



Convention de subvention n°2021- 34 *Appel à Projets Scientifiques*

L'écosystème-feuille en Guadeloupe : Etude éco-évolutive des communautés microbiennes

Entre,

Le **Parc National de Guadeloupe**, ci-après désigné « le PNG », sis Montéran, 97120 Saint-Claude, établissement public de l'État à caractère administratif, représenté par sa directrice Madame Valérie SÉNÉ,

Et,

Elise LEBRETON, ci-après dénommée « Le bénéficiaire », sise, Institut de Botanique B22, Université de Liège, 4000 Liège (Sart Tilman), Belgique,

Il est d'abord exposé que :

le PNG a pour missions de préserver et de valoriser les patrimoines naturels et culturels et de contribuer, avec ses partenaires, au développement durable de l'archipel suivant les enjeux identifiés dans la charte de territoire.

Ainsi que prévu par l'article L.331-9 du code de l'environnement, il peut attribuer des subventions destinées au financement de projets concourant à la mise en œuvre de la charte du parc, dont l'acquisition de connaissances, reprise dans les objectifs 1.1.1 « mieux connaître et partager la connaissance sur les patrimoines naturel, culturel et paysager » et 1;1.2 ; « faire des cœurs du Parc national, un espace d'accueil pour la recherche ».

Vu l'appel à projets scientifiques ouvert en février 2021 diffusé par voies électroniques,

Vu les crédits ouverts au budget 2021 sur l'opération « ACQUIS_CONNAISS-1-1 Acquisition de connaissances/PROJ_RECHERCHE-APPEL A PROJETS RECHERCHE »,

Vu la décision du bureau du conseil scientifique du 7 avril 2021 quant à la sélection des projets parmi les 18 dossiers déposés,

En préambule :

Dans les milieux tropicaux et subtropicaux, les feuilles des arbres peuvent se maintenir pendant plusieurs années. Ceci permet la formation d'écosystèmes



Parc national de la Guadeloupe

Montéran • 97120 Saint-Claude

Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

www.guadeloupe-parcnational.fr • contact@guadeloupe-parcnational.fr

particuliers à la surface de ces feuilles bien qu'éphémères, où de nombreuses espèces de lichens, champignons, bactéries, autres micro-organismes et bryophytes cohabitent, représentant une biodiversité importante, mais mal connue.

La phyllosphère des forêts tropicales est exceptionnellement diversifiée par rapport à celle des forêts tempérées. Or, les forêts tropicales sont particulièrement menacées, du fait de la déforestation, et de la transformation des forêts primaires en plantations. De plus, le réchauffement climatique met en danger les végétations d'altitude qui se retrouvent en compétition avec les espèces de basse altitude qui vont étendre leur distribution de plus en plus haut.

En Guadeloupe, les communautés microbiennes ont été étudiées dans les mattes sulfo-oxydantes de la mangrove et dans les eaux urbaines et marines et dans le sol mais aucune étude n'a été portée sur les forêts en coeur du Parc national.

Il a été convenu et arrêté ce qui suit :

Article 1– OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention a pour objet de définir les modalités de partenariat pour la mise en œuvre de l'étude « L'écosystème-feuille, une étude éco-évolutive des communautés microbiennes en Guadeloupe ».

La présente convention ne dispense pas des demandes d'autorisations pour les prélèvements et installations scientifiques en cœur de Parc, ni au titre des espèces protégées auprès des services compétents.

Article 2 – NATURE ET DESCRIPTION DU PROJET

L'étude proposée consistera à poursuivre les recherches en Guadeloupe concernant la potentielle présence des micro-organismes sur les feuilles dans différentes forêts guadeloupéennes et de compléter l'inventaire des lichens dans la perspective future de publier un catalogue illustré de lichens en Guadeloupe.

Le bénéficiaire et son équipe souhaite collaborer avec l'équipe du projet ANR MOVECLIM (2012-2015) de l'Université de la Réunion ainsi que l'Association Française de Lichénologie (AFL) et l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR).

Méthodologie et résultats attendus :

Le premier objectif du projet est d'échantillonner la phyllosphère le long d'un gradient altitudinal dans les forêts du massif de la Soufrière. Les feuilles seront récoltées sur quatre stations correspondant aux placettes en coeur de parc du projet MOVECLIM ; Les données Worldclim et ceux des sondes (capteurs météo) se trouvant sur les placettes MOVECLIM seront utilisés, pour lier les différents sites échantillonnés à des paramètres climatiques tels que la température et les précipitations.

Concernant l'étude des communautés microbiennes, à chaque altitude sera effectué une récolte de feuilles de quatre essences d'arbres différentes. En proximité de



Parc national de la Guadeloupe

Montéran • 97120 Saint-Claude

Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

www.guadeloupe-parcnational.fr • contact@guadeloupe-parcnational.fr

plantations des échantillons de trois espèces d'arbres aussi bien en forêt naturelle qu'en lieu de plantation seront prélevés.

En altitude sans plantation quatre espèces seront échantillonnées en forêt.

Pour chaque essence d'arbre, trois feuilles individuelles seront choisies, afin d'étudier la composition précise des communautés sur chaque feuille, ainsi que la variation entre les feuilles d'un même arbre.

Un regroupement des 10 feuilles diverses dans un quatrième échantillon permettra d'estimer la diversité globale présente sur ce même arbre.

Sera estimé un séquençage de 156 feuilles par stations soit au total 624 feuilles (représentant 576 échantillons à séquencer). La surface des feuilles sera grattée sur une surface de 25 cm², ou sur l'ensemble de la feuille si celle-ci est plus petite, pour récolter l'ensemble des micro-organismes présents à la surface de la feuille. Le grattage sera effectué de préférence sur le terrain selon les conditions climatiques. Les échantillons seront conservés puis expédiés à Liège en colis réfrigéré.

Les programmes MOTHUR et QIIME seront utilisés pour analyser les données de séquençage et déterminer les espèces présentes.

Pour ce qui est des lichens, ils seront expédiés à Liège et identifiés selon les méthodes standards de la lichénologie. La détermination des lichens sera effectuée principalement à partir des clés de déterminations de Lücking.

En prévision du démarrage de l'opération, le plan de travail figure en annexe 2.

Article 3 – DELAIS ET ENGAGEMENTS DU BENEFICIAIRE

Dès que les dates précises de mission seront connues, et en fonction de l'évolution de la situation sanitaire, le bénéficiaire transmettra les informations utiles au Parc national de la Guadeloupe.

Le bénéficiaire s'engage à transmettre les dates précises des missions au PNG ainsi que toutes informations permettant d'assurer un suivi des activités liées à cette mission en cœur de parc national.

Le bénéficiaire s'engage aussi à fournir des livrables intermédiaires à la suite des trois premières campagnes et un livrable final à la suite de la dernière campagne et faisant état de la totalité de la mission de suivi. Des photos accompagneront les livrables et l'ensemble des données brutes récoltées seront transmises en format compatible avec le protocole SINP.

En prévision du démarrage de l'opération, les livrables prévus et leurs dates se présentent comme suit :

- **Mars 2022** : Envoi des spécimens types et doubles pour l'herbier GUAD.
- **Décembre 2022** : Publication d'un premier rapport technique détaillé en français sur l'inventaire des lichens foliicoles en Guadeloupe, taxonomie et écologie.
Publication d'un article en anglais dans une revue internationale portant sur la



Parc national de la Guadeloupe

Montérán • 97120 Saint-Claude

Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

www.guadeloupe-parcnational.fr • contact@guadeloupe-parcnational.fr

taxonomie.

Envoi pour le PNG et le SINP Karunati de la base de données taxonomique sur les lichens foliicoles guadeloupéens (compilation de 2009, 2019, 2020 et 2021) avec mise à jour taxonomique des données (TAXREF, géolocalisation). Checklist actualisée des lichens foliicoles de la Guadeloupe, espèces nouvelles pour le territoire depuis 2009 et description des 4 nouvelles espèces pour la science trouvées en 2019.

- **Février 2023** : Communication orale sur les lichens de Guadeloupe lors d'un séminaire (ou webinaire) de l'Association Française de Lichénologie gratuit et diffusion de la vidéo sur le site internet de l'AFL.
- **Juin 2023** : Publication d'un second rapport technique détaillé en français sur les analyses moléculaires (séquençage ADN) des organismes (algues et champignons) trouvés à différentes altitudes et sur l'influence des facteurs environnementaux.
- **Octobre 2023** : Publication d'un article scientifique en anglais dans une revue de microbiologie et envoi de la base de données ADN des micro-organismes des feuilles au PNG au format qu'il souhaitera (voir si un balancement des données génétiques dans Karunati est envisagé).

En outre, suite à la transmission de ces livrables, le porteur assurera :

- Janvier 2024 : Communication orale (webinaire) sur une plateforme à définir, pour présenter les résultats.

L'équipe de madame Elise LEBRETON fournira au PNG à l'issue de cette mission deux rapports techniques détaillés en français et enverra deux bases de données : lichens foliicoles et micro-organismes.

L'ensemble des documents produits dans le cadre de cette étude intégreront les logos des financeurs du projet.

Article 4 – ENGAGEMENT DU PNG

Le PNG participera au projet, ci-avant défini, à hauteur d'un montant total TTC de 7700 € (sept mille sept cent euros) sur la base du projet transmis à l'appel à projets de recherche au PNG.

Le cas échéant, le PNG fournira sur demande du bénéficiaire une autorisation pour effectuer des prélèvements de spécimens en cœur de parc, **une fois les autorisations pour prélèvements des espèces protégées obtenues.**

Il fixera dans cette autorisation les modalités de prélèvements et de stockage. Cette



Parc national de la Guadeloupe

Montéranc • 97120 Saint-Claude

Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

www.guadeloupe-parcnational.fr • contact@guadeloupe-parcnational.fr

autorisation est un document préalable indispensable à la mise en œuvre de l'étude.

Le PNG s'engage à accuser réception des livrables transmis et à faire valoir ces qualités de soutien au porteur de projet en faisant part de suggestions possibles pour enrichir les livrables transmis au cours de l'étude.

Article 5 – CONTROLE

Le bénéficiaire accomplira sa mission sous le contrôle administratif de la Directrice du PNG et de la chef du service Patrimoines qui certifieront le service fait une fois le rapport transmis et validé dans une version conforme aux attentes listées dans les articles 2 et 3 de la présente convention.

Article 6 – COUT

- Le coût total du projet est de **25 700 €**. (budget prévisionnel en annexe)
- La participation du PNG s'élève à **7700 €**.

Article 7 – MODALITES DE PAIEMENT

La totalité de la somme sera versée en plusieurs temps, sur présentation d'une facture qui sera déposée exclusivement sur la plateforme Chorus Pro (<https://chorus-pro.gouv.fr>) et devra comporter les informations renseignées sur l'engagement juridique (bon de commande) par exemple les données suivantes:

- Code Service :
 - numéro d'engagement juridique ou bon de commande,
 - numéro de la convention concerné,
 - direction, période ou livraison concernées
- **4235 € TTC** (55%) correspondant à la première phase et versée à la signature de la présente convention pour une réalisation à partir d'Octobre 2021.
- **3465 € TTC** correspondant au solde (45 %) de tout compte, avec une réalisation avant le 31 Octobre 2023.

La somme de 7700 € TTC (sept mille sept cents euros TTC) sera imputée sur les crédits ouverts au budget 2021 :

UG : DPAT Nature : FONC Destination : 1-1
Opération : 21-12- AP PROJETS_SCIEN_PLAN_REL



Parc national de la Guadeloupe
Montéran • 97120 Saint-Claude
Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

Il est entendu qu'aucun frais de gestion ne sera exigé en plus par les établissements sur les sommes versées par le Parc national de la Guadeloupe.

Le règlement de la somme prévue à l'article 4 s'effectuera sur le compte ouvert au nom du bénéficiaire Patrimoine Université de Liège, ci-après :

Établissement	BELFIUS
Domiciliation	PLACE CHARLES ROGIER 11 BRUSSELS 1210 BELGIUM
IBAN	BE79 0910 0157 1833
Numéro de compte	091-0015718-33
BIC/SWIFT	GKCCBEBB



Parc national de la Guadeloupe

Montéran • 97120 Saint-Claude

Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

b>

Article 8 – PROPRIÉTÉ DES DONNÉES

8.1. Propriété intellectuelle

Par Résultats, les Parties entendent toutes les informations et connaissances techniques et/ou scientifiques, et notamment le Savoir-faire, les secrets de fabrique, les secrets commerciaux, logiciels, données, dossiers techniques, prototypes logiciels (sous forme de code source et/ou de code objet), plans, schémas, dessins, protocoles, formules, devis, travaux de conception, systèmes, algorithmes, bases de données, propositions, concepts, idées et/ou tout autre type d'informations, méthodes et développements, sous quelque forme qu'elles soient, brevetables ou non, susceptibles ou non d'être protégées par un droit de propriété intellectuelle, développés ou obtenus dans le cadre de l'exécution de la présente Convention ainsi que tout produit ou procédé en résultant.

Les Résultats issus de la présente convention appartiennent au bénéficiaire, sous réserve, le cas échéant, des droits des tiers à la présente convention.
Le PNG n'acquiert aucun droit de propriété intellectuelle sur les Résultats générés.

Sous réserve des droits des tiers et des dispositions de l'article 7, le bénéficiaire accorde pour le Parc National de la Guadeloupe uniquement :

- le droit de reproduire ou de faire reproduire les Résultats, en tout ou partie, par tous moyens et procédés, sur tous supports et tous matériaux tant actuels que futurs ;
- le droit de représenter ou de faire représenter les Résultats, en tout ou en partie par tous moyens de diffusion et de communication actuel ou futur ;
- le droit de modifier, d'extraire, d'enrichir, de transformer les Résultats, en tout ou en partie avec l'autorisation du bénéficiaire ;
- le droit de traduire ou de faire traduire les Résultats, en tout ou en partie, en toute langue ou pour tout environnement informatique, en tout ou en partie avec l'autorisation du bénéficiaire ;
- le droit de mettre en œuvre ou de faire mettre en œuvre les Résultats, en tout ou en partie, par tout moyen technique ;
- le droit d'utiliser et d'extraire des contenus consistant en des bases de données ;
- le droit d'utiliser les enregistrements à des fins pédagogiques, en citant leur source.

Ces droits sont accordés sous réserve du respect des droits de propriété intellectuelle de leurs auteurs en particulier par l'obligation d'attribution de ces Résultats à leurs auteurs, tels que mentionnés par le bénéficiaire, et par l'interdiction de toute opération tendant à altérer leur signification.

Le cas échéant, le bénéficiaire prendra notamment en charge et fera son affaire conformément au Code de la propriété intellectuelle de l'autorisation et de la rémunération desdits auteurs sur les Résultats concernés.

Pour les Résultats brevetables, le bénéficiaire examinera les conditions d'attribution d'un droit d'usage au Parc National de la Guadeloupe.

8.2. Diffusion des résultats

Le bénéficiaire s'engage à faire les meilleurs efforts afin de faciliter la diffusion la plus large possible des Résultats issus de la convention auprès du public selon les modalités de son choix.

Le bénéficiaire s'engage à citer le PNG comme partenaire sur les communications faites sur l'étude notamment par la mention suivante : action soutenue par le PNG.

Les Parties pourront faire état de la Convention pour toute action de communication.

Le PNG aura accès aux données d'inventaire dans leur niveau de précision maximum, pour intégration de ces données dans Karunati et au SINP.

Le Bénéficiaire restera seul propriétaire des données.

Toute utilisation des données par le PNG passera par un accord préalable du bénéficiaire.

Article 9 – DÉLAI D'EXÉCUTION

La présente convention est établie sur une durée de 24 mois suivant sa date de signature. Le rapport de mission final devra être transmis au 31 Octobre 2023 dernier délai.

Article 10 – RÉSILIATION DE LA CONVENTION

Si le Bénéficiaire se trouve empêché d'exécuter la mission qui lui est confiée, la convention sera résiliée de plein droit un mois après l'envoi à cet effet d'un courrier recommandé avec accusé de réception par le Bénéficiaire au directeur du PNG.

Le directeur du PNG se réserve le droit de résilier cette convention à tout moment s'il estime que la mission donnée au Bénéficiaire n'est pas remplie dans les règles de l'art et notamment si les délais d'exécution ne sont pas respectés.

En cas de non-exécution de la prestation ou d'exécution partielle, Le directeur du PNG pourra demander au Bénéficiaire, le remboursement des sommes versées au prorata du niveau de réalisation.

Article 11 – FORMALITÉS DE TIMBRE ET D'ENREGISTREMENT

La présente convention composée de douze (12) articles établis en deux (2) exemplaires originaux est dispensée du droit de timbre et d'enregistrement.

Article 12 – LITIGES ET CONTESTATIONS



Parc national de la Guadeloupe

Montéranc • 97120 Saint-Claude

Tél. +590 590 41 55 55 • Fax +590 590 41 55 56

www.guadeloupe-parcnational.fr • contact@guadeloupe-parcnational.fr

12

Les difficultés d'interprétation susceptibles de surgir entre les parties cosignataires, au sujet des sens ou de la portée de l'une ou l'autre des clauses de la présente convention, seront portées devant la juridiction administrative compétente.

Préalablement, les parties s'engagent à rechercher activement un règlement à l'amiable.

En cas de litige, le tribunal administratif de Basse-Terre sera compétent.

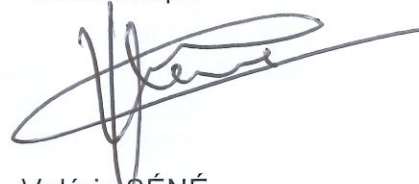
Fait à Saint-Claude, le 18 OCT. 2021

Le prestataire bénéficiaire



Elise LEBRETON

La directrice du Parc national de la Guadeloupe



Valérie SÉNÉ

Annexe 1 : budget prévisionnel

Nature de dépenses	Détails	Coût (en € TTC)
Equipements (Laboratoire)	Séquençage Illumina sur (sur 576 échantillons)	~ 17 000 €
	Séquençage PacBio (sur 100 échantillons)	~ 3200 €
	Séquençage Sanger	~ 100 €
Fonctionnement (petits matériels, consommables...)	Produits, réactifs et consommables spécifiques à la lichénologie, petit matériel	~ 700 €
Prestations externes (frais d'analyse, frais d'édition, ...)	Expédition des spécimens à Liège et renvoi des doubles pour l'herbier GUAD	~ 100 €
Déplacements (billets d'avion / train / bateau, location de véhicule, nuitées, frais de bouche...) Pour 2 personnes et pour les 2 séjours (2021 et 2022)	Billets d'avion (A/R) (classe éco)	~ 1200 x 2 = 2400 €
	Location d'un véhicule pour 10 jours	~ 500 x 2 = 1000 €
	Hébergement et repas	~ 600 x 2 = 1200 €
Frais de personnel (hors personnels permanents : CDD, stagiaires)	...	
	...	
Coût total		~ 25 700 €
Financement demandé au Parc		7 700 €

Annexe 2 : Plan de travail

En prévision du démarrage de l'opération, le plan de travail proposé est le suivant (pondéré par la date décalée de début du projet) :

- **Octobre - Décembre 2021** : dépôt d'une demande d'autorisation à collecter au PNG.
- **Janvier - Mars 2022** : 1ère mission d'inventaire de terrain pour les lichens, identification des placettes MOVECLIM, identification des arbres, test du protocole en vue de la prochaine session terrain pour les micro-organismes.
- **Février - Juin 2022** : identification taxonomique et moléculaire des échantillons collectés, reconditionnement des spécimens, informatisation des données sous ACCESS, optimisation de la méthode d'extraction d'ADN pour les micro-organismes, grâce à des tests sur des collections déjà récoltés (hors parc), ainsi qu'à l'apprentissage des différents programmes et méthodes de traitement des données du séquençage environnemental et d'écologie des communautés.
- **Juin - Décembre 2022** : Interprétation des résultats et rédaction.
- **Janvier - Mars 2023** : seconde mission d'inventaire pour l'étude des micro-organismes.
- **Avril - Juillet 2023** : Séquençage ADN de tous les échantillons et analyse de données.
- **Juillet - Octobre 2023** : Valorisation des résultats et publications.