

# CONVENTION DE COLLABORATION DE RECHERCHE

## ENTRE

**L'Institut de Recherche pour le Développement**, Etablissement public à caractère scientifique et technologique, ci-après dénommé « l'IRD », n° SIRET 180006025 00159 Code APE 7219Z, n° de TVA intracommunautaire : FR75180006025, ayant son siège au 44, boulevard de Dunkerque CS 90009 13572 MARSEILLE cedex 02, France

Représenté par sa présidente-directrice générale, Mme Valérie VERDIER, et par délégation aux fins des présentes par Mme Mireille GUYADER, directrice de la mobilisation de la recherche et de l'innovation pour le développement,

## ET

**L'UNIVERSITÉ PARIS 12 VAL DE MARNE dite UNIVERSITÉ PARIS-EST CRETEIL VAL DE MARNE**, ci-après dénommée « UPEC », Etablissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP), SIRET n° 199 411 117 00013, ayant son siège au 61, avenue du Général de Gaulle 94010 Créteil, France,

Représenté par M. Jean-Luc DUBOIS-RANDÉ, en sa qualité de président ;

L'UPEC ayant donné mandat de négociation, de signature et de gestion à l'IRD aux fins des présentes.

L'UPEC et l'IRD étant collectivement désignés par « les Etablissements »

Les Établissements agissant tant en leurs noms respectifs, qu'au nom et pour le compte de l'Unité Mixte de Recherche (UMR) n°242 « Institut des Sciences de l'Écologie et de l'Environnement de Paris -iEES-Paris », dirigée par Mme Martine MAIBECHE, ci-après dénommée « le Laboratoire » ou bien « iEES » ;

## D'une part,

## ET

**Le Département de la Seine-Saint-Denis**, collectivité territoriale, n° SIRET 229 300 082 01453, Code APE 8411Z, représenté par le président du conseil départemental, M. Stéphane Troussel, agissant au nom et pour le compte du Département, en vertu d'une délibération de la commission permanente en date du \_\_\_\_\_, élisant domicile à l'Hôtel du Département, 93006 BOBIGNY CEDEX.

Ci-après dénommé "Le Département",

## ET

**HALAGE**, association d'insertion régie par la loi du 1er juillet 1901, n° SIRET : 40116107000032, dont le siège social se situe au 6 rue Arnold Géraux, 93450 L'ÎLE-SAINT-DENIS, et représentée par sa présidente, Mme Élisabeth Masse-Bourgain, en application de la décision du conseil d'administration, en date du 26 septembre 2018, N° SIRET : 40116107000032.

Ci-après dénommée "l'Association Halage",

### **D'autre part,**

Les Établissements, le Département et Halage étant ci-après individuellement désignés « la Partie » et ensemble « les Parties » ;

## **PRÉAMBULE**

VU la convention d'occupation précaire et révocable portant sur un terrain départemental situé à l'Île-Saint-Denis route du Pont d'Epinay – cadastre section A n°1 et section B n°1 et n°14 signée en date du 8 novembre 2018 entre le département de la Seine-Saint-Denis et l'association Halage.

### **Considérant :**

Le lancement d'un appel pour la programmation du projet d'extension du parc départemental de l'Île-Saint-Denis et la restauration des milieux sur la pointe de l'île, ont été inscrits dans le programme d'investissement et de modernisation des parcs départementaux 2016-2020, adopté par délibération du conseil départemental du 29 septembre 2016.

Située au nord-ouest de la Seine-Saint-Denis, la pointe de L'Île-Saint-Denis, inscrite dans le périmètre du site Natura 2000 de Seine-Saint-Denis, comprend, d'est en ouest, un parc départemental ouvert au public, puis une ancienne friche d'activités industrielles et enfin, une pointe recolonisée par la nature. Le secteur de la friche de 3,6 ha entre le parc et l'extrémité ouest de l'île forme une rupture physique et écologique du fait de la présence de sols tassés rendus stériles et partiellement pollués.

Le Département s'est rendu propriétaire en date du 20 septembre 2017 du secteur central de la pointe de l'île visé par le projet d'extension du parc départemental, soit des terrains cadastrés section A n°1 et section B n°1 et n°14, d'une superficie totale de 3,6 ha. La friche était anciennement une propriété de la société Colas Île-de-France Normandie comme zone d'entreposage de déchets et de matériaux de voirie. Colas a dépollué les sources concentrées de pollution au droit de la parcelle B n°14 en décembre 2017. L'EQRS indique qu'une pollution diffuse en éléments traces métalliques et hydrocarbures est présente sur tout le site.

Aux termes d'un appel à manifestation d'intérêt visant à préfigurer l'extension du parc départemental, le Département a mis à disposition ces 3,6 ha à l'association d'insertion Halage pour 10 ans dans le cadre d'une convention d'occupation précaire et révocable signée en date du 8 novembre 2018, afin qu'elle y mette en place son projet Lil'o (démonstrateur de la reconquête de la biodiversité et de l'horticulture sur une friche

industrielle, en zone Natura 2000) de transformation du terrain en espace de nature qui sera intégré, à terme, au parc départemental.

Un plan guide a été réalisé par le Département afin de préfigurer le futur parc départemental et permet de mettre en place les principes à respecter notamment en termes de gestion des sols et d'ouverture progressive au public.

L'ambition environnementale du projet d'Halage est de restaurer la fertilité des sols sans apport massif de terre végétale et en limitant intrants et excavations de sols.

Il sous-tend une approche innovante (innovation sociale, innovation par la radicalité des actions, innovation technologique, innovation incrémentale) puisqu'il entend développer de nouvelles solutions temporaires de restauration écologique, d'économie circulaire et d'horticulture urbaine et permettre leur articulation «naturelle» avec des actions locales de médiation et d'éducation populaire. Il rassemble dans un même élan : insertion sociale et professionnelle, environnement et biodiversité, éducation populaire et recherche scientifique.

Via son observatoire départemental de la biodiversité urbaine créé en 2005, le Département s'inscrit dans une démarche scientifique forte fondée sur l'amélioration des connaissances écologiques et sur la mise en œuvre d'expérimentations dans ses parcs. Depuis sa création, il s'intéresse à la reconstitution de sols fertiles à partir de la valorisation de déchets organiques et industrielles en alternative à la terre végétale. Il a collaboré, en partenariat avec l'IEES Paris et l'entreprise ECT, à la thèse de doctorat d'écologie sur le potentiel de la biodiversité dans la construction de technosols à partir de déchets urbains de Charlotte Pruvost, soutenue le 12 décembre 2018.

Dans ce cadre, le Département souhaite continuer ses expérimentations sur la reconstitution de sols fertiles sur le projet Lil'o. L'association Halage s'est ainsi engagée à laisser un secteur d'un seul tenant au Département afin qu'il puisse y effectuer ses expérimentations de reconstitution de sols fertiles sur la durée de la convention. Il s'agit d'expérimenter des modalités de restauration de sols dégradés.

Dans ce cadre, l'IRD a été sollicitée pour effectuer l'accompagnement scientifique de cette expérimentation. En effet, l'IRD dispose d'une expérience reconnue dans le domaine des études des sols et de leurs constituants, études qui ont d'abord été conduites sous forme de travaux exploratoires de la diversité des sols et de leurs potentialités. Les études conduites par l'IRD se sont ensuite orientées vers les opérations d'aménagement et d'utilisation des sols, notamment dans les régions intertropicales pour lesquelles la connaissance du fonctionnement et de l'organisation des sols dans le paysage, une fois connues leurs propriétés, est un facteur clé du développement.

IEES Paris offre plus particulièrement une vaste gamme de compétences dans pratiquement tous les domaines de l'écologie, depuis la dynamique des populations jusqu'à l'écologie des écosystèmes en passant par les processus d'adaptation à l'environnement, l'écologie microbienne et l'écologie des organismes sociaux. Il est aussi l'un des tout premiers pôles français en sciences du sol et de l'eau, particulièrement reconnu pour son expertise sur les cycles biogéochimiques, sur la physique et la biologie du sol, sur la dynamique des bassins versants. Il développe enfin des travaux très originaux en écologie sensorielle, focalisés sur

l'écophysiologie, la neurophysiologie et la génomique de l'olfaction des insectes dans le contexte des changements globaux.

Le Laboratoire recourt à des méthodologies variées : mathématiques, statistiques, observations à long terme, expérimentations de terrain, expériences en conditions contrôlées, chimie isotopique, biologie moléculaire.

La modélisation des systèmes écologiques à diverses échelles de temps et d'espace est pratiquée dans toutes les équipes en tant qu'outil de synthèse et de conceptualisation et en tant qu'outil de scénarisation de l'évolution de l'environnement.

## IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

### Article 1 – Définitions

Les mots au pluriel peuvent s'entendre au singulier et réciproquement. Les Parties conviennent expressément que les termes suivants, lorsqu'ils débutent par une majuscule, ont le sens qui leur est attribué ci-dessous :

**Connaissances Propres** : signifie toutes les informations, connaissances, procédures, technologies, y compris le savoir-faire, les logiciels, le matériel biologique, les schémas, composés chimiques ou tout autre type d'informations, quels qu'en soient la nature et le support, ainsi que tous les droits y afférents, appartenant à une Partie ou détenus par elle avant la date d'entrée en vigueur du présent contrat et/ou développés ou acquis par elle indépendamment de l'exécution du présent contrat.

**Etude** : Programme scientifique et technique faisant l'objet du présent contrat et dont une description détaillée est présentée en Annexe 1.

**Informations Confidentielles** : désigne toutes informations ou toutes données en possession de l'une des Parties, sous quelque forme et de quelque nature qu'elles soient, divulguées par cette Partie à l'autre Partie pour l'exécution de l'Etude ou venant à la connaissance de cette dernière à l'occasion du présent contrat, par écrit, par oral ou par tout autre moyen de divulgation, et clairement identifiées comme confidentielles par l'apposition d'une mention explicite sur le support ou, dans le cas d'une divulgation orale, par une information explicite de la part de la Partie qui divulgue confirmée par écrit dans un délai de cinq (5) jours.

**Licences Libres de Réutilisation** : désigne notamment et sans restriction pour l'interprétation du présent contrat, toutes licences conformes aux principes définis par l'Open Source Initiative (<http://www.opensource.org>) ou bien, toutes licences conformes aux critères définis par la Free Software Foundation (<http://www.fsf.org>) ou encore les licences proposées par le chapitre français de Creative Commons ( <http://creativecommons.fr/> ).

**Responsable Scientifique** : désigne pour chaque Partie la personne ayant la responsabilité de la réalisation de l'Etude et supervisant sa mise en œuvre technique.

**Résultats** : signifie toutes les informations, connaissances, procédures, technologies, y compris le savoir-faire, les logiciels, le matériel biologique, les schémas, composés chimiques ou tout autre type d'informations, quels qu'en soient la nature et le support, ainsi que tous les droits y afférents, obtenus ou développés par les Parties dans le cadre du présent contrat.

## **Article 2 – Objet**

Le présent contrat a pour objet de définir les modalités de collaboration entre le Département, Halage et les Etablissements pour la réalisation en commun de l'Etude intitulée :

[Restauration de sols dégradés sur Lil'o]  
RESTAUR'SOL

Un programme détaillé de l'Etude est donné dans l'annexe scientifique et technique jointe (Annexe 1).

Aucune modification du programme de l'Etude ne pourra avoir lieu sans l'accord préalable des deux Parties.

## **Article 3 – Déroulement et suivi de l'Etude**

Les Responsables Scientifiques dédiés à la réalisation de l'Etude sont :

- Pour les Etablissements : MM. Henri ROBAIN et Thomas LERCH, chercheurs au Laboratoire
- Pour le Département : le.la chargé.e de projets ingénierie écologique, au Service études, accueil, nature
- Pour l'association Halage : M. Nathalie Boitouzet, chargée de projet « Faiseurs de terre »

Les Responsables Scientifiques devront notamment :

- Suivre le déroulement des recherches,
- Le cas échéant, étudier les possibilités de modification, réorientation ou extension du programme de travail,
- Soumettre, en lien avec les responsables de valorisation de chaque Partie, des propositions concernant la protection et la valorisation des Résultats obtenus, ainsi que leur publication,
- Proposer des solutions en cas de litige d'ordre technique ou autre.

Les Responsables Scientifiques travailleront en étroite collaboration et s'informeront sans délai de toute difficulté rencontrée, le cas échéant, dans la réalisation de l'Etude.

Des points d'étapes réguliers seront effectués lors de réunions de travail qui auront lieu *de visu* ou par tout autre moyen de communication. Chaque réunion fera l'objet d'un compte rendu écrit qui sera rédigé à tour de rôle par chacun des Responsables Scientifiques et sera transmis à l'autre Partie dans les 10 jours suivant la tenue de la réunion.

A l'issue de l'Etude, les Responsables Scientifiques établiront un rapport final d'exécution détaillant les Résultats obtenus.

## **Article 4 – Obligations des Parties**

Il est expressément convenu entre les Parties que les obligations prévues au présent contrat sont des obligations de moyens.

**4.1. Les établissements s'engagent à :**

- Affecter et, le cas échéant, envoyer en mission, en fonction des possibilités, le personnel scientifique requis par le programme de l'Etude ;
- Contribuer à l'acquisition des équipements nécessaires pour les activités de terrain prévues par le programme de l'Etude ;
- Réaliser l'état initial du macrofaune des sols et de la mésofaune et leur suivi ;
- Réaliser le suivi scientifique des sols de l'expérimentation ;
- Établir des rapports intermédiaires périodiques décrivant l'avancement des travaux et résultats ;
- Établir un rapport final d'exécution détaillant les résultats obtenus ;
- Participer à la vulgarisation des résultats.

**4.2. Le Département s'engage à :**

- Mettre à disposition, en fonction de ses possibilités, les infrastructures nécessaires à la réalisation optimale de l'Etude ;
- Mettre à disposition une parcelle de 1200m<sup>2</sup> sur le projet Lil'o pour les besoins de l'expérimentation ;
- Animer et assurer le secrétariat du conseil scientifique et du comité de pilotage de l'Etude ;
- Réaliser l'état initial des sols physico-chimiques de la parcelle expérimentale ;
- Mettre en place opérationnellement l'expérimentation ;
- Réaliser le suivi botanique de la parcelle expérimentale ;
- Piloter l'analyse de coûts afin de mettre en rapport les résultats écologiques obtenus avec les coûts engendrés pour chacune des conditions testées.

**4.3. L'association Halage s'engage à :**

- Mettre à disposition, en fonction de ses possibilités, les infrastructures nécessaires à la réalisation optimale de l'Etude ;
- Assurer la délimitation des placettes de l'expérimentation ;
- Réaliser la gestion des placettes ;
- Relever de façon hebdomadaire les données de la station météo ;
- Mettre à disposition un.e stagiaire de M1 ou M2 chaque année sur la durée de l'Etude.

#### **4.4. Les Parties s'engagent à :**

- Mettre à la disposition de l'autre Partie, dans les conditions prévues à l'article 11.1 ci-après, leurs Connaissances Propres respectives nécessaires à la réalisation de l'Etude ;
- Rechercher ensemble des financements complémentaires afin d'améliorer les conditions de réalisation de l'Etude et garantir la continuité du travail scientifique ;
- Le cas échéant, faciliter les relations de collaboration avec les autres organismes publics ou privés, en fonction de leurs accords respectifs avec ces derniers ;
- Respecter les termes de la convention de mise à disposition précaire et révocable liant le Département et l'association Halage ;
- Engager conjointement des actions de communication présentant leur collaboration et les Résultats de l'étude, conformément aux modalités de l'Article 10 de la présente convention.

#### **Article 5 – Personnels participant à l'Etude - Accueil réciproque de personnels**

Les personnels de chaque Partie dont la liste est annexée au présent contrat (Annexe 2) ont parmi leurs missions la mise en œuvre de l'étude.

Une Partie ne pourra en aucun cas être considérée comme l'employeur pour quelque contrat de travail ou vacation conclu par l'autre Partie pour les besoins du présent contrat.

Les modalités d'accueil de personnels d'une Partie dans les locaux de l'autre Partie seront fixées dans une convention spécifique d'accueil conclue entre les Parties. Cette convention reprendra les principes ci-après :

- chaque Partie conserve la responsabilité hiérarchique, administrative et scientifique de ses personnels respectifs ;
- les personnels accueillis sont soumis au règlement intérieur de la structure d'accueil, aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur et aux instructions qui leur sont communiquées pour l'utilisation du matériel ;
- en cas d'accident de travail survenant à l'agent accueilli, la Partie accueillante avertit la Partie employeur dans les plus brefs délais et lui transmet les informations nécessaires à l'accomplissement par cette dernière des formalités afférentes.
- les personnels non salariés (notamment étudiants, chercheurs boursiers) ne pourront être accueillis que s'ils justifient de toutes les assurances adéquates, couvrant en particulier les risques maladie et accident, ainsi que leur responsabilité civile dans le cadre professionnel

#### **Article 6 – Matériels et moyens techniques**

La liste des moyens matériels et techniques mis à disposition par les Parties pour la réalisation de l'étude figure à l'Annexe 3.

Les Parties restent propriétaires des biens meubles et immeubles qu'elles mettent à disposition pour la mise en œuvre du présent contrat.



En cas d'acquisition d'équipement en commun, les Parties établissent une convention de subvention d'équipement au bénéfice de la Partie chargée de l'achat de l'équipement.

Cette convention définira les modalités de répartition du financement et désignera la Partie propriétaire de l'équipement, ainsi que celle responsable de sa maintenance.

Elle définira les conditions d'utilisation de l'équipement, ainsi que les modalités de financement de son fonctionnement et de sa maintenance.

### **Article 7 – Financement de l'Etude**

Les Parties participent financièrement à l'étude selon les modalités décrites dans l'annexe financière (Annexe 4), qui détaille le budget prévisionnel de l'étude.

Chaque Partie gère, suivant les procédures budgétaires et comptables qui lui sont propres, les crédits affectés à la réalisation de l'étude.

### **Article 8 – Responsabilité civile**

Chaque Partie assume toutes les conséquences de la responsabilité civile qu'elle encourt envers l'autre Partie et envers les tiers et leurs ayants droit, en application du droit commun, sans recours contre l'autre Partie sauf cas de faute lourde ou intentionnelle de cette dernière, en raison de tout dommage corporel ou matériel causé par son personnel ou son matériel, ainsi que par le personnel ou le matériel placés sous sa direction ou sa garde.

Chaque Partie déclare avoir souscrit les polices d'assurance couvrant sa responsabilité civile dans le cadre de la mise en œuvre du présent contrat.

### **Article 9 – Confidentialité**

Chaque Partie s'engage à ne pas publier ou ne pas divulguer de quelque façon que ce soit, sans accord écrit de la Partie dont elles émanent, les Informations Confidentielles transmises par cette dernière ou dont elle pourrait avoir eu connaissance à l'occasion de l'exécution du présent contrat.

Ces Informations Confidentielles seront gardées par la Partie réceptrice avec le même degré de précaution que celui qu'elle applique à ses propres informations confidentielles en utilisant les mesures appropriées pour leur protection.

Les Parties pourront également décider de traiter comme Informations Confidentielles certains résultats issus de l'étude et susceptibles de conduire au dépôt d'un titre de propriété intellectuelle ou pouvant être exploités sous forme de dossier technique secret. Cette décision sera prise conjointement par les Responsables Scientifiques de la collaboration et les structures en charge de la valorisation au sein des Parties.

Dans cette hypothèse, le secret sera maintenu par les Parties, qui s'y engagent, jusqu'à la publication du titre de propriété intellectuelle ou, pour un dossier technique secret, pendant toute la durée d'exploitation de celui-ci.



Les engagements prévus au présent article resteront en vigueur pendant toute la durée de la présente convention et les cinq ans suivant la rupture anticipée ou l'arrivée à échéance de ce dernier.

Ne seront pas considérées comme confidentielles les informations pour lesquelles la Partie réceptrice peut apporter la preuve :

- qu'elle avait déjà connaissance desdites informations à la date de leur communication par la Partie dont elles émanent ;
- que ces informations ont fait l'objet d'une publication, d'une communication ou qu'elles sont tombées dans le domaine public, sans violation de la présente convention ;
- qu'elles ont été, par la suite, reçues d'un tiers ayant le droit d'en disposer.

### **Article 10 – Publications**

Les Parties décideront conjointement quels Résultats peuvent faire l'objet d'une publication scientifique ou d'une communication à des tiers.

Tout projet de publication ou communication d'informations portant sur les travaux et/ou les Résultats, par l'une ou l'autre des Parties, doit recevoir, pendant la durée du présent contrat et durant les dix-huit (18) mois qui suivent son expiration, l'accord écrit de l'autre Partie. Celle-ci fait connaître sa décision dans un délai maximum d'un (1) mois à compter de la demande. Passé ce délai et faute de réponse, son accord est réputé acquis.

L'autre Partie pourra supprimer ou modifier certaines précisions dont la divulgation serait de nature à porter préjudice à l'exploitation industrielle et commerciale ou à la protection, dans de bonnes conditions, des Résultats. De telles suppressions ou modifications ne porteront pas atteinte à la valeur scientifique de la publication.

Dans tous les cas, la publication ou la communication ne pourra être retardée au-delà d'une période maximale de dix-huit (18) mois à compter de la demande.

Ces publications et communications devront mentionner le concours apporté par chacune des Parties à la réalisation de l'Etude. De plus, il sera inséré d'une façon claire et apparente la dénomination, voire le logotype, des Parties, sous réserve du respect de l'article 13 ci-après, ainsi que le nom des personnels concernés.

Il est convenu que les stipulations de l'article 9 et du présent article 10 ne pourront faire obstacle :

- ni à l'obligation qui incombe aux personnes participant à l'Etude d'établir un rapport d'activité périodique pour l'établissement dont elles relèvent, dans la mesure où cette communication ne constitue pas une divulgation au sens des dispositions sur la propriété intellectuelle.

Le cas échéant, en cas d'informations ayant un haut degré de confidentialité, ce rapport sera gardé confidentiel ;

- ni à la soutenance de thèse, d'habilitation à diriger des recherches ou de mémoire de stage des chercheurs et étudiants dont l'activité scientifique est en relation avec l'objet du présent contrat, cette soutenance devant être organisée chaque fois que nécessaire de façon à garantir, tout en respectant la réglementation universitaire en vigueur, la protection des Informations Confidentielles.

## **Article 11 – Propriété intellectuelle**

### **11.1 – Connaissances Propres**

Les Connaissances Propres d'une Partie mises à la disposition de l'autre Partie pour l'exécution de l'étude restent sa propriété exclusive et ne peuvent être communiquées à un tiers ou donner lieu à publication sous quelque forme que ce soit qu'après accord explicite de la Partie détentrice des droits.

Chacune des Parties s'interdit de réutiliser les Connaissances Propres de l'autre Partie à d'autres fins que celles pour lesquelles elles lui ont été transmises.

Si l'exploitation directe ou indirecte des Résultats par l'une des Parties ou par un tiers nécessite l'utilisation de connaissances propres de l'autre Partie, celle-ci s'efforce, sous réserve des droits consentis à des tiers, de favoriser cette exploitation. Les conditions d'utilisation de ces connaissances propres sont alors fixées contractuellement au cas par cas.

### **11.2 – Résultats de l'Etude**

#### **11.2.1 – Principes généraux**

Sous réserve des droits éventuels de tiers, les Résultats, qu'ils soient protégeables ou non par un droit de propriété intellectuelle, appartiennent conjointement aux Etablissements, au Département et à Halage, au prorata de leurs contributions intellectuelles, financières et matérielles respectives.

Les copropriétaires conviennent ensemble des modalités de protection, de valorisation et d'exploitation des Résultats.

Le cas échéant, et notamment lorsque les résultats consistent en des logiciels ou des inventions brevetables, un règlement de copropriété sera établi par les copropriétaires dans les meilleurs délais afin de :

- déterminer la quote-part de chacun d'eux en fonction de ses apports intellectuels, matériels et financiers ;
- fixer les modalités de gestion en matière de propriété intellectuelle ;
- régler les conditions de valorisation et d'exploitation ;

#### **11.2.2 - Protection**

A moins que les copropriétaires n'en conviennent autrement, toute demande de titre de propriété intellectuelle sera déposée en commun aux noms des copropriétaires, qui supporteront les frais relatifs à la protection des résultats à hauteur de leurs quotes-parts respectives.

Par ailleurs, les Parties copropriétaires s'engagent :

- à ce que les noms des auteurs et/ou inventeurs soient mentionnés (à moins qu'ils ne s'y opposent par écrit), conformément avec les dispositions légales en vigueur, dans les demandes de titre déposées ;
- à ce que leur personnel respectif, cité comme auteur ou inventeur, donne toute signature et accomplisse toutes les formalités nécessaires pour le dépôt, le maintien et la défense desdits titres;
- à faire leur affaire de la juste rémunération, conformément à la réglementation applicable, de leurs salariés ayant participé à l'obtention du résultat.

Si pour une raison quelconque, l'une des Parties copropriétaires renonce à déposer, à poursuivre une procédure de délivrance ou à maintenir en vigueur un titre de protection, elle en informera l'autre Partie en temps opportun par courrier recommandé et signera toutes pièces nécessaires pour que celle-ci puisse poursuivre seule la procédure de délivrance ou le maintien en vigueur du titre en question.

## **Article 12 – Exploitation des Résultats**

### **12.1 – Utilisation aux fins de recherche**

Chaque Partie copropriétaire peut utiliser librement et gratuitement les Résultats pour ses besoins de recherche ultérieurs, y compris en collaboration avec des tiers, mais à l'exclusion de toute exploitation commerciale directe ou indirecte.

### **12.2 – Exploitation industrielle ou commerciale**

12.2.1 - Les Parties conviennent que les produits de la recherche résultant de l'étude doivent être utilisés pour le plus grand nombre de projets d'aménagement d'espaces verts en milieu urbain accessible au public et la préservation du bien commun que constituent les sols urbains (l'objectif d'intérêt public").

Les Parties faciliteront la dissémination, le partage et l'exploitation des Résultats d'une manière qui soit appropriée et conforme à l'objectif d'intérêt public.

Une gestion appropriée et conforme peut comprendre la publication des résultats dans des revues scientifiques à comité de lecture ou la diffusion sous Licences Libres de Réutilisation de présentations des résultats ou de documents méthodologiques se rapportant à l'étude ou aux connaissances propres et résultats des Parties utilisés aux fins de réaliser l'étude. Les Parties s'engagent à privilégier ces modes d'exploitations des Résultats.

12.2. 2 - La gestion appropriée et conforme des résultats n'exclut pas le dépôt conjoint par les Parties d'une demande de protection par brevet ou tout autre démarche conjointe de protection des connaissances, savoir-faire et expertise acquises par les Parties dans le cadre de l'étude. Les droits des Parties sur les résultats peuvent ainsi faire l'objet d'une licence à des tiers ou commercialisés avec des tiers, à condition :

- Que ces efforts de commercialisation soient validés par l'ensemble des Parties ;
- Et que les conditions de cession ou concession des droits n'incluent pas d'exclusivité dont on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'elle empêche ou entrave l'objectif d'intérêt public.

### **Article 13 – Utilisation du nom, du logo et d'autres signes distinctifs**

Les Parties s'engagent à mentionner clairement leurs concours et contributions respectives à la réalisation de l'étude sur leurs supports de communication et lors de leurs différentes initiatives liées à la présente convention. Les Parties veilleront, dans l'utilisation de leurs logotypes respectifs pour lesdites communications et initiatives à respecter l'identité visuelle définie sur leurs sites web institutionnels (Département : <http://www.seine-saint-denis.fr/Logos-6069.html> ; IRD : <https://www.ird.fr/> ; UPEC : <https://www.u-pec.fr/> ; Halage : <https://www.halage.fr/> ).

Dans le cadre de l'étude, Halage s'engage plus particulièrement à transmettre au Département pour accord : le plan de communication adopté, les projets finalisés de supports de communication et les éléments de signalétique et de promotion de l'action du Département.

### **Article 14 – Durée**

La présente convention prend effet à la date de notification de signature de cette dernière par lettre recommandée avec accusé de réception par le Département aux autres Parties. Elle reste en vigueur pour une durée de trois ans.

Il peut être modifié et prorogé par voie d'avenant pris dans les mêmes conditions que le présent contrat.

### **Article 15 – Résiliation**

#### **15.1 - Force majeure**

En application de l'article 1148 du Code civil, aucune Partie ne sera tenue pour responsable de la non-exécution totale ou partielle de ses obligations provoquées par un événement constitutif de force majeure définie par l'article 1218 du code civil français et de la jurisprudence.

La Partie invoquant un événement constitutif de force majeure doit en aviser les autres Parties dans les sept (7) jours suivant la survenance de cet événement.

**15.2** - Le présent contrat pourra être résilié de plein droit par l'une quelconque des Parties en cas d'inexécution par une autre Partie d'une ou plusieurs des obligations contenues dans ses diverses clauses. Cette résiliation deviendra effective trois mois après une mise en demeure exposant les motifs de la plainte, adressée par la Partie plaignante à la Partie défaillante par courrier recommandé, à moins que dans ce délai, la Partie défaillante n'ait

satisfait à ses obligations ou n'ait apporté la preuve d'un empêchement consécutif à un cas de force majeure.

**15.3** - Dans le cas où une des Parties ferait l'objet d'une procédure de sauvegarde, de redressement judiciaire ou de liquidation judiciaire, le présent contrat pourrait être résilié de plein droit, dans les conditions prévues par le Code de commerce.

Le présent contrat sera également résilié de plein droit en cas de cessation d'activité, dissolution ou liquidation amiable de l'une des Parties, à compter de la date à laquelle cet évènement est intervenu.

**15.4** - L'une quelconque des Parties peut à tout moment résilier le présent contrat moyennant un préavis écrit et dûment motivé de trois mois adressé par courrier recommandé ou remis en main propre aux autres Parties.

Les Parties peuvent également s'entendre à tout moment pour mettre fin de façon anticipée au présent contrat.

Dans l'un ou l'autre cas, elles décideront alors d'un commun accord des conditions de l'arrêt de l'étude.

**15.5** - La résiliation du contrat interviendra sans préjudice des indemnités auxquelles une Partie pourrait avoir droit en raison des dommages éventuellement subis du fait de la rupture anticipée du contrat.

**15.6** - La résiliation du présent contrat, pour quelque cause que ce soit, n'affectera pas les obligations déjà échues. En outre, les Parties restent tenues des obligations contractées jusqu'à la date d'effet de la résiliation.

Il est également convenu que le Département et l'association Halage verseront à l'IRD les sommes correspondant aux dépenses et engagements irrévocablement intervenus de bonne foi avant la date de prise d'effet de la résiliation. Les sommes déjà versées à l'IRD et qui n'auraient pas encore été engagées à cette date seront restituées au Département et à l'association Halage.

## **Article 16 – Stipulations diverses**

### **16.1 – Cession**

Le présent contrat est conclu *intuitu personae* ; par conséquent, aucune des Parties ne pourra transférer de quelque façon que ce soit les droits et les obligations y afférents sans le consentement préalable des autres Parties.

En cas de fusion, d'absorption, de transformation du Département et/ou de l'association Halage ou de transfert d'activité à une autre structure, le présent contrat ne pourra être transféré qu'après accord préalable écrit de l'IRD.

### **16.2 - Invalidité d'une clause**

Si une ou plusieurs stipulations du présent contrat étaient tenues pour non valides ou déclarées telles 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, les autres stipulations garderont toute leur force et leur portée. Les Parties procéderont alors sans délai aux modifications

nécessaires en respectant, dans toute la mesure du possible, l'équilibre des droits et obligations de chacune conformément à l'accord de volonté existant au moment de la signature du présent contrat.

### **Article 17 – Loi applicable - Règlement des différends**

Le présent contrat est soumis, pour sa validité, son interprétation et en cas de litige dans son exécution, à la législation française.

En cas de différend, les Parties recherchent une solution amiable avant tout recours juridictionnel ; les responsables scientifiques ou les représentants de chaque Partie proposent à cet effet toute solution de conciliation.

Faute de règlement amiable dans un délai d'un mois à compter de sa constatation notifiée par l'une des Parties à l'autre Partie par courrier recommandé, le litige sera tranché définitivement par les tribunaux compétents du lieu de domiciliation du siège de la Partie défenderesse.

### **Article 18 – Pièces contractuelles**

Font partie intégrante du contrat le présent document et ses annexes, à savoir :

Annexe 1 : Programme scientifique et technique

Annexe 2 : Liste des personnels affectés à la réalisation de l'Etude

Annexe 3 : Liste des équipements et moyens techniques

Annexe 4 : Annexe financière

que les Parties paraphent et dont elles déclarent avoir pris connaissance.

Fait en trois exemplaires originaux,

A Marseille, le

Pour les Etablissements

Mireille GUYADER  
Directrice de la Mobilisation de la Recherche  
& de l'Innovation pour le Développement

A Bobigny, le

A L'Île Saint-Denis, le

Pour le Département

Pour Halage

Olivier VEBER  
BOURGAIN  
Directeur général

Elisabeth MASSE-  
Présidente



## **ANNEXE 1 : Programme Scientifique et Technique**

### **Projet : RESTAURATION DE SOLS DEGRADES**

#### **1. Contexte du projet**

##### **1.1. Contexte général**

Située au nord-ouest de la Seine-Saint-Denis, la pointe de L'Île-Saint-Denis, inscrite dans le périmètre Natura 2000 du département, comprend un parc départemental ouvert au public, puis une ancienne friche d'activités industrielles d'entreposage de déchets et de matériaux de voirie et enfin, une pointe recolonisée par la nature. Le secteur de la friche de 3,6ha entre le parc et la toute pointe forme une rupture physique et écologique du fait de la présence de sols tassés rendus stériles et partiellement pollués.

Devenu propriété départementale fin 2017, le terrain a été mis à la disposition de l'association Halage le 8 novembre 2018, dans le cadre d'un appel à manifestation d'intérêt, pendant une période de 10 ans, afin de le transformer en espace de nature qui sera intégré à terme, au parc départemental.

Le projet, appelé LIL'Ô (Laboratoire Ilien de la matière Organique), expérimentera différentes modalités de restauration des sols, de préservation du cycle de la matière organique et de valorisation de biodiversité. Il se présente comme un Démonstrateur de la reconquête de la biodiversité et de l'horticulture urbaine sur une friche industrielle en zone Natura 2000.

L'ambition du projet est de restaurer la fertilité des sols sans apport massif de terre végétale et en limitant intrants et excavations de sols. Le projet sous-tend une approche innovante (innovation sociale, innovation par la radicalité des actions, innovation technologique, innovation incrémentale) puisqu'il entend développer de nouvelles solutions temporaires de restauration écologique, d'économie circulaire et d'horticulture urbaine et permettre leur articulation «naturelle» avec des actions locales de médiation et d'éducation populaire. Il rassemble dans un même élan : insertion sociale et professionnelle, environnement et biodiversité, éducation populaire et recherche scientifique.

Lil'Ô s'appuie sur un collectif de compétences regroupées autour d'Halage pour une réalisation collaborative, il comprend notamment :

**Le laboratoire scientifique sur la régénération des sols** (Anima et Département) avec une zone de recherche scientifique sur les technosols et une zone de production de substrats fertiles employés localement

**La plateforme de compostage de 2t/j déchets alimentaires** (les Alchimistes, SAS financée par l'Ademe) et bientôt de couches jetables (projet de R&D porté par Halage et financé par l'Ademe)

La **ferme florale** : zones productives sur 6 000 m<sup>2</sup> de fleurs à destination des restaurants, hôtels étoilés, musées nationaux, circuits de vente locale (Halage), avec une expérimentation d'un an sur 400 m<sup>2</sup> pour faire la preuve du concept.

Les **bosquets temporaires** pour faire la preuve que forêt temporaire et urbanité peuvent aller de paire.

La **pépinière aquatique** (Anima) pour protéger la flore locale des berges de Seine.

Un **plateau technique de formation professionnelle** : CAPA Jardinier Paysagiste, TP Ouvrier du paysage, Spécialisations Gestion de ripisylve, Horticulture urbaine (Halage).

Des équipements publics issus du **réemploi de matériaux** du bâtiment.

L'accueil du public : **sensibilisation et animations** (Halage / 6B).

Des **initiatives citoyennes** nées de 6 mois de concertation citoyenne.

## 1.2. Pollution du site

Dans le cadre de la cessation d'activités de stockage de matériaux VRD par Colas et de l'achat de la parcelle par le Département pour son projet d'extension du parc départemental de l'Île-Saint-Denis, une analyse de l'état des sols a été réalisée par Colas en 2016 (étude BURGEAP).

Avant la société Colas, le site était exploité par la Société Nouvelle des Pavés Réunis (SNPR) pour le stockage et la production d'enrobés bitumineux, la distribution de carburants, des activités de garage de véhicules et pour un parc de ferrailles. Une partie du site a été remblayée avec des boues de dragage après la SNPR. Le site a été classé ICPE de 1964 à 1994 pour les activités exercées par la SNPR.

L'analyse des sols de 2016 a montré un impact diffus en métaux lourds et hydrocarbures avec des teneurs en hydrocarbures significatives à 3 endroits (sources concentrées de pollution), ainsi qu'un transfert des polluants vers l'air du sol.

Les calculs des risques sanitaires réalisés dans le cadre de cette étude ont établi la compatibilité de l'état environnemental du site avec les usages futurs envisagés, à savoir un projet d'extension du parc départemental et un projet de centre de compostage. En effet, le projet expérimental Lil'Ô d'Halage portée par les Alchimistes (SAS cofondée par Halage) était préfigurée.

Le plan de gestion de BURGEAP a permis d'établir la compatibilité des terres avec le projet futur à la condition d'excaver et évacuer les terres des 3 sources concentrées de pollution et la mise en oeuvre d'une couche de terres d'apport saines d'une épaisseur de 30cm sur la partie concernée par le projet de centre de compostage et de 50 cm sur la partie concernée par l'extension du parc départemental.

## 1.3. Projet de construction de sols

La démarche classiquement mise en oeuvre pour assurer des opérations de réhabilitation de sites dégradés (e.g. friche industrielle) consiste à recourir à des matériaux naturels - terre végétale, tourbe - ou des produits - fertilisants, mulch -. Bien souvent, ces matériaux sont

appliqués en couche de faible épaisseur (10 – 30 cm) pour le développement de strates herbacées, voire en fosses de plantations pour l'installation d'arbres.

Ces approches ont un coût économique considérable, et leur mise en œuvre présente un impact environnemental significatif relatif à la consommation de ressources non renouvelables à laquelle s'ajoute également un transport de matériaux sur de longues distances.

Des pratiques d'amendement par des produits organiques résiduaux au sol en place se sont développées comme alternative à l'utilisation massive de ressources naturelles.

Regroupées sous le vocable de « reconstitution de sols », elles sont souvent basées sur l'incorporation, en une seule fois, d'une quantité importante (2 à 3 fois les doses mises en œuvre en agriculture) de résidus organiques au sol dégradé. Ce type d'opération est largement basé sur l'utilisation de sous-produits organiques tels les composts. Il est ainsi possible d'améliorer la structure du sol en lui redonnant par exemple une aération correcte, sa fertilité en apportant des matières organiques et des nutriments, et de favoriser l'activité biologique.

En cohérence avec le projet développé sur Lil'Ô, le projet de construction de sols, ou technosol, aura lieu sur une partie de la parcelle de Lil'ô sur l'île-Saint-Denis (1200 m<sup>2</sup>). Ce projet consiste à élaborer des substrats fonctionnels en alternative à l'apport de terre recommandé initialement, dont environ 5000 m<sup>3</sup>/ha serait nécessaire.

Ce projet poursuit les travaux menés par l'IEES Paris, ECT et le Département de Seine-Saint-Denis dans le cadre de la thèse de Charlotte Pruvost sur le potentiel de la biodiversité dans la construction de Technosols à partir de déchets urbains (thèse soutenue en décembre 2018).

## 2. Proposition expérimentale

### 2.1. Question scientifique

La restauration de sols dégradés consiste la majorité du temps à l'apport d'une couche de terre végétale venant confiner le sol existant avec pour objectif de limiter l'impact de la pollution et d'importer un sol directement fertile.

Par ailleurs, les expérimentations de construction de sol qui ont été réalisées jusqu'à présent se faisaient dans des zones non polluées et consistaient à construire des andains d'environ 30cm constitués de remblais inertes issus de la déconstruction des villes mélangés avec du compost. La thèse de Charlotte Pruvost a notamment montré que l'apport de compost augmente la production végétale mais diminue la diversité au sein des communautés et favorise la recolonisation par la macrofaune.

La Seine-Saint-Denis est constituée de nombreuses friches anciennement industrielles dont les enjeux de pollution sont similaires. La volonté départementale est de créer de nouveaux espaces verts accessibles au public.

Notre hypothèse est qu'il est possible, par des techniques de génie écologique en utilisant le remblai en place qui présente une pollution diffuse, de restaurer ces sols au profit de la biodiversité et de l'accueil du public sur de futurs espaces verts. La deuxième hypothèse est que les technosols participent à limiter l'exposition à la pollution des sols.

## 2.2. Objectifs scientifiques et opérationnels par le Département

L'objectif est d'expérimenter et de comparer des méthodes de restauration d'un site dégradé par diverses activités industrielles, et d'en évaluer la pertinence scientifique, économique et écologique.

Il s'agit ici de construire un sol assurant un niveau de fonctionnalité élevé (support de végétation, cycle de l'eau et des nutriments, habitat biologique) et permettant d'envisager la réalisation de services écosystémiques. Ce procédé du génie pédologique repose sur l'utilisation de sous-produits aussi bien organiques que minéraux (composts, boues urbaines ou industrielles, cendres d'incinération, terres dépolluées, matériaux de démolition). Il s'agit alors d'associer et de mélanger les matériaux entre eux afin de construire un sol structuré en couches ou horizons fonctionnels, base du développement d'une nouvelle activité biologique des sols. Le compost produit sur place par les Alchimistes sera utilisé.

**Le protocole expérimental**, détaillé ci-dessous, de constructions de sol vise à comparer :

- un travail du sol en place (en tenant compte de la pollution) avec amendement de compost
- une construction de sols avec apport de remblais inerte issu de la déconstruction et compost
- un apport de terre végétale

L'usage recherché est un **usage récréatif de parc** pour l'accueil du public. Il s'agit d'étudier l'évolution de la fertilité du sol, la recolonisation du site par la biodiversité ainsi que la mobilité des polluants afin d'assurer une innocuité vis-à-vis de la santé humaine.

Les enjeux sont multiples autour de ce projet :

- Restaurer des sols fonctionnels en contexte pollué
- Maintien et conservation de sols durables en limitant leur exploitation
- Limiter les coûts d'approvisionnement en substrat
- Valorisation du compost produit localement et des déchets de démolition
- Assurer une innocuité vis-à-vis de la santé humaine et des écosystèmes
- Etudier la recolonisation biologique d'une parcelle située sur une île en milieu urbain

Les technosols pourront être supports à des parcours d'insertion avec l'association Halage.

Cette expérimentation permettra de lancer un processus scientifique sur le projet Lil'o.

## 2.3. Protocole expérimental

### 2.3.1. Etat initial

Un état initial de la parcelle de 1200 m<sup>2</sup> a été réalisé en janvier 2020 :

- par l'IRD sur le volet cartographie des sols ;
- par le Département de la Seine-Saint-Denis via la société Hydrasol sur le volet analyse des sols : des sondages réalisés à la tarière mécanique (1 par placette expérimentale) à 2 profondeurs différentes (0-25cm et 25-50cm) ont permis une analyse physico-chimique et de pollution de ces placettes ;
- par Halage via le financement d'un stagiaire de M2 de l'UPEC qui a travaillé sur la variabilité des sols via la résistivité électrique.

L'état initial de la macrofaune des sols sera réalisé à l'automne 2020 par l'IRD. Il en est de même pour la mesure de la matière organique des sols.

Cet état initial servira de base à l'expérimentation proposée.

### **2.3.2. Construction des sols**

Les matériaux disponibles sont :

- Les remblais du site qui présentent une pollution diffuse
- Le compost produit sur site des Alchimistes : issu des déchets de l'assiette
- Des remblais inertes mises à disposition par l'entreprise ECT.

Les sols testés seront les suivants :

- Sol de référence : 30 cm de terre végétale sur le sol en place décompacté
- Témoin : sol en place non décompacté
- Sol en place décompacté
- Sol en place décompacté + 10% de compost
- Remblais inerte sur le sol en place décompacté
- Remblais inerte + 10% de compost sur le sol en place décompacté

Une fois les mélanges réalisés, des semis de plantes de milieu prairial (type prairie mésophile) seront semées.

L'expérience comportera 6 constructions de sols différentes à comparer, et 4 réplicats par modalité seront réalisés.

Les parcelles correspondant aux 6 sols à tester seront regroupées au sein d'un même bloc. Il y aura 1 bloc par réplicat, soit 4 blocs. Les blocs seront séparés de 4 mètres les uns des autres.

Afin de réduire les biais liés à la distribution spatiale des différentes modalités testées sur une même placette, cette distribution sera différente pour chacune.

Les différentes parcelles au sein d'un même bloc seront séparées de 2 mètres les unes des autres.

Les parcelles auront une surface de 16m<sup>2</sup>.

### **2.3.3. Analyse et observations**

#### Scientifique :

Une fois la prairie semée sur les technosols, il s'agira de suivre l'évolution des plantes semées, des propriétés du sol, et les polluants. Le jeu basique d'indicateurs sur la qualité d'un sol est:

- Le contenu en Matière organique
- La texture
- Le pH
- La profondeur
- La structure
- La contamination en métaux lourds
- La contamination en polluants organiques
- Les capacités de tamponner, filtrer et décomposer
- La fertilité et la productivité
- La biologie

Ces indicateurs reflètent les potentialités d'un sol à réaliser les principales fonctions environnementales. Chaque mesure prise individuellement n'est pas une mesure robuste de la qualité d'un sol car ces mesures varient beaucoup à la fois spatialement et au cours des saisons. C'est pourquoi il est nécessaire de développer des indices basés sur une combinaison de propriétés du sol. Ainsi, Vrscaj et al. (2008) proposent une mesure intégrative de ces différents facteurs qu'ils nomment « l'indice de qualité environnemental d'un sol ».

Des analyses biologiques et physico-chimiques seront également réalisées à intervalles réguliers : la première année de mise en place puis tous les 3 ans jusqu'en 2028.

Ces indicateurs seront choisis et validés au cours des comités de pilotage du projet. Nous mettrons en avant la nécessité de réaliser un suivi régulier de la végétation pour vérifier son bon développement ainsi qu'un suivi de la faune du sol.

Des échantillons seront prélevés à des temps définis au préalable et congelés, afin de pouvoir en extraire l'ADN et réaliser des analyses comparatives.

L'IRD réalisera le suivi scientifique des sols de cette expérimentation.

Le Département réalisera le suivi botanique des parcelles via son partenariat avec le CBNBP.

#### Bilan carbone :

Le bilan carbone des 3 méthodes sera comparé afin d'identifier l'impact écologique de ces procédés.

#### Economique :

Une analyse de coûts sera réalisée afin de pouvoir mettre en rapport les résultats scientifiques obtenus aux coûts engendrés pour chacune des conditions testées.

## 2.4. Gouvernance

Un conseil scientifique du projet a été mis en place par le Département pour suivre le projet global de restauration de la friche et le projet expérimental RESTAUR'SOL afin qu'il soit le garant de la méthode et de la reproductibilité des sols reconstitués. Il se réunit une fois par an.

Un comité de pilotage restreint du projet RESTAUR'SOL constitué de l'IEES Paris, l'IRD, Halage et du Département, se réunira trois fois par an pour valider les indicateurs et les actions de gestion à mettre en place.

Un stagiaire de M1 ou M2 en écologie des sols sera engagé chaque année par l'association Halage en collaboration avec l'IRD et l'IEES Paris pour suivre l'expérimentation.

Halage s'assurera de la bonne gestion de ces parcelles.

Une mutualisation de moyen est à envisager avec le projet CO3 IPAUP de l'ADEME et la thèse CIFRE d'Est-Ensemble dont les protocoles expérimentaux sont similaires.



## **ANNEXE 2 : Liste des personnels affectés à la réalisation de l'Etud**

Pour les Etablissements :

- M. Henri ROBAIN

- M. Thomas LERCH

Pour le Département :

- Le.la chargé.e de projet ingénierie écologique au Service études, accueil, nature

- Mme Marthe MOURADIAN

- Mme Gaëlle STOTZENBACH

Pour Halage :

- M. Stéphane BERDOULET

- Mme. Nathalie BOITOUZET

- M. Simon BICHET

### **ANNEXE 3 : Liste des équipements et moyens techniques affectés à l'Etude**

Le Laboratoire :

- Appareil de mesure portatif XRF (Brucker)
- 4 Etuves à convection 240L (Binder)
- Rétractomètre multiposte (8) Typosoil
- Granulomètre par diffraction laser (Malvern)
- Thermocycleur à gradient de température (Biorad)
- Thermocycleur en temps réel (Biorad)
- Transilluminateur Gel Doc (Biorad)
- Lecteur de microplaque (BioTeck)
- Broyeur et tamiseur d'échantillon (Retsch)
- Analyseur de flux de CO2 (Li-Cor)

**ANNEXE 4 : Plan de financement**

Coûts directs	Dépenses (€ HT) 2020	Dépenses (€ HT) 2021	Dépenses (€ HT) 2022	Dépenses (€ HT) 2023	Recettes (€ HT)	Commentaires
<b>HALAGE</b>						
Stagiaire M2	2293	3500	3500	3500		1 stagiaire M2 par an financé par Halage
Pluviomètre automatique (capteur+datalogueur)	1600					
Semis du mélange de graines sur les placettes	600					
Délimitation des placettes		3000				1 journée 8 salariés
Gestion des placettes (fauche annuelle)		600	600	600		en parcours (600€)
<b>TOTAL HALAGE DIRECT HT</b>	<b>4493</b>	<b>7100</b>	<b>4100</b>	<b>4100</b>		
<b>DEPARTEMENT DE LA SEINE-SAINT-DENIS</b>						
Etat initial des sols de chaque placette de RESTAUR'SOL	16128					
Mise en place opérationnelle de RESTAUR'SOL (mise en place + semis)	10000				4800	Compost : mis à disposition gratuitement par les Alchimistes
Suivi flore par le CBNBP		2400		2400		Convention annuelle entre CD93 et CBNBP
<b>TOTAL CD93 DIRECT HT</b>	<b>26128</b>	<b>2400</b>		<b>2400</b>		
<b>IRD</b>						
Etat initial : mesure du carbone et de l'azote des sols de chaque placette + physico-chimie des remblais et terre végétale		308				
<i>Budget CO3</i>						
Analyse physiques: DA et DR 72€, pF (point de fletrissement) 340€, retrait (mesure du volume de l'échantillon en		792		792		T0+1 an puis tous les 3 ans

Envoyé en préfecture le 07/05/2021

Reçu en préfecture le 07/05/2021

Affiché le

SLOW

ID : 093-229300082-20210506-2021\_05\_014-DE

fonction de sa teneur en eau) 480€						
Microbiologie : ADN (480€), qPCR (480€), profils génétiques (480€) et fonctionnels (480€)		960		960		T0+1 an puis tous les 3 ans
Physico-chimie (pH, C, N) de chaque placette des sols construits et analyse (pXRF) des ETM		1200		1200		T0+1 an puis tous les 3 ans
<b>Budget Thèse J. Araujo</b>						
Macrofaune : état initial + suivi		960		960		T0, T0+1 an puis tous les 3 ans
<b>TOTAL IRD DIRECT HT</b>		<b>3912</b>		<b>3912</b>		
<b>TOTAL coûts directs HT</b>	<b>30621</b>	<b>13412</b>	<b>4100</b>	<b>10412</b>	<b>4800</b>	
TOTAL TTC	36745,2	16464	4920	12494,4		
<b>Coûts indirects</b>	<b>€ HT</b>					
<b>Personnel</b>						
Chercheur UPEC Thomas Lerch (Biologie et chimie des sols)	13689,54	13689,54	6844,77	13689,54		
Chercheur IRD Henri Robain (Physique et Chimie des sols)	16055,56	16055,56	8027,78	16055,56		
Chercheuse INRAE Florence Dubs (Macrofaune du sol)	16055,56	16055,56	8027,78	16055,56		
Technicienne IRD Angélique Bultelle (Macrofaune du sol)	7731,66	7731,66		7731,66		
Ingénieure d'Etude IRD Hanane Aroui (Physique du sol)	9276,7	9276,7		9276,7		
Chargé du projet Lil'o ODBU Conseil départemental	7500	7500	7500	7500		
Chargé de projet sol Halage (Nathalie Boitouzet)	4568,2	4660,58	4753,8	4848,87		
Coordinateur du projet Lil'o Halage (Simon Bechet)	-	2098,2	2140,16	2182,97		
<b>TOTAL coûts indirects HT</b>	<b>74877,22</b>	<b>77067,8</b>	<b>37294,29</b>	<b>77340,86</b>		
<b>COÛT TOTAL DU PROJET HT</b>	<b>105498</b>	<b>90480</b>	<b>41394</b>	<b>87753</b>		