

2022-2023

## MASTER AETPF

Agrosciences, Environnement, Territoire, Paysage, Forêt

Parcours

BFD

Bois, Forêt et Développement durable

### ETAT DES LIEUX DE LA BIODIVERSITE DES COTEAUX EN FRICHE DE MAXEVILLE POUR ABOUTIR A UNE PROPOSITION DE GESTION



Océane Pernot

Mémoire de stage, soutenu à Nancy le 04/09/2023

Raynald Rigolot, président de la fédération FLORE 54.

Sandrine Chauchard, maître de conférences à l'université de Lorraine dans l'équipe éco-silva.

FLORE 54  
65 rue Léonard Bourcier  
54 000 Nancy



UMR SILVA  
Campus, Bd des Aiguillettes  
54506 Vandœuvre-lès-Nancy



## Remerciements

Tout d'abord je tiens à remercier mon tuteur professionnel Raynald Rigolot pour son accompagnement durant ce projet. Il m'a soutenue et aiguillée tout du long de ce stage avec patience et bienveillance. Merci de m'avoir accueillie dans la petite famille qu'est FLORE54.

Merci également à ma tutrice universitaire Sandrine Chauchard qui a pris le temps de répondre à mes questions et de me guider durant ce stage. Je remercie aussi Clémence Chaudron, maître de conférences à l'université de Lorraine, pour son aide sur les milieux ouverts des coteaux de Maxéville.

Je remercie les membres de la mairie de Maxéville, et particulièrement Thomas Perrin qui m'a suivie et conseillé tout du long de mon stage, Vincent Pierron qui m'a lancé dans mon stage sur de bonnes bases avant de partir en retraite, Jean-Charles Perreau pour ses visites sur le terrain ainsi que Sophie Alleaume, Jacqueline Ries, Céline Roussel et Camille Galloy. Merci à Olivier Pivel, adjoint au maire de Maxéville qui m'a permis de faire mon stage sur sa commune.

Merci également à toute l'équipe de FLORE 54 pour la bonne humeur et l'entraide. Et particulièrement merci à Orlane pour sa patience, ses longues heures à me former à QGIS et ses pauses bureau qui tombaient toujours au bon moment. Merci à Fabien pour l'aide précieuse de terrain et l'invention de blagues qui donnent le sourire. Merci à Lucas pour son aide sur le terrain et pour nous avoir appris à reconnaître les hirondelles et les martinets. Merci à Sully pour les longues heures animés dans les rues de Vandoeuvre à regarder les petites plantes des trottoirs. Et merci à Charlotte, Claire, Meliha, Alina, Vincent, Ambroise et Mokhtar.

Merci aux stagiaires de l'université de Lorraine, Ilona, Paul et Mathieu pour leur aide précieuse et leur joie de vivre qui nous ont fait passer de bons moments sur le terrain.

Merci à Floraine, et particulièrement à François Vernier, Maryse Louis, Paul Montagne et Elisabeth Defay, pour leur patience à nous former à la botanique, et pour leur aide et leurs conseils sur mon projet de stage.

Je remercie également Marcel Gauzelin pour ses conseils avisés et son accueil chaleureux sur les coteaux de Ludres.

Merci également à Jean-Claude Thirion pour ses photos de qualité, à Michel Jacquemin pour son expertise sur les arbres fruitiers des coteaux de Maxéville, à Mémoire de Maxéville pour leurs informations précieuses sur l'histoire de Maxéville, et à Xavier Rochel pour son temps à répondre à mes questions.

Et enfin merci à Baptiste pour sa patience à toute épreuve.

## Sommaire

<b>I.</b>	<b>Introduction</b>	4
A.	Généralités sur les friches agricoles	4
B.	Les friches des coteaux de Maxéville : problématiques et objectifs.	6
<b>II.</b>	<b>Enquête sociétale sur la perception des friches par le grand public</b>	7
A.	Matériel et méthode de l'enquête sociétale	7
B.	Résultats et discussion de l'enquête sociétale	8
<b>III.</b>	<b>Etat des lieux des friches de la métropole du Grand Nancy</b>	9
A.	Matériel et méthode	9
B.	Résultats	10
<b>IV.</b>	<b>Les caractéristiques des coteaux de Maxéville</b>	10
A.	Matériel et méthode	10
B.	Résultats : état des lieux	10
	1. Généralités sur Maxéville	10
	2. Localisation et présentation des coteaux de Maxéville	10
	3. Plan local d'urbanisme intercommunal des coteaux de Maxéville	11
	4. Occupations passées et actuelles des sols des coteaux de Maxéville	11
	5. Géologie présente sur les coteaux de Maxéville	12
	6. Climat présent sur les coteaux de Maxéville	13
	7. Risques naturels présents sur les coteaux de Maxéville	13
	8. Intérêts écologiques des coteaux de Maxéville	13
	9. Activités constatées sur les coteaux de Maxéville	13
<b>V.</b>	<b>La biodiversité dans les friches des coteaux de Maxéville</b>	13
A.	Matériel et Méthode	13
	1. Plan d'échantillonnage	13
	2. Relevés dendrométriques	14
	3. Relevés du volume de bois mort	14
	4. Relevés pédologiques	15
	5. Inventaires floristiques	15
	6. Potentiel Nectarifère	16
	7. Traitement des données	16
B.	Résultat et discussions : analyse plus fine des caractéristiques des friches	16
	1. Pédologie	16
	2. Dendrométrie	17
	3. Volume de bois mort	17
	4. Diversité floristique	19
	5. Potentiel nectarifère	21
	6. Potentiel ornithologique	22
	7. Conclusion, limites de l'étude et perspectives	23
<b>VI.</b>	<b>Proposition de gestion des coteaux en friche de Maxéville</b>	23
A.	Identification des contraintes du site	24
B.	Identification des opportunités du site et proposition de valorisations adaptées aux coteaux de Maxéville	25
<b>VII.</b>	<b>Conclusion</b>	28
	<b>Bibliographie</b>	30
	<b>Annexes</b>	33
	<b>Résumé</b>	45

## **I. Introduction**

### **A. Généralités sur les friches agricoles**

La notion de friche est difficilement cernable. En effet, il existe les friches agricoles, les friches urbaines, les friches industrielles... Cette notion de friche n'est pas définie officiellement et n'a, par exemple, pas de catégorie spécifique à elle dans le cadastre (Janin et Andres, 2008). Effectivement, dans le cadastre elle est comptée dans la catégorie de landes qui inclut bien d'autres utilisations de terre.

Les friches industrielles correspondent à des terrains accueillant des industries et qui sont désormais laissés à l'abandon. Les friches agricoles désignent des terrains cultivés et désormais abandonnés. Les friches urbaines sont qualifiées quant à elles de par leur contexte en milieu urbain et non pas par leur origine (Rouay-Hendrickx, 1991 ; Janin et Andres, 2008). Quels que soient leurs antécédents, les friches correspondent à une reconquête spontanée de la végétation sur des terrains laissés à l'abandon. Ce rapport traitera spécifiquement des friches d'origine agricoles dans un contexte urbain.

La définition de la friche agricole n'est pas évidente : la friche n'est ni un lieu cultivé, ni un lieu forestier, ni un lieu urbanisé, ni un lieu de loisir... Elle est donc définie par l'absence d'une autre fonction d'usage du sol et n'entre donc dans aucune base de données d'occupation du sol et de statistiques agricoles (Pic et al., 2020). Ce manque de définition a pour conséquence l'absence de la catégorie « friche » au sein des inventaires statistiques et donc entraîne une quantification et une description presque absente des bases de données (Déroiz, 1999). De plus, la friche agricole est souvent confondue avec la jachère (Da Lage, 1996). La jachère représente une parcelle agricole laissée en repos, libre pour la reconquête de la végétation spontanée, de manière temporaire et voulue au sein de la rotation des cultures d'une exploitation agricole (Hellot, 2015). La friche agricole est quant à elle souvent de longue durée sans prévision de remise en valeur (Hellot, 2015). La friche est par définition un concept dynamique qui évolue dans le temps puisque la végétation ne cesse de croître et de reprendre possession de chaque terrain non entretenu (Pic et al., 2020).

La physionomie de la friche est bien souvent méconnue par le grand public, mais est pourtant essentielle pour ne pas tomber dans les préjugés dont souffre l'image de ce terrain (Schnitzler et Genot, 2012). Dans le contexte d'une zone tempérée sur des sols développés, les terrains suivent la succession écologique suivante : une parcelle cultivée, laissée à l'abandon est d'abord colonisée par des herbacées annuelles, puis bisannuelles (Baudry et Acx, 1993 ; Schnitzler et Genot, 2012). Ensuite vient le stade arbustif avec des petits ligneux qui commencent à s'y développer, accompagnés de ronces, et qui se densifie avec le temps (Baudry et Acx, 1993 ; Schnitzler et Genot, 2012). Les arbustes grandissent, la densification s'intensifie jusqu'à arriver au stade arboré. Le couvert forestier est ensuite assez conséquent pour diminuer la ressource en luminosité pour les strates inférieures (Baudry et Acx, 1993 ; Schnitzler et Genot, 2012). Les végétaux des strates inférieures ne se développent plus aussi intensément par manque de luminosité. La densification de la friche diminue alors pour laisser la place aux grands ligneux (Baudry et Acx, 1993 ; Schnitzler et Genot, 2012). Le stade final de la parcelle laissée à l'abandon est donc la forêt. Ce stade est atteint en 20 à 50 ans en fonction de l'environnement de la parcelle (Hellot, 2015 ; Janin et Andres, 2008).

Ce devenir des friches peut expliquer en partie l'augmentation de 20 % de la forêt en France entre 1985 et 2020 (INSEE, 2022 ; Déroiz, 1999). En 2020 la forêt représentait 17 millions d'ha, soit 31 % du territoire métropolitain (INSEE, 2022). La surface agricole utilisée (SAU) correspond quant à elle à 45 % du territoire métropolitain et a subi une diminution de 17 % depuis 1950 (INSEE, 2022). La modification de l'occupation des terres et l'abandon des pratiques agricoles qui peut lui être associé présente de multiples causalités. L'intensification de l'agriculture a mené à abandonner peu à peu les terres les moins fertiles et les plus difficiles à cultiver pour se concentrer sur les parcelles les plus

rentables (Schnitzler et Genot, 2012). L'exode rural, la pression foncière, la profession d'agriculteur devenant de plus en plus précaire, et les nombreuses crises sanitaires, comme celle du phylloxera de la vigne, sont bien d'autres raisons qui aboutissent à l'abandon des parcelles agricoles (Janin et Andres, 2008 ; Pic et al., 2020 ; Rochel et al., 2017). Ces terres abandonnées se transforment donc peu à peu en forêt, expliquant alors l'augmentation des surfaces forestières en France. Outre le problème à court terme de la friche, le problème à plus long terme que pose la déprise agricole est la gestion de cette accrue de forêts (Dérioz, 1999).

La friche a mauvaise presse, surtout depuis 1992, où la réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) a obligé les agriculteurs à geler une partie de leur terre. Ces terres mises en jachère se mélangent dans l'imaginaire collectif aux terres agricoles abandonnées, évoluant en friche (qui comme indiqué plus haut n'est pas la même chose) (Da Lage, 1996). Le terme de friche souffre d'une connotation majoritairement négative : elle symbolise les bouleversements socio-économiques, le vieillissement de la population agricole et les ravages des épidémies qui évoquent l'abandon de l'agriculture et donc la « défaite paysanne » (Rouay-Hendrickx, 1991 ; Pic et al., 2020 ; Schnitzler et Genot, 2012). Les friches constituent également les étapes de la fermeture des paysages, considérée comme négative dans les standards actuels de beauté paysagère. La friche renvoie au désordre et à la nature non contrôlée par l'homme, dénotant des paysages anthropisés auxquels nous sommes habitués, pouvant même refléter le danger et la saleté (Schnitzler et Genot, 2012 ; Rouay-Hendrickx, 1991).

Après les années 1990, une vision nouvelle et plus positive de la friche apparaît, mettant en avant ces avantages qu'elle amène, notamment pour la biodiversité. Des termes plus neutres remplacent le terme de friche tels que « boisement spontané » ou encore « nature en libre évolution » (Dérioz, 1999). Dans ce contexte, les friches sont plutôt considérées comme une réserve foncière amenant de nombreuses opportunités, une potentialité fourragère, un potentiel de biodiversité qu'il soit floristique ou faunistique, une opportunité pour la restauration, la préservation des sols et le contrôle de l'érosion, la filtration de l'eau, ou encore la séquestration de carbone (AGURAM, 2014 ; Dérioz, 1999 ; Baudry et Acx, 1993 ; Schnitzler et Genot, 2012 ; Pic et al., 2020). Dans un monde de plus en plus urbanisé, les friches peuvent être perçues comme un espace sauvage, un potentiel de nature, qui exprime une certaine liberté face à la géométrie sans faille des paysages agricoles (Rouay-Hendrickx, 1991).

Au tournant des années 1990, les friches passent progressivement de friches subies à friches instrumentalisées servant l'Homme et la nature. Des débats ont encore lieu sur la façon de les percevoir. Certains voient dans la colonisation forestière des milieux ouverts, une perte de la biodiversité via l'homogénéisation des lieux. D'autres y voient une opportunité de mettre en avant cette biodiversité en favorisant les différents stades de friches et en laissant les espèces se développer sans intervention de l'Homme (Baudry et Acx, 1993 ; Schnitzler et Génot, 2012). Trois possibilités de gestion de la friche se dessinent alors : la laisser évoluer librement vers la forêt, la maintenir au stade de friche ou alors y réinstaurer une activité humaine telle que de l'agriculture ou les loisirs (Hellot, 2015).

Les friches agricoles dans la région Grand Est ont été peu étudiées. Le Grand Est est une région historiquement industrielle. La désindustrialisation au cours du siècle dernier a laissé des friches principalement industrielles comme des friches sidérurgiques, de l'industrie textile ou encore minière (Plateforme régionale du foncier et de l'aménagement urbain). De nombreuses actions sont mises en place pour référencer puis revaloriser ces friches industrielles comme par exemple l'Atlas des friches de Lorraine créé par l'EPFGE en 2021. Les friches agricoles sont quant à elles bien moins étudiées dans le Grand Est. 53 % de la surface du Grand Est correspondent aux terres agricoles, 33 % représente les surfaces boisées et 6% correspondent aux sols artificialisés (Cacheux et Nieto, 2020). Avec la modernisation de l'agriculture, les exploitants sont de moins en moins nombreux (passant de 120 000 exploitants en 1970 à 41 000 en 2020) mais les surfaces par exploitants augmentent (passant

de 25 ha par exploitant en 1970 à 75 ha par exploitant en 2020) (AGRESTE, 2021). Le Grand Est suit la tendance nationale décrite plus haut avec une diminution de la surface agricole et une augmentation de la surface forestière depuis 1950 (INSEE, 2022). Les problèmes sanitaires, les guerres, l'exode rural et la modernisation de l'agriculture sont les causes majeures de l'enfrichement en Lorraine (Gérard, 2019).

Dans ce contexte, de rares études ont été menées sur la valorisation des friches agricoles dans le Grand Est. L'agence d'urbanisme de l'agglomération de Moselle (AGURAM) a travaillé en 2014 sur la reconversion agricole périurbaine des espaces en friche autour de Metz. Un état des lieux a été établi dans le but de remettre en valeur 750 ha en friche. Une méthodologie a été utilisée pour soulever les opportunités et les freins de chaque secteur pour les transformer en nouvelles exploitations agricoles, en jardins familiaux, ou encore en infrastructure de loisir (AGURAM, 2014). La métropole du Grand Nancy a également un projet en cours sur la valorisation de ses coteaux. Elle souhaite valoriser ces espaces en pentes anciennement cultivées, et actuellement abandonnées. Les coteaux de Ludres, initialement en friche, ont par exemple été revalorisés à l'aide de l'éco-pâturage. On y trouve maintenant des jardins et vergers pédagogiques, des ruches, des sentiers de randonnée et bien d'autres activités. Ces coteaux ont été revalorisés grâce à l'association « Sauvons nos Coteaux » qui œuvre bénévolement pour transformer cet espace initialement en friche, en coteaux remplis de vie, agréables à visiter (Herbin, 2009 ; Casanova, 2021). Ces exemples de valorisations montrent la volonté des communes et des habitants à se réapproprier ces espaces abandonnés.

Les principales difficultés soulevées lors de la valorisation des friches agricoles sont le morcelage des terrains (les parcelles sont souvent petites et morcelées avec des propriétaires parfois introuvables) ; la difficulté à les référencer et à les catégoriser puisqu'il y a un manque d'informations sur ces terrains dans les bases de données ; ou encore les risques de l'enfrichement qu'il faut gérer tels que la vulnérabilité au feu qui augmente avec l'augmentation du couvert végétal (Pic et al., 2020 ; Baudry et Acx, 1993). Il y a également une nécessité de faire un état des lieux du potentiel d'accueil de la biodiversité des friches pour adapter au mieux sa gestion (Baudry et Acx, 1993). Le coût du défrichement est aussi un élément à prendre en compte, qui augmente avec le stade de la friche. Enfin Rouay-Hendrickx (1991) souligne que « toute action qui viserait à éliminer les friches à n'importe quel prix pourrait, en effet, conduire à des aberrations paysagères et sociales » et « conduire à des aberrations [...] environnementales ».

## **B. Les friches des coteaux de Maxéville : Problématiques et objectifs.**

Maxéville compte parmi les 20 communes de la métropole du Grand Nancy (Lorraine) et possède une partie de son territoire sur les coteaux bordant le massif forestier de Haye. Cette étude porte sur une partie de ces coteaux délimitée dans la figure 1. La ville participe donc au projet de valorisation des coteaux mené par la métropole du Grand Nancy et ses coteaux ont déjà fait l'objet de plusieurs études. Les coteaux de Maxéville étaient anciennement cultivés en vignoble qui ont été successivement remplacés par du maraîchage pour être finalement laissés progressivement à l'abandon depuis la construction de l'autoroute Nancy – Metz (Figure 1).

Cependant aucun état des lieux de la biodiversité n'a encore été réalisé, étape essentielle à la valorisation des friches (Baudry et Acx, 1993). La mairie de Maxéville est donc en attente d'étude sur ses coteaux en friche dans le but d'anticiper et d'orienter la réappropriation de ces espaces délaissés mais à fort potentiel.

Les problématiques traitées dans ce rapport sont les suivantes : Quelles sont les pistes de valorisation des friches agricoles placées sur des coteaux en prenant en compte l'état des lieux de la biodiversité du milieu ? Comment adapter ces pistes spécifiquement aux friches des coteaux de Maxéville ?

Afin de répondre à ces problématiques, les objectifs de cette étude sont de 1. Evaluer la perception du grand public sur les friches agricoles via une enquête sociétale afin de prendre en compte la vision du public dans les valorisations possibles de ces milieux ; 2. Décrire l'évolution des friches sur la métropole du Grand Nancy afin de mieux cerner cette problématique globale qui touche le territoire ; 3. Décrire les coteaux en friche de Maxéville afin d'avoir une vision plus localisée du contexte de ce lieu ; 4. Evaluer les supports de biodiversité présents à différents stades de la friche : la diversité floristique, la biomasse ligneuse, le volume de bois mort et la diversité pédologique ; 5. Enfin, établir des préconisations et des propositions de valorisation pour les friches agricoles des coteaux de Maxéville. Dans la suite du manuscrit chaque point sera traité dans un chapitre séparé.

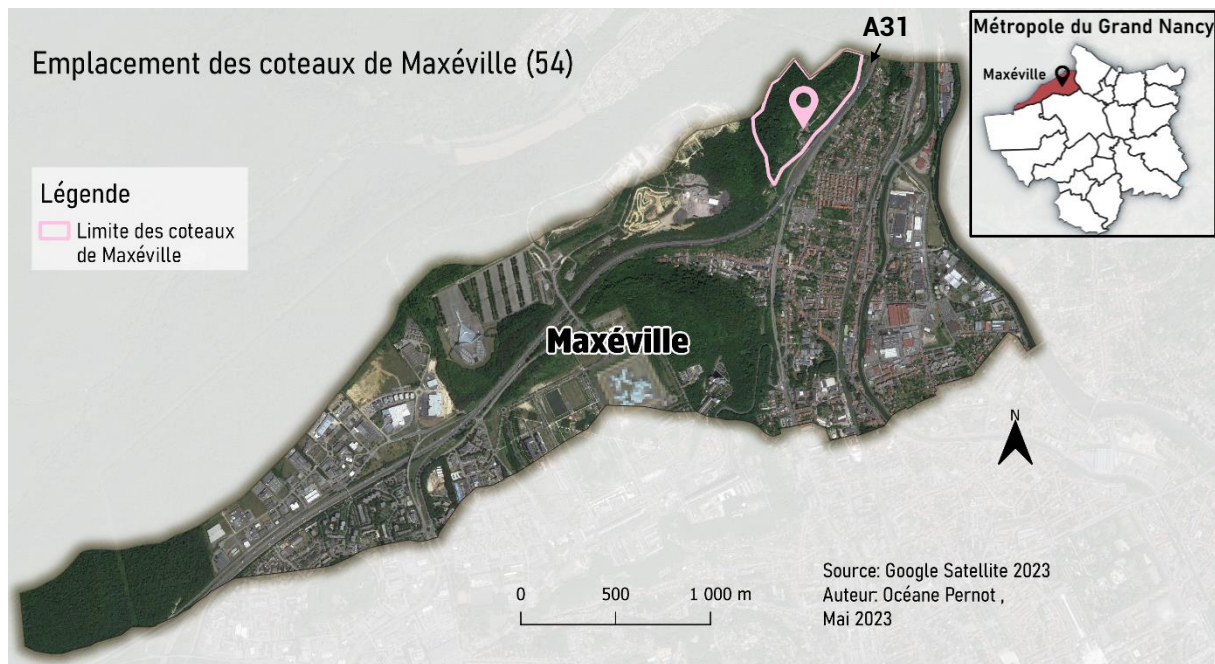


Figure 1: Emplacement de Maxéville (54) et de la zone d'étude : les coteaux de Maxéville.

## II. Enquête sociétale sur la perception des friches par le grand public

### A. Matériel et méthode de l'enquête sociétale

La perception de la friche agricole par le grand public a été étudiée à l'aide d'un questionnaire réalisé à partir de la littérature (Rouay-Hendrickx, 1991 ; Schnitzler et Genot, 2012). Cette enquête avait pour but d'étudier la perception du grand public sur l'image de la friche agricole et non sur le terme de « friche agricole ». C'est dans cette optique que la définition de la friche agricole a été donnée en début de questionnaire afin que les sujets se basent tous sur le même terme. La définition choisie a été : « Friche agricole : un terrain précédemment exploité (champ, prairie, verger, vigne, jardin...) mais qui ne l'est plus et qui est désormais colonisé par une végétation spontanée (plantes herbacées, arbustes, arbres) ». Cette définition se veut la plus neutre possible. Le public ciblé est constitué d'habitants venant de tous horizons, pas seulement ceux de Maxéville. Afin que ce questionnaire touche un maximum de personnes, il était disponible en ligne, via le site *framsoft*, accessible par un lien internet ou un QR Code. Il a été diffusé via le magazine de Maxéville, par mail, par les réseaux sociaux et lors de la fête des fraises à Maxéville, le 11 juin 2023 au stand de FLORE 54. Le questionnaire complet est visualisable en annexe. Les résultats de différents sous-groupes, notamment entre les personnes venant du domaine de l'environnement et du développement durable et les personnes venant d'autres domaines ont été comparés par un test du Khi-deux réalisé sous le logiciel R.

## B. Résultat et discussions de l'enquête sociétale

L'enquête sociétale a regroupé 337 participants, qui ont en moyenne 49 ans (écart-type = 19). 85 % des participants habitent en Meurthe et Moselle (54) et seulement 4 % habitent spécifiquement à Maxéville. 24 % des participants travaillent dans le domaine de l'environnement et du développement durable (Figure 2).

79 % des participants connaissaient la définition de friche. La plupart des participants (42 %) perçoivent la présence de friches dans leur environnement mais en nombre restreint. Les adjectifs mélioratifs les plus attribués aux friches agricoles sont : Sécurisant, Sain, Propre, Naturel, Attrayant, Utile, Esthétique, Intéressant (Figure 3). Les adjectifs péjoratifs les plus attribués sont : Dangereux et Abandonné. La majorité des participants (96 %) donne une note entre 4/5 et 5/5 à l'utilité de la friche agricole pour la biodiversité (Figure 3). 90 % des interrogés donnent une note entre 4/5 et 5/5 à l'utilité de la friche agricole sur l'érosion des sols. 43 % des participants perçoivent la friche agricole comme un gain pour l'agriculture et l'économie, 29 % sont neutres sur la question et 26 % considèrent quant à eux que c'est une perte (Figure 3).

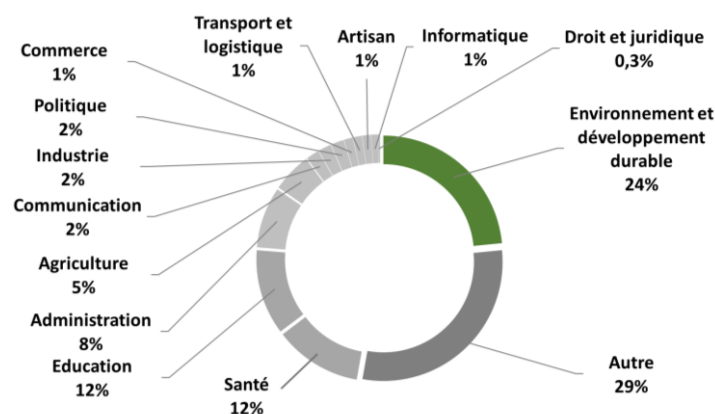


Figure 2: Diagramme en secteur du pourcentage de participants en fonction de leur domaine d'activité.

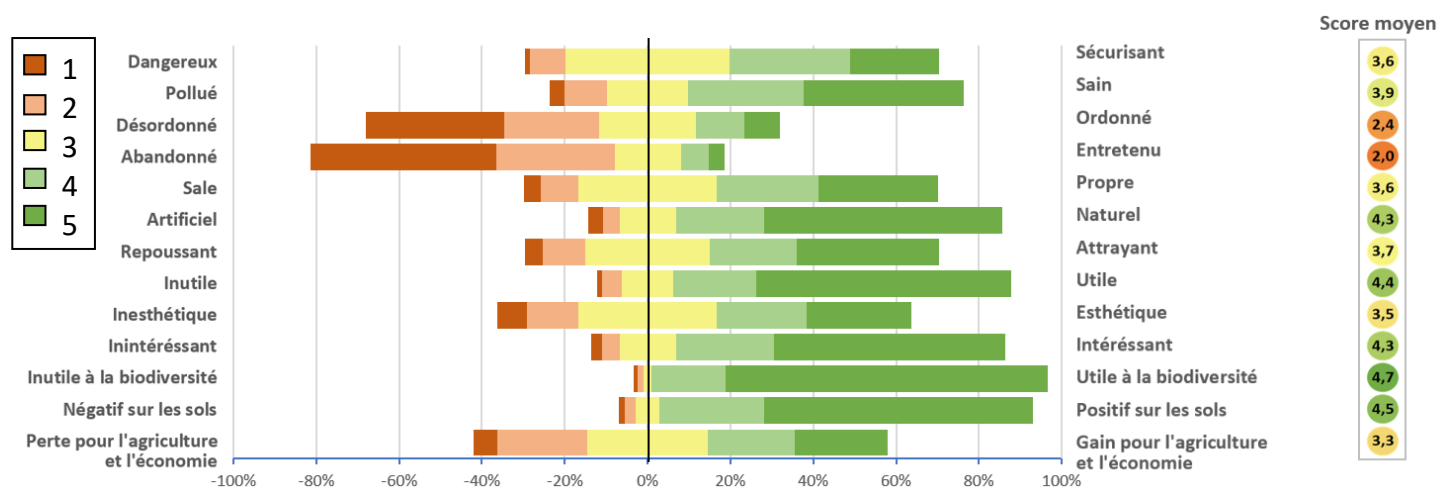


Figure 3: Diagramme en barres de la répartition des scores attribués aux adjectifs en fonction des proportions de réponses.

A la question « Vers quoi évolue naturellement une friche si elle n'est pas gérée », 30 % des interrogés répondent « Une forêt » qui est la réponse juste, tandis que 60 % répondent « Une végétation avec des arbustes de plus en plus dense jusqu'à ce qu'on ne puisse plus y pénétrer », qui est la réponse qui semble la plus instinctive mais qui n'est pas correcte. En effet comme expliqué plus haut, tout terrain qui est laissé en libre évolution finit par devenir une forêt, en zone tempérée et sur sol développé. Cependant la réponse la plus sélectionnée par les participants peut être expliquée par le fait que la plupart des gens considèrent une friche comme un terrain avec une végétation dense. Une fois que la friche est trop ancienne, même si officiellement elle reste une friche, elle a tendance à être considérée comme une forêt puisqu'elle présente les mêmes caractéristiques qu'une forêt jeune.

A la question « Quel devenir choisiriez-vous pour les friches agricoles de vos alentours », les valorisations les plus sélectionnées étaient « Les laisser en l'état pour permettre un retour à la nature sauvage » avec 33 % de réponses ; « Leur transformation en verger » avec 20 % de réponses et enfin



« Leur utilisation pour l'agriculture biologique » avec 18 % de réponses. La valorisation la moins sélectionnée était « Leur urbanisation pour la construction de nouveaux bâtiments » avec 0,8 % de réponses. Ces données peuvent traduire l'envie des participants d'un retour à la nature et à l'agriculture, mais également un penchant pour la protection des milieux naturels à la place d'une urbanisation croissante.

Sur l'ensemble des critères, globalement les friches agricoles sont dépeintes de manière positive pour les participants qui leur accordent de nombreux avantages et peu de désavantages (Figure 3). La valorisation la plus choisie est également étonnante puisque la plupart des participants souhaiteraient laisser les friches en l'état. Ces résultats diffèrent de la littérature, qui comme expliqué en introduction, décrit une perception négative des friches par le grand public. Une hypothèse pourrait être que les personnes travaillant dans le domaine de l'environnement et du développement durable sont largement représentées au sein des participants (Figure 2) et donc influencent les réponses obtenues vers une vision plus « respectueuse de l'environnement ». Le test non paramétrique du Khi2 a donc été réalisé dans le but de comparer les réponses des participants travaillant dans le domaine de l'environnement et les réponses des participants travaillant dans d'autres domaines. Aucune différence significative n'a été observée (test du Khi2, p-value > 0.5) et aucune tendance n'a été soulignée pour chacune des questions de l'enquête.

Une deuxième hypothèse soulevée est que le public visé n'est pas assez diversifié. En effet, la majorité des participants étaient dans la liste de contact de FLORE 54 qui a largement contribué à la transmission du questionnaire. Les autres réseaux utilisés ont été entre autres des étudiants en environnement et des participants à la fête des fraises qui ont répondu directement sur le stand de FLORE 54. Ils ont donc été dans un premier temps attiré par l'association en elle-même. Les participants auraient donc pu être en majorité déjà sensibilisés à la problématique de la protection de l'environnement, ce qui pourrait expliquer la tendance méliorative des réponses à l'enquête mais également le fait qu'il y ait une grande proportion de personnes travaillant dans ce domaine.

Cette enquête permet donc de percevoir les opinions et les attentes d'un public sûrement déjà sensibilisé aux problématiques environnementales.

Pour avoir une meilleure perception globale du grand public, l'enquête aurait dû être conçue et diffusée différemment. Le public aurait pu être plus diversifié en étant attentif à diffuser le questionnaire dans des réseaux variés touchant un maximum de publics différents. Certaines questions auraient pu être formulées différemment. Par exemple, la question « Dans quel domaine d'activité travaillez-vous ou étudiez-vous » a recueilli beaucoup de réponses « Autres » avec comme précision « Retraité ». Afin d'avoir une information plus détaillée que « Retraité » la question aurait pu être formulé comme suit : « Dans quel domaine d'activité travaillez-vous, avez-vous travaillé si vous êtes à la retraite ou étudiez-vous ? ». Des domaines d'activités tels que « Hôtellerie et restauration » ou « Artiste » auraient pu être ajoutés également. Cette enquête sociétale pourrait donc être améliorée pour obtenir des informations complémentaires.

### III. Etat des lieux des friches de la métropole du Grand Nancy

#### A. Matériels et méthodes

Dans le but d'étudier les friches potentiellement présentes sur la métropole du Grand Nancy, la BD Topo (IGN, 2023) ainsi que la numérisation des minutes de la carte de l'Etat-major de 1830 (Dupouey et al., 2017) ont été croisées sur le logiciel QGIS. Les zones de l'Etat-major correspondant à de la forêt en 1830 et les zones de la BD Topo correspondant à de la forêt actuellement sont considérées comme des « **forêts anciennes** ». Les zones de l'état-major correspondant à de l'agriculture et les zones de la BD Topo correspondant à des zones boisées sont considérées comme des « forêts

récentes » et par conséquent comme de la « friche » entraînée par l'abandon des cultures. Les zones de la carte correspondant à d'autres situations ne sont pas traitées et sont laissées vides.

## B. Résultats

La superficie de la métropole du Grand Nancy est de **14 230 ha**. Les friches potentielles représentent **1 550 ha** soit **10,9 %** de la surface totale de la ville alors que la forêt ancienne représente **2 620 ha** soit **18,4 %** de la surface totale de la ville. Les friches représentent donc une partie non négligeable de la métropole de la métropole du Grand Nancy.

### IV. **Les caractéristiques des coteaux de Maxéville**

#### A. Matériel et méthode

Afin d'établir un état des lieux des coteaux de Maxéville, des recherches bibliographiques, de l'analyse de carte à l'aide d'outil SIG, des rencontres avec l'association « Mémoire de Maxéville », des réunions avec les employés de la mairie, ainsi que de nombreuses visites de terrain ont été réalisées.

Dans le but de caractériser la physionomie de la végétation et son hétérogénéité, des observations de terrain ont été couplées à de l'analyse de carte ancienne et actuelle d'occupation des sols. La première observation de terrain a consisté à décrire la physionomie de la végétation de l'ensemble des parcelles cadastrales de la zone en mesurant la hauteur moyenne de la végétation moyenne (Figure 5). En parallèle une photo-interprétation a été effectuée à partir des photos aériennes des années 1950-1965 (IGN, 2017) pour obtenir les différents types de milieux des parcelles à cette époque (Figure 6). Les types de milieux identifiés actuellement (Figure 5) sont : une catégorie « forêt » correspondant à la parcelle officiellement classée en forêt et qui sont restés en forêt au cours des 200 dernières années ; une catégorie « ancienne friche arborée » correspondant à une végétation de hauteur moyenne de plus de 8 m et ayant été observée comme milieu déjà fermé entre 1950 et 1965 (Figure 6) mais au préalable ouvert ; une catégorie « friche arborée » pour une végétation de plus de 8 m et ayant été observée comme milieu ouvert entre 1950 et 1965 ; une catégorie « friche arbustive » correspondant à une végétation de hauteur moyenne entre 0,5 et 8 m et une catégories « friche herbacée » pour une végétation de hauteur moyenne de moins de 0,5 m. Quelques jardins entretenus, vergers entretenus, anciens vergers, des plants de vignes et des bâtiments ont également été référencés. Ces premières cartes de caractérisation des coteaux nous ont permis de réfléchir à un plan d'échantillonnage stratifié.

#### B. Résultats : état des lieux

##### 1. *Généralités sur Maxéville*

Maxéville a connu, comme beaucoup d'autres villes, une augmentation de sa population passant de 391 habitants en 1793 (Cassini, 2023) à 10 091 en 2015 (INSEE, 2023). La population a donc été multipliée par 25 en deux siècles. 64 % du territoire de Maxéville est artificialisé, 36 % représentent des zones de végétation non artificialisées (BD TOPO, 2023). Les coteaux de Maxéville font partie de ces 36 % du territoire encore non artificialisé.

##### 2. *Localisation et présentation des coteaux de Maxéville*

Aussi appelé les "Côtes Chevaliers", ces coteaux se situent au niveau de l'entrée nord de la métropole. Ils sont délimités, à l'ouest, par la pointe de la Fourasse, à l'est, par l'autoroute A31, et au sud, par le village historique de Maxéville (Figure 1). Les covisibilités depuis le plateau de Malzéville et depuis la ville soulignent l'intérêt paysager de ces coteaux (Rochel et al., 2017). Les coteaux font 19,5 ha avec 7,2 ha de forêt. Les coteaux regroupent 155 parcelles, soit en moyenne des parcelles de 0,13 ha

ce qui en fait un lieu très morcelé du point de vue cadastral (Figure 5). Ils sont orientés sud-est et ont un dénivelé de 17,4 % en moyenne avec une altitude comprise entre 245 m et 305 m. Étant proche de l'autoroute A31, une nuisance sonore est fortement présente. 56 % des parcelles sont communales, en comptant la parcelle correspondant à la forêt du Chêne du Bon Dieu. Les quelques parcelles communales restantes sont dispersées dans les coteaux. Les parcelles en friches sont relativement accessibles avec une route carrossable correspondant à la rue du Haut des Vignes. Des anciens sentiers vigneronniers sont également présents entre les parcelles (Rochel et al., 2017) ce qui en fait un élément patrimonial à remettre en état puisque la ronce empêche actuellement le passage.



Figure 4: vue des coteaux de Maxéville coté Est (Auteur : JC Thirion, prise de vue pour FLORE54, 2023).

### 3. Plan local d'urbanisme intercommunal des coteaux de Maxéville

Le plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) indique que les parcelles des coteaux sont classées en zone « 1 NA », à l'exception de la forêt classée en zone « 1 N ». « 1 NA » signifie que l'occupation et l'utilisation du sol est interdite à l'exception des constructions à usage d'habitation dans le cas où le terrain est viabilisé. Ces coteaux pourraient donc être urbanisés à l'avenir en fonction des souhaits de la commune.

### 4. Occupations passées et actuelles des sols des coteaux de Maxéville

L'occupation historique des sols montre que ces coteaux étaient autrefois des vignobles entre 1790 et 1900 (Mémoire de Maxéville, 2017). De nombreuses causes telles que le phylloxera ou encore la concurrence avec les vins plus méditerranéens ont fait disparaître les vignobles en Lorraine (Rochel et al., 2017). Ils ont été remplacés par des cultures maraîchères, entre autres la culture de la fraise maxévilloise, jusqu'aux années 1960. En effet, à cette période les coteaux étaient principalement des milieux ouverts, correspondants à des plantations, et des vergers entretenus (Figure 6). Le haut des coteaux commençait cependant à se fermer avec l'avancée de la forêt (Figure 6). La construction de l'autoroute A31 en 1963 coupa Maxéville en deux et entraîna l'expropriation de nombreuses terres cultivées. Les maraîchers et fraisiers disparaissent alors peu à peu. Les coteaux deviennent de plus en plus inutilisés et s'enfrichent fortement de 1970 à aujourd'hui (Mémoire de Maxéville, 2017). Les coteaux passent de 30 % de friches (sans prendre en compte la forêt du Chêne du Bon Dieu) entre 1950 et 1965 à 70 % en 2023 (Figure 5, Figure 6).

La majorité des coteaux est actuellement en friche à un stade arboré ou arbustif. 5 parcelles sur 155 au total correspondent à des friches herbacées encore plus ou moins ouvertes. 15 parcelles sont des jardins ou des vergers encore entretenus (Figure 5). Des arbres fruitiers ainsi que des anciens pieds de vignes ont été retrouvés au milieu de parcelles en friche (Figure 5) qui témoignent des vergers passés. 4 parcelles accueillent des habitations.

Caractérisation des parcelles des coteaux de Maxéville

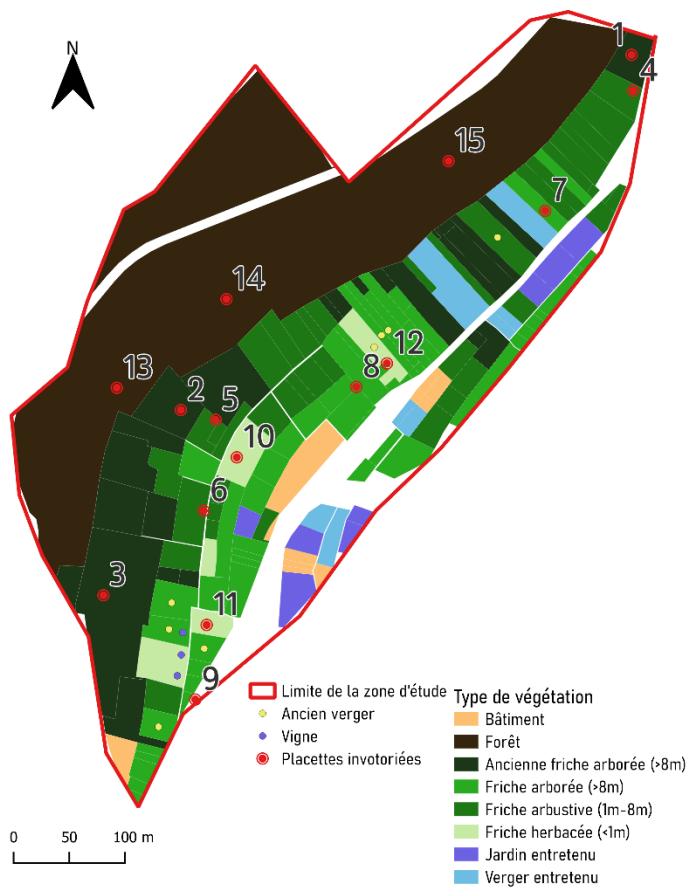


Figure 5: Caractérisation actuelle des parcelles des coteaux de Maxéville, ainsi que le plan de situation des placettes à inventorier.

Caractérisation des parcelles des coteaux de Maxéville entre 1950 et 1965

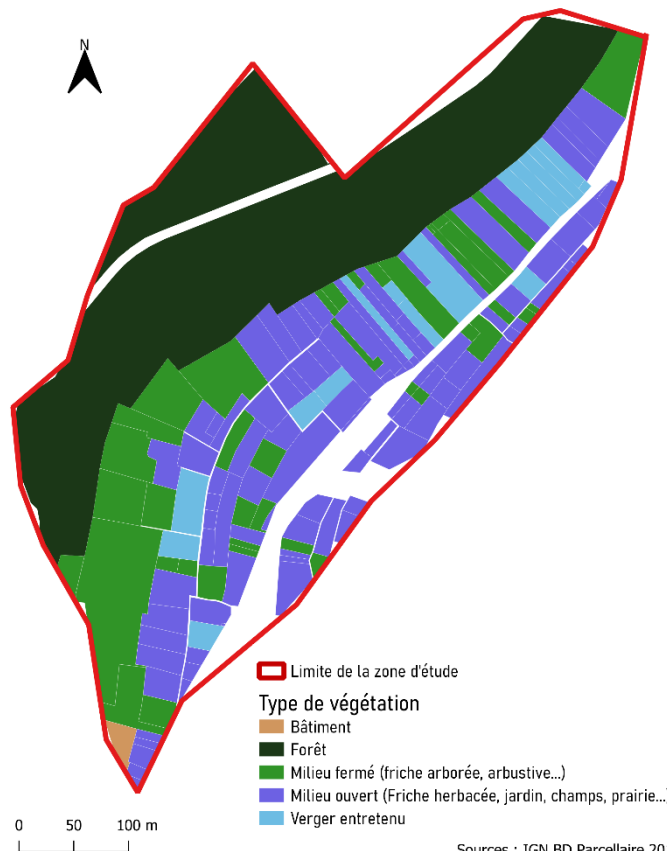


Figure 6: Caractérisation des parcelles des coteaux de Maxéville entre 1950 et 1965 obtenue par photo-interprétation.

Les coteaux étant anciennement aménagés de jardin et de vergers, des puits pourraient y être retrouvés. En effet, un témoignage d'un maxévillois adhérent au Mémoire de Maxéville a cité son père, ancien propriétaire de vergers sur les coteaux, qui lui disait étant enfant de faire attention où il mettait les pieds car il y avait des puits. En effet, étant donné que ces terres étaient cultivées, il y aurait du sens à ce que chaque culture soit autonome en eau. Il pourrait être intéressant de rechercher ces anciens puits si de la culture souhaite être réintroduite dans ces coteaux. Cependant la construction de l'autoroute a pu bouleverser l'organisation hydrologique des coteaux et assécher les puits.

### 5. Géologie présente sur les coteaux de Maxéville

Le haut des coteaux est situé sur une formation secondaire datant du Jurassique bajocien (BRGM, 1978). Celle-ci est constituée de calcaire finement oolithique, de calcaire à entroques, de marne et argile à intercalation de calcaire à entroques ou gréseux (BRGM, 1978). Le bas des coteaux, proche de l'autoroute, est situé sur une formation secondaire du Jurassique aalénien composé de minerai de fer et de calcaires oolithiques ferrugineux (BRGM, 1978).



Figure 7: Ancien verger planté par Maxjardin et les Croqueurs de Pomme, qui n'est maintenant plus entretenu. Parcelle 99 sur les coteaux de Maxéville.

## 6. Climat présent sur les coteaux de Maxéville

Le climat de la métropole du Grand Nancy est de type océanique de transition à forte influence continentale. Les précipitations annuelles moyennes sont de 897 mm et la température moyenne est de 10.6 °C (Climate-data, 2023).

## 7. Risques naturels présents sur les coteaux de Maxéville

Bien qu'ils se situent en pente, les coteaux de Maxéville ne figurent pas dans le plan de prévention des risques naturels (PPRn). Ils sont, de plus, dans une zone sans aléas miniers. Les coteaux ne sont pas concernés par les risques de mouvements de terrains mais la moitié basse du lieu est concernée par les risques de retrait-gonflement des argiles, au même titre qu'une large partie de Nancy (Géorisque.gouv, 2023). De plus, l'enfrichement progressif des coteaux pourrait représenter un risque d'incendie grandissant.

## 8. Intérêts écologiques des coteaux de Maxéville

Le site s'inscrit dans la ZNIEFF de Type II « Plateau de Haye et Bois de l'Evêque » et constitue un réservoir de biodiversité de la sous-trame des milieux forestiers avec la présence d'une forêt fermée de feuillus. En effet, le site d'étude constitue une trame verte d'intérêt majeur (TVB sensibilité de la Métropole du Grand Nancy, 2017). La non intervention de l'homme dans ce lieu abandonné permet également à la végétation de reprendre ses droits laissant la libre évolution de la flore ainsi que de la faune. Cet aspect d'accueil de la biodiversité sera décrit plus en détail dans la partie V. de ce rapport.

## 9. Activités constatées sur les coteaux de Maxéville

Actuellement, peu d'activités sont constatées sur le site situé en marge de Maxéville. La forêt du Chêne du Bon Dieu est un lieu de passage des randonneurs ; un sentier pédagogique sur l'histoire des carrières de Maxéville dessine un itinéraire dans cette forêt, attirant les promeneurs. Par ailleurs, un verger a été planté par l'association Maxjardin et par les Croqueurs de Pomme dans la parcelle N°99 en 2014 (Figure 7). Ce verger n'étant pas entretenu, la moitié des arbres fruitiers plantés y sont morts. Les coteaux et certains abris servent de squats : des bouteilles de bière ont été retrouvées à certains endroits près d'abris de jardins délabrés (Figure 8). Des rodéos illégaux de moto sont organisés les week-ends dans la forêt du Chêne du Bon Dieu comme l'ont rapporté certains habitants. Des dépôts de déchets sauvages de toutes natures (pneus, goudrons, plastiques...) sont visibles dans de nombreuses parcelles. La parcelle N°120 a été creusée de manière illégale à flanc de coteaux sur environ 10 m de haut. 2 habitations sur les 4 présentes ont été construites de manière illégale. En dehors de la forêt, les promeneurs sont rares dans les coteaux, marquant le côté marginal de la zone.



Figure 8: Exemple de déchets couramment rencontrés dans les friches des coteaux de Maxéville.

# V. La biodiversité dans les friches des coteaux de Maxéville

## A. Matériel et Méthode

### 1. Plan d'échantillonnage

5 catégories de milieux ont été retenues pour être inventoriées : forêt, ancienne friche arborée, friche arborée, friche arbustive et friche herbacée (Figure 9 et Figure 5). 3 parcelles par milieu ont été retenues. Une placette carrée de 225 m<sup>2</sup> a été placée au centre de chaque parcelle afin d'éviter l'effet bordure (Figure 9 et Figure 5) (Chevalier et al., 2010 ; Javoy, 2021). Les parcelles contenant des arbres

fruitiers et représentant les parcelles inventoriées en tant qu'anciens vergers ont fait l'objet d'un inventaire qualitatif des arbres fruitiers encore en place par les Croqueurs de Pommes (l'association nationale des amateurs bénévoles pour la sauvegarde des variétés fruitières régionales méritantes en voie de disparition). Au sein de chaque placette, en plus des différents relevés explicités ci-dessous, la pente a été mesurée à l'aide d'un clinomètre. Les relevés ont été effectués sur deux périodes : du 11 avril au 20 avril 2023 où la flore, la pédologie ainsi que le volume de bois mort ont été relevés. Le deuxième passage a été effectué du 9 mai au 23 mai 2023 pour faire les relevés dendrométriques et à nouveau floristique.

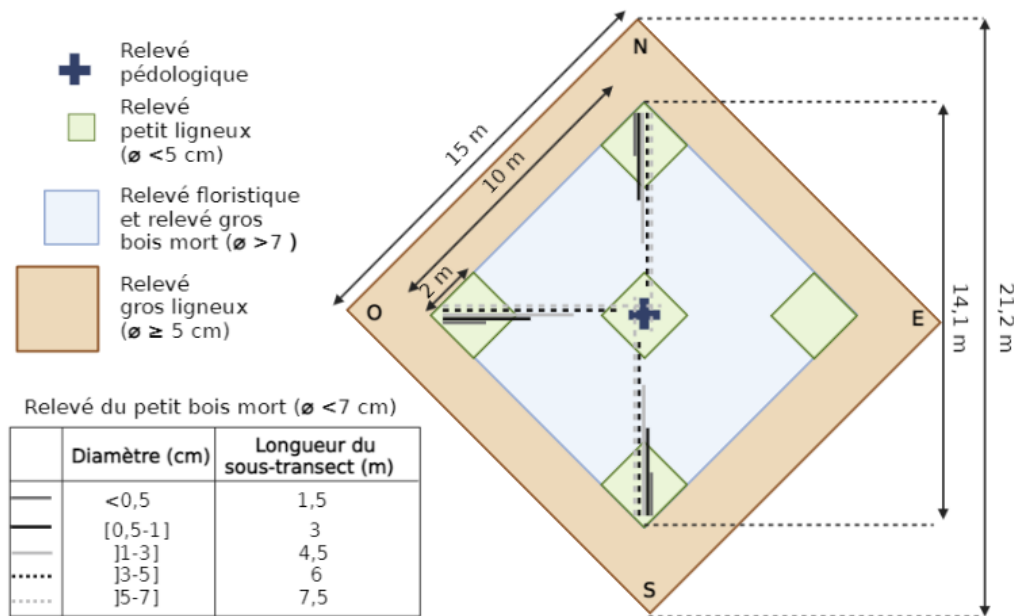


Figure 9 : Schéma des placettes utilisées dans ce protocole.

## 2. Relevés dendrométriques

Au sein de chaque placette, le diamètre des plantes ligneuses, à l'exception de *Hedera helix*, ont été mesurés à 30 cm de hauteur. Les petits ligneux (diamètre < 5 cm) ont été mesurés dans 5 sous-placettes de 4 m<sup>2</sup> disposées aux quatre coins de la placette et en son centre (Figure 9). Les gros ligneux (diamètre  $\geq 5$  cm) ont été quant à eux mesurés dans l'ensemble de la placette de 225 m<sup>2</sup>. Les surfaces terrières des petits et gros ligneux ont ensuite été calculées afin d'obtenir une surface terrière totale en m<sup>2</sup>/ha.

## 3. Relevés du volume de bois mort

Le volume de gros bois mort (diamètre > 7 cm) a été relevé sur l'ensemble de la sous-placette de 100 m<sup>2</sup> en mesurant les diamètres et les hauteurs (Figure 9). Le volume de gros bois mort des arbres morts au sol ou érigés a été estimé par l'équation suivante :

$$V_{gbm} = \frac{2}{3} \pi R^2 L$$

Avec  $V_{gbm}$  exprimé en m<sup>3</sup>/ha, R le rayon à la base du bois mort et L la longueur du bois mort.

Le volume de gros bois mort des souches d'arbres a été estimé par l'équation suivante :

$$V_s = \frac{S_1 + S_2}{2} L$$

Avec  $V_s$  exprimé en  $m^3$ , S1 et S2 les surfaces inférieure et supérieure de la souche et L la hauteur de la souche en m.

Le volume de petit bois mort a été estimé à l'aide de trois segments de 7,5m disposés dans trois coins de la sous placette de 100  $m^2$  afin d'éliminer au maximum l'effet de la pente sur le bois mort (Figure 9) (Motta et al., 2006 ; Genries et al., 2009). Ces trois segments ont été divisés en sous-segments : le bois mort qui touche le segment et qui correspond à un diamètre  $< 0,5$  cm sont mesurés sur 1,5 m ; ceux compris entre  $[0,5-1$  cm] sont mesurés sur 3 m ; ceux compris entre  $]1-3$  cm] sont mesurés sur 4,5m ; ceux compris entre  $]3-5$  cm] sont mesurés sur 6 m et ceux compris entre  $]5-7$  cm] sont mesurés sur 7,5 m (Figure 9). Le volume de petit bois mort a été estimé par l'équation suivante :

$$V_{sbm} = \frac{k}{L} \sum d^2 ac$$

Avec  $V_{sbm}$  exprimé en  $m^3/ha$ , k une constante de valeur 1,234, L la longueur du segment en m, d le diamètre du bois mort à l'intersection avec le segment (cm), a le facteur de correction pour les débris non horizontaux d'une valeur de 1,13 et c le facteur de correction de pente égal à 1. Le volume de petit bois mort par ha dans chaque placette est estimé en faisant la somme des volumes moyens de petits bois morts par sous-segments dans les trois directions (Javoy, 2021).

#### *4. Relevés pédologiques*

Un relevé au centre de chaque placette a été effectué à l'aide d'une tarière pédologique (Figure 9). Le prélèvement a été fait jusqu'à arriver à la roche mère. Un profil pédologique complet a été réalisé. Il comprenait la description de chaque horizon du sol avec sa texture, sa couleur, ses éléments grossiers, la présence de calcaire, la présence de matière organique et sa profondeur. L'humus présent a également été décrit, avec le type d'humus, ses différentes couches, son épaisseur ainsi que la proportion de turricules.

#### *5. Inventaires floristiques*

Les inventaires floristiques permettent de décrire la composition des friches afin de définir le potentiel d'accueil de biodiversité que la flore de ce lieu représente. Au sein de chaque sous-placette de 100  $m^2$  (Figure 9), les différentes espèces de chaque strate ont été relevées de manière exhaustive et accompagnée d'un coefficient d'abondance-dominance (coefficients de Braun-Blanquet) (Delassus, 2015, Chevalier et al., 2010). Les végétaux en dessous de 0,5 m appartiennent à la strate herbacée, entre 0,5 m et 2 m à la strate arbustive basse, entre 2 m et 8 m à la strate arbustive haute et au-dessus de 8 m à la strate arborée.

Les espèces protégées et les espèces exotiques envahissantes rencontrées sur les coteaux, bien que n'ayant pas été rencontrées dans les placettes d'échantillonnages, ont également été relevées aux vues de leur importance dans les choix de valorisation.

Afin de compléter les données floristiques des coteaux, des relevés ont également été faits sur les bords de la rue du Haut des vignes ainsi que sur le chemin forestier montant au sentier des carrières. En effet, les espèces de bord de chemin, plus rudérales, ne sont pas observées à l'intérieur des parcelles et nécessitent donc des relevés supplémentaires. Ces relevés ont été réalisés le 24 avril 2023 et le 6 juillet 2023, en prenant en compte les espèces sur une distance de 1 m au bord de la route, et en notant seulement leur présence et non leur abondance.

## 6. Potentiel Nectarifère

Le relevé floristique a ensuite été traduit en productivité nectarifère (kg/ha/an) de chaque placette. Les données de productivité nectarifère utilisées étaient celles de Tew et al (2021) et Baude et al. (2016). La productivité nectarifère de chaque espèce a été pondérée par son recouvrement, transformé au préalable en recouvrement médian exprimé en pourcentage (Dufrène, 1998), puis sommés pour obtenir une productivité nectarifère totale pour chaque placette en kg/ha/an. Etant donné que les ligneux ne produisent pas des fleurs dans leurs premières années de vie, des corrections ont été faites à ce calcul de productivité nectarifère. Les espèces phanérophytes présentes dans la strate herbacée ont été retirées. Les espèces gigaphanérophytes, mégaphanérophytes et mésophanérophytes présentes dans la strate arbustive basse ont été retirées. Les espèces gigaphanérophytes et mégaphanérophytes présentes dans la strate arbustive haute, à l'exception des espèces de plantes lianes, ont été retirées.

## 7. Traitement des données

Les données recueillies ont été traitées avec le logiciel R. Le test non-paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé pour comparer l'effet du stade d'enfrichement sur les différents paramètres relevés.

### B. Résultat et discussions : analyse plus fine des caractéristiques des friches

#### 1. Pédologie

Les résultats des relevés pédologiques se sont montrés largement homogènes entre les placettes (Figure 10). En moyenne, l'humus mesure 2 mm (écart-type = 0,4) d'épaisseurs et il est de type eumull avec un horizon OLn. Le matériau de base est de type calcaire. Les échantillons de sols réagissent majoritairement à l'HCL et contiennent donc du calcaire. La profondeur du sol est en moyenne de 42 cm (écart-type = 14) avec deux horizons ayant tous deux une texture argilo-limoneux. En moyenne, il y a un premier horizon de 22 cm (écart-type = 8) de profondeur avec 16 % (écart-type = 10) de graviers et un deuxième horizon de 19 cm (écart-type = 7) de profondeur avec 27 % (écart-type = 15) de graviers (Figure 10). La matière organique est très faiblement à moyennement présente, ce qui correspond à un sol allant d'une couleur très pâle à brunâtre. Il y a en moyenne 25 % (écart-type = 14) de turricules présents. Les coteaux sont secs de manière saisonnière, apparemment jamais submergés avec un drainage naturel favorable. Le profil pédologique moyen des coteaux révèle donc un sol relativement peu profond, sûrement lié à la pente, et pas particulièrement riche en matière organique.

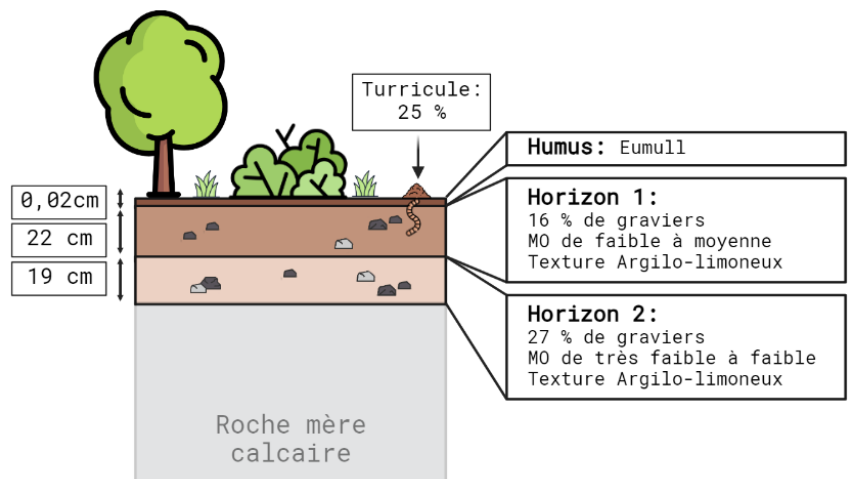


Figure 10: Profil pédologique type des coteaux de Maxéville résumant les résultats moyens des prélèvements. (MO = Matière organique).

Ces relevés concordent avec les risques de retrait-gonflement des argiles soulevés précédemment. En effet, les sols étant riches en argile, l'argile a tendance à gonfler en étant hydratée puis à se rétracter lorsqu'elle est asséchée. Ces mouvements répétés peuvent provoquer des détériorations sur les constructions (Géorisque.gouv, 2023).



La pente représente également une difficulté de ce site. En effet, les coteaux, situés en pente, sont bien souvent dans les premières parcelles abandonnées dans le contexte de la déprise agricole (Rouay-Hendrickx, 1991, Schnitzler et Genot, 2012). Outre la difficulté d'accès, la pente peut rendre le sol plus sensible à l'érosion (Schnitzler et Genot, 2012). La pente entraîne une faible épaisseur de sol. L'épaisseur des sols, qui est de 42 cm en moyenne dans le cas des coteaux de Maxéville, est inférieure à la moyenne des sols de Nancy et ses alentours qui se situent entre 50 et 100 cm d'épaisseur (Le Bas, 2021). Maintenir des forêts a une action bénéfique sur les sols et réduit leur érosion (Schnitzler et Genot, 2012).

Ces sols calcaires, argilo-limoneux, exposés sud-est, en pente, ne sont donc pas de premier choix pour l'implantation d'agriculture tels que des vergers, du moins dans une recherche de productivité.

## 2. Dendrométrie

Le stade d'enfrichement a un effet significatif sur la surface terrière (Test de Kruskal-Wallis :  $\chi^2 = 10,9$  ; p-value = 0,02771). Les témoins forestiers ont une surface terrière significativement plus importante que les friches herbacées (Figure 11). La surface terrière augmente avec l'ancienneté de l'enfrichement (Figure 11).

Ces résultats sont en accord avec la littérature et paraissent tout à fait cohérents avec l'évolution de la friche au cours du temps. En effet, elles se transforment peu à peu en forêt et accueillent donc de plus en plus d'arbres de plus en plus grands.

En plus d'apporter un service de protection contre les risques naturels, un service économique et un service sociétal, la forêt et les arbres qui la composent apportent également un grand service écologique en représentant un réservoir de biodiversité mais aussi en stockant du carbone (IGN, 2021 ; ONF, 2017). En effet, la forêt joue un rôle prépondérant dans le maintien de nombreuses espèces floristiques et faunistiques en leur procurant directement ou indirectement le gîte et le couvert (ONF, 2017). Les gros arbres ont un rôle particulier dans le maintien de l'écosystème (ONF, 2017). Les gros arbres sont souvent porteurs de micro-habitats tels que des cavités, créés par des branches mortes par exemple, utiles à la faune (ONF, 2017). Les larges houppiers de ces arbres peuvent servir de perchoir pour les rapaces et leurs troncs accueillent des mousses et des lichens (ONF, 2017).

Les arbres en grandissant séquestrent également du carbone ce qui en font des éléments précieux dans le contexte de changement climatique actuel. La séquestration de carbone dans la biomasse ligneuse aérienne et racinaire est estimée en 2019 à 80 tC / ha dans les forêts françaises (IGN, 2021).

La surface terrière augmentant avec l'évolution de la friche participe donc à ces services rendus décrits ci-dessus.

## 3. Volume de bois mort

La friche herbacée dispose de 0 m<sup>3</sup>/ha de bois mort, tous diamètres confondus (Figure 12). Le volume de bois mort total est significativement différent entre les différents stades d'enfrichements (Test de Kruskal-Wallis :  $\chi^2 = 10,307$ , p-value = 0,03556). Plus le stade d'enfrichement tend vers la vieille friche arborée, plus le volume total de bois mort est grand passant de 22 m<sup>3</sup>/ha en moyenne pour la

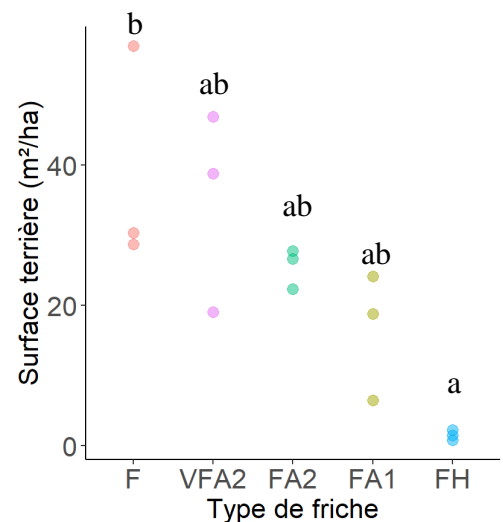


Figure 11: Surface terrière (exprimée en m<sup>2</sup>. ha<sup>-1</sup>) des friches selon le stade d'enfrichement ( F= Forêt, VFA2= Ancienne friche arborée, FA2= Friche arborée, FA1= Friche arbustive, FH= Friche herbacée). Les lettres indiquent les différences significatives entre les modalités (test de comparaison multiple non paramétrique de Kruskal-Wallis ( $\chi^2 = 10,9$  ; p-value = 0,02771) : test post hoc de Nemenyi).

friche arbustive à 56 m<sup>3</sup>/ha en moyenne pour la vieille friche arborée (Figure 12.A), pour redescendre légèrement à 36 m<sup>3</sup>/ha lorsque le stade d'enfrichement atteint la forêt. De même, le volume de petit bois mort (inférieur à 7 cm de diamètre) est significativement différent entre les différents stades d'enfrichement (Test de Kruskal-Wallis :  $\chi^2 = 10.911$ , p-value = 0.02758) et suit la même tendance que pour le volume de bois mort total en passant de 13 m<sup>3</sup>/ha pour la friche arbustive à 44 m<sup>3</sup>/ha pour la vieille friche arborée (Figure 12.C). Le volume de gros bois mort (supérieur à 7 cm de diamètre) n'est pas significativement différent entre les différents stades d'enfrichements (Test de Kruskal-Wallis :  $\chi^2 = 7.8225$ , p-value = 0.0983), mais une tendance est tout de même observable : Plus le stade d'enfrichement tend vers la forêt plus le volume de gros bois mort augmente passant de 9 m<sup>3</sup>/ha pour la friche arbustive à 17 m<sup>3</sup>/ha pour la forêt (Figure 12.B). Le volume de bois mort total semble être largement influencé par le volume de petit bois mort (Figure 12).

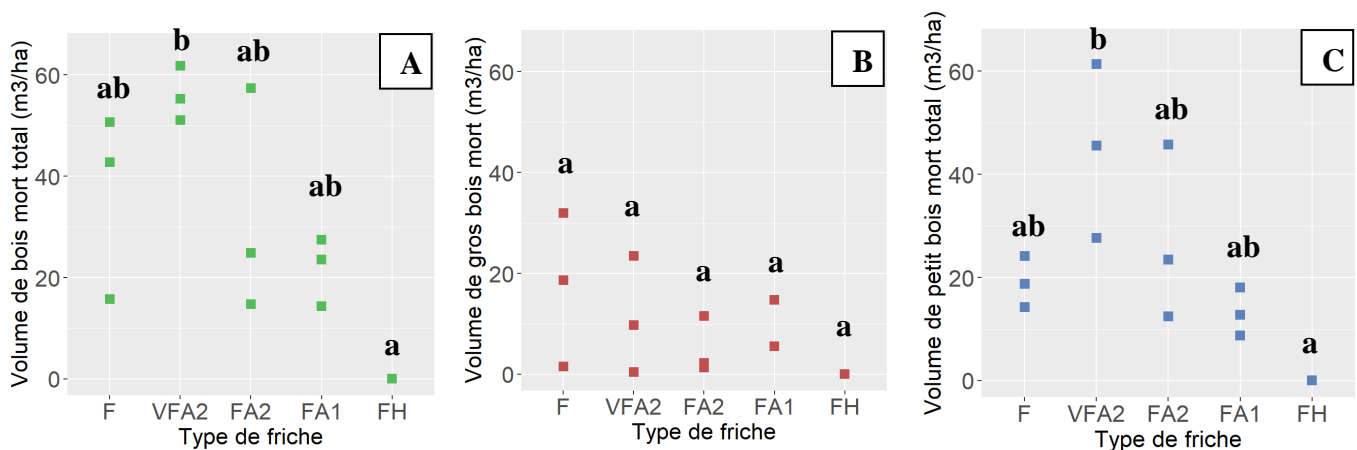


Figure 12: Volume de bois mort total (A), de gros bois mort supérieur à 7 cm de diamètre (B) et de petit bois mort inférieur à 7 cm de diamètre (C) en fonction du type de friche. F= Forêt, VFA2= Ancienne friche arborée, FA2= Friche arborée, FA1= Friche arbustive, FH= Friche herbacée. Les lettres indiquent les différences significatives entre les modalités (test de comparaison multiple non paramétrique de Kruskal-Wallis: test post hoc de Nemenyi).

Les volumes de bois mort varient beaucoup au sein d'un type de friche, par exemple pour la forêt, les volumes de gros bois mort vont de 2 à 32 m<sup>3</sup>/ha. Ces écarts de valeur peuvent être dus au hasard de l'emplacement des placettes ainsi que leur relative petite taille. En effet, un gros tas de bois mort peut être présent à côté de la placette sans rentrer dans les limites de celle-ci et donc ne sera pas comptabilisé. Le peu de réplica par type de friches ne permet donc pas de conclure sur une moyenne de bois mort par stade d'enfrichement mais il permet de donner une tendance.

Les résultats sont cohérents avec Motta et al. (2006) qui trouvent un volume de gros bois mort de 23,4 m<sup>3</sup>/ha en moyenne, variant de 0 à 89,3 m<sup>3</sup>/ha. Motta et al. (2006) utilise une méthodologie similaire à cette étude. Peu de travaux existent sur le volume de petit bois mort. Pourtant le volume de petit bois mort représente un volume important du volume de bois mort total (Figure 12). L'IFN mesure en forêt française le bois mort au sol mais en prenant en compte les branches de plus de 2,5 cm de diamètre et non celles en dessous comme dans le cas de cette étude (IGN, 2012). La méthodologie n'étant pas similaire la comparaison avec les données nationales sont peu pertinentes. Cependant les données de l'IFN du volume de bois mort au sol (de plus de 2,5 cm de diamètres), de bois mort sur pied et de chablis additionné donne 25 m<sup>3</sup>/ha (IGN, 2012). Cette valeur peut être comparée au volume de bois mort total obtenu dans cette étude en prenant en compte le fait que les valeurs de l'IFN ne prennent pas en compte une partie du petit bois mort. Le volume de bois mort total de l'IFN semble inférieur aux valeurs de cette étude (Figure 12.A).

Le petit bois mort ainsi que le gros bois mort sont le support de biodiversité et apportent des avantages non négligeables. Le bois mort est un réservoir à eau. En effet, en se gorgeant d'eau il devient un modérateur du microclimat forestier. Il régule le transfert d'eau vers les cours d'eau et contribue à limiter l'érosion des sols des terrains en pente (Schnitzler et Genot, 2012). Le bois mort comporte un

stock de carbone et d'azote qu'il va redonner au sol en se décomposant (Schnitzler et Genot, 2012). Par exemple, 215 tonnes de bois mort contiennent 300 kg d'azote (Schnitzler et Genot, 2012). La séquestration de carbone dans la biomasse de bois mort est estimée en 2019 à 7,7 tC / ha dans les forêts françaises (IGN, 2021). Les souches favorisent l'infiltration de l'eau en profondeur dans les sols (Schnitzler et Genot, 2012). Les racines mortes constituent une voie privilégiée pour le développement des racines vivantes puisqu'elle profitent directement de la ressource en eau (Schnitzler et Genot, 2012).

Le bois mort constitue également une ressource importante pour la faune et la flore forestière dit saproxyliques (ONF, 2017 ; Schnitzler et Genot, 2012). Les espèces saproxyliques sont « dépendantes pendant une partie de leur cycle de vie, du bois mort ou mourant, d'arbres moribonds ou morts, debout ou à terre, ou des champignons du bois, ou de la présence d'autres organismes saproxyliques » (ONF, 2017). Cette définition comprend certaines espèces de plantes vasculaires, de bryophytes, d'oiseaux qui nichent dans les arbres morts par exemple, de champignons et d'invertébrés (Schnitzler et Genot, 2012). Les amphibiens sont également attirés par l'humidité, les salamandres sont par exemple des hôtes obligés des troncs morts (Schnitzler et Genot, 2012). Cependant tous les bois morts ne se valent pas. Le bois mort de *Robinia pseudoacacia* est très résistant aux champignons et constitue donc un désert biologique (Schnitzler et Genot, 2012).

La libre évolution des terrains en friches permet donc d'accroître le volume de bois mort et donc favorise le maintien des habitats forestiers et sa biodiversité associée.

#### 4. Diversité floristique

La richesse spécifique totale des coteaux de Maxéville est de 224 espèces en prenant en compte les relevés sur les bords de chemin et 165 espèces en ne considérant que l'intérieur des parcelles.

2 espèces protégées en Lorraine ont été observées en dehors des placettes échantillonnées : la violette blanche (*Viola alba*) en bord de chemin et le limodore à feuille avortées (*Limodorum abortivum*) en forêt.

La violette blanche aime les sols calcaires, la chaleur et possède une affinité méditerranéenne (Marcussen, 2003). Elle est donc présente dans le sud de la France mais beaucoup moins en Lorraine et elle se rencontre dans les broussailles ou au niveau des ourlets (Marcussen, 2003). Le limodore à feuille avortée est une espèce d'orchidée non chlorophyllienne saprophyte qui apprécie les lisières thermophiles, les talus et les sous-bois clairs sur substrat calcaire (Girlanda et al., 2006). Elle est rare en dehors de sa répartition méditerranéenne (Girlanda et al., 2006). Ces deux espèces sont à prendre en compte dans la gestion des friches des coteaux de Maxéville.

6 espèces exotiques envahissantes ont été relevés : La renouée du Japon (*Reynoutria japonica*), la verge d'or du Canada (*Solidago canadensis*), la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*), la vergerette annuelle (*Erigeron annuus*), l'arbre aux papillons (*Buddleja davidii*), le robinier faux accacia (*Robinia pseudoacacia*).

8 espèces échappées de jardin ont été relevés : Le souci officinal (*Calendula officinalis*), le cotonéaste de Franchet (*Cotoneaster franchetii*), l'hémérocalle fauve (*Hemerocallis fulva*), le cerisier acide (*Prunus cerasus*), le prunier cultivé (*Prunus domestica*), le cassissier (*Ribes nigrum*), le lilas commun (*Syringa vulgaris*) et la tulipe des jardins (*Tulipa gesneriana*).

Une espèce exotique envahissante est une espèce introduite par l'homme volontairement ou involontairement, en dehors de son aire de répartition naturelle, et qui menace les écosystèmes, les espèces locales ou les habitats naturels (OFB, 2022). Toutes les espèces introduites ne sont pas forcément envahissantes (1 sur 1000 le devient) (OFB, 2022). Mais une espèce introduite peut devenir envahissante au bout d'un temps plus ou moins long en suivant ces étapes : l'espèce arrive sur un territoire dont elle n'est pas originaire, souvent pour des raisons esthétiques ou parfois accidentelles

(l'introduction) ; puis l'espèce survit sur son nouveau territoire (l'acclimatation) ; et se reproduit (la naturalisation) ; jusqu'à s'étendre au détriment d'espèces locales (l'expansion) (OFB, 2022). Les espèces exotiques envahissantes sont donc reconnues comme menaçant les écosystèmes et méritent une attention particulière. Cependant les échappées de jardins sont également à garder sous surveillance puisqu'elles peuvent elles aussi être dans le processus décrit ci-dessus pour entrer dans la définition d'espèces exotiques envahissantes.

3 espèces d'orchidées ont été relevés : L'orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), la néottie nid d'oiseau (*Neottia nidus-avis*) et une espèce du genre *Epipactis* (*Epipactis sp.*). Bien que non protégées, ces orchidées sont bien souvent appréciées du grand public et peuvent contribuer à la valorisation pédagogique des friches des coteaux de Maxéville. L'orchis bouc est par exemple présente en bord de chemin et est facilement observable et photographiable par les passants.

La richesse spécifique moyenne du nombre d'espèces toutes strates confondues est de 30 espèces pour la forêt, 32 espèces pour la vieille friche arborée, 39 espèces pour la friche arborée, 58 espèces pour la friche arbustive et 57 espèces pour la friche herbacée.

Tableau 1 : Valeurs moyennes de richesse spécifique, d'indice de Shannon, d'indice de Pielou et d'indice de Simpson pour chaque strate floristique en fonction du type de friche. Le test de comparaison multiple non paramétrique de Kruskal-Wallis a été appliqué. \*= p-value ≤ 0, 05 ; \*\*= p-value ≤ 0, 01 ; \*\*\*= p-value ≤ 0, 001. Plus la valeur est verte plus elle est élevée.

	Forêt	Ancienne friche arborée	Friche arborée	Friche arbustive	Friche herbacée	Test de Kruskal-Wallis
<b>Strate herbacée</b>						
Richesse spécifique	27	27	37	51	55	*
Indice de Shannon	1,98	1,48	1,75	2,35	2,74	**
Indice de Pielou	0,6	0,46	0,49	0,6	0,69	*
Indice de Simpson	0,79	0,67	0,67	0,83	0,89	*
<b>Strate arbustive basse</b>						
Richesse spécifique	9	6	10	16	5	NS
Indice de Shannon	0,71	0,88	1,48	1,84	0,59	*
Indice de Pielou	0,32	0,52	0,67	0,66	0,31	NS
Indice de Simpson	0,34	0,49	0,73	0,79	0,31	*
<b>Strate arbustive haute</b>						
Richesse spécifique	7	4	6	8	3	NS
Indice de Shannon	0,95	0,9	1,01	1,3	0,73	NS
Indice de Pielou	0,51	0,62	0,56	0,63	0,53	NS
Indice de Simpson	0,47	0,48	0,58	0,64	0,44	NS
<b>Strate arborée</b>						
Richesse spécifique	4	5	8	5	2	NS
Indice de Shannon	1	0,9	1,56	1,78	0	NS
Indice de Pielou	0,72	0,56	0,77	0,72	0	NS
Indice de Simpson	0,58	0,5	0,76	0,66	0	*

Le stade d'enfrichement a un effet significatif sur la richesse spécifique moyenne de la strate herbacée (Tableau 1). La richesse spécifique moyenne de la strate herbacée est la plus élevée pour la friche herbacée avec 55 espèces en moyenne (Tableau 1). La richesse spécifique moyenne de la strate arbustive basse et haute est la plus élevée pour la friche arbustive avec respectivement 16 et 8 espèces en moyenne (Tableau 1). Enfin la richesse spécifique moyenne de la strate arborée est la plus élevée pour la friche arborée avec 8 espèces en moyenne (Tableau 1). Ces résultats paraissent cohérents et logiques.

L'indice de Shannon (compris entre 0 et 5) permet d'exprimer la diversité spécifique d'un peuplement étudié. Plus l'indice est élevé, plus le peuplement est diversifié. L'indice d'équitabilité de Pielou varie

de 0 à 1 où 0 correspond à la dominance d'une espèce alors que 1 correspond à l'équirépartition des individus entre les différentes espèces. L'indice de Simpson (compris entre 0 et 1) correspond à la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce dans un peuplement. Plus l'indice de Simpson est proche de 1, plus le peuplement est homogène.

Le stade d'enfrichement a un effet significatif sur les indices de Shannon, Pielou et Simpson (Tableau 1). Les indices de Shannon, Pielou et Simpson de chaque strate suivent la même tendance que la richesse spécifique moyenne. En effet, les indices de la strate herbacée sont les plus élevés pour la friche herbacée (Tableau 1). Ceux de la strate arbustive basse et haute sont les plus élevés pour la friche arbustive excepté l'indice de Pielou qui est équivalent pour la friche arborée et arbustive dans le cadre de la strate arbustive basse (Tableau 1). Les indices de la strate arborée sont les plus élevés pour la friche arborée excepté l'indice de Shannon qui est plus élevé pour la friche arbustive (Tableau 1).

La strate herbacée de la friche herbacée, la strate arbustive basse et haute de la friche arbustive et la strate arborée de la friche arborée semblent donc les plus diversifiées, avec les meilleures équirépartitions des individus et les plus homogènes. La forêt ainsi que la vieille friche arborée semblent avoir des indices et une richesse spécifique moyenne légèrement plus basses que les autres types de friches (Tableau 1).

### 5. Potentiel nectarifère

Le stade d'enfrichement semble avoir un effet significatif sur la productivité nectarifère ( $\chi^2 = 10.167$ , p-value = 0.03771). La productivité nectarifère passe de 83,6 kg/ha/an (écart-type = 32,3) en moyenne pour la forêt à 438,7 kg/ha/an (écart-type = 69,7) en moyenne pour la friche herbacée (Figure 14). La friche herbacée semble donc avoir une productivité nectarifère plus élevée que les autres types de friches (Figure 14).

Les trois espèces participant le plus à la productivité nectarifère des friches herbacées sont *Origanum vulgare*, *Senecio jacobaea* et *Knautia arvensis* avec respectivement 338,1 kg/ha/an, 240,4 kg/ha/an et 126,9 kg/ha/an. Les trois espèces participantes le plus à la productivité nectarifère des forêts sont *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus* et *Acer campestre* avec respectivement 109,7 kg/ha/an, 91,4 kg/ha/an et 6,1 kg/ha/an.

Peu de travaux existent sur le potentiel nectarifère. Baude et al. (2016) ont trouvé une productivité nectarifère de 341,6 kg/ha/an dans des haies, ce qui est cohérent avec la valeur moyenne de 242,8 kg/ha/an trouvée pour les friches arbustives dans cette étude.

63 espèces sur 165 espèces relevées ont une valeur de productivité renseignée (Tew et al., 2021 ; Baude et al., 2016). Par exemple, *Rosa canina* ou encore *Crataegus laevigata* n'ont pas de valeur de productivité nectarifère renseignée alors que *Crataegus monogyna* a une valeur de productivité nectarifère de 584,2 kg/ha/an. Puisque toutes les espèces ne disposent pas forcément de valeurs renseignées, il se peut que les productivités nectarifères calculées ne soient pas pleinement représentatives des milieux. La proportion d'espèces avec une valeur renseignée de productivité nectarifère varie entre 40 et 67 % entre les différentes placettes. Il n'y a pas de plus grande proportion

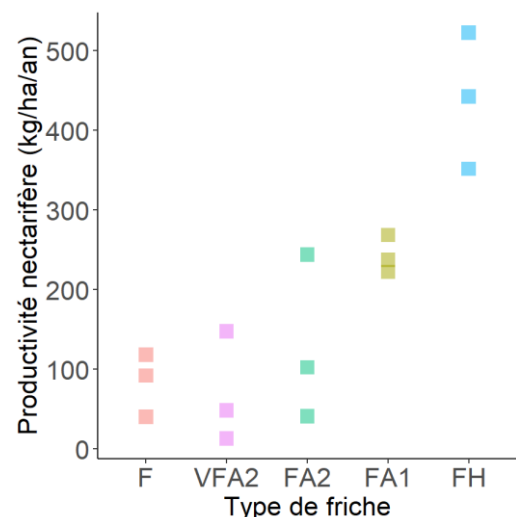


Figure 14: Productivité nectarifère (exprimée en kg/ha/an) des friches selon le type de friche (F= Forêt, VFA2= Ancienne friche arborée, FA2= Friche arborée, FA1= Friche arbustive, FH= Friche herbacée). Test de Kruskal-Wallis significatif ( $\chi^2 = 10.167$ , df = 4, p-value = 0.03771).

d'espèces prise en compte pour la friche herbacée que pour les autres friches, ce qui n'explique donc pas la productivité nectarifère plus élevée dans les friches herbacées.

Ces résultats montrent qu'il y a une productivité accrue de nectar dans les friches herbacées des coteaux de Maxéville. Mais il n'est pas possible de conclure qu'il y a moins de nectar produit dans les autres types de friches au vu du manque de données.

Les changements à grande échelle de l'utilisation des terres et l'intensité de la gestion ont entraîné la réduction de la quantité et de la diversité des ressources florales (Tew et al., 2021). Cette diminution de disponibilité en nourriture est un facteur majeur du déclin des pollinisateurs, notamment en Europe et en Amérique du Nord (Tew et al., 2021). Les pollinisateurs jouent un rôle clé dans le fonctionnement des écosystèmes terrestres et pour la productivité agricole (Tew et al., 2021). C'est pour cette raison qu'il est intéressant de quantifier leur ressource en nectar dans un milieu. Cependant, même si le nectar reste la principale source d'énergie des pollinisateurs, ils se nourrissent également de pollens, d'autres matières végétales ou encore d'autres insectes (Tew et al., 2021 ; Soderberg, 2021). De plus, les pollinisateurs n'ont pas tous besoin des mêmes ressources florales, c'est pour cette raison qu'une diversité floristique abondante encourage une diversité de pollinisateur abondante (Soderberg, 2021).

Les résultats obtenus dans cette étude montrent donc un aspect de l'accueil alimentaire des pollinisateurs. Mais les pollinisateurs ont également besoin d'habitats pour se loger et se reproduire. Une diversité de milieux est donc nécessaire à leur maintien. Par exemple, contrairement aux abeilles domestiques, les pollinisateurs sauvages tels que les bourdons ou les abeilles sauvages peuvent créer des sites de nidification dans des bois morts, trouvé dans les milieux plus arborés plutôt que dans les friches herbacées comme décrit plus haut (Soderberg, 2021).

## 6. Potentiel ornithologique

Les coteaux en friche de Maxéville sont composés en grande partie de milieux arbustifs et forestiers (Figure 5). Dans ce type de milieu il y a une grande quantité d'arbres et d'arbustes qui produisent des baies comestibles pour l'avifaune (c'est-à-dire l'ensemble des espèces d'oiseaux d'une région donnée (Dictionnaire Larousse, 2023)). Parmi les espèces les plus répandues sur le site d'étude, l'aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), l'aubépine à deux styles (*Crataegus laevigata*), le cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le troène commun (*Ligustrum vulgare*), le chèvrefeuille des haies (*Lonicera xylosteum*) et la viorne lantane (*Viburnum lantana*) font partie des arbustes qui procurent une quantité conséquente de nourriture aux oiseaux (Tableau 2) (Voisin et Voisin 2009, Roissart, 2019).

Tableau 2 : Les trois espèces avec le recouvrement le plus élevée pour chaque type de friches.

Type de friche Classement	Friche herbacée	Friche arbustive	Friche arborée	Vieille friche arborée	Forêt
1er	<i>Poa pratensis</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Anemone nemorosa</i>
2ème	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Lonicera xylosteum</i>	<i>Vinca minor</i>	<i>Crataegus laevigata</i>
3ème	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Viburnum lantana</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>

Parmi ces exemples, *Crataegus monogyna*, lorsqu'elle n'est pas taillée comme c'est le cas dans les friches, produit environ 2 728 fruit/m<sup>3</sup> de couronne (Voisin et Voisin, 2009). Les baies de *Crataegus monogyna* sont nutritionnellement riches et tiennent fermement aux branches les laissant disponible un long moment dans la saison pour l'avifaune (Roissart, 2019). *Cornus sanguinea* produit 3525 fruit/m<sup>3</sup> de couronne (Voisin et Voisin, 2009).

La diversité d'espèces nourricières pour l'avifaune présente sur le site permet d'étaler les ressources alimentaires au cours des saisons. Par exemple, les baies de *Crataegus monogyna* sont consommées de septembre à décembre. Les baies du lierre grimpant (*Hedera Helix*), font partie des seules baies d'hiver consommables de janvier à mars (Roissart, 2019).

De plus, les milieux arbustifs à la végétation dense ainsi que les milieux forestiers offrent un habitat propice à l'avifaune en leur permettant de s'y réfugier et d'y nicher (Roissart, 2019). Ce sont donc des milieux importants pour le maintien des peuplements d'oiseaux.

### 7. Conclusion, limites de l'étude et perspectives

Chaque stade d'enfrichement contribue donc au maintien de la biodiversité. Dans ces coteaux avec un sol en pente, la végétation grandissante permet le maintien des sols et limite leur érosion. Les forêts apportent un service de protection contre les risques naturels, un service économique, sociétal et écologique (IGN, 2021 ; ONF, 2017). Les gros arbres constituent un refuge utile pour une biodiversité forestière et représentent un stock de carbone (IGN, 2021 ; ONF, 2017). Le bois mort présent dans les espaces boisés limite l'érosion des sols, régule le transfert d'eau, représente également un stock de carbone et est essentiel pour le maintien des espèces saproxyliques (ONF, 2017 ; Schnitzler et Genot, 2012). Les friches herbacées semblent avoir un potentiel nectarifère particulièrement élevé. Les friches arbustives et arborées constituent un habitat essentiel à l'avifaune avec un rôle nourricier et un rôle de refuge (Roissart, 2019 ; Voisin et Voisin, 2009).

Ces coteaux regroupent une grande diversité floristique avec des espèces protégées, exotiques envahissantes et échappées de jardin. Chaque type de friche encourage la biodiversité de strates de végétation différentes, ce qui est en lien avec la littérature où des travaux ont montré qu'une grande diversité floristique aide à maintenir un bon fonctionnement des écosystèmes (Isbell et al., 2011).

Cependant, cette étude comporte des limites. Ces résultats ne représentent qu'une partie des coteaux qui a pu être inventoriée et non un relevé exhaustif de tout le lieu. Des espèces floristiques, du bois mort, des arbres particulièrement imposant, et bien d'autres observations ont donc pu être méconnus. Le nombre de réplica par type de friche, au nombre de trois, est faible et ne permet de faire que des tests statistiques non paramétriques. Pour une plus grande puissance statistique, un nombre de réplica plus important aurait été utile. Il est important de garder en tête que la friche est un concept dynamique qui évolue avec le temps. Cet état des lieux correspond donc aux coteaux de Maxéville à l'heure actuelle, mais ces données sont vouées à changer et se modifier au cours des années pour les sites qui seront laissés en libre évolution.

Pour décrire de manière plus poussée la biodiversité dans les coteaux de Maxéville, des études faunistiques telles qu'herpétologique et ornithologique pourrait être envisagées. En effet, les coteaux regroupant de nombreuses friches arbustives et arborées avec un potentiel non négligeable pour l'avifaune, il serait intéressant de connaître les populations de ce lieu. De plus, des murets en pierre ont été croisés à plusieurs endroits dans les coteaux, en limite de parcelles par exemple. Ces murets représentant un habitat favorisant entre autres les reptiles et les amphibiens, il serait également intéressant de relever les espèces présentes sur les lieux.

## VI. Proposition de gestion des coteaux en friche de Maxéville

Étant donné que la friche évolue dans le temps, les propositions de gestion décrites ci-dessous sont à prendre en compte en 2023. Ces propositions peuvent ne plus être appropriées au lieu dans quelques années étant donné le caractère changeant de la nature en libre évolution. En fonction des contraintes et des opportunités identifiées sur le site de l'étude, des valorisations vont être plus ou moins adaptées. Une proposition de gestion peut également être de ne pas toucher à la friche. Il faut garder en tête que dans ce cas de figure la friche se transformera *in fine* en forêt, ce qui, comme tous types de gestion, apporte ses avantages et ses inconvénients pour ce territoire. Comme décrit dans les parties précédentes, ce lieu est à haut potentiel pour la biodiversité. Il est donc à préserver et non à

artificialiser. Les propositions de valorisation iront dans ce sens, en incluant au maximum la préservation et la favorisation de la biodiversité de ce milieu.

### A. Identification des contraintes du site

Une des principales contraintes du site est la maîtrise du foncier. En effet, 56 % des coteaux est communal mais ce pourcentage comprend la forêt. Sans la parcelle de 7,2 ha de forêt, il ne reste que 19 % des coteaux qui appartiennent à la commune et ces parcelles sont relativement morcelées et dispersées au sein des coteaux (Figure 15). L'autoroute est également une contrainte majeure du lieu (Figure 15). Comme vu précédemment, l'autoroute est en grande partie à l'origine de l'abandon des terrains en friches de ces coteaux. En plus du bruit fortement présent, l'autoroute agit comme une véritable barrière qui isole les coteaux du reste de la ville. Cette zone étant marginalisée, le dépôt sauvage d'ordures et d'autres actions non citoyennes tel que les rodéo illégaux de moto peuvent donc se faire en toute discrétion. La pente, de 17 % est aussi une contrainte physique à prendre en compte dans ce lieu. En effet, elle complique l'accès aux terrains par exemple et peut favoriser l'érosion des sols.



Source : IGN BD Parcellaire 2016  
Auteur : Océane Pernot, juillet 2023

Figure 15 : Identification des contraintes présentes sur les coteaux de Maxéville.

Une autre contrainte identifiée est le fait que 6 plantes exotiques envahissantes ont été relevées dans cette étude. Cependant, il sera question dans ces propositions de la gestion de deux d'entre elles qui sont particulièrement présentes sur le site et qui risquent d'endommager les écosystèmes rapidement. Il s'agit de la renouée du Japon (*Reynoutria japonica*) et de l'arbre aux papillons (*Buddleja davidii*) (Figure 15). Ces deux plantes invasives ont été introduites en Europe pour leurs aspects ornementaux au 19ème siècle. Peu à peu, ne disposant pas de leurs prédateurs indigènes et étant des plantes très compétitrices, ces deux types de plantes invasives se sont reproduit jusqu'à prendre le dessus sur la flore indigène et mettre ainsi en péril la biodiversité locale (GT IBMA, 2016A et B). L'arbre aux papillons est encore vendu en pépinière étant conseillé pour attirer les papillons. Seulement les papillons n'étant pas adaptés à cette plante exotique, ils ne consomment donc pas un nectar approprié à leur besoin, et délaissent également leur plantes indigènes (GT IBMA, 2016A). Les renouées asiatiques ont une croissance très rapide (jusqu'à 10cm/jour) et un réseau rhizomateux pouvant s'ancrer jusqu'à plusieurs mètres dans le sol. Il est donc important de prendre leur présence au sérieux.



car leur envahissement entraîne une diminution de la richesse spécifique végétale et animale (GT IBMA, 2016B).

Enfin, le risque d'incendie est une contrainte présente sur le site (Figure 15). En effet, avec le réchauffement climatique, le risque de feu de forêt s'intensifie et s'étend à l'intégralité de la France (Pestour et Chantepy, 2022). De plus, 90 % des feux de forêts sont de cause humaine (Pestour et Chantepy, 2022). Dans le cas des coteaux de Maxéville, la végétation laissée en libre évolution se densifie pour devenir des broussailles particulièrement sensibles aux feux (Figure 15). Ces friches entourent les bâtiments et forment un véritable continuum entre les habitations et la forêt du Chêne du Bon Dieu directement en continuité également avec le massif de Haye (Figure 15). Avec ces 11 400 ha, la forêt de Haye est une des plus grandes forêts classées en forêt de protection. Si un incendie venait à démarrer sur les coteaux de Maxéville, le feu pourrait très facilement s'étendre de toute parts, et impacter les habitations ainsi que des dizaines de milliers d'ha de forêt.

### B. Identification des opportunités du site et proposition de valorisations adaptées aux coteaux de Maxéville

Pour ce qui est de la maîtrise du foncier, les coteaux de Maxéville étant inclus dans le projet de valorisation des coteaux de la métropole du Grand Nancy, des budgets sont alloués dans le cadre de ce projet pour le rachat de foncier. Même si cette étape va demander un travail conséquent de recherche de propriétaire, la problématique foncière sera mise de côté dans la suite des propositions de valorisation, bien que cette contrainte doive toujours rester un des premiers réflexes à avoir avant de commencer un projet concret de gestion.

Au vu des contraintes, l'agriculture à l'échelle professionnelle, avec l'installation d'un maraîcher par exemple, semble être compliquée étant donné la taille des terrains et leurs pentes. L'installation de jardins en location pour les habitants de Maxéville paraît également ne pas être une alternative viable étant donné le bruit incessant de l'autoroute qui n'installe pas un climat agréable de jardinage. Une valorisation envisageable pourrait être de mettre l'accent sur la valeur pédagogique de ce site. La parcelle 120 a été terrassée de manière illégale pour pouvoir y garer des véhicules (Figure 16). Cette parcelle représente donc une opportunité pédagogique puisque le flanc de colline est visible avec toutes ses couches géologiques. La parcelle est actuellement encombrée de déchets en tous genres (goudrons, pneus...) et un peuplement d'arbres aux papillons s'y est développé. Une mise en valeur possible serait de débarrasser ce terrain des déchets ainsi que d'arracher les arbres aux papillons, puis de rafraîchir la coupe géologique et enfin d'y installer un panneau pédagogique sur les couches géologiques du sol tel que proposé dans la simulation figure 16. FLORE 54 a déjà réalisé des panneaux pédagogiques de ce type dans le cadre du projet TrameBioSol et se propose d'en réaliser un pour cette parcelle. Le terrain étant privé, une discussion avec le propriétaire, voire un rachat de la parcelle sera nécessaire. De plus, une coupe géologique de la sorte doit être entretenue tous les ans, pour rafraîchir la coupe et être certain qu'elle est toujours sans danger pour les visiteurs.

Non loin de la parcelle 120, un verger a été planté en 2014 sur la parcelle n°99 par l'association des jardiniers de Maxéville Maxjardin et par l'association les Croqueurs de Pommes (Figure 16). 12 arbres ont été plantés, mais par manque d'entretien 4 arbres n'existent plus, 5 sont abîmés et 3 sont encore en bon état. Ce verger pourrait être remis en état pour devenir un verger pédagogique et accueillir le public pour des activités sur le thème des vergers. Ce projet étant déjà encadré par des associations, la remise en valeur de ce lieu peut en être facilitée. Cependant, le verger ayant déjà été

laissé à l'abandon une première fois, il nécessitera d'être attentif qu'il soit toujours entretenu au fil du temps.

De plus, des anciens mirabelliers sont présents dans les parcelles 11 et 12 qui pourraient être intéressants de remettre en état (Figure 16). Cependant ces mirabelliers sont sur des parcelles privées et ne sont pas encadrés par des associations. Sa remise en valeur peut donc être plus compliquée.

### Opportunités et valorisations proposées sur les coteaux de Maxéville

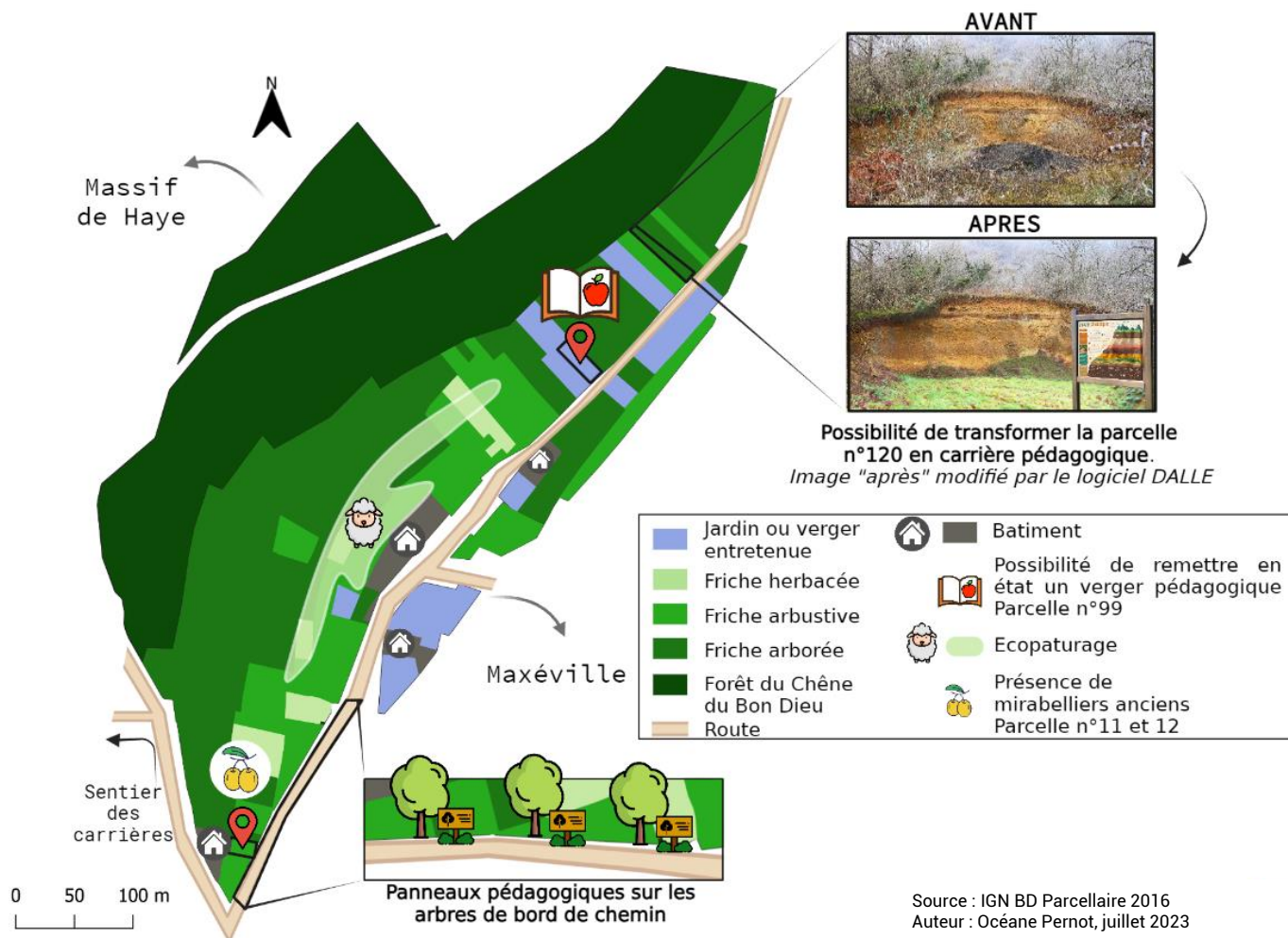


Figure 16 : Identification des contraintes présentes sur les coteaux de Maxéville.

Des arbres d'alignement tels que des Erables champêtres (*Acer campestre*), des Alisiers torminalis (*Sorbus torminalis*) ou encore des Erables planes (*Acer platanoides*) ont été plantés le long du chemin (Figure 16). Ce chemin rejoint le sentier des carrières, déjà aménagé par la commune. Des panneaux pédagogiques sur le nom des arbres et par exemple leurs intérêts écologiques pourraient être posés le long du chemin, ce qui serait une continuité du sentier des carrières et ce qui pourrait ramener des promeneurs sur ce même sentier. Ces arbres étant en bord de chemin, et étant plantés de manière régulière, ils sont en bonne posture pour perdurer dans le temps (Figure 16).

Dans cette démarche de sensibilisation à l'environnement, un « clean up day », c'est-à-dire une journée de ramassage des déchets par le grand public pourrait être organisée dans les coteaux. Ce genre d'évènement est actuellement populaire, il permet de sensibiliser le public et de débarrasser les coteaux de ces déchets à moindre coût en incluant les citoyens.

Ces propositions de valorisation pourraient bénéficier par exemple à des écoles de Maxéville qui pourraient organiser des sorties scolaires dans les coteaux pour y découvrir la biodiversité. Valoriser ces coteaux sous l'aspect pédagogique permettrait d'attirer du public sur ce lieu et ainsi de remettre du lien dans ces coteaux coupés de la ville par l'autoroute. Cette zone serait alors moins marginalisée et permettrait potentiellement de diminuer les dépôts sauvages d'ordures et les incivilités. La valorisation pédagogique de ce lieu, qui reflète très bien la biodiversité, offrirait également une excellente opportunité de sensibilisation environnementale. Cependant, amener du public sur un lieu entraîne des inconvénients. Les risques d'incendie n'en seraient qu'intensifiés. Il faudrait donc être encore plus vigilant sur ce point. Les espèces protégées relevées sur le site pourraient également en être désavantagées avec le risque que les promeneurs ne les abîment.

Les risques d'incendies nécessitent une prévention particulière. La végétation dense favorisant le lancement et la dissémination du feu, une prévention peut être de débroussailler les friches notamment sur 10 m autour des bâtiments, et au milieu des continuums arbustifs pour créer une zone coupe-feu et freiner la propagation du feu (Figure 16). Le débroussaillage est une étape coûteuse, et bien que les terrains soient en partie communaux autour des bâtiments il reste des parcelles privées dans ces zones (Figure 15). La zone à débroussailler serait estimée à environ 3 ha, en faisant la balance entre la sauvegarde de la trame forestière et la prévention du risque d'incendie (Figure 16). Pour ce faire, le débroussaillage mécanique est une solution, mais des animaux pourraient être également utilisés tels que des équidés (des ânes dans ce cas précis), des caprins ou encore des ovins (Figure 16). De plus, l'éco-pâturage pourrait être une solution pour garder ces milieux ouverts une fois débroussaillés. Les milieux gardés ouverts permettraient de conserver différents stades d'enfrichements et donc de conserver différents types d'habitat pour la biodiversité. Les animaux pourraient attirer les promeneurs et être intégrés dans la démarche de la valorisation pédagogique. Les ânes et les chèvres sont particulièrement efficaces en terrains pentus, mais les moutons sont également efficaces et sont déjà utilisés dans d'autres communes comme à Ludres, Malzéville, Laxou ou à Villers-les-Nancy. Les ovins et les caprins sont les plus adaptées aux petites surfaces. Cependant l'éco-pâturage représente un coût d'entretien à prendre en compte. En prenant l'exemple des moutons, il faudrait environ 10 moutons à l'ha, ce qui serait suffisant pour les 3 ha prévu sur les coteaux puisqu'il faut déplacer le troupeau tous les 10 jours environs pour éviter le surpâturage et les maladies digestives. Soit un berger suit et gère son troupeau gracieusement, ce qui implique qu'une personne soit formée pour la gestion du troupeau, soit il peut le louer en s'occupant du suivi sanitaire pour un coût pouvant aller jusqu'à 300 € par mois. Le parcage des bêtes, pouvant se faire avec des clôtures rigides ou électriques, représente également un coût et une organisation. Sans compter le fauchage nécessaire sous les clôtures avant leur mise en place, il faut compter 70 € en moyenne pour 50 m de clôture, avec 400 € supplémentaires pour un électrificateur dans le cadre d'une clôture électrique (Communication personnelle ; Courric, 2022).

L'éco-pâturage représente donc une organisation mais c'est une pratique jusqu'à 30 % moins coûteuse que l'utilisation d'engins spécifiques de débroussaillage et de tonte (Courric, 2022). C'est également une pratique plus écologique et respectueuse de l'environnement, qui permet également la conservation d'espèces patrimoniales si des races rustiques sont choisies (Courric, 2022). L'éco-pâturage est silencieux, adapté aux espaces difficilement mécanisables, et permet de diminuer la pénibilité au travail des agents gestionnaires (Courric, 2022). Cette pratique est également ludique, pédagogique et responsabilisante pour le grand public (Courric, 2022). Cependant, l'éco-pâturage nécessite de bien connaître les contraintes du milieu pour que le plan de pâturage soit adapté au site pour ne pas mener à du sur ou du sous pâturage, délétère pour le lieu et pour les animaux (Courric, 2022).

Pour prévenir le risque d'incendie, en plus du débroussaillage de certaines zones, il serait intéressant de rester attentif que l'accès aux pompiers reste praticable, d'installer des panneaux de sensibilisation

sur les risques de démarrage de feu, ou encore d'installer des cendriers pour diminuer les jets de mégots dans les friches.

Il faut également garder en tête que la végétation présente sur les coteaux de Maxéville participe au maintien des sols et permet d'éviter l'érosion de ce lieu situé en pente. Le maintien de certaines zones en libre évolution est une gestion gratuite qui permettrait donc de participer à la protection des sols et de la biodiversité des coteaux.

Dans le cadre de la gestion des espèces exotiques envahissantes, il est conseillé d'arracher manuellement les jeunes pousses et les arbustes d'arbre aux papillons pour les éliminer du terrain et éviter leur expansion incontrôlée, conseillé précédemment pour la parcelle 120 (Figure 16) (GT IBMA, 2016A). Il faut ensuite prévoir un passage de suivi tous les ans pendant les trois années suivant l'intervention pour contrôler qu'il n'y ait pas de rejet (GT IBMA, 2016A). Dans le cas de la renouée du japon, il n'y a pas de consensus sur la meilleure méthode de gestion. De nombreuses gestions sont expérimentées, y compris sur la métropole du Grand Nancy. Parmi les méthodes existantes il existe l'élimination manuelle par déterrage précoce des jeunes plants ; les fauches à répétitions pour affaiblir la plante, testées sur la commune de Laxou ; la plantation d'espèces compétitrices ou encore la mise en place d'écrans racinaire avec par exemple des films plastique pour éviter que la zone infectée s'étende, testée sur la commune de Vandoeuvre (GT IBMA, 2016 B).

2 espèces protégées sont présentes sur le site. Un moyen de les protéger des passants est par exemple de ne pas révéler publiquement l'emplacement exact de ces espèces. Il est ensuite important de protéger les habitats de ces espèces afin de les conserver. La violette blanche se trouvant sur un bord de chemin, pour maintenir sa présence, ils doivent être entretenus pour garder la végétation telle qu'elle est avec une fauche annuelle tardive par exemple. Le limodore à feuille avortées affectionne les lisières et les forêts claires (Girlanda et al., 2006). Il serait intéressant de maintenir un éclaircissement suffisant de la station en enlevant quelques arbres aux alentours si nécessaire.

Ces propositions sont hypothétiques, et bien qu'elles apporteraient de nombreux avantages, elles ont un inconvénient indéniable : elles ont un coût plus ou moins élevé pour la maîtrise du foncier, pour leur mise en place et pour leur entretien. La valorisation des coteaux dépendras donc des attentes et de la volonté de la commune dans le devenir de ses coteaux.

## **VII. Conclusion**

Cette étude demandée par la mairie de Maxéville a révélé des coteaux pleins de potentiels qui pourraient accueillir des valorisations respectueuses de la biodiversité dont ils regorgent.

L'enquête sociétale, bien qu'elle mériterait d'être réitérée sur un public plus large, a montré que le public sensibilisé à l'environnement perçoit les friches de manière très positive et souhaiterait les laisser à leur état naturel. La question de la friche est un sujet peu abordé. Pourtant, ces friches ne sont pas un cas isolé puisqu'elles font partie des 10,9 % de surface en friche de la métropole du Grand Nancy. Une particularité de cet endroit réside dans le fait que les coteaux de Maxéville apparaissent comme une zone marginale coupée du reste de la ville par l'autoroute. Ces coteaux sont pourtant remplis de potentiels. D'un point de vue environnemental, la présence d'une végétation dense et diversifiée offre plusieurs avantages : elle protège les sols de l'érosion, favorise une riche biodiversité, stocke du carbone, permet aux pollinisateurs, aux oiseaux, aux espèces saproxyliques, aux amphibiens et aux espèces forestières de trouver nourriture, abri et habitat. Des espèces protégées ainsi que des espèces exotiques envahissantes et échappées de jardins marquent également le paysage de ces coteaux.

Plusieurs valorisations ont été proposées en prenant en compte les contraintes du site telles que les risques d'incendies, les plantes exotiques envahissantes, l'autoroute avec tous ses inconvénients, la pente, ainsi que le morcellement des terrains communaux. Pour gérer le risque d'incendie, l'éco-pâturage pourrait être une solution parmi d'autres. Les espèces exotiques envahissantes les plus prononcées pourraient être éliminées et les espèces protégées pourraient bénéficier d'une attention particulière pour préserver leurs habitats. L'aspect pédagogique du milieu a été souligné en proposant la réhabilitation de l'ancien verger pédagogique, une carrière pédagogique, une continuité du sentier des carrières déjà existant en posant des panneaux pédagogiques devant les arbres d'alignement, ainsi que la remise en valeur d'anciens mirabelliers. Garder des espaces en libre évolution est également une possibilité gratuite de préserver les points positifs soulevés dans l'état des lieux de la biodiversité des coteaux. Une partie de ces propositions représente cependant un coût, une organisation et une maintenance relativement conséquentes. La gestion du foncier représente également une difficulté notable sur ces coteaux. Toutes ces propositions représentent une partie des possibilités à mettre en place sur ces coteaux, mais la prochaine étape sera de prioriser les actions et de gérer le foncier qui sera le point de départ d'une valorisation concrète. Ces propositions de valorisation sont valables actuellement, cependant il faut prendre en compte le changement climatique qui affecte les écosystèmes de manière grandissante et imprévisible mais qui aggrave également certains risques cités précédemment.

Cette étude fait partie des premiers travaux effectués sur ce lieu. Une des principales limites a été le nombre de placettes échantillonnées relativement faible. Ces échantillons ont cependant permis d'avoir une première vision de la biodiversité présente sur ces coteaux. D'autres études, notamment faunistiques telles qu'ornithologique ou herpétologique pourraient également être menées sur ce lieu pour avoir une vision plus complète de la biodiversité présente sur le site.

## Bibliographie

- AGURAM (Agence d'urbanisme d'agglomération de Moselle), 2014. Reconversion agricole périurbaine sur l'agglomération messine, analyse et perspectives pour les espaces en friche. Documentation française. 160 p.
- AGRESTE, 2021. Recensement agricole 2020, une agriculture régionale relativement préservée malgré la poursuite de la baisse démographique. Documentation française. 4 p.
- BAUDE, M., KUNIN, W. E., BOATMAN, N. D., CONYERS, S., DAVIES, N., GILLESPIE, M. A. K., MORTON, R. D., SMART, S. M. et MEMMOTT, J., 2016. Historical nectar assessment reveals the fall and rise of floral resources in Britain. *Nature* [en ligne]. Février 2016, Vol. 530, no 7588, p. 85-88. DOI 10.1038/nature16532.
- BAUDRY, J. et ACX, A. S., 1993. *Ecologie et friches dans les paysages agricoles*. Documentation Française. 47 p., 1993, 2-11-087520-8. (hal-02844379).
- BRGM, 1978. *Carte géologique de la France à 1 / 50 000 de Nancy (2ème édition)*. Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) 1978. Carte consultée le 13/02/2023 à la bibliothèque universitaire Ingénieurs Brabois Nancy.
- CACHEUX, L., NIETO V. INSEE, 2020. Artificialisation dans le Grand Est et ses espaces de coopération transfrontalière. Consulté le 12/07/2023. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4636584>.
- CASANOVA, C., 2021. Quel est l'état initial des coteaux et comment les valoriser ? Rapport de stage, licence professionnelle Aménagement du Paysage.
- CASSINI, 2023. *Démographie de Maxéville*. Consulté le 13/02/2023. Disponible à l'adresse : [cassini.ehess.fr](http://cassini.ehess.fr).
- CHEVALIER, R., ARCHAUX, F., GAUTIER, G., 2010. Relevés floristiques pour le suivi de la biodiversité végétale des écosystèmes forestiers : éléments de réflexion pour faire les bons choix. *Revue forestière française*, 2010, 62 (2), pp.141-154. ff10.4267/2042/34651. Hal-03324373.
- CLIMATE-DATA, 2023. Site internet consulté le 04/05/23. Disponible à l'adresse suivante : <https://fr.climate-data.org/europe/france/lorraine/nancy-364/#temperature-graph>
- COURRIC, E., 2022. Synthèse bibliographique sur l'éco-pâturage. [Rapport Technique] CBNBP - MNHN, Délégation Ile-de-France, 61 rue Buffon - CP53 - 75005 PARIS cedex 05 FRANCE. fffhal03605037f
- DA LAGE, A., 1996. D'une friche familière à la friche funeste : itinéraire à travers trois siècles de la vie rurale du Vexin Français et du Pays de Thelle. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*. 1996. Vol. 38, n° 1, pp. 59-81. DOI 10.3406/jatba.1996.3588.
- DELASSUS, L., 2015. Guide de terrain pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 25 p., annexes (document technique).
- DERIOZ, P., 1999. Comment quantifier le phénomène du boisement spontané : inventaire des inventaires à l'échelle nationale. *Sciences Eaux & Territoires*. 1 avril 1999. N° Spécial Ingénieries-EAT-09, pp. 11-23.
- DUFRENE, M., 1998. Cours de Phytosociologie. Partie « analyse de données ». version β. 1 – 1/12/98.
- DUPOUEY, J. L., LEROY, N., GREL, A., 2017. Digitalisation des feuilles alsaciennes de la carte d'Etat-Major du massif vosgien. Bilan technique, version 1, INRA-Nancy, 13 p.
- GEORISQUES.GOUV, 2023. Site internet consulté le 21/03/23. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.georisques.gouv.fr/>.
- GERARD, Kévin. Dynamique temporelle des paysages des plateaux calcaires de Lorraine : Mémoire de stage, 2019
- GENRIES, Aurélie, MORIN, Xavier, CHAUCHARD, Sandrine, et CARCAILLET, Christopher. The function of surface fires in the dynamics and structure of a formerly grazed old subalpine forest. *Journal of Ecology* [en ligne]. Juillet 2009, Vol. 97, no 4, p. 728-741. DOI 10.1111/j.1365-2745.2009.01518.x.
- GIRLANDA, M., SELOSSE, M. A., CAFASSO, D., BRILLI, F., DELFINE, S., FABBIAN, R., GHIGNONE, S., PINELLI, P., SEGRETO, R., LORETO, F., COZZOLINO, S. et PEROTTO, S., 2006. Inefficient photosynthesis in the Mediterranean orchid *Limodorum abortivum* is mirrored by specific association to ectomycorrhizal Russulaceae. *Molecular Ecology*. 2006. Vol. 15, n° 2, pp. 491-504. DOI 10.1111/j.1365-294X.2005.02770.x.

GT IBMA, Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques, 2016. *Buddleja davidii*. Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Onema. A.

GT IBMA, Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques, 2016. *Reynoutria japonica*. Base d'information sur les invasions biologiques en milieux aquatiques. Groupe de travail national Invasions biologiques en milieux aquatiques. UICN France et Onema. B.

HELLOT, G., 2015. Le passé et le devenir des friches agricoles périurbaines : quelle perception, quel aménagement ? Master's thesis. M2 NOURAD, Université Paris Ouest.

HERBIN, U., 2009. Les coteaux de Ludres : un espace rural hybridé en recherche d'identité territoriale – Master's thesis. Master professionnel Aménagement du territoire, Université de Lorraine.

IGN, Institut National de l'information Géographique et forestière, 2012. Le bois mort en forêt. *L'IF, le supplément d'IGN magazine sur l'information forestière*. Juin 2012. Vol 29.

IGN Institut National de l'information Géographique et forestière, (COLIN, A.), 2021. Indicateur de gestion durable des forêts française métropolitaines, édition 2020, critère 1 : Ressources forestières en bois et carbone, 1.4. Contribution des écosystèmes forestiers et de la filière forêt-bois à l'atténuation de l'effet de serre (bilan carbone). Consulté le 20 juillet 2023. Disponible à l'adresse suivante : <https://foret.ign.fr/IGD/fr/indicateurs/1.4>.

INSEE, 2023. Dossier complet Commune de Maxéville (54357). Consulté le 13/02/2023. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=COM-54357>.

ISELL, F., CALCAGNO, V., HECTOR, A., CONNOLLY, J., HARPOLE, W. S., REICH, P. B., SCHERER-LORENZEN, M., SCHMID, B., TILMAN, D., VAN RUIJVEN, J., WEIGELT, A., WILSEY, B. J., ZAVALETA, E. S. et LOREAU, M., 2011. High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. *Nature*. Vol. 477, no 7363, p. 199-202. DOI 10.1038/nature10282

JANIN, C. et ANDRES, L., 2008. Les friches : espaces en marge ou marges de manœuvre pour l'aménagement des territoires ? *Annales de géographie*. 2008. Vol. 663, n° 5, pp. 62-81. DOI 10.3917/ag.663.0062.

JAVOY, T., 2021. La biodiversité et supports de la biodiversité des friches des côtes de Moselle. Master's thesis. M1 AETPF, Université de Lorraine.

LAROUSSE, 2023. Avifaune. Dans *Dictionnaire*.

LE BAS, C., 2021, "Carte de la profondeur du sol issue de la Base de Données Géographique des Sols de France", <https://doi.org/10.15454/7ZDND6>, Recherche Data Gouv, V1.

MARCUSSEN, T., 2003. Evolution, phylogeography, and taxonomy within the *Viola alba* complex (Violaceae). *Plant Systematics and Evolution*. 1 mars 2003. Vol. 237, n° 1-2, pp. 51-74. DOI 10.1007/s00606-002-0254-5.

MEMOIRE DE MAXEVILLE, juin 2017. Maxéville – « des vignes aux fraises ». *Journal de Maxéville*. Consulté le 13/02/2023. Disponible à <https://nancybuzz.fr/maxeville-des-vignes-aux-fraises/>.

METROPOLE DU GRAND NANCY, 2022. Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi). Consulté le 13/02/2023. Disponible à l'adresse suivante : <http://plui.grandnancy.eu/accueil/>.

METROPOLE DU GRAND NANCY, POLE TERRITOIRE, ENVIRONNEMENT, MOBILITE, 2017. Carte de sensibilité des éléments de la TVB.

METROPOLE DU GRAND NANCY, URBICAND, SOBERCO-ENVIRONNEMENT et CERESCO. Étude sur la mise en valeur économique et écologique des coteaux de la métropole du Grand Nancy – Diagnostic – Fiches secteurs.

MOTTA, Renzo, BERRETTI, Roberta, LINGUA, Emanuele et PIUSSI, Pietro. Coarse woody debris, forest structure and regeneration in the Valbona Forest Reserve, Paneveggio, Italian Alps. *Forest Ecology and Management* [en ligne]. Novembre 2006, Vol. 235, no 1-3, p. 155-163. DOI 10.1016/j.foreco.2006.08.007.

OFB, Office Français de la Biodiversité, 2022. Les espèces exotiques envahissantes, une menace pour la biodiversité. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.ofb.gouv.fr/documentation/les-especes-exotiques-envahissantes-une-menace-pour-la-biodiversite>

ONF (C. Biache et al.), 2017. - Vieux bois et bois morts. Guide technique. - Office national des forêts, Direction forêts et risques naturels (DFRN), 102 p.

PESTOUR, J-L., CHANTEPY, C., 2022. Comment l'ONF se prépare face à l'augmentation du risque incendie de forêt dans les années à venir. *Rendez-vous Techniques de l'ONF*, 75, pp.4-11. fhal-04152820f

PLATEFORME REGIONAL DU FONCIER ET DE L'AMENAGEMENT DURABLE. Consulté le 12/07/2023. Disponible à l'adresse suivante : <https://foncier-amenagement.grandest.fr/la-plateforme/friches-en-grand-est/>.

PIC, J., LE GUEN, Y., COSSART, É. et FRESSARD, M., 2020. La dynamique d'enfrichement, ses expressions paysagères et ses significations : le cas du Beaujolais viticole. *VertigO : la revue électronique en sciences de l'environnement*. 2020. Vol. 20, n° 2. DOI 10.4000/vertigo.28393.

ROCHEL, X., HECKER, A. et VERDIER, A. 2017. Un patrimoine pour la marche. Les sentiers vigneron de Nancy, *Cybergeo: European Journal of Geography* [En ligne], Espace, Société, Territoire, document 828, mis en ligne le 21 août 2017, consulté le 02 mai 2023. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeo/28517> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergeo.28517>

ROISSART, E., 2019. Évaluation de la biodiversité des haies de la ferme de Lauzelle et proposition d'un plan d'aménagement. Faculté des bioingénieurs, Université catholique de Louvain. Prom. : Jacquemart, Anne-Laure.

ROUAY-HENDRICKX, P., 1991. La perception de la friche : étude méthodologique / The perception of waste land : a methodological study. *Géocarrefour*. 1991. Vol. 66, n° 1, pp. 27-37. DOI 10.3406/geoca.1991.5757.

SCHNITZLER, A. et GENOT, A., 2013. *La France des friches : De la ruralité à la féralité*. Quae. ISBN 978-2-7592-2005-2.

SODERBERG, E., 2021. Élaboration d'un Indice des Potentiels Nectarifères : utilisation sur des territoires agricoles et pour l'activité apicole. *Sciences du Vivant [q-bio]*. 2021. [ffdumas-03572172](https://doi.org/10.1007/978-2-7592-2005-2_1)

TEW, N. E., MEMMOTT, J., VAUGHAN, I. P., BIRD, S., STONE, G. N., POTTS, S. G., BALDOCK, K. C. R. 2021. Quantifying nectar production by flowering plants in urban and rural landscapes. *J Ecol.* 2021;109:1747–1757. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13598>

VOISIN, C., et VOISIN, J.F. 2009. « Phenology of birds and berries of an isolated small forest remnant in an agricultural landscape in the Gâtinais (France) ». *Revue d'écologie (terre et vie)* 64.



## Annexes

### Annexe 1 : Présentation de la structure, FLORE 54.

FLORE 54 est une Fédération Meurthe et Mosellane pour la Promotion de l'Environnement et du Cadre de Vie. C'est une Union Départementale des Associations et Organismes concernés par l'amélioration de la qualité de la vie et de l'environnement présents ou qui agissent sur le département de Meurthe-et-Moselle. La fédération regroupe une soixantaine d'associations et collectifs. Le président de la fédération est Raynald Rigolot.

La structure est gérée par un conseil d'administration de 13 membres, renouvelés lors de l'assemblée générale annuelle.

Les objectifs de l'association sont de sensibiliser le public à travers de nombreuses animations et des outils pédagogiques ; participer et animer un réseau au niveau de la Meurthe-et-Moselle et au-delà ; représenter des citoyens et structure dans les instances de concertation ; et enfin accompagner des jeunes en Service Civique ou en stage dans leur cursus de fin d'études ou vers un premier parcours professionnel.

De nombreuses activités sont réalisées telles que des conférences, des organisations d'évènements, des sorties nature (sorties botaniques...), des conceptions d'outils et de livre de sensibilisation à la protection de l'environnement... FLORE 54 a par exemple participé à la réalisation d'un livre « La forêt de Haye » en 2021. La fédération intervient également sur des dossiers d'aménagement, qui prêtent parfois à débat (transport, photovoltaïque, biomasse, gestion des forêts, ENS, Zone Natura 2000, transports etc). Elle a par exemple grandement contribué au classement de la forêt de Haye en forêt de protection.

FLORE 54 a reçu en 2019 le grand prix de l'Académie Stanislas et en 2021 le prix régional « initiative collective » par le parc Sainte Croix et ses partenaires scientifiques.

De nombreux stagiaires et services civiques contribuent à la vie de l'association en participant à des projets autour du thème de l'environnement. Les étudiants présents durant ce stage travaillaient par exemple sur : « De la graine à l'assiette : la promotion d'une alimentation locale et durable » ou encore « Etude comparative sur la structure et la biodiversité des peuplements sénescents et non sénescents du bois de la Champelle à Vandœuvre-lès-Nancy ».

FLORE 54 est une structure soutenance et accueillante, permettant aux jeunes de développer de nombreuses compétences, grâce à son réseau varié de nombreux professionnels. La fédération déploie les moyens nécessaires à la réussite de nos projets et nous guide tout en nous permettant de développer notre autonomie. L'atmosphère dans laquelle nous travaillons est teintée d'entraide et de camaraderie.



## Annexe 2 : Missions annexes au stage

A côté de mon projet de stage, j'ai participé à d'autres missions annexes. J'ai notamment participé aux relevés floristiques du bois de la Champelle à Vandoeuvre (54) dans le cadre du stage de Master 2 de Fabien Potestat sur « la comparaison de la structure et de la biodiversité entre des peuplements sénescents et non sénescents dans une forêt de France : le Bois de la Champelle ». Les relevés ont eu lieu du 27 avril au 6 avril 2023 et du 5 juin au 22 juin 2023. Ces relevés m'ont permis de m'améliorer sur la détermination de la flore forestière.

J'ai également participé aux relevés floristiques dans les rues de Vandoeuvre (54) dans le cadre du projet « sauvage de ma rue » mené par Sully Blanchetete pour son stage de Master 1. Les relevés ont eu lieu sur 7 jours étalés d'avril à mai. Ces relevés m'ont permis de m'améliorer sur la détermination de la flore urbaine.

J'ai également participé à l'organisation et à la participation de deux animations pour FLORE 54 : Une animation sur les plantes comestibles des friches agricoles des coteaux de Maxéville, le 17 mai, en coanimation avec Maryse Louis, botaniste chez Floraine, et avec Fabien Potestat ; Une animation sur la reconnaissance des arbres et arbustes, au jardin des milles fleurs à Laxou, le 14 juin, en coanimation avec Fabien Potestat (Figure 17). J'ai également organisé une sortie animée par Paul Montagne, botaniste chez Floraine, sur la recolonisation végétale d'une ancienne carrière à Pierre-la-Treiche le 28 juin. Ces animations m'ont permis de développer des compétences en communication, organisationnelles et également en animation, en gestion de groupe et en vulgarisation.

Maxéville a organisé la fête des fraises, avec notamment la présence de stands dans le parc de la mairie le dimanche 11 juin 2023. J'ai participé à la tenue d'un stand de FLORE 54, pour parler de l'association mais également pour communiquer auprès des habitants de Maxéville sur mon projet de stage. L'objectif était également de recueillir des réponses à l'enquête sociétale sur les friches agricoles (Figure 18).



Figure 18: Stand de FLORE 54 à la fête de la fraise le dimanche 11 juin 2023.

FLORE 54 étant une association active et pleine de projets, j'ai participé à la vie de l'association en aidant à tenir des stands, en participant aux conférences et sorties organisées par d'autres stagiaires. Il y a par exemple eu « Désirs de nature », à Vandoeuvre, incluant une multitude de stands d'associations en environnement ou encore une sortie organisée par la SFOLA sur la reconnaissance des orchidées à Domgermain.

J'ai eu la chance de participer à de nombreuses sorties botaniques organisées par Floraine, ce qui m'a permis d'améliorer mes compétences en botanique.

Etant donné que je me destine au métier de botaniste, ces nombreuses missions m'ont apporté des compétences précieuses à ma future vie professionnelle, qui ne s'apprennent qu'en pratiquant sur le terrain.



Figure 17: Affiche de l'atelier sur la reconnaissance des arbres et arbustes à Laxou, le 14/06/23, animé par Océane Pernot et Fabien Potestat, stagiaires chez FLORE 54.

### Annexe 3 : Enquête sociétale sur la perception des friches par le grand public.

Lien de questionnaire : <https://framaforms.org/quelle-est-votre-perception-des-friches-agricoles-1680164989>

Cette enquête sociétale s'inscrit dans le cadre d'une étude sur la valorisation des friches des coteaux de Maxéville (54) sur la demande de la mairie. Cette étude correspond à un stage de Master 2 en environnement et il est encadré par FLORE 54 et l'Université de Lorraine.

#### **Informations personnelles**

Ville de résidence :

- Maxéville
- Autres : .....

Domaine d'activité :

- Environnement et développement durable
- Education
- Communication
- Politique
- Artisan
- Santé
- Agriculture
- Informatique
- Industrie
- Administration
- Droit et Juridique
- Commerce
- Transport et logistique
- Autres:.....

Âge :

#### **Questions concernant les friches agricoles :**

1. Savez-vous ce qu'est une friche agricole ?

- Oui
- Non

Une friche agricole est un terrain précédemment exploité (champ, prairie, verger, vigne, jardin...) mais qui ne l'est plus et qui est désormais colonisé par une végétation spontanée (plantes herbacées, arbustes, arbres).

2. Constatez-vous la présence de friches agricoles dans votre environnement ?

- 1 - Oui, en grand nombre
- 2 - Oui, en nombre moyen
- 3 - Oui, mais très peu
- 4 - Non, je n'en vois pas
- Je n'y ai pas fait attention

3. Choisissez les termes que vous associez au mot "friche agricole":

- Dangereux 1 2 3 4 5 Sécurisant
- Pollué 1 2 3 4 5 Sain
- Désordonné 1 2 3 4 5 Ordonné
- Abandonné 1 2 3 4 5 Entretenu
- Sale 1 2 3 4 5 Propre
- Artificiel 1 2 3 4 5 Naturel
- Repoussant 1 2 3 4 5 Attrayant
- Inutile 1 2 3 4 5 Utile
- Inesthétique 1 2 3 4 5 Esthétique
- Inintéressant 1 2 3 4 5 Intéressant

4. Pensez-vous que les friches agricoles sont utiles pour la biodiversité ?
- Néfaste 1 2 3 4 5 Utile
  - Je ne sais pas
5. Comment percevez-vous les friches agricoles en termes de valeur paysagère et esthétique ?
- 5 - Très positive
  - 4 - Plutôt positive
  - 3 - Ni positive ni négative
  - 2 - Plutôt négative
  - 1 - Très négative
6. La présence de friches agricoles a-t-elle une action positive ou négative sur la qualité et la préservation des sols ?
- Négative 1 2 3 4 5 Positive
  - Je ne sais pas
7. Pensez-vous que les friches agricoles sont une perte pour l'agriculture et l'économie ?
- Perte 1 2 3 4 5 Gain
  - Je ne sais pas
8. Vers quoi évolue naturellement une friche si elle n'est pas gérée ?
- Une forêt
  - Ne change pas au cours du temps
  - Une disparition totale de la végétation
  - Une disparition partielle de la végétation
  - Une végétation avec des arbustes de plus en plus dense jusqu'à ce qu'on ne puisse plus y pénétrer
  - Une prairie
9. Pensez vous que les friches agricoles méritent d'être valorisées ?
- Méritent d'être valorisées 1 2 3 4 5 Ne méritent pas d'être valorisées
10. Quel devenir choisiriez-vous pour les friches agricoles de vos alentours :
- Leur transformation en espace vert de loisirs (exemple : parc, sentiers)
  - Leur utilisation pour l'agriculture conventionnelle
  - Leur utilisation pour l'agriculture biologique
  - Leur utilisation pour l'élevage
  - Leur transformation en verger
  - Leur utilisation pour la production d'énergie renouvelable (éolienne, panneaux solaires...)
  - Leur urbanisation pour la construction de nouveaux bâtiments
  - Les laisser en l'état pour permettre un retour à la nature sauvage.
  - Autres idées: .....
11. Seriez-vous prêt à vous engager de manière bénévole pour participer à la valorisation des friches de vos alentours ?  
(Participer à des chantiers participatifs, défricher, planter ...)
- Oui
  - Non
  - Autre : .....
12. Si oui à la question 11, de quelle manière seriez-vous prêt à participer ? (Défrichage, jardinage, ...)
- .....
13. Si vous souhaitez être recontacté(e) afin de participer à un projet de valorisation, n'hésitez pas à nous laisser vos coordonnées.(Ces données seront strictement confidentielles dans le respect du RGPD)
- Nom, Prénom : .....
  - Tel. ou mail. : .....

Annexe 4 : Coordonnées des placettes d'échantillonnage. F= Forêt, VFA2= Ancienne friche arborée, FA2= Friche arborée, FA1= Friche arbustive, FH= Friche herbacée.

Identifiant placette	Identifiant parcelle	Coordonnée x	Coordonnée y	Type de végétation
1	0131	6.16811	48.72256	VFA2
2	0039	6.16244	48.71984	VFA2
3	0016	6.16140	48.71837	VFA2
4	0129	6.16811	48.72227	FA2
5	0040	6.16286	48.71975	FA2
6	0032	6.16267	48.71902	FA2
7	0117	6.16698	48.72133	FA1
8	0071	6.16459	48.71997	FA1
9	0019	6.16247	48.71749	FA1
10	0052	6.16309	48.71944	FH
11	0026	6.16265	48.71809	FH
12	0620	6.16497	48.72014	FH
13	0008	6.16167	48.72004	F
14	0008	6.16305	48.72072	F
15	0008	6.165826	48.721762	F

Annexe 5 : Coefficient d'abondance-dominance (Delassus 2015)

Code	Description	Recouvrement (%)
r	Individus très rares Non ligneux : 1 à 5 individus Ligneux : 1 à 3 individus	< 1 %
+	Individus peu abondants Non ligneux : 6 à 10 individus Ligneux : 4 à 10 individus	< 5 %
1	Individus assez abondants	< 5 %
2	Individus abondants ou très abondants	5 à 25 %
3	Nombre d'individus quelconque	25 à 50%
4	Nombre d'individus quelconque	50 à 75 %
5	Nombre d'individus quelconque	> 75 %

Annexe 6 : Précisions apportées au matériel et méthode de l'état des lieux des friches de la métropole du Grand Nancy (partie III. A. ).

Les zones de l'état-major correspondant à de la forêt sont répertoriées en '*forêt*' sur la carte.

Les zones de l'état-major correspondant à de la forêt en 1830 et les zones de la BD Topo correspondant à de la forêt sont répertoriées en '*Bois*', '*forêt fermée de conifère*', '*forêt fermée de feuillus*', '*forêt fermée mixte*', '*forêt ouverte*'.

Les zones de l'état-major correspondant à de l'agriculture sont répertoriées en '*vigne*', '*prairie*', '*verger planté sur prairie*', '*verger cultivé*', '*verger sur champs de culture*', '*pâquis, pâtures*', '*chaume et/ou pâturages de montagne*', '*prairie plantée d'arbres*', '*culture + chaume ou chaume seule*', '*pâturage plantée d'arbres*', '*culture de proximité des villages, maraichage, potager*', '*cour, jardin*', '*jardins planté d'arbre*', '*jardins ou vergers*', '*jardin ou prairie*' et '*vigne plantée d'arbre*'.

Les zones de la BD Topo correspondant à de la forêt sont répertoriées en '*Bois*', '*forêt fermée de conifère*', '*forêt fermée de feuillus*', '*forêt fermée mixte*', '*forêt ouverte*'.

Annexe 7 : Liste de toutes les espèces végétales relevés sur les friches des coteaux de Maxéville ainsi que leur code associé. Rose = espèce protégée ; Jaune = espèce exotique envahissante ; Vert = espèce échappée de jardin.

Espèce	code	Espèce	code	Espèce	code
Acer campestre	Acca	Dianthus armeria	Diar	Lathyrus latifolius	Lala
Acer platanoides	Acpl	Echium vulgare	Ecvu	Leucanthemum vulgare	Levu
Acer pseudoplatanus	Acps	Elytrigia repens	Elre	Ligustrum vulgare	Livu
Achillea millefolium	Acmi	Epilobium tetragonum	Epte	Limodorum abortivum	Liab
Aegonychon purpureoeruleum	Aepu	Erigeron annuus	Eran	Lolium perenne	Lope
Aesculus hippocastanum	Aehi	Erigeron canadensis	Erca	Lonicera periclymenum	Lope
Agrimonia eupatoria	Ageu	Euonymus europaeus	Eueu	Lonicera xylosteum	Loxy
Ajuga reptans	Ajre	Eupatorium cannabinum	Euca	Malus sp	Mas
Alliaria petiolata	Alpe	Euphorbia amygdaloides	Euam	Malus sylvestris	Masy
Allium sphaerocephalon	Alsp	Euphorbia cyparissias	Eucy	Malva alcea	Maal
Allium vineale	Alvi	Euphorbia dulcis	Eudu	Medicago lupulina	Melu
Anemone hepatica	Anhe	Fagus sylvatica	Fasy	Medicago sativa	Mesa
Anemone nemorosa	Anne	Festuca heterophylla	Fehe	Melica nutans	Menu
Anisantha sterilis	Anst	Ficaria verna	Five	Melica uniflora	Meun
Anthriscus sylvestris	Ansy	Fragaria sp	Frs	Mentha suaveolens	Mesu
Arrhenatherum elatius	Are1	Fragaria vesca	Frve	Myosotis arvensis	Myar
Arum maculatum	Arma	Fraxinus excelsior	Frex	Neottia nidus-avis	Neni
Brachypodium sylvaticum	Brsy	Galeopsis tetrahit	Gate	Onobrychis viciifolia	Onvi
Bromus erectus	Brer	Galium aparine	Gaap	Origanum vulgare	Orvu
Bromus hordeaceus	Brho	Galium mollugo	Gamo	Pastinaca sativa	Pasa
Buddleja davidii	Buda	Galium odoratum	Gaod	Pentanema squarrosium	Pesq
Calendula officinalis	Caof	Geranium columbinum	Geco	Petrorhagia prolifera	Pepr
Campanula trachelium	Catr	Geranium dissectum	Gedi	Phyteuma spicatum	Phsp
Capsella bursa pastoris	Cabu	Geranium pyrenaicum	Gepy	Picea abies	Piab
Capsella bursa-pastoris	Cabu	Geranium robertianum	Gero	Picris hieracioides	Pihi
Cardamine hirsuta	Cahi	Geum urbanum	Geur	Pilosella officinarum	Piof
Carex digitata	Cadi	Glechoma hederacea	Glhe	Plantago lanceolata	Plla
Carex divulsa	Cadi	Hedera helix	Hehe	Plantago major	Plma
Carex flacca	Cafl	Helleborus foetidus	Hefo	Plantago media	Plme
Carex sylvatica	Casy	Hemerocallis fulva	Hefu	Poa annua	Poan
Carpinus betulus	Cabe	Heracleum sphondylium	Hesp	Poa nemoralis	Pone
Cerastium fontanum	Cefo	Hieracium maculatum	Hima	Poa pratensis	Popr
Cerastium glomeratum	Cegl	Himantoglossum hircinum	Hihi	Poa trivialis	Potr
Cirsium arvense	Ciar	Hordelymus europaeus	HoEU	Polygonatum multiflorum	Pomu
Clematis vitalba	Clvi	Hordeum murinum	Homu	Polygonum aviculare	Poav
Convallaria majalis	Coma2	Hylotelephium telephium	Hyte	Potentilla argentea	Poar
Convolvulus arvensis	Coar	Hypericum hirsutum	Hyhi	Potentilla reptans	Pore
Cornus mas	Coma	Hypericum perforatum	Hype	Potentilla sterilis	Post
Cornus sanguinea	Cosa	Ilex aquifolium	Ilaq	Poterium sanguisorba	Posa
Coronilla varia	Cova	Jacobaea erucifolia	Jaer	Primula hybride	Prhy
Corylus avellana	Coav	Jacobaea vulgaris	Javu	Primula veris	Prve
Cotoneaster franchetii	Cofr	Juglans regia	Jure	Primula vulgaris	Prvu
Crataegus laevigata	Crla	Knautia arvensis	Knar	Primula x polyantha	Prpo
Crataegus monogyna	Crmo	Lactuca muralis	Lamu	Prunella vulgaris	Prvu
Crepis biennis	Crbi	Lactuca serriola	Lase	Prunus sp	Prs
Crepis capillaris	Crca	Lamiastrum galeobdolon	Laga	Prunus avium	Prav
Dactylis glomerata	Dagl	Lamium album	Laal	Prunus cerasus	Prce
Daphne laureola	Dala	Lamium purpureum	Lapu	Prunus domestica	Prdo
Daucus carota	Daca	Lapsana communis	Laco	Prunus domestica pisardii	Prdopi

Espèce	code	Espèce	code
Prunus spinosa	Prsp	Trifolium pratense	Trpr2
Pulmonaria obscura	Puob	Trifolium repens	Trre
Quercus sp	Qus	Tulipa gesneriana	Tuge
Quercus petraea	Qupe	Ulmus glabra	Ugl
Quercus robur	Quro	Ulmus minor	Ulmi
Ranunculus acris	Raac	Urtica dioica	Urdu
Ranunculus auricomus	Raau	Valerianaella locusta	Valo
Ranunculus bulbosus	Rabu	Verbena officinalis	Veof
Ranunculus repens	Rare	Veronica arvensis	Vear
Reseda lutea	Relu	Veronica chamaedrys	Vech
Reynoutria japonica	Reja	Veronica hederifolia	Vehe
Ribes alpinum	Rial	Veronica persica	Vepe
Ribes nigrum	Rini	Viburnum lantana	Vila
Ribes uva-crispa	Riuv	Viburnum opulus	Viop
Robinia pseudoacacia	Rops	Vicia cracca	Vicr
Rosa arvensis	Roar	Vicia hirsuta	Vihi
Rosa canina	Roca	Vicia sativa	Visase
Rubus sp	Rus	Vicia sepium	Vise
Rubus caesius	Ruca	Vinca minor	Vimi
Rubus fruticosus	Rufr	Viola alba	Vial
Rumex crispus	Rucr	Viola hirta	Vihi2
Rumex obtusifolius	Ruob	Viola odorata	Viod
Salix sp	Sas	Viola reichenbachiana	Vire
Salix caprea	Saca		
Sambucus nigra	Sani		
Sanicula europaea	Saeu		
Saponaria officinalis	Saof		
Schedonorus arundinaceus	Shar		
Scilla bifolia	Scbi		
Sedum rupestre	Seru		
Senecio vulgaris	Sevu		
Silene latifolia	Sila		
Solidago canadensis	Soca		
Solidago virgaurea	Sovi		
Sonchus asper	Soas		
Sonchus oleraceus	Sool		
Sorbus aria	Soar		
Sorbus torminalis	Soto		
Stellaria holostea	Stho		
Syringa vulgaris	Syvu		
Tanacetum vulgare	Tavu		
Taraxacum officinale	Taof		
Taxus baccata	Taba		
Thlaspi perfoliatum	Thpe		
Tilia sp	Tis		
Tilia platyphyllos	Tipl		
Torilis arvensis	Toar		
Tragopogon pratensis	Trpr		
Trifolium dubium	Trdu		



Annexe 8 : Fiche de préconisation sur la gestion des friches agricole créée pour la mairie de Maxéville. La forme finale se présente sous la forme d'un dépliant A4 de 4 pages.

# FICHE DE PRÉCONISATION

## Vers une gestion des friches agricoles adaptée à chaque lieu

**Méthodologie simplifiée**

Océane Pernot - Août 2023

Mairie de  
**Maxéville**

**FLORE 54**

**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**

**SERVICE CIVIQUE**  
Une mission pour chacun au service de tous

## Définitions

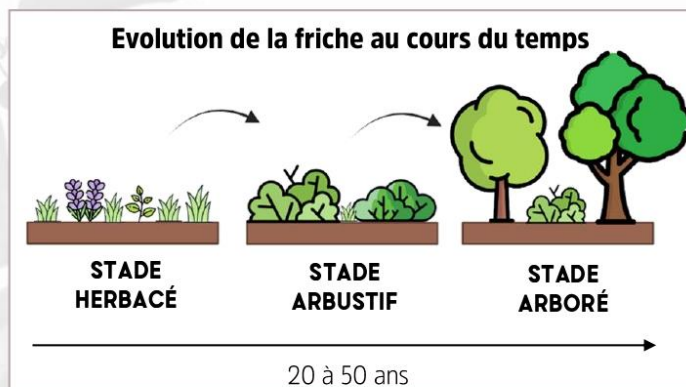
Les **friches agricoles** ne doivent pas être confondues avec les **friches industrielles** qui se voient être gérées différemment.

### Friche agricole

Terrain anciennement cultivé, mais désormais abandonné et donc qui se voit reconquérir spontanément par de la végétation.

### Friche industrielle

Terrain abritant des industries, mais désormais abandonné et donc qui se voit reconquérir spontanément par de la végétation.



Tous terrains laissés en libre évolution sous nos climats tempérés et en sols développés, **deviendront une forêt en 20 à 50 ans.**

## Préservation des services rendus par les friches

Les friches sont des lieux à **fort potentiels environnementaux** et rendent de **nombreux services** insoupçonnés :



### SERVICE DE PROTECTION

La végétation **maintient les sols**, limite l'érosion et **limite les inondations**, risques particulièrement importants dans les zones en pente. Les friches servent aussi de **zones tampons** pour limiter l'intrusion de la faune sauvage (sangliers, chevreuils ...) dans les zones urbaines bordées de forêts.



### SERVICE ÉCOLOGIQUE

- Les différents stades d'enfrichement représentent un **réservoir de biodiversité** grâce aux opportunités alimentaires, de reproduction et d'habitat pour différentes espèces qu'ils contiennent. Par exemple, le stade arbustif est particulièrement apprécié des oiseaux qui y trouvent le gîte et le couvert.
- La végétation grandissante permet de **capturer du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère et de le stocker** dans la biomasse végétale. C'est donc une aide précieuse dans le contexte du réchauffement climatique.



### SERVICE SOCIÉTAL

La nature procure un **bien-être** aux promeneurs et aux habitants. De plus, les friches peuvent être esthétiques dans le contexte d'une demande croissante de **retour à la nature** dans les mosaïques paysagères.



## SERVICE ÉCONOMIQUE

Les ressources tirées de l'environnement telles que **le bois, les champignons, le gibier...** peuvent être valorisés économiquement en étant vigilant à ne pas faire d'exploitation abusive. Cela peut permettre de compenser d'autres coûts de gestion par exemple.

## Les valorisations possibles

3 grands axes de gestions possibles

**!** *Toujours adapter la gestion au contexte géographique, sociologique et environnemental.*

### Laisser les friches évoluer librement vers la forêt

Apporte les avantages écologiques, économiques et sociétaux de la forêt.

### Maintenir la végétation au stade de friche

Préserve les avantages et les inconvénients des milieux étudiés au préalable.

### Réinstaurer une activité humaine

Permet de se réapproprier les lieux. Être attentif à prendre toujours en compte la balance occupation de l'homme et maintien de la biodiversité.

## Réinstaurer une activité humaine - Exemples

### VALORISATION PÉDAGOGIQUE

Si les friches sont en territoires urbanisés, une valorisation pédagogique peut être envisagée pour faire le pont entre les citoyens et la nature.

**!** *La fréquentation des milieux naturels n'est pas sans danger. L'accueil de public entraîne des risques plus élevés d'incendie et de dégradation de l'environnement à prévenir (dépôt de déchets ...).*

Quelques exemples :

Panneaux pédagogiques sur la faune et la flore	Espaces de détente et de loisirs
Vergers, jardins et marres pédagogiques	Sentiers de promenade
Valorisation d'arbres remarquables	Jardins loués aux résidents
Patrimoine historique	...



### VALORISATION AGRICOLE

Si le terrain est **approprié, assez grand et dans de bonnes conditions**, il peut avoir une vocation agricole. Allier agriculture et préservation de l'environnement peut se faire en portant un intérêt à l'agriculture biologique, l'agriculture raisonnée, la rotation des cultures, etc...

### ECO-PÂTURAGE

La valorisation des friches pour l'élevage peut se coupler au rôle d'éco-pâturage. Cela permet de **garder les milieux ouverts** tout en étant **respectueux de l'environnement et pédagogique** pour le grand public.

**!** *Il faut un plan de pâturage adapté pour éviter le sous/sur pâturage.*





## PRODUCTION D'ENERGIE RENOUVELABLE

L'utilisation d'une partie de ces espaces pour la production d'énergies renouvelables peut également être envisagée (**Éoliennes, panneaux solaires, biomasses végétales ...**)

## Méthodologie

**1** **Obtenir une vue d'ensemble du site:** Faire un état des lieux exhaustif de la flore, de la faune, de l'historique de l'occupation des sols, des caractéristiques propres au lieu, de la gestion foncière, et du patrimoine culturel. S'assurer qu'il ne soit pas pollué. Définir la présence d'espèces protégées ou exotiques envahissantes.

**Comment ?** Se tourner vers différentes structures comme des acteurs associatifs qui ont chacun leurs compétences spécifiques (La Ligue de Protection des Oiseaux, la Société Botanique de France...).

**2** Identifier les **opportunités** et les **contraintes** du terrain.

### Quelles que soient les valorisations envisagées, il faut être vigilant à :



Préserver des endroits en **libre évolution** pour sauvegarder les services rendus décrits plus haut.



Préserver les **espèces protégées** en se renseignant sur leurs habitats pour les maintenir en bonne santé.



Prévenir le **risque incendie** : Débroussailler autour des habitations et cliver les continuums (éco-pâturage ou mécanique) tout en respectant la trame verte. Favoriser l'accès aux pompiers, mettre des panneaux de prévention...



Limiter l'expansion des **espèces exotiques envahissantes** en se renseignant sur la gestion la plus adaptée à l'espèce présente.

## Bibliographie

BAUDRY, J. et ACX, A. S., 1993. Ecologie et friches dans les paysages agricoles. Documentation Française. 47 p., 1993, 2-11-087520-8. (hal-02844379).

SCHNITZLER, A. et GENOT, A., 2013. La France des friches : De la ruralité à la féralité. Quae. ISBN 978-2-7592-2005-2.

## Remerciements

Merci à la ville de Maxéville (54) d'avoir permis de prendre ses coteaux en friches comme base d'étude pour la création de ce document.

FLORE 54 reçoit le soutien financier de:



## Résumé

La commune de Maxéville souhaite valoriser ses coteaux, anciennement cultivés, mais désormais abandonnés, correspondant à la définition de la friche agricole. Cette étude a pour but de faire un état des lieux de la biodiversité végétale de ce lieu pour aboutir à une proposition de gestion adaptée. Une enquête sociétale a montré que le public sensibilisé à l'environnement voit les friches d'une manière positive et souhaite les laisser en l'état. Un premier état des lieux appuyé entre autres sur de la bibliographie et des rencontres avec les habitants montre que ces coteaux de 12,3 ha sont à 70 % en friche et représentent une zone marginalisée, se trouvant entre forêt et autoroute. Les relevés floristiques, dendrométriques, pédologiques et de volume de bois morts effectué sur 15 placettes ont montré une homogénéité du sol, une plus grande surface terrière pour les friches les plus anciennes, un volume de bois mort qui a tendance à augmenter avec l'ancienneté de la friche, 2 espèces protégées et 6 espèces exotiques envahissantes. Les friches herbacées disposent d'un fort potentiel nectarifère et les friches arbustives et arborées d'un grand potentiel pour l'avifaune. Les principales contraintes du lieu, telles que la pente, ou encore le morcellement des terrains, conduisent à une proposition de gestion centrée sur la valorisation pédagogique du lieu. Le risque d'incendie peut également être amoindri en débroussaillant quelques parcelles tout en y laissant de la végétation à certains endroits pour en garder les avantages.

Mots-clés : Friche – Biodiversité végétale - Occupations des sols – Gestion des friches – Ecologie urbaine.

## Abstract

The commune of Maxéville wishes to develop its hillsides, formerly cultivated but now abandoned, corresponding to the definition of agricultural wasteland. The aim of this study is to take stock of the plant biodiversity in the area, and to propose an appropriate management plan. A societal survey showed that the environmentally-aware public views wasteland in a positive light and wishes to leave it as it is. An initial assessment of the situation, based on bibliography and meetings with local residents, showed that 70% of the 12.3-hectare hillside is uncultivated and represents a marginalized area between forest and freeway. Floristic, dendrometric, pedological and dead wood volume surveys carried out on 15 plots showed soil homogeneity, a larger surface area for the oldest wasteland, dead wood volume tending to increase with the age of the wasteland, 2 protected species and 6 invasive exotic species. The herbaceous wasteland has a high nectariferous potential, and the shrubby and wooded wasteland a high potential for avifauna. The main constraints of the site, such as the slope and the fragmentation of the land, have led to a management proposal focusing on the educational enhancement of the site. The risk of fire can also be reduced by clearing some plots of land of undergrowth, while leaving vegetation in certain places to retain its benefits.

Key words : Wasteland - Plant biodiversity – Land use - Wasteland management - Urban ecology.