Bretagne Vivante
sepnb

186 rue Anatole France
BP 63121
29231 Brest cedex 3
tél. 02 98 49 07 18
fax 02 98 49 95 80

www.bretagne-vivante.org

Plan de gestion 2011-2016

du site de La Balusais

2nd partie : propositions de gestion

Sommaire

1. Restauration et maintien des habitats d'intérêts patrimoniaux 3
1.1 Enjeux et objectif prioritaire pour la préservation de la tourbière 3
Introduction 3
Problématique : 6
Opérations envisagées : 6
2 Conversion des cultures en prairies 7
Opérations envisagées : 9
3.1 Conversion des cultures en prairies 9
Gestion par fauchage 9
3 Création de mares temporaires 16
Problématique : 16
Opérations envisagées : 17
Problématique : 18
Opérations envisagées : 18
5 Gestion du bocage 20
Problématique : 20
Opérations envisagées : 21
Proposition de création de haies 23
6 Gestion en faveur des abeilles solitaires 29
Introduction : 29
Biologie : 29
Habitats : 30
Opérations envisagées : 30
7 Agrandissement de la mare n°3 en faveur du crapaud calamite 30
Problématique : 31
Opérations envisagées : 32
8 Effet lisière 33
Introduction : 33
Problématique : 34
Opérations envisagées : 35
9. Arrachage des thuya et enlèvement d'encombrants du plan d'eau 10 37
10. Suivis 38
1. Échantillonnage : 39
a) Friche pionnière : 41
b) Tourbière : 42
2. Durée du suivi : 43
3. Analyses statistiques : 43

1. Restauration et maintien des habitats d'intérêts patrimoniaux

1.1 Enjeux et objectif prioritaire pour la préservation de la tourbière

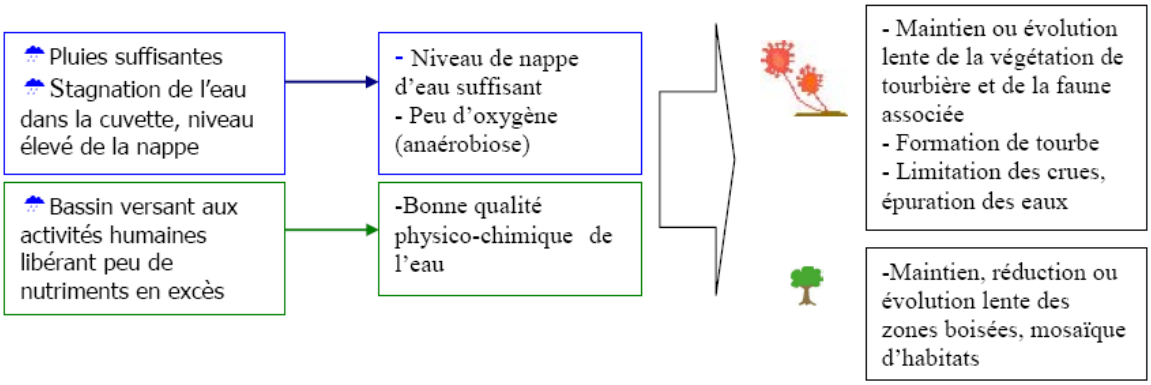
Introduction

Les connaissances accumulées sur ce site permettent de mettre en évidence une grande richesse spécifique et patrimoniale au niveau de la flore de la faune et une spécificité en termes d'habitats devenus rares au niveau régional et même national. Toutes ces caractéristiques donnent au site de La Balusais une place importante au niveau départemental, mais aussi une fragilité vis à vis des facteurs d'évolution, notamment d'origine anthropique. Les fonctionnements hydraulique ne sont pas encore connu (l'étude hydrologique entreprise en 2011 devrait pouvoir répondre à la question de l'alimentation hydrologique de la tourbière et ses éventuel dysfonctionnements). Toutefois il semble que l'apport de matière organique sur les parcelles agricoles 444 et 445 aient accéléré le phénomène naturel d'évolution vers des stades plus évolués de végétation. On constate de ce fait ces 30 dernières années une fermeture du milieu d'où la nécessité d'entreprendre une gestion et une restauration adaptées.

L'enjeu prioritaire est donc de préserver ce patrimoine exceptionnel en agissant prioritairement sur les causes des dysfonctionnements qui entraînent sa fermeture.

D'après le plan de gestion de la tourbière du Logné (56), voici les conditions idéales pour les complexes tourbeux atlantiques :

➢ **Conditions idéales pour les complexes tourbeux atlantiques :**



Ne disposant, à l'heure actuelle, d'informations sur le fonctionnement hydrologique de la tourbière, aucune mesure ne peut être proposée.

D'après Laplace-Dolonde (2001), la fermeture d'une tourbière est souvent synonyme d'une perturbation de son système d'alimentation en eau. Toute rénovation du milieu doit intégrer une action de restauration hydraulique du site. L'étude hydrogéologique du site ayant débuté en juin 2011, nous ne disposant à l'heure actuelle, d'informations suffisantes sur le fonctionnement hydrologique de la tourbière. La restauration du milieu est donc délicate. Sans ces connaissances, il semble plus pertinent de **ne pas** intervenir.

Cependant, le dessouchage manuel des jeunes ligneux peut être proposé sans risque et des mesures complémentaires pourront être proposées lorsque l'étude hydrogéologique entreprise en juin 2011 sera terminée.

Problématique :

La pression ligneuse a engendré une diminution de la surface de la tourbière au cours des 30 dernières années. L'apparition de jeunes ligneux en centre de la tourbière peut être liée à sa faible taille et à la banque de diaspores potentielles qui l'entoure (bois/haies).

La photo aérienne de 1975 ne montre pas de talus boisé. En revanche 21 ans plus tard, en 1996, la tourbière est complètement entourée de haies.
Depuis, deux talus en angle d'environs 2 mètres de haut ont été crées. Une colonisation naturelle de saules roux et bouleaux pubescents s'y est développée, formant 2 larges haies. Des flaques d'eau sont observables contre le talus extérieur nord.
Les saules roux et bouleaux pubscents, bien qu'ils possèdent la qualité d'absorber les nitrates sont également de gros consommateurs d'eau.
Trois questions se posent :

Comment est alimentée la tourbière ?

Quel est le sens d'écoulement de l'eau ?

L'alimentation se fait en sub-srface ou plus en profondeur ?

Dans l'hypothèse où les talus gêneraient la bonne circulation de l'eau et où l'alimentation en eau de la tourbière s'effectuerait par le nord (hypothèse à confirmer lors des résultats de l'étude hydrologique), les talus boisés pourraient être abattus par les côtés (Figure 11), de manière à ne pas endommager la tourbière, le fragment de lande humides et les zones pionnières, et afin de retrouver une circulation libre de l'eau vers la tourbière.

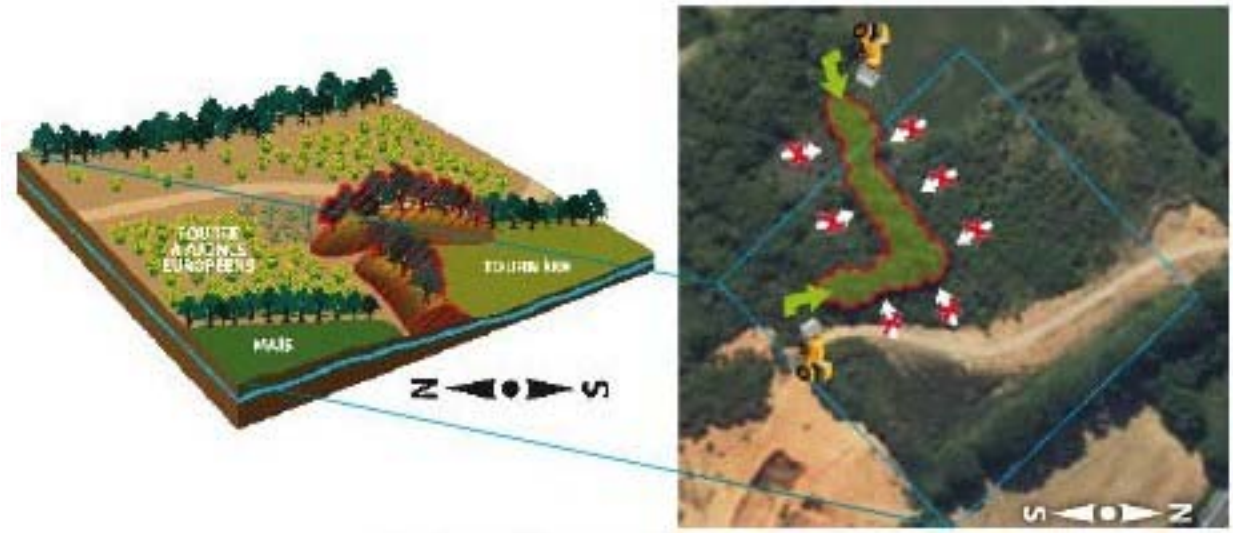


Figure 11 : Préconisation d'abattage du talus boisé en cas d'alimentation par le nord de la tourbière

Il s'agit aujourd'hui, à partir de la zone centrale ouverte, de réaliser des travaux de réouverture du milieu afin de maintenir en état l'ensemble des groupements présents.

Opérations envisagées :

- Dessouchage des pousses de ligneux et des ronces sur l'ensemble de la tourbière. Il convient pour cela d'écarter la tourbe et de la remettre en place après le dessouchage. Cette action empêche l'apparition des rejets et crée de petites dépressions qui favorisent l'apparition des végétaux pionniers.
- Dans le cas où l'alimentation en eau de la tourbière s'effectuerait par le **nord**, les talus boisés pourraient être abattus par les côtés.
- Coupe du manteau forestier envahissant en périphérie sud sud-ouest sur environ 5 mètres, afin de limiter la banque de diaspore de créer une pression à l'intérieur de la tourbière.
- En cas de confirmation de l'alimentation hydrologique de la tourbière par le nord, et d'une éventuelle gêne de la circulation de l'eau vers la tourbière :Abattage des deux haies en angle, ainsi que leur talus. Tous les rémanents issu des coupes ou arrachages devront impérativement être exportés. Les rémanents de terre des talus peuvent être réutilisés lors de créations de talus dans le cadre de la création de haies et le bois issue des coupes pourra servir à confectionner des supports pédagogiques et une barrière forestière à l'entrée du site.
- L'époque de réalisation idéale des travaux se situe entre début octobre et fin janvier. A cette période, le cycle de végétation des espèces prioritaires est terminé et la vipère péliade et lézard vivipare sont en hivernation. Le mois d'octobre est probablement plus favorable avec une portance du sol plus adéquate.

1.2 Enjeux et objectif prioritaire pour la préservation des milieux pionniers patrimoniaux

Problématique :

Les écosystèmes ne sont pas statiques, ils peuvent se transformer au cours du temps par :

- l'influence de processus écologiques nommés successions écologiques, entraînant leur évolution lente vers un autre type d'écosystème,
- l'influence de perturbations sporadiques et brusques.

Une succession écologique est un processus d'évolution libre d'un milieu naturel au cours du temps. Cela consiste en une série d'étapes devant se succéder dans un ordre adéquat : différentes communautés végétales et animales, sols, etc... se remplacent.

La première communauté à s'installer sur un sol nu est dite « Pionnière », les communautés subséquentes sont les séries, enfin, la communauté finale est un état d'équilibre stable atteint par le complexe climat-sol-flore-faune en un lieu donné. Cet état d'équilibre est appelé climax.

Suite au remaniement du site, le sol nu a évolué vers une friche pionnière. Celle-ci comporte différents habitats (certains ayant un statut prioritaire au titre de la Directive Habitats Faune Flore de 1992) qui devront être gérés en conséquence. Le stade pionnier des communautés à sphaigne et rossolis intermédiaire et la prairie à joncs acutiflores subissent actuellement un début de fermeture liée à l'installation de jeunes ligneux.

Opérations envisagées :

- Entretient annuelle par **arrachage manuel** « doux » **des jeunes ligneux** dans les Communautés pionnières à sphaigne et Rossolis intermédiaire et la Prairie à joncs acutiflores, en veillant à les détourer autour des racines et à re-combler les trous formés. Sans cette action, le milieu se fermerait et les espèces pionnières héliophiles disparaîtraient.
- La lande mésophile à bruyère ciliée et le fourré ouvert à ajonc d'Europe et mouron délicat devront faire l'objet d'une **fauche annuelle avec export** et un arrachage des jeunes ligneux afin de contrôler leur invasion et de limiter la fermeture du milieu par les ajoncs. La fauche des ajoncs permettra aux Bruyères ciliées de diminué la pression de compétition qu'elles subissent.
  La hauteur de la barre de fauche devra être réglée un peu au dessus de la hauteur des bruyères.
- Le fourré à ajoncs d'Europe pourra faire l'objet d'une fauche tous les deux à trois ans en fonction des observations. Cette action permettrait de maintenir un milieu ouvert favorable aux reptiles, notamment à la vipère péliade et au lézard vert occidental observés dans ce secteur.

- Aucune intervention n'est préconisée pour le fourré à saules roux et bouleaux pubescents. En effet, celui-ci ne constitue aucun enjeu (nature ordinaire) et peut devenir un élément de diversité (évolution vers le boisement) pour l'avifaune, les amphibiens et les mammifères.

2 Conversion des cultures en prairies

Problématique :

La moitié du site d'étude est constitué de cultures de blé et de maïs (aux conditions d'un bail rural à clauses environnementales). Ces cultures reçoivent des traitements phytosanitaires et des apports d'engrais. La Balusais faisant l'objet de mesures compensatoires, l'un des objectifs du plan de gestion est de favoriser la biodiversité sur le site. La conversion de ces parcelles cultivées en prairies de fauche permanentes permettrait d'une part de freiner les écoulements de surface et le transfert d'éléments nutritifs tels que les nitrates et les phosphates, et d'autre part de préserver la fonctionnalité de la tourbière, la qualité de l'eau des mares et de favoriser une augmentation de la biodiversité au sein d'un paysage agricole.

De plus, en Ille et Vilaine, les statistiques de la DRAAF et du SRISE permettent d'observer que les prairies naturelles ou semées depuis plus de six ans ont diminué de 42% en 21 ans, sans stabilisation (Figure 12).

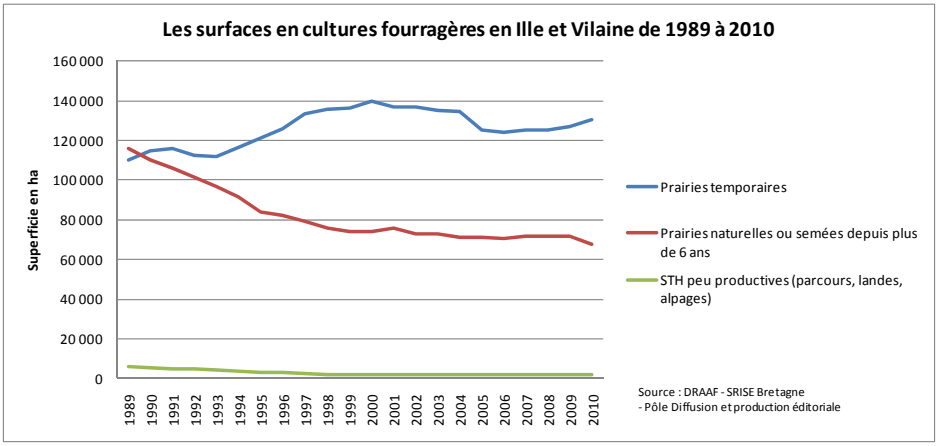


Figure 12 : évolution des surfaces en culture fourragères en Ille et Vilaine entre 1989 et 2010 (d'après des données de la DRAAF et du SRISE de 2011)

Enfin, Les prairies permanentes, bien qu'elles ne représentent pas dans leurs majorités des milieux de nature extraordinaires, constituent des milieux et des ressources alimentaires pour les insectes, les micromammifères et des espèces patrimoniales, notamment les oiseaux. En effet, l'essentiel des disponibilités alimentaires, pour le réseau trophique des agro écosystèmes est constitué par les insectes et les micromammifères qui ne peuvent persister qu'à travers le maintien de surfaces pérennes (prairies et bandes enherbées…) nécessaire à l'accomplissement de leur cycle biologique (Bretagnolle V. 2006).

Face à ce constat, il paraît cohérent, tant à l'échelle du site qu'à celle du paysage de favoriser des prairies permanentes de fauche tardives (avec export et sans utilisation d'intrants) au sein de la réserve de la Balusais.

Sans intervention dans les premières années, nous ne pouvons prédire l'évolution naturelle des parcelles (elles peuvent évoluer en friches à ajoncs ou voir apparaître chardons et rumex compte tenu du caractère nitrophile du sol).

D'après Foucault De (1984), l'unité primitive connue en Europe, occupant une place moyenne selon les trois facteurs (mésophiles, mésotrophe, neutrophile) est l'alliance des *Arrehenatherion*. Il précise qu'actuellement, les groupements de l'Arrhenatherion sont pour la plupart fauchés par les agriculteurs et ont pour espèces communes : *Arrhenatherum elatius, Galium mollugo, Daucus carota, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Achillea millefolium et Agrostis tenuis*.

Opérations envisagées :

3.1 Conversion des cultures en prairies

- Réaliser un léger semis diversifié, comme couvert végétal, contenant des espèces de l'alliance de l'Arrhenatherion mentionnées précédemment. Ceci aurait comme triple objectif de ne pas laisser le sol à nu, d'éviter une évolution vers le fourré à ajonc européen et maintenir un stade prairial.
- Faire appel à des structures dont la traçabilité des semences est garantie (il y a souvent sur le marché des productions venant d'Asie, d'Amérique du nord, …), afin de ne pas générer des pollutions génétiques.
- Un ajout de semis de fond de grenier, issus de fauches de prairies permanentes riches en espèces de la commune peut être proposé en complément. Ce semis de fond de grenier peut être ajouté au semis acheté aux semenciers ou être dispersé à la volée. La mise en place du semis devra s'effectuer début septembre.

Gestion par fauchage

Ce mode de gestion est couramment utilisé car il paraît à priori moins contraignant que le pâturage extensif au niveau de la mise en œuvre. Le gestionnaire garde en effet un contrôle relatif sur le milieu par son choix de fréquence et de période de fauche ou encore du type d'engin utilisé.

Sur le plan du fonctionnement, il peut s'avérer moins coûteux de faire réaliser la fauche par des agriculteurs locaux intéressés par le foin ou la litière (ATEN 1994).

D'après l'ATEN 1995, sur le plan écologique, le fauchage peut s'avérer assez contraignant pour le milieu.

- Pratiqué précocement au cours de l'année (juin), il tend à favoriser les monocotylédones (certaines graminées surtout) au détriment des dicotylédones, utiles aux insectes floricoles (tels que les abeilles solitaires). Au niveau de la conservation de la diversité floristique, il est souvent préférable de faucher assez tardivement (à partir de mi juillet). Par ailleurs, une seule fauche annuelle est préférable pour limiter l'impact sur le milieu.
- Il constitue une intervention « violente » et instantanée à l'échelle de la prairie et engendre des dégâts parfois non négligeables sur certains animaux (amphibiens, reptiles, insectes).
- Il a par ailleurs un effet uniformisant sur la structure du milieu sous l'effet de la barre de fauche ou des lames utilisées, bien que la hauteur de coupe puisse être modulable.

  Un moyen de limiter cette homogénéité de structure est d'opérer par petites parcelle fauchées alternativement, parfois sur plusieurs années.

Opérations envisagées dans le cas d'une gestion par la fauche :

- Suite au semis des prairies, le **non-retournement** de l'ensemble des parcelles et **l'interdiction de tout travail du sol**.
- **Une seule fauche annuelle pratiquée tardivement** (à partir de fin juillet) afin laisser le temps à la faune et à la flore présentes de terminer leur cycle biologique dans les meilleures conditions..
- **fauchage** de type « sympa » (**du centre vers l'extérieur)** pour éviter de piéger la faune (oiseaux, mammifères, insectes, reptiles,...) (Figure 13).

Figure 13 : Fauche de type « sympa »

- Afin de limiter l'uniformisation de la végétation et de **conserver des zones refuges** (qui permettront la recolonisation du milieu par la faune), une **rotation des zones de fauche** est préconisée au sein des parcelles. La rotation de fauche des prairies scindées en 3 parcelles (Figure 14) étant contraignante pour les agriculteurs, un compromis de rotation de fauche par bandes externes de 10 mètres de large peut être envisagé (Figure 15).

A	**B**	**C**

	A	B	C
Année T1	Fauchée	Fauchée	Non fauchée
Année T2	Non fauchée	Fauchée	Fauchée
Année T3	Fauchée	Non fauchée	Fauchée
Année T4	Recommencer le cycle comme l'année T1		

Figure 14 : Exemple d'un système de fauche en rotation d'une prairie divisée en 3 parcelles

Figure 15 : Rotation de fauche par bandes enherbées
En rouge année 1 ; en jaune année 2 ;

- L'oligotrophie favorisant la biodiversité, les **apports d'intrants (fertilisants et pesticides)** seront **proscrit**.
- La fauche doit impérativement s'accompagner d'une **exportation des produits de coupe** qui permet de conserver un niveau trophique bas en évitant l'accumulation de matière organique.

Gestion par le pâturage extensif en alternance avec la fauche

De manière globale, un pâturage extensif en rotation de parcelle présente de nombreux intérêt sur le plan écologique en raison de la diversité floristique et structurelle qu'il apporte. Il permet de prévenir le sur-piétinement du sol, ainsi que des refus trop important. Il limite par ailleurs le développement des parasites, qui sur une parcelle pâturée en permanence, tendent à se concentrer sur celle-ci et peuvent accroître le risque de pathologies.

L'ATEN 1994 précise que mené rationnellement, le pâturage extensif présente plusieurs intérêts sur le plan de la conservation :

- Il contribue à limiter l'évolution de la végétation vers les stades boisés.
- Selon la pression de pâturage exercée, il aboutit à la création d'une mosaïque de micro-milieux caractérisés par des strates de végétation diversifiées.
- Il est le model de gestion se rapprochant le plus, selon certains auteurs (Le Neveu et Lecomte, 1986), du fonctionnement des écosystèmes pionniers.
- Il permet l'installation d'une entomofaune nouvelle, coprophile, source de diversification pour l'écosystème.

<u>Préconisations de gestion concernant le pâturage :</u>

Sur le plan technique, le pâturage extensif impose, à l'inverse du fauchage, certaines contraintes non négligeable telles que :

- Un linéaire important de clôtures, des moyens d'accès, des points d'eau, les abris ou encore une bétaillère dans le cas d'un pâturage en rotation sur des sites espacés.
- Un suivi régulier, même sommaire, de l'état sanitaire du bétail.
- Le choix des animaux, lié au terrain, à la taille, le poids, l'agressivité, le caractère archaïque ou les exigences de survie.

Le risque de surpâturage est sans doute le plus grand pour les biocénoses naturelles. En effet, on peut très vite passé d'un excès (l'enfrichement) à un autre où le grand herbivore peut devenir un fléau pour les biocénoses (surpâturage, piétinement,…) avec des conséquences telles que l'érosion des sols, la destruction d'espèces rares voir la malnutrition. Dans l'intérêt du site comme dans l'intérêt de ceux qui utilisent l'herbivore comme outil de gestion, il y a une nécessité de gérer la densité du troupeau.

La densité du troupeau pour un pâturage extensif est variable en fonction de l'espèce choisie et du milieu.

- **Pour le maintien ou la restauration** de prairies extensives, selon la surface des lots pâturés et la taille du troupeau la durée continue de pâturage sera à adapter pour respecter un **chargement maximal de 1,2 UGB/ha/an**, sans toutefois dépasser **4 UGB/ha de chargement instantané** (Tableau 5). Des adaptations pourront être envisagées en fonction des observations et suivis.

- La période de pâturage pourra s'étendre du 1er mai au 31 octobre et une absence de pâturage du 1er novembre au 30 avril.

Tableau 5 : Unités de chargement préconisé dans le cadre d'un pâturage extensif

Pour information :	
Vache allaitante	**1 UGB**
Génisse	**0,8 UGB**
Mouton de petit gabarit	**0,14 UGB**
Mouton de gros gabarit	**0,17 UGB**
Cheval de gros gabarit	**1,20 UGB**

- Les parcelles étant relativement petites pour la plupart, seules 4 d'entre elles pourront accueillir un pâturage extensif (Figure 16).
- Interdiction de la mise à l'herbe du troupeau pendant les 15 jours suivant tout traitement antiparasitaire. L'Ivermectine n'est pas autorisé pour le traitement antiparasitaire car elle nuit à la faune coprophage (les bousiers) ; il est préconisé l'utilisation de Moxidectine.
- l'accès direct des animaux aux mares et aux cours d'eau est interdit.
- les parties les plus humides seront mises en défens temporairement.
- Une rotation pâturage / fauche peut être proposée tous les deux ans. Deux années de pâture suivis de trois années de fauche.

Figure 16 : Parcelles concernées par le pâturage extensif

3 Création de mares temporaires

Problématique :

Le plan d'eau principal a été crée comme bassin de décantation à l'époque de l'exploitation de la SRD. Très profond (6 à 8 mètres).

Deux problèmes se posent actuellement :

1) Les berges remaniées sont colonisées par les ajoncs européens et deviennent impraticables par endroit.
2) Le plan d'eau est poissonneux, ses berges sont abruptes et il est de forme très géométrique ;

Il n'est pas favorable à la reproduction et au taux de survie des têtards, bien que plusieurs espèces ubiquistes s'y reproduisent.

Combler une partie de l'étang et aménager des berges en pentes douces représenteraient un coût considérable. En revanche deux propositions simples et beaucoup moins onéreuses peuvent être mise en place.

Celle-ci permettrait d'une part à la faune de ne pas être gênée, par la friche pionnière à ajonc européen, pour venir s'abreuver ou accéder au plan d'eau et d'autre part de procurer aux amphibiens un milieu où le succès reproducteur serait plus important que dans le grand plan d'eau, car exempt de poissons.

Opérations envisagées :

- Faucher annuellement ou tous les deux ans selon l'évolution (en veillant à l'exportation du produit de fauche), le fourré pionnier à ajoncs d'Europe, qui envahit les berges (Figure 17).
- Végétalisation des berges du plan d'eau sur environ 2m de large.
  La végétation aquatique et amphibie est indispensable pour fournir la nourriture aux nombreuses espèces animales et permet de créer une compétition avec les ajoncs européens.
  Les espèces et les proportion préconisées sont les suivantes :
  Lythrum salicaria : salicaire commune (10%)
  Carex accuta : laîche aigue (20%)
  Juncus effusus : joncs diffus (20%)
  Phragmites australis : phragmite commun (50%)
- Aménager 5 de petites mares temporaires (Figure 16) en bordure du plan d'eau. Celles-ci feront environ 70 cm de rayon et environ 50 à 60 cm de profondeur.

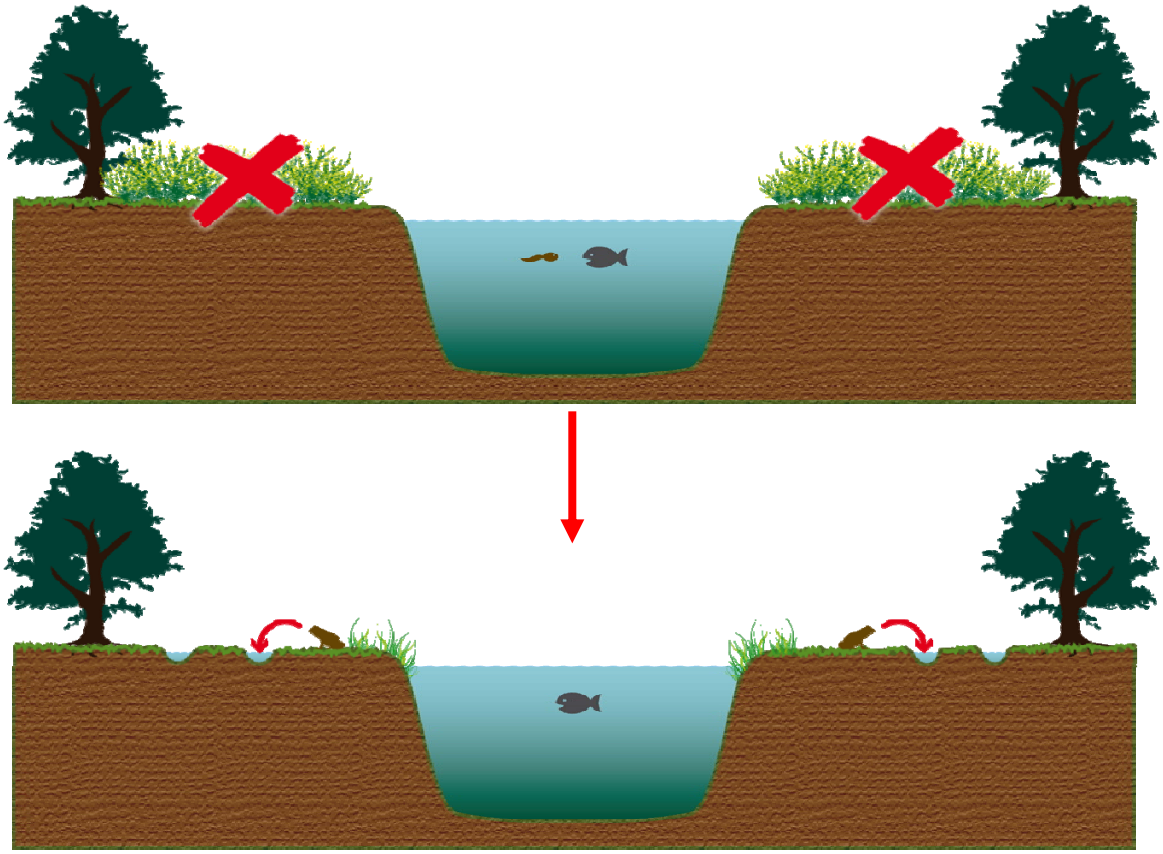


Figure 17 : Entretien du plan d'eau n°8 et Aménagement de mares temporaires

4 Entretient des mares temporaires

Problématique :

L'envasement d'une mare est un phénomène naturel. Il s'agit d'une accumulation de matières organiques en décomposition. Ce sont le plus souvent, des plantes ou parties de plantes mortes tombées dans l'eau (feuilles en général) qui se transforment petit à petit en vase.

La végétation ligneuse, peut avec le temps envahir le centre de la pièce d'eau. Cet envahissement peut causer :

- La disparition des habitats pionniers d'intérêt patrimoniaux situés sur les berges ;
- Une diminution de l'ensoleillement (favorable aux amphibiens en période de reproduction) ;
- Un comblement de la pièce d'eau ;

Opérations envisagées :

- **En cas de comblement**, il conviendra d'effectuer un curage ;
- Interdiction d'utiliser des produits chimiques pour luter contre le développement de la végétation ;
- Afin de ne pas trop porter atteinte à la biodiversité de la mare, échelonnez le curage sur plusieurs années (par exemple ¼ de la surface de la mare chaque année pendant 4 ans) ;
- La vase abrite de nombreux organismes. Pour ne pas porter atteinte à cette faune, laisser les matériaux enlevés une journée ou deux sur le bord de la mare avant de les exporter réellement. Ainsi, la faune aura le temps de retourner à l'eau ;
- La vase extraite pourra être épandu sur les talus bocager ou sur les prairies ayant une pente faible ou nulle.
- La période d'intervention privilégiée est comprise entre la mi septembre et fin octobre.

- Interdiction d'introduire au sein des plan d'eau des des espèces végétales envahissantes ou animales (poissons ou autres animaux tels les tortues de floride, les écrevisses de Louisiane etc.) ;

- Les plans d'eau 6, 7 et 11 devront faire l'objet d'une <u>surveillance particulaire</u> contre l'envahissement des ligneux. Il convient de maintenir le milieu dans état actuel. La zone mentionnée en Figure 18 devra être entretenu au cours des 2 années à venir.

Figure 18 : Plans d'eau n° 6; 7 et 11

- Une fauche des ajoncs doit être réalisée afin d'empêcher la fermeture des plans d'eau ;
- Un arrachage des jeunes Aulnes et saules est préconisé ainsi que des individus se développant vers l'intérieur de la zone humide.
- La période d'intervention privilégiée est comprise entre mi septembre et fin novembre.

- Envisager une intervention pour toutes les mares temporaires, en cas d'envahissement des ligneux en éliminant les individus non désirables et réaliser un dessouchage ou une coupe du manteau aux abords des mares concernées (Figure 19).

- La période d'intervention privilégiée est comprise entre la mi septembre et fin novembre.

- Les matériaux issus des coupes ou arrachage devront être exportés. Ces derniers pourront être broyés et utilisé comme bois raméal fragmenté ou vendu.

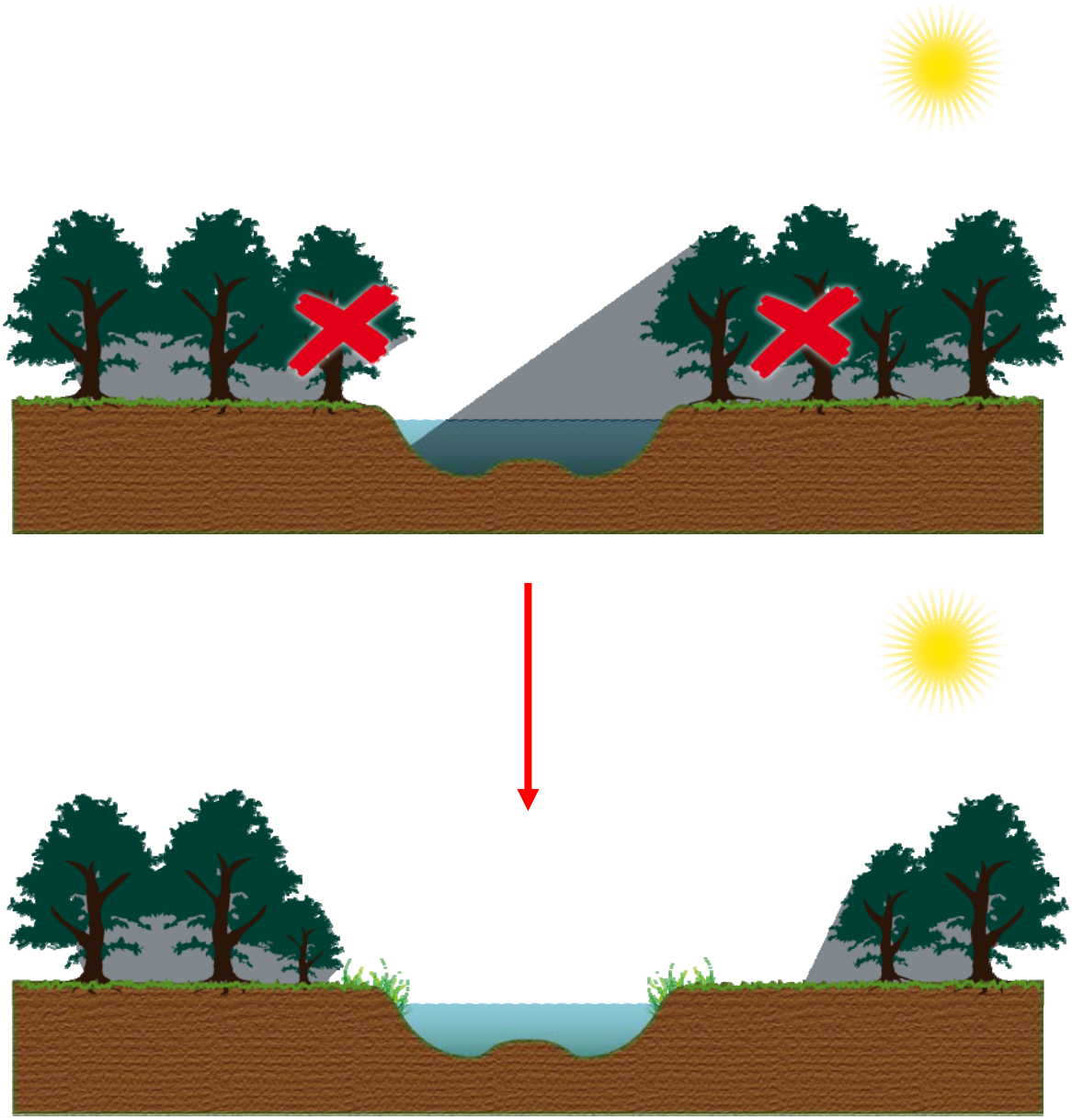


Figure 19 : Travaux d'ouverture sur les berges des plans d'eau

5 Gestion du bocage

Problématique :

Le diagnostic de l'état écologique des haies met en évidence un indice de qualité écologique moyen (lié à la structure des strates) pour la majorité des haies du site. En outre trois haies qui pourraient jouer un rôle important dans la préservation des transferts de phosphore et pesticides, de corridor ainsi que d'habitat actuellement relictuelles ou inexistantes.

L'objectif est de protéger les haies existantes du site et de sa périphérie d'un éventuel arasement, de restaurer les haies de qualité moyenne et de créer les haies pouvant jouer un rôle au sein de la matrice paysagère du site.

Opérations envisagées :

Classement des haies bocagères au PLU

Les haies actuellement présentes en limite de site, jouent un rôle important contre le transfert de phosphore et pesticides. Elles contribueront à préserver la qualité des prairies permanentes, des mares et de la tourbière, de manière indirecte. Leurs destructions seraient donc préjudiciables.

Or l'une d'entre elle à fait l'objet d'une coupe à blanc en bordure du plan d'eau n°9 (Figure 20).

Figure 20 : Haie abattue en bordure du plan d'eau n°9

C'est pourquoi un classement au PLU des haies du site de la Balusais, ainsi que certaines haies non-inclues dans les limites du site, mais contribuant fortement à sa préservation ainsi qu'au maintient d'un corridor écologique cohérent, serait pertinent.

Les haies concernées à la proposition de classement au PLU figure sur la figure 21.

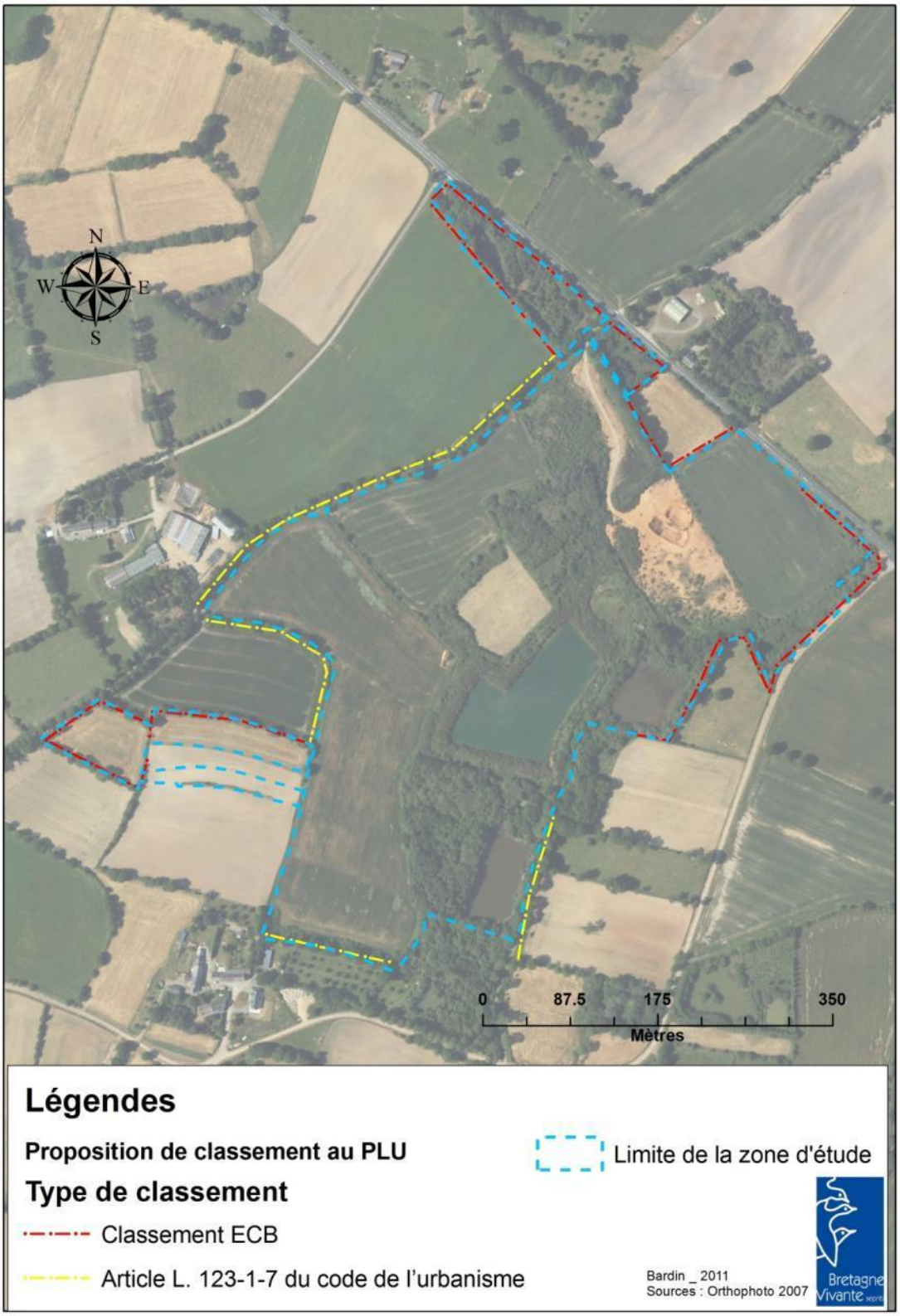


Figure 21 : Carte des propositions de classement des haies au PLU

- Les haies situées sur le site de la Balusais pourraient faire l'objet d'un classement **Espaces Boisés Classés (EBC)** à conserver ou à créer (article L. 130-1 du code de l'urbanisme).

Il s'agit d'une possibilité supplémentaire de protection des boisements, pour les motifs environnementaux, offerte aux collectivités en charge d'élaborer des plans locaux d'urbanisme (PLU). Le classement peut concerner des haies, des réseaux de haies ou des arbres isolés.

La collectivité peut ainsi, grâce à ce classement, imposer le maintient du caractère boisé d'un terrain pour préserver sa valeur intrinsèque, sa valeur paysagère et/ ou environnementale.

- Les haies situées à l'extérieur du site pourraient faire l'objet quant à elles, d'un outil réglementaire de protection moins contraignant. Il s'agit de **l'article L. 123-1-7** du code de l'urbanisme. Il prend en compte les haies et maillage bocager, mais n'interdit pas, de fait, la suppression de l'état boisé et fait l'objet d'une procédure simplifiée. Les travaux ayant pour objet de modifier le paysage devront néanmoins être soumis à déclaration préalable.

Type de proposition	Longueur en m	Remarques
Classement en EBC	1671,7	Protection du maillage bocager au sein de la Balusais
Classement au titre de l'article L. 123-1-7 du code de l'urbanisme	944,2	Protection du maillage bocager ayant un impact sur le site de la Balusais

Proposition de création de haies

Trois haies pourraient jouer un rôle important dans la préservation des transferts de phosphore et pesticides et de corridor (notamment pour les micro-mammifères et les insectes) sont actuellement relictuelles ou inexistantes (Figure 22). Celles-ci sont présentées par ordre prioritaire.

Les haies bocagères doivent être crées par l'alternance d'arbres de haut jets et d'arbustes avec une densité moyenne de plantation de 1 plant/ 1,5m, dont :

- 1 haut-jet tous les 6 à 10 m ;

- 1 arbuste tous les 1 à 2 m.

La plantation doit être linéaire, l'espacement entre les plants doit être irrégulière et les essences non répétitives de façon à avoir une diversité et un rendu visuel le plus naturel possible.

Les espèces à utiliser et les proportions de plants à respecter sur l'ensemble du site sont présentées dans le Tableau 6.

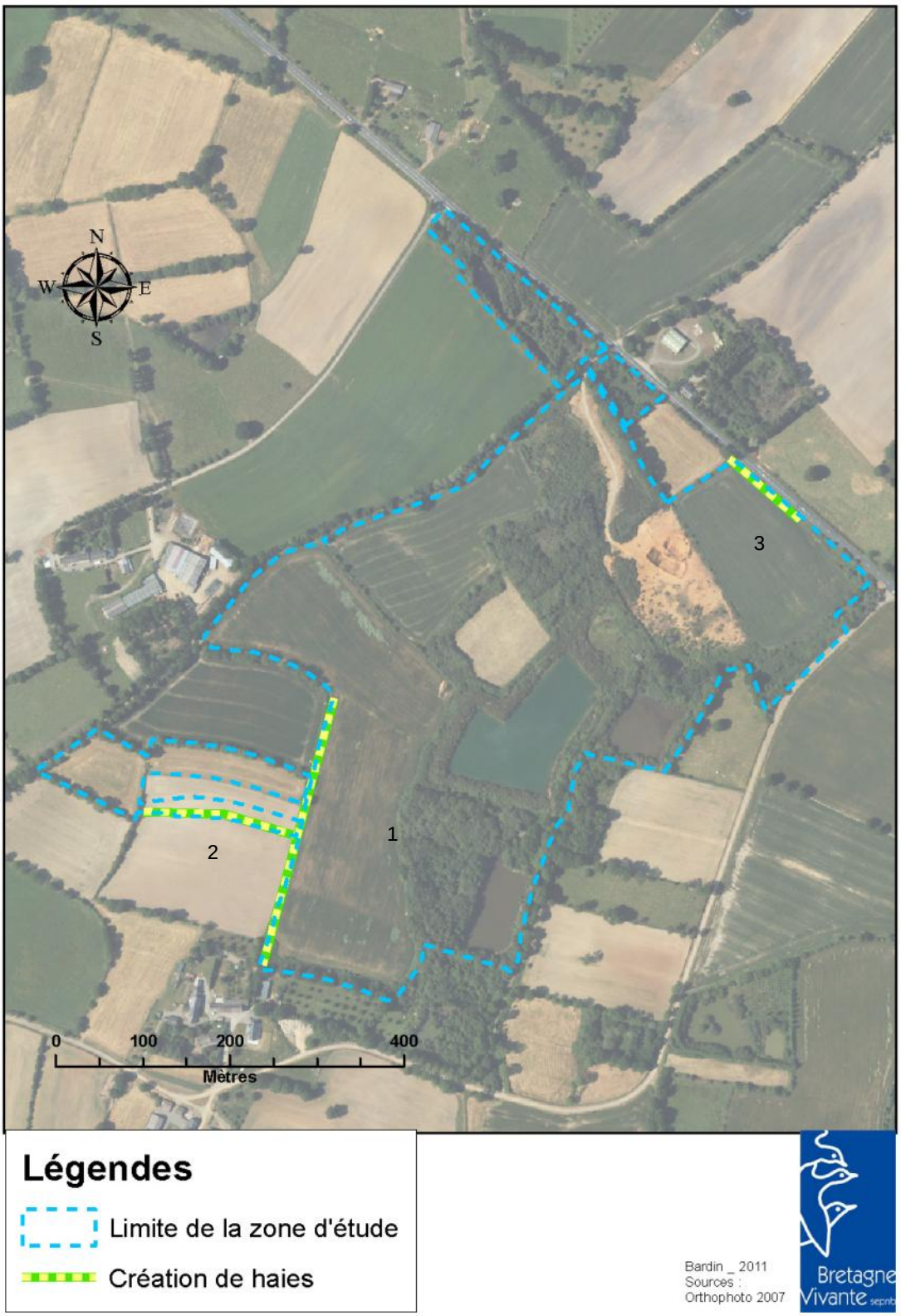


Figure 22 : Carte des haies à créer

Tableau 6 : Synthèse des éléments nécessaires à la création des haies

Haies	Longueur en m	Volume de terre du talus en m^3	Arbres de hauts jets	Arbustes
N°1	162,8	365,6	60	180
N°2	154,5	309	51	155
N°3	93,4	/	15	47
Total	410,7	674,6	126	382

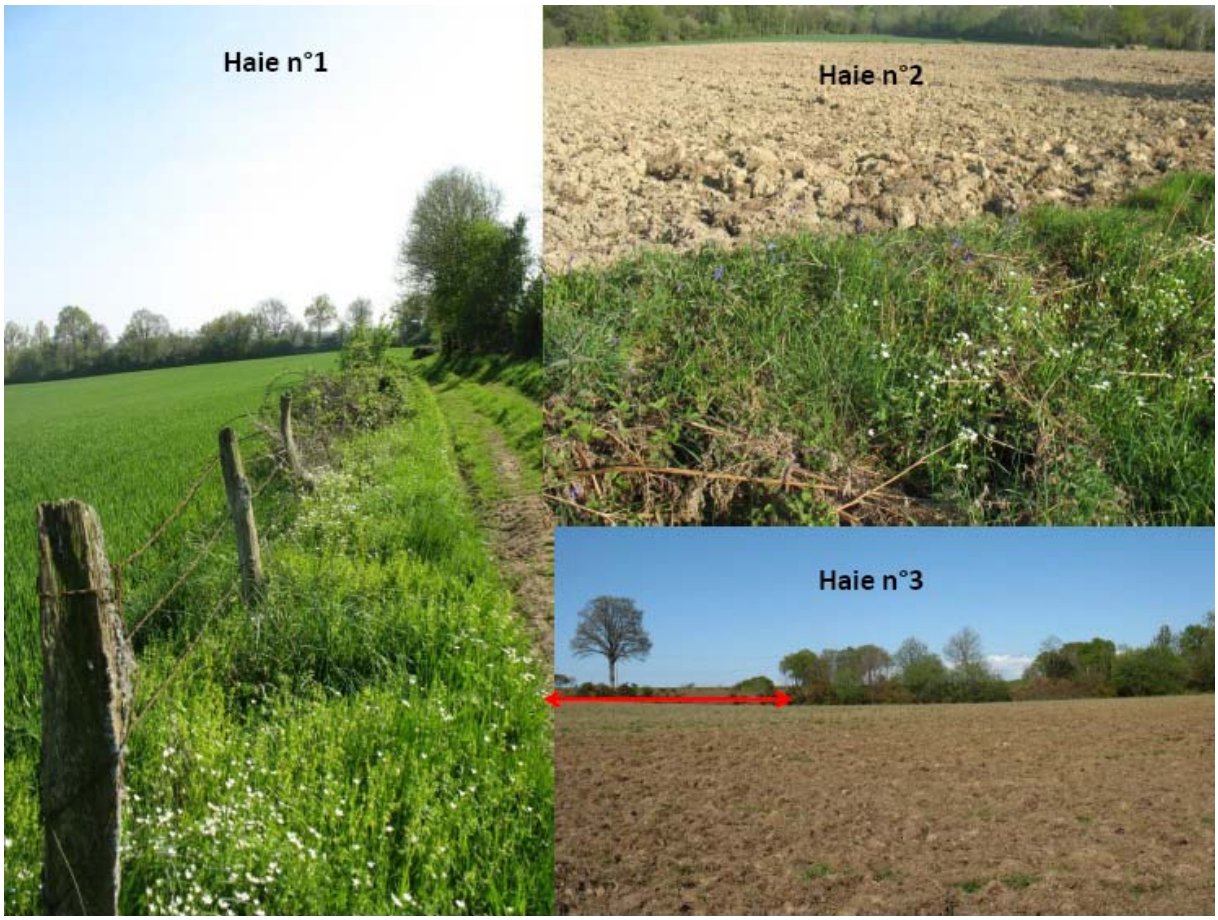


Planche photographique n°1 : création de haies

Restauration des haies

L'analyse de la qualité écologique des haies met en évidence un indice de qualité écologique moyen (lié à la structure des strates) pour la majorité des haies du site (Planche photographique n°2). Les haies de mauvaise qualité pourrait faire l'objet d'une restauration par regarnissage de la strate arborescente des haies concernées (figure 23).

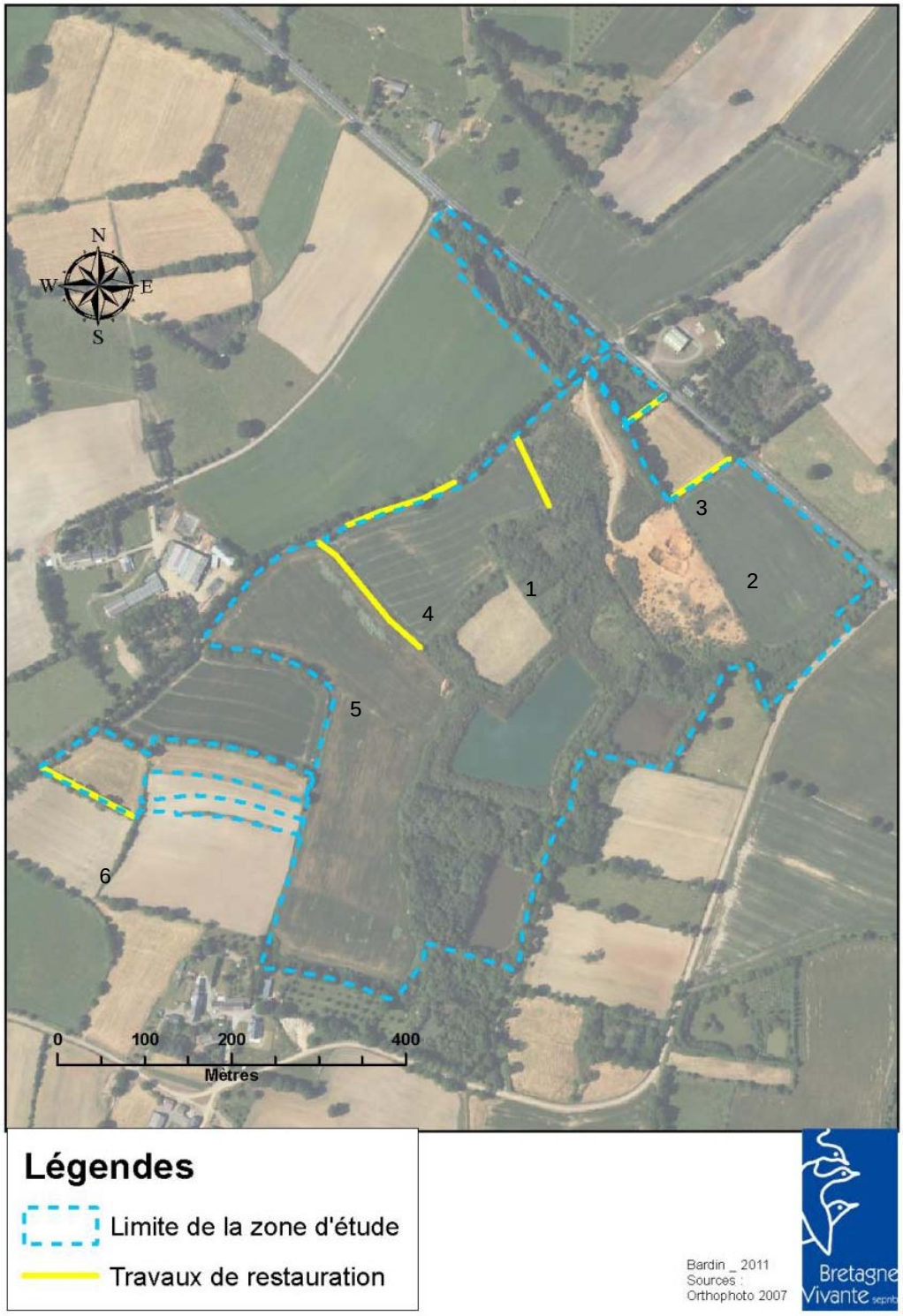


Figure 23 : Carte des haies à restaurer

La restauration des haies se fera par la plantation d'arbustes entre les arbres de haut-jets existants, avec une densité moyenne de 1plant/1,5m espacés de façon irrégulière.

La liste des essences à utilisé est présentée dans le Tableau 7.

Haie N°	Longueur en mètre	Arbres de hauts jets	Arbustes
1	77,6	6	38
2	68,1	11	34
3	49,3	4	24
4	116, 1	/	50
5	147,9	8	45
6	105,3	/	45
Total	**497,2**	**29**	**196**

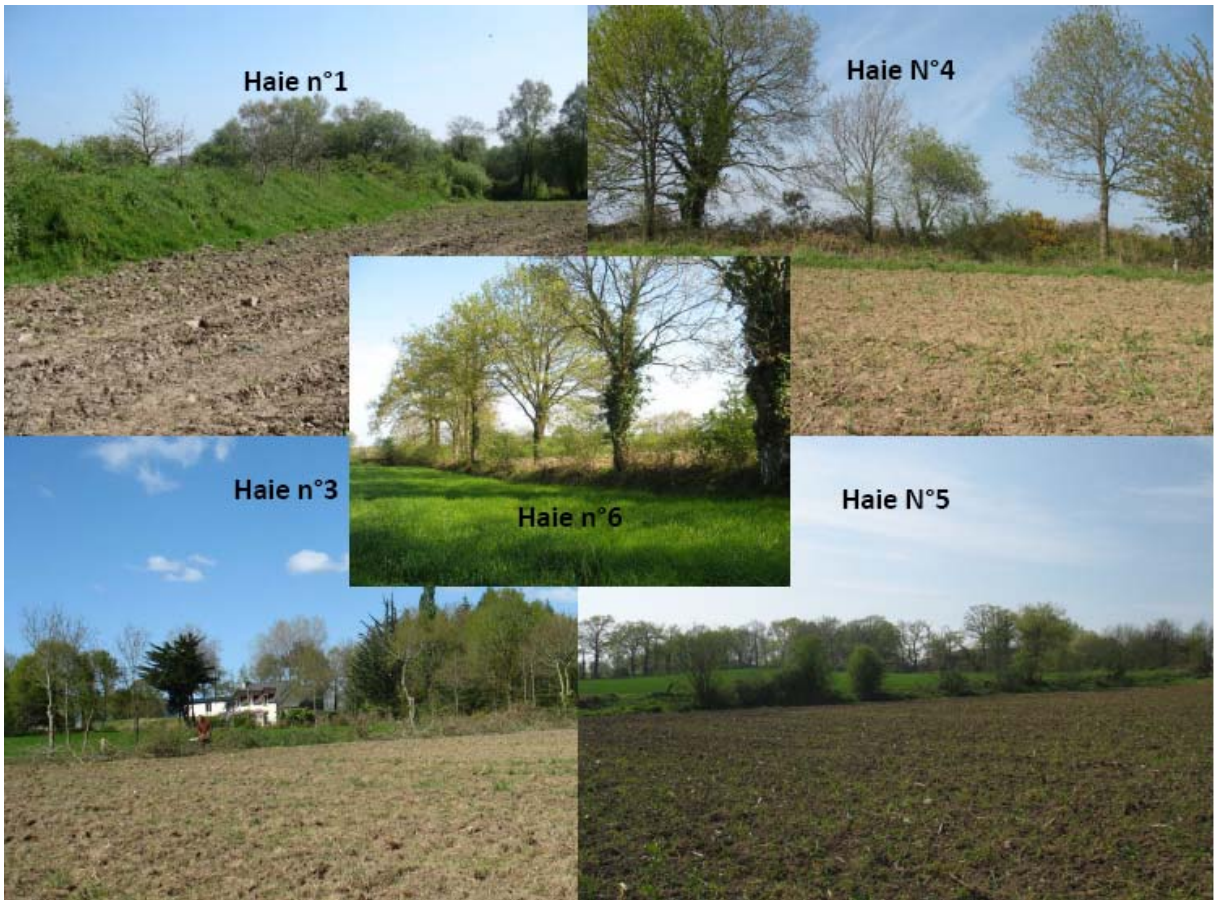


Planche photographique n°2 : restauration de haies

Tableau 7 : Essences à utiliser pour la création et la restauration des haies et proportion à utiliser

Arbres de hauts jets					
Nom latin	**Nom français**	**Hauteur possible**	**Croissance**	**Situation**	**Particularités**
Quercus robur (25%)	Chêne pédonculé	30 m	Modérée	mi-versant, plateau drainé	Rustique
Castanea sativa (20%)	Chataîgner	30m	Rapide	mi-versant, plateau drainé, versant nord	Sensible aux abroutissements. intérêt pour la faune
Carpinus betulus (20%)	Charme	30m	Modérée	Mi-versant, versant nord, plateau drainé	Craint la sécheresse et les gelées printanières
Acer campestre (15%)	Erable champêtre	15m	Modérée	Mi-versant, versant nord, plateau drainé	Rustique
Fraxinus excelsior (10%)	Frêne	30m	Rapide	mi-versant, fond de vallon	intérêt pour la faune
Prunus avium (10%)	Merisier	15m	Modérée	Mi-versant, versant nord, plateau drainé	intérêt pour la faune
Arbustes (en proportion équivalentes aux arbres de hauts jets)					
Nom latin	**Nom français**	**Hauteur possible**	**Croissance**	**Situation**	**Particularités**
Crataegus monogina	Aubépine	6 m	Modérée	Mi-versant, versant nord, plateau drainé	Sensibilité au feu bactérien, intérêt pour la faune
Fragula alnus	Bourdaine	4-5m	Rapide	mi-versant, fond de vallon	Rustique, intérêt pour la faune
Mespilus germanica	Néflier	4-5m	Rapide	mi-versant, plateau drainé, versant nord	Rustique, intérêt pour la faune
Corylus avellana	Noisetier	4m	Rapide	mi-versant, plateau drainé, versant nord	sols peu acides, intérêt pour la faune
Prunus spinosa	Prunellier	6 -8m	Rapide	mi-versant, fond de vallon	intérêt pour la faune
Prunus domestica	Prunier sauvage	6 -8m	Modérée	mi-versant, plateau drainé, versant nord	Rustique, intérêt pour la faune
Euymus europaeusony	Fusain d'Europe	4 - 7m	Modérée	mi-versant, plateau drainé, versant nord	Rustique, intérêt pour la faune
Sambucus nigra	Sureau noir	6 -8m	Rapide	Fond de vallon, mi-versant	intérêt pour la faune
Rosa canina	Eglantier	4 - 7m	Modérée	mi-versant, plateau drainé, versant nord	Rustique, intérêt pour la faune

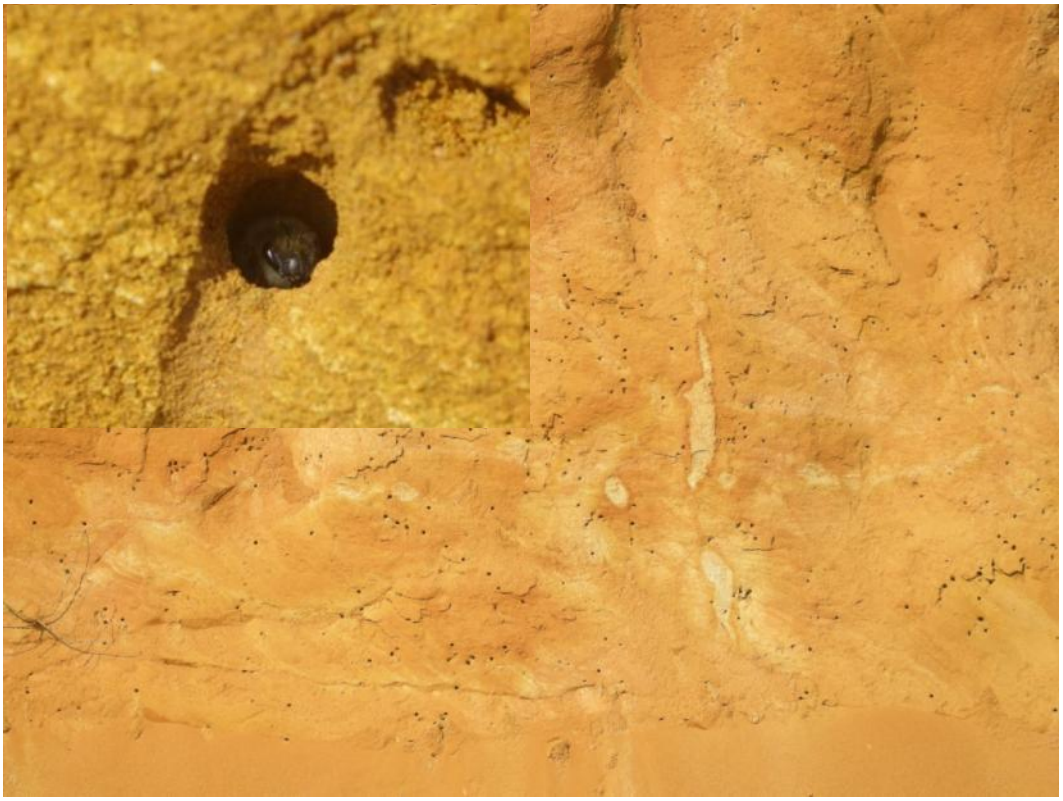
6 Gestion en faveur des abeilles solitaires

Introduction :

Un déclin significatif des populations d'abeilles sauvages a été mesuré par plusieurs études et plus particulièrement depuis 25 ans en Angleterre et aux Pays-Bas dans respectivement 52 % et 67% des zones étudiées (BIESMEIJER *et al.,* 2006). En outre, il est souligné dans l'étude que les espèces spécialistes qui ont des choix floraux marqués sont davantage sensibles à ce déclin que les espèces généralistes.

La notion de service « gratuit » de pollinisation est à nuancer, elle exige en fait des surfaces suffisamment « naturelles » pour fournir niche et nourriture nécessaires aux populations d'abeilles. Or, de nombreux paysages agricoles n'offrent plus ces ressources du fait des modifications des pratiques comme l'assolement, le remembrement, le drainage ou encore l'emploi généralisé de pesticides.

Bien qu'un inventaire exhaustif n'aie pu être mené, des abeilles solitaires sont observées sur le site de La Balusais. La zone sableuse comporte en effet de nombreuses galeries.



Biologie :

Pour le grand public, la seule espèce qui mérite ce nom d'abeille est l'abeille domestique.

Contrairement aux espèces eusociales, la plupart des abeilles solitaires creusent leur nid dans une galerie sous la terre alors que d'autres utilisent le creux d'un roseau ou d'une brindille ou encore des trous dans le bois mort. Elles ont un cycle de vie plus éphémère et ont le plus souvent un régime alimentaire basé sur un nombre restreint de plantes.

Habitats :

En matière d'habitat des abeilles solitaires doivent inclure des sites de nidification, les ressources alimentaires et de matériaux nidification.

Les abeilles sont des animaux qui recherchent le soleil et la chaleur. C'est pourquoi elles évitent les endroits trop ombragés. Mais en dehors de cette exigence, on peut les trouver dans toutes sortes de biotopes, dès lors que sont réunies deux conditions : la présence de plantes à fleurs diversifiées, et, tout aussi important, des lieux favorables à leur nidification.

Parmi les habitats naturels, la **nature sableuse du substrat** qui permet aux insectes fouisseurs de creuser facilement les terriers qui accueilleront leur ponte, les **sites de falaises**, avec leurs parois abruptes d'argile ou de granit arénisé, les **landes à bruyère** sont également des biotopes riches en apidés. Les **lisières ensoleillées** des bois, ouvertes sur des prairies naturelles, sont également colonisées par beaucoup d'espèces.

Sur le site, la carrière sablière, les fourrés à ajoncs, le fragment de lande humide, les fourrés de saules et les prairies sont propices aux apidés (carte n°1).

Opérations envisagées :

Aucune opération particulière n'est à envisager en dehors de celles déjà mentionnées précédemment (conversion des cultures en prairies, le maintient de bandes enherbées, le maintient de haies et de talus de bonne qualité et l'entretient du caractère pionnier des friches à ajoncs européens).

7 Agrandissement de la mare n°3 en faveur du crapaud calamite

Problématique :

Le crapaud calamite à été observé à plusieurs reprises entre 2008 et 2009 sur le site de La Balusais. Sa présence reste à confirmer en 2011, en effet un doute persiste sur la présence avérée d'un mâle chanteur (son chant étant proche de celui de la courtilière).

Le Crapaud calamite connaît une régression alarmante en Bretagne. Il est devenu très rare dans l'intérieur des terres et n'est présent qu'avec des densités faibles sur le littoral. Il a maintenant presque disparu d'Ille-et-Vilaine.

Bufo calamita

La principale cause de régression du Crapaud calamite est la destruction de ses habitats : urbanisation du littoral, disparition des marais arrière-dunaires, comblement des mares temporaires, etc.

De plus, la pollution de l'eau et l'utilisation de produits phytosanitaires le privent d'une partie de sa ressource alimentaire et augmentent largement la probabilité d'échec de la reproduction.

En période de reproduction, le crapaud calamite recherche des plans d'eau éphémères peu profonds, ensoleillés, à marges progressives peu végétalisées et ayant peu de prédateurs ou des concurrents pour la reproduction. L'existence de ces plan d'eau est fortement tributaire des conditions météorologiques et donc imprévisible d'année en année, la reproduction du crapaud calamite se caractérise comme "oscillante", avec des succès spectaculaires entrecoupés de défaillances totales.

Une communication personnelle de Jérémie Lacour (gestionnaire du site « Chèze Canut » en Ille-et-vilaine) apporte cependant des informations complémentaires concernant sa reproduction.

Un suivis régulier mené sur le site de « Chèze Canut » à été mené au printemps 2011, à raison d'une prospection par semaine et à révélé une reproduction précoce.

Les chants ont commencé début mars, des pontes ont été observées 15 jours plus tard et les têtards la semaine suivant les pontes.

Ce printemps ayant été particulièrement chaud, l'espèce à bénéficié de conditions particulièrement favorables, permettant un développement précoce. En effet des juvéniles métamorphosés ont été repéré aux alentours du 12 avril.

Deux hypothèses peuvent expliquer le fait que l'espèce n'ai pas été vu en 2011 :

- Les inventaires ont débutés le 28 mars, ne permettant pas une observation d'activité précoce ;
- Les mares de la sablière ont été asséchées dès le 10 avril, ce qui à pu nuire aux têtards ;

En dehors de cette période, ce crapaud fréquente les terrains sablonneux avoisinants sur les dunes littorales, des carrières abandonnées, des prairies et friches inondables.

Ainsi, les milieux ouverts de la Balusais semblent parfaitement adaptés. En effet, la zone sableuse et les friches à ajoncs sont des habitats ou le crapaud calamite peut prospérer.

Opérations envisagées :

Un suivi plus précis de sa présence et de son abondance serait pertinent afin de proposer des mesures de gestion plus fines.

Néanmoins un moyen simple et relativement peu onéreux permettrait de favoriser de bonnes conditions pour la reproduction de l'espèce.

1. Suivis et surveillance :

Les inventaires menés trop tardivement cette année n'ont pu contribué à une étude d'abondance de la population, il serait indispensable de réaliser un suivi de la population. Ceci permettrait sur plusieurs années d'observer l'état et les changements de la population à surveiller. La surveillance est une activité précieuse pour évaluer les effets des différentes méthodes de gestion sur une population.

Le suivi pourrait être mené un an avant de commencer les travaux d'agrandissement, puis tous les ans les trois à quatre premières années enfin tous les 3 ans par la suite jusqu'à l'observation d'une stabilisation. Un passage tous les 15 à 20 jours dès le début de la saison de reproduction puis un passage tous les 10 jours à partir des premières pontes sur cinq à six semaines permettrai d'estimer la population. Le nombre d'adulte, de pontes et de juvéniles seront alors compté.

2. Maintient de l'habitat terrestre :

Les milieux pionniers sont inévitablement soumis à l'invasion par les broussailles, en particulier les ajoncs, ronces, saules et bouleaux.

L'objectif en matière de gestion pour calamite (ainsi que de nombreuses espèces de milieux pionniers) est la l'entretien par fauche et dessouchage des jeunes ligneux qui ferment rapidement le milieu.

Les produits issus de la fauche devront être exporté ou utilisé comme bois raméal fragmenté.

3. Maintien de l'habitat aquatique :

La mare temporaire n°3, bien qu'elle semble favorable à la reproduction de l'espèce, a une surface en eau faible et s'assèche rapidement.

Selon les résultats de l'étude hydrogéologique et en fonction de la profondeur de la nappe et ou d'une éventuelle présence d'argile, un agrandissement pourrait être proposé à l'aide d'un tractopelle, permettant d'atteindre une profondeur maximale de 60 cm et en pente douce. La largeur actuelle peut être conservée, en revanche, sa longueur devrait idéalement être augmentée de quatre à cinq fois (Figure 24).

Le sable issus de l'agrandissement de la mare serra entreposé en tas le long de la « falaise sableuse ». Ce monticule bénéficiera d'habitat favorable à la reproduction des abeilles solitaires et de lieu d'hivernation au crapaud calamite.

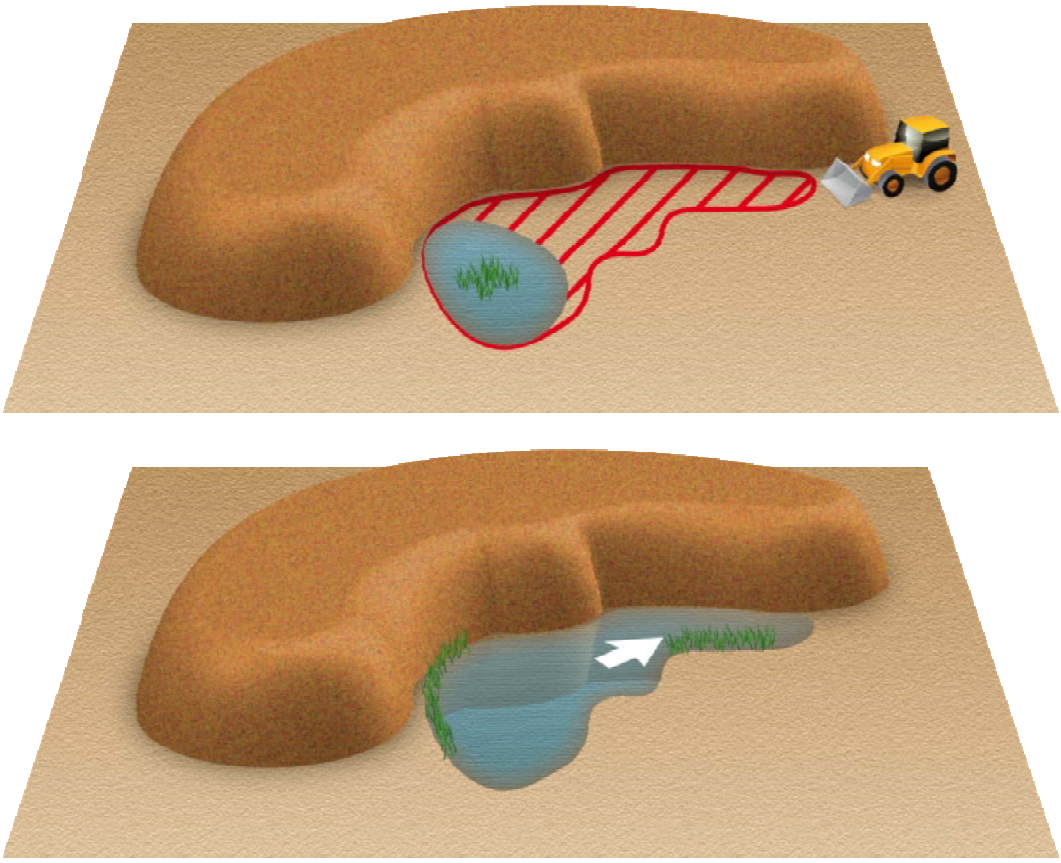


Figure 24 : Travaux d'agrandissement de la mare n°3

8 Effet lisière

Introduction :

Au sens large, une lisière est une frontière entre deux milieux bien distincts. Au sens plus restreint, qui est celui adopté ici, elle sépare un milieu agricole ouvert (prairie ou champ) et un milieu forestier fermé (forêt, bois, bosquet).

De l'extérieur vers l'intérieur du bois, elle est formée idéalement, sur une largeur minimale de six mètres, et comporte un ourlet herbeux, une strate arbustive et enfin une strate arborée (Figure 25).

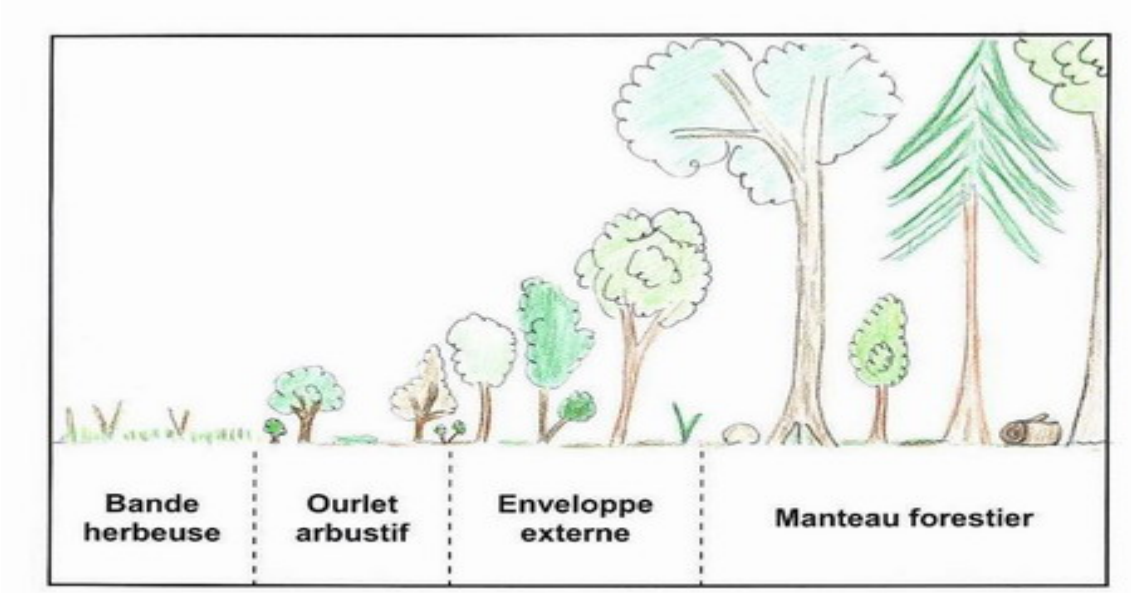


Figure 25 : Schéma d'une lisière vue de profil

L'intérêt d'une lisière graduelle ou étagée est multiple :

La faune et la flore y sont très diversifiées, notamment grâce à l'éclairement latéral. De nombreux insectes et oiseaux prédateurs des parasites forestiers y trouvent refuge. La présence d'arbustes et d'un ourlet herbeux améliore la nourriture des cervidés et diminue ainsi leur pression sur le reste du massif (Crémer et al 2010).

La lisière limite la pénétration des promeneurs dans les parcelles boisées et restreint ainsi les risques d'incendie et de dépôt d'ordures.

Suffisamment perméable, elle protège les peuplements forestiers de l'effet mécanique et desséchant du vent.

Elle contribue au maillage écologique (qui correspond au réseau de petits éléments naturels qui permettent de relier entre elles de manière plus ou moins continue des plages d'habitats plus étendues en surface, où les espèces se nourrissent, se reproduisent ou se reposent).

Malheureusement, l'ourlet herbeux et la strate arbustive sont souvent absents ou insuffisamment large en bordure de terres cultivées. Ils ne remplissent alors pas son rôle de transition entre le domaine agricole et le milieu forestier (Crémer et al 2010).

Problématique :

Le site de La Balusais comporte une mosaïque de milieux très intéressant pour la biodiversité.

Afin d'obtenir une cohérence écologique et de d'optimiser la biodiversité présente, voire de l'enrichir, la création d'un milieu de transition serait intéressant.

En effet, la création d'un maillage écologique maintiendrai des passerelles (talus, lisières, haies, ...) reliant entre eux des habitats pour les mammifères, les reptiles, les insectes et les oiseaux. Les boisements et la localisation possible des lisières sont présentés Figure 26.

Opérations envisagées :

Figure 26 : Carte des boisements et localisation des lisières (en orange)

- Retirer les clôtures barbelées en limite de parcelle forestière
- Coupe à blanc dans le manteau forestier d'environ 4 mètres de large sur toute la longueur de la parcelle (Figure 27 et 28);
- A partir de lisières rectilignes, créer des sinuosités (Figure 28);

- Au sein de prairie conserver une bande non fauchée de 2 mètres de large sur toute la longueur de la parcelle ;

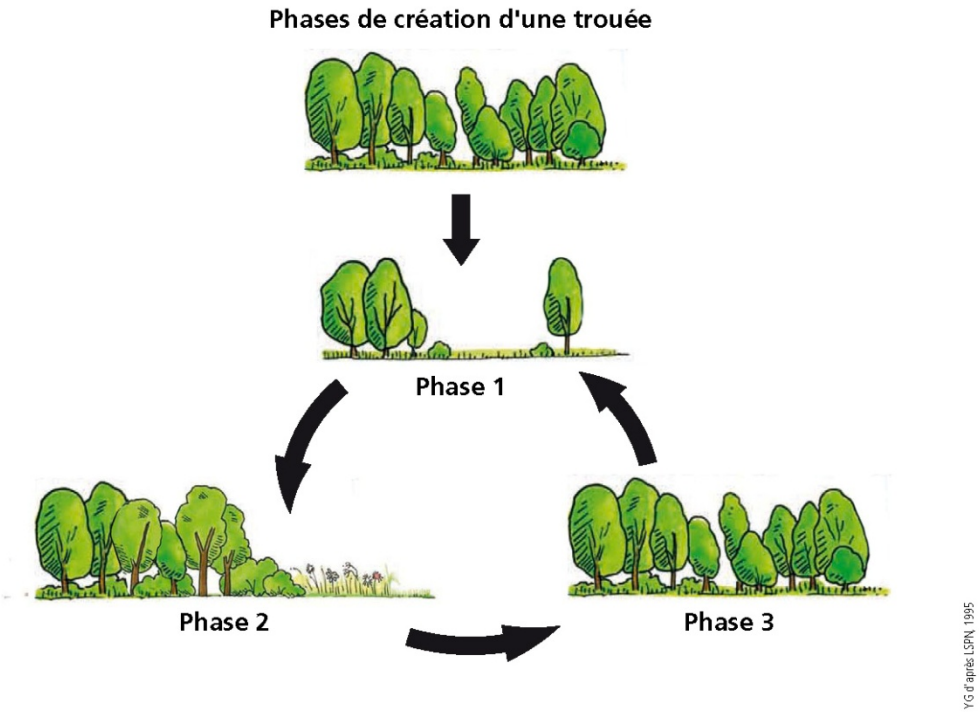


Figure 27 : Phases de création de l'effet lisière

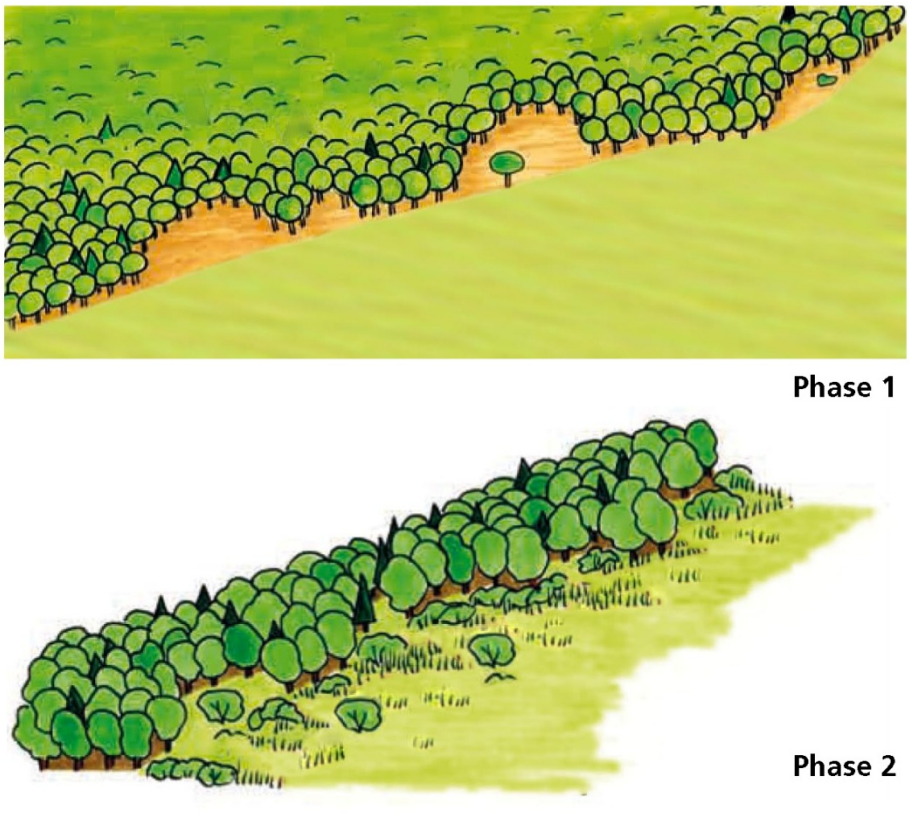


Figure 28 : Éclaircies sinueuses

Les surfaces rases seront rapidement colonisées par une végétation mixte, herbacée et ligneuse arbustive.

Lorsque des arbres recommencent à dominer la végétation buissonnante. La forêt se referme à nouveau. Il convient alors d'effectuer une éclaircie en réalisant des coupes à blancs de manière hétérogène (Figure 28).

La lisière doit être entretenue pour continuer à jouer pleinement son rôle. Faucher seulement la partie extérieure de l'ourlet herbacé permet le développement naturel d'arbustes sur la partie non travaillée. Réalisée en fin d'été, cette opération ne nuit pas à la reproduction de la faune et de la flore. La fauche peut être réalisée tous les deux ans, pour favoriser la reproduction des plantes bisannuelles. Il importe d'évacuer l'herbe coupée afin d'éviter l'étouffement des plantes et l'enrichissement du sol, favorisant ainsi la biodiversité.

De fortes éclaircies en bordure augmentent l'éclairement latéral et favorisent l'apparition de végétaux arbustifs ou herbacés. Il ne faut donc pas hésiter à enlever 50 % des tiges en bordure des peuplements forestiers lors des coupes d'éclaircie.

De petits éléments, comme les tas de branches ou de pierres, des arbres morts couchés ou maintenus sur pied peuvent contribuer à enrichir la biodiversité des zones de lisière. Il est donc recommandé de laisser quelque tas de bois issus des éclaircies et quelques tas de pierres le long de la lisière.

Quand des haies entrent en contact avec la lisière, il est bon de maintenir et d'entretenir cette connexion ce qui permettra à de nombreuses espèces de se déplacer.

9. Arrachage des thuya et enlèvement d'encombrants du plan d'eau 10

Une haie ornemental de Thuya a été planté au sud du site d'étude.

Le *Thuja occidentalis* est originaire d'Asie et d'Amérique. Le site ayant pour vocation le maintient et la valorisation de la biodiversité, cette essence n'y trouve pas sa place.

Dans une logique de conservation d'espèces locales, il conviendrait d'arracher cette haie ornementale.

La présence du hiboux moyen duc a été détecté dans la cabane atenante.

Si cette dernière devait être retirée, on veillera à la présence éventuelle d'un nid. En ce cas, les opérations devraient être reportées.

Des encombrants sont abandonnés autour de l'étang n°10 et notament une ancienne « cage » qu'il conviendrait de retirer.

10. Suivis

L'objectif des suivis est de pouvoir faire une comparaison temporelle d'une éventuelle évolution entre la diversité spécifique, les abondances et/ou un changement de composition sur les milieux étudiés.

Un inventaire statistique, basé sur des placettes permanentes est la méthode qui décrit le mieux les milieux pour les unités écologiques principales en donnant des résultats chiffrés fiables et en estimant la variabilité des critères mesurés.

Pour améliorer la reproductibilité du relevé sans en augmenter le coût, il est possible de délimiter et de diminuer la surface étudiée. L'inconvénient est que l'on prospecte alors une superficie bien inférieure à l'aire minimale, d'où une perte de représentativité. Celle-ci peut être améliorée en multipliant le nombre de placettes, ce qui permet en outre d'appréhender l'homogénéité de la communauté. Cette méthode est généralement appliquée dans des dispositifs expérimentaux.

Gardant à l'esprit que les suivis seront peut être effectués par des bénévoles de l'association Bretagne Vivante. Celle-ci comportant peu de bénévoles botanistes et les suivis pouvant s'étaler sur une période de 3 à 10 ans, ils doivent pouvoir être réalisés de manière simple, pérenne et en minimisant les biais d'observation.

Il est probable que les bénévoles ne renouvelleront pas l'expérience si celle-ci est trop longue ou si les résultats sont complexes à analyser ou à mettre en forme.

Seule une journée de terrain nécessitant deux bénévoles, par an, peut être envisagée pour la réalisation des suivis. Ceci implique, un nombre restreint de placettes permanentes (20 à 25 au maximum).

Ces contraintes de faisabilité excluent malheureusement une méthodologie académique stricte, nécessitant du temps, un protocole lourd, basée sur des tirages aléatoires et un nombre de réplicas important. En revanche, une approche simple permettant d'obtenir des relevés aléatoires est la réalisation de transects.

La surveillance consistant dans le cas présent à détecter les tendances d'assemblage, d'abondance et d'architecture dans le temps, la méthode de suivis directe des changements de végétation à l'aide des relevés phytosociologique comparés, le long de transects, semble la plus adaptée.

Une façon classique de décrire un milieu est de déterminer à quelle association végétale appartient l'individu d'association qui l'occupe. En renouvelant dans le temps ces observations, on obtient des informations sur l'évolution de la végétation.

1. Échantillonnage :

Le type de suivi le plus approprié est de réaliser des quadrats de surface adapté au type de formation végétale rencontrée, afin d'obtenir une indication de présence/absence et d'abondance fine et limitant les biais d'observation.

La méthode se base sur des relevés phytosociologiques à l'aide de l'indice « Domine scale . Cet indice donne une mesure quantitative de chaque taxon observé, dans le quadrat, sur une échelle de un à dix.

L'indice d'abondance « Domine Scale » à l'avantage d'être basée sur une échelle plus fine, donc de pouvoir moyenner les abondances (pour le traitement statistique) avec un écart type plus faible et enfin de pouvoir être convertit en indice d'abondance dominance de Braun Blanquet (l'inverse n'étant pas possible) en cas de nécessité.

Classe de recouvrement	Indice Domine Scale	Indice Braun Blanquet
+		Un ou quelques individus
1	Un ou quelques rares individus	< 5%
2	Plusieurs individus	5 à 25%
3	< 4%	25 à 50%
4	4 à 10%	50 à 75%
5	11 à 25%	75 à 100%
6	26 à 33%	
7	34 à 50%	
8	51 à 75%	
9	76 à 90%	
10	91 à 100%	

Les suivis sont exécutés à l'aide de placettes permanentes circulaires dont le centre est matérialisé par des piquets de géomètre imputrescibles (Figure 29).

Ces piquets visibles de loin et en matière plastique n'endommageront pas les machines agricoles en cas de fauche involontaire.

Le numéro et diamètre de chaque quadrat, adapté au type d'habitat, est mentionnés sur une étiquette placée sur le piquet.

La surface du quadrat circulaire est matérialisée par une cordelette dont la longueur est calculée de manière à obtenir la surface souhaitée (Figure 29 et Tableau 7).

En complément, chaque relevé est photographié (la photo devant comporter le numéro du relevé, la date et le nom de l'observateur).

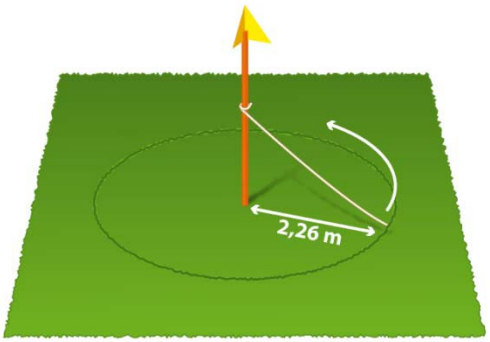


Figure 29 : Schéma d'un quadrat circulaire

Tableau 7 : Longueur des cordelettes adaptées

Surface du quadrat	Longueur de la cordelette
250 cm²	9 cm
4 m²	1,11 m
16 m²	2,26 m
20 m²	2,55 m
40 m²	3,57 m

a) Friche pionnière :

11 quadrats, de surface adaptée au type de formation végétale rencontrée, ont été placés dans différentes zones de la friche pionnière.

Le gradient hydrique semblant conditionner l'expression des espèces présentes, au sein du secteur nord de la friche pionnière, un transect et quelques profils pédologiques ont été réalisés (Figure 30) et révèlent l'apparition d'espèces de plus en plus hygrophiles du nord au sud du transect en relation avec un sol de plus en plus hydromorphe.
Ce transect, matérialisé par des piquets permanents, peut être utilisé comme moyen de suivis complémentaire.

Protocole :

Un quadrat d'1 mètre de long sur 2 mètres de large est positionné tous les 6 mètres, le long du transect (Figure 31). Toutes les espèces sont notées et l'indice de Braun-Blanquet leur est attribué.

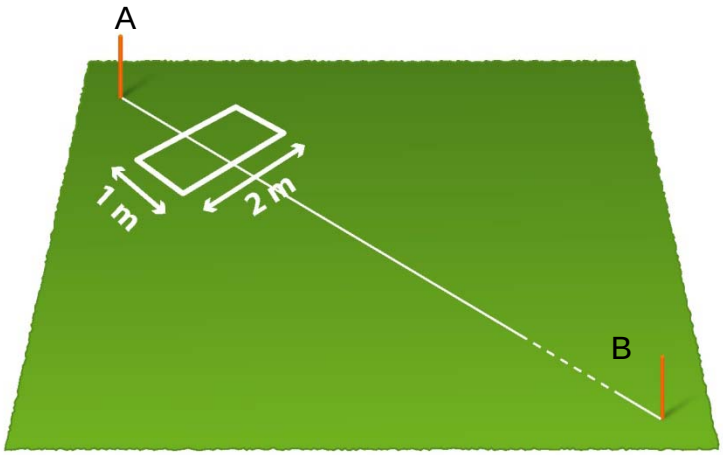


Figure 30 : Positionnement du quadrat sur la ligne transect de la friche pionnière

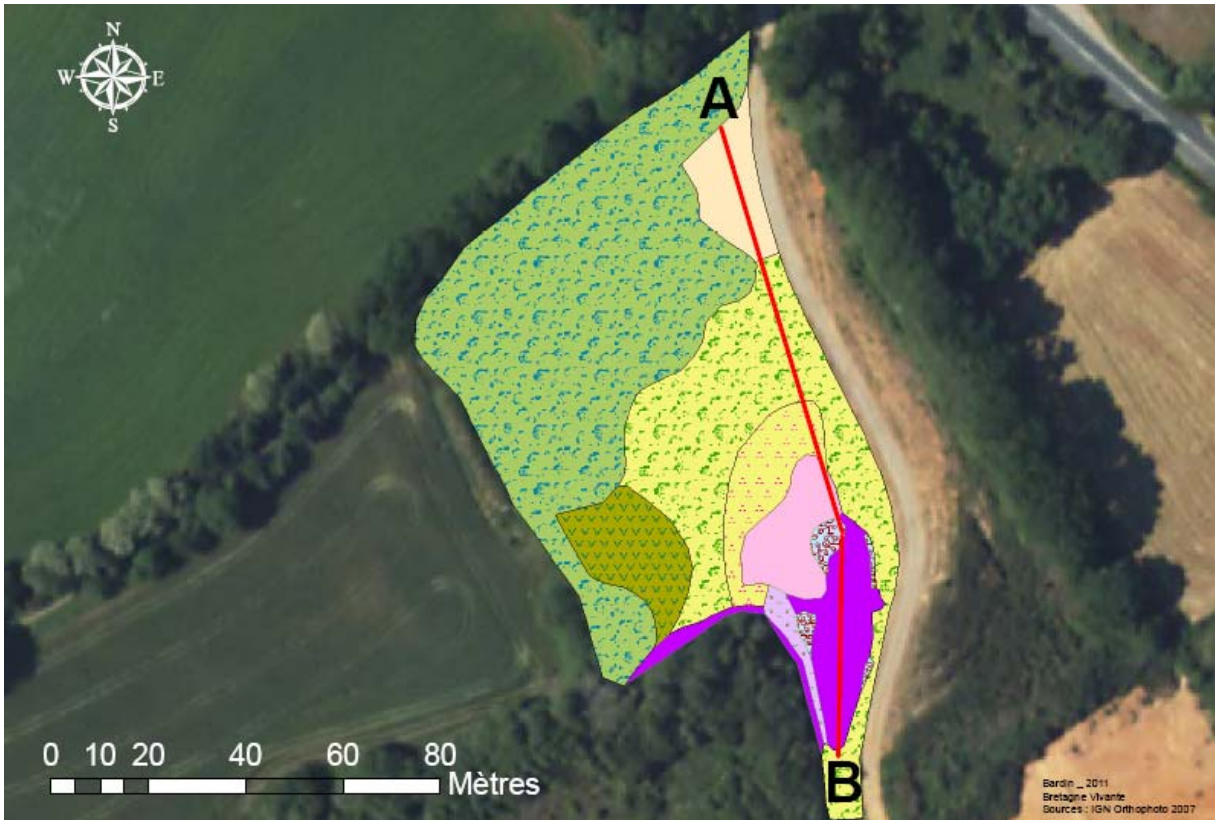


Figure 31 : Localisation du transect au sein de la friche pionnière

b) Tourbière :

10 quadrats, de surface adaptée au type de formation végétale rencontrée, ont été placés le long d'un transect orienté est-ouest, de manière à intercepter toutes les associations présentes (Figure 32). Les piquets sont placés tous les 6 mètres le long du transect.

Toutes les espèces sont notées et l'indice de « Domine-scale » leur est attribué.

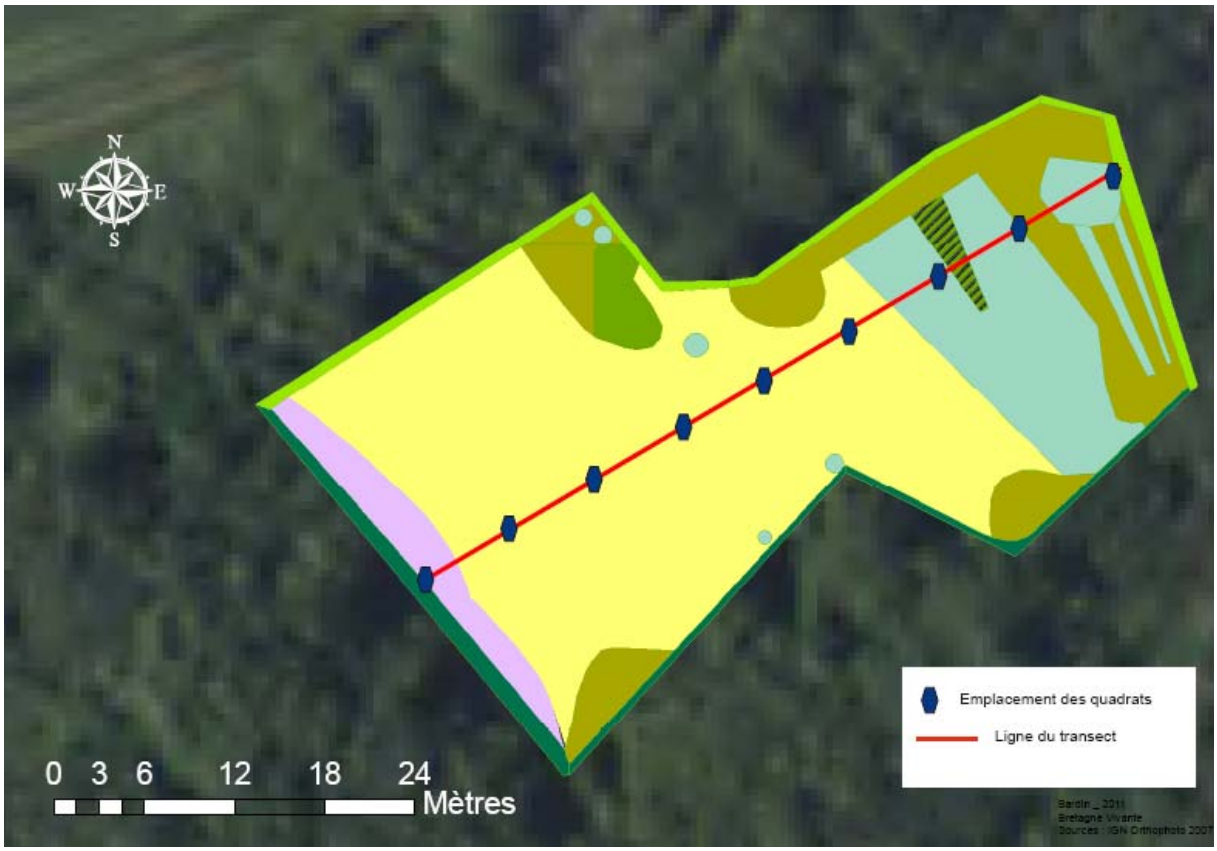


Figure 32 : Localisation du transect au sein de la tourbière

2. Durée du suivi :

Tous les ans pendant les 4 premières années puis tous les 5 ans pendant ensuite.

3. Analyses statistiques :

Les données récoltées sont de trois types suivant leur utilisation :

_ Variable quantitatives discrètes, lorsqu'il s'agit du nombre d'espèces

_ Variable quantitative par ratio, lorsqu'il s'agit du recouvrement moyen des espèces (issu du coefficient d'abondance-dominance de Braun-Blanquet ou Domine-scale qui est une variable semi-quantitative ordinale) ou de l'indice de Shannon (comparaison de la richesse spécifique).

_ Variable qualitative nominale binaire, dans le cas de l'étude de la présence-absence des espèces.

Dans cette étude, les données sont appariées puisque les relevés seront effectués aux mêmes endroits au fil des années.

Pour déterminer les tests statistiques à mettre en œuvre, il faudra tester la normalité des données.

L’analyse s’effectuant sur plusieurs années, trois tests seront réalisés :

Un test paramétrique pour des données appariées, le test **t de Student apparié** (utilisé pour comparer deux échantillons appariés) ;

Un test non paramétrique pour des données appariées et un test de **Shapiro** (pour tester la conformité d’une distribution à la loi normale) ;

L'**indice de Shannon** (permettant de mesurer la diversité spécifique) ;

L’**indice d’équitabilité** (pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d’échantillonnage).