

Caractérisation des mares d'altitude de l'inselberg de la Roche Bénitier

-

Réserve naturelle nationale de La Trinité



Hugo Reizine

Mission d'avril 2022

REIZINE ECOLOGIE

(Expert indépendant)

Siret : 910 205 541 00014

Email : hugo.reizine@hotmail.fr

Référence bibliographique à utiliser :

Reizine H. (2022). Caractérisation des mares d'altitude de l'inselberg de la Roche Bénitier. Réserve naturelle nationale de La Trinité. Rapport d'étude ONF 24p.

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	4
1- Matériels et méthode.....	5
11- Différents habitats prospectés.....	5
12- Herpétofaune présente.....	5
13- Chytridiomycose.....	6
14-Protocole.....	7
15- Mesure de la turbidité.....	8
2- Résultats.....	9
21- Typologie des dépressions favorables aux amphibiens.....	10
a) Vasques en lisière de savane-roche.....	10
b) Mares gravillonnaires sur savane-roche.....	10
c) Flaques d'eau dans ou en bordure de cours d'eau.....	11
d) Trou d'eau en forêt et stipe de palmier.....	11
22- Herpétofaune présente sur les sites étudiés.....	12
a) des vasques en lisière de savane-roche.....	12
b) des mares gravillonnaires sur les savanes-roches.....	12
c) des flaques d'eau dans ou en bordure de cours d'eau.....	13
d) Focus spécial <i>Pipa aspera</i>	13
23- Etat des mares/flaques.....	14
3- Discussion.....	15
Remerciements.....	16
Annexes.....	17
Bibliographie.....	23

Introduction

L'inselberg de la Roche Bénitier comprend divers habitats, avec une succession de formations végétales liée aux conditions micro-pédoclimatiques variées : forêts basses sur pente ou sommitale, fourrés de lisière, savanes-roches...

Le terme local de « savane-roche » est défini comme une mosaïque végétale constituée des Cyanophyceae (algues chlorophylliennes) recouvrant le rocher, de groupements herbacés (mares, prairies, coussins à *Pitcairnia*) et de groupements arbustifs (fourrés de *Clusia*) (Sarhou, 1992).

Depuis la création de la Réserve naturelle nationale de La Trinité, les études se sont orientées dans un premier temps vers les « grands » habitats ainsi que sur les espèces emblématiques présentes. Ces habitats ont ainsi pu être globalement assez bien étudié. Cependant il existe un réel déficit de connaissance concernant les microhabitats, que ce soit ceux présents sur l'inselberg de la Roche Bénitier ou de façon générale en Guyane.

Une fiche action du plan de gestion de La Trinité 2018-2027 mentionne ainsi la caractérisation et la cartographie des habitats particuliers et faciès de la Roche Bénitier comme étude prioritaire pour ces prochaines années (Ackermann et *al.*, 2018).

La présente étude a pour but d'établir une base sur les connaissances actuelles des mares d'altitude présentes sur l'inselberg de la Roche Bénitier avec la réalisation d'une typologie des dépressions favorables aux amphibiens ainsi qu'un inventaire de l'herpétofaune présente sur les sites étudiés. La turbidité mesurée dans chaque site doit donner des indications sur l'état de conservation de ces microhabitats.

1. Matériel et méthode

11. Différents habitats prospectés

En forêt tropicale humide, il existe deux types de mares : les mares temporaires et les mares permanentes. Les mares permanentes sont des mares qui sont toute l'année en eau. Nous ne traiterons pas de ces mares dans cette étude puisqu'aucune n'est présente sur l'inselberg.

Les mares temporaires sont quant à elles des mares qui se remplissent d'eau en saison des pluies puis s'assèchent en saison sèche. Elles représentent sans doute un des milieux les plus remarquables. Elles constituent, en effet, un ensemble de biotopes très complexes liés aux caractéristiques majeures du climat tropical humide : alternance d'une saison des pluies divisée en deux périodes : la petite saison des pluies (de janvier à fin février) et la grande saison des pluies (après le petit été de mars jusqu'à juillet/août), et enfin la saison sèche (de septembre à décembre). Ces écosystèmes d'eau douce sont alimentés en eau par les précipitations. Elles se vidant en saison sèche par l'évapotranspiration et l'infiltration. Sur les inselbergs, des mares dites gravillonnaires sont présentes. Ces mares se caractérisent des autres mares forestières de Guyane par leurs substrats rocheux ainsi que par la flore s'y trouvant. Elles ne sont également en eau qu'en saison des pluies, ce qui fait d'elles des mares temporaires. Ce milieu particulier, est un habitat reconnu dans la classification des habitats de Guyane et dénommé : Mares gravillonnaires temporaires à Utriculaires (INPN).

12. Herpétofaune présente

En forêt tropicale humide comme en milieu tempéré, les mares temporaires sont un lieu de reproduction pour les batraciens. Cependant en forêt tropicale humide, chaque année au début de la saison des pluies, des centaines voire des milliers de grenouilles terrestres et arboricoles se retrouvent dans des mares temporaires pour s'y reproduire. Ces espèces d'anoures se reproduisent « de manière explosive » (sensu Wells, 1977), « EXPLOSIVE BREEDINGS » en anglais. Cette stratégie de reproduction peut être perçue comme très efficace par le fait d'être massive, cela permet de diminuer le risque de prédation, pour les adultes, les œufs et les larves (Gerhardt & Huber, 2002). Ce phénomène ne se produit qu'en de rares moments. Une à deux fois par an en fonction des conditions météorologiques (début de saison des pluies et juste après le petit été de mars) et ne dure pas très longtemps : de quelques heures à un ou deux jours par saison de reproduction (Fouquet et *al.*, 2020). Ce phénomène exceptionnel donne une haute considération à ces milieux. Par ces caractéristiques, les mares sont des milieux très importants à conserver.

Il existe également d'autres mares où ne se produisent pas ces phénomènes de reproduction massives des amphibiens pour des raisons comme la localisation sur les massifs forestiers, ou bien également par leurs faibles densités rendant ces milieux non propices à de tels reproduction. De nombreux autres facteurs peuvent induire la non-favorabilité de ces milieux à de tels événements. Cependant ces milieux restent tout de même, fragiles et importants à préserver pour maintenir un bon état écologique de la forêt et une mosaïque des paysages.

Il est également nécessaire de rappeler le rôle des amphibiens et leurs importances pour les réseaux trophiques. Les amphibiens jouent un rôle central dans le fonctionnement de la chaîne alimentaire. Ils participent d'une part à la régulation des populations d'insectes et sont à leur tour une source alimentaire pour des espèces de reptiles, de mammifères, d'oiseaux, d'insectes et d'araignées. La

majeure partie des amphibiens possèdent un mode de vie qui se caractérise par un développement larvaire particulier les rendant tributaires du milieu aquatique. Cette phase aquatique constitue la première des étapes de leur vie. Les larves des amphibiens qu'on nomme communément têtards passent par une métamorphose spectaculaire. Selon les espèces, cette phase larvaire est plus ou moins longue ce qui donne beaucoup d'importance à la conservation de ces sites de reproduction. La présence de ces amphibiens a donc un fort impact sur le fonctionnement des écosystèmes d'eau douce et terrestre.

Ainsi les objectifs de la mission sont 1) de caractériser les mares d'altitude présentes sur l'inselberg et 2) d'étudier l'herpétofaune présente au-sein de ces mares.

13. Chytridiomycose

La biodiversité connaît actuellement une crise globale qui pourrait se traduire en une 6ème phase d'extinction de masse de la vie sur terre (Wake et *al.*, 2008). Parmi les vertébrés, les amphibiens constituent le groupe le plus touché avec plus d'un tiers d'espèces menacées d'extinction (UICN). Le déclin des populations et les extinctions d'espèces d'amphibiens ont commencé à être observés dans les années 1980 (Houlahan et *al.*, 2000). L'émergence de maladies infectieuses est une des causes du déclin des amphibiens. En particulier la chytridiomycose, aussi appelée « Chytrid », causée par un champignon pathogène, *Batrachochytrium dendrobatidis*, (noté Bd par la suite), a été reconnue comme une cause majeure du déclin des amphibiens (Lötters et *al.*, 2009). Si l'effet néfaste de cette maladie n'a été réellement mis en évidence que vers la fin des années 90, elle est suspectée d'être responsable de la diminution, voire de l'extinction, de nombreuses espèces d'amphibiens à travers le monde dès le début des années 70-80. En Guyane Française, la présence de Bd a été détectée pour la première fois en 2009 (Courtois et *al.*, 2012). Des études ultérieures ont permis de montrer que Bd était largement réparti en Guyane et particulièrement prévalent chez les Dendrobatoidea (*Dendrobatides tinctorius*, *Anomaloglossus baeobatrachus*...) mais sans être associé à des déclinés avérés (Courtois et *al.*, 2015). Chaque année, des campagnes d'échantillonnages réalisées dans les réserves naturelles de Guyane tentent de suivre la contamination des populations de *Dendrobates tinctorius* à la Chytride ainsi que de visualiser une tendance évolutive sur le long terme des populations. Depuis 2018, de nouveaux programmes sont menés afin d'élargir les tests « chytride » au maximum d'espèces et de famille (Villette, 2020). Lors de cette mission, un focus a été fait sur les espèces *Anomaloglossus surinamensis* et *Pipa aspera* (une partie des individus rencontrés a été testée au « chytride » en parallèle du suivi *Dendrobates tinctorius* réalisé par Anaïs Bonnefond, bénévole à l'association herpétologique de Guyane CERATO).

14. Protocole

La première étape de cette étude a été la modélisation des dépressions topographiques (ou « cuvettes »)¹ à visiter dans le but de 1) qualifier ces cuvettes selon plusieurs critères physiques et 2) inventorier l’herpétofaune présente au sein de ces cuvettes. La sélection des cuvettes est issue d’un modèle conçu par le pôle RDI de Cayenne, (cellule Recherche Développement Innovation de l’ONF DT Guyane). Le modèle permet de détecter les dépressions topographiques sur un Modèle numérique de terrain (MNT), représentant le relief du sol. Le MNT utilisé pour cette étude est issu de données LIDAR aéroporté (acquisition ALTOA, 2009). S’agissant ici de mettre en évidence des dépressions du micro-relief (de quelques dizaines à quelques centaines de m²), la résolution et la précision du MNT (et donc les caractéristiques de l’acquisition et données résultantes, nuages de points et modèles numériques dérivés) influent sur la qualité de la modélisation. Malgré une très faible densité de pulses lasers et de points arrivant au sol, notamment du fait du couvert forestier dense, peu propice à la modélisation du relief à fine échelle, plusieurs essais de modélisation du relief et des dépressions présentent sur l’inselberg ont été faites aux résolutions de 5 mètres et 2 mètres, en supprimant les dépressions de surface inférieure à 30m², jugées trop peu fiables. Pour cette étude, la recherche de dépression a uniquement été effectuée mais d’autres caractéristiques telles que les estimations des profondeurs, les densités, le positionnement topographique des cuvettes peuvent être extraites...

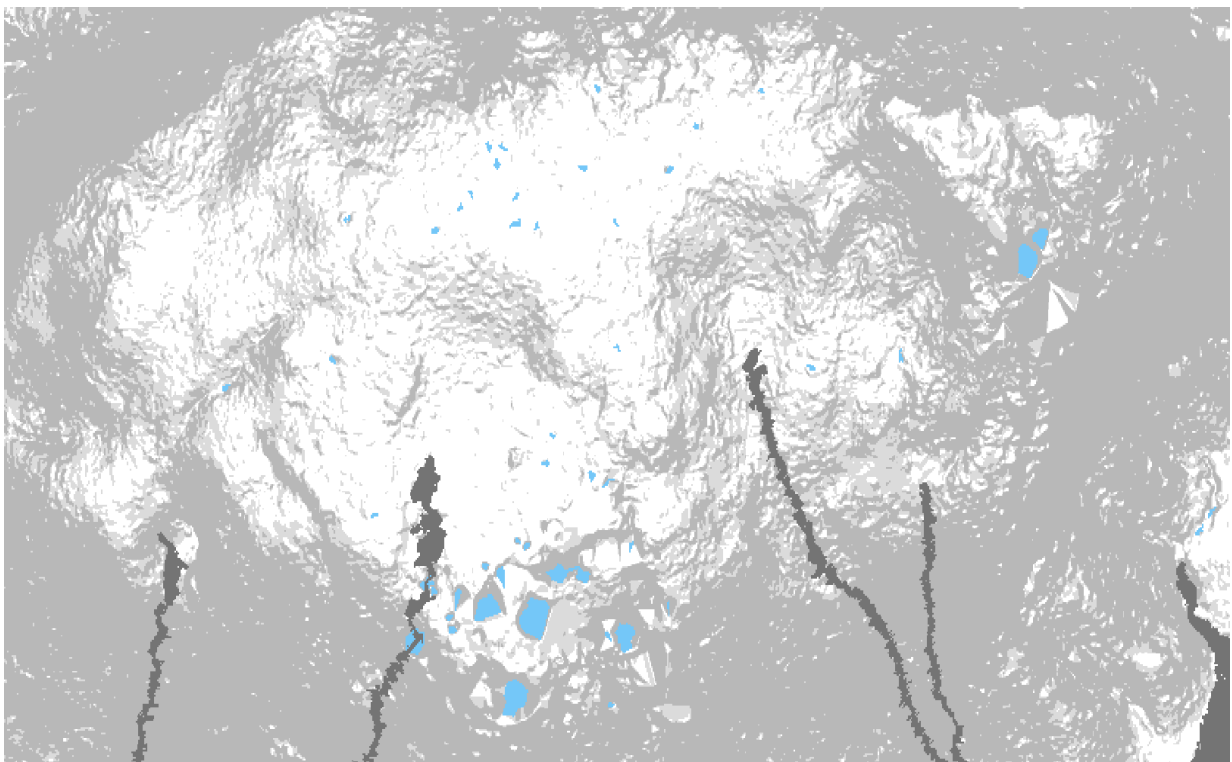


Figure 1 : aperçu LIDAR de la Roche Bénitier (en bleu les 38 cuvettes détectées)

¹ Une dépression topographique est un creux du relief, dont l’altitude du fond est inférieure à celle des régions voisines, et donc susceptible de se remplir d’eau lors de périodes de pluies.

Les résultats de la modélisation ont été d'abord inspectés visuellement. Les résultats de la modélisation du LIDAR à 5 mètres n'ont pas été très probants : deux zones en particulier où la densité de points sol est particulièrement faible ressortent sur la modélisation des dépressions, celles où on voit de grosses parties bleues qui sont en fait des artéfacts dû au trop faible nombre de points sol. Ainsi il a été décidé de prospecter les dépressions modélisées à partir du LIDAR à 2 mètres. Pour cela l'ensemble des zones « bleu » ont été sélectionné dans le but de les prospecter afin de valider ou non la présence d'eau. La modélisation permet d'identifier la présence de cuvette, mais elle n'indique pas si ces cuvettes sont en eaux. Pour le savoir, seule la visite sur le terrain permet de répondre à cette première question.

La mission sur l'inselberg de la Roche Bénitier de la Réserve de La Trinité s'est déroulée du 4 au 11 avril 2022. Le plateau sommital de l'inselberg supérieure à 350 mètres d'altitude a été définie comme la zone d'étude principale. La première étape consiste à vérifier l'existence de ces cuvettes. Ainsi 38 dépressions modélisées ont ainsi été sélectionnées dans le but d'être prospectées (Figure 1).

Lors de la présence d'une cuvette en eau, l'une des premières étapes a consisté à mesurer la turbidité de l'eau. La transparence de l'eau – et, son contraire, la turbidité – constitue un paramètre essentiel de sa qualité. L'apport plus ou moins important de matières solides en suspension dans l'eau vient en effet détériorer son état, pouvant perturber très significativement le milieu aquatique (allant jusqu'à le rendre inapte aux conditions de vie pour la faune et la flore) (Kaliteo, 2014).

La turbidité désigne la réduction de la transparence d'un liquide par la présence de matières non dissoutes. La turbidité correspond à la propriété optique de l'eau qui fait que la lumière incidente est diffusée ou absorbée.

15. Mesure de la turbidité

Des méthodes plus précises de mesure de la turbidité comme l'utilisation de néphélomètre ou plus communément appelé turbidimètre mesure l'intensité de la lumière dispersée à un angle de 90 degrés par rapport au trajet de la lumière incidente. La turbidité peut être déterminée par la mesure de l'atténuation d'un faisceau lumineux lors de son passage à travers le liquide ou par la mesure de l'intensité du rayonnement diffusé (Kaliteo, 2014).

L'unité commune de mesure de la turbidité est l'unité néphéométrique formazine (ou FNU pour Formazine Nephelometric Unit). Kaliteo (2014) donne des valeurs de référence pour interpréter les données : un cours d'eau non impacté à une turbidité entre 5 et 15 FNU alors qu'un cours d'eau impacté par l'orpaillage illégal est entre 50-150 NTU soit 83.33-250 FNU.

Il n'existe pas dans la littérature des valeurs de référence de turbidité dans les mares en Guyane. Une étude menée à l'ONF sur la qualité des mares présentes près des pistes forestières donne tout de même des valeurs de turbidité fonction de l'état des mares (Reizine *et al.*, 2022).

Pour cette étude, la turbidité de l'ensemble des zones en eau (mares gravillonnaires, flaques d'eau) a été mesuré grâce au turbidimètre. La turbidité de cours d'eau et ruissellement a également été mesuré (Annexe 3). Pour cela la turbidité de chaque échantillon d'eau a été mesuré à trois reprises afin d'avoir une valeur la plus juste possible. La moyenne de ces trois valeurs obtenues a enfin été calculée.



2. Résultats

Parmi les 38 zones identifiées comme à prospecter sur l'inselberg, quasiment aucune d'elles ne sont réellement des cuvettes en eau. Un très grand nombre sont des erreurs de modélisation résultant certainement de la qualité initiale du LIDAR utilisé. Toutes les informations sur l'acquisition LIDAR de 2009 et ses paramètres n'ont pas été retrouvées, mais il a été identifié qu'il s'agissait d'une acquisition simple retour, et la densité d'émission sur la zone d'intérêt très hétérogène varie globalement entre 1 et 8 points/m². Compte-tenu de la faible pénétration du laser dans un couvert forestier peu dense, il n'est pas étonnant que la modélisation du sol soit peu précise, et fait ressortir des dépressions qui n'en sont pas sur le terrain. Une petite partie de ces zones identifiées (Figure 2) sont tout de même de petites dépressions mais à sec et aucune trace de présence d'eau stagnante a pu être observé dans ces dépressions.

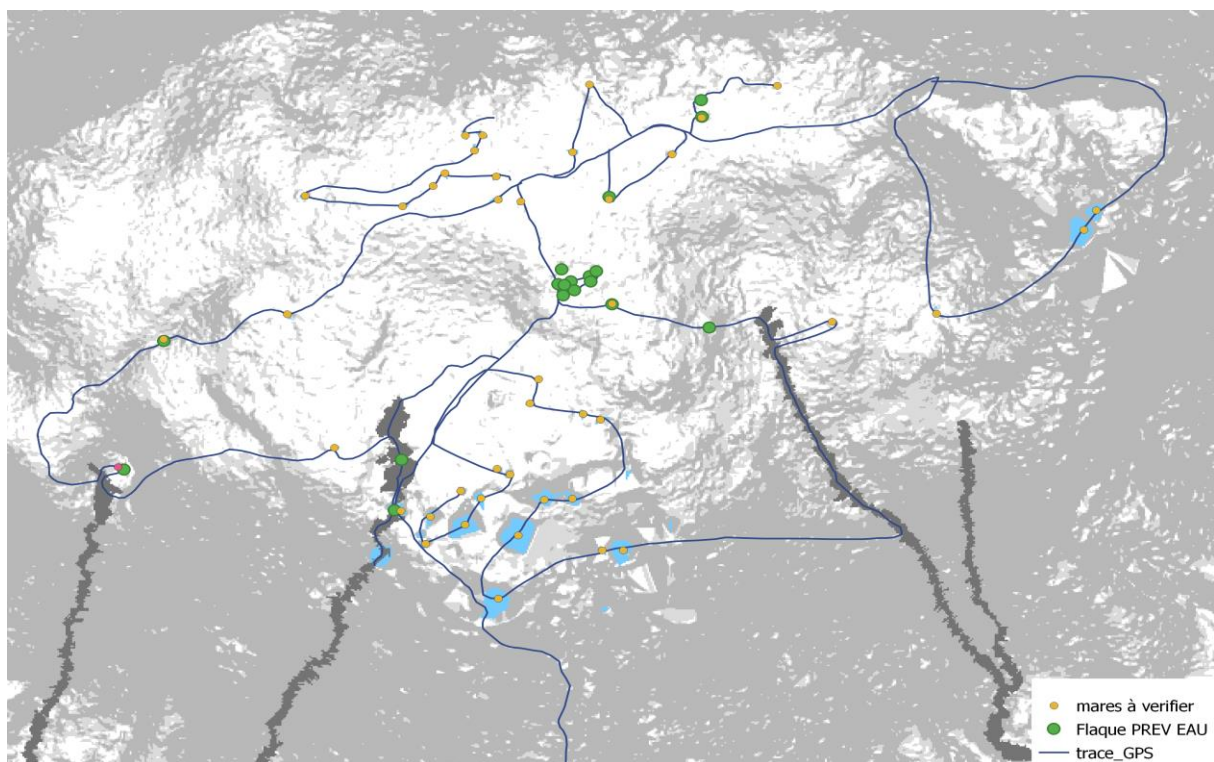


Figure 2 : zones parcourues lors de la mission d'avril 2022

21. Typologie des dépressions favorables aux amphibiens

a) Vasques en lisière de savane-roche

Cependant, 4 « vasques » détectées par la modélisation ont pu être confirmées. Ces vasques d'eau sont présentes dans les forêts arbustives qui bordent les savanes roches, en lisière de celles-ci et sont très encombrés par la végétation. Elles sont alimentées par des eaux de ruissellement. Leurs surfaces mesurent d' $\frac{1}{2}$ m² à 2m². Leurs profondeurs vont de 3 à 5 centimètres. Les turbidités de ces 4 mares en lisière de savane-roche vont de 3,08 à 8,88 FNU pour une turbidité moyenne de 6,48 FNU.

La végétation dans et autour de ces 4 vasques est de type herbacée et arbustive. On note également la présence d'espèces d'arbres pouvant se développer sur ces sols squelettiques à tendance xérique, certaines familles a priori mieux adaptées car plus abondantes telles que les Combretaceae, les Malvaceae, les Mimosoideae, les Sapotaceae et les Urticaceae (Guitet et *al.*, 2015). Le couvert forestier présent à 5 mètres de hauteur est relativement très clair et le pourcentage de lumière au sol est estimé à 50%.



b) Mares gravillonnaires sur savane-roche

De nombreuses petites mares gravillonnaires sont présentes sur les savanes-roches, cependant, elles n'ont pas été identifiées lors de la modélisation. Une attention particulière a tout de même été portée sur ces mares. Elles sont alimentées par les eaux de ruissellement provenant des savanes roches mais aussi du ruissellement venant de la forêt présente un peu plus haut, et sont généralement interconnectées entre elles.

Ces mares ont des surfaces qui mesurent d' $\frac{1}{2}$ m² à 2m². Leurs profondeurs vont de 2 à 15 centimètres. L'eau présente dans ces mares est très limpide. Les turbidités de 8 mares gravillonnaires dont deux pré-identifiées par le modèle ont été mesurées allant de 1,6 à 8,8 FNU pour une moyenne de 5,17 FNU. Le substrat de toutes ces mares gravillonnaires est rocheux de type granitique.



La végétation présente dans et autour des mares gravillonnaires sur savane-roche diffère de la végétation présente autour des vasques en lisière de savane-roche. En effet, la végétation est ici essentiellement de type de herbacées avec la présence de Broméliacées (tel que *Pitcairnia geyskesii*) formant des coussins où s'associent de nombreuses autres espèces de plantes (tel que *Ernestia confertiflora*, *Panicum rivale* ou *Rhyncospora barbata*). Le pourcentage de lumière qui arrive au sol est de 90 à 100%.

c) Flaques d'eau dans ou en bordure de cours d'eau

2 autres zones identifiées par le modèle ont révélé la présence de deux flaques d'eau. Ces dernières ont été trouvées le long d'un cours d'eau situé au Nord-Ouest de l'inselberg. Ces flaques sont toutes les deux connectées et donc alimentées par le cours d'eau avoisinant. Cependant, l'eau y était quasi stagnante. D'une surface approximative de 3 à 5m², pour une profondeur de 10 centimètres maximum. La turbidité est de 5,15 FNU.

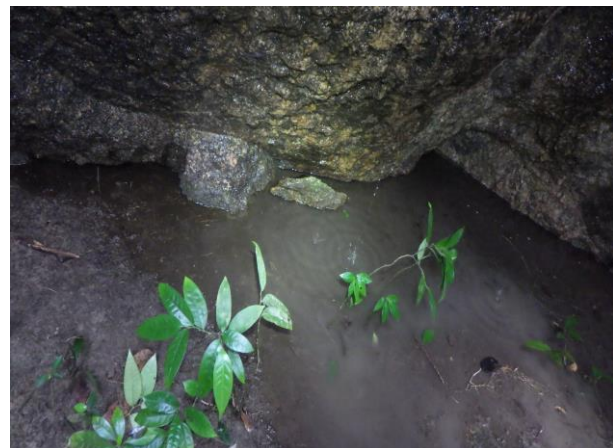
Au-delà des prospections ciblées vers les potentielles dépressions modélisées, des prospections supplémentaires dans les thalwegs, faciès sur dalles, cours d'eau et cirque ont permis de trouver d'autres flaques en eau. Des mares gravillonnaires sur savane-roche comme mentionnées plus haut mais aussi d'autres flaques en bord de rivière.



En effet, au bord du layon menant à l'inselberg, un cours d'eau est présent. Il est entre-autre le lieu où est connu et suivi (comptage et swabs) depuis quelques années la population d'*Anomaloglossus surinamensi* de la réserve. En remontant ce cours d'eau vers l'amont, de petites flaques d'eau - où l'eau est renouvelée mais pas trop vive - sont présentes. Ces flaques ont une surface allant de 2 à 10m² pour une profondeur de 20 centimètres maximum. La turbidité moyenne de ces flaques est de 8,09 FNU. Le substrat est de type sablo-limoneux avec la présence de nombreux débris végétaux (feuilles mortes, petites branches...).

La végétation autour des flaques en bord de cours d'eau est de type arborescente avec une canopée à 10-15 mètres. Le pourcentage de lumière au sol est estimé entre 10 à 20%. Un focus spécial sur ce milieu est réalisé en Annexe 3.

Une autre flaque d'eau a attiré notre attention, non pas par sa taille qui est très réduite mais par son originalité. Celle-ci se situe au pied du cirque. D'une surface d'1m², pour une profondeur de 5 centimètres et une turbidité 5,7 FNU. Le substrat de cette flaque est identique aux précédentes flaques mais sans aucuns débris végétaux.



d) Trou d'eau en forêt et stipe de palmier

Enfin, un trou d'eau a été rencontré dans la forêt sommitale de l'inselberg sur le layon menant à la Roche Bénitier. Le substrat de ce trou est de type terreux. Ce trou d'eau d'une surface ne dépassant pas ½m², a une profondeur de 3 centimètres pour une turbidité de 5,26 FNU.

Des stipes de palmier au sol peuvent se remplir d'eau. Ces milieux sont favorables à certains amphibiens comme *Allobates femoralis*.

22. Herpétofaune présente sur les sites étudiés

Afin d'étudier l'herpétofaune présente dans ces divers milieux, des prospections diurnes et nocturnes ont été effectuées sur chacun des sites afin d'y inventorier les espèces présentes. Le protocole d'inventaire a consisté à réaliser des points d'écoute ainsi que des tours de mares/flaques et cours d'eau. Têtards, juvéniles et adultes ont tous été inventoriés lors de leurs rencontres.

a) des vasques en lisière de savane-roche

Seulement 3 espèces ont été observées dans et autour des vasques qui bordent les savanes-roches. Des juvéniles et adultes de *Rhinella castaneotica* ont été vus et entendus. Cet habitat semble être un milieu très favorable pour la reproduction de cette espèce puisque presque tous les jours, de nombreux mâles chanteurs étaient en activité.

Des têtards ainsi que individus juvéniles et adultes de *Scinax sp.2* ont également été contactés dans ces flaques (illustration ci-contre). Trois têtards de *Trachycephalus coriaceus* ont également été vus dans une de ces vasques. Enfin 2 individus de *Chiasmocleis shudikarensis* ont pu être entendus mais pas vus dans un de ces sites prospectés.



b) des mares gravillonnaires sur les savanes-roches

Il n'y a quasi aucune espèce qui fréquente ce milieu. La seule espèce qui a été observée est *Leptodactylus myersi*. Cet amphibien nocturne est une espèce strictement inféodée au milieu de savane-roche. Lors de la mission, 3 comptages des individus présents sur la dalle de la savane-roche de la DZ ont été effectués. 13, 15 et 14 individus ont été contactés respectivement les 7, 8 et 9 avril 2022. 7 autres individus ont également été vus sur l'autre dalle de cette même savane-roche, autour de la station météo.

c) des flaques d'eau dans ou en bordure de cours d'eau

C'est ici le milieu naturel qui présente le plus d'espèce rencontrée de l'inselberg de la Roche Bénitier avec près de 20 espèces contactées. Certaines sont strictement présentes autour ou dans le cours d'eau comme *Anomaloglossus surinamensis* ou *Hyalinobatrachium cappelei* ou *Pipa aspera*. Tandis que d'autres espèces qui ont pu être observées en bord de cours d'eau, se rencontrent également en forêt comme *Allobates femoralis*, *Pristimantis inguinalis* ou *Osteocephalus oophagus*. Notons que 20 individus de *Anomaloglossus surinamensis* ont été swabés.

d) focus spécial *Pipa aspera*

Pipa aspera est une espèce très rare de la famille des Pipidae. Cette espèce n'est connue que de quelques localités en Guyane. Une première étude a été réalisée en 1999 sur l'inselberg de la Roche Bénitier de la réserve de La Trinité afin d'étudier l'espèce (Blanc et *al.*, 1999). Au cours de cette mission 20 individus avaient pu être observés. *Pipa aspera* était alors connu de 2 cours d'eau de l'inselberg de la Roche Bénitier.



Cette mission de 2022 a permis de trouver 2 nouveaux sites où l'espèce est présente. Deux flaques situées le long du cours d'eau au-dessus du cirque et une flaque au pied du cirque. 5 individus différents ont été comptabilisés dans les flaques de la crique principale où était déjà connue la présence de l'espèce. 4 individus ont été contactés dans la flaque au pied de l'inselberg et 2 individus dans les 2 flaques en amont de la crique. La seconde crique où était également connue la présence de l'espèce lors de la mission de 1999 a également été prospectée cette année. Seulement, l'effort de prospection n'a pas été très important avec uniquement 1 journée et 1 nuit de recherche dans ce cours d'eau. Aucun individu n'a été contacté. Un autre secteur potentiellement favorable à la

présence de l'espèce a été vu au cours de cette mission à l'Est de l'inselberg. En effet, des vasques d'eau ont été rencontrés mais malheureusement, il n'a pas été possible d'organiser une prospection nocturne sur ce site car trop éloigné et difficile d'accès. Au total, 11 individus différents ont été vus sur l'ensemble des sites lors de cette mission dont 5 individus qui ont été swabés.

Cet inselberg est un site unique où la population de cette espèce semble être la plus abondante connu des sites protégés de Guyane.

Au cours de la mission, 38 espèces d'amphibiens et 9 espèces de reptiles ont pu être observées.

Nota : depuis le 19 novembre 2020, en Guyane, des amphibiens fréquentant des mares et se reproduisant au-sein de mares par reproduction explosive se sont vu doté d'un nouveau statut de protection qui les protègent intégralement eux comme leurs milieux (Journal officiel de la république française, 2020). 1 espèce de celles-ci (*Trachycephalus coriaceus*) a été contacté. En annexe 1 et 2, l'ensemble des espèces ont été listés avec leur statuts de protection. En annexe 4, quelques espèces sont illustrées.

État des mares/flaques

La réserve naturelle de La Trinité protège plusieurs savanes-roches. L'inselberg de la Roche Bénitier est le site le plus fréquenté lors des missions de terrain car proche du camp Aya, aucun impact anthropique majeur n'est cependant a relevé sur les mares/flaques. Sur les sentiers menant à divers sites de l'inselberg sont présents (point de vue Nord, abri Arca et point de vue Sud-Est), aucune atteinte sur les milieux aquatiques n'a pu être observé. De même, aucun phénomène de ravinement n'a été constaté. On peut noter que les turbidités des sites mesurés sont très faibles comparé aux turbidités que l'on peut rencontrer sur des sites orpaillés - qui eux sont au-dessus de 200 FNU (Kaliteo, 2014) – ou sur des mares présentes aux bords des pistes forestières (Reizine et *al.*, 2021).

3. Discussion

Grâce à cette mission, il a été possible de vérifier qu'il n'y a pas de « grandes » mares présentes sur l'inselberg de la Roche Bénitier mais seulement de petites flaques/vasques d'eau. D'autre part, grâce aux visites sur le terrain des zones de dépression identifiées par le modèle, il a été confirmé que le modèle n'a pas bien identifié les zones de dépression mais cela est dû à la qualité originelle du LIDAR utilisé.

La quasi-totalité des espèces d'amphibien rencontrées sont assez communes. Des têtards de *Trachycephalus coriaceus* ont tout de même été contactés dans une flaque de l'inselberg. Cette espèce est une espèce protégée qui réalise des reproductions à explosive.

Lors de cette mission, de nouveaux sites où l'espèce *Pipa aspera* est présente ont été rencontrés et potentiellement d'autres sont à découvrir du côté Est de l'inselberg. Il serait intéressant pour de prochaines missions de prospecter dans ce secteur.

Il est nécessaire pour la réserve de continuer une mise en veille sur ces habitats fragiles où vivent des espèces sensibles aux perturbations tels les amphibiens. De plus, les recherches et modélisations en lien avec le changement climatique annoncent de potentiels changements de végétation en lien avec des périodes de sécheresse de plus en plus marquées dans les prochaines décennies. Il est donc important de suivre l'évolution des savanes-roches, d'autant plus puisqu'elles sont considérées comme des refuges écologiques, qui ont joué un rôle important dans les dernières périodes interglaciaires (Sarhou, 2012).

La réserve devrait d'ici peu acquérir un nouveau LIDAR et il serait plus qu'important de mener une même étude sur diverses zones de la réserve, tel que la zone Aïmara, d'autant plus que plusieurs grandes mares sont présentes en bordure de la crique Grand-Leblond. Idem pour la rivière Courcibo. Le secteur du Mont Tabulaire est également une zone intéressante pour reproduire une étude de ce type avec la présence de mares sur le plateau sommital où l'origine de celles-ci est encore inconnue (cuvette liée aux chablis et/ou dépression géologiques, creusement par le Tapir *Tapirus terrestris* ...). Il se pourrait que certaines d'entre elles soient des mares temporaires, potentiellement à explosive.

Enfin avec acquisition d'une nouvelle campagne LIDAR aérien à une plus forte densité, et multi retours, prévue en 2022, il serait également très intéressant de reproduire ce protocole d'étude sur le secteur Aya.

Remerciements

Je tiens à remercier Luc Ackermann, conservateur de la réserve naturelle nationale de La Trinité pour m'avoir invité à participer à cette mission. Merci également à Anaïs Bonnefond de l'association CERATO pour son accompagnement et aide sur le terrain. Grand remerciement à Caroline Bedeau qui a bien voulu consacrer un peu de temps à m'expliquer les modalités de fonctionnement de son modèle et ses applications de terrain.

Cette mission a été organisée par l'Office national des forêts (ONF), avec le soutien financier de la Direction Générale des Territoires et de la Mer de Guyane (DGTM).

Annexe 1

Liste des amphibiens rencontrés

Famille	Nom latin	Nom espèce	Catégorie Liste rouge Guyane	Catégorie Liste rouge mondiale	Protection Guyane Art. 1 & 2	Protection Guyane Art. 3
Aromobatidae	<i>Allobates femoralis</i>	Allobate fémoral	LC	LC		
Aromobatidae	<i>Allobates granti</i>	Allobate à flancs noirs	LC	LC		
Aromobatidae	<i>Anomaloglossus surinamensis</i>	Anomaloglosse du Suriname	LC	NE		
Bufo	<i>Atelopus flavescens</i>	Atélope de Guyane	LC	VU		
Bufo	<i>Rhaebo guttatus</i>	Crapaud tacheté	LC	LC		
Bufo	<i>Rhinella castaneotica</i>	Crapaud feuille	LC	LC		
Bufo	<i>Rhinella margaritifera</i>	Crapaud perlé	LC	LC		
Centrolenidae	<i>Cochranella geijskesi</i>	Centrolène splendide	DD	DD		
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium cappellei</i>	Centrolène ponctuée	LC	NE		
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium iaspidiense</i>	Centrolène de Yuruani	LC	DD		
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium taylori</i>	Centrolène de Taylor	LC	LC		
Craugastoridae	<i>Pristimantis chiastonotus</i>	Hylode porte-X	LC	LC		
Craugastoridae	<i>Pristimantis espedeus</i>	Hylode des brumes	EN	NE	X	
Craugastoridae	<i>Pristimantis inguinalis</i>	Hylode inguinale	LC	LC		
Craugastoridae	<i>Pristimantis sp. 4</i>	Hylode secrète	LC	NE		
Craugastoridae	<i>Pristimantis zeuctotylus</i>	Hylode zeuctotyle	LC	LC		
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Dendrobate cliquetant	LC	LC		
Dendrobatidae	<i>Dendrobates tinctorius</i>	Dendrobate à tapirer	LC	LC		X
Hylidae	<i>Boana boans</i>	Rainette patte d'oie	LC	LC		
Hylidae	<i>Boana cinerascens</i>	Rainette centrolène	LC	LC		
Hylidae	<i>Boana dentei</i>	Rainette des bas-fonds	LC	LC		
Hylidae	<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	Rainette frangée	LC	LC		
Hylidae	<i>Osteocephalus oophagus</i>	Ostéocéphale oophage	LC	LC		
Hylidae	<i>Osteocephalus taurinus</i>	Ostéocéphale taurin	LC	LC		
Hylidae	<i>Scinax sp. 2</i>	Scinax à oeil rouge	LC	NE		
Hylidae	<i>Trachycephalus coriaceus</i>	Trachycéphale coriace	LC	LC	X	
Hylidae	<i>Trachycephalus hadroceps</i>	Trachycéphale métronome	LC	LC		
Leptodactylidae	<i>Adenomera andreae</i>	Adénomère familière	LC	LC		
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Adénomère des herbes	LC	LC		
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus knudseni</i>	Leptodactyle de Knudsen	LC	LC		
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gr. podicipinus C</i>	Leptodactyle forestier	LC	NE		
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus myersi</i>	Leptodactyle de Myers	LC	LC		
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	Leptodactyle rougeâtre	LC	LC		
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus stenodema</i>	Leptodactyle étroit	LC	LC		
Microhylidae	<i>Otophryne pyburni</i>	Otophryne hurlante	LC	LC		
Microhylidae	<i>Chiasmocleis shudikarensis</i>	Chiasmocle de Shudikar	LC	LC		
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa vaillantii</i>	Phylloméduse carénée	LC	LC		
Pipidae	<i>Pipa aspera</i>	Pipa rugueuse	LC	LC		

Annexe 2

Liste des reptiles rencontrés

Famille	Nom latin	Nom espèce	Catégorie Liste rouge Guyane	Catégorie Liste rouge mondiale	Protection Guyane Art. 1 & 2	Protection Guyane Art. 3
Colubridae	<i>Dendrophidion dendrophis</i>	Chasseur fouet	LC	NE		
Crocodylidae	<i>Paleosuchus sp.</i>	Caïman Paleosuchus indéterminé				
Gymnophthalmidae	<i>Neusticurus bicarinatus</i>	Nesticure sillonné	LC	NE		
Gymnophthalmidae	<i>Neusticurus surinamensis</i>	Neusticure du Suriname	LC	LC		
Leptotyphlopidae	<i>Epictia collaris</i>	Serpent aveugle à collier	LC	LC		
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes humeralis</i>	Gonatode des carbets	LC	NE		
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes annularis</i>	Gonatode aux yeux bleus	LC	NE		
Teiidae	<i>Kentropyx calcarata</i>	Kentropyx des chablis	LC	NE		
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Grage petits carreaux	LC	NE		

Annexe 3

Autres habitats prospectés

En plus des habitats prospectés sur l'inselberg, d'autres milieux particuliers ont pu être prospectés en vue d'améliorer notre connaissance sur ces milieux et l'herpétofaune s'y trouvant.

Un ancien bras mort de la crique Aya a créé une mare permanente. Sa surface est estimée à plus de 100m². La turbidité a été mesurée à 5,63 FNU. Cette mare en eau toute l'année ne présente que peu d'intérêt herpétologique car elle abrite de nombreux poissons tels que des prédateurs comme les aïmaras. En générale, un point d'eau stagnant comme cette mare avec la présence de nombreuses espèces de poissons rend ce milieu peu propice au développement des têtards.

Quelques coups d'épuisette ont été faits dans la mare mais aucun têtard n'a été vu/attrapé. Quelques espèces d'amphibiens ont toutes fois été contactés en bordures de la mare comme *Phylomedusa vaillantii*, *Osteocephalus oophagus*, *Rhinella margaritifera* et *Boana dentei*. Ces espèces sont des espèces forestières et/ou de bas-fonds.



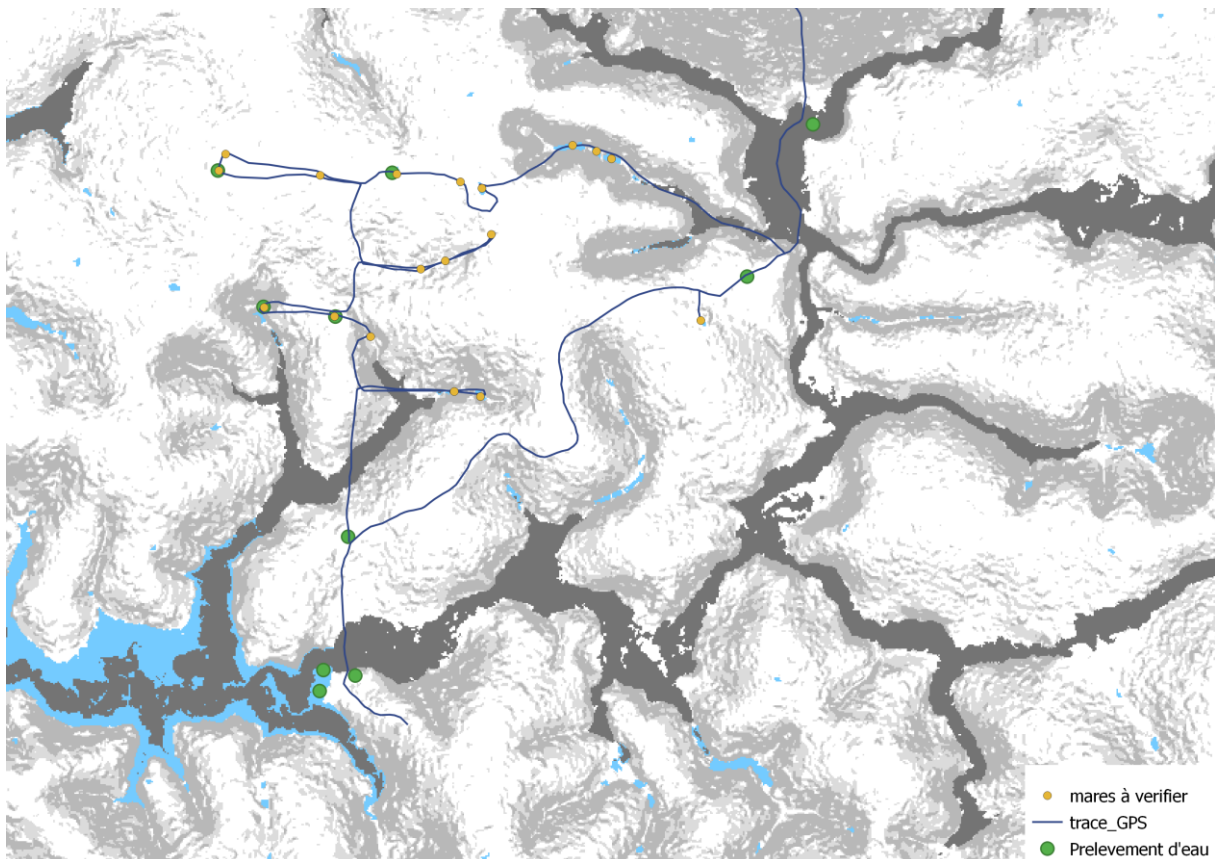
Un autre bras mort de la crique Aya a été prospecté. Celui-ci se situe juste avant le tronc qui sert de passerelle pour aller sur le layon menant à l'inselberg. Sa profondeur est de 40 centimètres avec une turbidité est de 5,48 FNU. De nombreux têtards de *Boana cinerascens* ont été vus dans le bras mort.

La turbidité de l'eau de la crique Aya a également été mesurée. Sa turbidité est de 1,85 FNU. Au bord de la chute Aya, des écoulements d'eau provenant de la berge vers la crique sont présents (Illustration...). Ses écoulements sont très limpides avec une turbidité de 0,09 FNU. Quelques espèces d'amphibiens ont également été contactées au niveau de la chute d'eau tels que les grenouilles de verre *Cochranella geisi*, *Hyalinobatrachium iaspidiense* et *Hyalinobatrachium taylori*.

Enfin lors de la modélisation, des zones entre l'inselberg et le camp Aya paraissent également pouvoir être des cuvettes en eau. Une vingtaine de sites a ainsi été prospectée le long du layon STOC EPS et le layon menant à l'inselberg. La majeure partie de ces sites ne sont pas de dépressions avec la présence d'eau. Quelques points correspondent à de petites dépressions mais elles sont à sec. Cependant, des groupements de toutes petites flaques/mares ont été vus. 19 cuvettes ont été rencontrés avec la présence d'eau. Leurs profondeurs vont de 5 à 40 cm pour une moyenne de 16,86 cm et des surfaces qui vont d' $\frac{1}{2}$ m² à 5-6 m². Les turbidités mesurées vont de 3,10 à 53,93 FNU pour une moyenne de 9,64 FNU. Au sein de ces flaques, des têtards de diverses espèces ont été rencontrés comme des têtards de *Rhinella castaneotica*, *Allobates femoralis*, *Leptodactylus sp.*, *Scinax sp2*, *Chiasmocleis shudikarensis* et *Dendropsophus melanargyreus*. En annexe 6, quelques individus rencontrés sont présentés.



Enfin, une petite prospection a été réalisée sur le secteur des « djougoung-pété ». De nuit, aucun individu n'a été contacté, alors que de jour quasi toutes les cuvettes en eau présentaient des têtards de *Chiasmocleis shudikarensis*.



Annexe 4

Quelques espèces d'amphibiens rencontrées



Leptodactylus podicipinus C



Pipa aspera



Osteocephalus taurinus



Rhaebo guttatus



Rhinella castaneotica



Scinax sp2



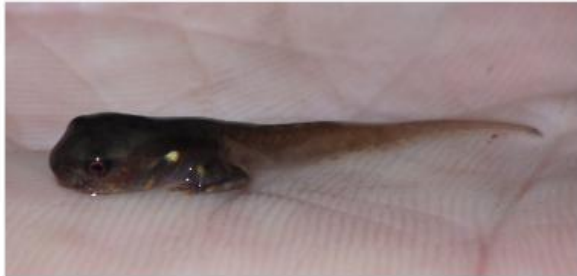
Hyliobatrachium cappeleii



Pristimantis sp4

Annexe 5

Quelques espèces de têtards d'amphibiens rencontrées



Trachycephalus coriaceus



Dendropsophus melanargyreus



Allobates femoralis



Chiasmocleis shudikarensis



Groupement de *Chiasmocleis shudikarensis*



Leptodactylus knudseni



Scinax sp2

Bibliographie

Ackermann L. & Beshers T. 2018. 4^{ème} plan de gestion de la réserve naturelle nationale de La Trinité 2018-2027. Tome 1 : Etat des lieux et diagnostic.

Ackermann L. & Beshers T. 2018. 4^{ème} plan de gestion de la réserve naturelle nationale de La Trinité 2018-2027. Tome 2 : Enjeux, tableaux de bord et plan d'actions.

Ackermann L. & Beshers T. 2018. 4^{ème} plan de gestion de la réserve naturelle nationale de La Trinité 2018-2027. Tome 3 : Fiches action.

Blanc M., Dewynter M., Massemin D., 1999. Inventaire herpétologique et étude de *Pipa aspera* RN de la Trinité Roche Bénitier (460 m). Rapport de mission herpétologique – Réserve naturelle de la Trinité.

Blanc M. & Dewynter M., 2007. Inventaire herpétologique Secteur Aya. Rapport de mission, herpétologique – Réserve naturelle de la Trinité 23 p.

Courtois E.A., Pineau K., Villette B., Schmeller D.S., & Gaucher P., 2012. Population estimates of *Dendrobates tinctorius* (Anura : Dendrobatidae) at three sites in French Guiana and first record of chytrid infection.

Fouquet A., Tilly T., Pasukonis A., et *al.*, 2020. Simulated chorus attracts conspecific and heterospecific Amazonian explosive breeding frogs. *Biotropica* 53(11), 1–11.

Gerhardt H. C., & Huber F., 2002. Acoustic communication in insects and anurans: Common problems and diverse solutions. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Guitet S., Brunaux O., de Granville J.J., Gonzalez S., Richard-Hansen C., 2015. Catalogue des habitats forestiers de Guyane. DEAL Guyane. 120p.

Houlahan J.E., Findlay C.S., Schmidt B.R., Meyer A.H. et Kuzmin S.L., 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*; 404: 752–755. PMID: 10783886

INPN, (s.d). https://inpn.mnhn.fr/habitat/cd_hab/13508

Journal officiel de la république française, (2020). Arrêté du 19 novembre 2020 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection, NOR: TREL2032100A, JORF n°0292 du 3 décembre 2020, Texte n° 2.

Kaliteo, 2014. Guide technique pour le suivi de la turbidité en Guyane

Lötters S., Schmitz A., Reichle S., Rödder D. et Quennet V., 2009. Another case of cryptic diversity in poison frogs (Dendrobatidae: Ameerega) – description of a new species from Bolivia. *Zootaxa*, 2028, 20–30.

Reizine H., Pineau K. & Guitet S., 2021. Étude des impacts des routes forestières sur les mares – ONF Guyane – service Sylvétude.

Sarthou C. & Grimaldi C., 1992. Mécanismes de colonisation par la végétation d'un inselberg granitique en Guyane Française. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 47(4), 329-349.

Sarthou C, 2012. Dynamique quaternaire et évolution des communautés végétales en Guyane. Exemple des savanes-roches des inselbergs. Rencontre IRD/MNHN. 41p.

UICN, (s.d). <https://uicn.fr/liste-rouge-mondiale/>

Villette B., 2020. Echantillonnage du champignon parasite Batrachochytrium dendrobatidis sur deux sites naturels protégés de Guyane – Association Trésor.

Wake D.A & Vredenburg V.T., 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction ? A view from the world of amphibians.

Wells K. D., 1977. The social behaviour of anuran amphibians. *Animal Behaviour*, 25, 666–693.