Inventaire comparatif des Odonates

de la savane des Pères (Kourou)

et de Trou-Poissons (Sinnamary),

Guyane Française

Stage du 1 juillet au 30 Septembre 2014

Travail effectué dans le cadre de l'inventaire des ZNIEFFs,

Marceau Minot

Tuteur de stage : Bruno Ferry

Etudiant en deuxième année,
Domaine 3 - Gestion des Milieux Naturels,
AgroParisTech-ENGREF,
Sites de Nancy et Kourou

Maitre de stage : Pierre-Henri Dalens

Stage effectué à la
Société Entomologique Antilles-Guyane

Organisation et fonctionnement de l'organisme d'accueil :

La Société Entomologique Antilles-Guyane est une association loi 1901 fondée en avril 2007. Elle regroupe une vingtaine de membres actifs, présents sur le terrain et plus de quatre vingt membres associés : un réseau de spécialistes qui participent à la détermination des échantillons. La SEAG a été créé pour pallier à l'absence de structure spécialisée en entomologie en Guyane française et permettre aux institutions d'avoir un interlocuteur local qui puisse prendre en charge des études.

La SEAG a déjà réalisé de nombreux inventaires depuis sa création : à la Montagne des chevaux, aux Nourragues, à la Montagne Pelée… Les inventaires sont réalisés en combinant diverses méthodes de collecte qui vont de la capture active au piégeage d'interception. Le détail de leurs méthodes d'inventaire est disponible sur le site internet de la SEAG : http://insectafgseag.myspecies.info/

Remerciements :

Un grand merci à Pierre-Henri, Serges, Julien et toute l'équipe de la SEAG pour l'accueil qu'ils m'ont réservé au sein de leur association,

Merci également à Bruno Ferry qui a su se rendre disponible pour répondre à mes questions et m'encadrer pour ce stage,

Denis Gaschignard, pour tout ce que tu m'as apporté comme soutien technique, psychologique et sur le terrain, un immense MERCI du fond du cœur,

Merci beaucoup à Hector pour sa gentillesse, sa patience de nous supporter, et les nombreux conseils qu'il a pris le temps de partager,

Merci à Jean Louis Dommanget pour son accueil à la SFO, ses conseils et encouragements avant mon départ,

Merci à Carole pour sa bonne humeur et son accueil dans la bibliothèque du centre de Kourou,

Enfin je ne saurais finir sans remercier mes parents : la liste est trop longue pour que je puisse exprimer ici l'ampleur de ce que je leur dois...

Table des matières

Organisation et fonctionnement de l'organisme d'accueil :....2
Remerciements :....2
Avant-propos :....5

I/Introduction :....6

II/Matériels et Méthodes :....7
a)Etude préliminaire des deux zones de savanes....7
1.Contexte général....7
2.Savane des Pères....8
3.Savane de Trou-Poissons....8
b)Protocole d'inventaire....8
1.Méthodes de suivi des sites....8
2.Matériel utilisé et traitement des échantillons....9
3.Variables relevées et méthode de saisie des données....9
c)Placettes de suivi....11

III/Résultats....17
a)Appréciation générale....17
b)Mesures de diversité....19
1.Diversité α....19
2.Nombre d'espèces cumulé (diversité gamma)....21
c)Etude des milieux et communautés d'espèces....22
1.Facteurs influençant la répartition des espèces....22
2.Répartition des espèces selon le milieu....24
3.Typologie des communautés d'odonates....26
4.Espèces ubiquistes....28

IV/Discussion....30
a)Choix des placettes....30
b)Typologie des communautés....30
c)Intérêt de l'étude....30

V/Conclusion....32

Bibliographie....33

Annexe I : Fiches descriptives des placettes de suivi....34
Annexe 2 : Code utilisé pour le traitement statistique....45

Avant-propos :

Ce stage de 3 mois, effectué dans le cadre de ma deuxième année en cursus ingénieur AgroParisTech-ENGREF à Nancy n'est en fait que le commencement d'une grand travail sur les odonates de Guyane dont la phase de terrain se poursuivra au moins jusqu'en mars 2015. Beaucoup d'éléments de ce rapport peuvent paraître incomplets face au champs de possibles avec les données collectées. Ces aspects comme la phénologie ou les densités de population observées seront en effet développés plus en profondeur dans le prochain rapport lorsque la phase de terrain sera terminée. Le présent rapport doit plutôt être vu comme une pré-étude visant à montrer la faisabilité, les perspectives et l'intérêt de mon travail.

A suivre ...

I/ Introduction :

La France compte environ 8 % de la diversité mondiale en odonates, soit plus de 450 espèces (Meurgey, 2005). Elle a donc une grande responsabilité vis-à-vis de ce groupe et d'insectes. Ce chiffre est atteint grâce à la diversité importante du territoire guyanais, qui totalise à lui seul au moins 250 espèces. Si seulement quelques espèces y restent encore à décrire, leur biologie, notamment les stades larvaires et leur écologie sont encore très mal connues. C'est une région de France dans laquelle aucun insecte ne fait pour l'instant l'objet d'un statut de protection. Or le territoire guyanais connaît toujours une forte augmentation de sa population avec une hausse de 46 % sur la période 1999 - 2009 (Insee, 2010) et les milieu humides, lieu de développement des odonates sont bien souvent les premiers impactés par les pratiques agricoles et l'urbanisation. De gros efforts sont donc encore à fournir pour identifier les espèces présentes et déterminer les plus sensibles. Ce stage effectué à la Société Entomologique Antilles-Guyane (SEAG) est une opportunité d'approfondir nos connaissances scientifiques sur les odonates de Guyane.

L'étude réalisée s'inscrit de le cadre du programme national d'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) organisé ici par la Direction de l'Environnement, l'Aménagement et du Logement (DEAL). Deux ZNIEFF de savanes côtières font l'objet d'études par la SEAG : la savane de Trou-poissons sur laquelle ils ont déjà travaillé l'année dernière et la savane de Pères, cette année. L'inventaire réalisé sur ces deux savanes vient compléter le travail de la SEAG pour le groupe des odonates.

Les savanes sont des espaces soumis à une pression anthropique croissante, on enregistre entre 2001 et 2008 une diminution de 5,6 % de leur surface (Palisse, 2013). Mais qu'est ce qu'une savane ? « En Guyane, on appelle savane tout ce qui n'est pas forêt dense : aussi bien les marais littoraux ("savanes mouillées"), les affleurements de granit dénudés ("savanes roches") et les jachères que les savanes proprement dites »(Hoock, 1971). Non seulement des savanes sèches, c'est donc un panel de milieux très variés qui sera étudié dans le cadre de cet inventaire. De plus, si les savanes ont la réputation d'être peu diversifiées en espèces, une étude botanique récente a permis de montrer qu'elle regroupaient 16 % de la flore guyanaise dont beaucoup d'espèces inféodées aux savanes, que l'on ne retrouve pas ailleurs en Guyane (Léotard, 2012). A ce titre on peut espérer y trouver de espèces d'odonates également très intéressantes.

L'objectif de cette étude sera de tester dans une premier temps si les deux savanes, des Pères et de Trou-poissons, présentent une diversité en odonates comparable. Puis une étude plus détaillée de chaque milieu au sein de savanes aura quant à elle pour ambition de classer des grands groupes ou associations d'espèces en fonction des milieux. Cela permettra à l'avenir d'orienter des réflexion sur les milieux et communautés d'espèces à préserver.

II/ Matériels et Méthodes :

a) Etude préliminaire des deux zones de savanes

1. Contexte général

Les savanes de la plaine côtière guyanaise s'étendent sur une surface totale d'environ 30.000 hectares. Situées entre les mangroves littorales et les forêt primaires du socle précambrien, elles font partie de l'unité paysagère “Mosaïque littorale”, schématisée en Figure 1:

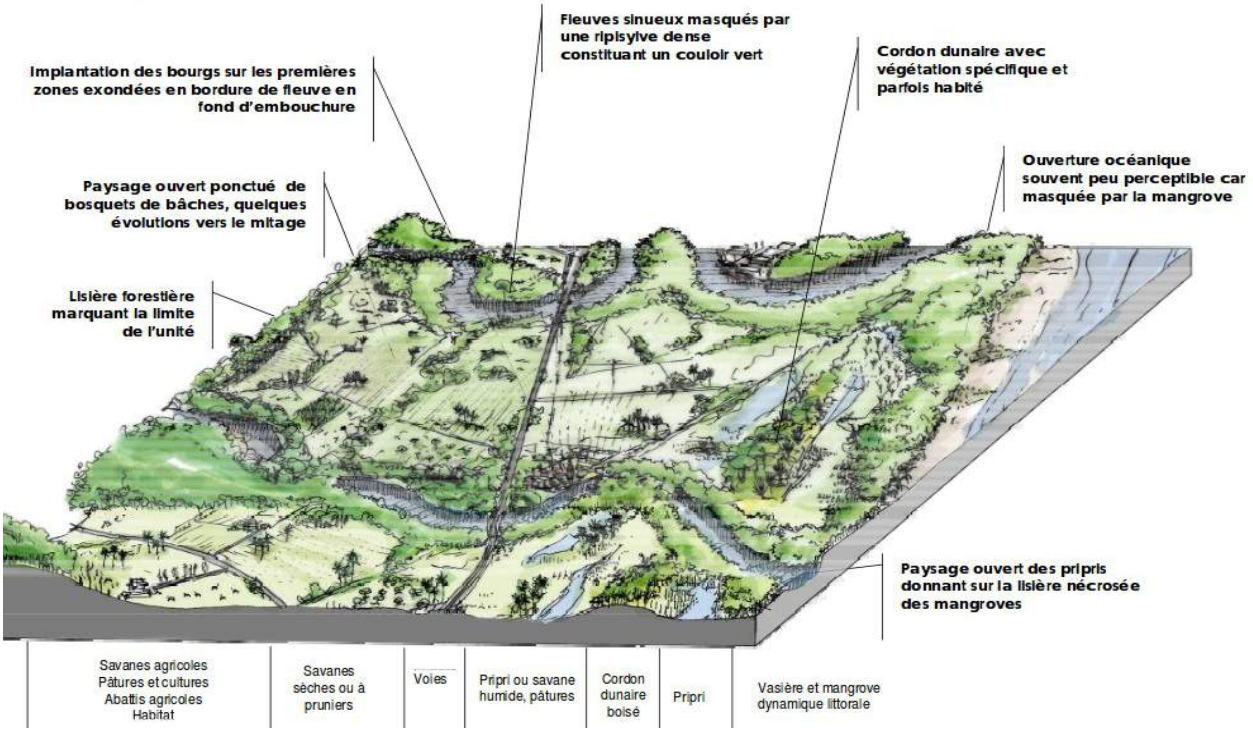


Figure 1: Mosaïque littorale de la Guyane (issu de l'Atlas des paysages de Guyane)

Les savanes guyanaises sont globalement caractérisées par des types sols très variés mais présentant des contraintes importantes d'engorgement, de sensibilité à la sécheresse, d'acidité et de fragilité structurale (Favrot *et al.*, 1987). Ces contraintes édaphiques ont permis de conserver quelques milieux ouverts et exempts de toute activité agricole. On y retrouve donc des savanes sèches à grands poiriers (*Byrsonima crassifolia*) et plus petits : “Z'oreilles d'âne” (*Byrsonima verbascifolia*) traversées par dépressions humides souvent dominées par le Palmier bâche (*Mauritia flexuosa*). Dans les zones engorgées toute l'année se trouvent des marécages : les “Pripris” à *Eleocharis interstincta*, “Moucou-moucou” (*Montrichardia arborescens*) ou bien *Typha angustifolia* (DEAL Guyane, 2014). Les zones les moins contraignantes sont utilisées pour l'élevage bovin qui représente 60 % de la surface des savanes (Favrot *et al.*, 1987) ou bien pour des plantations. Certaines formations forestières sont encore présentes notamment sur le cordon dunaire séparant la mangrove de la savane ; bien que l'urbanisation tende à réduire ces surfaces.

L'inventaire réalisé se focalise principalement sur les zones savanes proprement dites : ZNIEFF de type I. Cependant d'autres types milieux à proximité comme des pâtures, ou des forêts en ZNIEFF de type II ont également été étudiées.

2. Savane des Pères (SDP)

La zone étudiée cible la ZNIEFF de type I : “Savane des Pères” (Identifiant national : 030030016) qui présente une mozaïque de savanes sèches/humides sans inclure de milieux forestiers ni de pâture. Certaines parties des ZNIEFF II « Montagne des Pères » et « Mangrove et vasière du Kourou » ont donc également été étudiés pour compléter avec un panel de milieux intéressants pour les odonates qu'on ne retrouve pas dans la ZNIEFF I: .

3. Savane de Trou-Poissons (TP)

La zone étudiée cible la ZNIEFF de type I : « Savane de Trou-Poissons » (Identifiant national : 030020015). Mais cette ZNIEFF délimite une zone très homogène de savane sèche avec seulement quelques rares points d'eau sous les formations de palmiers bâches. De plus, la longue piste qui part vers l'Ouest est difficilement praticable en saison des pluies, or la facilité d'accès est un critère indispensable dans le choix des placettes à suivre de manière régulière. Il a donc été décidé de faire essentiellement des relevés ponctuels sur cette zone et de choisir la plupart des placettes de suivi dans les milieux intéressant à proximité : sur les ZNIEFF « Bassin versant et plaine côtière de la crique Yiyi » et « Savane de Corossony ».

b) Protocole d'inventaire

1. Méthodes de suivi des sites

Afin de pouvoir comparer la diversité des odonates entre les deux savanes étudiées et d'avoir une idée de l'évolution dans le temps des populations, 5 placettes de suivi on été retenues pour chaque savane. Chaque placette est située dans un milieu bien défini commun aux deux savanes, cela pour avoir une bon aperçu de la diversité des savanes : sur des milieux similaires, mais à plus de 50 km de distance. Elles ont été sélectionnées pour que les milieux soient les plus variés possibles : savane à poiriers, savane pâturée, pripris à *Eleocharis*, crique forestière et milieu semi-ouvert . La description des ces milieux est détaillée dans le paragraphe II/ c). Chaque placette a été visitée deux fois par mois avec 10 à 20 jours d'intervalle entre chaque passage. La surface des placettes est d'environ 50m x 50m soit 2500 m^2 et chaque suivi correspond à deux heures d'observation. La détermination des odonates a été principalement réalisé « à la jumelle » pour les espèces courantes. Les individus les plus délicats à identifier ont été capturés à l'aide d'un filet et déterminés en main ou bien conservés. Pour chaque site les exuvies présentes ont été collectées pour détermination ultérieure.

Dans la Savane des Pères, des pièges ont également été posés et laissés sur place pendant une semaine. Une nuit de piégeage au drap a aussi été organisée. Cependant les résultats obtenus pour les odonates n'ont pas apporté d’informations supplémentaire sur les espèces présentes.

2. Matériel utilisé et traitement des échantillons

Les imagos ont été capturés à l'aide d'un filet de 60x40 cm avec un manche de 3 m. Les échantillons prélevés ont ensuite été stockés dans des sachets et les exuvies collectées dans des piluliers. Pour chaque relevé la localisation a été réalisée grâce à un GPS MAGELLAN® Triton™. La pédologie a été réalisée avec une tarière en acier de 120 cm prêtée par AgroParisTech. Le traitement statistique des données collectées a été réalisé avec R.

Les imagos prélevés ont été laissés 24h à 48h dans les sachets afin qu'ils vident leur intestins. Un traitement pour fixer les couleurs a ensuite été effectué : échantillons placés 24 à 48h dans un bain d'acétone commercial à 30 % ou bien d'acétone de pharmacie pour les échantillons les plus fragiles. Ils sont ensuite remis dans leurs sachets d'origine et conservés au congélateur.

Les exuvies collectées ont dans un premier temps été réhydratées afin de sortir le masque et repositionner les pattes. Elles ont ensuite été séchées puis conservées soit en groupes par espèce dans des boîtes, soit fixées à une épingle et placées sur du polystyrène. Du dessicant a été ajouté dans les boites pour éviter la dégradation des échantillons.

3. Variables relevées et méthode de saisie des données

A chaque relevé d'une durée de 2h sont associées deux variables météorologiques :
- **Ensoleillement :** soleil (>1h30 soleil), passages nuageux (30 min – 1h30 soleil), couvert (<30 min soleil) ou averses. En cas de pluie trop forte et continue le relevé est abandonné et recommencé plus tard.

- **Intensité** ressentie du **vent :** absent (pas de vent senti), faible (vent senti mais très peu d'impact sur la végétation et sur le vol des odonates), moyen (vent fortement senti, odonates un peu gênés par le vent ou bien petite rafales) , fort (vent fortement senti de manière continue, odonates fortement gênés dans leur vol).

Ces variables sont très importantes car elles conditionnent l'activité des odonates et donc leur facilité d'observation. Des analyses pourront être effectuées ultérieurement sur ces informations.

Compte tenu de la difficulté d'estimer la densité des populations sur des milieux aussi variés, il a été décidé que les abondances serait quantifiées par le nombre maximal d'individus observés en même temps. Cela a pour avantage d'éviter de compter plusieurs fois le même individu, notamment pour les grands anisoptères très mobiles. En revanche, cette méthode conduit à sous-estimer largement la quantité de petits individus cachés dans les herbes. Afin de pallier en partie à ce problème, les comptes pour chaque espèces ont été séparés par sexe et par niveau de maturité. Les individus atypiques présentant une coloration différente ou des ailes abîmées pouvaient également être ajouté au compteur sans risque de répétition. Le tableau 1 donne un exemple de relevé pour une espèce.

Tableau 1: Exemple de relevé

Mâles*	3 observés en même temps + 1 atypique
Mâle immature	1
Femelle*	1
Femelle immature	2 observées en même temps
TOTAL =	**8 INDIVIDUS**

* Les mâles et femelles ne présentant pas la mention « immature » ne sont pas forcément aptes à se reproduire, mais leur coloration est déjà différente.

Les informations suivantes sur l'état sexuel des individus ont également été notées : CAS (Comportement d'Appétence Sexuelle = territorialité, recherche de femelles), Tandem, Accouplement ou Ponte.

c) Placettes de suivi

La difficulté de trouver des milieux similaires entre deux savanes morphologiquement différentes a conduit à faire des choix qui pourront être discutés par la suite.

1- Le premier milieu est une « savane à poiriers » formation arbustive dominée par *Byrsonima crassifolia, Curatella americana* avec un couvert herbacé assez haut de *Rhynchospora barbata* et *Scleria cyperina.* Au mois de juillet les deux placettes était partiellement inondées dans les deux savanes étudiées puis très sèches en août et septembre. Elles sont assez proche d'une zone de « pripri» avec couvert herbacé très dense, dans la savane des Pères et de « pripris à *Eleocharis »* dans la savane de Trou-poissons.

2- Une « savane pâturée » a été choisie comme second milieu à étudier. Dans les deux zones, les placettes sont centrées sur un plan d'eau dont la taille est différente selon les savanes. La placette dans la Savane des Pères comprend un étang artificiel dont seule la partie Est est prospectée ainsi qu'une partie de la pâture attenante. D'après des orthophotos datant de 2006, le déboisement de cette parcelle et sa mise en pâture est assez récent. La placette de Trou-poissons s'organise quand à elle tout autour d'un plan d'eau plus petit et s'étend sur environ 10-15 m en arrière des berges.

3- Le milieu pripri à Eleocharis est très homogène dans les deux savanes, recouvert presque uniquement par *Elocharis interstincta*. D'autre plantes telles que le Moucou-moucou (*Montrichardia arborescens*) sont également rencontrées ponctuellement sur ces placettes. La présence de *Nymphoides indica* un petit nénuphar est importante à noter car peut être utilisée pour la ponte par certaines espèces de zygoptères. La hauteur d'eau observée est légèrement plus importante sur le site de Trou-poissons que dans la savane des Pères.

4- Les placettes « Forêt » correspondent à des zones boisées avec présence d'un plan d'eau permanent dans les deux savanes. Cependant ces deux placettes sont assez différentes en termes de végétation. On distingue d'un côté une formation forestière de dune côtière avec Awara *(Astrocaryum vulgare), Heliconia sp.*, et de nombreux arbres qui n'ont pas pu être déterminés dans la Savane des Pères. D'un autre côté on retrouve une forêt plus ancienne avec une partie de

pinotière (Euterpe oleracea) à Trou-poissons. Sur le plan hydrologique, ces deux placettes sont également assez différentes : si les deux ont en commun une partie d'eau stagnante que l'on pourrait qualifier de marais forestier, la placette de Trou-poissons a manifestement été drainée aux abord de la piste ce qui a pour conséquence une hauteur d'eau plus élevée contrairement à la placette de la Savane des Pères qui semble être à sec pendant les mois les plus arides.

5- La dernière placette « semi-ouvert » a été choisie pour cibler des espèces de lisière mais la difficulté de trouver deux milieux similaires dans les deux savanes a plutôt conduit à choisir deux milieux qui semblaient intéressant en termes de diversité pour les odonates. Ainsi la placette en Savane des Pères est une formation de Palmiers bâche (*Mauritia flexuosa*) et avec Moucou-moucou *(Montrichardia arborescens)* un peu plus loin. Elle s'étend aussi sur une petite portion de la savane, zone plus ouverte, engorgée, à *Eleocharis* interstincta et une espèce d'*Heliconia* hydrophile. La placette de Trou-poissons se trouve quand à elle en plein milieu d'une forêt ancienne qui a été ouverte à cause de la piste. On y retrouve un plan d'eau en partie ouvert avec quelques hélophytes capables de résister à la sécheresse.

Les fiches descriptives de chaque placette accompagnées de schémas sont consultables en Annexe I. Les deux cartes (Figure 2 et 3) ci-dessous présentent les différents milieux des deux savanes étudiées ainsi que l'emplacement des placettes et sites visités ponctuellement.

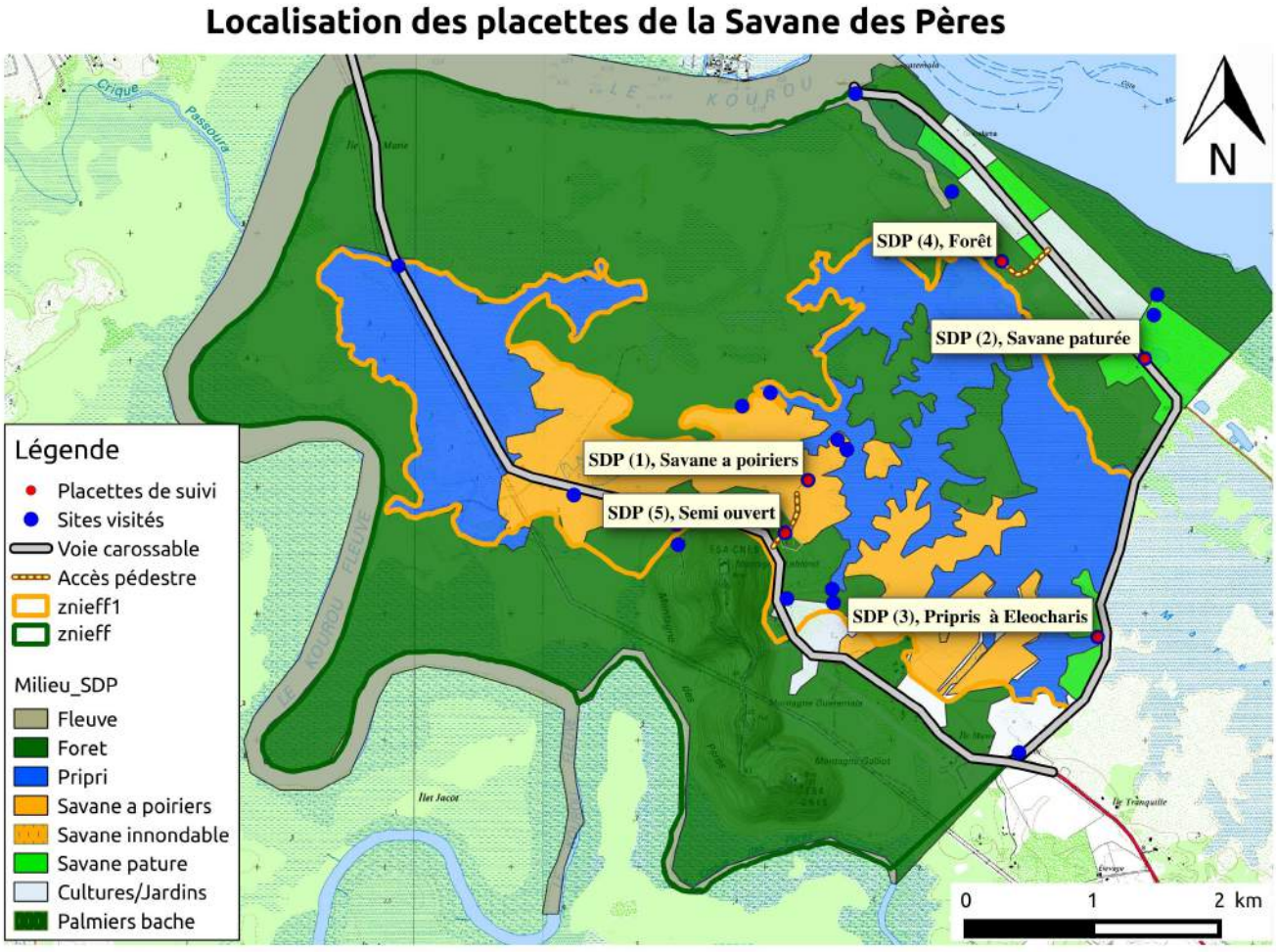


Figure 2: Mozaïque des milieux de la savane des Pères perçue par l'auteur (les données n'ont pas toutes pu être vérifiées)

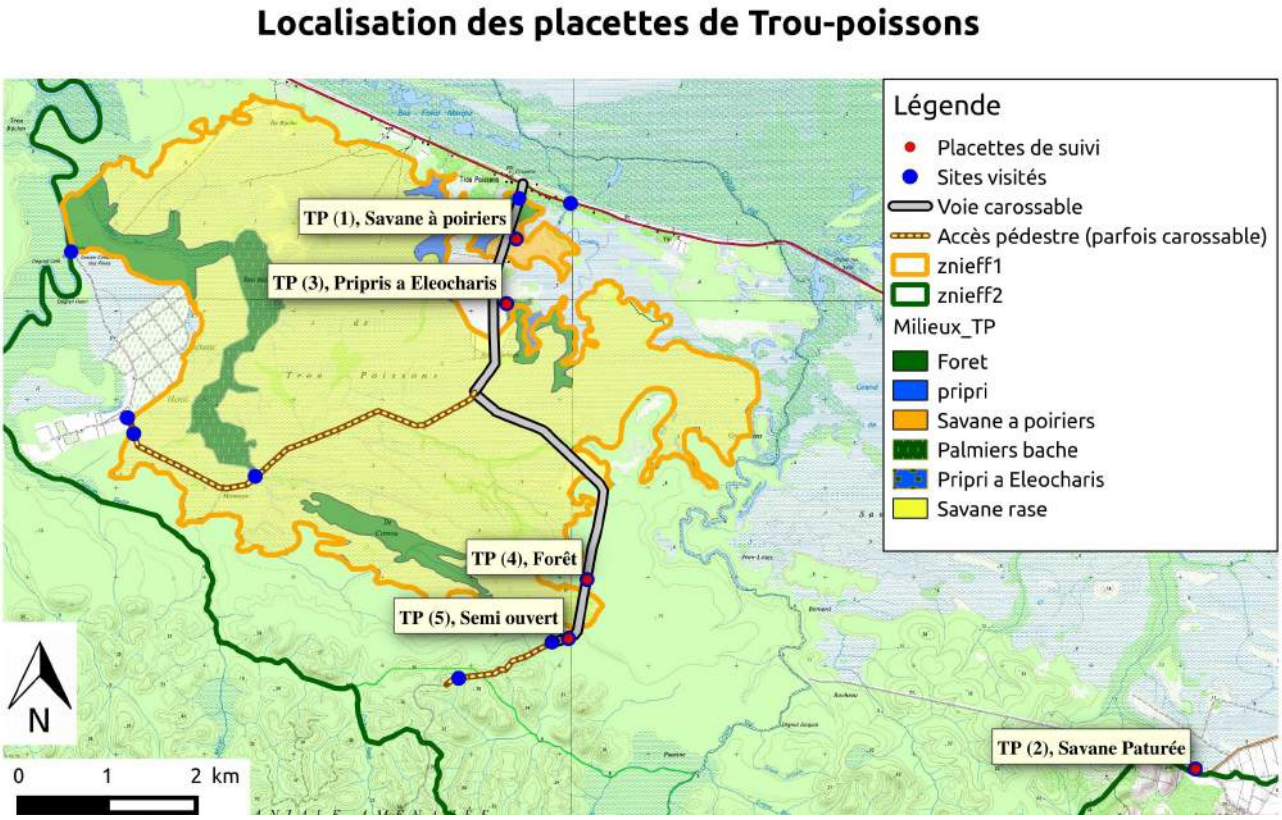


Figure 3: Mozaïque des milieux de Trou-poissons perçue par l'auteur (les données n'ont pas toutes pu être vérifiées)

III/ Résultats

a) Appréciation générale

Au total 1060 données ont été collectées sur les deux savanes pendant la période d'étude. A des fins de détermination et de comparaison ultérieure, 291 échantillons ont été prélevés et conservés parmi les 1569 individus contactés en tout. Le suivi de placettes représente un grande majorité des données collectées puisque 1210 individus ont été contactés au cours des inventaires réguliers.

Globalement ces trois premiers mois de terrain ont permis de voir que le rythme choisi était bien approprié à une logique d'inventaire des odonates. Les placettes, par la diversité qu'elles offrent à chaque visite sont plutôt bien choisies. La seule difficulté rencontrée a été la présence de bovins, dont un beau mâle en train de se baigner dans l'étang à étudier sur le site « TP2 : savane paturée », une donnée est donc manquante pour ce site. Pour le reste, la présence de vaches en pâture à proximité, venant se désaltérer pendant les observations, n'a pas été préjudiciable à l'étude des odonates.

Les placettes n'étant pas effectuées à horaires fixes, il semble indispensable de vérifier que les 6 passages de 2h effectués sur chaque placettes ont bien été réparti à des moments différents de la journée.

Le diagramme en Figure 4 présente par unité d'un quart d'heure les périodes d'observations pour chaque placette. Le dégradé de gris permet de mettre en valeur les périodes de la journée pour lesquelles la pression d'observation a été la plus forte. Ce diagramme permet de constater que globalement les observations sont bien réparties sur l'ensemble des journées, mis à part une petite erreur d'organisation sur la placette TP3.

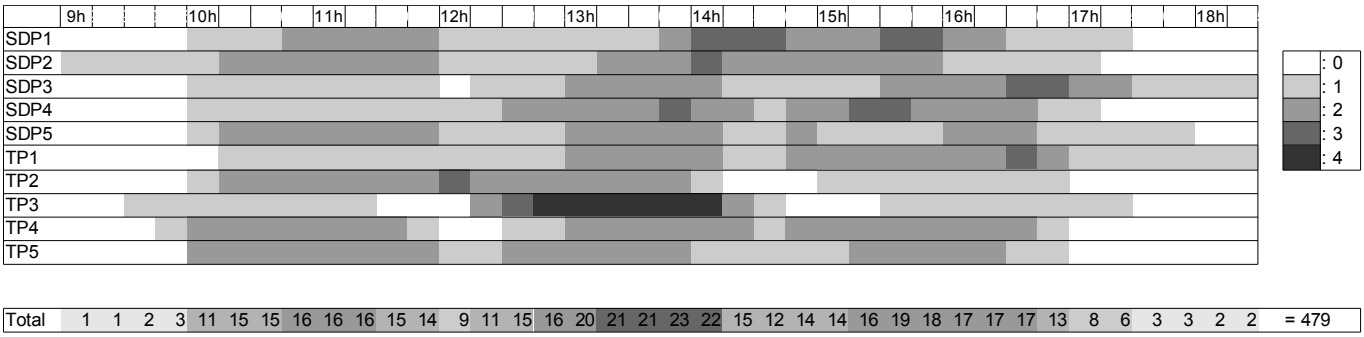


Figure 4: Horaires d'observation pour chaque placette (unité = 1/4 d'heure)

Les exuvies collectées ne sont pas prises en compte dans la rédaction de ce premier rapport, en effet beaucoup n'ont pas encore pu être déterminées avec certitude : un gros travail de taxonomie reste encore à faire pour les stades larvaires des espèces guyanaises. De même les données collectées sur le comportement et l'abondance des individus ne sont pas traitées dans le présent rapport.

b) Mesures de diversité

1. Diversité α

Tableau 2: Liste exhaustive des espèces rencontrées pour les deux savanes.

Acanthagrion apicale	*Erythrodiplax unimaculata*	*Orthemis ambirufa*
Acanthagrion ascendens	*Idiataphe longipes*	*Orthemis discolor*
Acanthagrion indefensum	*Inpabasis rosea*	*Orthemis schmidti*
Acanthagrion rubrifrons	*Ischnura capreolus*	*Pantala flavescens*
Anatya guttata	*Ischnura fluviatilis*	*Perithemis lais*
Brachymesia furcata	*Ischnura hastata*	*Perithemis mooma*
Brachymesia herbida	*Lestes mediorufus*	*Perithemis thais*
Coryphaeschna adnexa	*Libellula herculea*	*Phasmoneura exigua*
Coryphaeschna viriditas	*Mecistogaster lucretia*	*Phyllogomphoides sp.*
Diastatops dimidiata	*Mecistogaster ornata*	*Planiplax phoenicura*
Diastatops obscura	*Metaleptobasis quadricornis*	*Protoneura tenuis*
Diastatops pullata	*Miathyria marcella*	*Rhodopygia geijskesi*
Epipleoneura lamina	*Miathyria simplex*	*Staurophlebia reticulata*
Erythemis attala	*Micrathyria aequalis*	*Tauriphila argo*
Erythemis credula	*Micrathyria atra*	*Telebasis carminita*
Erythemis haematogastra	*Micrathyria ocellata*	*Telebasis demerarum*
Erythemis mithroides	*Micrathyria pseudeximia*	*Tholymis citrina*
Erythemis peruviana	*Micrathyria sp. A*	*Tramea calverti*
Erythemis plebeja	*Micrathyria spinifera*	*Tramea rustica*
Erythemis vesiculosa	*Micrathyria surinamensis*	*Triacanthagyna caribbea*
Erythrodiplax basalis	*Micrathyria tibialis*	*Triacanthagyna ditzleri*
Erythrodiplax famula	*Nehalennia minuta*	*Uracis fastigiata*
Erythrodiplax fulva	*Nephepeltia phryne*	*Uracis imbuta*
Erythrodiplax fusca	*Oligoclada amphimone*	*Uracis infumata*
Erythrodiplax maculosa	*Oligoclada rhea*	*Zenithoptera fasciata*
Erythrodiplax umbrata	*Orthemis attenuata*	*Zenithoptera viola*

TOTAL = 78 ESPECES

Le tableau 2 présente la liste des espèces rencontrées au cours de l'étude. Les espèces des savanes semblent avoir été assez peu étudiées par le passé et de nombreuses espèces qui ont été rencontrées comme *L. mediorufus*, *D. dimidiata*, *C. adnexa*, *T. caribbea*, *O. rhea* ou même *E. fulva*, pourtant très commun en savane sèche, sont encore considérées dans la littérature comme « rares » (Delasalle, 2007). On notera aussi une nouvelle mention pour la Guyane française : *Epipleoneura lamina*, une espèce déjà connue pour être assez répandue sur la bande côtière au Surinam. Enfin une espèce de *Micrathyria*, baptisée *sp.A*, a été retrouvée à plusieurs reprises sur les placettes « Pripris à *Eleocharis* » des deux savanes mais elle n'a pas encore pu être déterminé, bien que des individus des deux sexes aient été capturés : probablement une autre espèce jusqu'à présent inconnue en Guyane française.

Epipleoneura lamina, mâle,
Nouvelle mention pour la Guyane
(Auteur : Denis Gaschignard, http://libellules-guyane.net)

Micrathyria sp. A, femelle
Détermination en cours

En tout 78 espèces ont été trouvées lors des prospections. Le réseau de placettes a permis d'étudier 68 espèces : soit 10 espèces qui ont été trouvées en dehors des placettes de suivi.

A partir du réseau de placettes suivies, un analyse plus fine de la diversité a pu être réalisée. La diversité totale théorique de la savane a été calculée a partir de l'estimateur Jackknife (Krebs, 1999). D'après les calculs, il y aurait 53 ($47 < Ic < 58$) espèces d'odonates présents dans la savane des pères, 72 ($65 < Ic < 80$) à Trou-poissons et 82 ($75 < Ic < 89$) sur l'ensemble des placettes étudiés dans les des deux savanes. Rappelons que cette diversité correspond à presque 1/3 du nombre d'espèces connues de Guyane Française : sur seulement 10 placettes de 2 500 m^2 chacune ! Ce chiffre est d'autant plus intéressant qu'aucune des placettes ne comprend de cours d'eau bien oxygéné ce qui élimine beaucoup de familles d'odonates potentiels, dont les larves ne peuvent pas se développer dans un environnement lentique.

Les estimations de diversité ont aussi été calculées pour chaque placette. Les résultats sont présentés sur la Figure 5 :

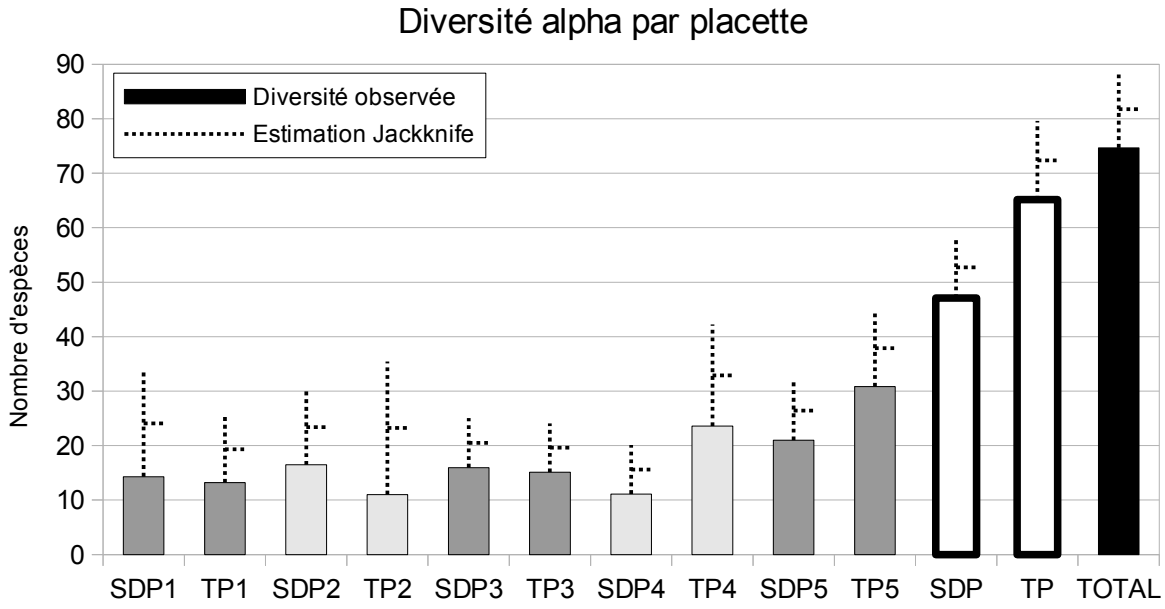


Figure 5: Nombre d'espèces observées par placette et estimation de la diversité totale Jackknife.

La fiabilité de ces estimations peut être controversée dans la mesure ou les taux de couverture sont assez faibles : de 43 % à 71% par placette, 82 % pour la Savane des Pères et 67 % pour Trou-poissons. Même sur l'ensemble des placettes des deux savanes le taux de couverture est de 79 %. Or pour que les estimations soient fiables, il est préconisé d'avoir un taux de couverture d'au moins 80 % voire 90 %. Ce constat encourage donc la poursuite du travail de terrain pour améliorer les estimations de la diversité en odonates.

2. Nombre d'espèces cumulé (diversité gamma)

La courbe d'accumulation des espèces en fonction du nombre de relevés est présentée en Figure 6 ci-dessous. Elle permet de voir clairement que toutes les espèces présentes n'ont pas encore été observées. Ce constat peut être mis en relation avec le faible taux de couverture (cf paragraphe précédent), mais il est aussi très probable que la phénologie joue un rôle dans « l'apparition » des espèces au fil des relevés. Un suivi sur plus long terme permettra de confirmer ou non cette hypothèse.

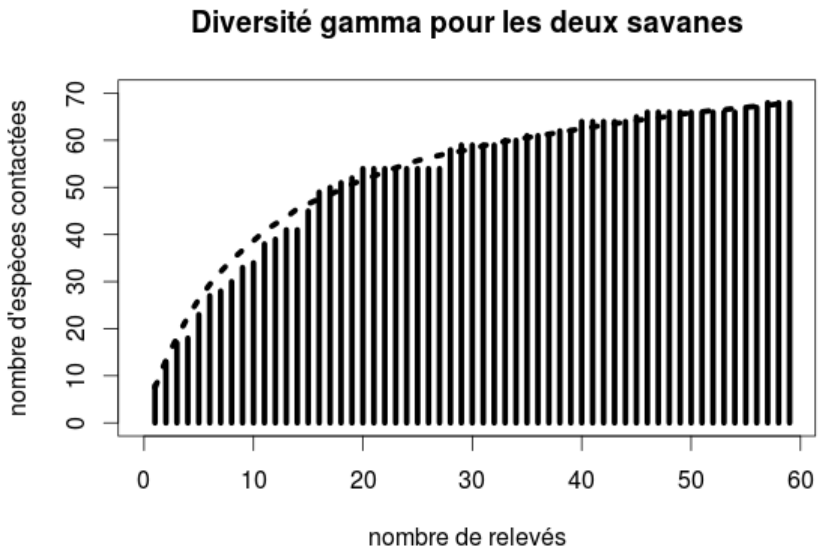


Figure 6: Courbe d'accumulation des espèces dans l'ordre des relevés effectués (histogramme) et avec 100 permutations aléatoires (courbe pointillée)

c) Etude des milieux et communautés d'espèces

Pour cette partie seules les données récoltées dans le cadre du suivi de sites ont été utilisées soit : 6 relevés * 10 placettes -1 savane pâturée = 59 relevés. Pour éviter de fausser les résultats les données en *Genre sp.* ont été retirées. Les noms de type « Genre espèces » on été simplfiés en « G.esp » sauf pour *T. carbibea* qui a été été nommé « T.bea » afin d'éviter la redondance avec *T. carminita (« T.car »)*. Les relevés ont ensuite été rangés dans un tableau de présence/absence avec en ligne les relevés et en colonne les noms d'espèces.

1. Facteurs influençant la répartition des espèces

L'influence des facteurs pouvant déterminer la répartition des espèces entre les relevés a été testée. Pour cela, une matrice de dissimilarité entre les relevés a été calculé à partir de la distance de Jaccard. Cette matrice a ensuite été utilisée pour réaliser une Distance-Based Redundancy Analysis testée par permutations. (Borcard *et al., 2011*).

Les facteurs testés et leur p-value associées sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3: Tests sur les facteurs de répartition des espèces.

Facteur	P-value
Savane (des Pères ou Trou Poissons)	0.003 **
Type de milieu	0.001 ***
Météo (ensoleillement)	0.64
Intensité du vent	0.001 ***
Période de la journée (<12h, 12h-14h ou >14h)	0.69
Mois (saison)	0.25

D'après cette analyse, il y a une différence significative dans la diversité des espèces présentes sur les deux savanes. Cela peut paraître surprenant dans la mesure où les milieux étudiés sont censés être similaires. On peut ici formuler deux hypothèses pour expliquer cette différence : soit les communautés sont réellement différentes pour des milieux comparables, du fait de leur éloignement géographique et/ou d'un passé différent. Soit certaines placettes ont été mal choisies et présentent des différences suffisamment importantes pour séparer statistiquement les deux savanes. Cette deuxième hypothèse est discutée dans la sous partie III/ c) 2.

Le type de milieu est, comme on pouvait s'y attendre, un facteur clé de la diversité des espèces observées sur les différents sites. Ce résultat incite à étudier plus en détail la relation entre les communautés d'espèce présentes et leur milieu et étudier les espèces indicatrices de ces différents biotopes de savane.

Il peut paraître surprenant que l'intensité de vent ressenti ait une réelle influence sur la composition en espèce alors que l'ensoleillement ne semble pas en avoir. En réalité l'intensité ressentie du vent ressentie au sol est très liée au type de milieu prospecté. Ainsi les placettes forestières sont bien protégées du vent, tandis que les savanes dégagées sont fréquemment soumises à des vents forts. Pour que les données de « Météo » soient mieux comparables il faudrait pouvoir mesurer le véritable taux d'ensoleillement sous le couvert forestier.

Les autres facteurs étudiés n'ont pas d'influence importante sur la composition des relevés. L'heure d'observation ne change pas significativement la diversité des espèces observées, même si elle a une forte influence sur l'activité (*cette affirmation basée sur des observations de terrain sera testée dans le prochain rapport*). Le mois n'a pas d'influence significative, il sera intéressant de refaire le même test avec des données sur 9 mois pour étudier la phénologie des espèces.

2. Répartition des espèces selon le milieu

L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) réalisée sur les milieux à partir du tableau de présence-absence est présenté dans le diagramme Figure 7.

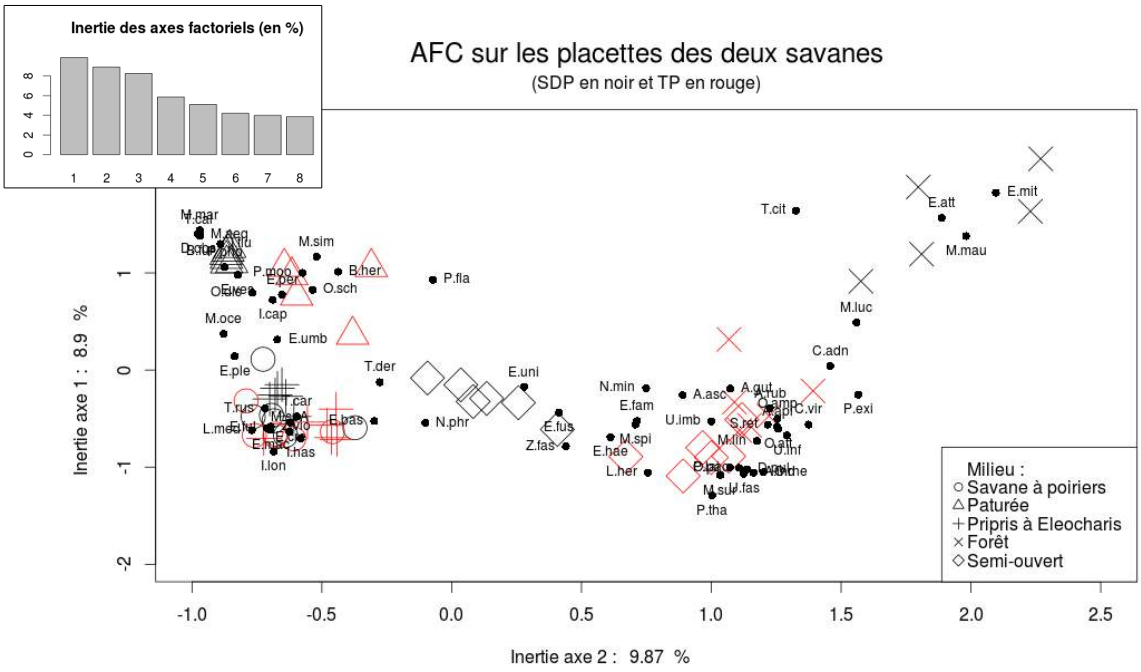


Figure 7: AFC réalisée sur le tableau de données.

Cette AFC permet de mettre en évidence un grand gradient structurant des relevés : des milieux très ouverts (savane sèche, pâturée et pripris) à gauche en passant par les « semi-ouverts » au centre puis les milieu forestiers à droite. La Figure 8 montre les résultats d'une AFC réalisée pour chaque milieu étudié. A noter que les milieux 1 « Savane à poiriers » et 3 « pripri à Eleocharis » ont été traités en même temps car il semblent très proches dans la première AFC en Figure 7.

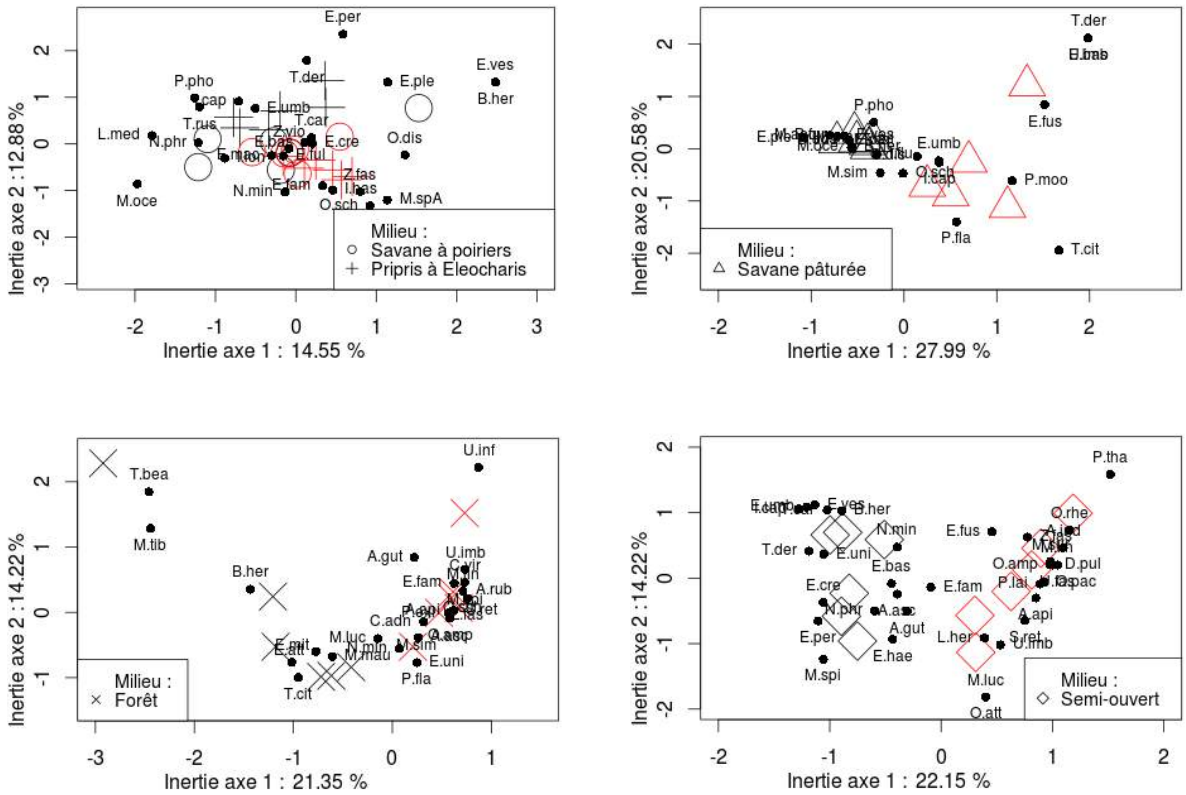


Figure 8: Analyses Factorielles des Correspondances sur les différents milieux étudiés (en noir les placettes de la Savane des Pères, en rouge celles de Trou-poissons)

L'AFC sur les milieux « Savane à poiriers » et « Pripris à *Eleocharis* » montre un très fort lien entre les relevés réalisés. Il ne semble pas y avoir de différence selon la savane étudiée pour ces milieux. Ces deux milieux, bien qu'ils soient très différents morphologiquement, sont géographiquement assez proches, et ils abritent un pool d'espèces à priori typique de savanes « non perturbées ». La liste des espèces caractéristiques de ces milieux sera détaillée dans la partie III/ c) 3.

La relevés effectués en Savane des Pères pâturée sont très homogènes : c'est presque toujours les mêmes espèces qui ont été rencontrées sur cette placette au cours des 3 mois d'étude. La savane pâturée de Trou-poissons est beaucoup moins homogène : entre le premier passage (en haut à droite sur le diagramme) effectué mi-juillet et le troisième passage début août (le deuxième n'ayant pu être effectué), la placette avait subi un pression de pâturage importante et avait commencé à s'assécher : la plupart des plantes antérieurement en contact avec l'eau ne l'étaient plus. Cela peut expliquer l'éloignement des relevés sur le graphique.

Les relevés effectués en milieu forestier sur la savane des pères sont très inconstants : beaucoup d'espèces, notamment des *Aeschnidae* et *Micrathyria* n'y ont été aperçues que le temps d'un relevé ; probablement des individus de passage, en phase de nourrissage. Il serait intéressant d'étudier plus en profondeur les cycles des espèces qui fréquentent ce milieu ainsi que leur lieu de reproduction. En effet aucun comportement sexuel n'a été observé sur cette placette. La

placette de Trou-poissons semble, quand à elle, plus homogène avec des espèces inféodées qui se reproduisent sur le milieu : des Comportement d'Appétence Sexuelle et de ponte y ont été observés. Ces deux placettes semblent relativement proche, les espèces qu'elles abritent seront détaillées dans la partie III/ c) 3.

Les deux placettes « semi-ouvert » présentent des communautés d'espèces très différentes : les deux nuages de points sont bien séparés sur le graphique. Le choix de ces placettes ainsi que leur ressemblance en termes écologique est discuté dans la partie IV/.
Les relevés effectués sur ces placettes semblent, dans la représentation sur les axes 1 et 2, s'organiser le long d'un gradient porté par l'axe des ordonnées. Quelques essais graphiques ont été effectués avec les facteurs présentés dans la partie III/ c) 1., mais aucun ne semble pouvoir l'expliquer.

3. Typologie des communautés d'odonates

Toujours à partir du tableau de présence-absence des espèces sur les relevés, une Classification Ascendante Hiérarchique avec la distance de Ward a été réalisée pour regrouper les relevés. La Figure 9 présente le résultat de cette CAH et les 4 principales classes de relevés qui en ressortent. On peut constater, comme il a été vu précédemment que les milieux « savane à poiriers » et « pripris a *Eleocharis* » sont vraiment très similaires. Tous les relevés en savane pâturée sont également regroupés ensemble, ce qui n'est pas le cas les relevés effectués en milieu « forestier » et « semi-ouvert ». Pour ces deux dernières catégories c'est avant tout le facteur « savane » qui importe.

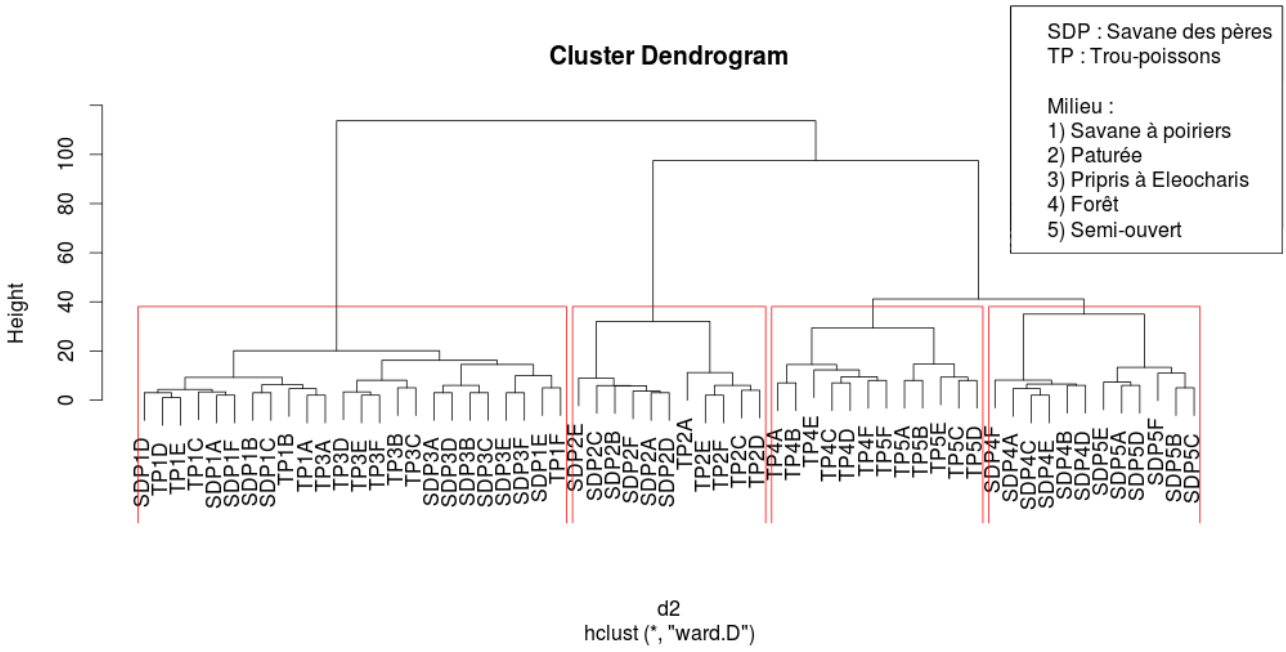


Figure 9: Classification Ascendante Hiérarchique sur l'ensemble des relevés.

Pour la suite il a été décidé de séparer la dernière classe en 2 parties : le milieu SDP4 « forêt de dune côtière » d'un côté et SDP5 « Morichale » avec le palmier *M. flexuosa* dominant de l'autre.

A partir de cette classification, un travail sur les espèces présentes a été réalisé pour aboutir à une typologie mettant en valeur les espèces caractéristiques des habitats. Le tableau 4 présente les espèces déterminantes, c'est à dire rencontrées exclusivement sur un type de milieu au cours de l'étude, ainsi que les autres espèces caractéristiques mais non exclusives du milieu. A chaque espèce est associé le pourcentage de relevés sur lesquels elle a été trouvée par rapport au nombre de relevés effectué sur le milieu concerné. Seules les espèces rencontrées au moins 2 fois ont été prises en compte.

Tableau 4: Espèces typiques pour chaque milieu étudié.

Type de milieu :	Savane à poiriers (SDP1 et TP1) et Pripris à *Eleocharis* (SDP3 et TP3)	Savane pâturée (SDP2 et TP2)	Forêt de plaine (TP4 et TP5)	Forêt de dûne côtière (SDP4)	Morichale (SDP5)
Espèces déterminantes	**Z. viola (96%)** **E. maculosa (79%)** **E. fulva (62%)** **I. hastata (25%)** **Micrathyria sp.A (17%)**	**I. fluviatilis (63%)** **B. furcata (54%)** **P. mooma (45%)** **M. aequalis (36%)**	**A. apicale (75%)** **S. reticulata (58%)** **P. lais (50%)** **O. amphimone (50%)** **M. surinamensis (42%)** **D. pullata (25%)** **A. indefensum (17%)** **M. ornata (17%)** **O. rhea (17%)**	**E. mithroides (67%)** **M. tibialis (33%)** **T. caribbea (33%)**	**E. unimaculata (83%)**
Autres espèces caractéristiques	*T. carminita (71%)* *E. credula (58%)* *T. rustica (8%)*	*O. discolor (100%)* *I. capreolus (81%)* *E. peruviana (63%)* *P. phoenicura (63%)* *O. schmidti (54%)* *E. vesiculosa (45%)* *M. simplex (45%)* *P. flavescens (18%)*	*E. famula (83%)* *U. imbuta (58%)* *A. ascendens (42%)* *A. guttata (42%)* *M. lucretia (25%)* *C. adnexa (17%)*	*M. quadricornis (67%)* *E. attenuata (50%)* *T. citrina (33%)*	*T. demerarum (50%)* *E. heamatogastra (33%)* *M. spinifera (33%)*

Cette liste d'espèce peut être intégrée au diagramme obtenu par CAH pour obtenir la typologie présentée en Figure 10.

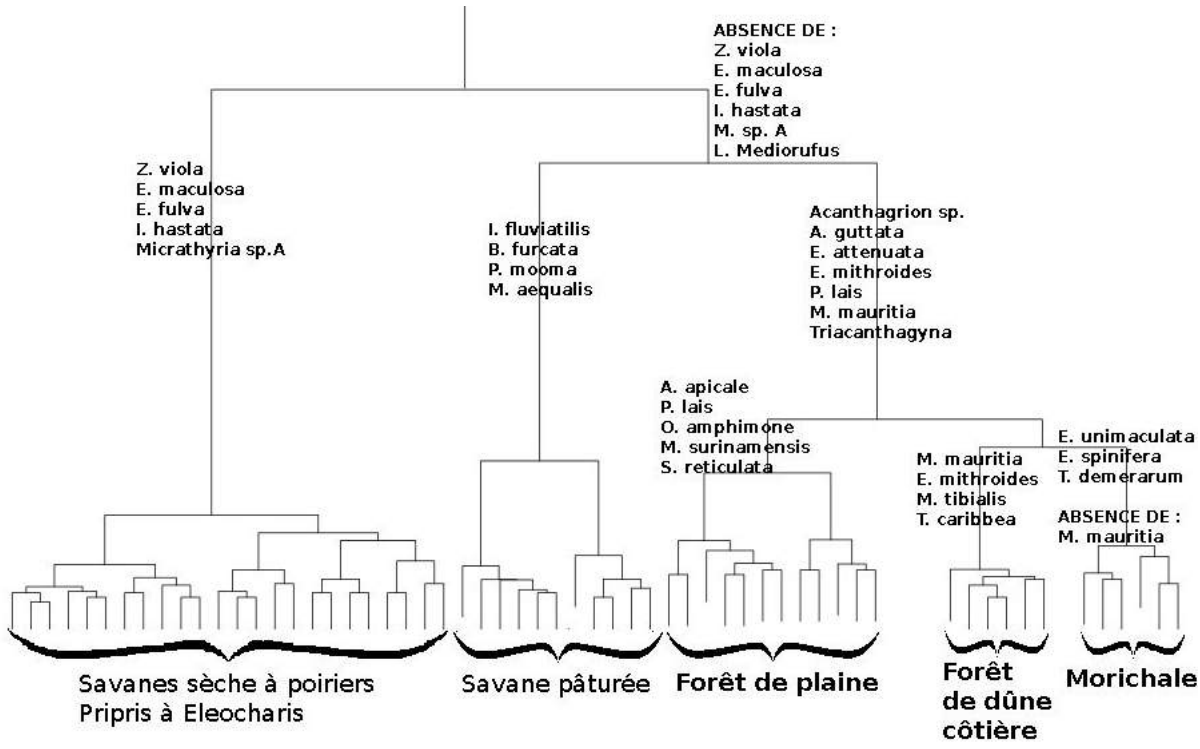


Figure 10: Typologie des communautés d'odonates par milieu étudié

4. Espèces ubiquistes

Les espèces dit ubiquistes, que l'on retrouve dans de nombreux milieux différents ont également été étudiés. Ce sont bien souvent des espèces «communes » qui n'entrent pas dans les problématiques de protections. En revanche leur connaissance est importante car ces espèces généralistes sont fréquemment rencontrées et probablement pionnières des milieux restaurés. Certaines de ces espèces généralistes peuvent également être à surveiller pour le cas où elles deviendraient invasives et empêcheraient le développement d'espèces plus fragiles.

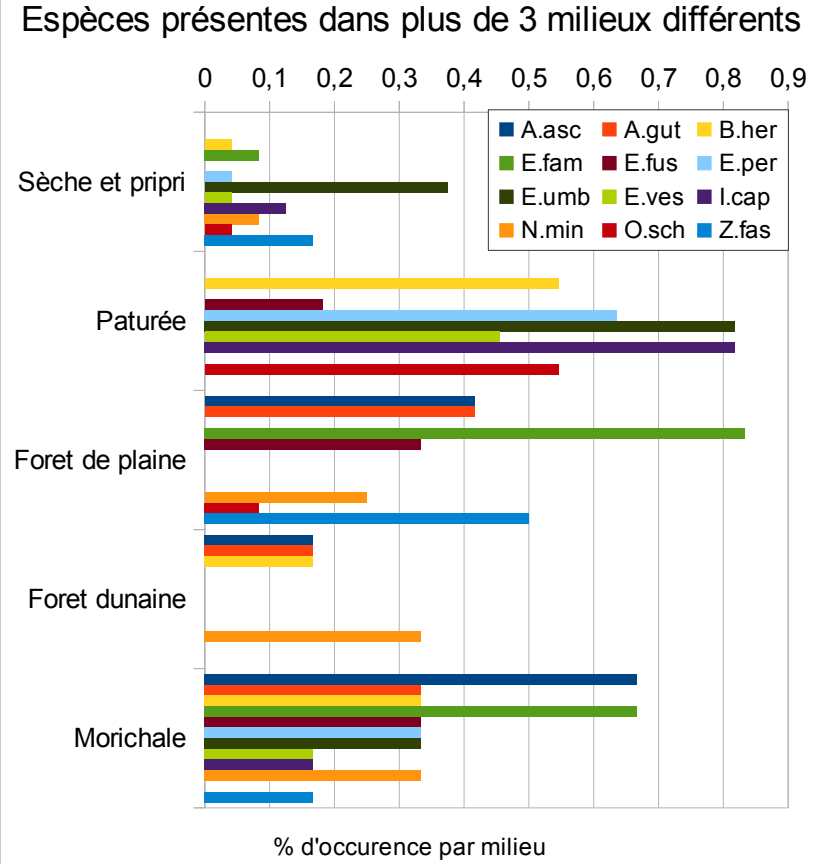


Figure 11: Répartion des espèces ubiquistes selon les milieux.

La Figure 11, ci-contre présente la densité observée d'espèce ubiquistes par type de milieu étudié. Elle montre que les savanes pâturées et la morichale sont des milieux très riches en espèces ubiquistes. Il est intéressant de constater que ce sont justement les placettes étudiées qui ont été le plus perturbées par l'activité humaine.

Une analyse plus poussée sur un plus grand nombre de placettes permettrait de définir une liste d'espèces indicatrices des milieux dégradés à laquelle on trouverait rapidement de nombreuses applications pratiques pour le suivi écologique des sites.

La Figure 12 ci-après présente une autre approche du même jeu de données. Elle montre que *E. famula*, *E. umbrata et A. ascendens* sont les 3 espèces ubiquistes les plus fréquentes et que *N. minuta* est la seule espèce qui a été retrouvée dans 4 milieux bien que ce ne soit pas la plus fréquemment rencontrée.

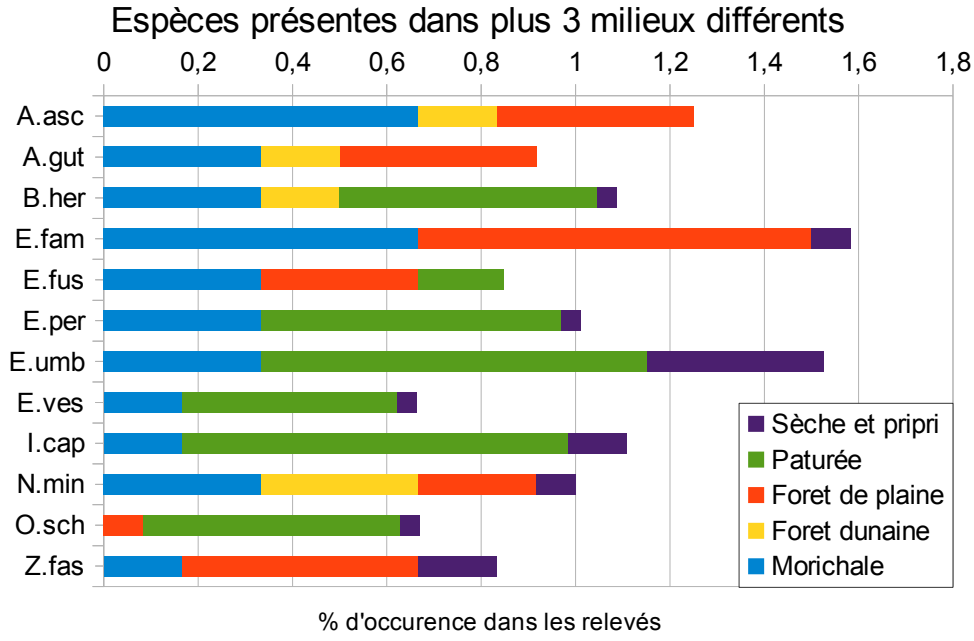


Figure 12: Répartition des espèces ubiquistes selon les différents milieux étudiés.

Il semble utile de rappeler que cette liste a été élaborée à partir de données prélevées uniquement sur la période Juillet-Septembre et n'est peut être pas la plus représentative de la réalité sur l'ensemble de l'année. De même l'étude des comportements sexuels permettrait de savoir si ces espèces sont simplement rencontrées dans des milieux très variés ou bien si elles sont capable de s'y reproduire.

IV/ Discussion

La principale difficulté rencontrée au cours de cette étude a été l'absence d'articles ou d'études similaires permettant de comparer les méthodes et les résultats. Il semblerait que la plupart des relevés d'odonates effectués en Amérique du sud attachent encore trop peu d'importance au milieu ou ne soient pas réalisés sur un protocole assez précis pour permettre une telle analyse statistique.

a) Choix des placettes

Partant de ce constat le choix des placettes, réalisé au cours de mes deux premières semaines de stage a été très difficile et l'intérêt des milieux a été beaucoup lié à des premières intuitions, ou bien quelques espèces intéressantes trouvées au cours du premier relevé. A posteriori, les résultats montent que les placettes « savane à poiriers », « pripri à *Eleocharis* » et « savane pâturée » ont été bien choisies. En revanche la difficulté d'appréhender les milieux forestiers et le manque de connaissances basiques sur les essence tropicales a conduit à de grossières erreurs. La placette « Forêt » de la Savane des Père, située sur une dune côtière à Awara (*Astrocaryum vulgare)* semble difficilement comparable avec la pinotière (*Euterpe oleracea*) de forêt de plaine sur laquelle est située la placette « Forêt » de Trou-poissons. De même pour les placettes appelées « semi-ouvert » : une Morichale (*Mauritia flexuosa*) n'a pas beaucoup de points commun avec une petite crique forestière de plaine.

Le reproche peut également être fait à cette étude de ne pas avoir étudié les pripris à Moucou-moucou (*Montrichardia arborescens*). Cela est simplement dû au fait que pendant les quinze premier jours de terrain, seules de très petite zones avec ce type de milieu ont été trouvées. En revanche, des sites à Moucou-moucou ont été ponctuellement visités afin de ne pas rater les espèces de ce milieu dans la mesure de diversité totale des deux savanes.

b) Typologie des communautés

Si mes compétences pour déterminer et classifier les grands types de milieux sont un facteur limitant pour réaliser un typologie l'autre problème rencontré a également été la redondance des données. Si les relevés séparés dans le temps sur le même site permettront à l'avenir une approche très intéressant de la phénologie des odoantes de Guyane française, cette méthode n'est pas très robuste pour étudier les communautés d'espèces. Pour la suite de l'étude, d'autres placettes ponctuelles seront ajoutées avec le même protocole sur d'autres sites similaires de la bande côtière. Ce complément de données permettra d'étudier les communautés sans biais statistique.

c) Intérêt de l'étude

Nonobstant les limites évoquées ci-dessus de ce début d'étude, effectuée sur seulement 3 mois par une personne seule, c'est la première étude des odonates de Guyane avec un protocole standardisé qui permette une analyse sérieuse des habitats. Alors que les dernières publications concernant les odonates de la bande littorale guyanaise remontent aux activités du GROG (Delasalle, 2007), cette étude peut être vue comme une ouverture pour engager de nouvelles recherches sur les odonates : espèces charismatiques pour le grand public et jouant un rôle prépondérant dans l'étude des milieux liés à l'eau.

V/ Conclusion

L'inventaire réalisé sur deux savanes de la bande côtières : la Savane des Pères et de Trou-poissons a mis jusqu'à présent en évidence la présence de 77 espèces et montre qu'il en reste encore à trouver. Parmi ces espèces deux d'entre elles sont des nouveautés pour la Guyane française : *Epipleoneura lamina* et *Micrathyria sp. A*. Les 10 placettes suivies visitées 2 fois par mois pendant les 3 mois de l'étude ont permis d'étudier la répartition de 68 espèces sur différents milieux. Si la pertinence dans le choix de certains sites d'étude peut être remise en question, ce travail constitue probablement la première étude de l'écologie des odonates de Guyane française avec une tentative de classification des sites étudiés. Il a permis d'élaborer des listes d'espèces déterminantes / caractéristiques pour 5 types de milieux différents et de mettre en évidence 12 espèces ubiquistes qui pourraient des indicateur d'anthropisation pour les milieux aquatiques.

Perspectives :

La faible taille du jeu de donnée ne permet pas encore d'exploiter toutes les informations collectées sur le terrain. Le prochain rapport de cette étude, qui va se poursuivre au moins jusqu'en Mars 2015, inclura en plus des tests sur la phénologie des espèces . Des analyses seront également effectuées sur les données d'abondance et les comportement sexuels notés à chaque relevé. De même la détermination des exuvies collectées sur chaque site permettra d'inclure des informations supplémentaires d'une grande importance car elles attestent de la reproduction des espèces et du bon développement des larves dans le milieux...

Bibliographie

BORCARD, *et al.*, 2011. *Numerical Ecology with R*. 2011 edition. New York : Springer. ISBN 9781441979759.

BRÛLÉ S., DALENS P.-H., 2012. Etude entomologique de la Montagne Pelée de Saül , Rapport intermédiaire d' Août 2010 à Octobre 2011 .

CORBET, Philip S., 1999. *Dragonflies: Behaviour and Ecology of Odonata*. Colchester (England) : Harley Books. ISBN 9780946589647.

CÓRDOBA-AGUILAR, Alex, 2008. *Dragonflies and Damselflies: Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research*. Oxford ; New York : OUP Oxford. ISBN 9780199230693.

DELASALLE J.-F., Bilan de 12 expéditions à la recherche des Odonates de la Guyane Française , Société Française d'Odonatologie, 2007. 40 p.

DEAL Guyane, Atlas cartographique : Modernisation de l'inventaire ZNIEFF de Guyane, Etat des lieux avant modernisation et propositions de mise à jour . Biotope, Mars 2013.

FAVROT, J.C., *et al.*, 1987. *Etude des sols du secteur de référence de la savane guyanaise, plaine côtière ancienne en vue de l'assainissement drainage. Rapport général. Rapport de synthèse.*

GARRISON, Rosser W., *et al.*, 2006. *Dragonfly Genera of the New World - An Illustrated and Annotated Key to the Anisoptera*. Baltimore, Md : John Hopkins University Press. ISBN 9780801884467.

GASCHIGNARD, Denis. Libellules de Guyane -. In : [en ligne]. [Consulté le 30 septembre 2014]. Disponible à l'adresse : http://libellules-guyane.net/.

Geoguyane : Plateforme mutualisée pour le partage de l'information géographique en Guyane. In : [en ligne]. [Consulté le 1 octobre 2014 a]. Disponible à l'adresse : http://www.geoguyane.fr/catalogue/.

HECKMAN, Charles W., 2006. *Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Odonata - Anisoptera*. Édition : 1. S.l. : Springer Netherlands.

HECKMAN, Charles W., 2010. *Encyclopedia of South American Aquatic Insects: Odonata - Zygoptera: Illustrated Keys to Known Families, Genera, and Species in South America*. Édition : 1st ed. Softcover of orig. ed. 2008. S.l. : Springer. ISBN 9789048177936.

HOFF, Michel,. Code Corine-biotopes de Guyane française - *Herbier de l'Université de Strasbourg* [en ligne]. [Consulté le 1 octobre 2014]. Disponible à l'adresse : http://herbier.unistra.fr/flores/flore-et-vegetation-de-guyane/code-corine-biotopes-de-guyane-francaise/.

KREBS, Charles J., 1998. *Ecological Methodology*. 2 edition. Menlo Park, Calif : Benjamin Cummings. ISBN 9780321021731.

LEOTARD, G., Projet LIFE+ Cap DOM: Etude botanique des savanes de Guyane – Rapport final,

MARCON E., Mesures de la biodiversité, UMR EcoFOG, support de cours, Sept. 2014. 136 p.

MEURGEY F., 2005. Liste des Odonates de France métropolitaine et des Départements et Territoires d'Outre-Mer.

PALISSE M., Libres de savanes, Pratiques et imaginaires autour des savanes de Guyane, Université Antilles-Guyane, Janvier 2013

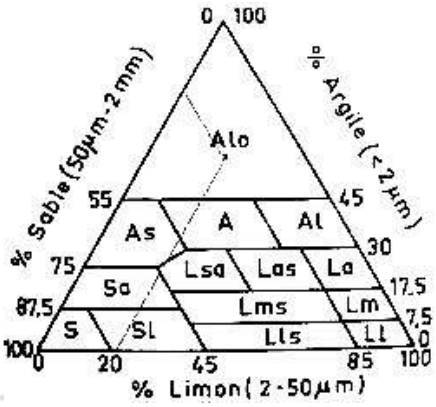
Fiche ZNIEFF : Savane et montagne des pères (identifiant national : 030020038) , DEAL de Guyane, 2014.
Fiche ZNIEFF : Savane de Trou-poissons (Identifiant national : 030020015), DEAL de Guyane, 2014.

Annexe I : Fiches descriptives des placettes de suivi.

Typologies utilisées :

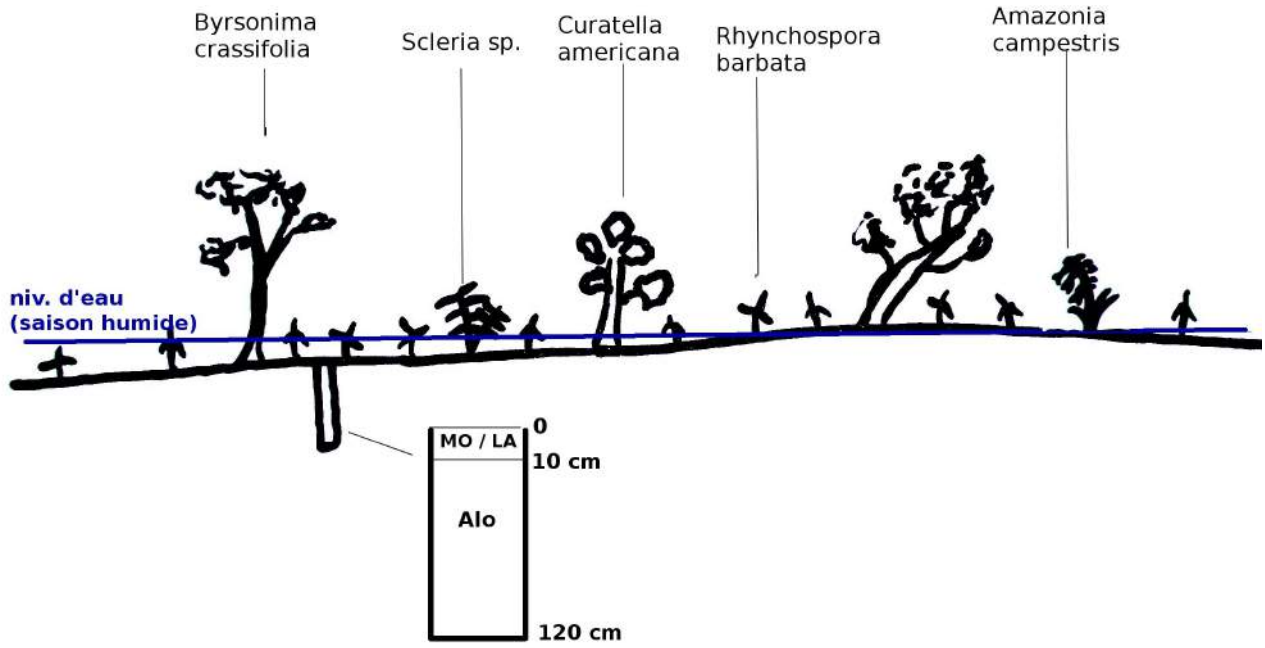
- Codes CORINE BIOTOPE (DEAL Guyane, 2013)
- Guide d'identification des habitats de savane (Leotard, 2012) pour les milieux ouverts.

Légende des schémas :

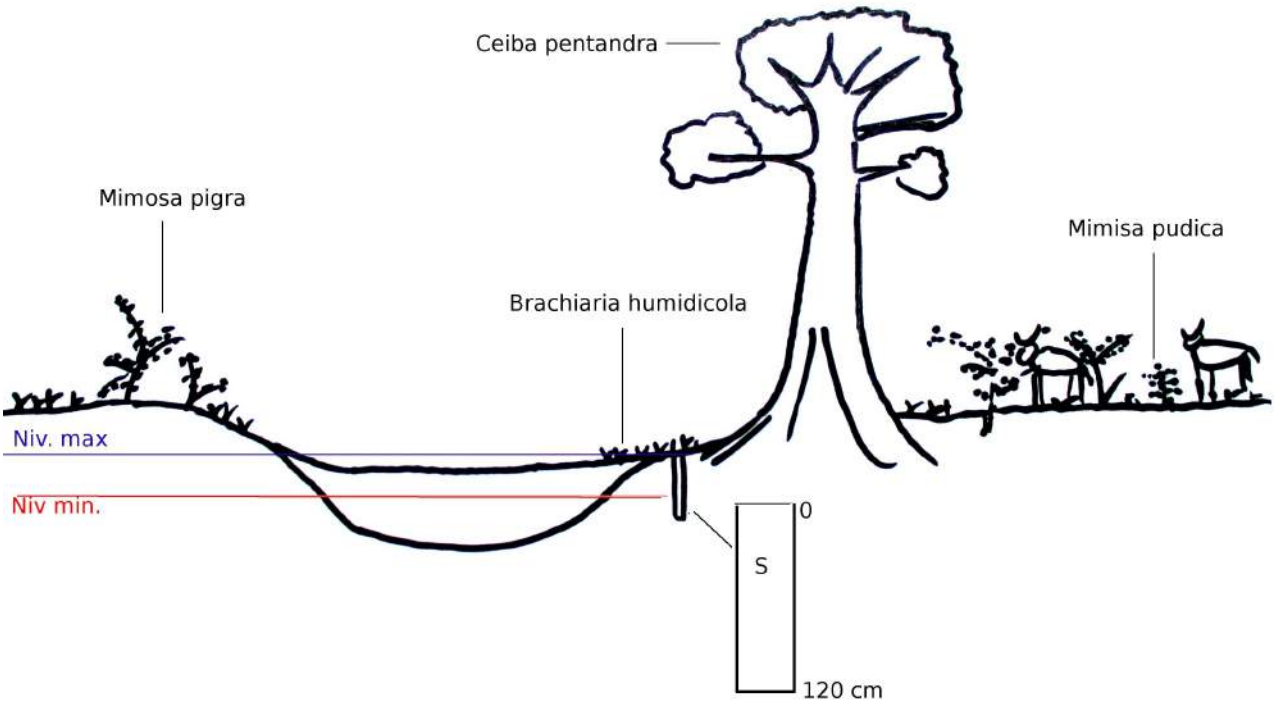
Niveaux d'eau : **Niv. max :** Niveau d'eau maximal observé, en fin de saison des pluies (début Juillet 2014) **Niv. Min :** Niveau d'eau minimal, fin de la première partie de l'étude (Septembre 2014) **MO, S, SA,LM, L :** Substrat perméable à l'eau **AS, LA :** Substrat peu perméable à l'eau **A, Alo :** Substrat imperméable à l'eau	***Triangle des textures :***  **MO: Matière Organique**

SAVANE DES PERES :

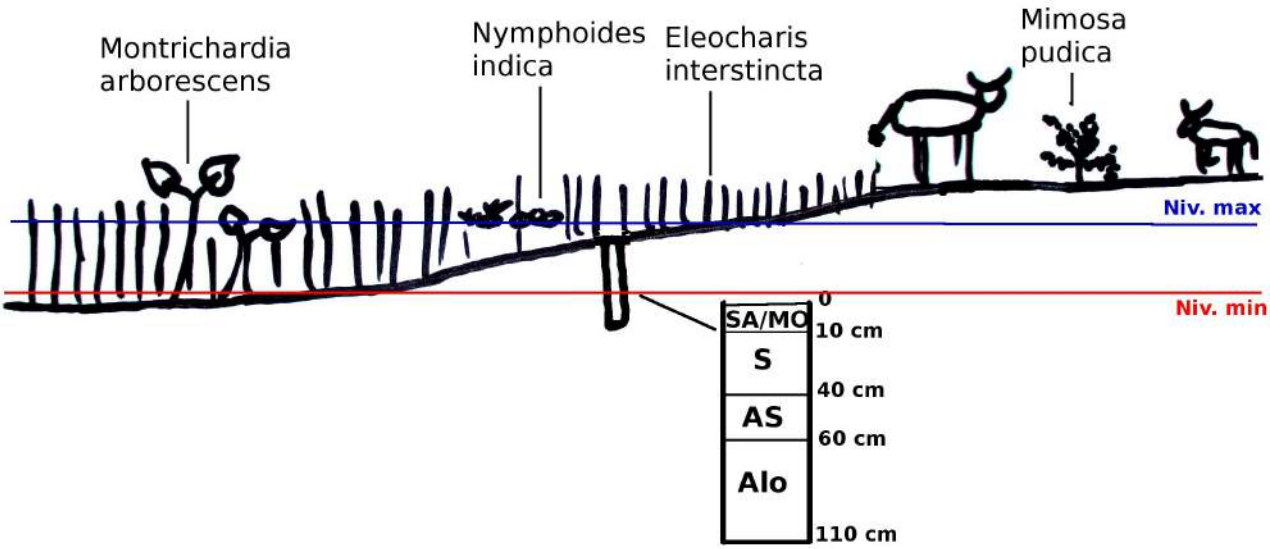
Nom :	**Savane à Poiriers**		Code : SDP1
Coordonnées : 5.12005°N, -52.63880°E		Hydrosystème :	engorgement en saison humide ?
Altitude : 4 m		Profondeur min :	0
CORINE BIOTOPE : 3A.42		Couvert arboré :	~ 10-20 % ?
Typologie Léotard 3.2.2 (.1 ou 2)			
Végétation :	Byrsonima crassifolia, Curatella americana, Rhynchospora barbata, Scleria sp., Amazonia campestris ,Rhynchanthera grandiflora)	Prédateurs :	Absence de poissons
		Commentaire :	-



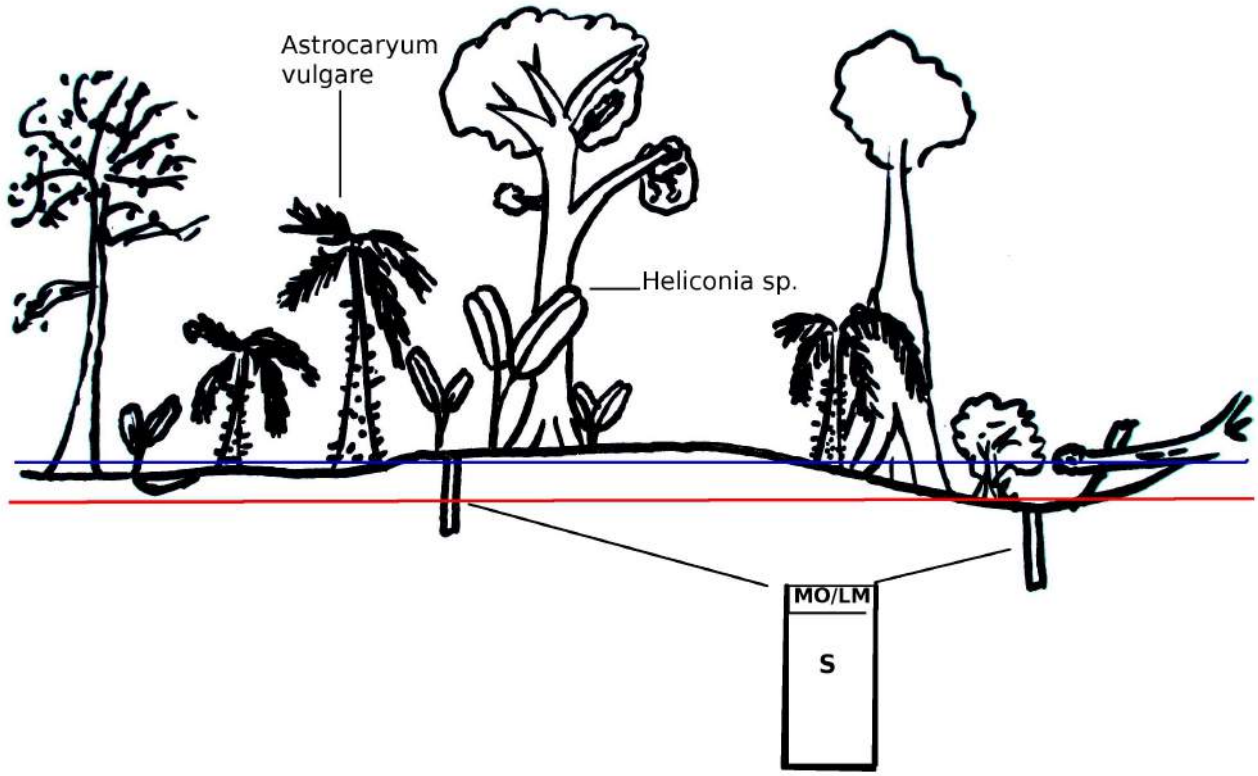
Nom :	**Savane paturée**	Code : SDP2
Coordonnées : 5.12878°N, -52.61488°E	Hydrosystème :	Petit étang (artificiel)
Altitude : 2 m	Profondeur min :	?
CORINE BIOTOPE : 87.21 ?	Couvert arboré :	<10 %
Typologie Léotard 7		
Végétation : Brachiaria humidicola, Mimosa pigra, Mimosa pudica,, Ceiba sp.	Prédateurs :	Petits poissons
	Commentaire :	Défriche récente (> 2006, Orthophotos)



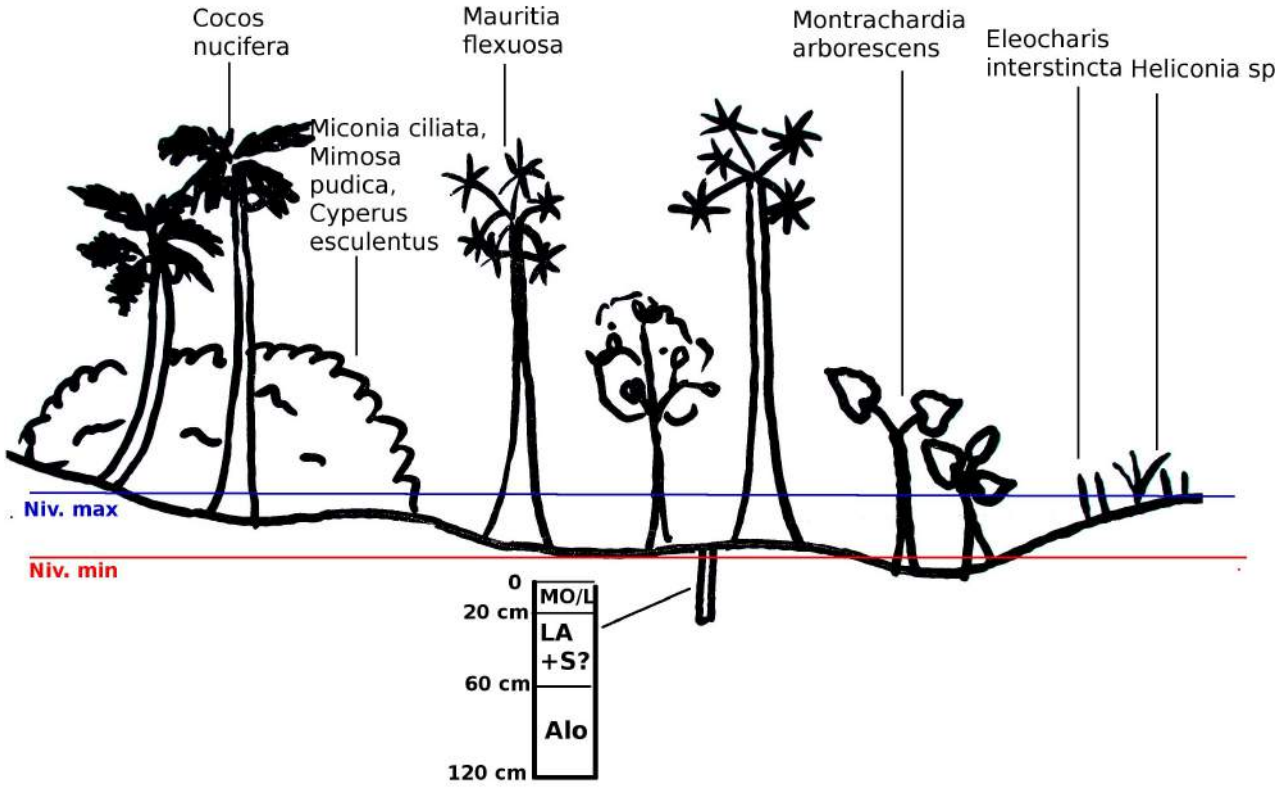
Nom :	**Pripris à *Eleocharis***	Code : SDP3
Coordonnées : 5 .10892°N, -52.61818°E	Hydrosystème :	Eau stagnante, permanente
Altitude : 2 m	Profondeur min :	10 cm
CORINE BIOTOPE : 55.2324	Couvert arboré :	0,00%
Typologie Léotard 1,1		
Végétation : Eleocharis interstincta, Montrichardia arborescens, Nymphoides indica, Heliconia sp.	Prédateurs :	Présence de tout petits poissons
	Commentaire :	Probablement à sec en fin de saison sèche



Nom :	**Forêt**		Code : SDP4
Coordonnées : 5.13569°N, -52.62507°E		Hydrosystème :	Eau plus ou moins stagnante. Possiblement à sec en fin de Saison sèche.
Altitude : 2 m		Profondeur min :	0 cm ?
CORINE BIOTOPE : 46.2 ?		Couvert arboré :	80,00%
Typologie Léotard -			
Végétation :		Prédateurs :	Absence de poissons
Astrocaryum vulgare, Heliconia sp., arbres ?		Commentaire :	Forêt de dune côtière à Awara

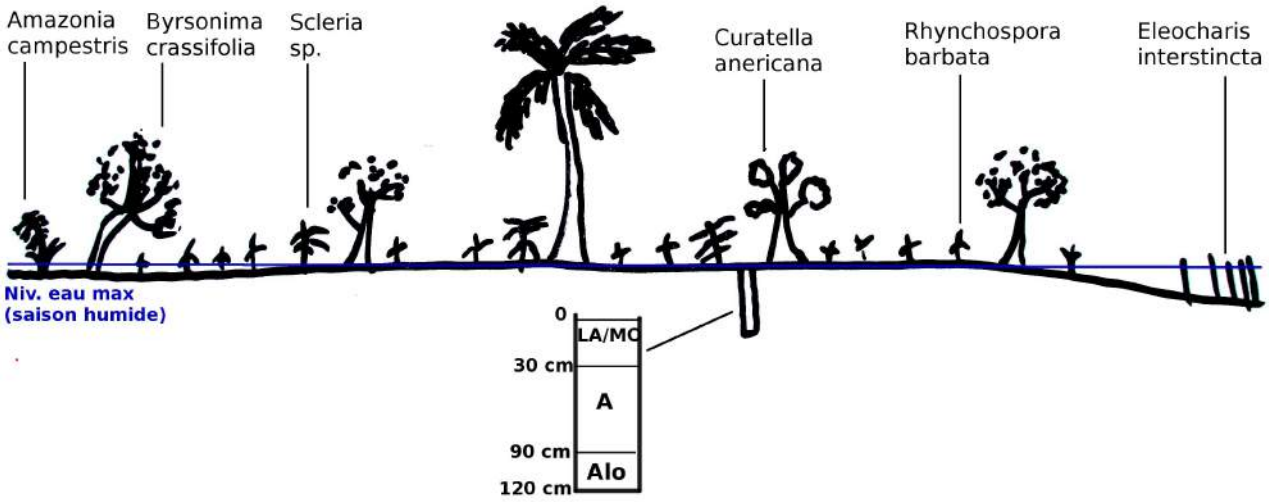


Nom :	**Semi-ouvert**	Code : SDP5
Coordonnées : 5.11628°N, -52.64043°E Altitude : 5 m CORINE BIOTOPE : 4A.2315 et ? Typologie Léotard - Végétation :	Hydrosystème :	Eau stagnante, peut être légèrement Courante en saison des pluies
	Profondeur min :	?
	Couvert arboré :	70,00%
	Prédateurs :	Poissons
Mauritia flexuosa, Miconia ciliata, Montrichardia arborescens, mimosa pudica, Eleocharis interstincta, Heliconia sp.	Commentaire :	Placette très hétérogène comprenant un marais fermé sous palmiers bâches et une zone plus ouverte à Moucou-moucou et Eleocharis/Heliconia.

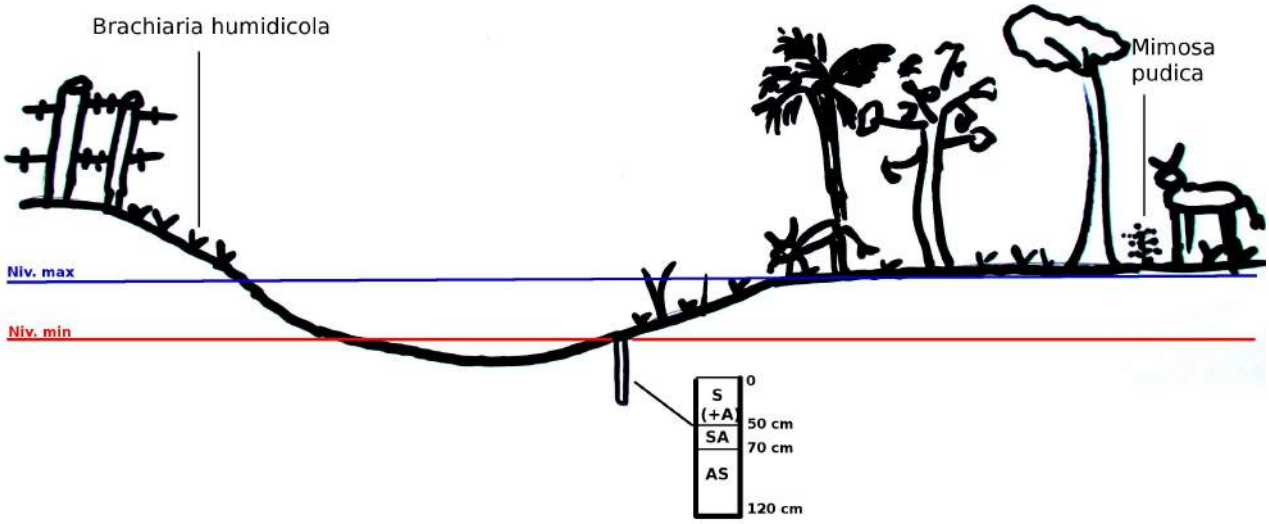


TROU POISSONS :

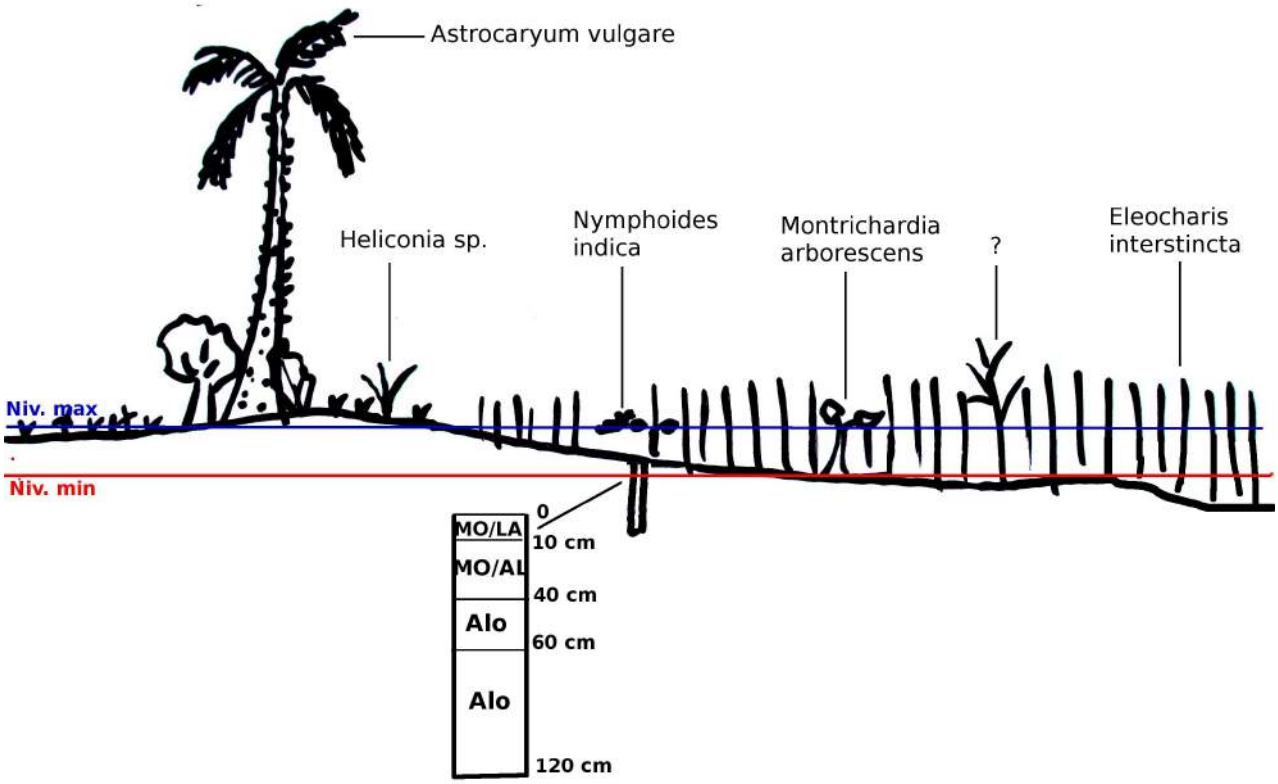
Nom :	**Savane à Poiriers**	Code : TP1
Coordonnées : 5.42397°N, -53.08914°E		Hydrosystème : engorgement en saison humide ?
Altitude : 2.5 m		Profondeur min : 0
CORINE BIOTOPE : 3A.42		Couvert arboré : 10 %
Typologie Léotard 3.2.2.2		
Végétation :	Byrsonima crassifolia, Curatella americana, Rhynchospora barbata ,Rhynchanthera grandiflora,Scleria sp., Amazonia campestris + un palmier	Prédateurs : -
		Commentaire : Très proche de pripris à Eleocharis



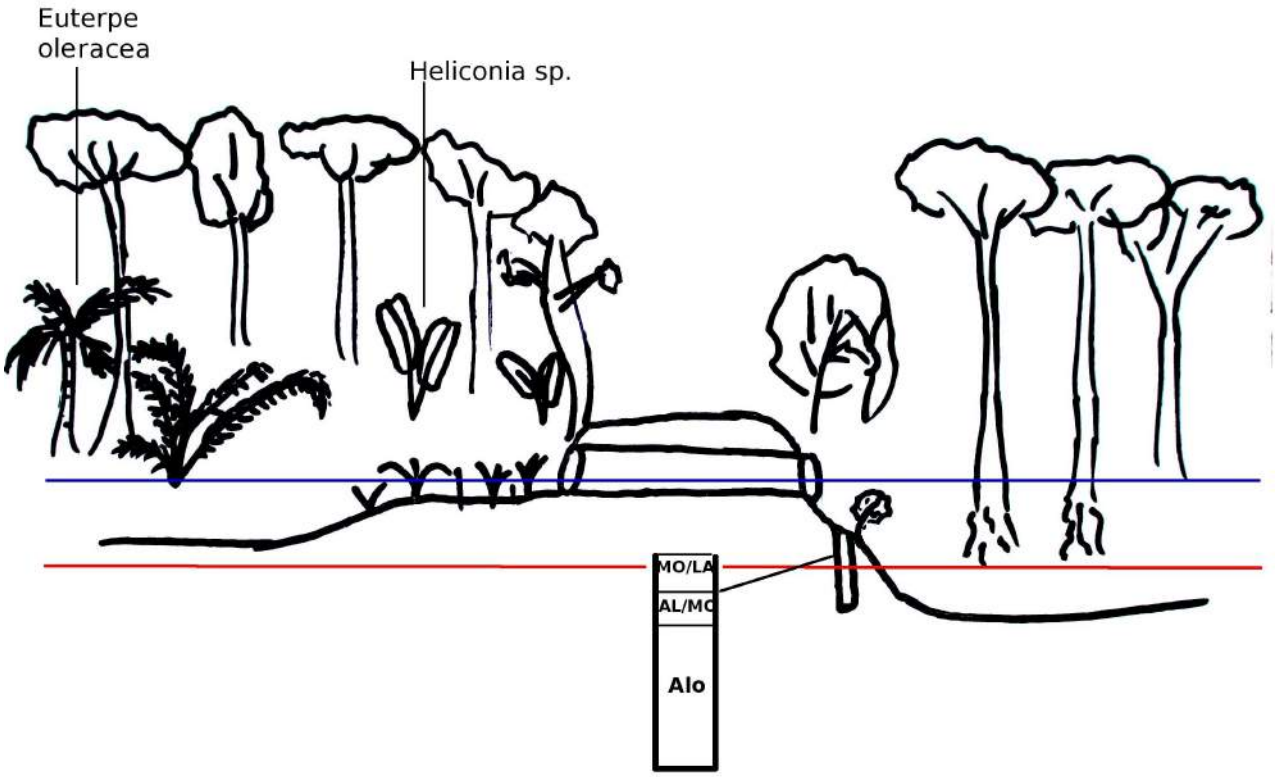
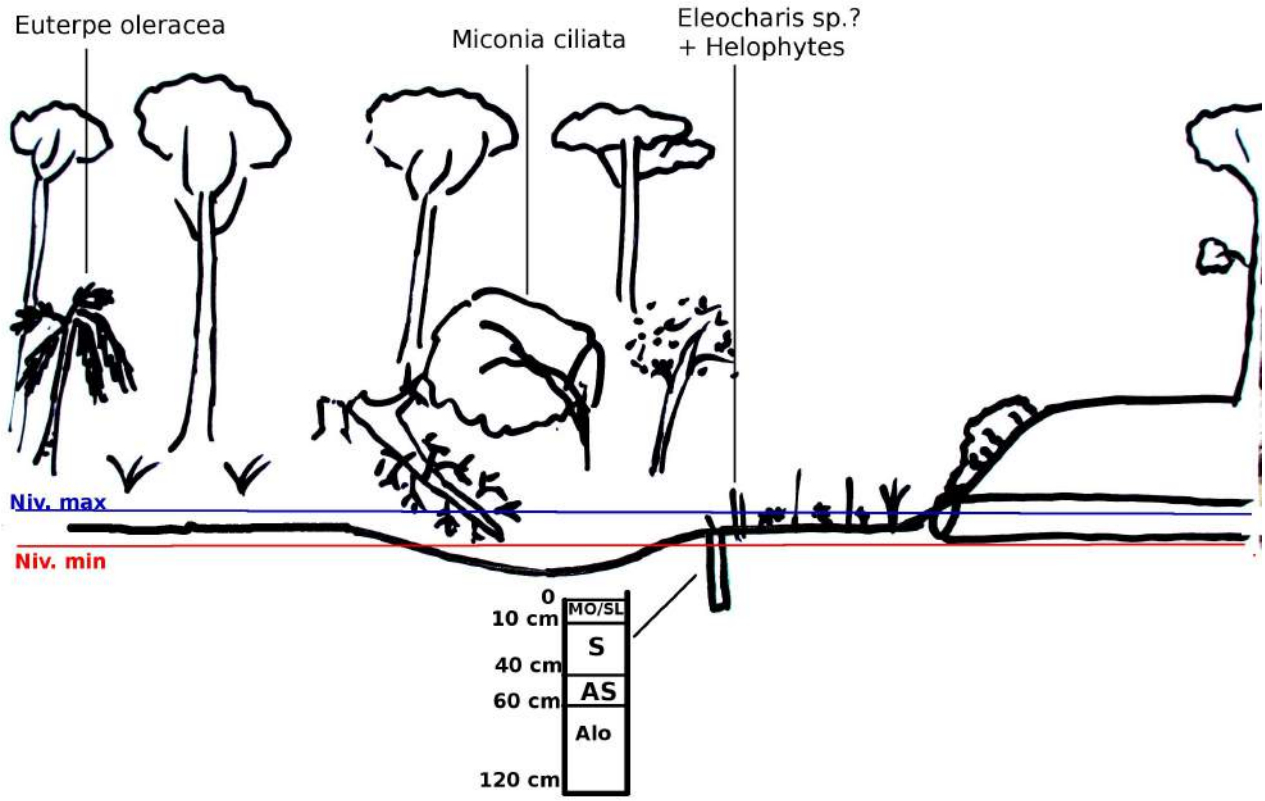
Nom :	**Savane paturée**	Code : TP2
Coordonnées : 5.37013°N, -53.01989°E Altitude : 10 m CORINE BIOTOPE : ? Typologie Léotard 7 Végétation : Brachiaria humidicola, Mimosa pudica, palmiers et arbustes.		Hydrosystème : Grande mare, possiblement à sec Profondeur min : En fin de saison sèche. Couvert arboré : ? Prédateurs : 20,00% Commentaire : Pas de poisson observé.



Nom :	**Pripris à Eleocharis**	Code : TP3
Coordonnées : 5.41737°N, -53.09011°E	Hydrosystème :	Eau stagnante, permanente
Altitude : 2.5 m	Profondeur min :	30 cm
CORINE BIOTOPE : 55.2324	Couvert arboré :	0,00%
Typologie Léotard 1.1		
Végétation :	Prédateurs :	Petits poissons
Eleocharis interstincta, Heliconia sp. , Montrichardia arborescens	Commentaire :	Un grosse partie de la placette à sec pour les relevés de septembre.



Nom :	**Forêt**	Code : TP4
Coordonnées : 5.38925°N, -53.08183°E	Hydrosystème :	Crique : fossé de drainage? Eau stagnante (courante en saison des pluies?) + Pinotière
Altitude : 10 m	Profondeur min :	?
CORINE BIOTOPE : 4.? et 4A.3	Couvert arboré :	90,00%
Typologie Léotard -		
Végétation :	Prédateurs :	Poissons
Euterpe oleracea, Miconia ciliata, Cecropia (en bord de piste), autres arbres...	Commentaire :	Placette en deux parties : pinotière et crique plus profonde, séparés par la piste.



Nom :	**Semi-ouvert**	Code : TP5
Coordonnées : 5.38322°N, -53.08370°E	Hydrosystème :	Eau stagnante : fossé de drainage ? Une grosse partie à sec en fin De saison sèche
Altitude : 10 m	Profondeur min :	?
CORINE BIOTOPE : 4 ?	Couvert arboré :	70,00%
Typologie Léotard -		
Végétation :	Prédateurs :	Poissons
Arbres, Eleocharis ?, Carex ?, Elodées ? → Helophytes, à sec en saison sèche	Commentaire :	Placette plus forestière qu'ouverte car située en plein milieu de la forêt.