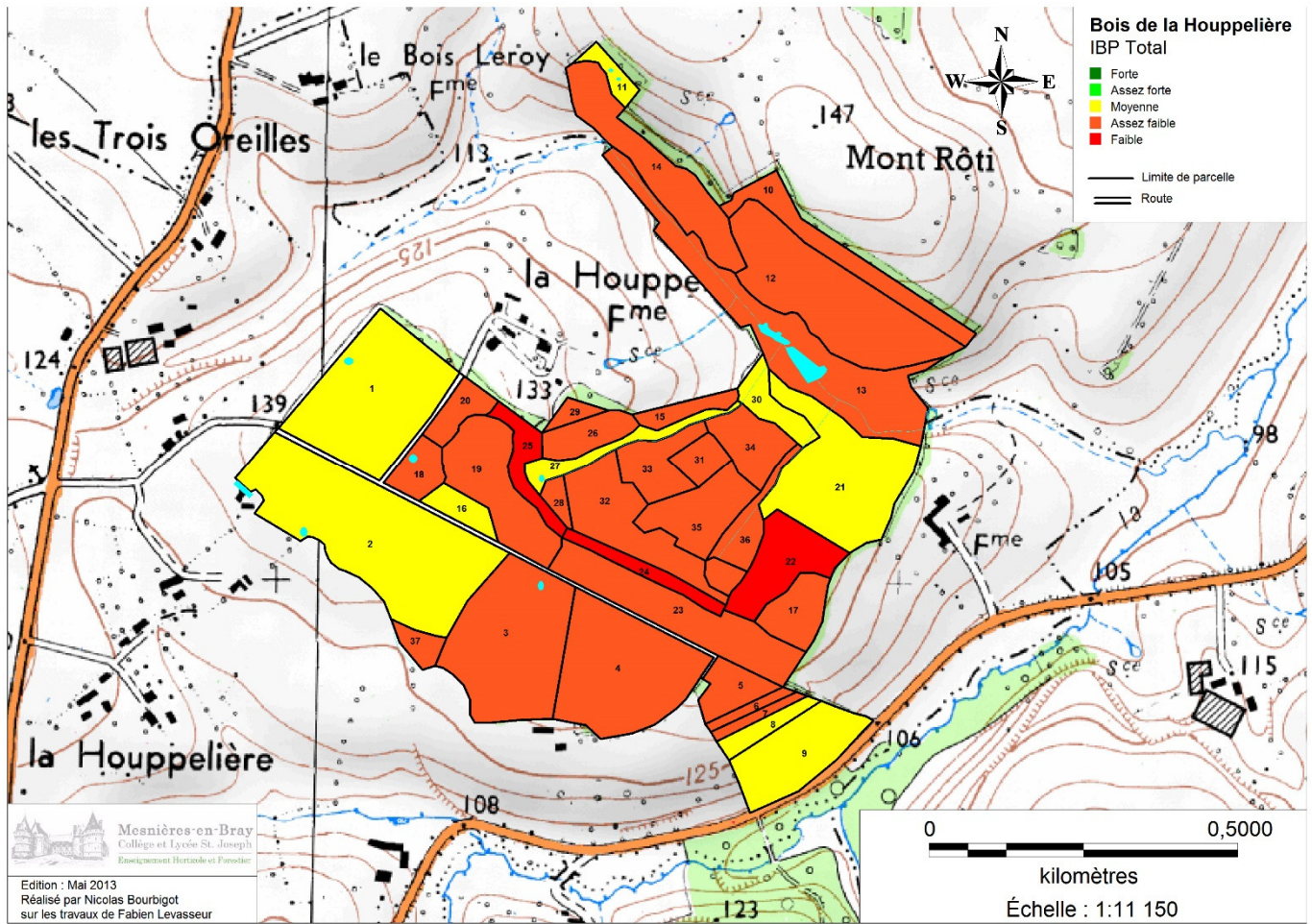




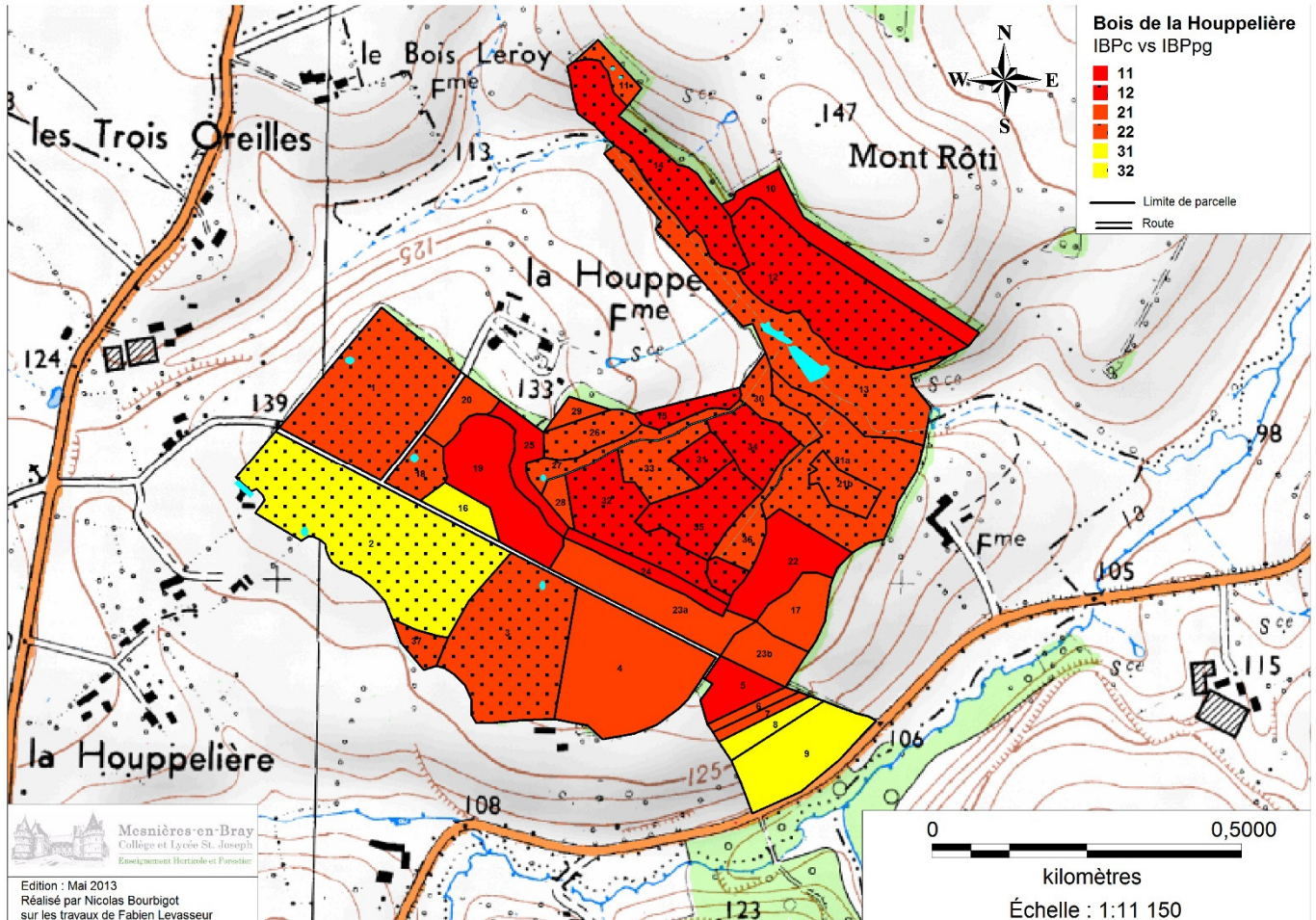


6.5 : IBP contexte





6.7 : IBP code

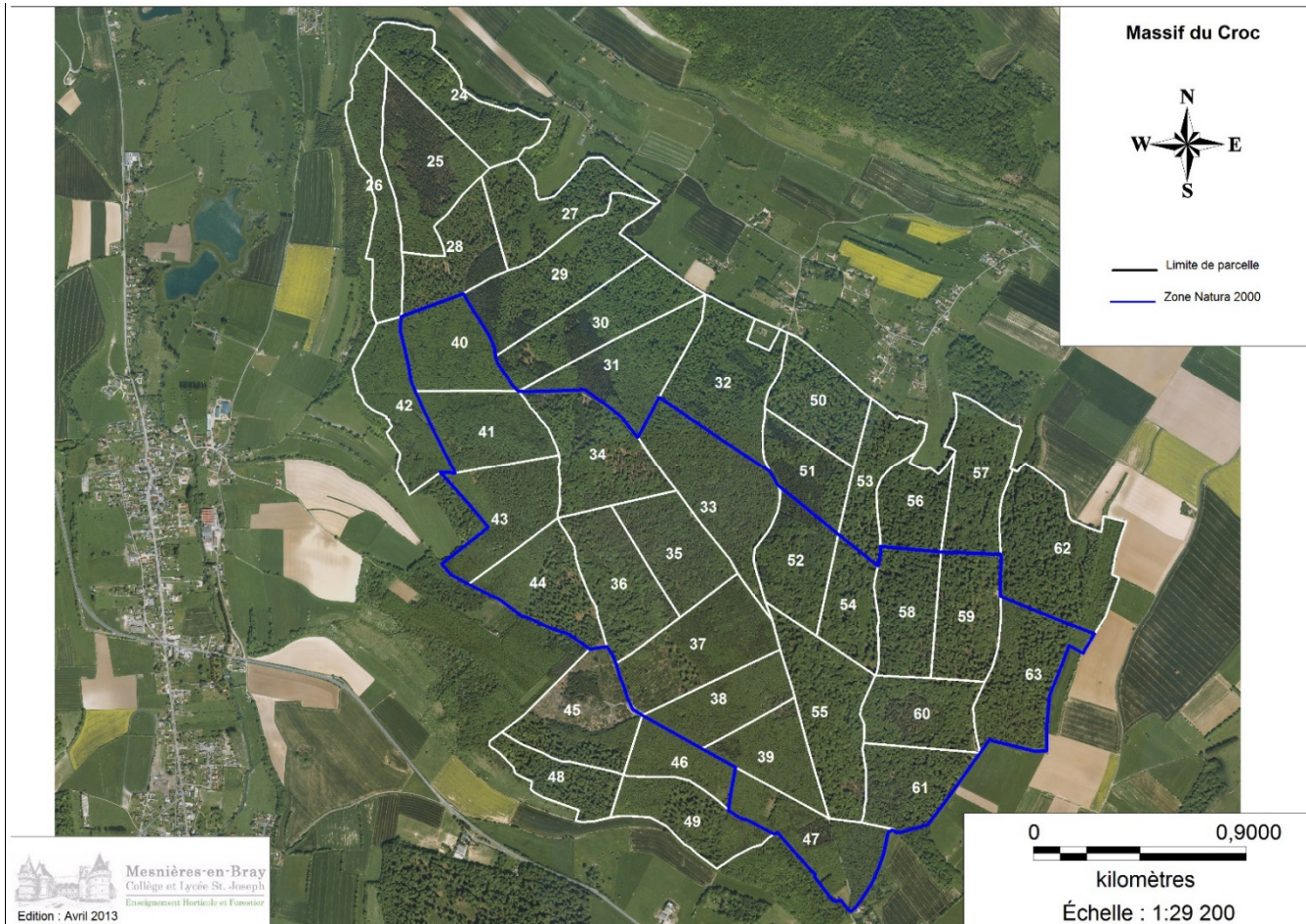


7.1 : Carte de l'état-major (1820-1866) (géoportail.fr)

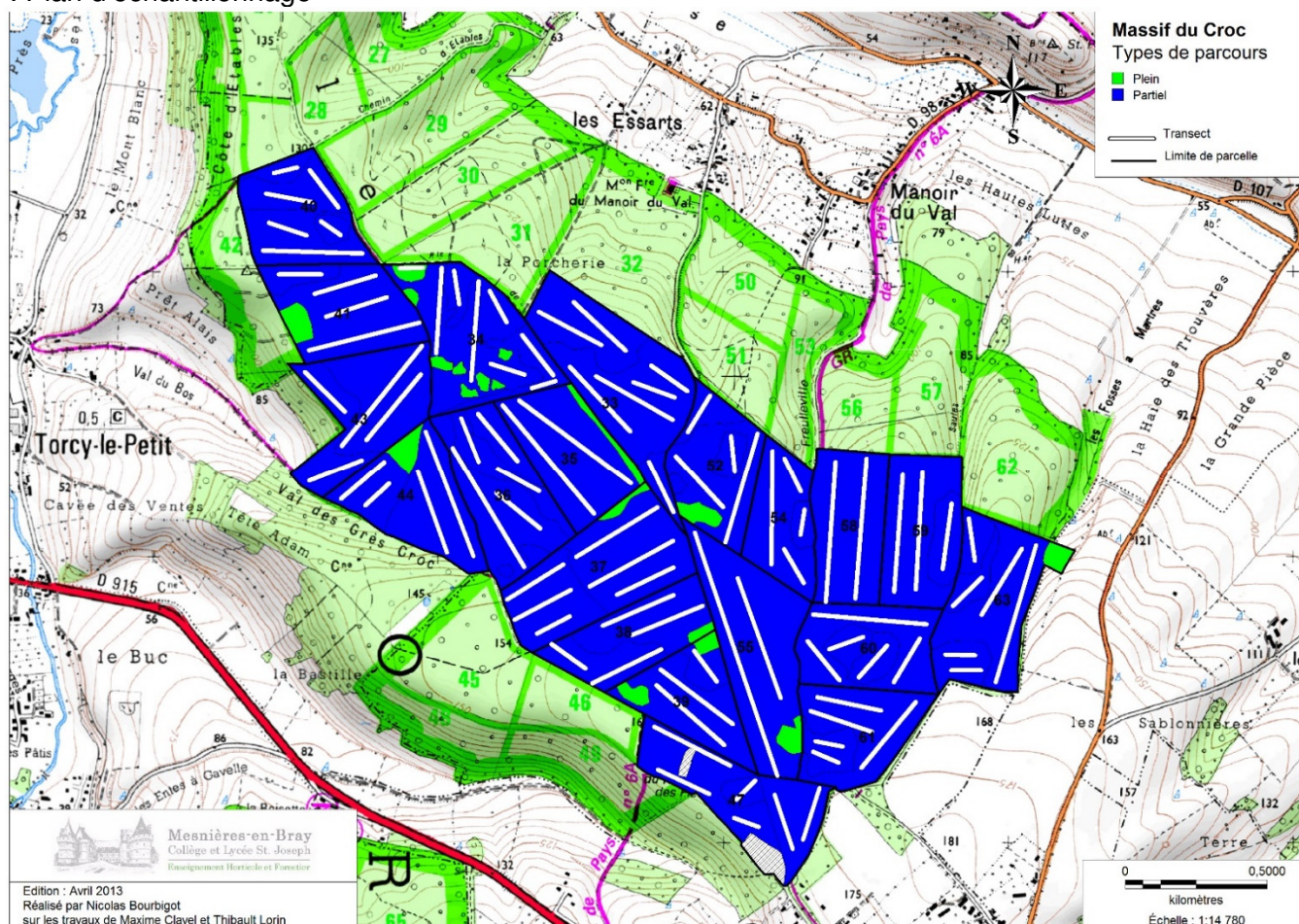


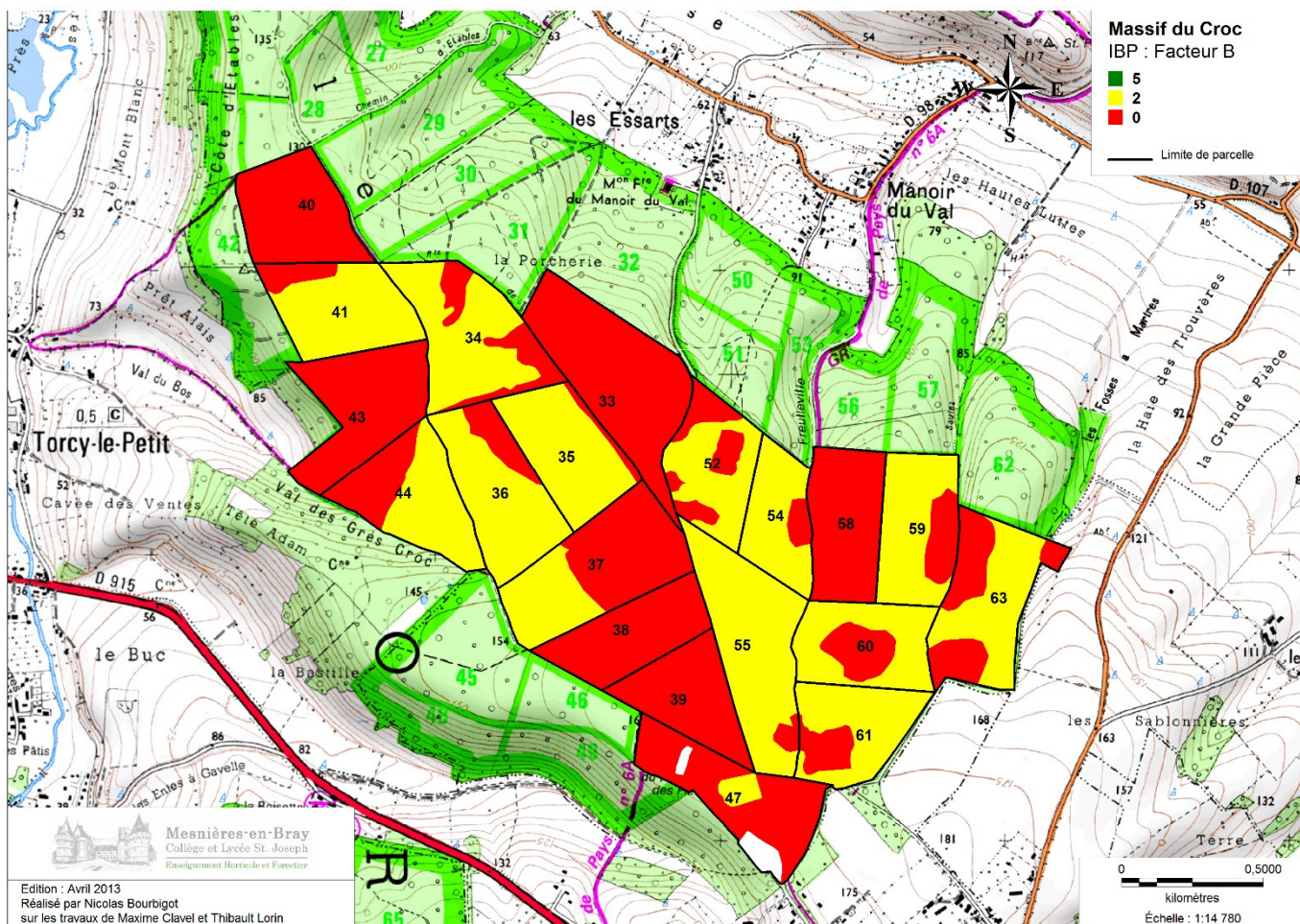
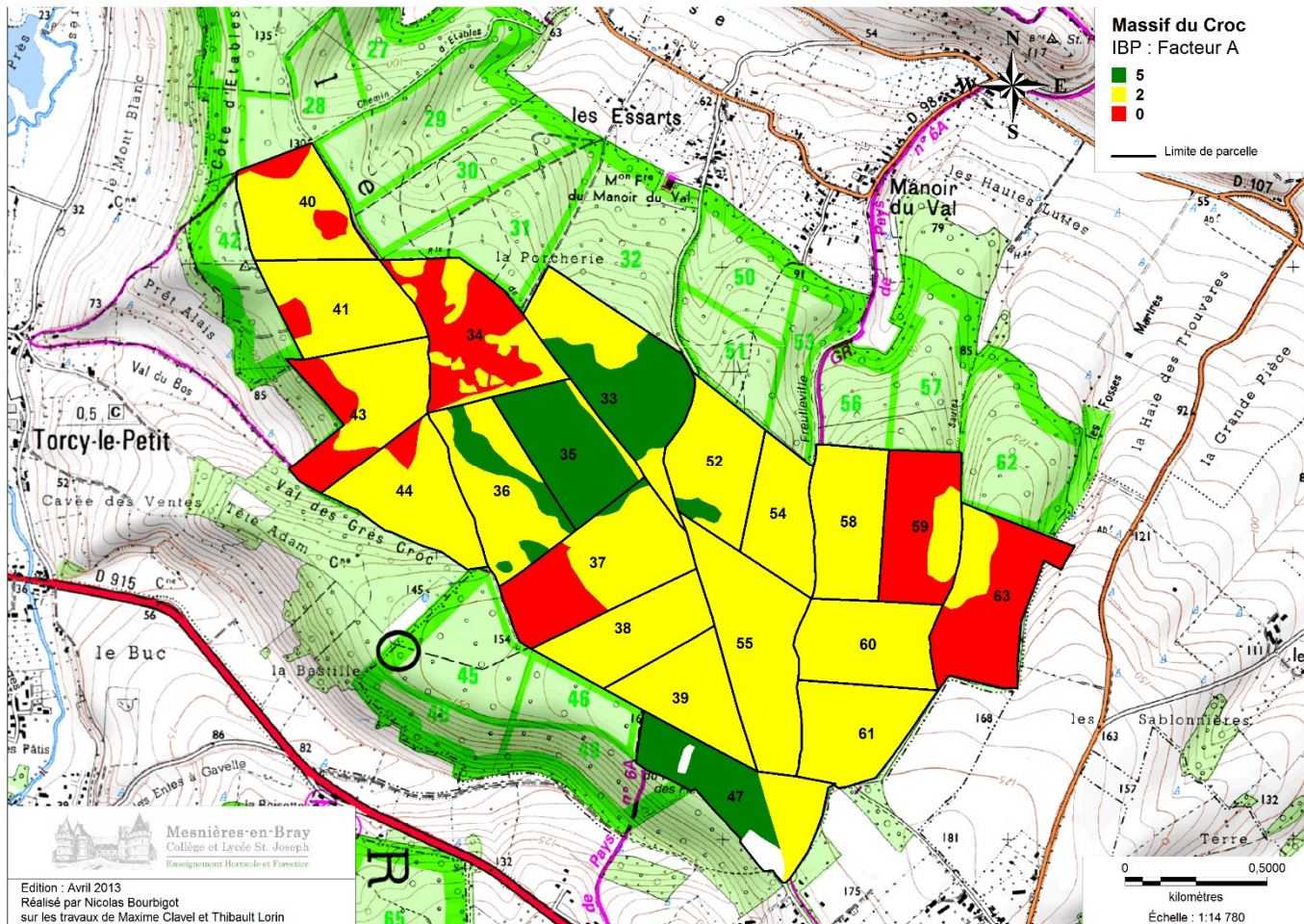
7.2 : Carte de Cassini (XVIII siècle) (géoportail.fr)

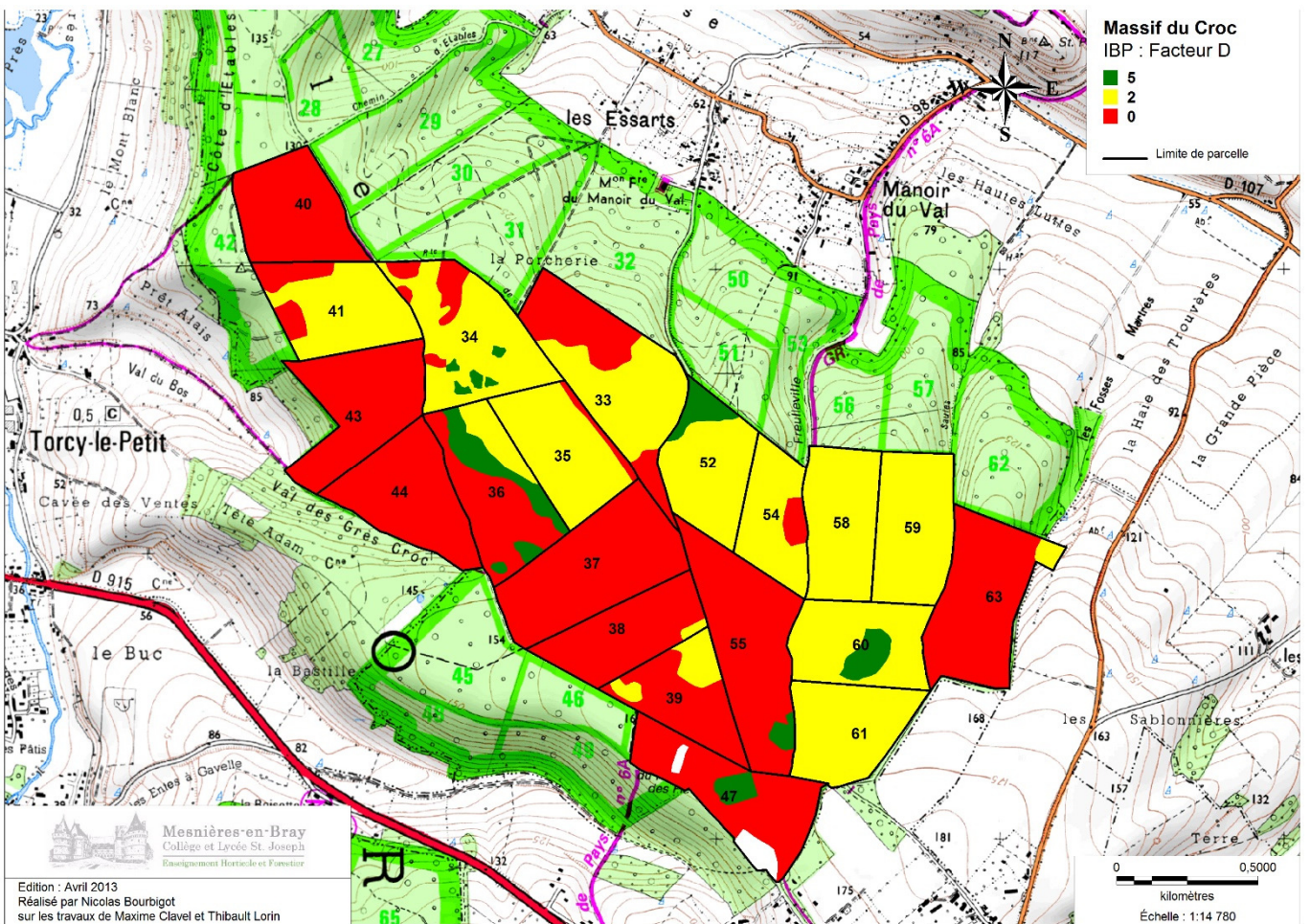
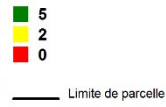
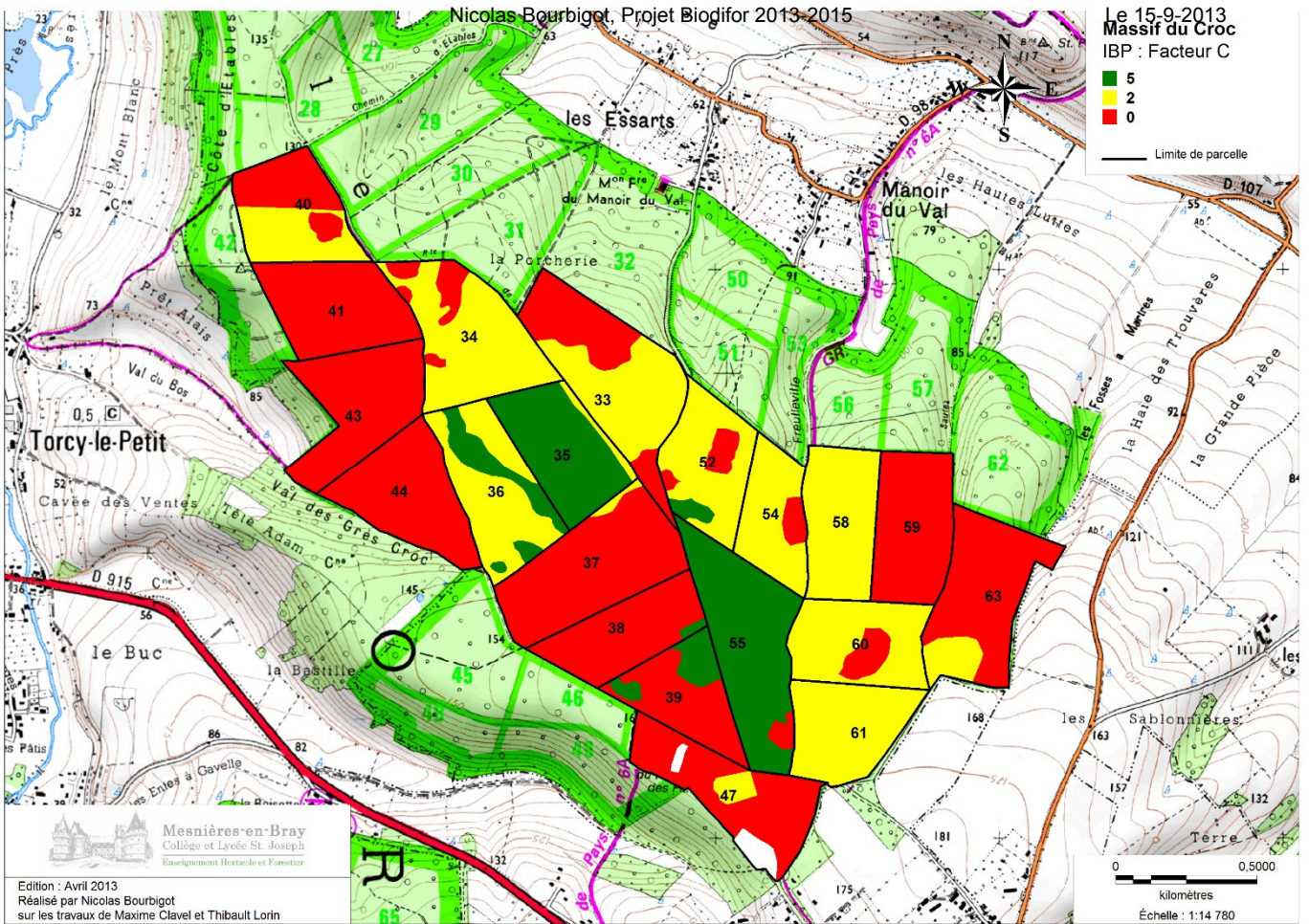
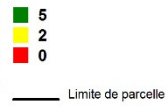


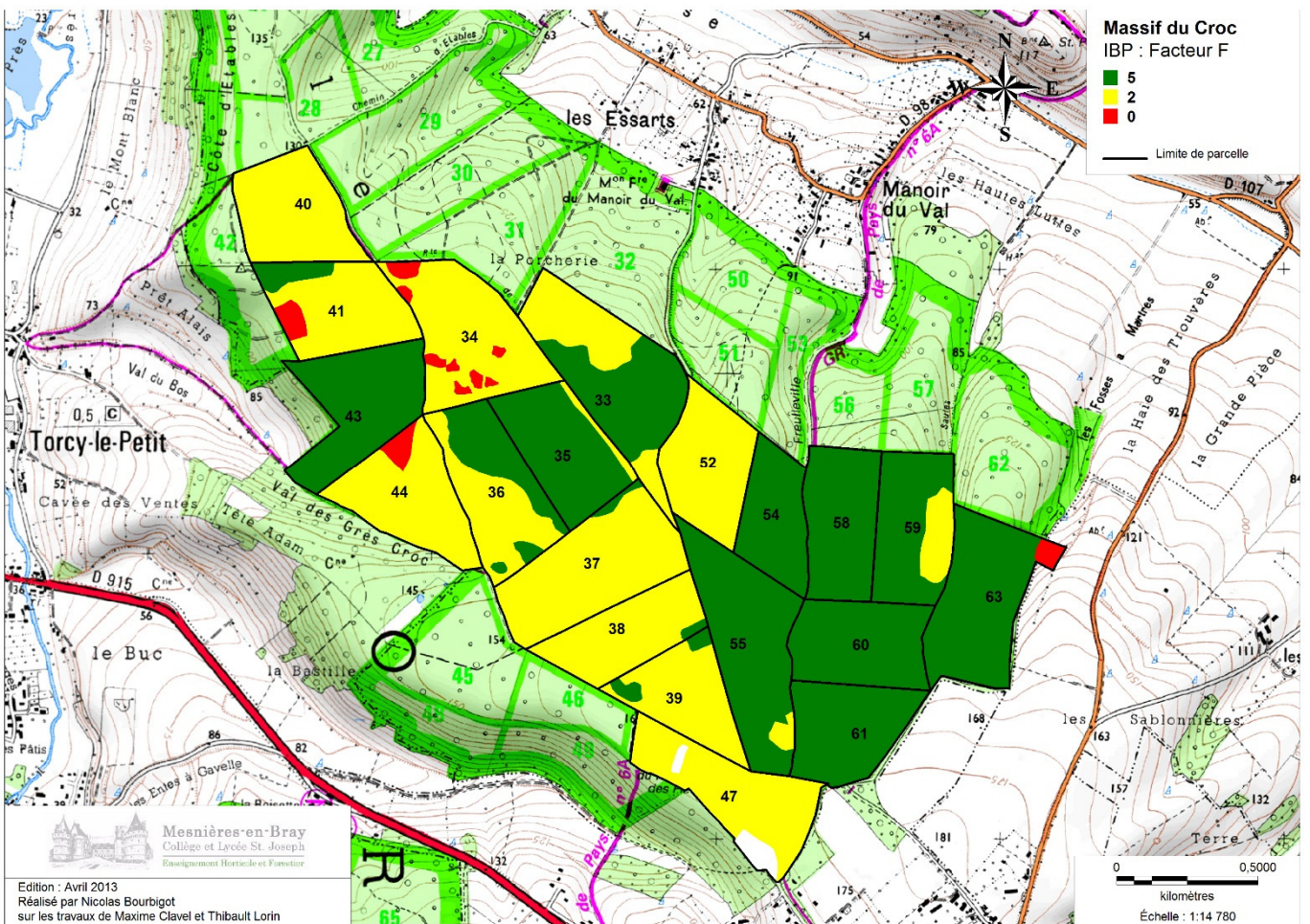
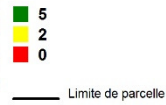
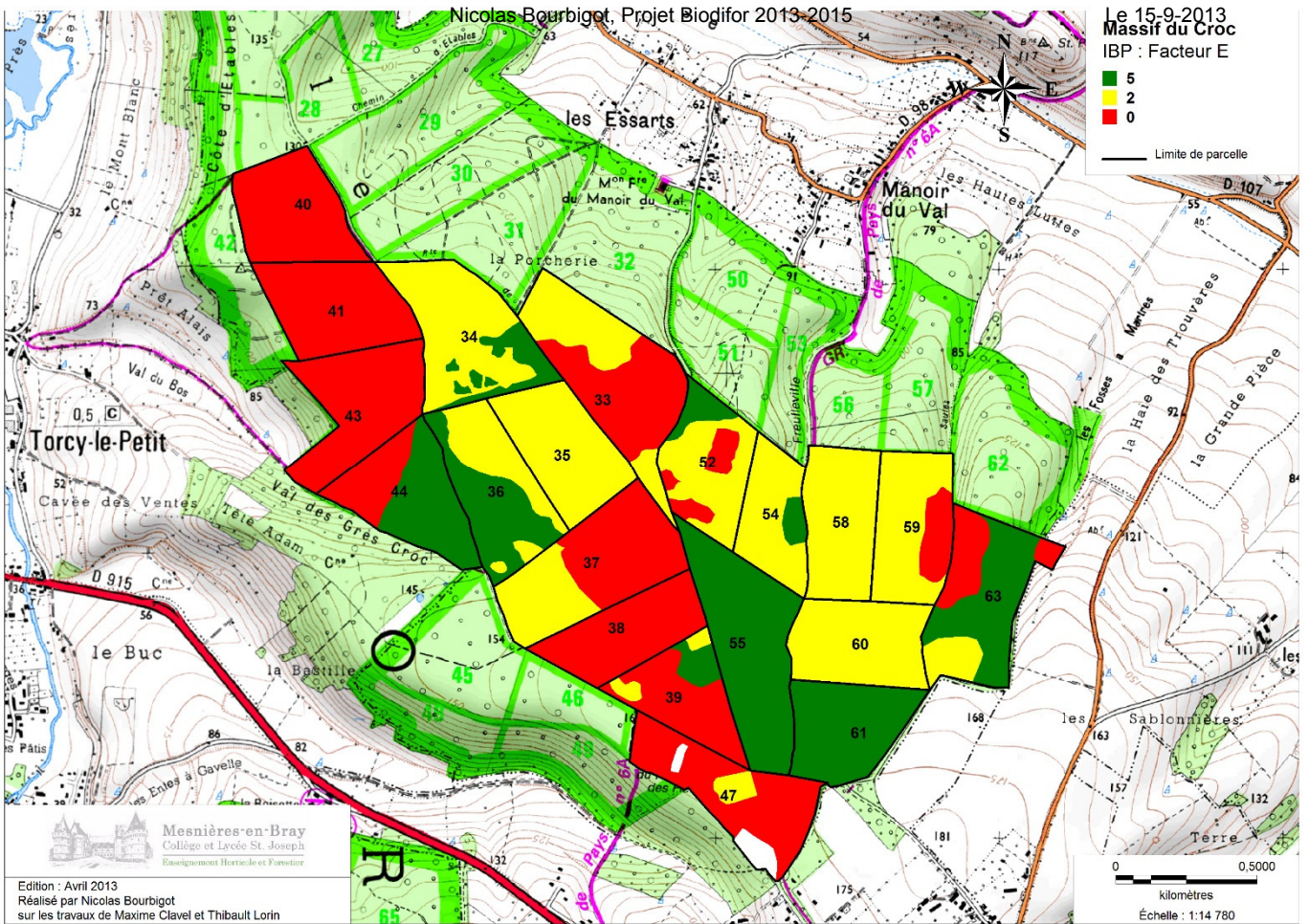
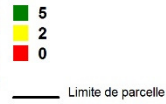


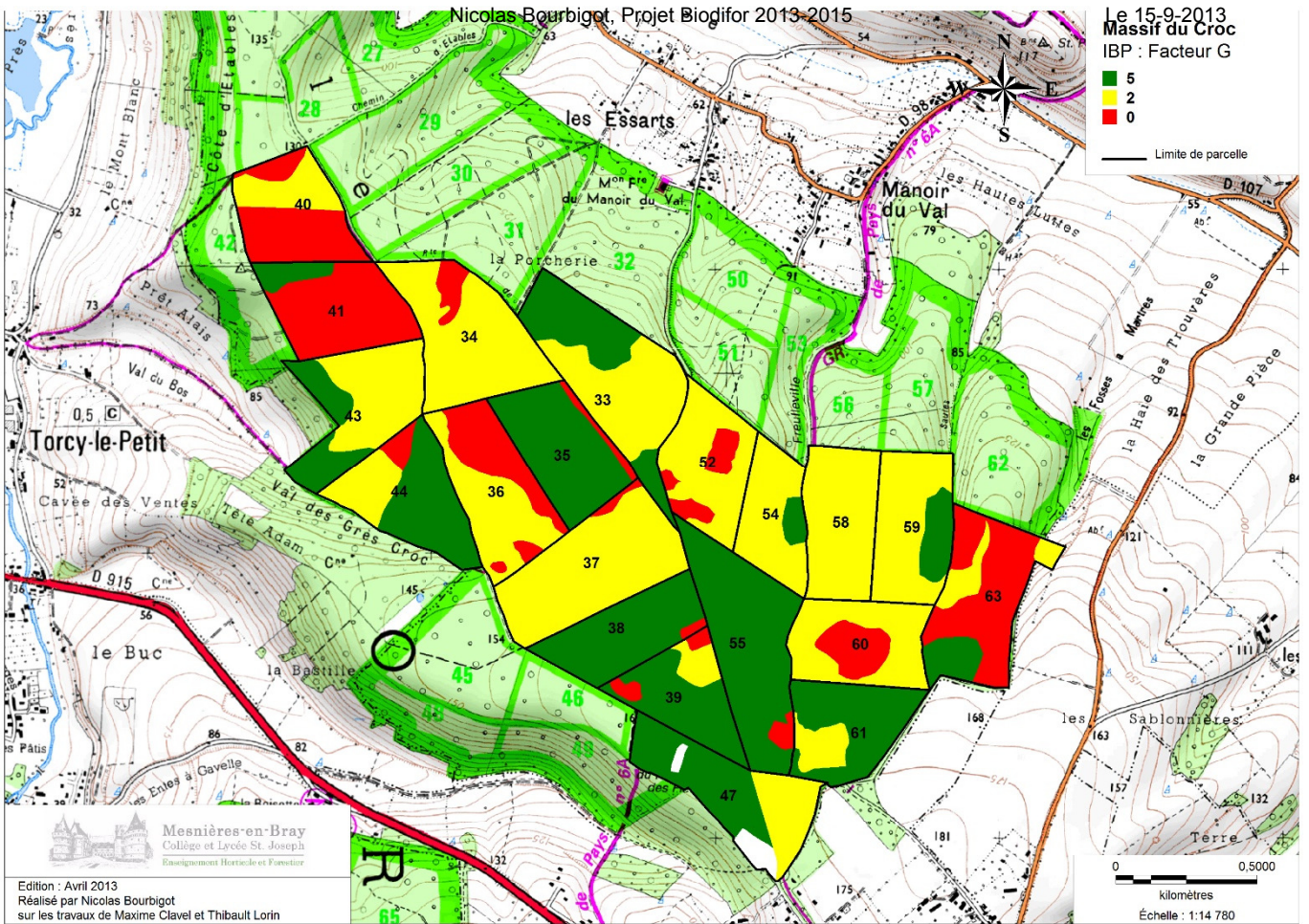
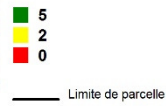
7.4 : Plan d'échantillonnage





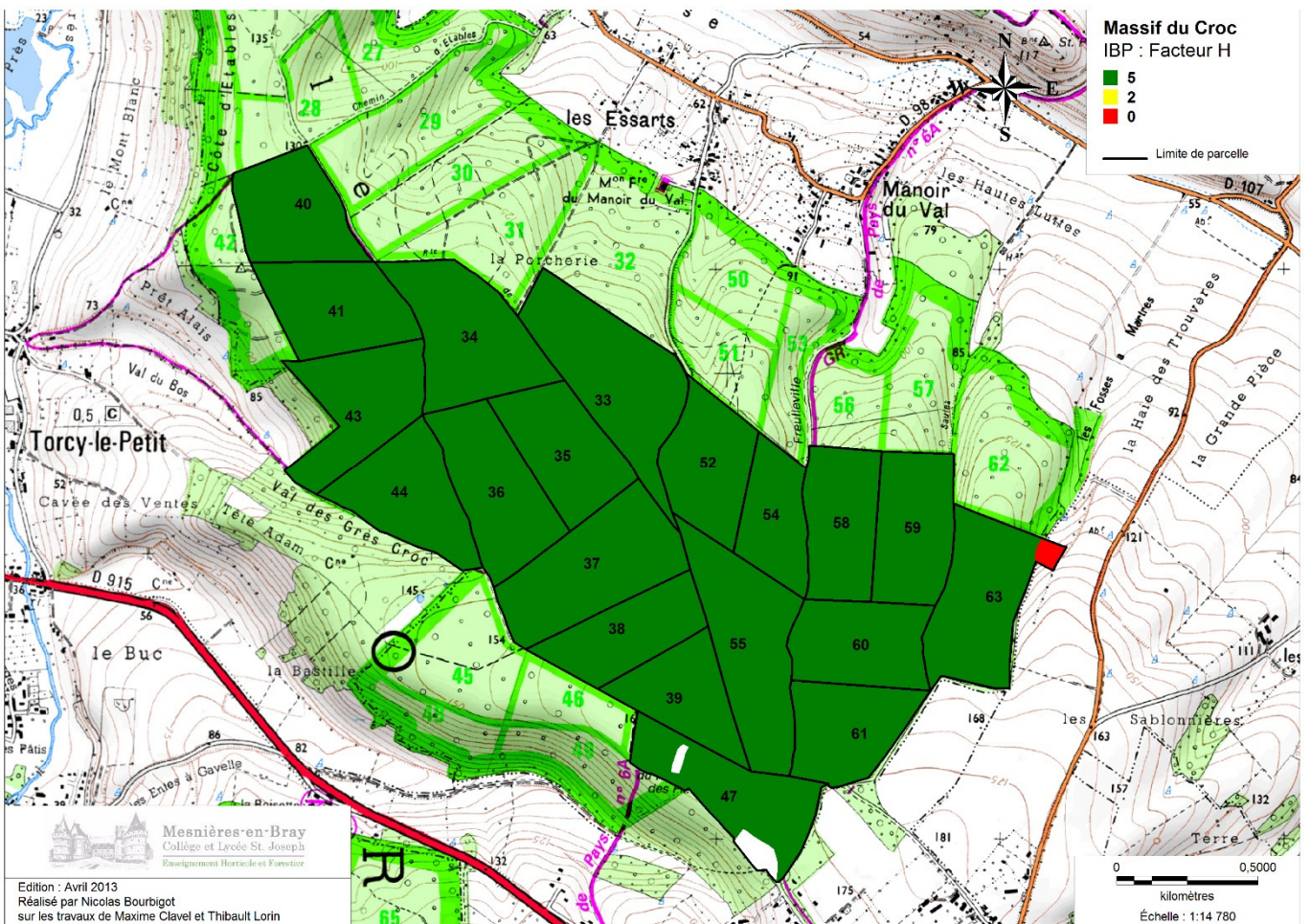
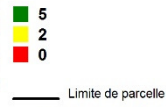






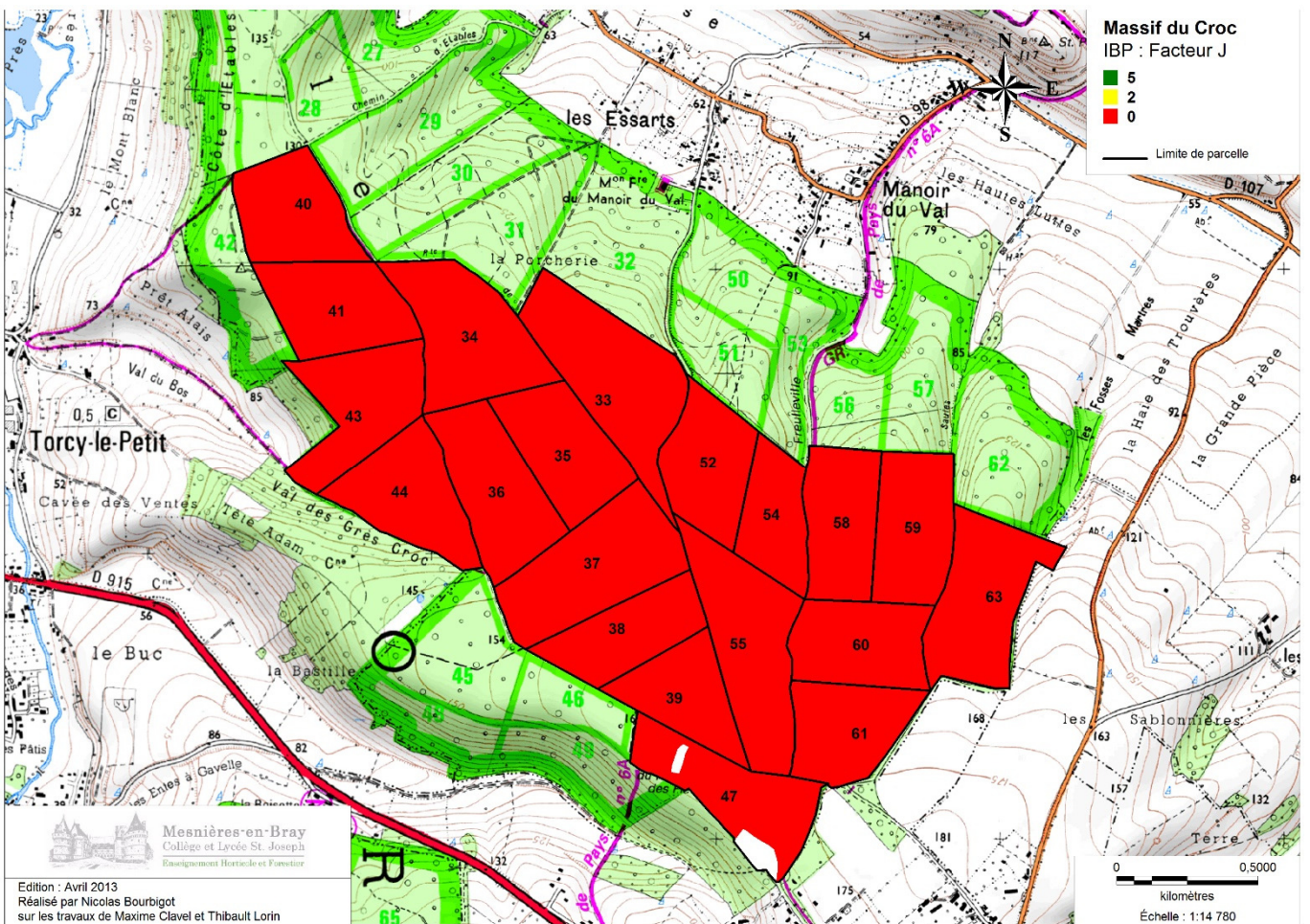
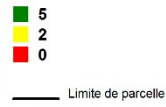
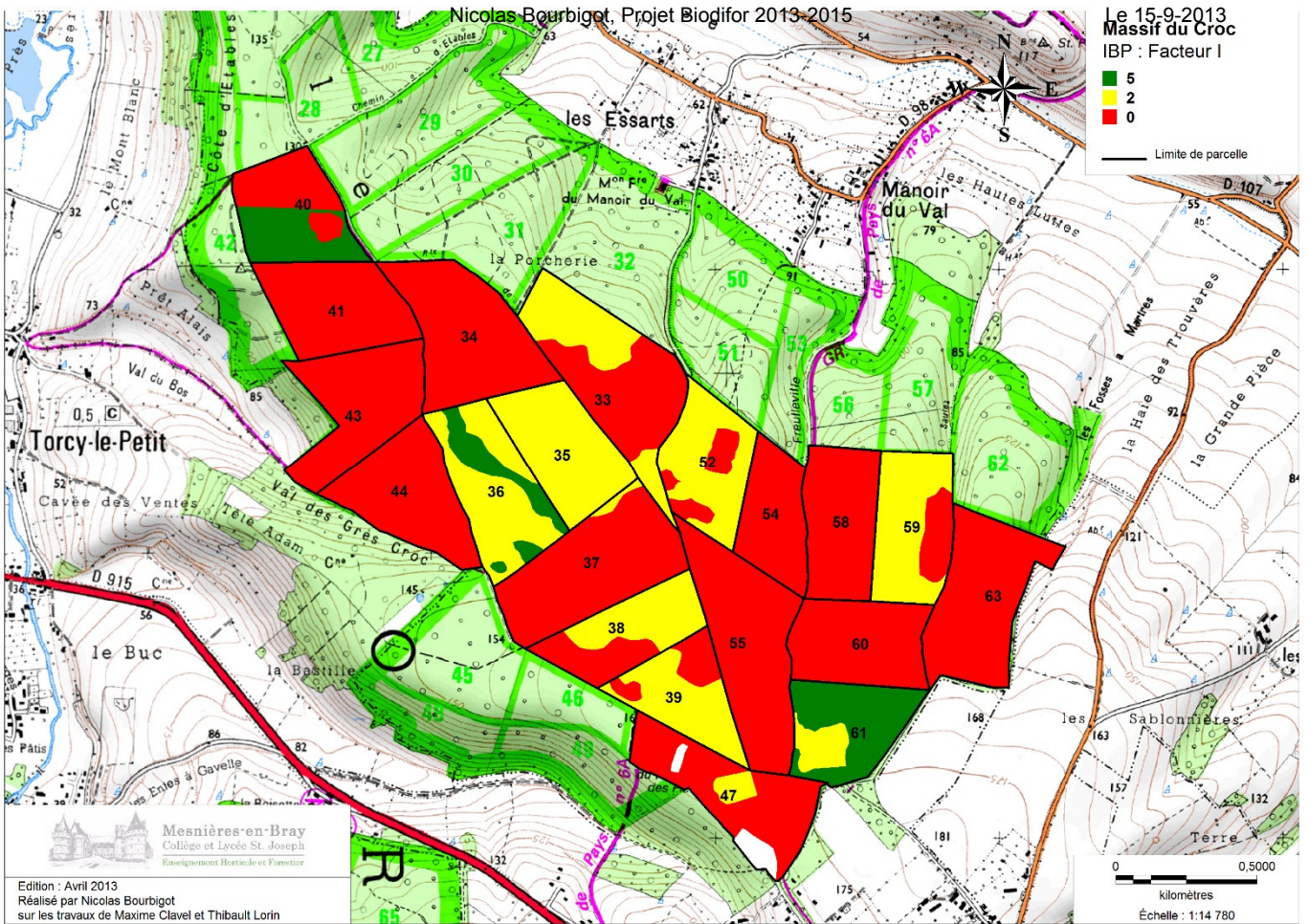
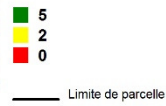
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

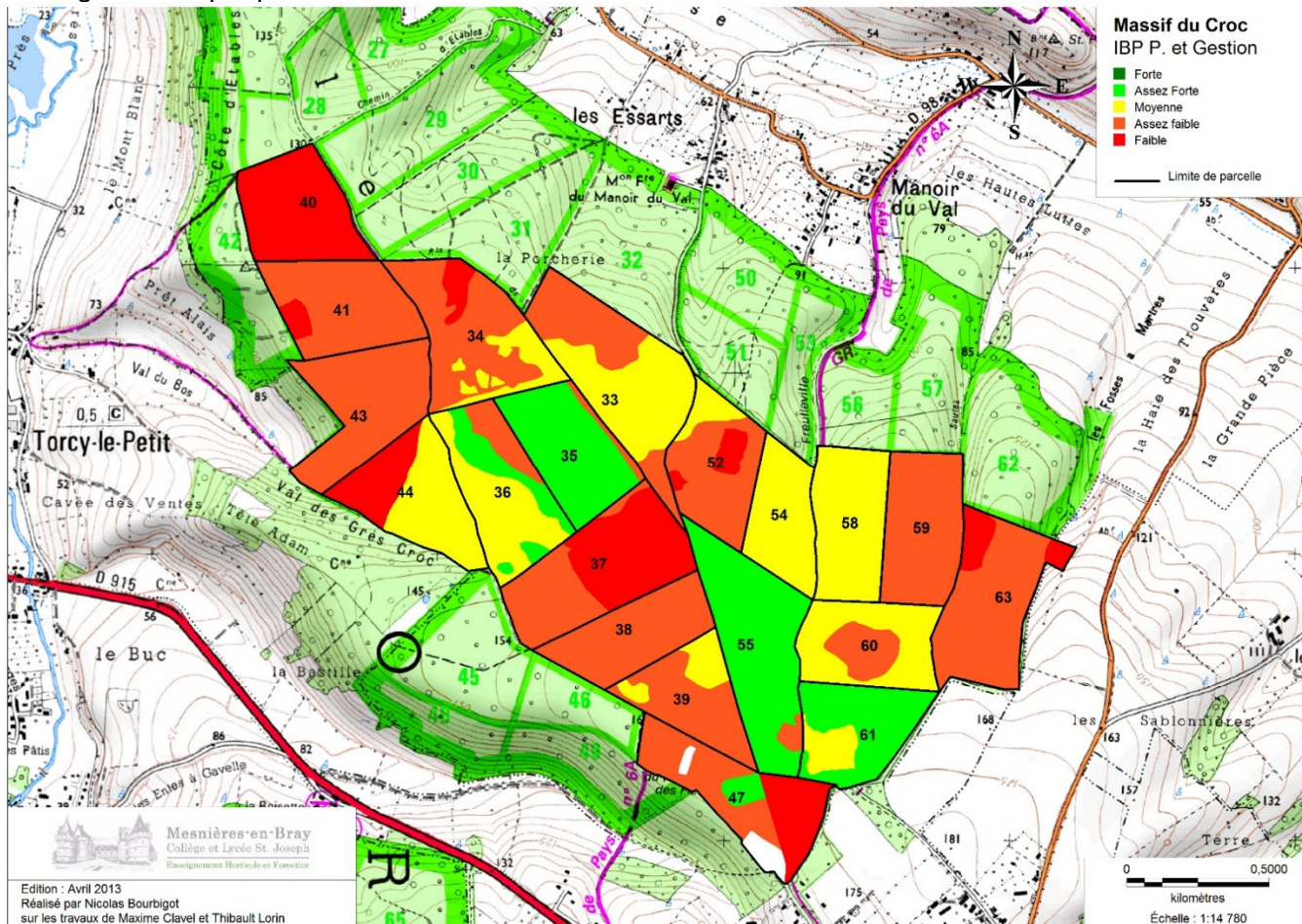
Édition : Avril 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Maxime Clavel et Thibault Lorin



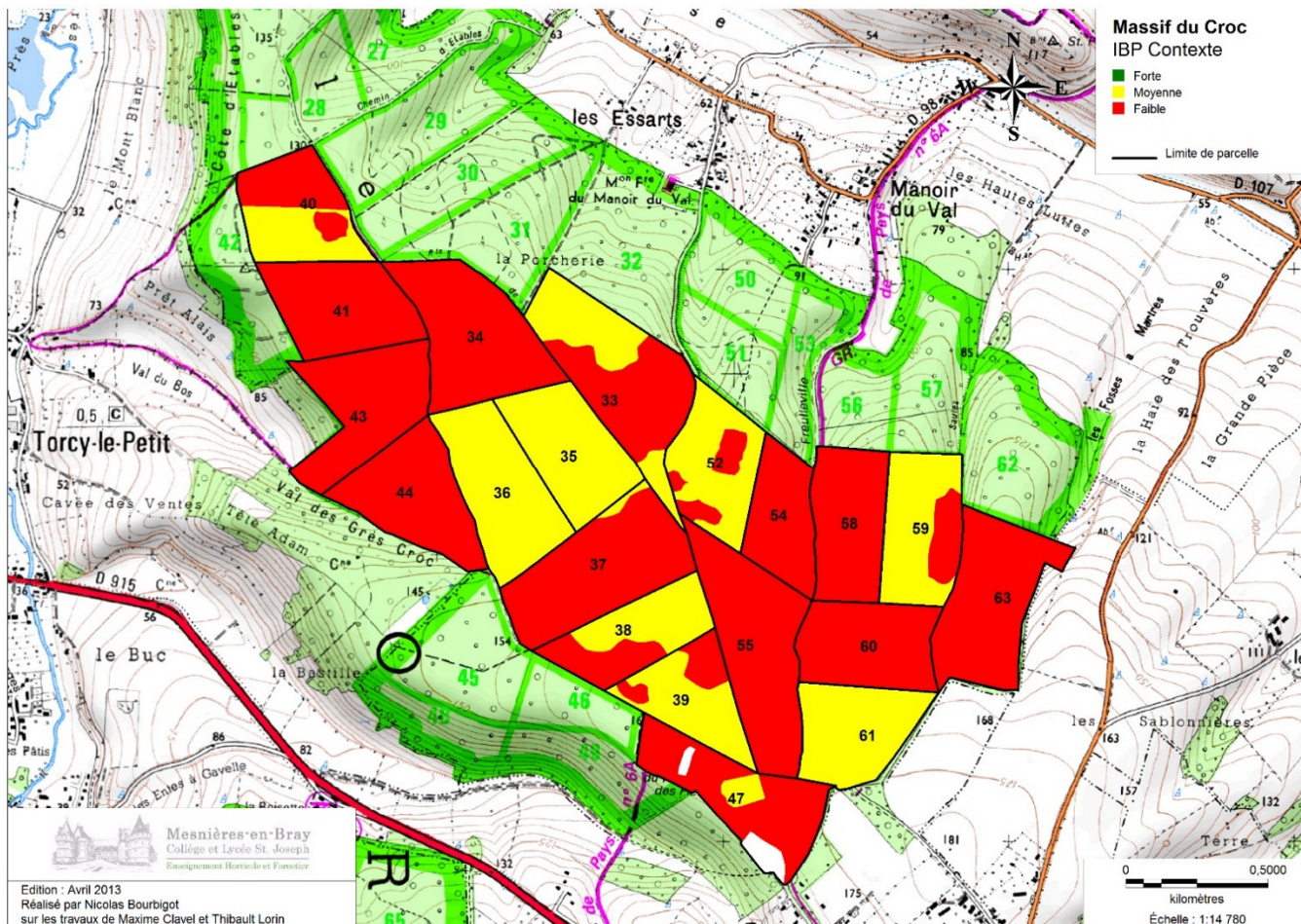
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Édition : Avril 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Maxime Clavel et Thibault Lorin

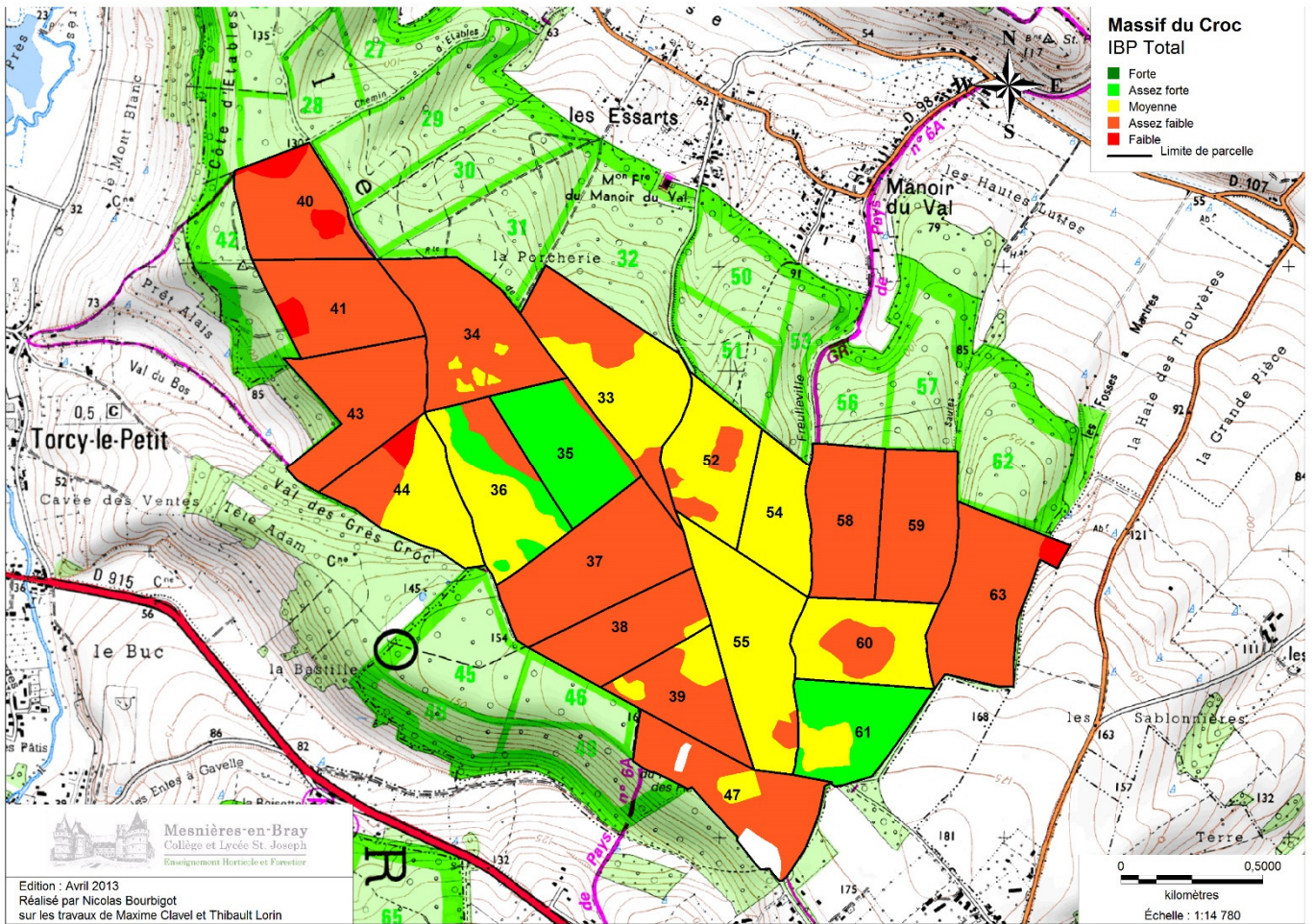




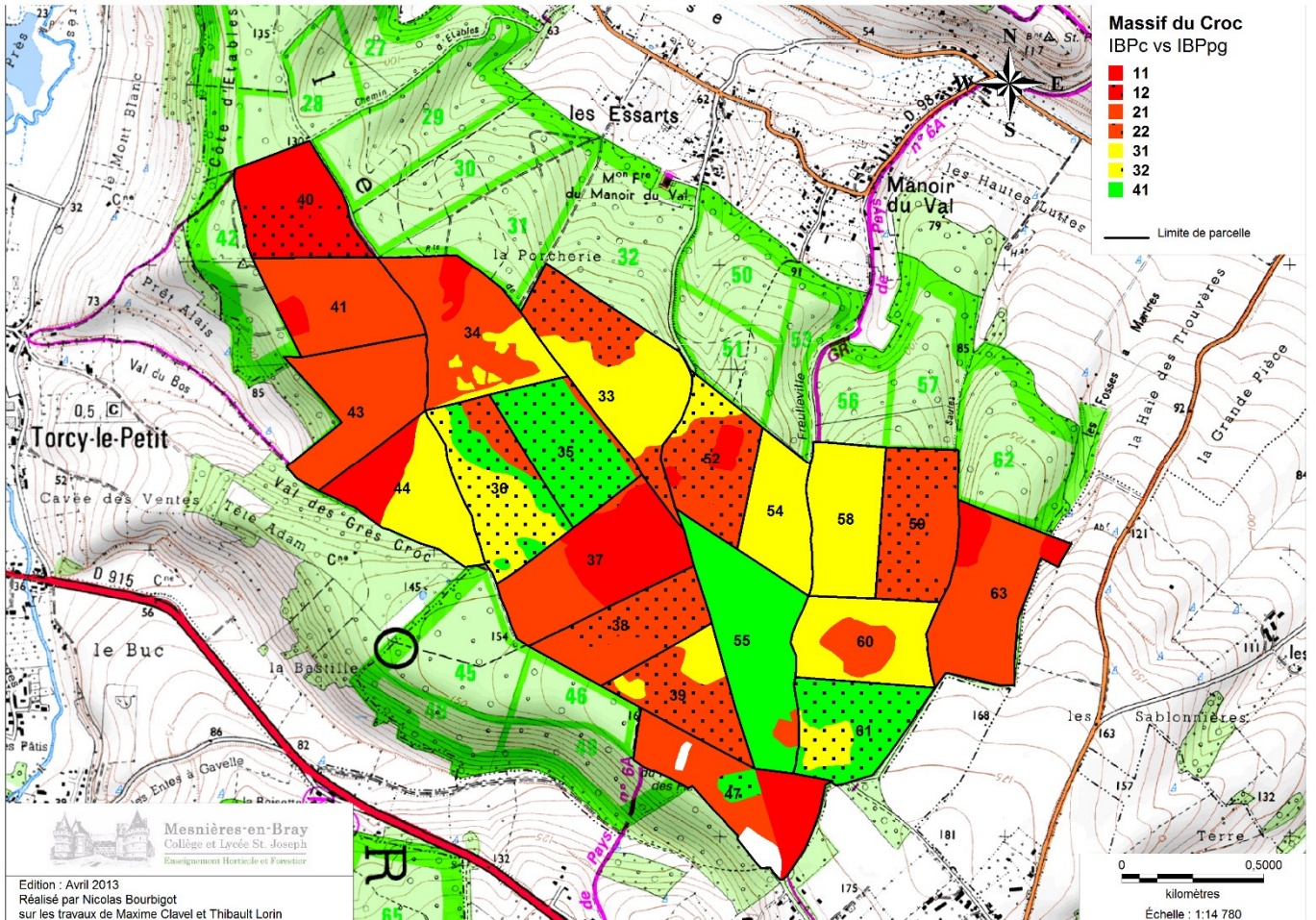
7.7 : IBP contexte



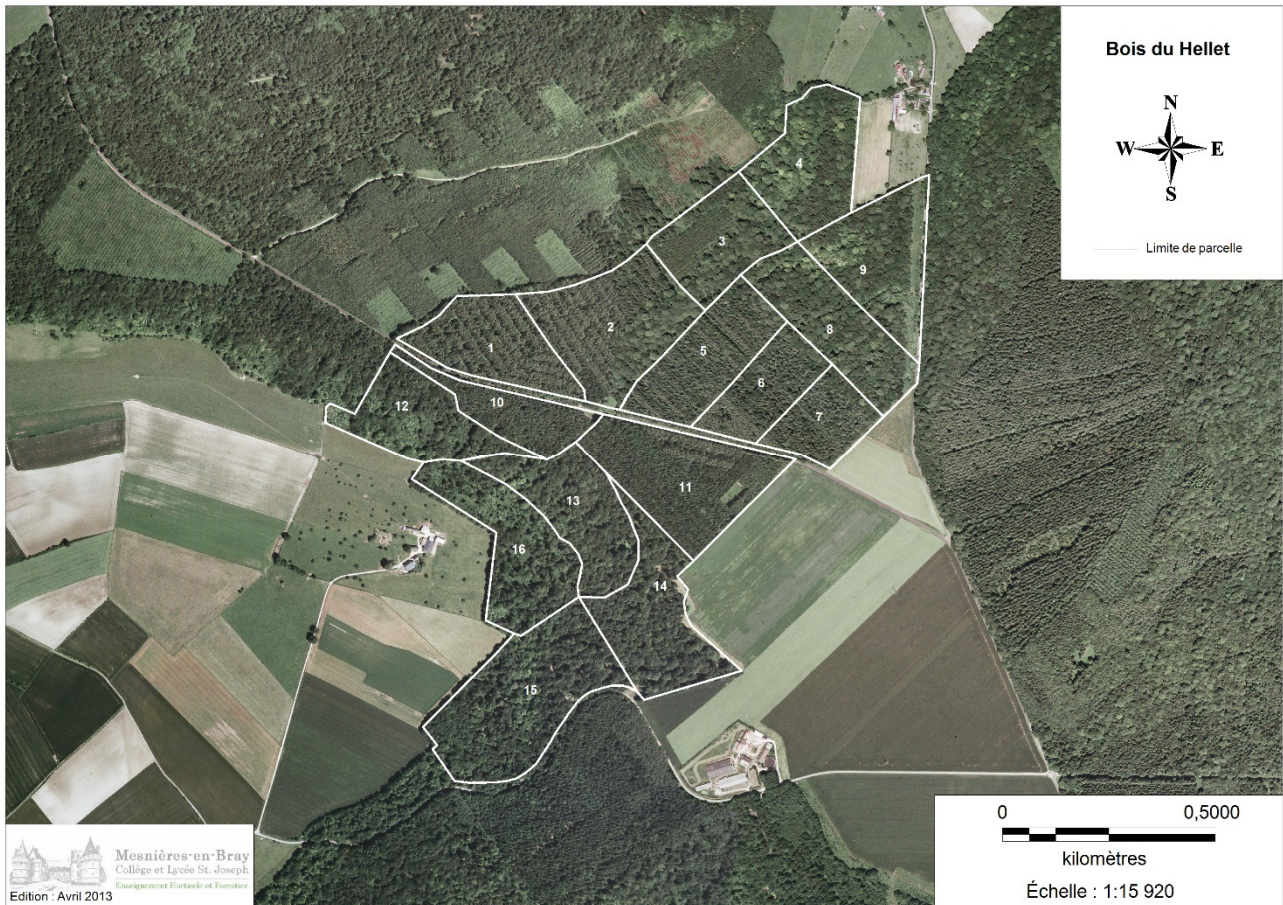
7.8 : IBP total



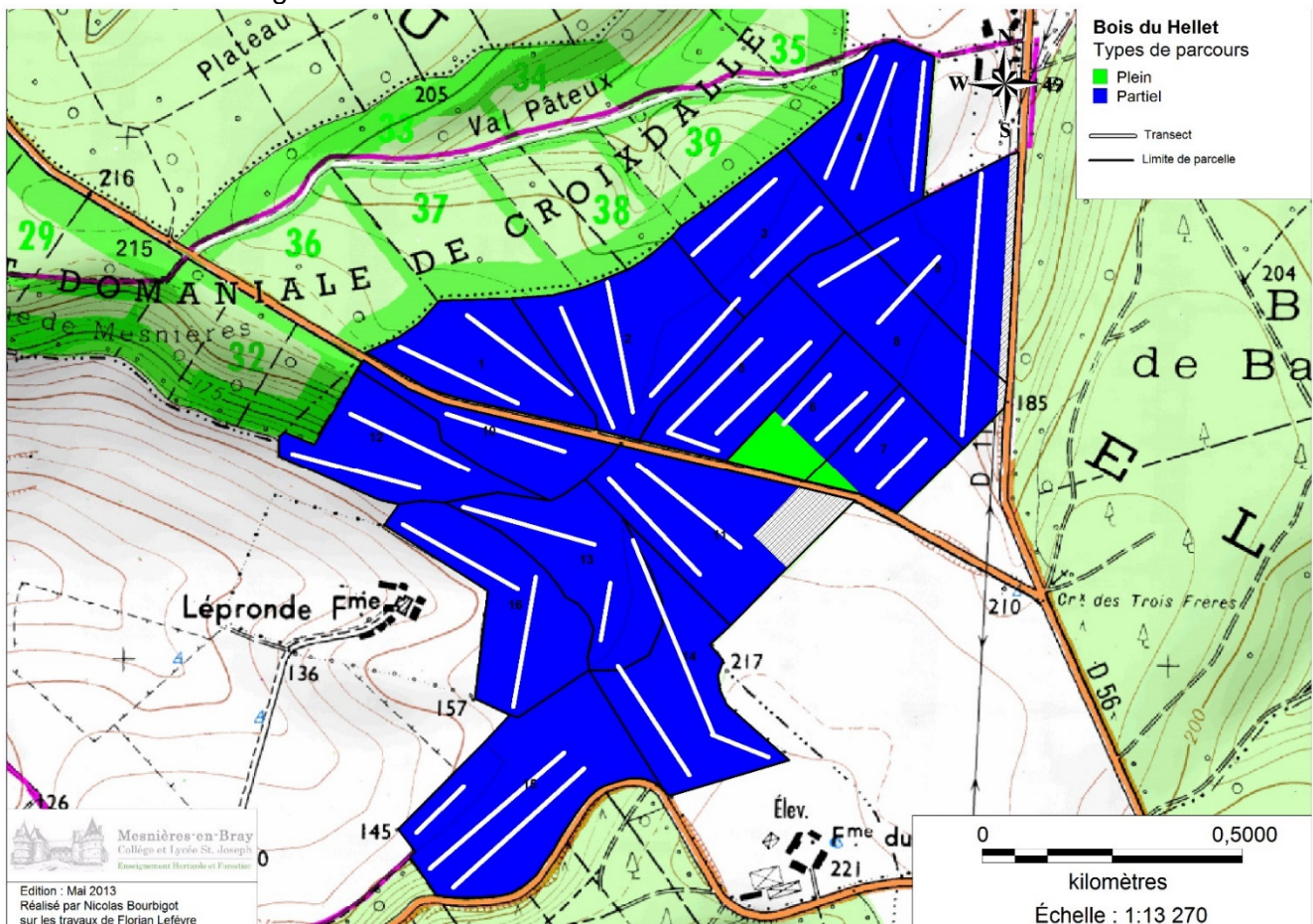
7.9 : IBP code

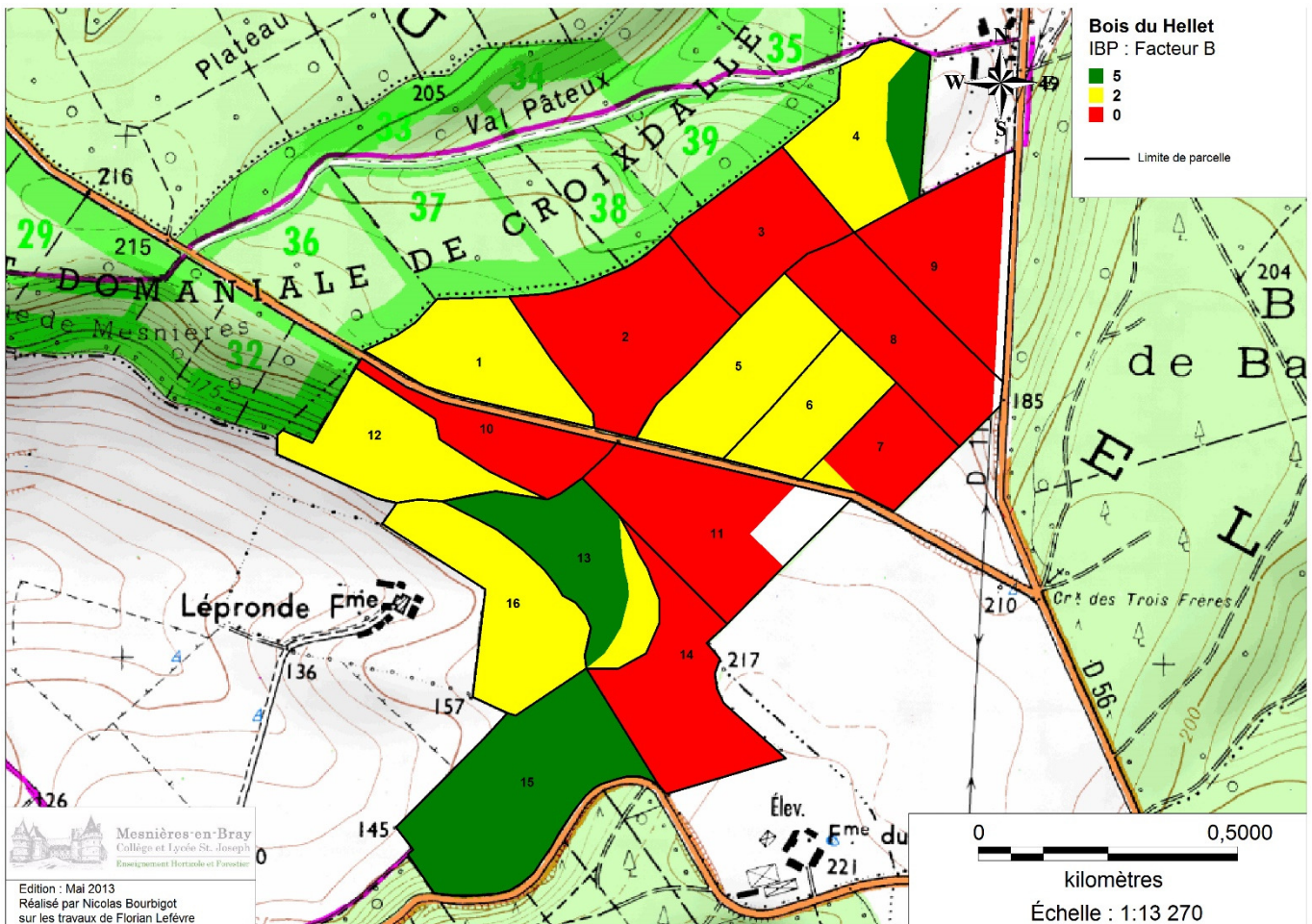
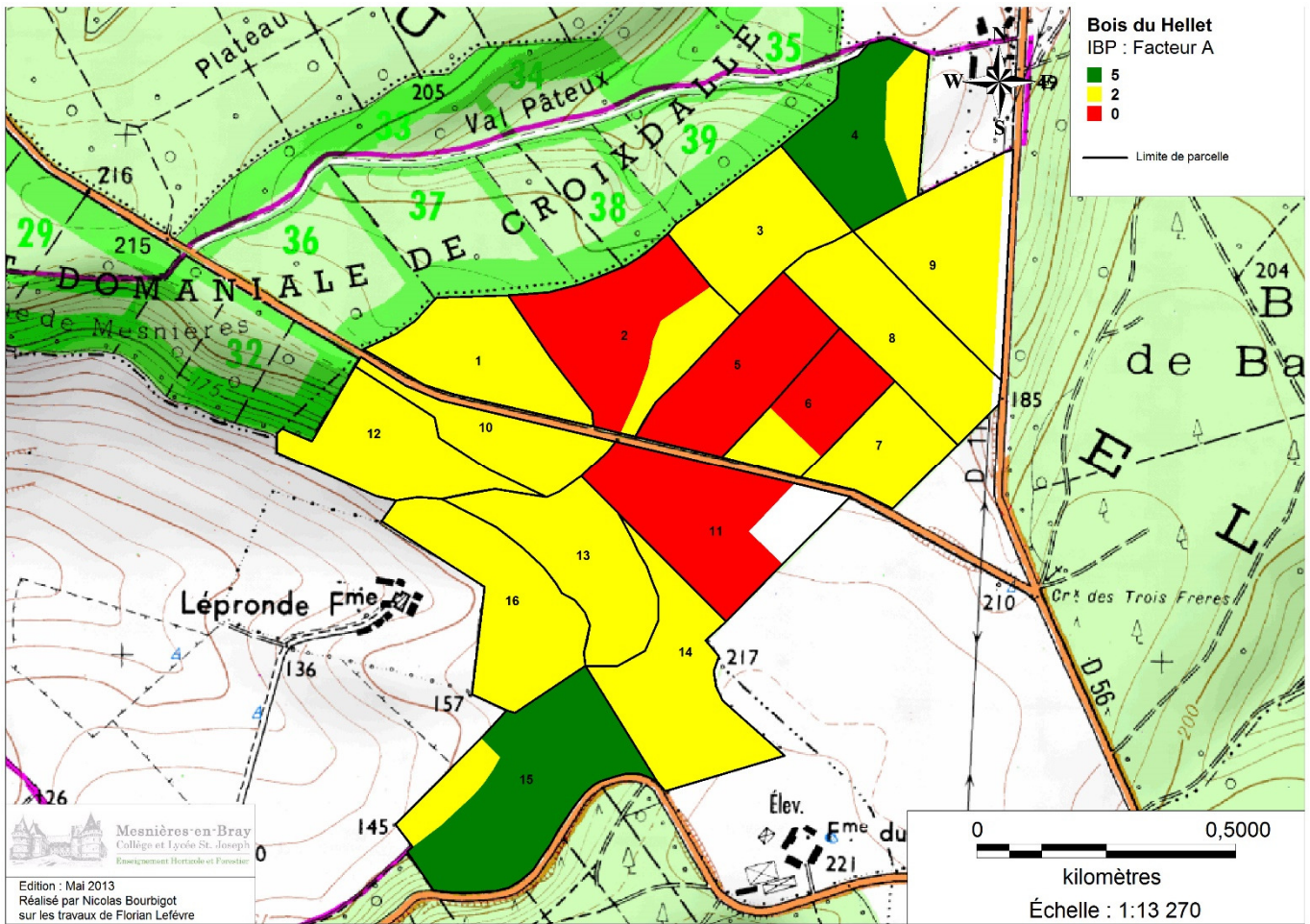


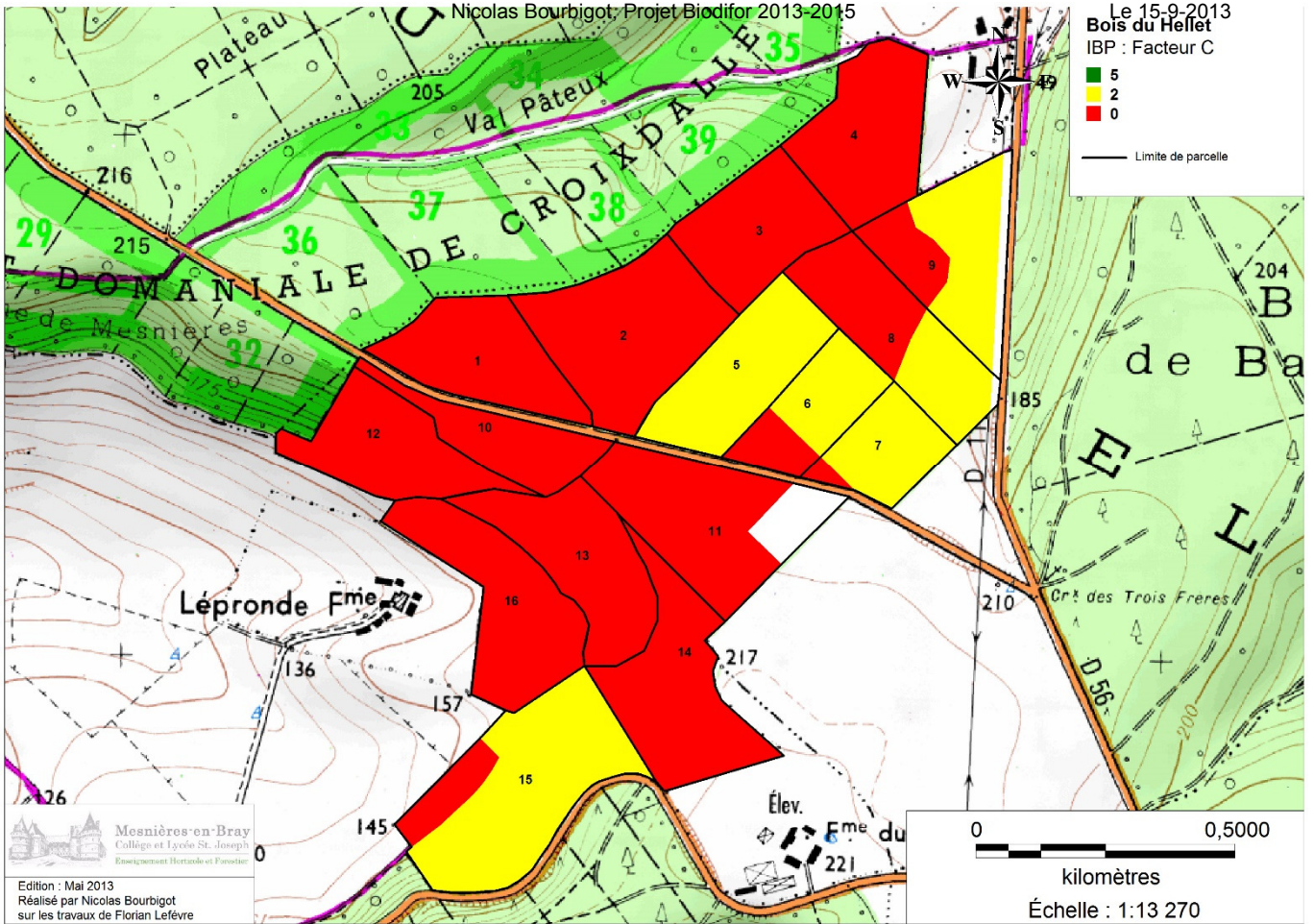
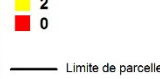
8.1 : Parcellaire



8.2 : Plan d'échantillonnage

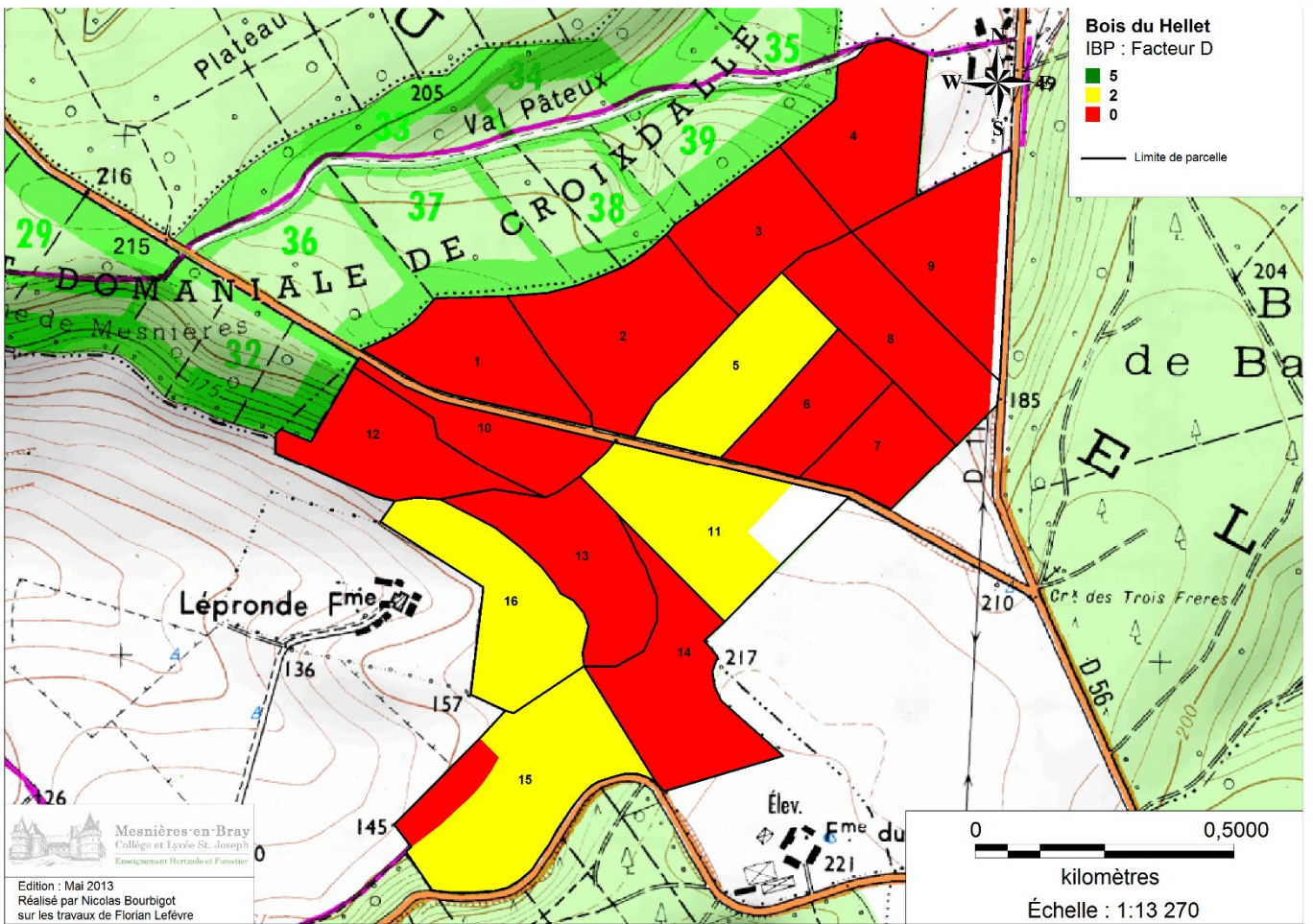
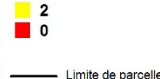






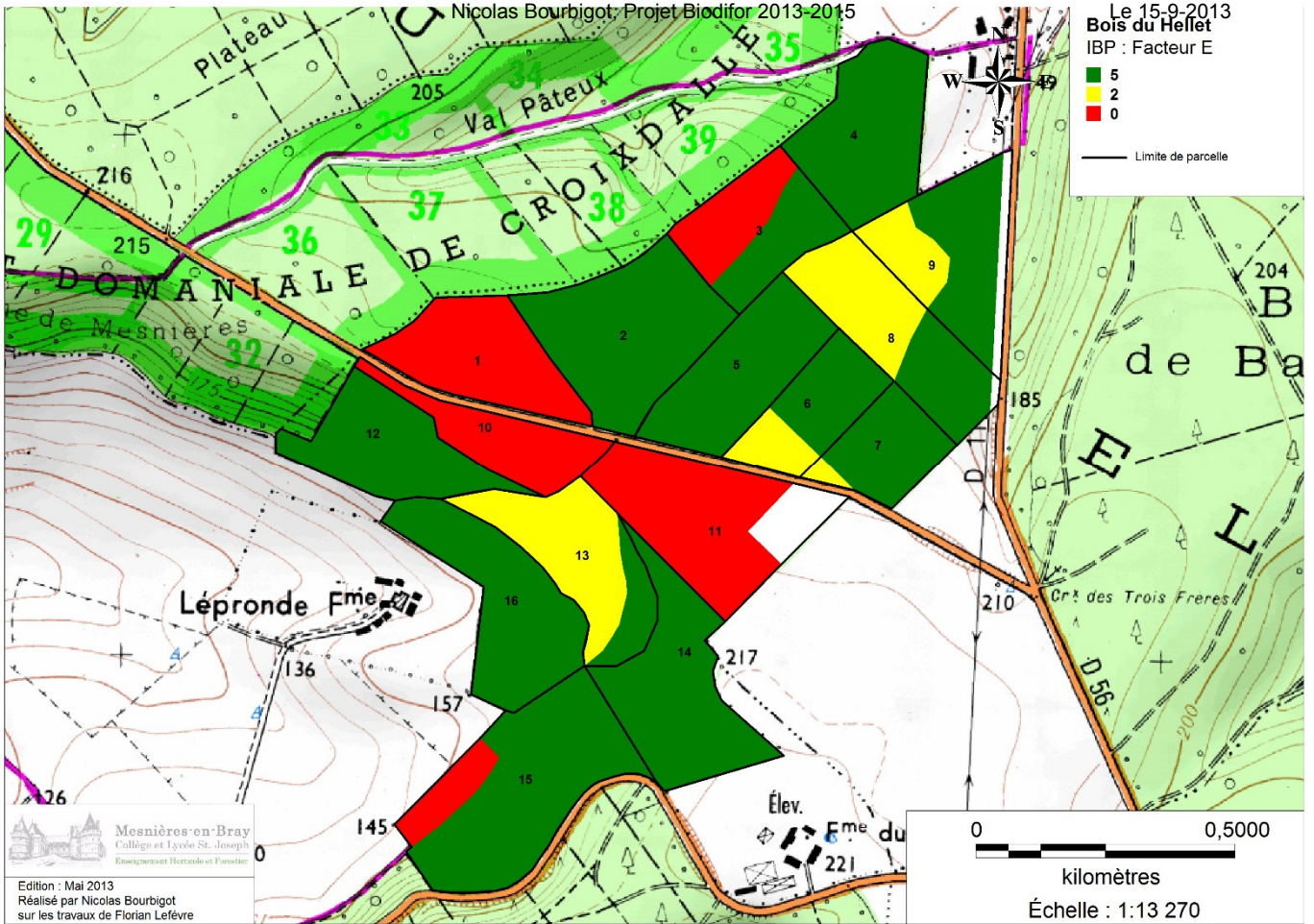
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefevre



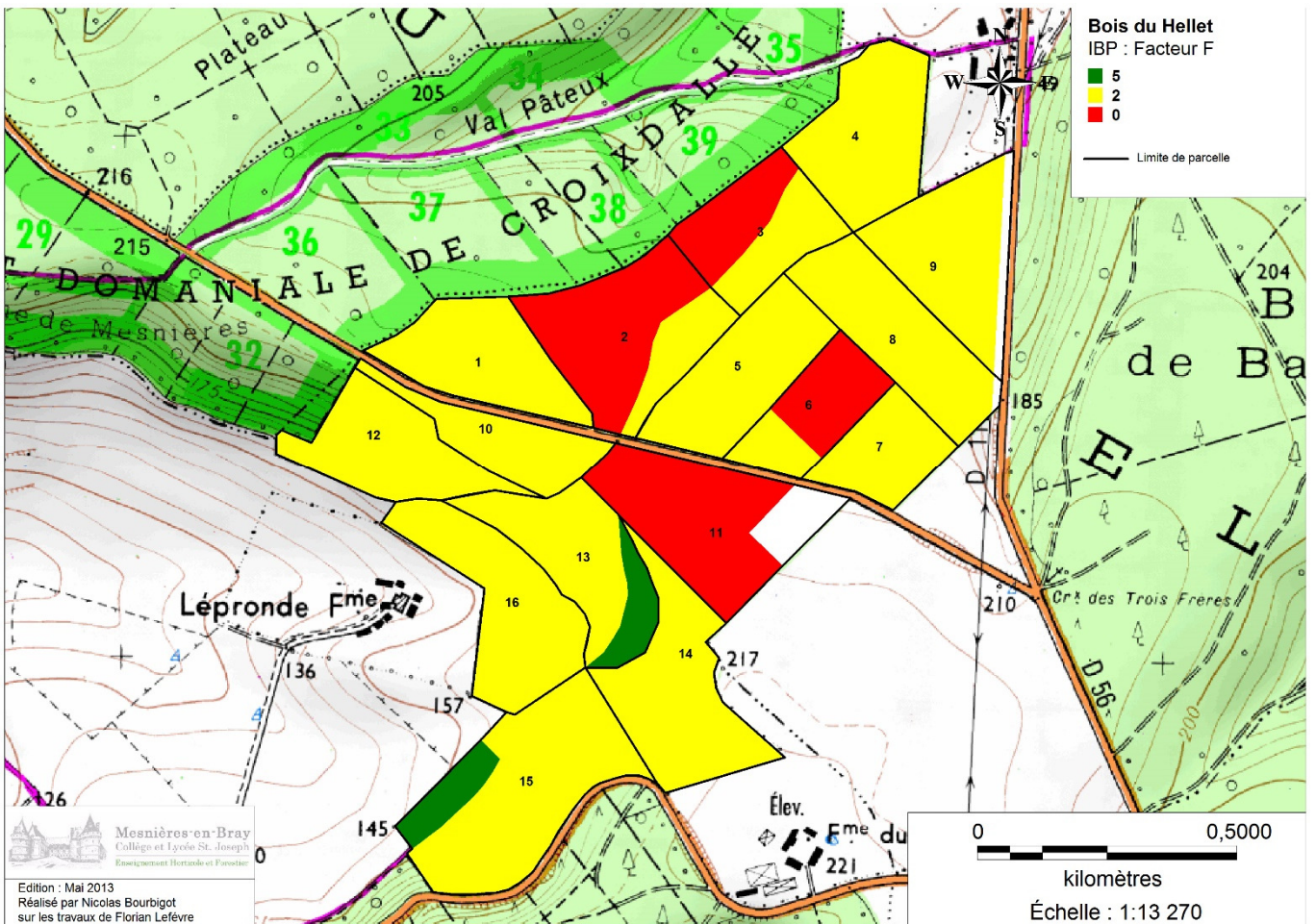
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefevre



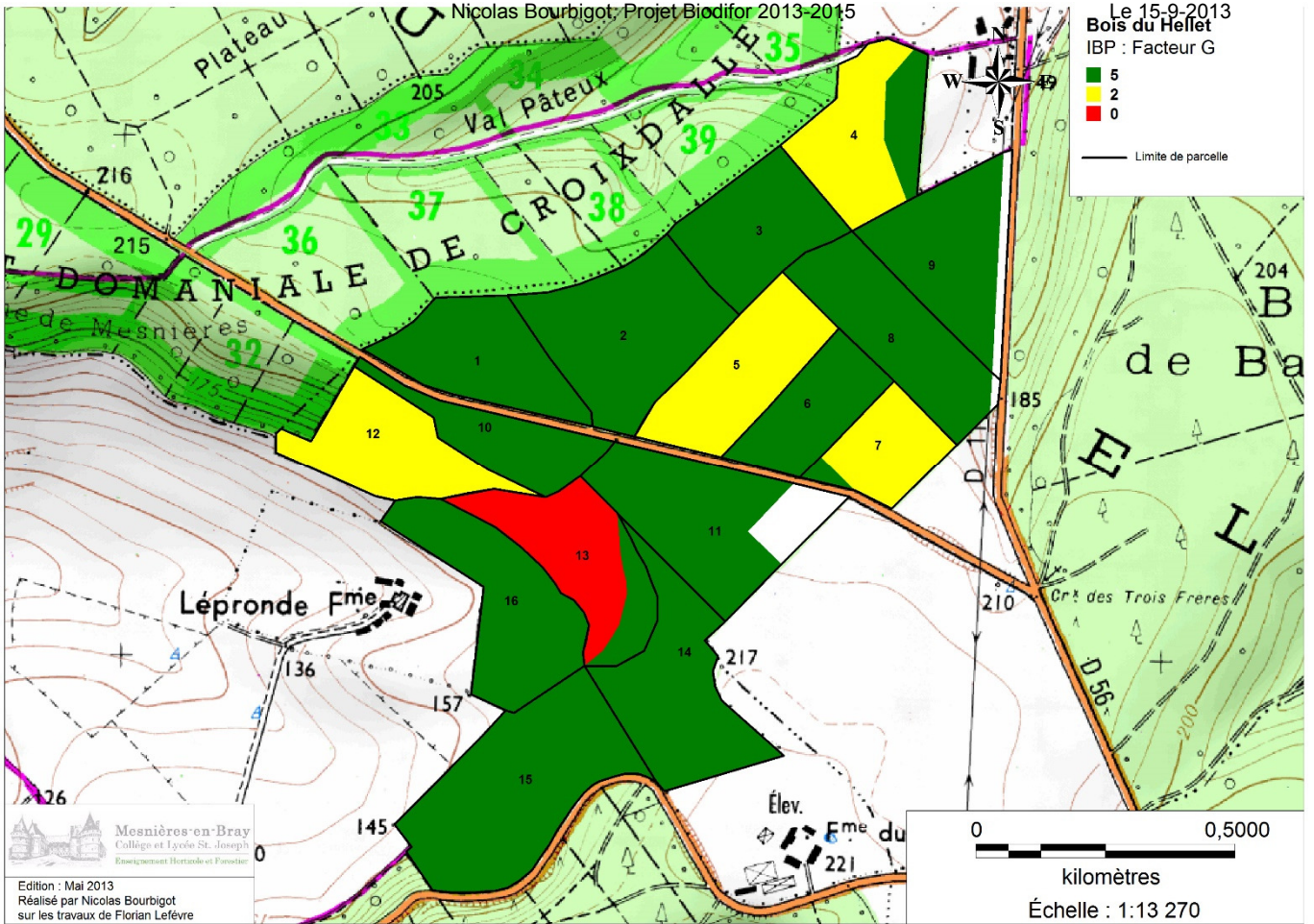
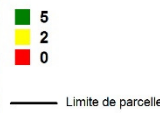
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefevre



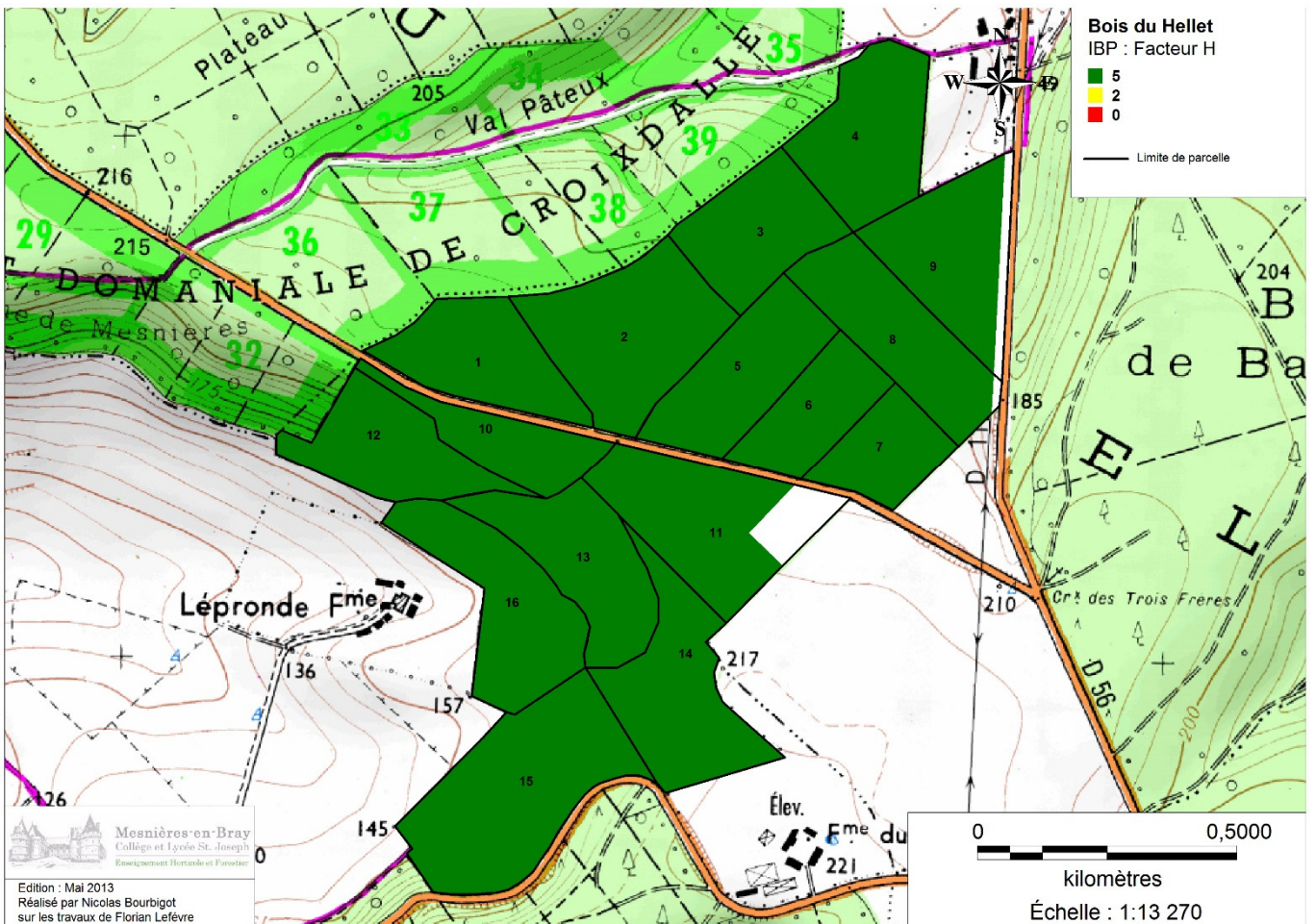
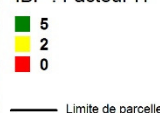
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefevre



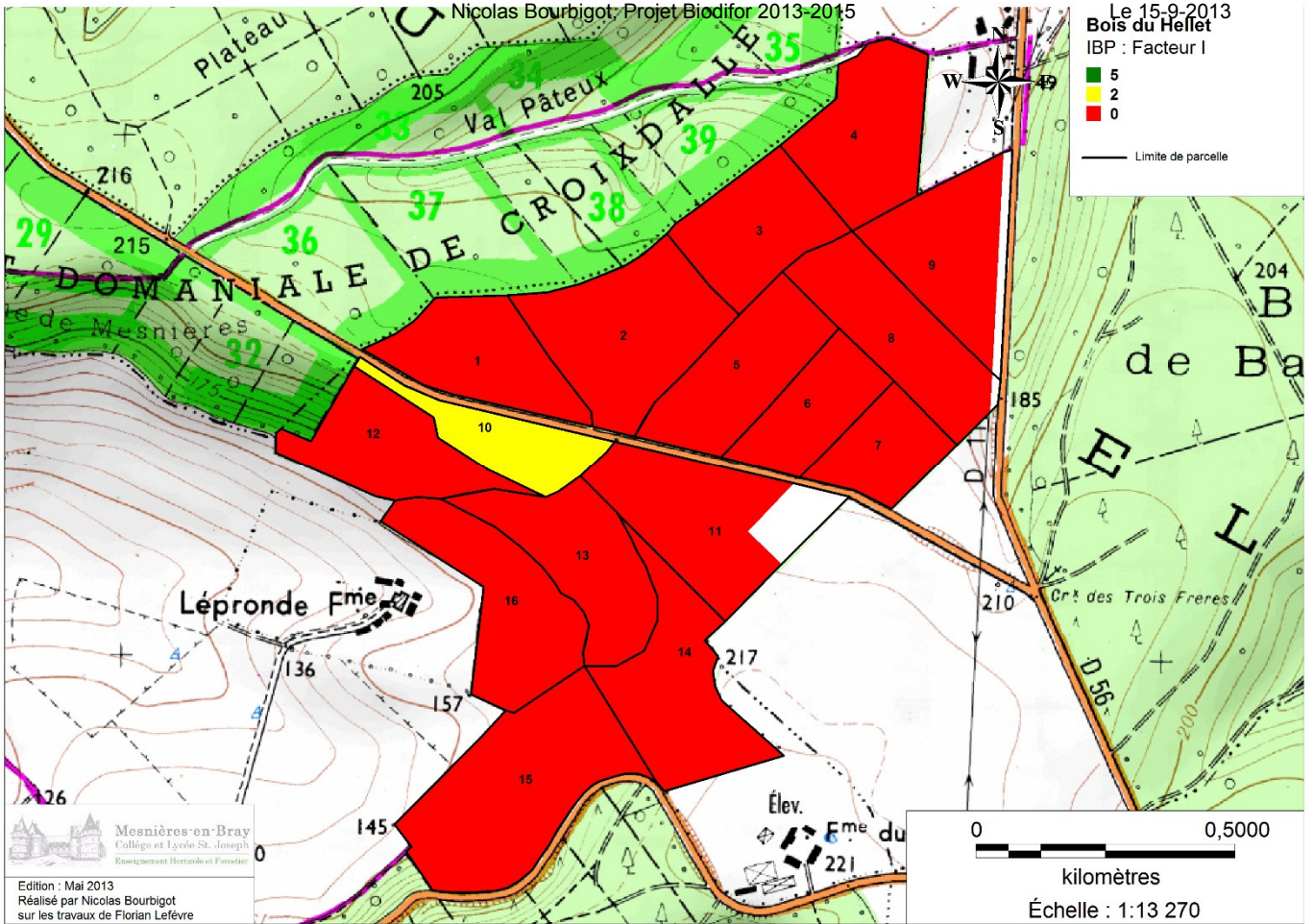
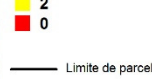
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefèvre



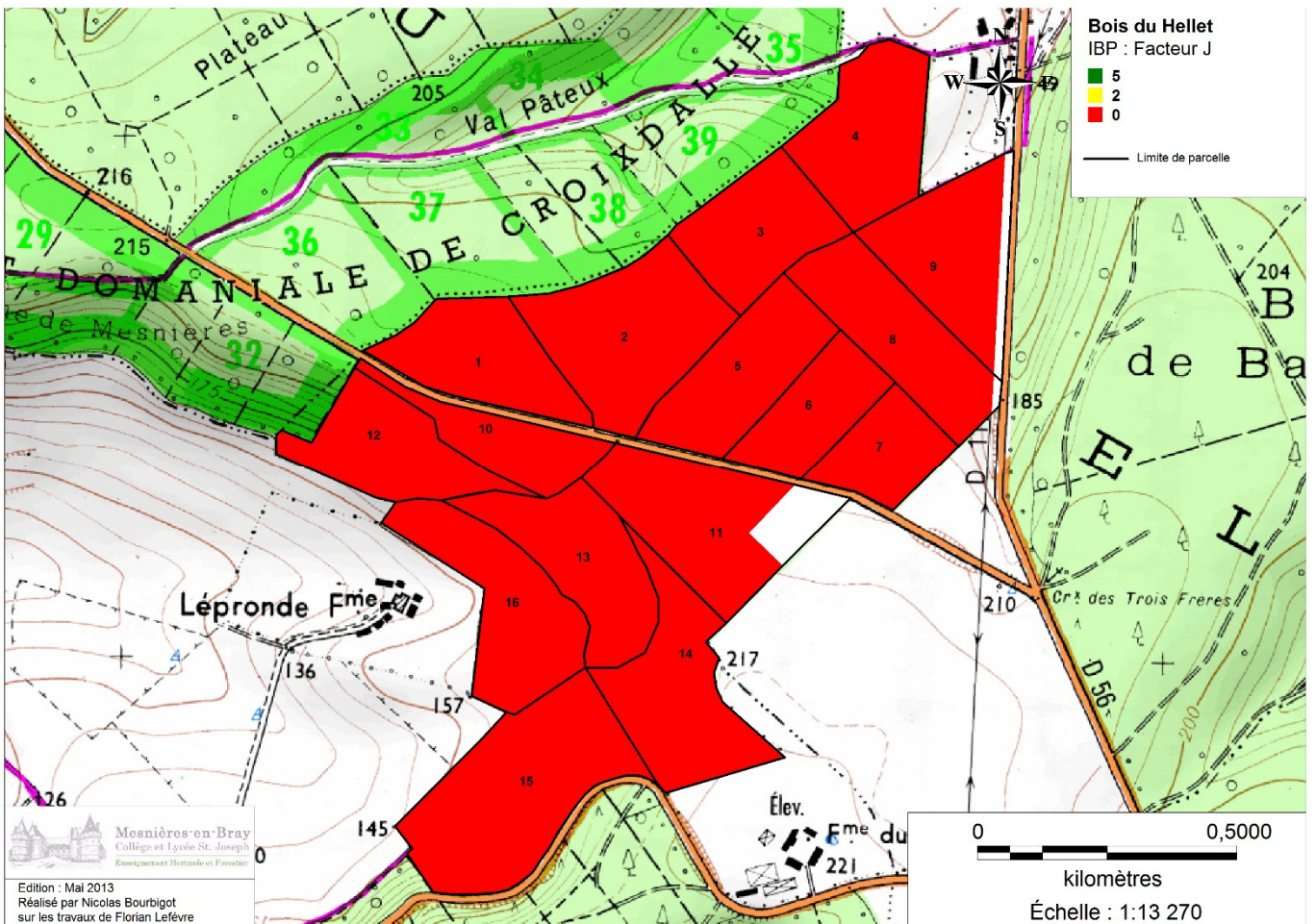
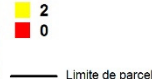
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefèvre



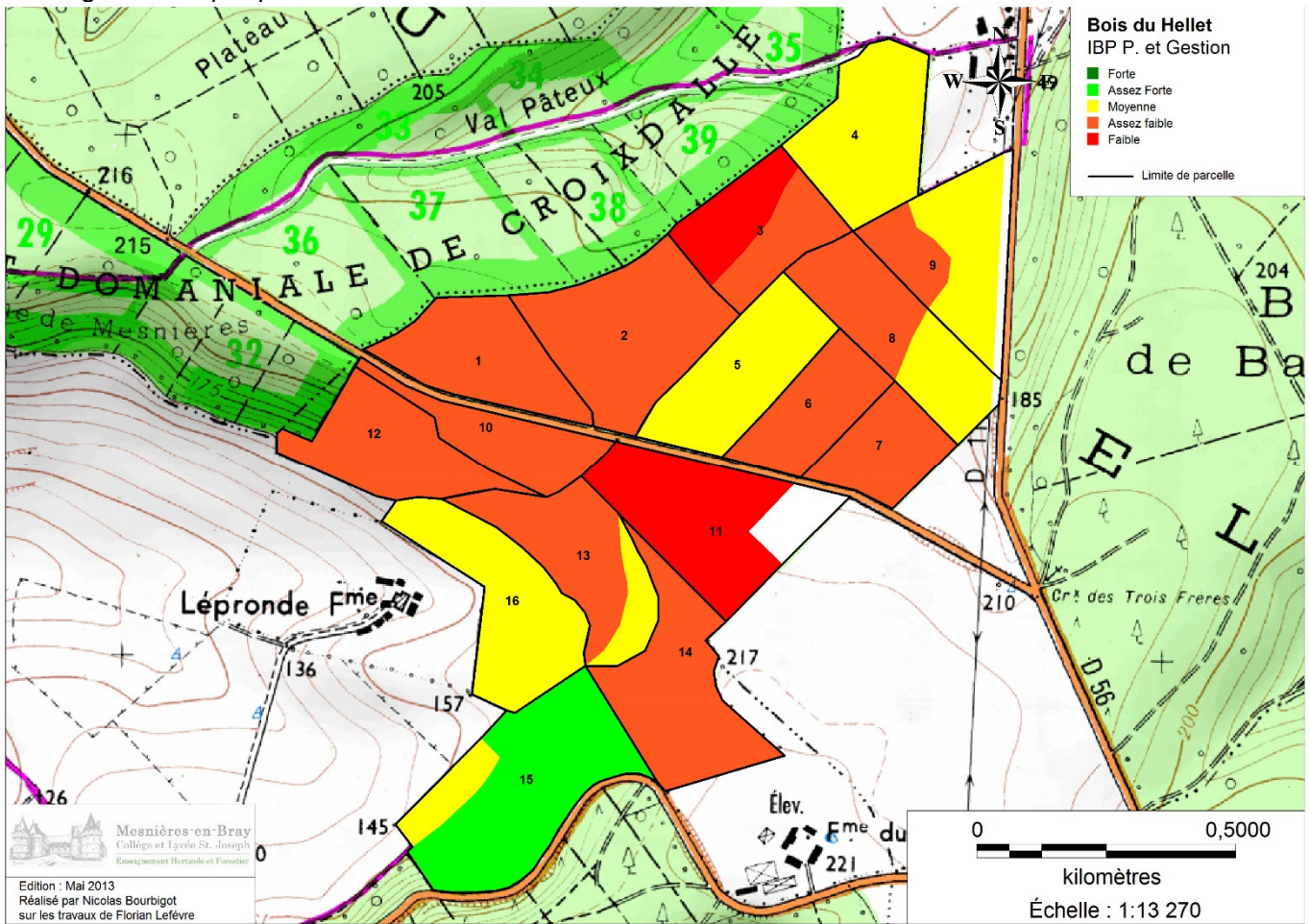
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefevre

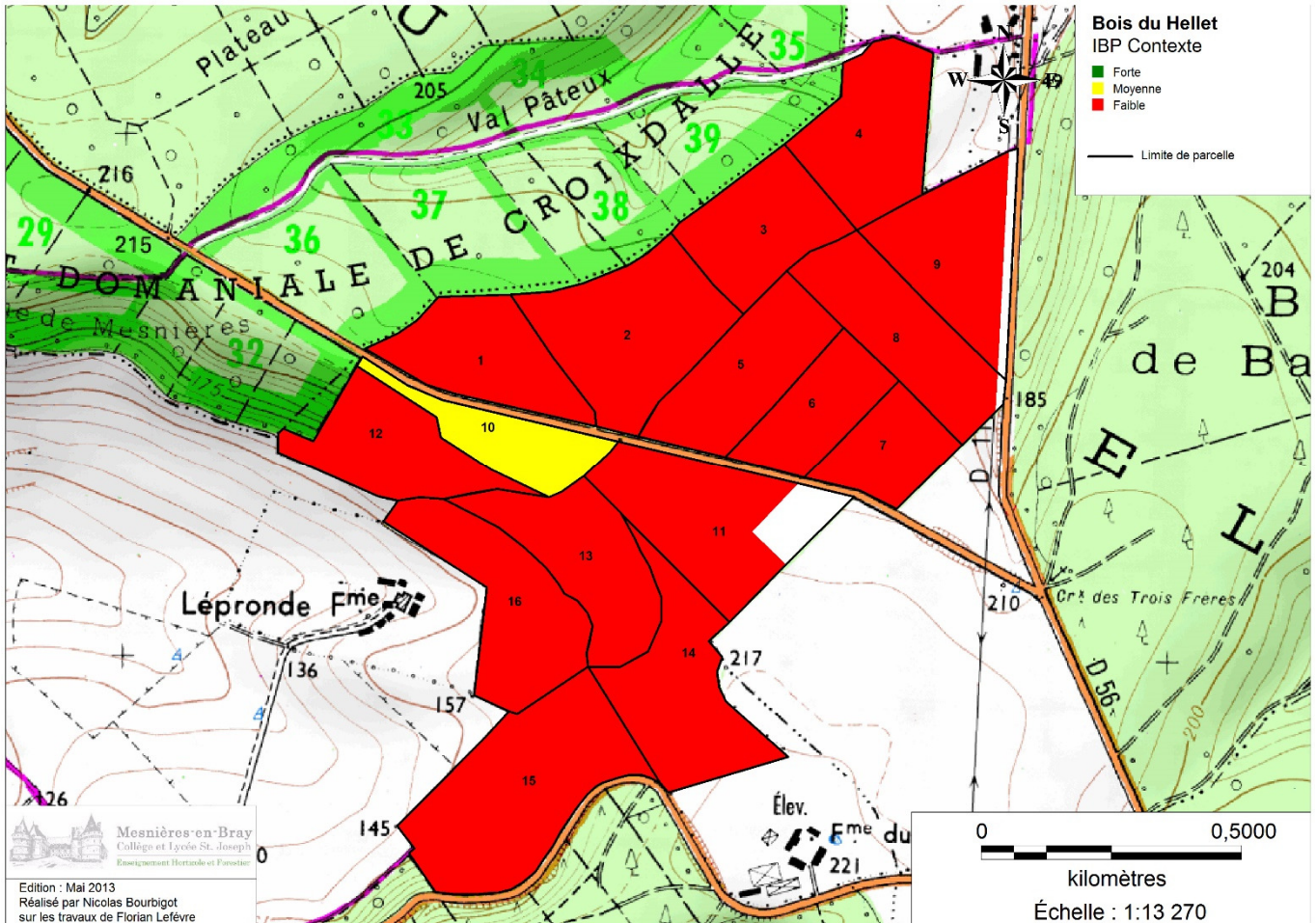


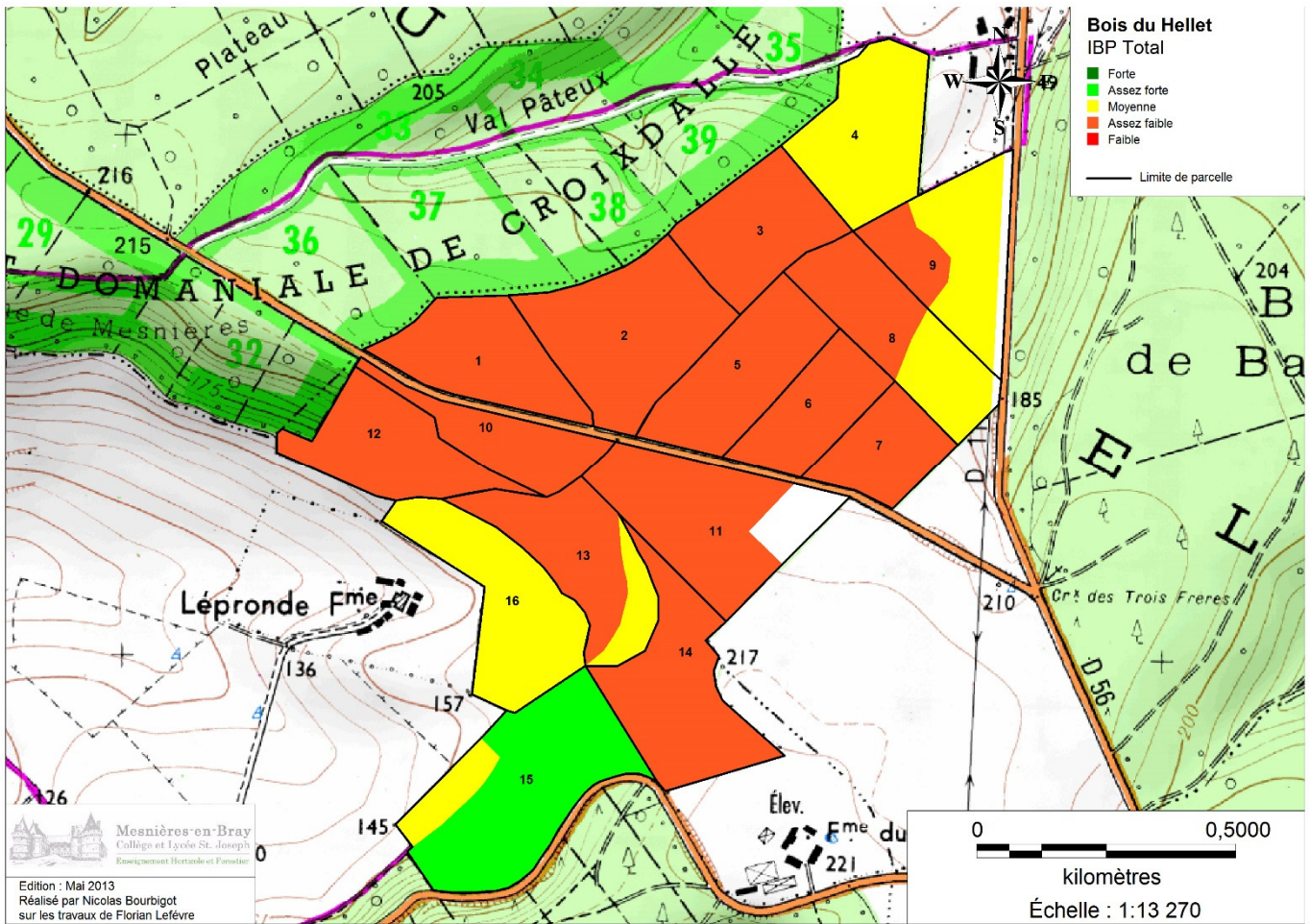
Mesnières-en-Bray  
Collège et Lycée St. Joseph  
Enseignement Horticole et Forestier

Edition : Mai 2013  
Réalisé par Nicolas Bourbigot  
sur les travaux de Florian Lefevre

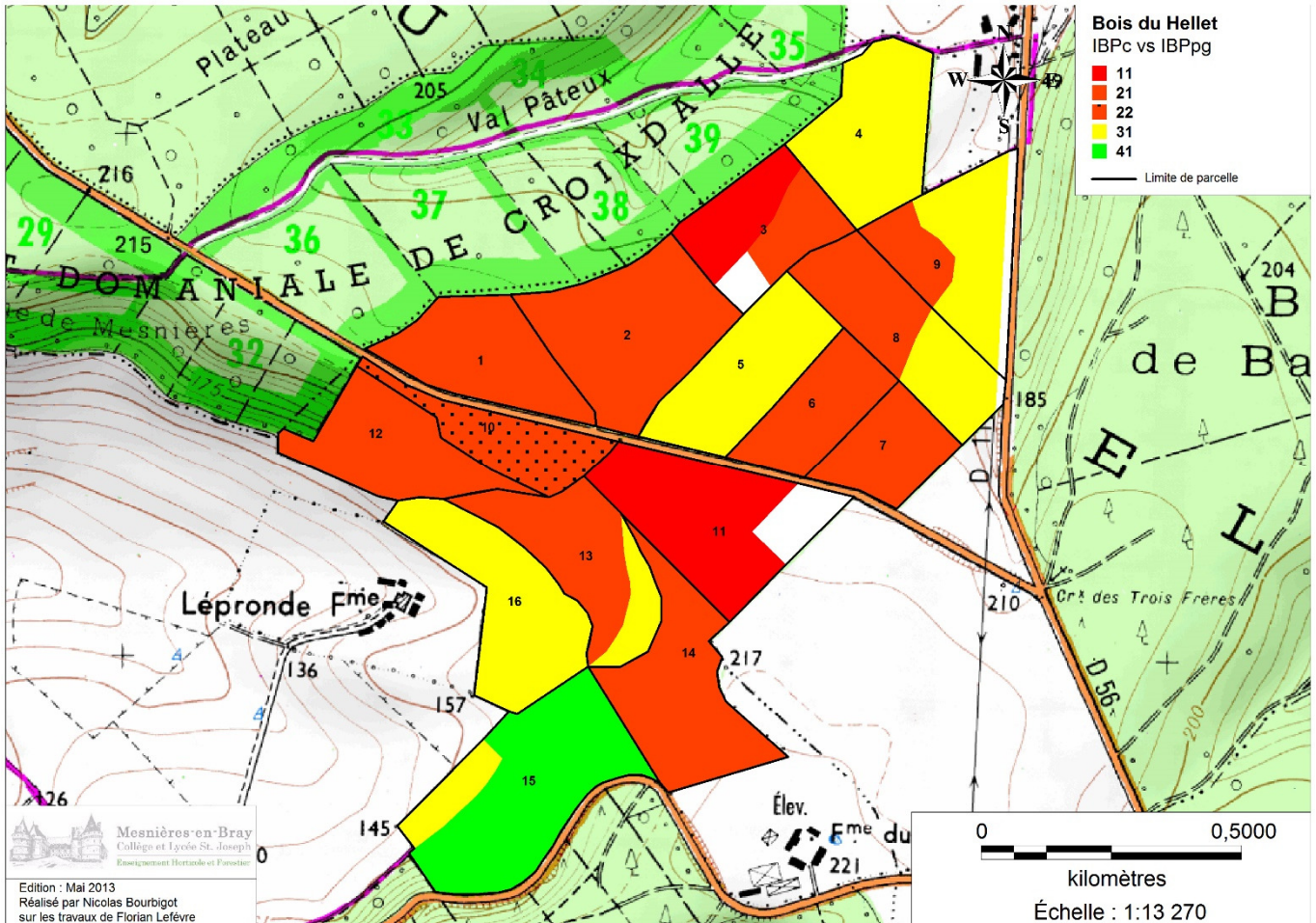


8.5 : IBP contexte





8.7 : IBP code



Bois de l'Hospice et Abbaye

Type de Structure

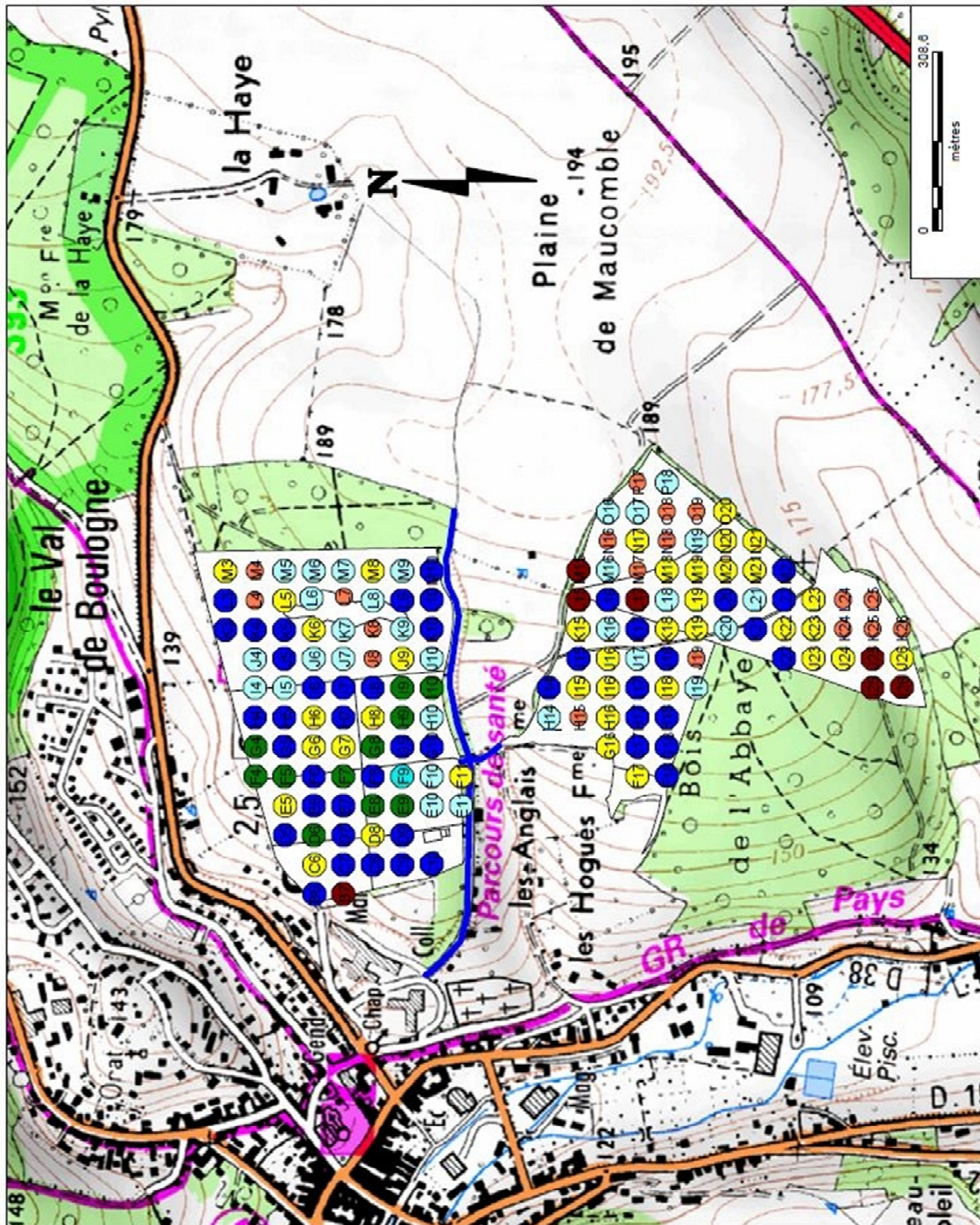
●	Type 3 Très riche irrégulier	(7)
●	Type 4 Riche régularisé GB-BM	(11)
●	Type 6 Riche irrégulier	(46)
●	Type 7 Normal régularisé GB	(1)
●	Type 9 Normal irrégulier	(38)
●	Type 12 Clair irrégularisé	(30)
●	Type 13 Pauvre régularisé PB-BM	(18)

Monsieur de Bray  
Collège de La Roche St. Jean  
Géoparc de la Haute-Normandie

MapInfo Professional

© 2013 Intergraph Corporation

Levasseur Fabien  
Bts Gestion Forestière  
Session 2012/2014





Parcelle : 39  
 Unité de gestion : 39a  
 Type de peuplement : Perchis à base de Hêtre (1963 ; 1973)  
 Surface de l'unité : 8,48 ha



Données dendrométriques :

	Hêtre	Chêne sessile	Merisier, bouleau	Total
Diamètre moyen (cm)	22	15	20	
N/ha*	451,9	19,6	9,8	<b>481</b>
G/ha	19,7	0,3	0,3	<b>20,4</b>

\* dominés et surcimés non comptabilisés

**Habitat principal :** *Ilici-Fagetum* (hêtraie-chênaie acidiphile à houx) Hêtraie acidocline à Oxalide en bordure sud ouest (<10%)

**Substrat Géologique :** Limons sur argile à silex

**Station :** 2213 à 2312 (stations oligotrophes à limons épais ou moyennement épais), charge caillouteuse (silex) moyenne (25%), réserve en eau moyenne

Méthode : Transect (30%)

IBP gestion et peuplement		Pts	
A	merisier, het, chêne sessile (et ped), bouleau	2	
B	1 strates : A ; h peu exprimée	0	
C	0	0	
D	0	0	
E	0	0	
F	1 à 6 pieds /ha (dendrotelme, bois mis à nu)	2	
G	820m lisière ; 0 trouée (1,9% surf)	5	
		<b>9</b>	assez faible
IBP contexte			
H	forêt ancienne	5	
I	présence de mares à sphaignes	2	
J		0	
		<b>7</b>	moyen
<b>IBP total</b>		<b>16</b>	assez faible

L'IBP Gestion est ici de faible valeur : la parcelle est presque monospécifique (hêtre), monostrate, la quantité de bois mort de toutes dimensions y est faible, ainsi que la densité de microhabitats. Par rapport à la composition dendrologique on pourra, avec le diagnostic stationnel, attirer l'attention des élèves sur la vulnérabilité importante de la parcelle vis-à-vis des changements climatiques annoncés.

La présence de mares à sphaignes est un facteur de biodiversité à mettre en valeur dans le diagnostic, les règles de gestion et de préservation de ces mares peuvent être abordés lors du diagnostic réalisé avec les élèves (circulation des engins : importance des cloisonnements et évitement des mares, éviter l'accumulation de rémanents d'exploitation, ...).

En ce qui concerne la gestion sylvicole de la parcelle, la gestion plus dynamique actuelle sera favorable à l'installation d'un sous étage. Il sera préconisé de sauvegarder le plus longtemps possible les essences compagnes (bouleaux) et de favoriser lors des éclaircies les plus beaux chênes vis-à-vis du hêtre.

Quelques « lous » de hêtre pourront être maintenus, ainsi que des arbres bas branchus en bordures de parcelle ; ceux qui constitueront de futurs arbres à cavités ou arbres « bio ».



Parcelle : 47  
 Unité de gestion : 47a  
 Type de peuplement : Futaie régulière  
 résineuse mélangés (1953)  
 Surface de l'unité : 1,27 ha



## Données dendrométriques :

	Douglas	Epicea Sitka	Pin sylvestre	Mélèze	Chênes ind.	Hêtre	Bouleaux	Total
Diamètre moyen (cm)	48	31	40	35	45	26	20	
N/ha	19,6	63,9	24,6	4,9	4,9	29,5	4,9	152,3
G/ha	25,2	5,1	3,8	0,5	1,6	1,6	0,2	38,0

**Habitat principal** : *Ilici-Fagetum/Oxalo-Fagetum* (hêtraie-chênaie acidiphile à houx/ hêtraie - chênaie acidocline à Oxalide)

**Substrat Géologique** : Limons sur argile à silex

**Station** : transition 2312-2311 (stations sur limons moyennement épais, oligo-mésotrophe ), charge caillouteuse (silex) faible à moyenne (25%), réserve en eau moyenne

Méthode : Parcours en plein

## IBP gestion et peuplement

A	bboul, het, chene, chat, saul	5
B	3 strates : A1, A2, h	2
C	2	2
D	5	5
E	2	2
F	cavités, plage sans écorce	2
G	140m lisiere; 0 trouée	5

Pts

5

2

2

5

2

2

5

23

assez fort

## IBP contexte

H	forêt ancienne	5
I	présence de mares à spaignes	2
J		0

7

moyen

## IBP total

30

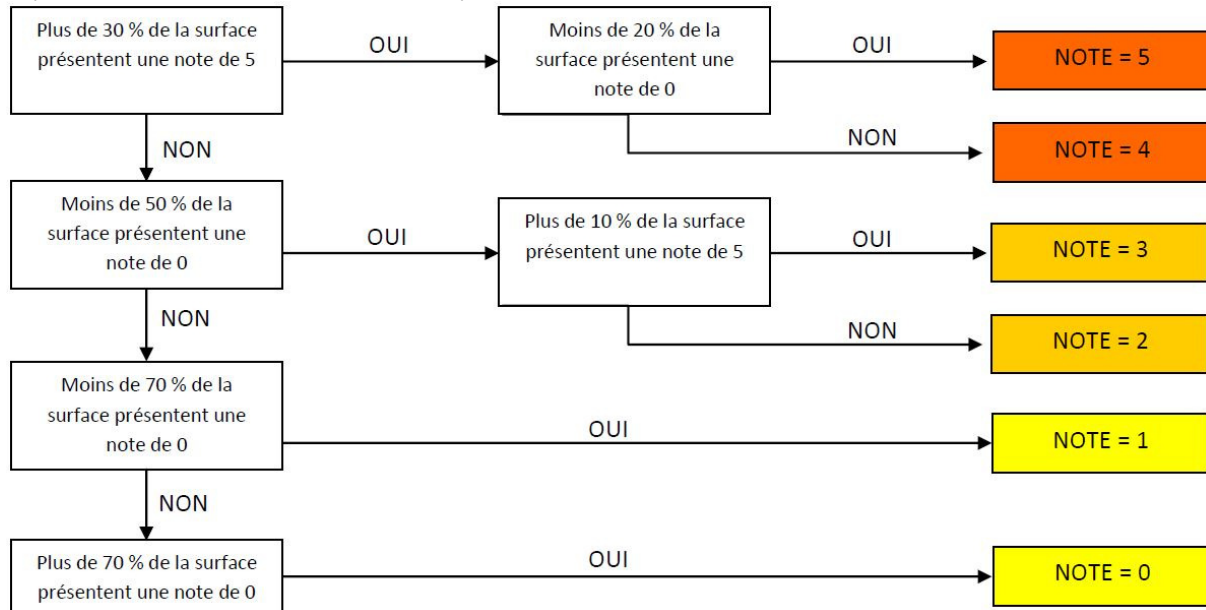
moyen

Cette parcelle a été choisie car elle montre qu'une futaie résineuse de plaine et colline n'a pas forcément une valeur IBP faible.

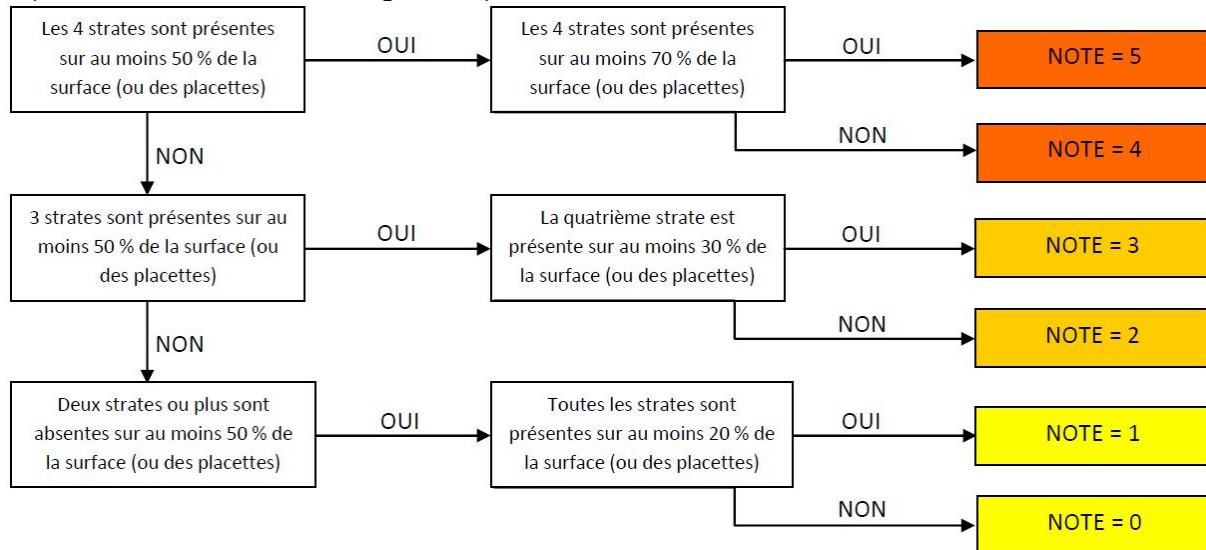
L'épicéa de Sitka étant dépérissant sur cette parcelle, celui-ci est source de bois mort sur pied et au sol.

En préconisation de gestion, vu l'état sanitaire des épicéas, la faible surface de la parcelle, la mauvaise qualité des douglas (branchus), on pourrait y réaliser un îlot de vieillissement de manière à atteindre l'objectif de 5% de la surface du site classé en îlots de vieillissements/sénescence. Du point de vue paysager, le maintien de gros douglas peut avoir son intérêt vu la localisation de la parcelle (proximité d'un parking).

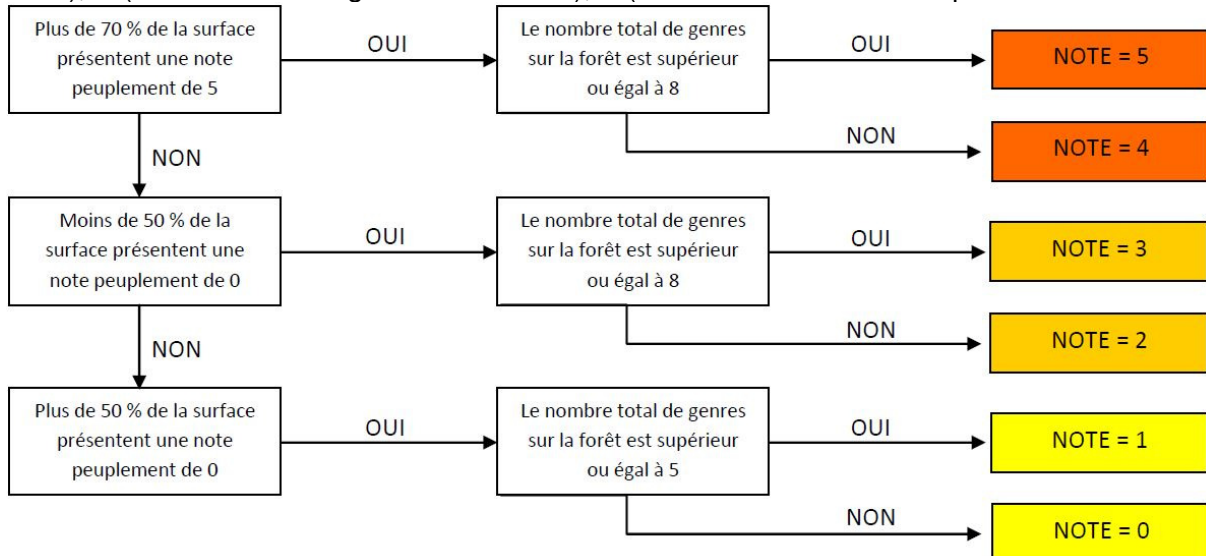
Facteur A (essences forestière autochtones) :



Facteur B (structure verticale de la végétation) :



Facteur C (bois morts sur pied de « grosse » circonférence), D (des bois morts au sol de « grosse » circonférence), E (densité des très gros bois vivants), F (densité d'arbres vivants porteurs de microhabitats) :



Deux éléments sont à distinguer ici : l'abondance de lisière avec des milieux ouverts et la diversité d'ouverture des peuplements rencontrés.

Lisières :

- Plus de 100m de lisière par ha → **note 5**
- De 70 à 100m de lisière par ha → **note 4**
- De 50 à 70m de lisière par ha → **note 3**
- De 30 à 50m de lisière par ha → **note 2**
- De 10 à 30m de lisière par ha → **note 1**
- Moins de 10m de lisière par ha → **note 0**

Diversité du degré d'ouverture des peuplements :

Il est possible de distinguer 4 catégories d'ouverture sur le modèle des seuils retenus pour l'IBP peuplement : peuplement fermés (0% de milieux ouverts), peuplements fermés avec quelques rares trouées (moins de 1% du couvert), peuplement fermés avec quelques trouées (entre 1 et 5% du couvert) et peuplements ouverts ou avec trouées fréquentes (plus de 5% d'ouverture)

- Les 4 catégories représentent chacune au moins de 20% de la surface du massif → **note 5**
- Les 4 catégories représentent chacune au moins de 15% de la surface du massif et aucune ne dépasse plus de 40% de la surface → **note 4**
- Les 4 catégories représentent chacune au moins de 15% de la surface du massif et l'une d'elle dépasse 40% de la surface → **note 3**
- Trois catégories représentent chacune au moins de 15% de la surface → **note 2**
- Deux catégories représentent chacune au moins de 15% de la surface → **note 1**
- Une seule catégorie représente plus de 15% de la surface → **note 0**

La note du facteur G pourrait être égale à la moyenne des deux notes précédentes, mais il est aussi envisageable de les dissocier pour en faire deux facteurs distincts.

<b>A4</b>	<b>Chênaie-hêtraie à Houx</b> (Ilici-Fagetum (Durin et coll 67) Bardat 93)	<b>Code CORINE</b> : 41.121 habitat d'intérêt communautaire
-----------	---	--

**CLASSIFICATION PHYTOSOCIOLOGIQUE :**

Quercenion robori-petraeae (Br. Bl 32) Rivas-Martinez 82.  
 Quercion robori-petraeae Braun-Blanquet 32.  
 Quercetalia robori-petraeae Tuxen (31) 37.  
 Querco-Fagetea sylvaticae Br. Bl et Vlieg in Vlieg 37.

**TOPOGRAPHIE STATIONNELLE :**

Installation conditionnée par une pluviosité minimale de 750 mm.an<sup>-1</sup> et une épaisse couverture limoneuse qui est un facteur limitant.  
 Les positions topographiques sont assez hétérogènes, généralement exposées sud est à sud ouest.

**PEDOLOGIE ET STATIONS FORESTIERES :**

Limons argileux à charge variable en silex, limons sableux, limons argilo-graveleux, sables éocène.  
 Les sols sont lessivés à podzoliques, et l'humus de type moder à mor.  
 Stations n°: 2213, 2221, 2222, 2312, 2321,241, 313, 314, 321, 411, 412, 421, 422, 51, 61.

**FOND FLORISTIQUE :**

A: *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Castanea sativa*.  
 a: *Ilex aquifolium*.  
 H: *Deschampsia flexuosa*, *Pteridium aquilinum*, *Carex pilulifera*.  
 B: *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum*, *Mnium hornum*, *Hypnum cupressiforme*.

**PHYSIONOMIE ET STRUCTURE :**

Futaie régulière où le hêtre et le chêne sessile dominant alternativement. Le chêne pédonculé et le châtaignier peuvent former de beaux sylvo-faciès.  
 a est quasi-monospécifique avec le houx. Un faciès à buis peut se former lors d'une rupture de pente et proche d'un affleurement calcaire, cependant cela reste rare.  
 H est pauvre, souvent réduite aux espèces de la chénaie.  
 Forêt où la pauvreté spécifique est souvent de règle et parfois, la strate herbacée disparaît totalement (ceci se produit assez souvent quand le sous-bois de houx est éliminé).

**POTENTIALITES FORESTIERES :**

*Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*.

**ESPECES PROTEGEES ET REMARQUABLES :**

Deux fougères protégées : *Phegopteris connectilis*, *Oreopteris limbosperma* (sur stations fraîches au nord de la région) et une mousse : *Plagiothecium undulatum*.

**CONTACTS ET DYNAMIQUE :**

A1, A5, A6, A7, A8, B1a, B1d, B1g, B2b, B2e, C2, C3.  
 Lande à Ericacées pour les formations les plus acides, pelouses préforestières à fougère aigle.

**GESTION CONSERVATOIRE :**

La futaie régulière est favorable au développement de la strate arbustive.  
 Eviter la coupe systématique du houx qui rend la formation monotone et la strate herbacée souvent nue.  
 Lors de coupes à blanc, garder quelques vieux sujets de houx.  
 Favoriser le mélange chêne-hêtre.  
 Eviter le sylvo-faciès de châtaignier car sa litière acidifiante appauvrit la flore.  
 L'invasion de la canche flexueuse ou de la fougère aigle ne sont pas rares lors des éclaircies.

## VARIATIONS FLORISTIQUES

### A4a: Chênaie-hêtraie à houx type (Ilici-Fagetum typicum).

#### Généralités:

Sous-association floristiquement pauvre et ce à cause de l'ombre portée par les strates arborescente et arbustive (hêtre et houx) qui ne permettent pas le développement et la diversité des strates herbacée et bryophytique.

#### Caractéristiques floristiques :

H: pauvre, quelques fougères hygrosclaphiles peuvent se développer.

### A4b: Chênaie-hêtraie à houx et myrtille (Ilici-Fagetum vaccinetosum).

#### Généralités:

Sous-association la plus acide mais néanmoins plus riche que la précédente. Elle est fréquemment rencontrée sur les plateaux et faibles pentes orientées généralement dans le quart nord ouest.

#### Caractéristiques floristiques :

H: *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Melampyrum pratense*.

B: *Hypnum ericetorum*, *H. cupressiforme*, *Pleurozium schreberi*, *Dicranum scoparium*.

### A4c: Chênaie-hêtraie à houx et houlque molle (Ilici-Fagetum holcetosum).

#### Généralités:

Caractérisée par une réduction notable des espèces des GE 10 et 11 au profit des GE 8 et 9. Elle se développe sur pentes faibles.

#### Caractéristiques floristiques :

H: *Lonicera periclymenum*, *Holcus mollis*, *Carex pilulifera*.

B: *Mnium hornum*, *Eurhynchium striatum*.

### A4d: Chênaie-Hêtraie à houx et grande luzule (Ilici-Fagetum luzuletosum).

#### Généralités:

Sous-association rare dans la région et dont la physionomie est liée au fort recouvrement de la grande luzule. Elle est généralement située en rupture de plateau ou pente faible.

#### Caractéristiques floristiques :

H: *Lonicera periclymenum*, *Hedera helix*, *luzula sylvatica* et d'une manière générale, présence des GE 6 et 7 notamment *Anemone nemorosa*, *Hyacinthoides non-scripta*, *Corylus avellana*.

B: *Mnium hornum*.

ESPECES LES PLUS FREQUEMMENT RENCONTREES.

A4a		A4b		A4c		A4d	
Strate A et a	C.F	Strate A et a	C.F	Strate A et a	C.F	Strate A et a	C.F
<i>Quercus petraea</i>	III	<i>Quercus petraea</i>	IV	<i>Quercus petraea</i>	II	<i>Quercus petraea</i>	IV
<i>Fagus sylvatica</i>	V	<i>Quercus robur</i>	II	<i>Quercus robur</i>	III	<i>Quercus robur</i>	II
<i>Ilex aquifolium</i>	V	<i>Fagus sylvatica</i>	V	<i>Fagus sylvatica</i>	V	<i>Fagus sylvatica</i>	IV
Strate H		<i>Betula pubescens</i>	II	<i>Ilex aquifolium</i>	V	<i>Betula pubescens</i>	III
<i>Lonicera periclymenum</i>	II	<i>Ilex aquifolium</i>	V	<i>Vaccinium myrtillus</i>	II	<i>Ilex aquifolium</i>	V
<i>Dryopteris carthusiana</i>	II	<i>Vaccinium myrtillus</i>	V	Strate H		<i>Lonicera periclymenum</i>	II
<i>Pteridium aquilinum</i>	V	<i>Calluna vulgaris</i>	II	<i>Lonicera periclymenum</i>	IV	<i>Lonicera periclymenum</i>	II
<i>Deschampsia flexuosa</i>	IV	Strate H		<i>Melampyrum pratense</i>	II	Strate H	
<i>Carex pilulifera</i>	II	<i>Lonicera periclymenum</i>	IV	<i>Hedera helix</i>	III	<i>Lonicera periclymenum</i>	IV
<i>Rubus sp</i>	III	<i>Melampyrum pratense</i>	II	<i>Dryopteris carthusiana</i>	II	<i>Anemone nemorosa</i>	II
Strate bryophytique		<i>Hedera helix</i>	II	<i>Pteridium aquilinum</i>	V	<i>Hedera helix</i>	III
<i>Polytrichum formosum</i>	III	<i>Dryopteris carthusiana</i>	II	<i>Deschampsia flexuosa</i>	V	<i>Pteridium aquilinum</i>	II
<i>Mnium hornum</i>	III	<i>Pteridium aquilinum</i>	V	<i>Holcus mollis</i>	V	<i>Deschampsia flexuosa</i>	III
<i>Hypnum cupressiforme</i>	II	<i>Deschampsia flexuosa</i>	IV	<i>Carex pilulifera</i>	IV	<i>Luzula sylvatica</i>	V
<i>Dicranum scoparium</i>	III	<i>Rubus sp</i>	IV	<i>Rubus sp</i>	IV	<i>Rubus sp</i>	IV
<i>Leucobryum glaucum</i>	IV	Strate bryophytique		Strate bryophytique		Strate bryophytique	
Issu du tableau n°5 (Bardat 1993)		<i>Polytrichum formosum</i>	IV	<i>Polytrichum formosum</i>	V	<i>Polytrichum formosum</i>	III
		<i>Mnium hornum</i>	III	<i>Mnium hornum</i>	III	<i>Mnium hornum</i>	V
		<i>Hypnum cupressiforme</i>	II	<i>Hypnum cupressiforme</i>	III	<i>Hypnum cupressiforme</i>	II
		<i>Dicranum scoparium</i>	V	<i>Dicranum scoparium</i>	V	<i>Dicranella heteromalla</i>	II
		<i>Pleurozium shreberi</i>	II	<i>Dicranella heteromalla</i>	II	<i>Leucobryum glaucum</i>	III
		<i>Leucobryum glaucum</i>	IV	<i>Scleropodium purum</i>	II	Issu du tableau n°7 (Bardat 1993)	
		Issu du tableau n°6 (Bardat 1993)		<i>Thuidium tamariscinum</i>	II		
				<i>Leucobryum glaucum</i>	III	Issu du tableau n°7 (Bardat 1993)	



**Annexe 14 : Fiches de terrain pour les relevés Carnino sur le massif du Croc**

**Relevé dendrométriques**

Rayon choisi :

18 m pour diam moyen ess princ >27,5cm

9 m pour 7,5 à 27,5cm

6 m pour 2,5 à 7,5cm (surcimés non comptés)

N°	essence	diamètre	martelé
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

=> en classe de 5 cm

Couvert % :

**Observations :**  
ex : travaux effectués récemment,...

hdom hêtre :

Stade du peuplement	
	Coupe d'encemencement (+coupe sous etage)
	Semis - coupes secondaires
	Semis - coupe définitive effectuée
	Jeune plantation - semis (entourer)
	Fourré
	Gaulis
	Perchis
	Jeune futaie
	Futaie age moyen
	Vieille futaie
	irrégulier

**REGENERATION** (stades futaies)

Classe 1 H<50cm      Classe 2 50<H<150cm      Classe3 H>1,5

essence	Classe	coef ab dom
hêtre	1	
	2	
	3	
chene indig	1	
	2	
	3	
Charme	1	
	2	
	3	
bouleau	1	
	2	
	3	
Autre 1	1	
	2	
	3	
Autre 2	1	
	2	
	3	

+ rare  
 1 <5%  
 2 5 à 25%  
 3 25-50 %  
 4 50-75 %  
 5 >75 %

**SOUS ETAGE - TAILLIS**

r=10m

Essence	5	10	15	20	25	30	cépées
charme							
houx							
hêtre(<7,5cm)							
-							
-							

**Relevé pédologie**

LP : limon de plateau épais (>80cm)  
 LPs : Limons à silex argileux : silex svf fragmentés  
 RS : argiles résiduelle à silex C : colluvions  
 e 3-4 G : poudingue

Parcelle :  
 placette:

Substrat géologique ( carte géol ) :			
Sigle observé :			
<b>STATION (Brethes;1984) :</b>			
humus	mor	dysmoder	eumoder
			hémimoder
			dysnull
			oligomull
			mesomull
			eumull
<b>pH<sub>H2O</sub></b>		superficiel ( 10-20 cm ) :	
		profondeur ( 50 cm ) :	

apparition de l'argile à silex :	10	20	30	40	50	60	70
apparition de calcaire actif (terre fine):	10	20	30	40	50	60	70
apparition de la craie :	10	20	30	40	50	60	70

Habitats :	
clé AUBERT	

texture*	profondeur	Type**	% Oxydation	% Décoloration	Charge cailloux %	nature charge	Hydromorphie
						S C	0 : absent 1 : taches de rouilles sur fond matriciel 2 : taches de rouille et décoloration et fond matriciel ( 3 couleurs ) 3 : pseudogley 4 : gley
	5	0 1 2 3 4				S C	
	10	0 1 2 3 4				S C	
	15	0 1 2 3 4				S C	
	20	0 1 2 3 4				S C	
	25	0 1 2 3 4				S C	
	30	0 1 2 3 4				S C	
	35	0 1 2 3 4				S C	
	40	0 1 2 3 4				S C	
	45	0 1 2 3 4				S C	
	50	0 1 2 3 4				S C	
	55	0 1 2 3 4				S C	
	60	0 1 2 3 4				S C	
	65	0 1 2 3 4				S C	
	70	0 1 2 3 4				S C	
	75	0 1 2 3 4				S C	
	80	0 1 2 3 4				S C	
	85	0 1 2 3 4				S C	
	90	0 1 2 3 4				S C	

**Texture :**  
 L = limoneux  
 AL = argilo-limoneux  
 S = Sableux  
 SL = Sable-limoneux  
 ...  
 LA : limono-argileux  
 A = Argileux  
 LS : limono-sableux  
 ...

Entourer :	Epaisseur
Horizon BP	ouil/non
Horizon E	ceendr ouil/non

**Structure horizon A:**  
 granuleuse  
 polyédrique ang / sub ang  
 particulaire  
 massive  
 autre :

En gris : à remplir toute la ligne obligatoirement S = silex C = craie

profondeur prospecté à la tarière ( cm ) :

<b>Epaisseur de la couverture limoneuse (L, LS, LA)</b>	
classe 0	absence
classe 1	<20 cm
classe 2	20-50 cm
classe 3	50 à 80 cm
classe 4	80 cm et +

<b>Profondeur apparition de la craie</b>	
classe 0	absence
classe 1	<20 cm
classe 2	20-40 cm
classe 3	40 à 80 cm
classe 4	80 cm et +

<b>Charge en silex dans les 40-50 premier cm dans la couverture limoneuse</b>	
classe 0	<5 %
classe 1	5-15 %
classe 2	15-25 %
classe 3	25-33 %
classe 4	33 - 50 %
classe 5	>50 %





<b>Groupe des espèces calcicoles (1)</b>	<b>Ab-dom</b>	<b>Groupe des espèces neutrophiles (2)</b>	<b>Ab-dom</b>	<b>Groupe des espèces hygrométophiles (3)</b>	<b>Ab-dom</b>
<b>sous groupe des calcicoles themophiles (1a)</b>		<b>sous groupe des neutro-calcicoles (2a)</b>		<b>sous groupe des hygrométophiles (3a)</b>	
Aquilegia vulgaris		Euphorbia amygdaloides		Adoxa moschatellina	
Brachypodium pinnatum		Brachypodium sylvaticum		Angelica sylvestris	
Bromus asper		Mercurialis perennis		Campanula trachelium	
Clematis vitalba				Cardamine pratensis	
Digitalis lutea				Geum urbanum	
Helleborus foetidus				Heracleum sphondylium	
Hypericum hirsutum				Listera ovata	
Melittis melissophyllum				Paris quadrifolia	
Mycelis muralis				Phyteuma spicatum	
Orchis mascula				Primula eliator	
Onganum vulgare				Ranunculus ficaria	
Rubia peregina				Ranunculus repens	
Sesleria coerulea				Scophularia nodosa	
Vincetoxicum officinale				Stachys officinalis	
Viola hirta				Stachys sylvatica	
Comus mas		Crataegus monogyna		Fraxinus excelsior	
Daphne laureole		Acer campestre		Plagiomnium undulatum	
Rhamnus cathartica		Pirus communis			
Viburnum lantana					
<b>sous groupe des calcicoles themophiles (1b)</b>		<b>sous groupe des neutrophiles (2b)</b>		<b>sous groupe des hygrométophiles (3b)</b>	
Rosa avensis		Anum maculatum		Urtica dioica	
Rosa canina		Convallaria majalis		Galium aparine	
Carex glauca		Daphne mezereum		Glechoma hederacea	
Tamus communis		Fragaria vesca		Chrysosplenium oppositifolium	
Hypericum androsaemum		Geranium robertianum		Allium ursinum	
Teucrium scorodonia		Lathyrus montanus			
Comus sanguinea		Potentilla sterilis			
Crataegus oxyacantha		Primula acaulis			
Daphne mezereum		Veronica chamaedrys			
Evonymus europaeus		Vicia sepium			
Ligustrum vulgare		Lonicera xylosteum			
Pirus malus		Viburnum opulus			
Prunus spinosa					



## Résumé

L'indice de biodiversité potentielle est un outil simple et rapide : pour évaluer la capacité d'accueil d'un peuplement forestier pour les êtres vivants (plantes, oiseaux, insectes...), et pour diagnostiquer les points d'amélioration possible lors des interventions sylvicoles. L'IBP a été conçu pour que le gestionnaire forestier puisse ainsi facilement intégrer la biodiversité taxonomique ordinaire dans sa gestion courante. (Larrieu et Gonin, 2008, 2010 et 2012). En mai 2012, la DGPAAT du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt lance l'appel à propositions pour BiodiFor. Six projets sont retenus, dont celui du Lycée forestier de Mesnières-en-Bray qui a pour but d'intégrer dans les modules de formation des outils de diagnostic standardisés adaptés au contexte Haut-Normand - et en particulier au territoire du Pays de Bray - pour évaluer la biodiversité réelle ou potentielle des peuplements/habitats et l'impact de la gestion/exploitation forestière comme l'IBP.

## Mots clés

BiodiFor – Lycée Forestier Mesnières-en-Bray – Pays de Bray – Haute Normandie – Indice de biodiversité potentielle – IBP – Carnino – Modules de formation – BTS, STAV, Bac Pro Forêt – Cycle sylvicole – Etat de conservation
---