

MAIRIE DE METZ

CONSEIL MUNICIPAL DE LA VILLE DE METZ

---

EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS

---

Séance du 30 mars 2023

DCM N° 23-03-30-14

**Objet : Convention de partenariat pour le suivi scientifique des micro-forêts messines.**

**Rapporteur: Mme VIALLAT,**

Le végétal constitue un élément fondamental de nos écosystèmes urbains par les nombreux services écosystémiques qu'il rend. Il participe, en effet, au maintien et au développement de la biodiversité en renforçant les continuités écologiques (trame verte et bleue). Il joue également un rôle essentiel dans l'atténuation et l'adaptation des villes au dérèglement climatique (séquestration du carbone, création d'îlots de fraîcheur, amélioration de la qualité de l'air, infiltration des eaux de pluie, etc.). Et participe au bien-être physique et psychologique des citoyens en améliorant leur cadre de vie.

Aussi, Metz s'est engagée depuis 2020 dans une démarche ambitieuse de végétalisation avec d'une part le développement de l'outil SESAME et d'autre part l'objectif de planter 100 000 arbres et arbustes adaptés aux futures conditions climatiques d'ici 2030.

La reforestation de certains espaces urbains (friches, espaces enherbés) apparaît comme une des solutions à explorer afin d'atteindre cet objectif et de répondre aux enjeux du territoire. C'est ainsi qu'en s'inspirant des travaux du botaniste japonais Akira Miyawaki, deux micro-forêts ont vu le jour dans le quartier de Devant-les Ponts à Metz :

- une première de 1 000 m<sup>2</sup> au sein du parc du Sansonnet. 3 000 arbres et arbustes ont été plantés en octobre 2021 à l'initiative de l'association MOTRIS et en collaboration avec Urban Forests, la SAREMM et la Ville de Metz ;
- une seconde nommée par les habitants « Forêt des Ponts » sur une ancienne friche militaire de 2 hectares qui a fait l'objet d'une déminéralisation et de tranches de plantations successives depuis l'hiver 2022 dans le cadre d'une Obligation Réelle Environnementale avec la société Treeseve. 25 000 arbres et arbustes ont pour l'heure été plantés sur une surface de 8 000 m<sup>2</sup>. Il s'agit là d'un projet unique en France au regard de son ampleur.

Dans le cadre de ces plantations, Metz a souhaité développer un suivi scientifique afin de mesurer l'évolution, les services rendus et la perception de ces espaces par les habitants mais également afin de vérifier l'opportunité de tels projet de reforestation en milieu urbain.

Ce suivi scientifique porte sur 3 thématiques (suivi de la dynamique forestière, suivi des services écosystémiques rendus par les végétaux et suivi sociologique) et poursuit les finalités suivantes :

- évaluer la croissance et le taux de survie des arbres et arbustes ;
- évaluer les services écosystémiques rendus par les végétaux en ville (régulation du climat, support de biodiversité végétale et animale, aspect paysager et cadre de vie);
- évaluer la perception des habitants vis-à-vis de ces micro-forêts notamment sur le plan paysager ;
- établir une comparaison avec une dynamique forestière spontanée.

Des partenaires scientifiques à savoir AgroParisTech, l'Université de Lorraine (UFR SciFA et LOTERR), l'Université de Toulouse III – Paul Sabatier ainsi que la société Treeseve se sont associés pour participer à ce suivi scientifique aux côtés de la Ville de Metz. Le CEREMA sera mobilisé pour son expertise sur le volet paysager. Un devis sera sollicité à cet effet conformément au cadre d'adhésion qui a été fixé.

Une convention de partenariat a été établie en ce sens et détermine les engagements réciproques pris par chaque partenaire.

En conséquence, la délibération suivante est soumise à l'approbation du Conseil Municipal.

## **LE CONSEIL MUNICIPAL**

Les Commissions compétentes entendues,

**VU** la délibération du Conseil Municipal du 25 avril 2019 relative à l'adoption d'Ambition Climat 2030,

**VU** la délibération du Conseil Municipal du 8 juillet 2021 relative à la signature d'un contrat d'Obligation Réelle Environnementale avec Treeseve pour la plantation de la Forêt des Ponts,

**VU** la délibération du Conseil Municipal du 16 décembre 2021 relative à l'adoption du rapport sur la situation de la Ville de Metz en matière de développement durable qui fixe des objectifs en matière de transition écologique et solidaire à l'horizon 2030 dont celui de planter 100 000 arbres et arbustes d'ici 2030,

**CONSIDÉRANT** que la Ville de Metz s'est engagée dans la plantation de deux micro-forêts de type Miyawaki,

**CONSIDÉRANT** l'intérêt pour la Ville de Metz de réaliser un suivi scientifique des micro-forêts afin de suivre leur évolution, d'évaluer les services écosystémiques rendus, et leur perception par les habitants,

## **APRÈS EN AVOIR DÉLIBÉRÉ**

**DECIDE :**

- **D'APPROUVER** la mise en œuvre d'une convention de partenariat d'une durée de cinq ans pour le suivi scientifique des micro-forêts messines.
- **DE PARTICIPER** au financement du suivi scientifique notamment au travers de la gratification de stagiaires et de la réalisation d'études complémentaires.
- **D'AUTORISER** Monsieur le Maire ou son représentant à signer la convention de partenariat avec les partenaires identifiés (l'Université de Lorraine, AgroParisTech, l'Université Toulouse III – Paul Sabatier et Treeseve et le CEREMA) ainsi que les avenants éventuels et tous documents et pièces connexes à cette affaire.
- **D'AUTORISER** Monsieur le Maire à solliciter toutes les sources de financement auxquelles la Ville peut prétendre et de signer l'ensemble des pièces et notamment les conventions de financement et leurs avenants qui pourront en découler.
- **D'AUTORISER** M. le Maire à encaisser toutes les recettes relatives à cette affaire.

Service à l'origine de la DCM : Mission transition écologique et solidaire  
 Commissions : Commission Transition Ecologique et Cadre de Vie  
 Référence nomenclature «ACTES» : 8.8 Environnement

Séance ouverte à 15h00 sous la Présidence de M. François GROSDIDIER, Maire de Metz ,  
 Secrétaire de séance : Mme Emmanuelle CHAMPIGNY, Directrice Générale des Services  
 Nombre de membres élus au Conseil Municipal : 55 dont 55 sont encore en fonction à la date de la délibération.  
 Membres assistant à la séance : 43    Absents : 12                    Dont excusés : 10

**Décision : ADOPTÉE À L'UNANIMITÉ**  
 Suivent les signatures au registre

Identifiant de télétransmission : 057-21570463611-20230330-124262-DE-1-1  
 N° de l'acte : 124262

-----  
 Délibération rendue exécutoire le 3 avril 2023  
 après affichage et transmission au contrôle de légalité.  
 Pour extrait conforme,  
 Pour le Maire,  
 et par délégation :

Metz le,

# Convention de partenariat

## Suivi scientifique de la micro-forêt du Sansonnet et de la forêt des ponts de la Ville de Metz

Entre :



La **Ville de Metz**, collectivité dont le siège se situe 1, place d'armes, 57000 Metz, représenté par François GROSDIDIER, Maire de Metz, dûment habilité par délibération en date du 1<sup>er</sup> octobre 2020,



**TreeSeve**, personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement, dont le statut juridique est une société par actions simplifiée au capital de 139 034€, dont le siège social est situé 6 rue Clapier Marseille (13001), immatriculée au registre du commerce et des sociétés de Marseille B 883 005 407, et dont la Raison d'être « est de favoriser la biodiversité et la protection de l'environnement en proposant des solutions naturelles de captation carbone par la plantation dense et variée d'écosystèmes forestiers résilients », représentée aux fins des présentes par Madame Sophie GRENIER, en sa qualité de Présidente,



Le **Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)**, établissement public à caractère administratif de l'Etat dont le siège est situé 25 avenue François Mitterrand à Bron 69674, représenté par Jacques Le Berre, Directeur territorial Est, direction située Bâtiment C île du Saulcy – CD 30855 57045 Metz Cedex1,

L'**Université de Lorraine**, Établissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel, créé sous la forme de grand établissement, dont le siège est situé 34 Cours Léopold, BP 25233 -54052 NANCY, SIRET : 130 015 506 00012, code APE 8542 Z, représenté par sa Présidente, Madame Hélène BOULANGER, ci-après désigné l'« UL »



- Et plus particulièrement, l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences Fondamentales et Appliquées (**UFR SciFA**), direction située Campus Bridoux Avenue du Général Delestraint 57070 Metz, représentée par son Directeur, Jérôme GLEIZE, ci-après désigné par « UFR SciFA »



- Ainsi que le Centre de Recherche en Géographie (**LOTERR**), UR n°7304, dirigé par Grégory HAMEZ ci-après désigné par « LOTERR »



**AgroParisTech**, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPCSCP), sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, présidé par Pascal VINE, représenté par Myriam LEGAY, Directrice AgroParisTech - Campus de Nancy, direction située 14 rue Girardet – CS 14216 54042 Nancy Cedex,

Et



**L'Université Toulouse III – Paul Sabatier**, université publique française membre de l'Université fédérale de Toulouse-Midi-Pyrénées, ISSAT et Aerospace Valley, dont le statut juridique est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, présidé par Jean-

Marc BROTO, direction située au Campus 118 route de Narbonne 31062 Toulouse Cedex 9.

Désignées individuellement comme la « Partie » et collectivement comme les « Parties »,

Il a été convenu ce qui suit :

## **Préambule**

Présentation des partenaires signataires

### **La Ville de Metz,**

Metz est une commune d'une superficie de 41,94 km<sup>2</sup> ha située au Nord Est de la France. Elle fait partie, depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, des 45 communes de l'Eurométropole de Metz avec qui elle travaille en étroite collaboration pour préserver et développer sa trame verte et bleue. Ce maillage écologique représente plus de 25% du territoire messin et s'appuie sur des espaces de nature très diversifiés (parcs publics, jardins, sentiers, boisement, vergers, etc.) et sur un réseau hydrographique dense (cours d'eau, lacs, zones humides, etc.). Metz gère ainsi 625 ha d'espaces verts soit plus de 53 m<sup>2</sup> par habitant ; plus que la moyenne nationale. Ce fort potentiel « vert et bleu » est préservé depuis de nombreuses années grâce à la réalisation d'études qui ont permis d'identifier la faune, la flore et les habitats de son territoire, à la mise en place d'actions de sensibilisation à la nature (fête de l'écologie, SEDD, fête de la nature, coins de nature, etc.), et grâce à des actions de préservation et de renaturation des espaces (gestion différenciée depuis 2011, charte de l'arbre en 2014, restauration des berges de la Seille en 2016, éco pâturage depuis 2018, etc.).

Cet engagement fort en faveur de la biodiversité a été récompensé en 2019 avec l'obtention des titres de « Meilleure grande ville pour la biodiversité » et en 2020 avec « Territoire engagé pour la nature » et « 3<sup>ème</sup> ville la plus verte de France ».

Au regard de l'urgence écologique et climatique et de ses conséquences pour les messins, la Ville poursuit ses actions en faveur de la nature en ville et prévoit la plantation massive d'arbres pour d'une part développer la biodiversité et d'autre part adapter son territoire aux dérèglements climatiques (lutte contre les îlots de chaleurs urbains, amélioration de la qualité de l'air, préservation de la ressource en eau, lutte contre les inondations, etc.).

Pour atteindre ses objectifs et cibler au mieux ses actions de plantation au regard des enjeux locaux de biodiversité et d'adaptation de la Ville aux dérèglements climatiques, la Ville de Metz s'est fixée un objectif à atteindre en termes de plantations d'ici 2030. Une micro-forêt et une forêt plantées selon la méthode Miyawaki, viennent contribuer à cet objectif.

### **Treeseve,**

Créer en avril 2020, la société Treeseve propose des services qui s'inscrivent dans les Objectifs de Développement Durable de l'Organisation des Nations Unies 13 et 15, relatifs à l'action climatique et à la vie sur Terre. Elle accompagne les entreprises et les collectivités vers une transition écologique qui lutte contre le dérèglement climatique. Treeseve met en avant des projets de reforestation, qui s'effectuent via des plantations denses et diversifiées. En outre, elle s'engage autour de 5 axes majeurs : proposer une approche scientifique, privilégier l'écosystème local, proposer une innovation

botanique développé par le botaniste Akira Miyawaki, s'inscrire à des audits externes et offrir une démarche éthique. Toujours dans cette volonté de faire face au changement climatique, Treeseve est à l'initiative du projet « 1 milliard d'arbres avec les communes de France » afin de développer des puits de carbone et des refuges de biodiversité partout en France.

### **Le Cerema,**

*Le Cerema est un établissement public de l'Etat à caractère administratif, dont les missions, fixées par l'article 44 de la loi du 28 mai 2013, sont entre autres :*

- *de promouvoir et de faciliter les modes de gestion des territoires qui intègrent l'ensemble des facteurs environnementaux, économiques et sociaux,*
- *d'accompagner les acteurs public et privés dans la transition vers une économie sobre en ressources et décarbonée, respectueuse de l'environnement et équitable,*
- *d'apporter à l'Etat et aux acteurs territoriaux un appui en termes d'ingénierie et d'expertise technique sur les projets d'aménagement nécessitant notamment une approche pluridisciplinaire ou impliquant un effort de solidarité,*
- *de promouvoir aux échelons territorial, national, européen et international les règles de l'art et le savoir-faire développés dans le cadre de ses missions, et en assurer la capitalisation*

### **L'Université de Lorraine,**

Implantée sur différents sites, l'Université de Lorraine propose une large gamme de formations disponible à toutes et tous. A travers sa charte, elle prône les valeurs d'universalité, de créativité, de réflexivité, de solidarité et de responsabilité.

Cette université dispose de l'Unité de Formation et de Recherche en Sciences Fondamentales et Appliquées (UFR SciFA) regroupant cinq départements (Chimie, Physique-Electronique, Sciences de la Vie et de la Terre, STAPS et Langues) sur son campus Bridoux. Les étudiants, formés par des enseignants-chercheurs, mettent en pratique leur connaissance lors de travaux pratiques mais également lors de stages. Ces enseignants-chercheurs font partie de l'UFR SciFA et peuvent également faire partie de l'unité mixte de recherche nommée Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux (LIEC) présent également sur ce campus. Ainsi, à travers une recherche interdisciplinaire, l'objectif du LIEC est de comprendre le fonctionnement des écosystèmes continentaux fortement perturbés par l'activité anthropique, avec pour finalité leur réhabilitation.

Le Centre de recherche en géographie LOTERR fait également partie de l'Université de Lorraine. Cette Unité de recherche met en œuvre la recherche scientifique en géographie et en aménagement sur les sites messin et nancéen de l'Université de Lorraine. Trois axes orientent les recherches du LOTERR que sont :

- Eaux et milieux
- Transitions paysagères et territoriales
- Transitions acteurs et Aménagement

Les étudiants, formés par des enseignants-chercheurs, mettent également en pratique leur connaissance lors de travaux pratiques et de stages. Ces enseignants-chercheurs font partie du Pôle scientifique TELL (Temps, Espaces, Lettres et Langues) de l'Université de Lorraine. En outre, ils participent à la stratégie de recherche à travers les travaux sur la transition énergétique, sur le vieillissement et sur le marché du travail.

### **AgroParisTech,**

Etablissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, AgroParisTech est organisé en départements de formation et de recherche. Il conduit deux missions fondamentales :

- la formation d'ingénieurs au cœur d'un dispositif étendu à d'autres cursus académiques et « professionnalisant » articulé en réseaux régionaux ou thématiques bâtis avec de nombreux partenaires
- la production et la diffusion de connaissances (recherche et développement) en partenariat avec les grands organismes de recherche et les principaux centres techniques professionnels pertinents

En outre, AgroParisTech intervient dans six domaines de compétences pour ses enseignants-chercheurs et d'activités pour ses diplômés :

- les ressources agricoles et forestières,
- l'environnement,
- la transformation agro-industrielle,
- les biotechnologies,
- la distribution,
- l'ensemble des services accompagnant l'acte de production et de commercialisation

Parmi ses huit sites d'implantation, figure le Campus de Nancy disposant de trois domaines d'activités (forêt, bois et milieux naturels). A travers ces domaines, AgroParisTech propose diverses formations. Par ailleurs, deux équipes de recherche sont présentes sur site. Elles correspondent à des unités mixtes de recherches.

### **L'Université Toulouse III – Paul Sabatier,**

Etablissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel, l'Université Toulouse III – Paul Sabatier permet d'accueillir les étudiants sur neuf sites favorisant le développement des territoires. A travers différentes entités, l'université propose diverses formations assurées par des enseignants-chercheurs. Les étudiants mettent ainsi en pratique leur connaissance lors de travaux pratiques mais également lors de stages.

Afin de développer la nature sur le campus, le végétaliser et faire face aux enjeux environnementaux, l'Université Toulouse III – Paul Sabatier a opté pour la plantation d'une micro-forêt Miyawaki d'une superficie de 1000 m<sup>2</sup>, mené par les jardins agroécologiques en collaboration avec le « Collectif Micro-Forêt de Toulouse en Transition ». Par sa localisation, un suivi scientifique sur cette forêt est effectué par un laboratoire de chimie et physique quantiques et par trois laboratoires d'écologie et de biologie.

## **Contexte de la Convention**

Face au dérèglement climatique et l'altération de la biodiversité, la reforestation de vastes espaces urbains apparaît comme l'une des solutions envisageables. En ville, les arbres fournissent de nombreux services écosystémiques. Ils apportent de la biodiversité permettant de renforcer la trame verte de la ville. Les arbres constituent également des puits de carbone. A cela s'ajoute, le bien-être physique et psychologique des citoyens, la création d'îlots de fraîcheurs, l'amélioration de la qualité de l'air, la lutte contre les inondations et crues grâce à une gestion des eaux pluviales ou encore la diminution des nuisances sonores.

Face à ces enjeux, la Ville de Metz s'est engagée dans une démarche ambitieuse de plantation d'arbres adaptées aux futures conditions climatiques à savoir 100 000 arbres et arbustes d'ici 2030. S'inspirant des travaux du botaniste Akira Miyawaki, la Ville de Metz souhaite créer de véritables écosystèmes via les micro-forêts issues d'une plantation en forte densité (3 plants/m<sup>2</sup>) et avec une grande diversité d'espèces locales (30-40 espèces). Cette méthode, qui se veut participative, devrait permettre une croissance rapide et dense avec davantage de biodiversité.

Une micro-forêt Miyawaki et une forêt Miyawaki ont été plantées à Metz :

- une première dite du « micro-forêt du Sansonnet » de 1 000 m<sup>2</sup> dans le Parc du Sansonnet (Devant-les-Ponts) en octobre 2021 à l'initiative de l'association MOTRIS ;

- une seconde dite « Forêt des Ponts » de 2 ha sur une ancienne friche militaire (Devant-les-Ponts) depuis mars 2022 à l'initiative de la société Treeseve ;

Une zone d'étude de 100 m<sup>2</sup> a été mise en place au sein de chaque micro-forêt plantée. De même qu'une zone témoin de 100 m<sup>2</sup> en végétation spontanée à proximité de chaque micro-forêt. Ce dispositif doit permettre de comparer l'évolution et les services rendus par la méthode de plantation Miyawaki et la végétation spontanée. Ainsi, la Ville de Metz souhaite réaliser un suivi scientifique sur le long terme. Pour cela, elle s'est tournée vers l'expertise de partenaires scientifiques.

La Convention présente les conditions partenariales de réalisation de ce suivi scientifique sur la micro-forêt du Sansonnet et sur la forêt des Ponts.

## Plan de la Convention

La présente convention s'articule en 19 articles :

1. Définitions
2. Objet de la Convention
3. Objectifs
4. Durée de la Convention
5. Livrables
6. Engagements des Parties
7. Contributions à la Convention
8. Confidentialité – publications
9. Propriété intellectuelle
10. Exploitation des Résultats
11. Comité de suivi
12. Correspondances
13. Personnel
14. Responsabilités
15. Modification
16. Résiliation
17. Force majeure
18. Litiges
19. Stipulations particulières

### Article 1 – Définitions

Les termes ci-après, qu'ils soient au pluriel ou au singulier, devront être entendus selon les définitions suivantes :

**Comité de Suivi** : instance de pilotage constituée conformément à l'article 11 ci-après.

**Coordonnateur** : le coordonnateur du projet, à savoir la Ville de Metz

**Connaissance(s) Antérieure(s)** : toute connaissance, susceptible d'être protégée ou non par un droit de Propriété Intellectuelle, détenue et/ou développée par une Partie antérieurement à la Convention et/ou obtenue indépendamment de l'exécution de la Convention tel que, notamment mais non limitativement, donnée, base de données, œuvre, logiciels, documents, informations, connaissances techniques ou de tout autre nature, savoir-faire, marques, dessins et modèles.

**Convention** : la présente convention, ses annexes ainsi que ses éventuels avenants.

**Information(s) Confidentielle(s)** : toute information de toute nature, notamment technique, scientifique ou commerciale, quel qu'en soit le format, les caractéristiques documentaires ou le moyen de présentation, portée à la connaissance d'une Partie (ci-après désignée « Partie Réceptrice ») par l'autre Partie (ci-après désignée « Partie Divulgateur ») à l'occasion de la Convention et/ou obtenue par une Partie à l'occasion de la visite des locaux de l'autre Partie pour les besoins de la Convention. Ces Informations Confidentielles peuvent notamment consister en données expérimentales, test, spécifications, échantillons, dessins, inventions et découvertes brevetables ou non, topographie de



semi-conducteur, données techniques, logiciels, bases de données, savoir-faire et informations relatives à des techniques industrielles. Ces Informations Confidentielles peuvent être présentées par tout moyen et sur tout support. Les Connaissances Antérieures et les Résultats sont des Informations Confidentielles.

**Part du Projet** : part des travaux mise à la charge d'une Partie, telle que définie à l'Annexe 1.

**Résultat(s)** : ensemble des informations, inventions, innovations, résultats d'essais ou de calcul, études théoriques et analyses, rapport final, protégeables ou non par un titre de propriété intellectuelle, conçus ou développés dans le cadre ou à l'occasion de la Convention. Il est toutefois précisé que le savoir-faire mis en œuvre et/ou développé par chaque Partie dans le cadre de la Convention demeure la propriété de ladite Partie et n'est pas considéré comme un Résultat. Ledit savoir-faire est ainsi une Connaissance Propre.

## **Article 2 – Objet de la Convention**

La présente Convention a pour objet la définition, la mise en œuvre et le suivi d'un partenariat entre la Ville de Metz, Treeseve, le *Cerema*, l'Université de Lorraine (UFR SciFA et LOTERR), AgroParisTech et l'Université Toulouse III – Paul Sabatier pour la réalisation d'un suivi scientifique sur la micro-forêt du Sansonnet et la forêt des ponts de la Ville de Metz et les zones témoin associées (ci-après désigné par l'« Etude »).

Un programme détaillé de l'Etude est donné à l'article 6 et suivant l'Annexe 2.

La Convention s'inscrit dans une démarche de recherche. Par conséquent, les Parties sont tenues à une obligation de moyens et non pas de résultats au sens de la jurisprudence française.

## **Article 3 – Objectifs**

Cette Convention a pour objectif la réalisation d'un suivi scientifique pluriannuel sur la micro-forêt du Sansonnet et la forêt des ponts et les zones témoin par l'ensemble des partenaires, suivant leurs compétences.

Ce suivi scientifique, divisé en 3 thématiques (suivi de la dynamique forestière, suivi des services écosystémiques rendus, suivi sociologique), a diverses finalités :

- évaluer la croissance et le taux de survie des arbres et arbustes ;
- évaluer les services écosystémiques (régulation du climat, support de biodiversité, aspect paysager et cadre de vie) rendus par les végétaux en ville ;
- évaluer la perception des habitants vis-à-vis de la micro-forêt du Sansonnet et de la forêt des ponts messines ;

A travers ce suivi scientifique, l'objectif est de montrer l'importance d'un tel projet de reforestation d'espaces urbains.

## **Article 4 – Durée de la convention**

La présente Convention est conclue pour une durée de cinq (5) ans à compter de sa signature par la dernière des Parties, soit jusqu'au xx/xx/2028.

Elle peut être renouvelée par un avenant qui précise l'objet de cette prolongation.

Nonobstant l'échéance de la Convention ou sa résiliation anticipée dans les cas prévus à l'article « Résiliation », les stipulations prévues aux articles « Confidentialité » et « Publications » restent en vigueur pour les durées fixées audits articles.

## **Article 5 – Livrables**

Il est prévu, que chacune des Parties à la Convention, produise et fournisse à la Ville de Metz, préalablement au Comité de suivi annuel, un rapport annuel présentant les Résultats des suivis ainsi

qu'une synthèse diffusable au grand public sous réserve des stipulations de l'article 8 de la présente Convention.

La co-écriture, par chacune des Parties de la Convention, des projets de recherche est envisageable, ainsi qu'une conférence de mise en perspective des Résultats.

## **Article 6 – Engagements des Parties** (annexe 1 : planning du suivi, annexe 2 : tableau de synthèse)

La **Ville de Metz** s'engage à :

- coordonner l'Etude ;
- mettre en place un Comité de Suivi annuel avec l'ensemble des Parties ;
- élaborer un questionnaire sur la perception des habitants en collaboration avec les partenaires et analyser les résultats ;
- participer au suivi de la croissance et de la mortalité des plants sur les 2 zones d'étude en relation avec AgroParisTech et l'UFR SciFA ;
- réaliser les survols des 2 sites par drone pour le suivi de la température et de l'humidité ;
- délimiter des zones témoin en régénération naturelle afin de les comparer avec les zones d'étude (annexe 3) ;
- financer des stages étudiants provenant d'AgroParisTech, du LOTERR et de l'UFR SciFA, à compter de 2023 dans le cadre de convention de stage pour effectuer des suivis de croissance mortalité, faune-flore et îlots de chaleur ;
- accueillir au sein des locaux de la MTES, 2 stagiaires (à vérifier en fonction des périodes de stage de chacun) ;

**Treeseeve** s'engage :

Sur la zone d'étude de la forêt des ponts à réaliser :

- un protocole et le suivi de la croissance des plants (essence, hauteur et circonférence) une fois par an pendant 5 ans (annexe 4) ;
- un protocole et le suivi du taux de survie global des espèces et le taux de survie par espèces une fois par an pendant 5 ans ;
- l'interprétation et la fourniture des résultats pour le comité de suivi annuel ;

*Le Cerema s'engage :*

*Sur les parcelles de la micro-forêt du Sansonnet et la forêt des ponts plantées et les 2 zones témoins à :*

- *réaliser une étude de suivi paysager une fois par an à dates fixes pendant 5 ans (annexe 5) ;*
- *réaliser l'interprétation et la fourniture des résultats pour le comité de suivi annuel ;*

## **L'Université de Lorraine**

L'**UFR SciFA** s'engage en collaboration avec AgroParisTech :

- à publier chaque année une offre de stage à ses étudiants pour réaliser les missions suivantes :
  - sur la zone d'étude de la micro-forêt du Sansonnet (2 placettes) et la forêt des Ponts (une placette) à :
    - identifier, réaliser le suivi de la croissance (hauteur et diamètre à 20 cm de hauteur) et la mortalité des plants (et des ligneux spontanés) chaque année en juillet, à partir du protocole figurant en annexe 6
    - suivre l'état sanitaire (et l'abrouissement des plants et des ligneux spontanés
    - suivre le taux de survie global et par essence de la flore ligneuse
    - identifier la flore (non ligneuse) spontanée et apprécier sa diversité selon le protocole figurant en annexe 6
  - sur les 2 zones témoin à
    - implanter un dispositif de suivi (10 quadrats de 1 m<sup>2</sup>)

- suivre la croissance et la mortalité des ligneux spontanés
- identifier et à évaluer la diversité de la flore spontanée non ligneuse
- à réaliser l'interprétation et la fourniture des résultats pour le comité de suivi annuel ;
- la réalisation de ces tâches par l'URF SciFA est subordonnée au recrutement d'un(e) stagiaire.

Le **LOTERR** s'engage :

- à publier chaque année une offre de stage à ses étudiants de niveau master en urbanisme et aménagement pour réaliser les missions suivantes ;
- sur les parcelles de la micro-forêt du Sansonnet et la forêt des ponts et les zones témoin à réaliser :
  - le suivi « Îlot de Chaleur Urbain-thermographie Infra-Rouge – stress hydrique » par mesures physiques au sol et aéroportées afin d'évaluer l'effet thermorégulateur de la forêt et les besoins en eau (annexe 7)
    - suivi en continu de la température et du taux d'humidité de l'air ;
    - mesures mobiles de température de l'air, du taux d'humidité et de la vitesse du vent ;
    - suivi pluviométrique et suivi du stress hydrique ;
- sur la forêt des ponts et les zones témoin à réaliser :
  - le suivi par télédétection spatiale (images Sentinel 2, Pléiade et Spot 6-7) afin de travailler sur la continuité écologique, la trame bleue, la biodiversité et plus spécifiquement sur les paramètres biophysiques : indicateurs de santé, de fonctionnement du couvert végétal, du stress hydrique voire de l'humidité du sol ;
- à réaliser l'interprétation et la fourniture des Résultats pour le comité de suivi annuel ;
- la réalisation de ces tâches par le LOTERR est subordonnée au recrutement d'un(e) stagiaire.
- à former un agent de la Ville de Metz au télépilotage des 2 sites selon un protocole précis pour le suivi de la température et de l'humidité ;

**AgroParisTech** s'engage en collaboration avec l'UFR SciFA :

- à publier chaque année une offre de stage à ses étudiants pour réaliser les missions suivantes :
- sur la zone d'étude de la micro-forêt du Sansonnet (2 placettes) et la forêt des Ponts (une placette) à :
  - identifier, réaliser le suivi de la croissance (hauteur et diamètre à 20 cm de hauteur) et la mortalité des plants (et des ligneux spontanés) chaque année en juillet, à partir du protocole figurant en annexe 6
  - suivre l'état sanitaire (et l'abrouissement des plants et des ligneux spontanés
  - suivre le taux de survie global et par essence de la flore ligneuse
  - identifier la flore (non ligneuse) spontanée et apprécier sa diversité selon le protocole figurant en annexe 6
- sur les 2 zones témoin à
  - implanter un dispositif de suivi (10 quadrats de 1 m<sup>2</sup>)
  - suivre la croissance et la mortalité des ligneux spontanés
  - identifier et à évaluer la diversité de la flore spontanée non ligneuse
  - à réaliser l'interprétation et la fourniture des résultats pour le comité de suivi annuel ;
- la réalisation de ces tâches par l'URF SciFA est subordonnée au recrutement d'un(e) stagiaire.

**L'Université Toulouse III – Paul Sabatier** s'engage à :

- collaborer pour concevoir le questionnaire sur la perception des habitants vis-à-vis des micro-forêts Miyawaki ;
- donner un avis sur l'analyse et l'interprétation des résultats issus de la première campagne du questionnaire sur la perception des habitants vis-à-vis des micro-forêts Miyawaki ;

- transmettre les résultats du suivi scientifique de la micro-forêt plantée à l'Université Toulouse III – Paul Sabatier afin de permettre une comparaison avec les résultats recueillies sur les parcelles messines ;

Toutes les contributions respectives de chacune des Parties sont précisées dans le tableau de synthèse annexé à la présente convention (annexe 2).

## **Article 7 – Contributions à la Convention**

La contribution de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier consiste en un partage de connaissances. Toutes les contributions respectives de chacune des Parties sont regroupées en l'Annexe 2.

## **Article 8 – Confidentialité – publications**

### *8.1 Confidentialité*

#### *8.1.1 Obligations des Parties*

La Partie Réceptrice s'engage:

- à ne fournir les Informations Confidentielles qu'à son personnel impliqué dans le cadre de l'Etude,
- La Partie Réceptrice demandera notamment à tout son personnel et à toute personne travaillant pour elle dans le cadre de l'Etude d'en respecter le caractère confidentiel et de les traiter avec le même soin et la même discrétion que ses propres Informations Confidentielles,
- à prendre toutes mesures raisonnables pour éviter que ce personnel ne divulgue à des tiers, sans autorisation écrite préalable de la Partie Divulgateur, tout ou partie de ces Informations Confidentielles,
- à ne pas utiliser les Informations Confidentielles dans le but autre que pour les besoins de la réalisation de l'Etude.

#### *8.1.2 Exceptions*

Ne rentrent pas dans la définition d'Informations Confidentielles les informations dont la Partie Réceptrice peut prouver :

- que la Partie Divulgateur lui a expressément mentionné par écrit le caractère non confidentiel desdites informations,
- qu'elles seraient accessibles au public ou appartiendraient au domaine public à la date d'entrée en vigueur de la Convention ou postérieurement, sans faute de la Partie Réceptrice,
- qu'elle les détenait licitement avant leur communication,
- qu'elle les a reçues de tiers et ce pour autant que ce tiers n'ait pas reçu lesdites informations sous couvert de confidentialité,
- qu'elle les a développées de façon indépendante sans utilisation d'Informations Confidentielles par du personnel n'ayant pas eu accès auxdites Informations Confidentielles,
- qu'elle est obligée de divulguer des Informations Confidentielles dans le cadre d'une procédure administrative ou judiciaire. Dans ce cas, elle en avertira dans les meilleurs délais la Partie Divulgateur pour lui permettre de s'opposer à cette procédure ou de réduire l'étendue des Informations Confidentielles divulguées.

8.1.3 Les stipulations du présent article 8 demeureront en vigueur pendant la durée de la Convention et les cinq (5) ans qui suivent son expiration ou sa résiliation pour quelque cause que ce soit pour ce qui concerne les Connaissances Antérieures.

Dans le respect des stipulations de l'article 8 relative au report de publications, elles demeureront en vigueur pendant la durée de la Convention et les six (6) mois qui suivent son expiration ou sa résiliation pour quelque cause que ce soit pour les Résultats.

A l'issue de la Convention, la Partie Réceptrice s'engage à remettre à la Partie Divulgateurice ou à détruire sans délai, selon la demande de la Partie Divulgateurice tout document contenant des Informations Confidentielles qui lui aurait été communiqué par l'autre Partie dans le cadre de la Convention.

## *8.2. Publications*

Il est convenu entre les Parties que les Résultats feront, autant que possible, l'objet d'une valorisation académique. Les Parties conviennent d'assurer la plus large diffusion de ceux-ci notamment par la publication, la participation à des colloques et conférences.

Cependant, conformément à l'article 9 « Confidentialité », les publications ne pourront faire référence à des Informations Confidentielles qu'avec une autorisation écrite et explicite de la Partie Divulgateurice. Ainsi, toute publication ou communication projetée par les Parties concernant l'Etude, et notamment son contenu, son déroulement ou les Résultats, devra recevoir, pendant la durée de la Convention et les six (6) mois qui suivent son expiration ou sa résiliation pour quelque cause que ce soit, l'accord exprès et écrit des autres Parties. Cet accord peut se formaliser par la réception d'un e-mail de validation de ou des autres Parties.

Toutefois, dans le cas où la publication ou communication projetée impliquerait des Connaissances Antérieures d'une autre Partie, elle devra recevoir pendant la durée de la Convention et les cinq (5) ans qui suivent son expiration ou sa résiliation pour quelque cause que ce soit, l'accord exprès et écrit de l'autre Partie. Cet accord peut se formaliser par la réception d'un e-mail de validation de l'autre Partie.

L'autre Partie devra faire connaître sa décision dans un délai maximum de :

- deux (2) semaines à compter de la réception de la demande pour les communications orales (colloques, conférences, etc.). Ce délai est porté à un (1) mois si ladite demande est reçue pendant les mois de juillet et d'août.
- deux (2) mois à compter de la réception de la demande pour les publications écrites.

Passé ce délai et faute de réponse l'accord sera réputé acquis.

Par conséquent pendant la durée de la Convention et les délais mentionnés ci-dessus (six (6) mois ou dix (10) ans si implication de Connaissances Antérieures), tout projet de publication ou communication sera soumis à l'avis de la Partie Divulgateurice qui pourra supprimer ou modifier certaines précisions dont la divulgation serait de nature à porter préjudice à l'exploitation industrielle et commerciale, dans de bonnes conditions, des Résultats de l'Etude. De telles suppressions ou modifications ne porteront pas atteinte à la valeur scientifique de la publication.

De plus, l'autre Partie pourra retarder la publication ou la communication d'une période maximale de dix-huit (18) mois à compter de la demande, si des informations contenues dans la publication ou communication doivent faire l'objet d'une protection au titre de la propriété industrielle.

Ces publications et communications devront mentionner le concours apporté par chacune des Parties à la réalisation de l'Etude et les logos de chaque Partie devront y être apposés.

Néanmoins les Parties s'engagent à ne pas utiliser par écrit ou oralement, et ce quel que soit le support utilisé, le nom ou le logo des autres Parties ou de l'un des membres de son personnel en dehors de leur utilisation dans le cadre des publications et communications concernant l'Etude, et notamment son contenu, son déroulement ou les Résultats, notamment à des fins promotionnelles ou à des fins publicitaires, sans avoir obtenu l'accord écrit exprès et préalable de la Partie concernée.

Les présentes stipulations ne pourront faire obstacle :

- à l'obligation qui incombe à chacune des personnes participant à l'Etude de produire un rapport d'activité à l'organisme dont elle relève, cette communication ne constituant pas une divulgation au sens des lois sur la propriété industrielle,
- à la soutenance de mémoire de master ou de thèse des étudiants dont l'activité scientifique est en relation avec l'objet de la Convention (cette soutenance étant organisée chaque fois que nécessaire de façon à garantir, tout en respectant la réglementation universitaire en vigueur, la confidentialité de certains Résultats).

## **Article 9 – Propriété intellectuelle**

### *9.1. Propriété des Connaissances Antérieures*

Chacune des Parties conserve la pleine et entière propriété de ses Connaissances Antérieures. Pour la seule exécution de l'Etude, et seulement pendant la durée de la Convention, chaque Partie concède à l'autre Partie un droit d'usage de ses Connaissances Antérieures.

### *9.2. Propriétés des Résultats*

Il est précisé que compte tenu de la nature de l'Etude, celle-ci n'a pas vocation à générer des Résultats protégeables par un droit de propriété intellectuelle et/ou directement exploitable. Toutefois, si de tels résultats étaient obtenus, les Parties en seront copropriétaires en fonction de leurs apports intellectuels et financiers respectifs et se réuniront pour définir dans un contrat ultérieur les règles de copropriété, de protection et d'exploitation desdits Résultats.

Il est précisé entre les Parties que dans le cas où un stagiaire participerait, dans le cadre de l'Etude, à l'obtention de Résultats susceptibles d'être protégés par un titre de propriété industrielle, ou à la réalisation d'une œuvre protégée par le droit d'auteur, les Parties se rencontreront pour proposer au stagiaire un contrat de cession des droits sur le résultat protégeable, contre une rémunération juste et raisonnable.

Dans tous les cas, les dispositions du code de la propriété intellectuelle s'appliquent aux Résultats. Aussi, et notamment, les rapports qui formalisent les Résultats de l'Etude sont soumis à la législation en vigueur en matière de droit d'auteur. De ce fait, si l'une des Parties souhaite utiliser les rapports dont les Responsables Scientifiques seraient le ou les auteur(s), et notamment les communiquer au public, ladite Partie se rapprochera de ou des auteurs concerné(s) afin de déterminer les modalités de cession de droits d'auteur sur ces rapports, étant précisé que cette cession ne devra pas avoir pour effet de remettre en cause notamment les droits de propriété et d'exploitation octroyés aux Parties au sens des articles 8 et 9 de la Convention.

### *9.3. Protection des Résultats*

En application du décret n° 2020-24 du 13 janvier 2020 relatif au mode de désignation et aux missions du mandataire unique prévu à l'article L.533-2 du code de la recherche, les Parties copropriétaires désignent entre elles la Ville de Metz qui sera gestionnaire de la copropriété et de la valorisation des Résultats (ci-après le « Mandataire Unique »), et qui sera notamment chargée d'effectuer les formalités de dépôt, d'extension et de maintien en vigueur des titres de propriété intellectuelle.

Les brevets déposés mentionneront le nom des inventeurs, dont les Parties s'engagent à ce qu'ils donnent toutes signatures et accomplissent toutes formalités nécessaires au maintien, dépôt et défense desdits brevets.

Chaque Partie fera son affaire de la rémunération de ses inventeurs.

Le Mandataire Unique s'engage à ne pas mener des actions en dehors des missions énoncées au décret précité. Il engage sa responsabilité dans les conditions fixées par le droit commun.

## **Article 10 – Exploitation des Résultats**

### *10.1. Utilisation à des fins de recherche*

Chaque Partie pourra utiliser les Résultats de l'Etude pour ses besoins propres de recherche, y compris en partenariat avec des tiers.

### *10.2. Utilisation à des fins d'enseignement :*

Sous réserve des stipulations de l'article 8 « Confidentialité – Publications », l'UL pourra utiliser librement et gratuitement les Résultats dans le cadre de son activité d'enseignement.

## Article 11 – Comité de suivi

Pour favoriser le bon déroulement de l'Etude et à l'initiative de la Ville de Metz, il est créé un Comité de Suivi composé d'au moins un représentant de chacune des Parties. La liste de ces représentants est jointe en Annexe 8.

Le Comité de Suivi se tiendra une fois par an sur convocation du Coordonnateur ou à la demande expresse de l'une des Parties. Chaque Partie prenante présentera les résultats du ou des suivi(s) qu'elle a réalisé.

Dans le cadre de la procédure d'exclusion d'une Partie prévue à l'article 16, la décision du Comité de Suivi sera prise à l'unanimité de ses membres présents ou représentés. La Partie défaillante ne prend pas part au vote et la décision intervient à l'unanimité de tous les autres membres.

La Présidence du comité de suivi sera assurée par Isabelle VIALLAT, conseillère déléguée au bien-être animal et à la Biodiversité et le secrétariat sera assuré par la Mission Transition Ecologique et Solidaire de la Ville de Metz.

Lorsque des Parties agissent en tant que tutelles d'une structure commune de recherche (de type « UMR »), elles désigneront pour ladite structure un seul représentant au Comité de Suivi qui aura autorité pour prendre toute décision au nom de l'ensemble des tutelles de ladite structure.

En tant que de besoin, ces représentants pourront se faire assister de tout spécialiste de leur choix, moyennant information préalable aux autres Parties et sous réserve que ce spécialiste, s'il n'appartient pas au personnel des Parties, souscrive un engagement de confidentialité conforme aux stipulations de l'article 9.1 ci-après, préalablement à sa participation au Comité de Suivi.

Une Partie peut s'opposer à la présence d'un spécialiste n'appartenant pas au personnel d'une autre Partie s'il y a un conflit d'intérêt entre les activités de la Partie qui s'oppose et celles dudit spécialiste ou de son employeur.

Les spécialistes susvisés n'interviendront qu'à titre consultatif durant les réunions du Comité de Suivi.

## Article 12 – Correspondances

Toute notification d'ordre administratif, notamment toute notification relative à l'exécution ou à l'interprétation de la Convention sera valablement faite aux coordonnées respectives des Parties indiquées ci-après. Toute notification devra, pour être valablement opposée aux autres Parties, être faite par lettre recommandée avec accusé de réception ou par courrier électronique et sera réputé valablement fait à compter de l'envoi par la Partie émettrice.

### Pour la Ville de Metz ([correspondant service juridique de la ville](#))

Adresse : -----

Tél. : -----

Courriel : -----

### Pour Treseve

Adresse : 6 rue Clapier 13001 Marseille

Tél. : 06 33 94 92 45-

Courriel : [olivier.de-montety@treseve.eu](mailto:olivier.de-montety@treseve.eu)

### Pour CEREMA

Adresse : -----

Tél. : -----

Courriel : -----

### Pour l'Université de Lorraine

Adresse : 91 avenue de la Libération – BP 50454 – 54001 NANCY

Tél. : 03.72.74.04.46

Courriel : [lydie.noisette@univ-lorraine.fr](mailto:lydie.noisette@univ-lorraine.fr)

**Pour AgroParisTech**

Adresse : Campus de Nancy, 14, rue Girardet CS 14216 54042 NANCY CEDEX

Tél. : 03 83 39 68 00

Courriel : [anne-sophie.simon@agroparistech.fr](mailto:anne-sophie.simon@agroparistech.fr)

**Pour l'Université Toulouse III – Paul Sabatier**

Adresse : -----

Tél. : -----

Courriel : -----

Toute communication relative à la gestion technique de l'Etude devra être effectuée auprès des personnes suivantes :

**Pour la Ville de Metz**

Adresse : -----

Tél. : -----

Courriel : -----

**Pour Treeseve**

Adresse : 6 rue Clapier 13001 Marseille

Tél. : 06 33 94 92 45-

Courriel : [olivier.de-montety@treseve.eu](mailto:olivier.de-montety@treseve.eu)

**Pour CEREMA**

Adresse : -----

Tél. : -----

Courriel : -----

**Pour l'Université de Lorraine**

Pour le LOTERR

Adresse : INSPE Metz-Montigny, 16 rue de la Victoire 57950 Montigny-lès-Metz

Tél. : 03.72.74.83.62

Courriel : [gilles.droque@univ-lorraine.fr](mailto:gilles.droque@univ-lorraine.fr)

Pour l'UFR SciFA

Adresse : 8, Rue du Général Delestraint 57070 METZ

Tél. : 03.72.74.89.71

Courriel : [sylvie.cotelle@univ-lorraine.fr](mailto:sylvie.cotelle@univ-lorraine.fr)

**Pour AgroParisTech**

Adresse : Campus de Nancy, 14, rue Girardet CS 14216 54042 NANCY CEDEX

Tél. : 03 83 39 68 18

Courriel : [marie-reine.fleisch@agroparistech.fr](mailto:marie-reine.fleisch@agroparistech.fr)

**Pour l'Université Toulouse III – Paul Sabatier**

Adresse : -----

Tél. : -----

Courriel : -----



Chacune des PARTIES devra informer les autres PARTIES, par écrit, d'un changement d'adresse dans les meilleurs délais.

### **Article 13 – Personnel**

Chacune des Parties pourra, dans la stricte limite des besoins de l'Etude, et sous réserve des procédures d'accueil en vigueur dans ses locaux, procéder à l'accueil de personnel permanent de l'autre Partie.

Le personnel en question reste soumis aux dispositions statutaires de la Partie employeur vis-à-vis de laquelle il conserve son lien de subordination, qui assure sa gestion et supporte son salaire.

Chaque employeur assurera la couverture de ses propres agents conformément à la législation applicable dans le domaine de la Sécurité Sociale, du régime des accidents du travail et des maladies professionnelles dans le cadre de son statut propre et procède aux formalités légales qui lui incombent, sans préjudices d'éventuels recours contre les tiers responsables.

Le personnel devra respecter les consignes de sécurité et les dispositions non-disciplinaires des règlements en vigueur dans les locaux de la Partie qui l'accueille et qui seront portés à sa connaissance.

Conformément aux dispositions du décret n°92-158 du 20 février 1992, les responsables scientifiques désignés dans le cadre de la Convention analyseront ensemble les risques pouvant résulter de l'interférence entre les activités, les installations et les matériels. Le cas-échéant, un plan de prévention sera établi par écrit conformément au décret visé ci-dessus.

### **Article 14 – Responsabilités**

14.1 Chaque Partie sera responsable dans les conditions du droit commun des dommages directs que son personnel et/ou ses biens pourraient causer au personnel et/ou aux biens des autres Parties et/ou de tiers à l'occasion de l'exécution de la Convention.

14.2 Les Parties reconnaissent et acceptent que toutes les Informations Confidentielles, RESULTATS et les éventuelles Connaissances Antérieures, sont fournies en l'état et qu'aucune Partie n'offre de garantie, expresse ou implicite, quant à la précision, la pertinence, l'exhaustivité, l'efficacité de toutes les Informations Confidentielles communiquées. La Partie Divulgateur n'est pas responsable de l'utilisation et des conséquences qui pourraient être liées à l'utilisation par la Partie Réceptrice de telles Informations Confidentielles.

Les Résultats, les Connaissances Antérieures et/ou les Informations Confidentielles sont utilisées par les Parties dans le cadre de la Convention à leurs seuls frais, risques et périls respectifs, et en conséquence, aucune des Parties n'aura de recours contre l'autre, à quelque titre que ce soit et pour quelque motif que ce soit, en raison de l'usage, de ces Résultats, Connaissances Antérieures, et/ou Informations Confidentielles.

14.3 Les Parties conviennent de mener l'Etude au mieux de leurs possibilités et conformément à l'état actuel de leurs connaissances, conformément à l'obligation de moyens qui leur incombe.

La règle selon laquelle « l'Etat est son propre assureur » s'applique au CNRS. En conséquence celui-ci garantit sur ses budgets les dommages qu'il pourrait causer à des tiers du fait de son activité.

14.4 Aucune des Parties ne sera responsable à l'égard d'une autre Partie des préjudices indirects tels que notamment mais non limitativement, pertes d'exploitation, pertes de marchés, perte de clientèle...

14.5 Les Parties s'engagent, en ce qui les concerne, à respecter les dispositions de la loi 78-17 du 6 janvier 1978, modifiée, relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, et du règlement

général sur la protection des données 2016/679 (RGPD), notamment en matière du respect des droits d'accès, de rectification et d'opposition.

### **Article 15 – Modification**

La présente Convention ne pourra être modifiée que par avenant signé par toutes les Parties. L'avenant précisera les éléments modifiés de la Convention initiale sans que ceux-ci ne puissent remettre en cause les objectifs définis à l'article 3.

La demande de modification de la Convention est réalisée sous forme d'une lettre recommandée avec accusé de réception précisant l'objet de la modification, sa cause et les conséquences qu'elle emporte. Les autres Parties disposent d'un délai de deux (2) mois pour y faire droit.

### **Article 16 – Résiliation**

Au cas où l'une des Parties manquerait aux obligations qui lui incombent pour une raison autre qu'un cas de force majeure et après une mise en demeure du Coordonnateur restée sans effet pendant un délai d'un (1) mois, le Comité de Suivi se réunira en présence de la Partie défaillante qui ne prendra pas part au vote.

Chacune des Parties dispose d'une seule voix de même valeur. Par dérogation à ce principe, les Parties agissant au sein d'une structure commune de recherche (de type « UMR ») ne disposent que d'une seule voix.

Le Comité de Suivi pourra décider d'exclure la Partie défaillante. Dans ce cas, le Comité de Suivi décidera de la date de la résiliation de la Convention à son égard qui sera effective à la date de réception de la notification de la décision du Comité de Suivi et de la nouvelle répartition de la Part du Projet de la Partie défaillante. L'exécution de la Part du Projet de la Partie défaillante pourra être assurée par les soins d'une autre Partie ou d'un tiers désigné par le Comité de Suivi.

### **Article 17 – Force majeure**

Aucune Partie ne sera responsable de la non-exécution totale ou partielle de ses obligations due à un événement constitutif d'un cas de force majeure au sens de l'article 1218 du code civil et de la jurisprudence française (élément extérieur, imprévisible et irrésistible).

La Partie invoquant un événement constitutif d'un cas de force majeure devra en aviser le Coordonnateur par écrit avec avis de réception dans les dix (10) jours calendaires suivant la survenance de cet événement.

Les délais d'exécution de la Part du Projet concernée pourront être prolongés pour une période déterminée d'un commun accord entre les Parties.

Les obligations suspendues seront exécutées à nouveau dès que les effets de l'événement de force majeure auront cessé. Dans le cas où l'événement de force majeure perdurerait pendant une période de plus de trois (3) mois, les Parties se réuniront au sein du Comité de Suivi afin de retenir une solution pour permettre la réalisation de l'Etude y compris par l'exclusion de la Partie qui subit la force majeure.

### **Article 18 – Litiges**

La Convention est soumise au droit français.

En cas de difficulté sur l'interprétation de la présente Convention, les Parties s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable.

En cas de désaccord persistant, les tribunaux compétents seront saisis.

## **Article 19 – Stipulations particulières**

19.1 La Convention accompagnée de ses annexes constitue l'intégralité des engagements passés entre les Parties, annulant et remplaçant tous les autres engagements antérieurs verbaux et / ou écrits entre les Parties sur le même sujet. En cas de contradiction ou de différence entre le corps de la Convention et l'une de ses annexes, le corps de la Convention prévaut.

19.2 Au cas où l'une quelconque clause de la Convention venait à être tenue pour non valide ou déclarée telle en application d'un traité, d'une loi ou d'un règlement, ou encore à la suite d'une décision définitive d'une juridiction compétente, la validité des autres stipulations n'en sera pas affectée.

Les Parties s'efforceront alors de remplacer la stipulation en cause par une nouvelle qui sera juridiquement valable et dont le contenu, notamment économique, se rapprochera le plus de la clause initialement arrêtée.

19.3 Les Parties déclarent que la Convention ne peut en aucun cas être interprétée ou considérée comme constituant un acte de société, un groupement doté de la personnalité morale ni par ailleurs, une société en participation ou une société de fait ou créée de fait. L'affectio societatis, la recherche d'un partage de bénéfices et la contribution à des pertes, sont formellement exclus.

19.4 Toute tolérance consentie par une Partie au regard de la non-exécution par une autre Partie de l'une quelconque de ses obligations découlant de la Convention ne saurait être considérée comme une renonciation à ses droits et comme dispensant cette Partie d'accomplir ultérieurement la ou les obligations concernées.

Fait à Metz, en six (6) exemplaires originaux, le :

Pour la Ville de Metz, François GROSDIDIER, Maire de Metz,

Pour Treeseve,

*Pour le Cerema,*

Pour l'Université de Lorraine, Hélène BOULANGER, Présidente

Pour AgroParisTech,

Pour l'Université Toulouse III – Paul Sabatier,

**Annexe 1** : planning indicatif et modifiable du suivi scientifique des deux micro-forêts et des zones témoin par les partenaires pendant 5 ans.

	2022 – 2023 – 2024 – 2025 – 2026 – 2027 - 2028											
Suivi	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Croissance des plants												
Taux de survie des plants par espèce												
Taux de survie des plants global												
Etat sanitaire												
Humidité												
Ligneux spontanés												
Flore spontanée												
Suivi paysager												
Perception des habitants												

**Légende :**

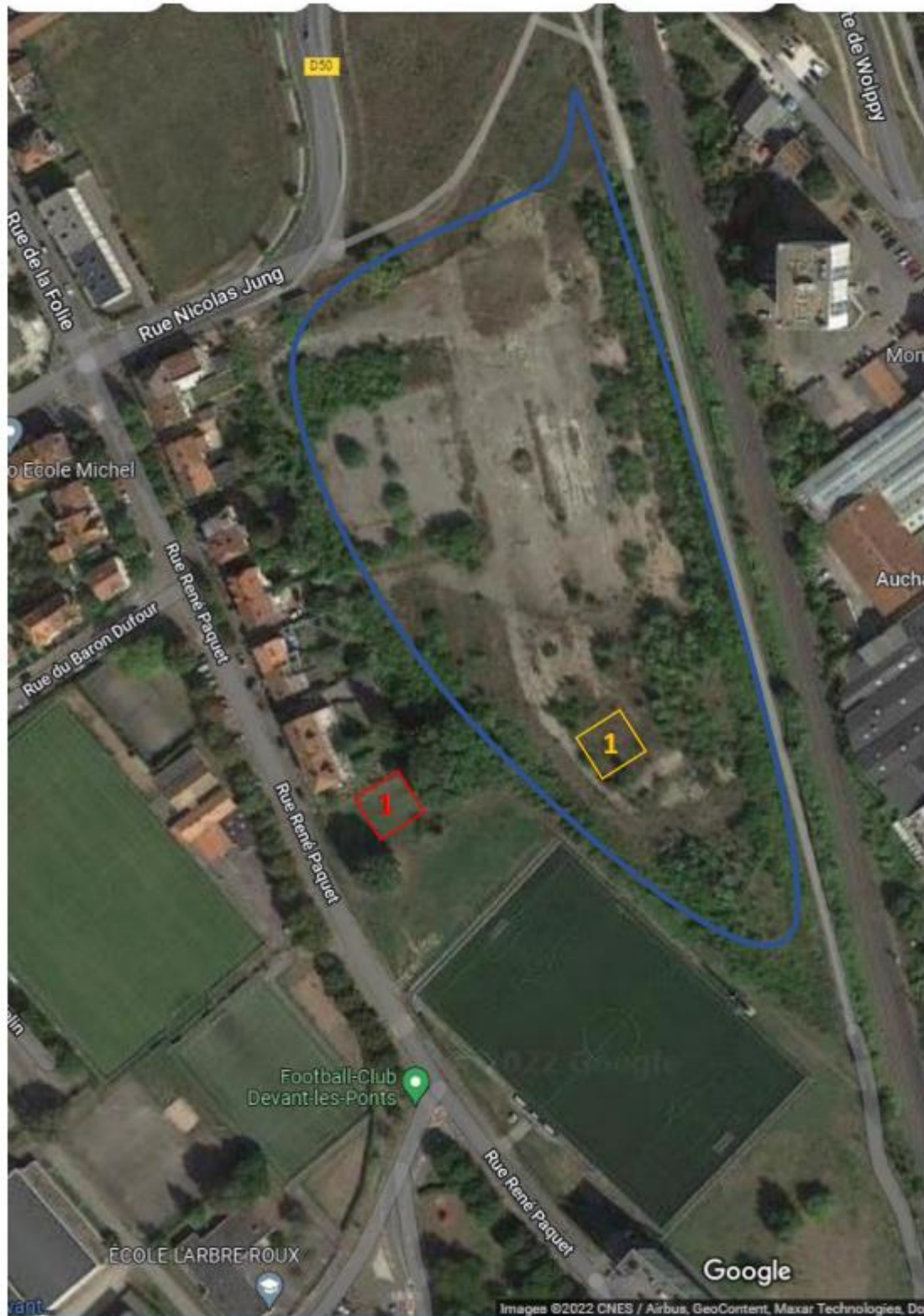
AgroParisTech et UFR SciFA	Treeseve
Cerema	Université de Toulouse (collaboration pour réaliser protocoles)
LOTERR	Ville de Metz

**Annexe 2** : tableau de synthèse et contributions au partenariat

*Document sur un fichier annexe*

**Annexe 3** : localisation des zones d'étude et témoin de chaque site

Localisation de la zone témoin à régénération spontanée (carré rouge) et de la zone d'étude de croissance et mortalité des plants (carré jaune) pour la micro-forêt des Ponts





Localisation de la zone témoin à régénération spontanée (carré rouge) et des zones d'étude de croissance et mortalité des plants (carré jaune) pour la micro-forêt du Sansonnet



**Annexe 4 : protocole de suivi de plantation (Treeseve)**  
**Protocole de suivi de plantation**

**Objectifs et format du suivi**

Trees Everywhere met en place un suivi de ses plantations qui vise à contrôler la survie, la croissance et l'évolution des projets réalisés. Le suivi est réalisé tous les ans pendant une période de 5 ans, puis tous les 5 ans pendant 30 ans.

Au moment de la plantation, des parcelles de suivi sont mises en place sur le terrain. Ces parcelles font 50 m<sup>2</sup>, contiennent en moyenne 150 arbres et arbustes et ont été sélectionnées pour avoir une bonne représentativité de l'ensemble du terrain, ou alors sont mises en place dans le cadre d'éventuelles expérimentations réalisées sur le terrain.

L'objectif du suivi est d'inventorier et de mesurer l'ensemble des individus présents dans les parcelles de suivi, ainsi que de collecter des données sur l'évolution et la croissance des forêts denses et diversifiées.

**Période de suivi**

Le suivi est réalisé à la fin de la période de croissance, courant septembre, avant la perte des feuilles des arbres

**Matériel**

- Mètre ruban en cm ou toise graduée
- Pied à coulisse ou ruban de mesure de diamètre pour les troncs
- Livre d'identification des arbres type flore forestière

**Éléments fournis**

- Plan des parcelles de suivi numérotées
- Liste des espèces plantées
- Tableur de suivi à remplir

**Protocole de mesure**

Les parcelles de suivi sont déjà mises en place et sont représentées sur un plan qui vous a été fourni et identifiées par un numéro. Sur le terrain, elles sont généralement matérialisées par des piquets en bois épais de hauteur variable encerclées d'une corde couleur orange.

Pour chaque parcelle, il est nécessaire de relever les informations suivantes :

- Identifiant de la parcelle étudiée (les identifiants de parcelles sont indiqués sur le plan fourni)
- Date de l'intervention
- Quelques observations générales de la parcelle : de la parcelle, comparaison visuelle par rapport aux autres parcelles de suivi et/ou au reste du terrain, pousse de l'herbe, éventuelles espèces herbacées particulières et/ou majoritaires, état du paillage
- Prendre une ou des photos de la parcelle
- Inventaire et mesure de chaque individu (\*) présent sur la parcelle à reporter dans le document fourni. Pour chaque plant, il est nécessaire de relever les informations suivantes dans la grille fournie :
  - Identification de l'espèce
  - Diamètre (cm) – se mesure à environ 10 cm au-dessus du collet (du sol), ou avant la première ramification. La mesure est faite avec un pied à coulisse ou un mètre gradué pour du diamètre.
  - Hauteur (cm) – Se mesure de la base au bourgeon terminal de la tige principale, pour les espèces rampantes, mesurer la longueur de la liane. La mesure se fait l'aide du mètre ruban ou de la toise graduée.

- Si des individus morts sont identifiables au niveau de l'espèce, cette donnée peut être relevée (pas de mesures nécessaires dans ce cas). Si la cause la mort est identifiée, la préciser.

(\*) A noter : les mesures sont réalisées sur chaque individu :

- De plus de 30 cm de hauteur (sauf exceptions pour les plants que nous recevons petits, comme le houx ou les Lonicera par exemple. La liste des exceptions vous sera transmise)
- Ou d'individu dont la tige principale est morte/abrutie qui repart de la base ou d'une hauteur inférieure à 30 cm (dans ce cas le spécifier sur la grille de relevés)

L'ensemble de ces informations nous seront transmises dans le tableur de suivi que nous vous avons fourni.

*Nous recommandons de marquer les plants inventoriés au fur et à mesure (feutre, ruban en laine, bombe biologique, ...) pour éviter d'éventuels oublis et/ou comptages multiples.*

Protocole de suivi de plantation 08-22



***Annexe 5 : protocole pour le suivi paysager de la micro-forêt du Sansonnet et de la forêt des ponts  
(Cerema)***

***La prestation vise à mener un suivi paysager des deux forêts urbaines Miyawaki de la Ville de Metz et d'en interpréter les résultats, ce suivi se décompose en plusieurs phases :***

**Phase 1 : note de cadrage définissant le protocole de suivi**

Cette phase permet de préciser les objectifs de la démarche avec le commanditaire et de valider et mettre en place un protocole de suivi. Une première réunion d'échanges a permis de se questionner sur les facteurs liés à la transformation de ces espaces, leurs impacts sur le paysage quotidien du quartier et plus spécifiquement d'étudier l'évolution des perceptions des habitants et visiteurs à travers les ressentis manifestés et les usages observés.

*L'objectif de cette étape est de :*

- *définir, cartographier et valider par le commanditaire les points de vue et les cadrages à privilégier aux abords et dans les deux sites concernés*
- *d'identifier les moments clés pour une prise de vue ainsi que leur fréquence.*
- *définir le mode de gestion des données recueillies et partage*

**Phase 2 à 6 : Suivi photographique, interprétation et bilan annuel**

*Il est envisagé une restitution sous la forme d'une note de bilan annuelle de suivi photographique à date fixe soit après un cycle complet de saisons.*

*Des échanges intermédiaires pourront avoir lieu en fonction des retours de terrain des autres suivis scientifiques partenaires mis en place parallèlement sur les deux sites (suivi des espèces et leur évolution, enquêtes menées auprès des habitants et visiteurs lancées par la Ville de Metz etc).*

**Phase 7 : rapport de suivi à 5 ans**

*A la fin de ce suivi, il est envisagé la rédaction d'un livrable dont le format sera à définir avec le commanditaire. Ce livrable présentera, la démarche, la méthodologie, les résultats des campagnes annuelles et leur interprétation ainsi que les enseignements à tirer.*

***Méthode, référence, moyens mobilisés par le Cerema***

*Il ne s'agit pas de lancer un observatoire photographique du paysage tel qu'il est défini par le Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires mais de s'en inspirer.*

*Le suivi s'appuiera sur des données photographiques issues de campagnes régulières de prise de vue.*

*Les points de vue seront validés par le commanditaire et cartographiés par le Cerema. L'ensemble des données sera remise au commanditaire annexé à la note de bilan annuelle.*

*Le Cerema pourra ouvrir un espace de partage de documents sur une plateforme collaborative.*

***Éléments à fournir par le client***

*Les données et documents suivants sont à fournir par le client, pour l'exécution de la prestation :*

- *informations concernant l'aménagement des quartiers concernés et le projet de plantation en lui-même*
- *résultats des enquêtes menées auprès des habitants et visiteurs*
- *résultats des autres suivis susceptibles d'enrichir le suivi paysager*

*Le Cerema se procure quant à lui les éléments suivants :*

- *appareil photo*
- *fond cartographique*

***Livrable(s)***

*Les éléments livrés au demandeur à la fin de la prestation sera seront :*

- *une note de cadrage sur le protocole de suivi*

- les power-point de présentation des résultats du suivi annuel prévu pour chaque réunion annuelle
- les notes de bilan annuel et données photographiques en format pdf et jpg pour les photos ainsi que leur localisation cartographique
- le rapport de bilan en format pdf
- les livrables seront envoyés au demandeur par courriel après validation du chef de projet puis du responsable de production.

À l'achèvement de la prestation, une réunion de présentation des résultats est prévue.

**Annexe 6 : protocole pour le suivi des ligneux et de la flore spontanée des zones d'étude et des zones témoin (AgroParisTech et UFR SciFA)**

**1. Protocole mis en œuvre dans les micro-forêts du Sansonnet et des Ponts pour le suivi des ligneux et de la flore spontanée**

Préambule : La surface totale de la micro-forêt du Sansonnet est d'environ 1000 m<sup>2</sup> divisés en 2 sous-parcelles situées de part et d'autre du chemin. Chaque sous-parcelle comprendra donc une placette de 100 m<sup>2</sup>. Une première placette a été installée en juillet 2022 dans la zone 2 de la micro-forêt du Sansonnet afin de tester le protocole.

Pour la forêt des Ponts, une seule placette de 100 m<sup>2</sup> sera installée en complément des 2 placettes de 50 m<sup>2</sup> suivies par TreesEve.

**Phase 1 : délimitation de la zone de suivi et installation d'un carroyage**

Une placette de 10 m x 10 m est implantée sur le terrain à l'aide piquets en bois de 50 cm implantés sur les 4 côtés et équidistants de 1 m. On effectue un carroyage de 1 m \* 1 m à l'aide d'une corde de façon à délimiter 100 carrés de 1m<sup>2</sup>. La notation des carrés s'effectue de la façon suivante (codage en lettres le long du chemin et en chiffres dans la pente). Les observations s'effectueront donc dans chaque carré unitaire de 1 m<sup>2</sup>.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

S'agissant d'un site ouvert au public (au moins pour la forêt du Sansonnet) on ne conservera, d'une année sur l'autre, que les 4 piquets d'angle enfoncés dans le sol et un piquet intermédiaire sur chaque côté afin de réimplanter la placette pour les suivis annuels. L'étiquetage individuel des plants est difficilement réalisable pour la même raison (risque de pertes d'étiquettes). Le protocole de localisation des individus est donc à adapter à cette contrainte.

**Phase 2 : localisation des plants et des essences ligneuses spontanées, détermination des essences, mesures et autres observations.**

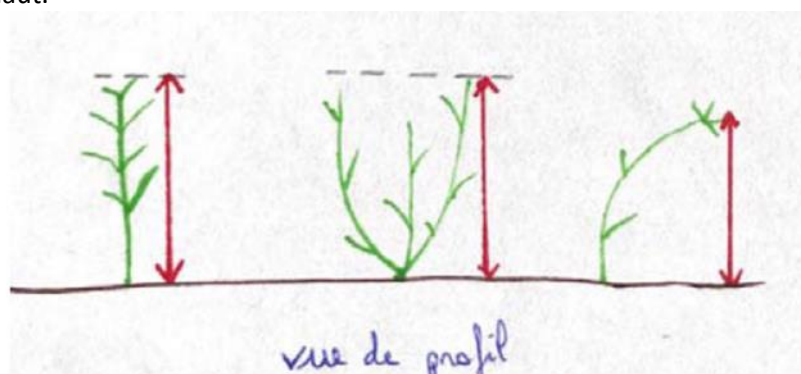
Les observations et les mesures seront effectuées carré par carré en démarrant par la ligne 1 et la case A1.

Au sein de chaque carré, on déterminera le nombre de plants et on les localisera sommairement au sein du carré sur la fiche papier «localisation » avec une numérotation incrémentale.

Les observations et les mesures seront reportées sur une fiche de terrain (ou directement sur tablette)

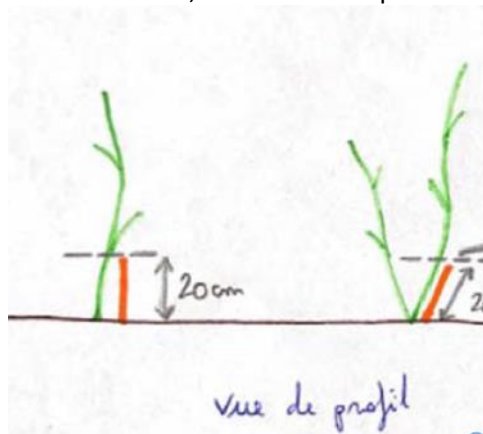
Afin de faciliter la saisie des essences, celles-ci ont été codifiées selon les 4 premières lettres du nom de genre et les 3 premières lettres du nom d'espèce d'après la liste de plantation fournie. Les semis naturels identifiés au sein de la placette seront codifiés de la même façon. Les plants morts seront répertoriés

Les mesures de hauteur se feront à l'aplomb conformément au protocole utilisé par l'université de Toulouse. Elles seront effectuées à l'aide d'un ruban forestier en cms. Pour les individus mono-tige on prend la hauteur maximum. Pour les individus en cépée on mesure la hauteur de l'axe le plus haut.



Source Illustration : protocole de l'université de Toulouse

Les mesures de diamètre seront effectuées à 20 cm de hauteur à l'aide d'un pied à coulisse électronique et seront évaluées au 1/100<sup>ème</sup> de cm. Pour les individus en cépée on mesure la le diamètre de l'axe le plus haut. Par contre, contrairement au protocole de l'Université de Toulouse une seule mesure de diamètre sera effectuée, vu la taille des plants.



Source Illustration : protocole de l'université de Toulouse

On reportera dans la colonne observations les observations réalisées sur les plants : état sanitaire, dégâts observés (dont abroutissement), doutes sur l'identification sur l'essence plantée, ...

Quelques exemples sont reportés dans l'extrait du tableau de mesure ci-dessous.

Parc du Sansonnet			Placette num :			
case	num arbre	essence	M si mort	H	Diam	observations
A1	1	ACERCAM		62	4,69	
E1	17	ACERPLA		42	4,34	variété pourpre ?

A2	36	CARPBET		38	5,97	cime sèche
D2	44	CRATLAE		60	7,61	monogyne ?

### Phase 3 : identification de la flore spontanée non ligneuse, évaluation de sa diversité

10 quadrats (carrés en bois de 1 m<sup>2</sup>) seront implantés au sein de chaque placette de 100 m<sup>2</sup> selon une répartition restant à apprécier sur le terrain afin de couvrir un maximum de diversité et faciliter les relevés. L'objectif est de répertorier les espèces présentes dans les 10 quadrats.

Une méthode souvent employée utilise les coefficients de Braun-Blanquet qui reposent sur les indices d'abondance et de recouvrement de la végétation. Le recouvrement se détermine par la projection verticale des parties aériennes sur le sol alors que le coefficient d'abondance mesure le nombre d'individus qui forme la population de l'espèce relativement à l'ensemble des autres espèces. Ces indices étant estimés visuellement font l'objet d'une certaine subjectivité, accentuée par le changement d'opérateur d'une année sur l'autre. De plus leur appréciation est plus difficile dans les parcelles plantées qui comptent des densités importantes de ligneux (3 plants au m<sup>2</sup> en moyenne).

Nous préférons donc nous inspirer une méthode inspirée du protocole Florilèges prairies urbaines [Florilèges-Prairies | Vigie-Nature \(vigienature.fr\)](#). Ainsi, l'ensemble des espèces non ligneuses au sein de chaque quadrat seront identifiées et leur présence sera notée 1. Chaque espèce (ou genre si identification plus précise impossible) se verra donc attribuer une note de 0 à 10 selon sa présence dans les 10 quadrats.

## 2. Protocole mis en œuvre dans les 2 zones témoins pour le suivi des ligneux spontanés et l'identification et l'évaluation de la flore spontanée non ligneuse

### Phase 1 : Installation de la zone d'étude

Au sein de chaque zone témoin, on plantera 10 quadrats de 1 m<sup>2</sup>, selon le même schéma que dans les placettes plantées. Ces zones étant encloses, les emplacements des sommets pourront être matérialisés par des piquets.

### Phase 2 : Localisation des essences ligneuses spontanées, détermination des essences, mesures et autres observations.

On utilisera la même grille de relevé que dans les placettes plantées et on notera dans chaque quadrat les ligneux présents, leur hauteur, leur diamètre à 20 cm ainsi que d'autres observations (problème sanitaires, ...)

Zone témoin de :						
quadrat	essence	M si mort	H	Diam	observations	
1	JUGLREG		62	4,69		
2	/					

### Phase 3 : identification de la flore spontanée non ligneuse, évaluation de sa diversité

Protocole identique à celui mis en œuvre dans les placettes plantées mis en œuvre sur les 10 quadrats délimités pour l'inventaire des ligneux spontanés.

**Annexe 7 : protocole de l'évolution paysagère et du suivi de la température et de l'humidité (LOTERR)**

Proposition de contribution du Centre de Recherche en géographie (LOTERR, Université de Lorraine) au suivi scientifique des forêts Miyawaki de la VDM (Jardin du Sansonnet et Arsenal III)

Durée : 5 ans

Début : état initial à planifier

Personnel LOTERR impliqué : Gilles Drogue (Enseignant-chercheur, resp. équipe Eaux et Milieux du LOTERR), Nassima Hassani (doctorante en climatologie urbaine), Sébastien Lebaut (Enseignant-chercheur, télédétection spatiale, photogrammétrie), Luc Manceau (Ingénieur, télépilote, photogrammétrie)

Trois suivis sont proposés :

- un suivi « paysage végétal » par orthophotographie et appui topographique
- un suivi par télédétection spatiale (images Sentinel 2)
- un suivi « ICU-thermographie IR-stress hydrique » par mesures physiques au sol et aéroportées.

NB : Les bases vectorielles gratuites à grande échelle de l'IGN comme la BD Forêt 2.0 et la BD TOPO 3.0 possèdent une couche végétation mise à jour périodiquement (3 ans pour la BD Forêt ; 3 à 5 ans pour la BD TOPO). La forêt est identifiée selon la définition internationale de la FAO (2004) comme un espace ayant notamment les critères suivants : une largeur d'au moins 20 m, une surface d'au moins 5000 m<sup>2</sup> et un taux de couvert supérieur ou égal à 10 %<sup>1</sup>. Entre 80 et 5000m<sup>2</sup> la BD TOPO attribue à la zone arborée le qualificatif de bois (hauteur des arbres supérieure à 5m) ou de zone arborée<sup>2</sup>. La BD ORTHO est compatible avec l'échelle de travail numérique des deux forêts Miyawaki plantées par la VDM. Néanmoins le rythme de renouvellement d'une mosaïque départementale est long et d'au maximum 5 ans<sup>3</sup>. Ces bases ne permettent donc pas un suivi temporel du Jardin du Sansonnet (micro-forêt de 10 ares). Elles peuvent être utiles à consulter pour le suivi de l'Arsenal III au bout de 5 ans par exemple.

**Action 1 : Couverture orthophotographique**

Objectif : évaluer l'évolution annuelle des caractéristiques 3D du paysage végétal Production d'une orthophoto par an

Précision de l'orthophoto en x, y, z: infradécimétrique Résolution de l'image : centimétrique

Mode opératoire : prise d'images RVB aériennes par drone et caméra optique Période : phénophase feuillée (entre fin mai et fin juin), beau temps

Etape préalable : pose d'un clou topographique + cheminement pour lever des points de calage (2x 1/2 jour = 1 jour)

Protocole par site et par an:

- 1 session drone pour acquisition des images (1/2 jour)
- 1 lever aléatoire de la hauteur de n arbres (données de validation de la segmentation des images) (1/2 jour)
- 1 traitement photogramétrique des images (3 jours)

Matériel et méthode utilisés : GPS différentiel (station totale TRIMBLE), plateforme de télédétection (PC, logiciels ERDAS et photoscan d'Agisoft)

Exploitation des orthophotos dans le cadre du suivi :

- production par stéréoscopie d'un MNT (modèle numérique de terrain) et d'un MNE (modèle numérique d'élévation = sol + sursol) -> extraction de la hauteur de la canopée et identification des strates végétales

<sup>1</sup> [https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-07/Comparatif\\_Vegetation.pdf](https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-07/Comparatif_Vegetation.pdf)

<sup>2</sup> [https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2022-05/DC\\_BDTOPO\\_3-0.pdf](https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2022-05/DC_BDTOPO_3-0.pdf)

<sup>3</sup> [https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-07/DC\\_BDORTHO\\_2-0\\_ORTHHR\\_1-0.pdf](https://geoservices.ign.fr/sites/default/files/2021-07/DC_BDORTHO_2-0_ORTHHR_1-0.pdf)

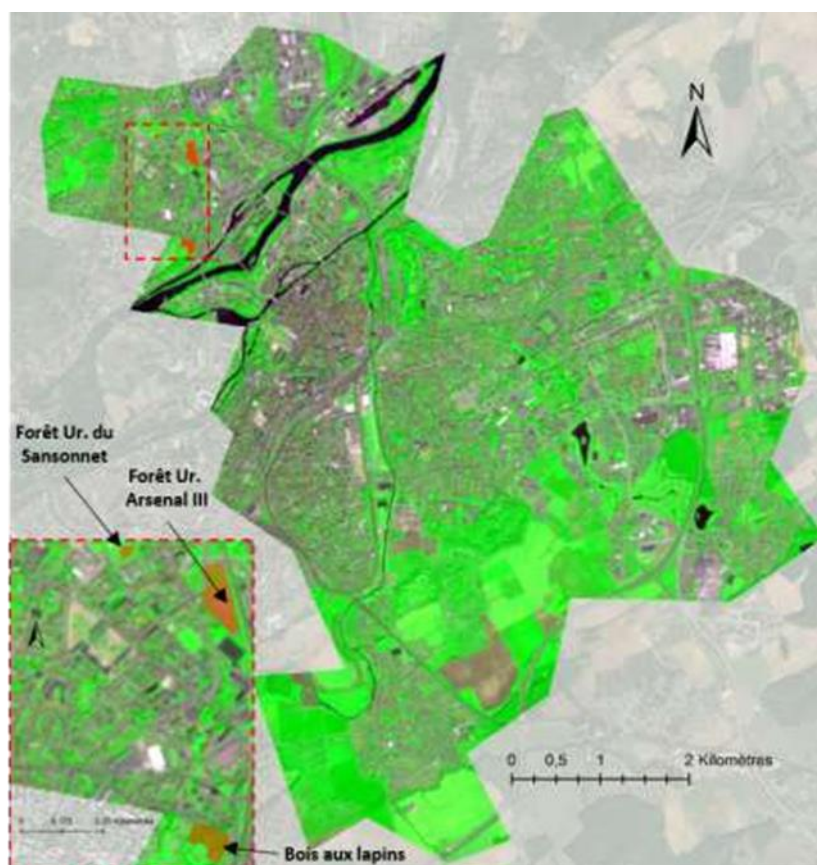
- segmentation d'images pour déterminer les diamètres de houppier, l'indice de canopée, le volume de bois, la classification des arbres et d'autres indices de végétation RGB (utilisation du package R ForestTools)

Coût: 5 jours/an (2500 €/an) + gratification 1 stage étudiant(e) Master 2 de géographie 22-23 3500 € (sujet : mise en place de la chaîne d'acquisition des données, traitement photogrammétrique des images, calcul des indices...) + 2500 € achat licence logiciels au début du suivi

### *Action 2 : Suivi par télédétection spatiale*

La télédétection utilise les propriétés physiques des objets observés pour acquérir de l'information sur leur nature. En milieu urbain la télédétection satellitaire, via les capteurs qui enregistrent la réflectance des surfaces terrestres dans les domaines spectraux du visible et de l'infrarouge proche et moyen, permet de travailler sur la continuité écologique, la trame bleue, la biodiversité et plus spécifiquement sur les paramètres biophysiques de la végétation : indicateurs de santé, de fonctionnement du couvert végétal, du stress hydrique voire de l'humidité du sol.

Dans le cadre spécifique du suivi des 2 forêts urbaines de la VDM le LOTERR propose pour la 1<sup>ère</sup> année de travailler sur la base des images Sentinel 2 (fig. 1). Les caractéristiques de ces images, forte répétitivité (10 jours), très haute résolution spatiale (10 ou 20 mètres selon les bandes spectrales) et domaine spectral étendu de 400 nm à 2300 nm (du visible jusqu'au moyen infrarouge), sont très largement utilisées dans ce type d'étude. Néanmoins la résolution spatiale ne permet pas de travailler sur la forêt urbaine du Sansonnet d'une taille de 1000 m<sup>2</sup> environ. Pour la forêt urbaine de



« Arsenal III » lorsque les 2 ha seront plantés l'équipe du LOTERR pourra produire :

- des indices d'humidité du sol (à relier avec le suivi d'humidité du sol in situ par sonde TDR) à l'échelle mensuelle
- des indices NDVI (indice de "biomasse relative") à l'échelle mensuelle.

Dans l'optique d'effectuer une comparaison avec une forêt urbaine adulte les mêmes indices seront calculés sur le « bois aux lapins » situé dans le quartier Devant-les-Ponts tout comme les 2 opérations de reforestation en cours (2 km à vol d'oiseau). Sur cette forêt l'indice MSI relatif au stress hydrique sera également calculé depuis 2014 afin d'évaluer notamment la vulnérabilité de la végétation aux épisodes caniculaires.

Coût : 4 jours (2000 €)

### *Action 3 : Suivi ICU<sup>4</sup> et stress hydrique (pour chaque forêt)*

Objectif : évaluer l'effet thermorégulateur de la forêt et besoins en eau (?)

Tâche 1 : suivi en continu de la température de l'air et du taux d'humidité de l'air (1 donnée/30 mn)

1 équipement d'un houpier avec sonde fixe de température et taux d'humidité de type HOBO (poser la sonde à un endroit qui sera influencé par la forêt)

1 équipement d'un site témoin proche non arboré avec sonde fixe de température et taux d'humidité de type HOBO (poser la sonde à un endroit qui ne sera influencé ni par la forêt ni par l'évolution de son environnement immédiat)

1 équipement d'un 2<sup>e</sup> site témoin arboré avec sonde fixe de température et taux d'humidité de type HOBO pour évaluer le rafraîchissement produit par une forêt témoin (ex. bois aux Lapins)

Coût équipement (sonde HOBO + abri anti-radiation): ≈ 700 €

Coût ingénieur : ½ jour = 200 €

#### *Tâche 2 : thermographie IR par drone*

Production d'une ortho-image IR par an

Précision de l'ortho-image en x, y, z : infradécimétrique

Résolution de l'image : centimétrique

Mode opératoire : Prise d'images IR par drone et caméra IR FLIR Vue Pro Période : phénophase feuillée (entre fin mai et fin juin), beau temps chaud Protocole par site et par an :

- 1 session drone pour acquisition des images IR (1/2 jour)
- 1 traitement photogrammétrique des images IR (2 x 1 jour)

<sup>4</sup> Protocole type Rue Garibaldi à Lyon

Matériel et méthode utilisés : plateforme de télédétection (PC, logiciels ERDAS et photscan d'Agisoft)

NB : L'orthorectification est effectuée avec les mêmes points de calage qu'en RVB.

Coût : 2 jours ingénieur (800 €)

#### *Tâche 3 : Mesures mobiles*

- Pendant la session drone : mesures mobiles de température de l'air, du taux d'humidité et de la vitesse du vent (sonde HOBO + station météo Davis Vantage Pro) -> calcul de l'ET (« effective temperature » = indice simple de la sensation thermique ressentie par un individu)
- Effectuer un transect passant par les forêts et des espaces urbanisés dans le quartier Devant-les- Ponts

Mode opératoire : par nuit calme et chaude (x3/an)

Matériel et méthode utilisés : mini-station Kestrel cheminement pédestre ou à vélo pendant 30 mn.

Coût : gratification stage Master 1 géographie (1750 €) x 2

#### *Tâche 4 : suivi pluviométrique et du stress hydrique*

Mesures pluviométriques hebdomadaires (ou météo amateur proche du site ?) Mesures

hebdomadaires de l'humidité du sol par sonde TDR et tensiométrie ? Coût équipement : ≈ 1500 € (sonde TDR + tensiomètre)



## **Annexe 8 : Composition du Comité de Suivi**

### **Pour la Ville de Metz**

- Isabelle VIALLAT
- Franck ROGOVITZ
- Samia SMAALLAH

### **Pour Treeseve**

- Olivier DE MONTETY

### **Pour CEREMA**

- *Luc CHRETIEN*
- *Nadia AUBRY*

### **Pour l'Université de Lorraine**

- Pour le LOTERR : Gilles DROGUE
- Pour l'UFR SciFA : Sylvie COTELLE

### **Pour AgroParisTech**

- Marie-Reine FLEISCH

### **Pour l'Université Toulouse III – Paul Sabatier**

- Sergine PONSARD
- Christophe ANDALO