Bilan de 3 ans de suivi d'une savane soumise au feu, sur le site des Pripris de Yiyi

Rapport final

Juillet 2015

(code : LIFE09NAT/FR/000582)

La savane des Pripris de Yiyi avant, pendant et après le feu.

Rapport réalisé par
Rémi GIRAULT
Pierre SILLAND
info@sepanguy.com
0594 29 04 26

SEPANGUY
Société d'Etude, de Protection & d'Aménagement de la Nature en Guyane

Connaître pour mieux protéger

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS....4
PRÉAMBULE....5
1 PROBLÉMATIQUE DES FEUX DE SAVANE....6
1.1. Les savanes et le feu....6
1.2. Contexte des feux de savane en Guyane....7
1.3. État de la connaissance sur la typologie des savanes en Guyane....9
2 MÉTHODOLOGIE....10
2.1. Protocole....10
2.1.1. Problématique et méthode....10
2.1.2. Choix du site : argumentaire initial....10
2.1.3. Problématique à tester - Hypothèses de travail....11
2.1.3.1. La question préalable des aires minimales....14
2.2. Choix méthodologiques retenus....17
2.2.1. Mise en place du dispositif....17
2.2.2. Carrés....18
2.2.3. Transects....18
2.2.4. Dispositifs connexes : Pare-feu....18
2.2.5. Dispositifs connexes : Pluviométrie....19
2.2.6. Dispositifs connexes : Sentier....19
2.3. Inventaires....21
2.4. Analyses statistiques....21
3 DÉROULEMENT DU PROTOCOLE....23
3.1. Installation du dispositif....23
3.2. Inventaires....24
3.2.1. Carrés....24
3.2.2. Transects....24
3.2.3. Sentier....24
3.3. Pare-feux....24
3.4. Feux....25
3.5. Suivis pluviométriques....29
3.6. Suivis photographiques....30
4 RÉSULTATS....34
4.1. Résultats principaux....34
4.1.1. Évolution de la placette PT (témoin)....34
4.1.1.1. Composition floristique et recouvrements sur la placette PT (témoin)....34
4.1.1.2. Structure de végétation sur la placette PT (témoin)....36
4.1.1.3. Conclusions relatives à la placette PT (témoin)....40
4.1.2. Évolution de la placette P1 (1 feu)....41
4.1.2.1. Composition floristique et recouvrements sur la placette P1 (1 feu)....41
4.1.2.2. Structure de végétation sur la placette P1 (1 feu)....43
4.1.2.3. Conclusions relatives à la placette P1....47
4.1.3. Évolution de la placette P2 (2 feux)....48
4.1.3.1. Composition floristique et recouvrements sur la placette P2 (2 feux)....48
4.1.3.2. Structure de végétation sur la placette P2 (2 feux)....50
4.1.3.3. Conclusions relatives à la placette P2....54
4.1.4. Comparaison des 3 placettes PT, P1 et P2....55
4.2. Résultats annexes....64
4.2.1. Suivis photographiques....64
4.2.2. Termitières....64
4.2.3. Espèces exotiques envahissantes....64
4.2.4. Sentier....66
4.2.5. Pare-feux....66
4.2.6. Lisière....67
5 DISCUSSION....69
5.1. Effets du feu sur la structure de la végétation....69
5.2. Effets du feu sur la composition floristique....69
5.3. Effets du feu sur la composition floristique et la structure de la lisière....70

5.4. Influences du sentier sur la diversité du dispositif....70
5.5. Influences du feu sur la sociabilité des espèces....70
5.6. Évolution de la flore dans les pare-feu....70
5.7. Influences du feu sur les Espèces Exotiques Envahissantes....71
5.8. Influence des termitières sur la flore....71
5.9. Retour critique sur la méthode....71
6 CONCLUSIONS....73
BIBLIOGRAPHIE....75
ANNEXES....77

REMERCIEMENTS

Nous tenons profondément à remercier

Matthieu Villetard, Myriam Virevaire et Julien Cambou du service environnement de la DEAL-Guyane pour leur accompagnement et leur soutien.
Catherine Corlet et Nathan Barthelemy du Conservatoire du Littoral qui nous ont autorisé à prodéder à l'expérimentation et nous ont accompagné sur le terrain.
Alexis Jeannot et Alvyn Danglades de l'Observatoire Régional de l'Air (ORA), Patrick Castello et Jean-Paul Malaganne du Bureau de la Sécurité Civile de la préfecture de Cayenne, Alain Espérance du Service Départemental d'Incendies et de Sécurité, Robert Clochard et Sébastien Orry de l'Unité Exploitation et Sécurité de la Route de la DEAL, pour nous avoir soutenu et accompagné lors de la mise en place du dispositif autour des feux.
Anna Stier, Alizée Ricardou et Nyls de Pracontal du GEPOG pour leur soutien et leur grande aide aux moments-clé du projet.
Bilitis le Guirrec de la Maison de la Nature de Sinnamary et Sylvia Météla pour nous avoir acceuilli sur le site de la Maison de la Nature de Sinnamary et avoir réalisé les suivis pluviométriques, photographiques et leur soutien logistique.
Élodie Guillot et Cindyrella Kasanpawiro, étudiantes du master 2 Ecologie des Forêts Tropicales pour AgroParisTech, encadrées par Stéphane Traissac, pour avoir réalisé le script destiné à l'analyse statistique des données de terrain.
Stéphanie Barthes pour ses conseils statistiques et rédactionnels.
Frédéric Blanchard pour ses précieux conseils et son soutien tout au long du projet.
Guillaume Léotard pour ses excellents avis botaniques.
Pour leur main d'œuvre au moment des mises à feu : les gardes du Littoral des services de la Mairie de Sinnamary, Siaolane Beaufort, Charles Bergère, Leone Sophie, Jan-Pierre Portut et Garry Jean-Zéphirin et l'équipe des bénévoles de la SEPANGUY et du GEPOG Claude Suzanon, Valérie Pontana, Françoise Capus, Anne Thiémonge, Muriel Marbois, Marion Poux, Gilles Chaffanson, Réjane et Thierry Dhome, Julien, Jessie Blanchard…
Olivier Tostain pour son aide lors des feux, ses conseils judicieux et ses photos.
Yessenia Cervigon pour le soutien tant moral que matériel.
Denis Gaschignard pour sa relecture attentive

Bref un grand merci à tous ceux sans qui ce travail n'aurait pas pu aboutir.

PRÉAMBULE

Dans le cadre d'un programme européen de conservation de l'avifaune prioritaire des DOM (www.lifecapdom.org), le Groupe d'Étude et de Protection des Oiseaux en Guyane (GEPOG) conduit de 2011 à 2015 une action d'envergure sur la conservation et la valorisation des savanes de Guyane. Cet habitat, rare et fragile à l'échelle de la région, souffre d'un manque de connaissances et de considération qui empêchent toute action éclairée. Pourtant, de nombreuses espèces à fort enjeux patrimoniaux sont inféodées à cet écosystème remarquable.
Ces habitats, répartis de part et d'autre de la RN1, subissent par ailleurs des dégradations volontaires (retournement des sols, urbanisation...) et involontaires (brulis, développement d'espèces végétales invasives...) qui tendent à modifier parfois de façons rédhibitoires l'intégrité et les équilibres de fonctionnement.
La mise en place de tests in situ de brûlis de savane permettra d'apporter des éléments de réponse quant à l'influence des régimes de feux sur la flore des savanes.

La présente étude a pour buts

- d'expérimenter un outil de gestion des savanes ;
- d'obtenir des données quantifiées sur la mise en place d'un tel dispositif, tant du point de vue de son efficacité (méthodologie, indicateurs biologiques) que de sa logistique (moyen techniques, humains) ;
- de construire un référentiel et des données pour alimenter les réflexions sur une éventuelle réglementation sur les savanes ;
- de préconiser une modification du plan de gestion (si les conclusions sont pertinentes).

1 PROBLÉMATIQUE DES FEUX DE SAVANE

1.1 Les savanes et le feu

Les savanes sont des communautés avec une strate herbacée continue habituellement dominée par les herbacées et une couche discontinue d'arbres ou d'arbustes (David W. Peterson et Peter B. Reich, 2001). Les savanes tropicales sont considérées comme importantes pour la conservation, en raison de leur haute biodiversité notamment liée aux facteurs climatiques (rayonnement solaire plus intenses, températures et une humidité variant peu par rapport aux zones de latitudes plus élevées). La conservation de ces écosystèmes nécessite un plan de gestion adapté. Dans la plupart des écrits et des articles scientifiques le feu est la principale méthode de conservation des savanes.
Selon une recherche menée dans le cerrado brésilien, l'utilisation correcte et efficace du feu pourrait apporter de nombreux avantages environnementaux comme la stimulation de certaines espèces de plantes, l'accroissement de la vigueur de certaines espèces herbacées, l'amélioration du recyclage des nutriments, le contrôle des espèces envahissantes et le maintien de la biodiversité (Mistry & al., 2005). Au contraire, la suppression du feu tend à faire disparaître les espèces de savane au profit de la forêt (Geiger & al. 2011). Dans l'histoire, les savanes ont été principalement modifiées par les incendies naturels, mais de nos jours beaucoup de savanes tropicales sont entretenus par de fréquents incendies d'origine anthropique (Moreira 2000). Les peuples autochtones vivant dans le cerrado brésilien utilisent le feu pour modifier le paysage et exploiter ses ressources aux divers moments de l'année : pour l'agriculture, la chasse, la récolte des ressources naturelles, ainsi que pour des raisons esthétiques. On peut en conclure que les incendies traditionnels peuvent être bénéfiques aux écosystèmes de savane. Néanmoins, les services gouvernementaux au Brésil dissuadent le feu dans le cerrado, en raison de leurs perceptions et d'idées fausses sur les effets du feu sur les écosystèmes naturels (Mistry & al., 2005).

Ainsi, lorsque la fréquence des incendies de savane diminue, on peut observer des changements structurels importants, tels que l'augmentation de la densité des arbres, du couvert forestier et une succession végétale des espèces vers une formation boisée, l'augmentation de la proportion des espèces sensibles au feu et tolérantes à l'ombre (Peterson & al., 2001). Au contraire, les feux de savanes maintiennent un couvert arbustif bas et empêchent la forêt d'empiéter sur ces formations herbeuses (Morgan Kelly 2011).
Souvent, les plantes et les animaux de forêt ou de savane ne supportent pas la transition d'un habitat à l'autre. L'absence de mesures de conservation sur les savanes menace les espèces végétales et animales endémiques de disparition. La perte de la savane à la forêt est écologiquement aussi traumatisante que l'est la déforestation (Morgan Kelly 2011).

Principalement recouverte de forêts, la Guyane compte dans l'état actuel des connaissances, une flore riche de plus de 5000 espèces végétales. Les savanes recouvrent seulement 0,3% du territoire (ONF 2013) et abritent 800 espèces soit 16% des espèces végétales de Guyane (Léotard 2012). Ce rapport disproportionné entre sa surface et sa richesse en fait un des milieux les plus remarquables.
De plus, les paysages de savane sont un lieu de vie pour les populations locales et constituent le cadre de pratiques et d'un imaginaire à la base de riches cultures traditionnelles (Palisse 2013). Elles présentent ainsi une valeur patrimoniale et méritent à ce titre aussi d'être préservés.
Leur caractère « ouvert » en terme de paysages dominés par les graminées et les cypéracées pose d'évidentes questions sur leur évolution dynamique et leur origine étant entendu que les climax tropicaux conduisent l'ensemble des écosystèmes vers des communautés ligneuses (Blanchard com. orale).

Peu d'informations existent sur l'utilisation du feu à des fins de conservation en Guyane. Aussi cette expérimentation a pour but de répondre à la vaste question de l'impact du feu sur l'évolution de la savane dans le temps et de comprendre la dynamique de densification (ourlification) puis de boisements de ces écosystèmes et leur origine.

1.2 Contexte des feux de savane en Guyane

L'Homme fréquente les savanes de Sinnamary-Iracoubo depuis au moins 3.500 av. JC (site archéologique Eva2 sur la Malmanoury). De même, l'occupation humaine sur le site de la pointe Brigandin est datée de 720 av. JC. Des populations y ont pratiqué l'agriculture sur champs surélevés à proximité de Sinnamary entre 800 et 1200 de notre ère (site archéologique de culture Barbakoeba des « sables blancs » à Iracoubo). Les feux de savane sont très anciens. À partir des échantillonnages réalisés dans la région de Sinnamary (Tardy 1994), notamment sur la piste Jojo, la piste Yiyi, la piste Trou-Poissons et la Pointe Brigandin, on a pu démontrer 3 phases de feux : la plus ancienne autour de 3000 BP, la deuxième aux environs de 1500-1800 BP et enfin une dernière phase entre 800 et 1000 BP.

Les analyses anthracologiques indiquent entre 3000 et 1600 BP (Holocène récent), la présence d'une végétation plus forestière qu'aujourd'hui, avec notamment la dominance des Humiriacées dans des zones actuellement plus ou moins savanisées (Tardy 1994) :

> « Le site de Trou-Poissons informe de l'occupation particulière en limite forêts/savanes indiquant l'exploitation de ce milieu favorisée par la proximité des zones xériques pour l'inflammation des parcelles de forêts. Des indices de déplacement de cette limite semblent parler en faveur d'une origine anthropique de certaines zones de savanes en Guyane française qui sont parfois retrouvées sur le socle cristallin en des lieux où le caractère édaphique ne peut être invoqué pour justifier leur présence. On peut conclure que les feux anthropiques et l'occupation précolombienne intense a marqué fortement le paysage de cette région. » (Tardy 1994, p. 216)

Par ailleurs, une publication récente (Irriarte 2012) sur un autre site de savanes en Guyane (site du Bois-diable, proche de Kourou) indique que l'intensification des feux est un phénomène absolument post-colonial. L'étude des phytolithes et des pollens sur ce site archéologique indique entre -200 BC et AD 1200 des savanes inondées temporairement et principalement couvertes de *Cyperaceae* et *Marantaceae*. À partir de 1200 après J.C., les *Poaceae* (dont le maïs) augmentent fortement ce qui indique l'apparition des champs surélevés et l'extension des terres non inondables.

On signale que les feux n'étaient pas pratiqués par ces populations précolombiennes. Néanmoins, dans son rapport, Marianne PALISSE (2013) rapporte la pratique encore récente de collecte du bois de feu dans les savanes par les amérindiens pour la cuisine et la cuisson des poteries. Cette pratique a pu autrefois contribuer à entretenir l'ouverture des savanes.

La présence de charbon augmente sensiblement à partir de 1540 après J.C., ce que l'on peut lier aux Européens qui arrivent dans la région à partir de 1500 après J.C. ; l'époque coloniale étant par ailleurs marquée par la forte présence de pollens de patate douce et de manioc.

En 1765 Maillard-Dumesle (liquidateur de l'affaire de Kourou) est frappé par la qualité des savanes et décide d'encourager l'élevage bovin dans la région de Sinnamary (Henry 1974). Un rapport miliaire de 1787 rapporte que l'on compte 5000 têtes de bétail dans le quartier de Sinnamary qui s'étend de la rivière de Karouabo au Maroni (Coëta 1992). En témoignent les actuelles devises de Sinnamary (« Dieu donne-nous bœuf, faisons-lui cornes ») et d'Iracoubo (« Aux propos enflammant, les bœufs restent sourds »). Cette pratique de l'élevage est étroitement associée à l'usage du feu comme l'indique Hoock (1971) :

> « Après le passage des feux, la végétation se développe très rapidement et peut atteindre une quinzaine de centimètres de hauteur un mois après. […] Les feux du début de l'été, passant sur les savanes non complètement desséchées, ne détruisent que la strate herbacée supérieure, montée la première en paille, et suppriment la végétation peu fourragère ; il en est de même pour la strate inférieure, lorsqu'elle est encombrée de feuilles sèches. On peut réaliser ainsi un « tri au feu », efficace et économique. Le bétail indigène est parfaitement habitué à ce genre de pratique et se dirige de lui-même vers les savanes qui viennent de brûler, guidé notamment par l'odeur de la fumée. […] »

Toujours d'après Jean Hoock (1971, p.76-80), les savanes guyanaises peuvent brûler, au même endroit, jusqu'à trois ou quatre fois par an, ou même plus au cours des années les plus sèches. Son étude a permis d'identifier 3 groupes de plantes dans leur réaction au feu :

1. les espèces qui poussent pendant la saison sèche, brûlent et repoussent aussitôt
2. les espèces qui ne poussent pas ou peu l'été, brûlent plus ou moins, repoussent et fleurissent après le passage des feux
3. les espèces qui ne poussent pas l'été, brûlent et ne repoussent pas tout de suite ou fort peu.

Il note la présence de quelques pyrophytes comme *Curatella americana*, *Byrsonima verbascifolia*, *Palicourea rigida* et, à un moindre degré, *Byrsonima crassifolia*.

> « S'il ne fait pas de doute que les feux favorisent la dominante de certaines espèces, ils ne lui semblent pas avoir une action morphogène bien nette, en particulier sur le port suffrutescent ou sinueux des espèces ligneuses. […]
> Pendant toute la durée de la saison sèche, la savane est brûlée et repousse aussitôt après le passage du feu. Après le passage des feux, la végétation se développe très rapidement et peut atteindre une quinzaine de centimètres de hauteur un mois après, mais elle est beaucoup moins dense que lors de la reprise de la végétation, au retour de la saison des pluies. […]
> [Les feux] éliminent les touffes d'herbes les plus grêles, les tout jeunes semis et contribuent à maintenir la savane sous l'état de formation ouverte, résistant mal à la sécheresse de l'été et à l'érosion des pluies. De plus, le feu sélectionne le développement des espèces à souche ou rhizomateuses […] et détruit l'humus, qui pourrait apparaître dans les zones peu colluvionnées, et empêche ainsi la formation d'un sol moins pauvre. […] Enfin, nous avons déjà vu que les feux n'avaient pas une action notable sur les lisières forestières et ne semblaient pas être actuellement un facteur actif de savanisation. »

D'après lui, les facteurs édaphiques semblent prépondérants : les savanes se maintiennent principalement par « la présence de l'horizon d'accumulation des podzols, de nappe tout particulièrement, et la proximité du niveau de l'eau ». Par ailleurs, « la savane entretient ici elle-même des conditions climatiques favorables à son existence : le paysage, ouvert sur de larges espaces, présente une sécheresse relative, malgré le total annuel des pluies, une ventilation plus importante que celle sous forêt et, surtout, une insolation intense, en particulier pendant les saisons sèches sous un ciel constamment limpide, capable d'empêcher la levée des espèces arborescentes les plus héliophytes. Cette action, jointe à celle du sol, lui semble prépondérante.

Des plantes exotiques ont commencé à se propager dans les savanes de Guyane. Parmi elles, deux sont actuellement considérées comme particulièrement agressives pour ces habitats : le niaouli (*Melaleuca quinquinerva*) et un acacia australien (*Acacia mangium*) (LÉOTARD & CHALINE 2013).

En Guyane, les feux de savane sont actuellement très fréquents (1400 départs de feu recensés par les pompiers en 2012) et ont provoqué un certain nombre de dégâts sur les aménagements et les exploitations agricoles (SDIS 2013).

Cependant, en l'absence de feu, certaines savanes du littoral guyanais présentent une dynamique de renfermement naturel sur le long terme avec le développement d'une végétation arbustive, tendant vers la formation de forêt sèche. « Il est probable que si les savanes n'étaient pas systématiquement incendiées chaque année, elles évolueraient très lentement, à partir des lisières, vers une végétation forestière. » (Jean-Jacques DE GRANVILLE, 1993, p.54). Ce phénomène est constaté notamment sur le domaine du CSG (Centre Spatial Guyanais) : Olivier TOSTAIN (com. pers.) rapporte que depuis une dizaine d'années, la restriction de l'accès à certains sites a été renforcée. Les populations qui brûlaient occasionnellement les savanes ne peuvent plus s'y rendre. Les savanes s'embroussaillent sérieusement, menaçant la disparition de stations d'espèces savanicoles rares (ex : *Cyrtopodium cristatum*). Par ailleurs, l'accumulation de matière organique a pour conséquence, lorsque le feu survient, une intensité de combustion plus forte, ce qui paraît impacter fortement l'ensemble de la végétation, y compris les lisières où d'autres espèces rares peuvent se trouver (ex : *Bromelia plumieri*).

Cette fermeture des savanes entraîne la disparition de la plupart des espèces typiques des savanes composées de petites espèces herbacées héliophiles.

D'un autre coté, des savanes fréquemment brûlées présentent une flore relativement pauvre par rapport à d'autres savanes (STIER 2012). Ainsi, le feu peut également être à l'origine de la disparition d'espèces.

La question est donc posée : c'est donc la fréquence des feux et leur intensité qu'il convient d'analyser au regard de l'utilisation potentielle de cet outil de gestion.

1.3 État de la connaissance sur la typologie des savanes en Guyane

Les savanes de Guyane ont fait l'objet de peu d'études en comparaison des habitats forestiers.
La définition du terme "savane" porte à confusion. En effet, ce mot est employé localement pour désigner des zones parfois marécageuses ou parfois des dalles rocheuses et inselbergs (« savanes-roche »). Ainsi, le terme "savane" est autant utilisé pour désigner un élément du paysage constitué d'une mosaïque d'habitats qu'un habitat lui-même.

Plusieurs auteurs se sont néanmoins penchés sur une typologie. Le premier, Jean Hoock (1971) proposa de les classer en 2 catégories et 8 types en utilisant une méthode phytosociologique dans le cadre de sa thèse.

Jean-Jacques de Granville (1986) proposait une classification des savanes en 2 catégories et 6 types sans préciser sa méthodologie.

Michel Hoff (1991) a réalisé un inventaire des nomenclatures utilisées pour les habitats des Guyane afin d'en proposer un classement pour un usage réglementaire (Corine-biotope). Il en résultait une liste de 29 habitats dans les savanes. Sa méthodologie n'est pas précisée et les descriptions d'habitats ne sont pas indiquées. L'absence de listes d'espèces caractéristiques ou indicatrices rend ce travail très difficile à utiliser.

Guillaume Léotard (2013) réalisa un travail exploratoire sur 90 sites de savane et en tira une typologie en 7 catégories, 21 types d'habitats de savane et habitats associés, accompagnée de définition et de listes d'espèces.

Malgré ces premiers travaux, les habitats de savane restent encore mal connus et mal définis (comme la plupart des habitats guyanais), ce que résume Broussaud-Le Strat (2014) :

> « Les savanes de Guyane présentent de nombreux aspects parfois difficiles à distinguer. Elles se répartissent en fonction de leur composition floristique (savane herbacée ou arbustive, savane à Cypéracées, etc.), de leur humidité (inondation plus ou moins longue) et de leur substrat (sable gris, argile, etc.). »

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Protocole

2.1.1 Problématique et méthode

Cette étude a pour objet de tester l'effet de différentes fréquences de feux sur la flore des savanes. Et ceci dans un objectif plus large d'utilisation du feu comme moyen de gestion des savanes.

Au vu du contexte local concernant la fréquence des feux de savane en Guyane (cf. chapitre 1.1), et le temps imparti à l'étude, nous avons envisagé de tester 3 modalités :

Modalité	Traitement
1	pression de feu nulle (témoin)
2	pression de feu modérée : 1 feu tous les 3 ans
3	pression de feu forte : 2 feux par an

Ces modalités ne représentent évidemment pas la diversité des situations rencontrées. La démarche reste donc expérimentale visant autant à tester l'effet du feu que le choix des méthodologies de suivi.

Nos réflexions se sont donc portées sur le choix d'un site représentatif et d'une méthodologie de suivi.

Parallèlement, la durée de l'expérimentation reste faible, à savoir 3 ans :
- 2013 : enregistrement de l'état initial T0 et première mise à feu ;
- 2014 : premier suivi post incendie ;
- 2015 : second suivi post incendie.

2.1.2 Choix du site : argumentaire initial

Connaissant la diversité des savanes et de leurs habitats en Guyane, il aurait été pertinent d'effectuer un échantillonnage représentatif des situations rencontrées. Cependant, cette représentativité est difficile à estimer car la typologie actuelle des habitats présents dans les savanes est toujours à l'état embryonnaire malgré des avancées récentes importantes (LÉOTARD 2012).

Pour des questions de temps et du caractère exploratoire de ce premier test, nous avons également dû nous concentrer sur un seul site.

Le choix du site a intégré d'autres paramètres tels qu'accessibilité, possibilité d'autorisations administratives, présence d'un gestionnaire, secteur ne présentant pas d'enjeu majeur de biodiversité (absence d'espèces protégées *a priori*), surface adéquate, etc.

Celui-ci s'est donc rapidement porté sur les savanes des Pripris de Yiyi (entre Sinnamary et Iracoubo), site acquis par le Conservatoire du littoral en 1996 et cogérées par la commune de Sinnamary et l'association SEPANGUY.

Lors des premières prospections sur ce site, il s'est avéré que les zones de savane étaient relativement restreintes. Le choix s'est porté sur un secteur de savanes arbustives au contact d'une lisière forestière, et d'une surface suffisante pour mettre en place l'ensemble du dispositif de suivi.

Les premiers repérages floristiques ont montré :
- la rareté des petites espèces végétales savanicoles qui caractérisent souvent les savanes les mieux préservées ;
- une très forte densité de la flore herbacée dominée par de grandes espèces herbacées ou semi-ligneuses ;

- une présence importante de la composante arbustive, marquée par un gradient entre une lisière boisée et un espace ouvert ;
- l'absence d'*Acacia mangium*, espèce exotique envahissante, malgré sa présence à proximité immédiate (une cinquantaine de mètres) ;
- une relative homogénéité de l'ensemble du secteur autant sur des aspects de structures que de compositions spécifiques (les tests ultérieurs le confirmeront).

Le secteur favorable identifié présentait toutefois un élément de discontinuité provoqué par le passage d'un sentier (sentier de découverte du site). C'est d'ailleurs sur ce sentier qu'ont été majoritairement observées les petites espèces typiques des savanes (ophioglosse, utriculaires, droséras). Ici, un léger facteur de perturbation (débroussaillage, piétinement) permet l'ouverture du milieu et le maintien de ces petites espèces végétales peu concurrentielles.

2.1.3 Problématique à tester - Hypothèses de travail

Le choix de la méthode de suivi s'est appuyé sur une anticipation des résultats attendus après passage du feu. En effet, on peut s'attendre à deux modifications majeures de la végétation :

- structure de la végétation : changements les plus visibles avec destruction de la composante arbustive.

- composition floristique : changements plus complexes à analyser avec une modification de l'abondance-dominance des espèces qui peut conduire à la disparition des espèces les plus sensibles. Inversement, des apparitions sont attendues concernant les espèces à caractère pionnier soit issues de la banque de graines, soit issues de l'apport de diaspores ; espèces bénéficiant de l'ouverture du tapis herbacé.

Le tableau 1 nous a permis de préciser la problématique afin d'identifier une ou des méthodes de suivi :

- questions méthodologiques : réflexion préalable sur les questions d'homogénéité et de représentativité du dispositif (surfaces, etc.) ;

- hypothèses de travail : réflexion sur les relations feu/végétation afin de déterminer le protocole de suivi permettant l'analyse de la structure et de la composition floristique (points quadrats, placettes, transects, etc.) ;

- questions annexes : réflexion sur certains aspects spécifiques (termitières, espèces envahissantes, …).

Vues du site des Pripris de Yiyi

Vue du sentier traversant la savane des Pripris de Yiyi (31 mars 2013)

Marais de Yiyi

Selaginella minima dans la savane des Pripris de Yiyi (17 juillet 2013)

Hipsoboas raniceps dans la savane des Pripris de Yiyi (17 juillet 2013)

Actinostachys pennula fougère protégée des bosquets de savane aux Pripris de Yiyi

Vue du sentier traversant la savane des Pripris de Yiyi

	Formulation initiale	Résumé
1	Questions méthodologiques : homogénéité Nous supposons que les placettes seront plus homogènes (contiendront les mêmes habitats dans les mêmes proportions) si elles sont de tailles égales et disposées parallèlement selon un même gradient écologique (ici, un gradient d'ouverture de végétation depuis la lisière forestière vers les zones ouvertes).	identifier un échantillon homogène de 3 zones
2	Questions méthodologiques : courbes aire-espèces Nous ne connaissons pas l'aire minimale d'étude des habitats de savane en Guyane	identifier les surfaces minimales statistiquement représentatives des habitats étudiés par un test préalable
3	Questions méthodologiques : gradient forêt/savane Nous supposons qu'il existe un gradient écologique depuis la lisière forestière vers l'intérieur de la savane.	La distance à la lisière forestière influence la végétation au sein du dispositifs de suivi qui est donc positionnés par rapport à ce gradient

	Formulation initiale	Résumé	Données à récolter
4	Hypothèse de travail : composition Nous supposons que le passage du feu modifie la composition spécifique d'autant plus qu'il est fréquent. Certaines espèces peuvent ainsi disparaître et d'autres apparaître.	Le feu influence la composition floristique des communautés. Les pyrophytes peuvent être favorisées	Abondance-dominance relative des espèces sur des placettes
5	Hypothèse de travail : composition Nous supposons que les stades avancés de la succession (végétation arbustive dense) tendent à homogénéiser les conditions physiques de l'écosystème et que l'ouverture du milieu peut favoriser l'apparition d'habitats et d'espèces associées de façon différente selon sa fréquence.	L'ouverture de la végétation par le feu favorise l'hétérogénéité des habitats.	Composition floristique sur des surfaces homogènes
6	Hypothèse de travail : structure Nous supposons que le passage du feu entraînera une modification de la structure de la végétation en diminuant le taux de recouvrement au sol des différentes espèces dans chaque strate et ce d'autant plus qu'il est fréquent.	Le feu modifie la structure de végétation notamment celle des différentes strates	recouvrement des strates arborescentes, arbustives, herbacées hautes, herbacées basses, sur des surfaces homogènes
7	Hypothèse de travail : structure Nous supposons que le passage du feu et selon sa fréquence affecte particulièrement les espèces ligneuses dont les parties aériennes sont plus développées et donc plus exposées au feu.	Le feu modifie le recouvrement au sol des arbres et arbustes	recouvrement des strates arborescentes, arbustives, sur des surfaces homogènes
8	Hypothèse de travail : structure Nous supposons que le passage du feu peut faire reculer la forêt en réduisant les lisières buissonnantes d'autant plus qu'il est fréquent.	Le feu fera reculer la lisière forestière	suivi par transect du gradient lisière/savane
9	Hypothèse de travail : sociabilité Nous supposons que le passage du feu fragmente les espèces formant des colonies denses et éclaircit les espèces peu denses d'autant plus qu'il est fréquent.	Le feu modifie la sociabilité des espèces végétales.	mesure de la sociabilité sur des placettes
10	Hypothèse de travail : pare-feu Hoock (1971) signale que la faible hauteur et le peu de densité de la végétation de ces savanes donne des feux généralement peu intenses. Dans le contexte du site de Yiyi, la végétation est plutôt dense et il est possible que l'intensité du feu soit plus forte que lors de feux réguliers.	Le débroussaillage influence différemment la végétation du passage du feu.	La configuration du site ne nous a pa permis de tester la modalité débroussaillage + feu
11	Questions annexes : termitières Hoock (1971) indique que lorsque le feu attaque de vieilles termitières bien sèches, il a observé que celles-ci se consumaient lentement en terre et que les espèces voisines (*Byrsonima verbascifolia*, *Cyrtopodium parviflorum*...) étaient détruites.	Le feu des termitières influence la végétation alentour.	localisation des termitières sur les zones de suivi
12	Questions annexes : sentier Nous supposons que le passage de visiteurs peut participer à l'introduction d'espèces non présentes dans la zone, de même que le piétinement modifie le milieu.	La présence d'un sentier pédestre peut influencer la flore des savanes.	Suivi des espèces végétales du sentier et des espèces éloignées du sentier
13	Questions annexes : *Acacia mangium* Nous supposons que le feu favorise le développement de l'*Acacia mangium*, espèce invasive ornithochore et possiblement présente dans la banque de graines du sol (quelques individus sont présents autour du site).	Le feu favorise le développement de l'*Acacia mangium*	attention particulière portée sur cette espèce et ses germinations éventuelles

Tableau 1 : Problématiques testées au cours de l'étude

En première conclusion, considérant le temps imparti à l'étude, il ressort que :

- le suivi des strates de végétation « classiques » en 5 catégories (arborescente, arbustive haute, arbustive basse, herbacée haute, herbacée basse) est une très bonne base d'analyse de l'évolution de la structure de végétation sous l'influence du feu ;

- concernant l'évolution du tapis végétal (composition floristique), l'enregistrement de l'abondance-dominance des espèces semble également être un bon marqueur des évolutions attendues :
  - mesure de l'apparition de nouvelles espèces (espèces de savanes rases, espèces envahissantes...) ;
  - identification d'espèces pyrophytes ;
  - modification quantitative du recouvrement des espèces.

La question de la mesure de l'abondance-dominance des strates ou des espèces est donc posée. De même, les surfaces échantillonnées doivent :

- être cohérentes avec les aires minimales représentatives de ce type de végétation ;
- permettre d'enregistrer des événements rares mais significatifs comme l'arrivée de nouvelles espèces discrètes (cf. petites espèces des savanes rases) ;
- permettre de prendre en compte le gradient de la végétation (savane haute et dense vs. lisière arborescente).

Aussi, on s'oriente vers un double dispositif :

- un dispositif surfacique de type placette dont il reste à identifier les surfaces cohérentes pour mesurer la végétation (aire minimale). Les techniques de points contacts parfois meilleures pour des estimations quantitatives ont tendance à ne pas enregistrer les phénomènes rares attendus. Nous les avons écartées au profit d'un dispositif de type placettes surfaciques en utilisant des coefficients semi-quantitatifs de type Braun-Blanquet à 6 classes (HAUTEKEETE 2013) ;

- un dispositif de type transect pour mesurer le recul éventuel de la lisère et du front de colonisation arbustif.

Un certain nombre d'informations non botaniques mais pouvant influencer les habitats devront être notées (termitières, arbres morts...).

La question des aires minimales pour identifier les surfaces représentatives a dû être traitée préalablement.

2.1.3.1 La question préalable des aires minimales

La technique des aires minimales vise à identifier préalablement une surface minimale en m² représentative d'un type d'habitats donnés. 6 aires minimales ont donc été mesurées :
- 3 se sont concentrées sur une végétation de savane arbustive ;
- 3 sur des végétations savanicoles herbacées « denses ».

Savanes arbustives (figure 1)

Il apparaît d'après ce premier test que les trois courbes ont un profil similaire sur les savanes arbustives composées d'une mosaïque d'habitats. Elles nous indiquent une aire minimale proche de 150 m² pour 70 espèces. L'inflexion des courbes est généralement typique d'habitats composites en mosaïque.

Savanes herbacées (figure 2)

Il apparaît d'après ce second test que les trois courbes ont un profil similaire sur les savanes herbacées denses composées d'une mosaïque d'habitats. Elles nous indiquent une aire

minimale » proche de 75 m² pour 30 espèces. Au dessus de 100 m², l'inflexion de la courbe indique probablement un passage à un autre milieu.

Conclusion

Les 6 tests apparaissent cohérents entre eux et indiquent :

- pour les savanes herbacées : 75 m² pour une trentaine d'espèces ;
- pour les savanes arbustives : 150 m² pour 70 espèces.

La surface, somme toute importante pour la savane herbacée (75 m²), nous indique une forte « ourlification » (stade préalable au boisement) caractérisée par de grandes espèces herbacées. Sur les savanes rases optimales (absentes sur le secteur étudié), les aires minimales semblent se rapprocher de surfaces plus petites comprises entre 5 et 20 m², chiffres variables en fonction des types d'habitats de savanes rases (BLANCHARD com. oral).

Nos surfaces échantillonnées doivent plutôt être définies par rapport à la question des herbacées. Par rapport aux secteurs disponibles, des aires trop grandes risquent de minimiser l'attention qu'il convient d'apporter aux petites espèces. Des aires de 25 m² correspondant à des carrés de 5 m x 5 m apparaissent être un bon compromis.

Ces surfaces sont en revanche trop faibles pour mesurer de fines modifications de la composition floristique de la composante arbustive, point non prioritaire du suivi, puisque cette strate arbustive est censée « disparaître » après le passage du feu.

Avec les 12 carrés de 25 m² du dispositif, on atteint donc une aire échantillonnée adéquate pour effectuer les tests.

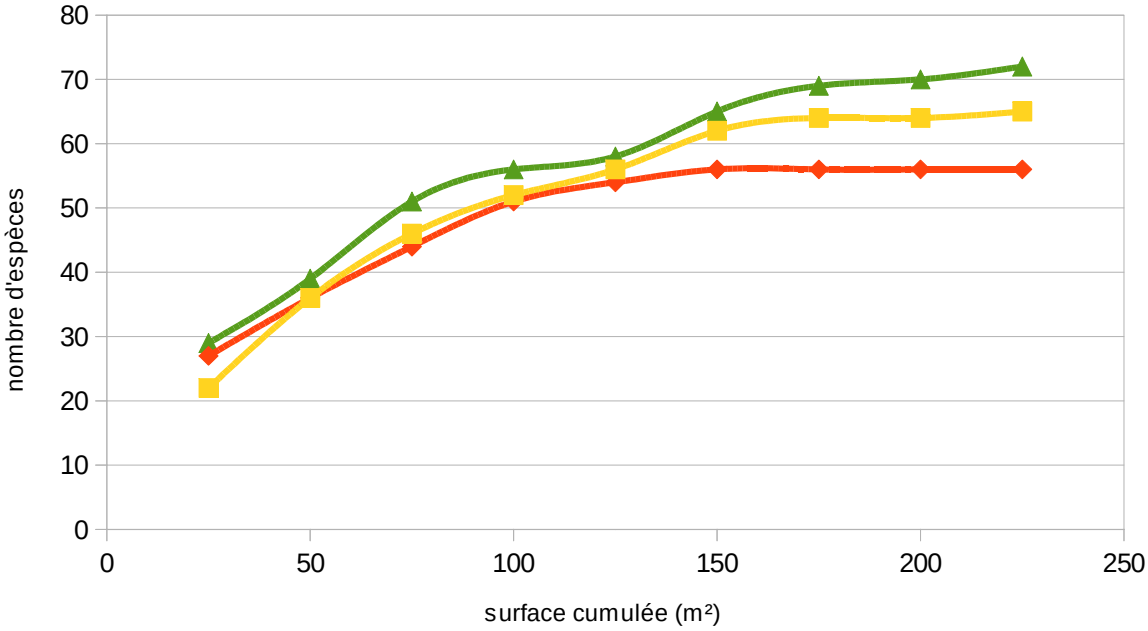


Figure 1 : Trois courbes aire/espèces effectuées en savane arbustive

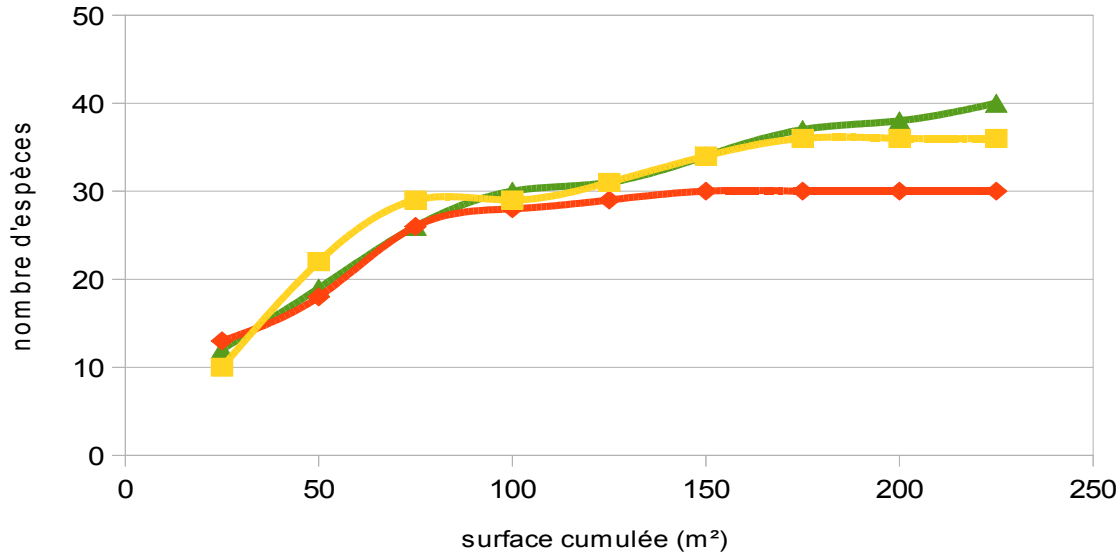


Figure 2 : Trois courbes aire/espèces effectuées en savanes herbacées denses

2.2 Choix méthodologiques retenus

2.2.1 Mise en place du dispositif

En raison de la configuration du site, des conditions de gestion du feu et du temps imparti à ce test – rappelons-le expérimental – il n'a pas été possible de démultiplier les secteurs de suivis.

Trois placettes contiguës de 80 x 50 m séparées par des pare-feux larges de 8 m ont été mises en place (figure 3). Les 12 carrés de 5 x 5 (25 m²) seront disposés au sein de chacune de ces trois placettes correspondant à un traitement différent :

Code	Placette	Traitement
PT	placette témoin	aucun feu
P1	placette gérée (faible pression de feu)	1 feu tous les 3 ans
P2	placette gérée (forte pression de feu)	2 feux par an

Les différentes modalités techniques de repérage sont données en annexes 1 et 2.

Figure 3 : emplacement des placettes du dispositif

2.2.2 Carrés

Pour chacune des 3 placettes (PT, P1 et P2), 12 carrés d'une surface de 25 m² (5 m x 5 m) ont été implantés régulièrement. Sur les 12 carrés, 3 ont été disposés sur la partie lisière arbustive (cf. figure 4).

Pour chaque carré, les informations suivantes ont été collectées et réunies sous forme de fiche :

- la liste totale des espèces observées pour chacune des 5 strates : herbacée basse (0-20 cm), herbacée haute (20-120 cm), arbustive basse (120-300 cm), arbustive haute (300-500 cm) et arborée (> 500 cm) ;
- l'abondance dominance de toutes les espèces grâce aux coefficients de Braun-Blanquet et ceci pour chaque strate ;
- une cartographie sommaire des arbustes et de la microtopographie, et des termitières ;
- une photo depuis un point de prise de vue constant ;
- quelques notes et remarques spécifiques.

L'emplacement des carrés et le protocole sont détaillés en annexes 14 et 15.

La mesure de la sociabilité n'a au final pas été retenue car trop difficile à mesurer dans le temps imparti dans les conditions rencontrées de végétation très dense. De plus, il a été noté que lorsque l'espèce se répartit régulièrement dans le relevé, on peut appliquer le chiffre d'abondance-dominance à celui de la sociabilité (Hautekeete 2013).

2.2.3 Transects

La méthode de transect mise en place pour suivre le gradient de lisière a été élaborée spécialement pour ce dispositif.

Un transect de 5 m x 80 m a été mis en place sur chacune des 3 placettes (PT, P1 et P2) perpendiculairement par rapport à la lisière (cf. figure 4). Une cartographie des espèces ligneuses de plus de 2 m a été effectuée (cf. annexe 10).

Les informations suivantes ont été collectées :

- identification et emplacement de tous les arbustes > à 2 m de hauteur ;
- projection du houppier au sol ;
- hauteur des arbustes concernés ;
- localisation du sentier et des termitières.

Leur emplacement et le protocole sont détaillés en annexes 8 et 9.

Le premier transect réalisé dans la placette P2 contenait beaucoup moins d'arbres et d'arbustes que dans les placettes PT et P1 (40 contre respectivement 83 et 72). Aussi, il fut décidé de le compléter par un second transect similaire accolé au premier.

2.2.4 Dispositifs connexes : Pare-feu

Les pare-feux ont pour but d'assurer la sécurité incendie. Il s'agit de bandes larges de 8 m entourant les placettes délimitées P1 et P2. Ils font l'objet d'un débroussaillage et d'une exportation de la matière organique pour éviter la progression du feu, faciliter les déplacements et éviter d'enrichir le sol localement.

Nous avons profité de ces surfaces de pare-feu pour mettre en place un dispositif de suivi complémentaire. Des comparaisons de l'impact des débroussaillages ou feu pourront ainsi utilement compléter le corpus de données sur les outils de gestion disponibles de savanes.

Les pare-feux de 8 m de large ont ainsi permis de placer 12 carrés de 5 x 5 m.

Les données collectées sont les mêmes que pour les carrés précédents (cf 2.3.2).

Néanmoins, la présence d'une espèce protégée dans les pare-feux a contraint à une modification du protocole initial afin de préserver son habitat (maintien de certains arbustes, passage inégal de la débroussailleuse). Cette modification peut entraîner des difficultés dans l'analyse des résultats.

2.2.5 Dispositifs connexes : Pluviométrie

Afin de pouvoir anticiper les périodes de mise à feu, nous avons demandé à Météo-France des données météorologiques de la région de Sinnamary/Iracoubo.

Les responsables nous ont suggéré d'installer un pluviomètre directement sur la zone du fait des fortes variations micro régionales.

Un pluviomètre a donc été installé sur le site des Pripris de Yiyi à 400 m du dispositif sur un terrain dégagé. Les données sont enregistrées tous les jours dans la mesure de la disponibilité des agents de la Maison de la Nature de Sinnamary.

Son emplacement est détaillé en annexe 3.

2.2.6 Dispositifs connexes : Sentier

Un sentier de découverte traverse le dispositif (cf. figure 4). Il fait l'objet d'un entretien par le gestionnaire et d'un piétinement régulier par les visiteurs du site. Cette discontinuité au milieu du dispositif nécessitait un inventaire particulier afin d'évaluer son éventuelle influence sur les résultats.

Les espèces rencontrées furent recensées et on estima leur abondance dans les différentes sections du sentier.

Son emplacement et son protocole sont détaillés en annexes 5 et 6.

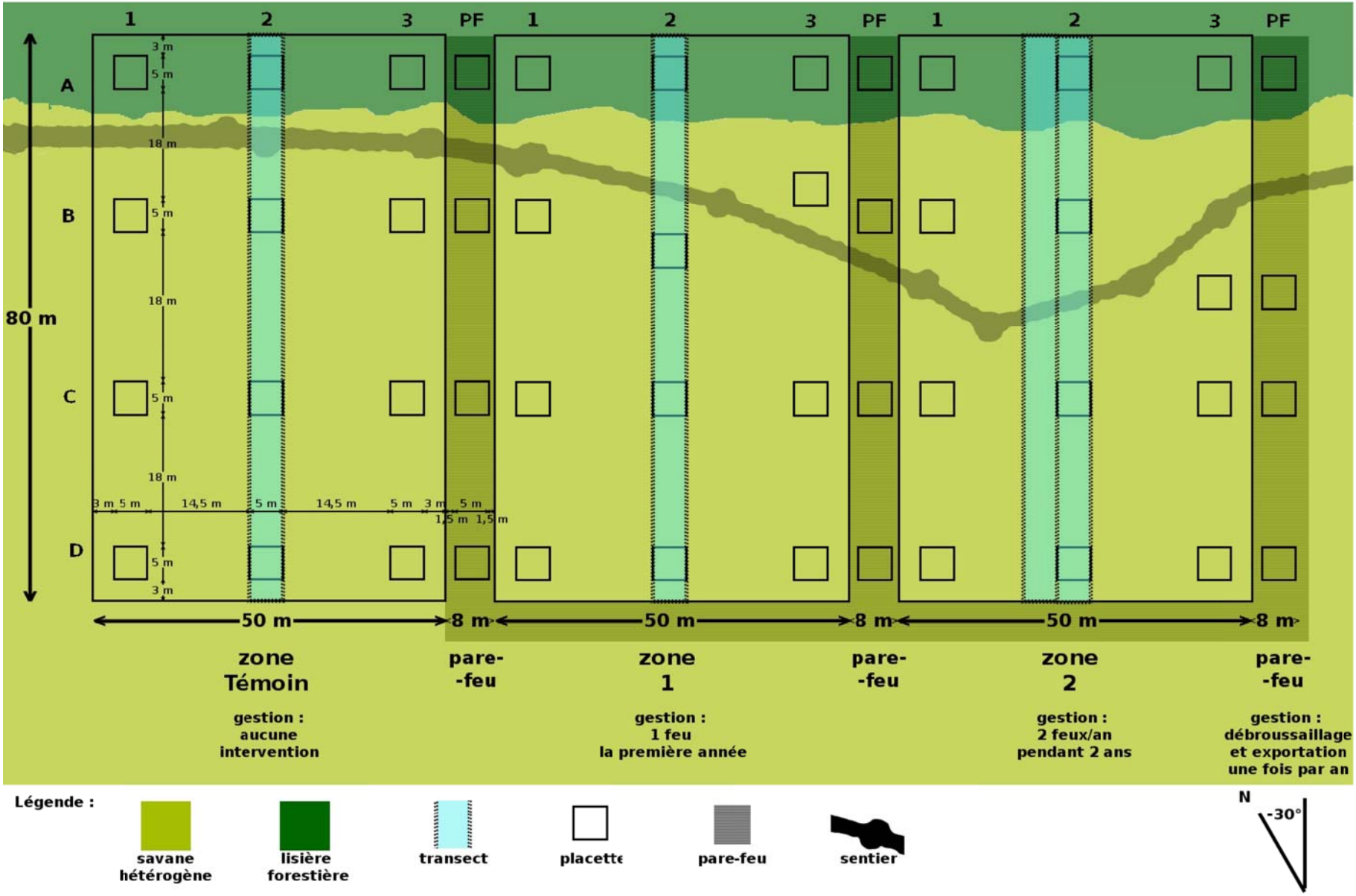


Figure 4 : schéma du dispositif installé sur le site des Pripris de Yiyi

2.3 Inventaires

Étant données la fugacité et la rareté de la floraison de certaines espèces de savane, en particulier chez les plantes annuelles, il aurait été opportun de réaliser un inventaire à plusieurs moments de l'année, cependant, pour des raisons de manque de moyens, seul un inventaire par a été réalisé. La période d'inventaire choisie est la grande saison des pluies (entre avril et juillet) en raison du pic de fertilité parfois observé lors de cette période dans les milieux de savane (Cremers 1990).

Un échantillon de chaque espèce rencontrée a été collecté pour identification précise à l'herbier de Guyane.

2.4 Analyses statistiques

Des analyses statistiques ont été réalisées sur les données de recouvrement et les données de présence/absence. Ces analyses ont été réalisées avec les package ***vegan*** (J. Oksanen et al. 2013) et ***labdsv*** (David W. Roberts 2013) dans le logiciel R (R Core équipe 2014). L'indice de Braun-Blanquet a été transformé en pourcentage selon la méthode de Gillet (2000).

La fonction ***adonis*** du package ***labdsv a*** été utilisée pour comparer les placettes dans le temps (Anderson MJ 2001) avec les données de présence/absence. Les trois placettes ont d'abord été comparées les unes avec les autres avant le feu (à T0) dans le but de vérifier si elles sont similaires ou non. L'évolution de chaque placette dans le temps a ensuite été analysée selon cette même méthode.

La dissimilitude de Bray-Curtis est un des moyens les plus connus de quantifier la différence entre les échantillons. Elle représente la version bêta de la diversité et est un indice de dissemblance. Si l'indice est 0, les échantillons sont similaires et si l'indice est de 1, les échantillons n'ont aucune espèce en commun. La distance de Bray-Curtis a été utilisée pour comparer les données d'abondance écologiques et estimer la distance de dissemblance entre les trois placettes lors des inventaires initiaux de 2013 (T0) et des suivis de 2014 (T1) et 2015 (T2). Cette analyse a été effectuée, en utilisant deux types de données : le recouvrement de la strate herbacée basse (0-20cm) et le recouvrement le plus fort pour chaque espèce et chaque placette. Dans le second cas les strates choisies dans chaque espèce et chaque placette ont été normalisées avec la moyenne du recouvrement total de la placette.

Le code ***IndVal*** (Dufrene M. et P. Legendre 1997) a été utilisé dans R avec les données de recouvrement, pour dégager des espèces indicatrices typiques pour chaque placette et chaque année d'inventaire.

Afin d'interpréter les espèces identifiées, elles ont ensuite été mises en parallèle avec leur score d'affinité pour la lisière ou la savane. Ce score d'affinité a été calculé à partir des données de l'inventaire. Il correspond au logarithme du nombre occurrences relatives d'une espèce en lisière divisé par le nombre occurrences relatives de cette espèce en savane. Une valeur négative signifie que l'espèce préfère pousser dans la savane et une valeur positive signifie que l'espèce préfère croître dans la forêt.

Les espèces rares ont été retirées des données de l'inventaire total afin d'éviter qu'elles influencent les analyses. Les espèces rares sont considérés comme les espèces qui apparaissent une seule fois dans une placette au cours du premier inventaire à T0. Les espèces rares identifiées ont ensuite été retirés pour T1 et T2.

Cette nouvelle liste des espèces a été utilisée pour calculer la distance de Bray-Curtis et identifier les espèces indicatrices.

Le test t de Student a été réalisé pour comparer la similarité des recouvrements moyens de chaque strate dans chaque placette en fonction du temps.

Vues du dispositif d'étude des Pripris de Yiyi

Savane arbustive des Pripris de Yiyi

Lisière forestière des Pripris de Yiyi

Savane arbustive des Pripris de Yiyi

Savane herbacée dense des Pripris de Yiyi

Savane arbustive dense des Pripris de Yiyi

Termitière dans la savane des Pripris de Yiyi

3 DÉROULEMENT DU PROTOCOLE

Le détail de la répartition du temps de travail pour chaque étape sur la période juin 2013 - juin 2015 est proposé en annexe 19. Un résumé est proposé dans le tableau 2 avec une liste du matériel employé.
On constate que le temps de travail réduit chaque année. Cela s'explique par l'investissement logistique initial et par l'amélioration de la connaissance du site.

		effort de travail					
		2013		2014		2015	
		homme.jour	%	homme.jour	%	homme.jour	%
Installation du dispositif	dispositif général	6	6,2%	0	0%	0	0%
	placettes*	6	6,2%	0	0%	0	0%
	transects	0,5	0,5%	0	0%	0	0%
	sentier	0,1	0,1%	0	0%	0	0%
Inventaires	placettes*	23	23,8%	14	26,0%	12	49,6%
	transects	7	7,2%	2	3,7%	1	4,1%
	sentier	0,5	0,5%	1	1,9%	1	4,1%
Herbier		30	31,1%	26	48,3%	10	41,3%
Pare-feux : débroussaillage/export		16	16,6%	5	9,3%	0	0%
Pluviométrie/suivi photo		0,5	0,5%	0,8	1,5%	0,2	0,8%
Feu**		7	7,2%	5	9,3%	0	0%
TOTAL (174,6 homme.jour)		96,6		53,8		24,2	
Trajets Cayenne-Yiyi (126 km)		19		7		3	

* l'installation et l'inventaire du dispositif comprend les placettes situées dans les zones témoin, P1, P2 et les pare-feu.
** le temps pour la mise à feu ne prend pas en compte les équipes de pompiers, de gendarmes, d'agents de la DEAL (service route), de gardes du littoral, d'agent de l'ORA et de bénévoles.

matériel nécessaire	
Installation du dispositif	GPS, Boussole, photos aériennes, rubalise, topofil, décamètre, bombe de peinture, fil de fer, tige d'acier, piquets de bois, disqueuse, pince coupante, marteau
Inventaires	matériel d'herbier (papier journal, sécateur, carnet de terrain), appareil photo, décamètre
Herbier	Loupe binoculaire, étuve, collections de références, bibliographie
Pare-feux : débroussaillage/export	débroussailleuse, tronçonneuse, sabre d'abattis, brouette, râteaux, sacs de transport
Pluviométrie/suivi photo	appareil photo, pluviomètre
Feu	Moto-pompe, groupe électrogène, battes à feu, tuyaux, bassines, arrosoirs

Tableau 2 : effort de travail et matériel selon les différentes phases de l'étude (2013-2015)

3.1 Installation du dispositif

L'installation du dispositif, consistant en la matérialisation de lignes droites et de quadrats, est plus ou moins facile selon la végétation du site. Elle sera plus facile à mettre en place dans un milieu ouvert que dans un milieu broussailleux ou forestier.

Sur le site des Pripris de Yiyi, nous avons rencontré des difficultés dans la savane en raison de la végétation parfois très dense qui empêche d'utiliser la boussole (impossibilité de viser sur de longues distances). Le GPS, bien qu'habituellement adapté aux mesures sous couvert forestier, s'est montré peu précis lors du passage des zones ouvertes aux zones de lisière boisées. Le topofil s'est alors souvent révélé l'outil le plus utile.

Pour rappel, les milieux de savane sont souvent inconfortables pour l'Homme et rendent le travail pénible : les zones ouvertes de savane favorisent l'insolation et les intempérie gênent à la prise de notes. Il est alors recommandé de porter des vêtements longs et un parapluie. Les taons et les tiques sont parfois nombreux dans les zones ouvertes et les moustiques abondent dans les

zones boisées de la lisière. Il était parfois nécessaire de porter une moustiquaire de tête, des gants et divers répulsifs anti-moustiques. Nous avons aussi été contraints de détruire à coups de bâton des nids de guêpe présents sur le dispositif afin de pouvoir réaliser les inventaires.

3.2 Inventaires

L'absence d'outil fiable pour l'identification des espèces de Guyane (absence de flore, erreurs de détermination dans les collections de référence de l'herbier de Guyane...) implique de grandes difficultés pour l'identification de certaines espèces collectées sur le terrain, en particulier lorsqu'elles sont stériles. Sur les 322 échantillons botaniques collectés, plus de 170 taxa ont été mis en évidence, dont 8 (4,5 %) restent encore à identifier avec certitude en raison du fait qu'ils n'ont pas encore pu être collectés fertiles.

Les différents taxons non identifiés rencontrés sont différenciés sur le terrain et sont traités comme des morpho-espèces avant leur éventuelle identification, c'est à dire que les individus sont classés en fonction de leur morphologie. Une morpho-espèce peut regrouper plusieurs espèces taxonomiques mais à l'inverse une espèce taxonomique peut constituer deux morphoespèces par exemple dans le cas de variabilité intra-spécifique. Ces groupes sont cependant utilisables statistiquement de la même façon que les espèces parfaitement identifiées.

3.2.1 Carrés

Ainsi, après 3 campagnes d'inventaires, ont été récoltées 7 035 données de recouvrement dans une strate. Les premiers inventaires ont été plus laborieux et longs que les suivants en raison de la difficulté de distinction des espèces sur le terrain.

La densité de la végétation a rendu impossible la prise de données de sociabilité pour les différentes espèces.

3.2.2 Transects

L'installation des transects et le recueil de ces données s'est révélé relativement rapide et n'a pas posé de problème particulier.

3.2.3 Sentier

Le sentier a été découpé en tronçons découpés selon l'homogénéité de la végétation observée lors du premier inventaire. Cependant, lors des inventaires ultérieurs, on a constaté des modifications de la végétation dans les différents tronçons, ce qui a rendu le suivi difficile.

Les informations les plus pertinentes de cet inventaire sont essentiellement la liste des espèces présences dans ce milieux soumis au piétinement et au débroussaillage.

3.3 Pare-feux

L'installation des pare-feux a été particulièrement laborieuse en raison de l'important volume de végétation à exporter.

L'entretient lors du suivi a été plus aisé étant donné que la plupart des arbustes avaient été exportés lors de leur ouverture.

La présence de l'espèce protégée *Actinostachys pennula* dans certains bosquets du pare-feu a contraint à une prospection approfondie de la zone afin d'estimer l'état de la population. La loi française précise en effet que « sont interdits, en tout temps, sur le territoire de la région Guyane, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat » de cette espèce (Arrêté du 9 avril 2001).

Nous avons donc dû procéder à une modification du protocole initial : les arbustes sous lesquels cette espèce avait élu domicile ont été épargnés de tout débroussaillage.

3.4 Feux

Des mises à feu ont été organisées les 14/09/2013, 23/11/2013, 28/09/2014 et 27/11/2014. La mise à feu des différentes zones du dispositif n'a pas posé de problème logistiques particulier, notamment grâce à l'aide de bénévoles et d'une logistique suffisante.

Notons cependant que les second feux annuels n'ont pu être alumés en raison des conditions climatiques et plus encore du manque de combustible (la végétation n'ayant pas eu le temps de se régénérer depuis le feu précédent).

Cette préparation suivait un protocole de sécurité élaboré pour l'occasion et validé par les services du SDIS (cf. annexe 17). Le déroulement des feux est décrit en annexe 18.

Vues du premier feu du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi (14/09/2013)

Vues du troisième feu du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi (29/09/2014)

Crédit des photos : Olivier Tostain

Vues du dispositif de sécurité du feu du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi (29/09/2014)

Crédit des photos : Olivier Tostain

3.5 Suivis pluviométriques

Le pluviomètre installé à proximité de la Maison de la Nature de Sinnamary (à 350 m du dispositif expérimental) a pu être relevé régulièrement grâce à la présence sur le site d'agents de la SEPANGUY. Les données brutes sont proposées en annexe 4.

Le climat guyanais s'est montré plutôt humide en 2013 (Météo-France, 2014) :

- « Les apports pluvieux sur la Guyane pour l'ensemble de l'année sont légèrement excédentaires : +5 % (par rapport à la normale 1981/2010). Mais on observe d'importantes irrégularités, particulièrement en janvier (très sec) et février (très pluvieux). »
- « Saison sèche 2013 : excédent pluvieux de +25%, lié principalement à la position rapprochée de la ZIC en octobre et novembre ». L'excédent pluviométrique annuel était ainsi de +10 % à la station météo la plus proche du dispositif (Iracoubo, situé à environ 20 km du dispositif).

Le climat guyanais de l'année 2014 (Météo-France, 2015) était au contraire plutôt sec en particulier dans la région de Cayenne à Iracoubo (environ -15%). Ainsi, sur la période mars-avril-mai, la région côtière d'Iracoubo à Cayenne reçoit à peine 50% de la normale. L'année 2014, équivalente à 2004, marque une petite rupture, c'est la moins arrosée des 10 dernières années en Guyane. Ce déficit pluviométrique annuel par rapport aux normales (1981/2010) a aussi été enregistré dans la région de Yiyi :

- Sinnamary-bourg 2215,0 mm (- 17%)
- Savane Combi 2560,3 mm (- 13%)
- Iracoubo 2291,5 mm (- 16%)

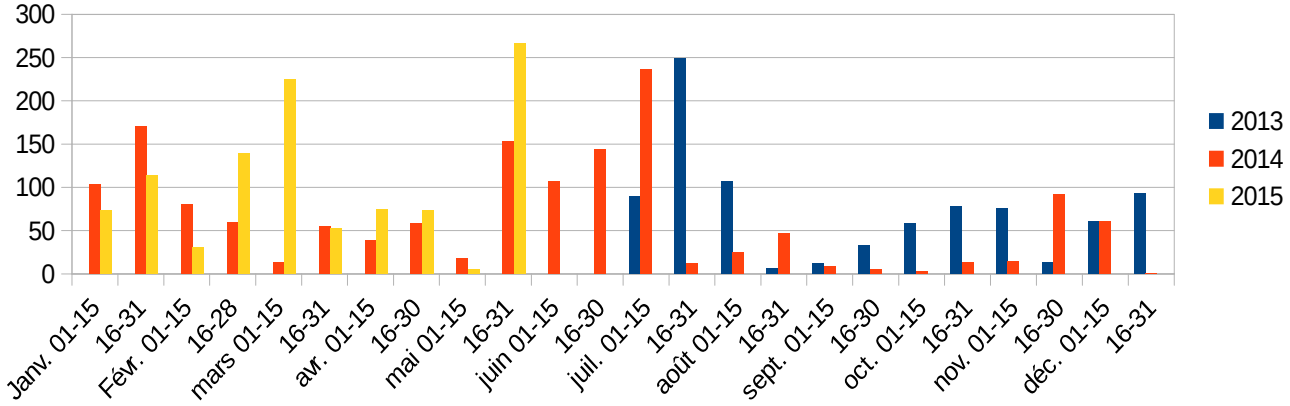
Parallèlement, l'année 2014 se classe au 9e rang des années les plus chaudes en Guyane depuis 1955.

Au niveau saisonnier, la saison des pluies 2014 a été marquée en Guyane par un déficit en précipitations (- 13%) et un excès de chaleur (+0.3°C). La saison sèche a présenté un excès de précipitations (+ 11%) et un excès de chaleur (+0.3°C).

Malgré ces tendances annuelles, de fortes précipitations dans la région Kourou-Sinnamary (140 à 170 mm) sont à l'origine d'un épisode de vigilance orange (nuit 11/12 + journée 12 janvier 2014). De même, des records décadaires de pluie ont été enregistrés dans la région de Yiyi du 1er au 10 juillet 2014 :

- Sinnamary 230,3 mm
- Savane Combi 275,0 mm

Figure 5 :
Pluviométrie relevée (mm) sur le site de la Maison de la Nature de Sinnamary (juillet 2013-mai 2015)



Les données pluviométriques relevées à proximité du dispositif à la Maison de la Nature de

Sinnamary (cf. figure 5) ont confirmé ces informations : la saison sèche de l'année 2014 (année N+1), a été nettement plus marquée que celle de l'année 2013 (année N).

3.6 Suivis photographiques

Les photos du dispositif ont pu être prises bimensuellement depuis 3 points fixes (leur localisation et le protocole son précisés en annexes 11 et 12) grâce à la présence quotidienne des salariés de la SEPANGUY à la Maison de la Nature de Sinnamary.

39 séries de photos ont été régulièrement prises depuis ces points fixes installés sur le dispositif entre septembre 2013 et mai 2015 :

2013 :

22/09/2013	14/11/2013	16/12/2013
11/10/2013	28/11/2013	
29/10/2013	06/12/2013	

2014 :

11/01/2014	14/05/2014	03/10/2014
27/01/2014	30/05/2014	19/10/2014
10/02/2014	18/06/2014	02/11/2014
26/02/2014	02/07/2014	19/11/2014
12/03/2014	22/07/2014	04/12/2014
31/03/2014	06/08/2014	19/12/2014
14/04/2014	20/08/2014	
28/04/2014	02/09/2014	

2015 :

02/01/2015	03/03/2015	28/04/2015
19/01/2015	19/03/2015	15/05/2015
03/02/2015	01/04/2015	
17/02/2015	14/04/2015	

Sur les 3 points fixes installés sur le dispositif, l'un (point 1) ne put être exploité pleinement car le bosquet situé devant lui n'a pas brûlé comme attendu et la vue d'ensemble de la placette P2 est restée bouchée tout au long du suivi, ne permettant qu'une vue du pare-feu.

Quelques vues des points fixes (point de vue 1)

Point 1 (29/10/2013)

Point 1 (06/12/2013)

Point 1 (20/08/2014)

Point 1 (15/05/2015)

Quelques vues des points fixes (point de vue 2)

Point 2 (14/11/2013)

Point 2 (11/01/2014)

Point 2 (03/10/2014)

Point 2 (19/01/2015)

Quelques vues des points fixes (point de vue 3)

Point 3 (29/10/2013)

Point 3 (06/08/2014)

Point 3 (19/11/2014)

Point 3 (15/05/2015)

4 RÉSULTATS

4.1 Résultats principaux

La parcelle P2 devait subir 2 mises à feu par an. Ce deuxième feu a été peu opérant (2013) voire inexistant (2014) du fait d'une végétation antérieurement brûlée et de la rareté de matières combustibles. Par conséquent, nous pouvons considérer que les traitements subis par les placettes P1 et P2 n'ont différé réellement qu'à partir du 3e inventaire.

De même, la végétation des lisières forestières s'est montrée peu inflammable partout où elle devait brûler. Elle a donc été épargnée par le passage du feu. L'analyse des carrés en lisière (stade arboré) a donc été séparée des autres carrés (stade savane arbustive).

Le détail des données d'inventaires est présenté pour chaque carré en annexe 16.

4.1.1 Évolution de la placette PT (témoin)

4.1.1.1 Composition floristique et recouvrements sur la placette PT (témoin)

La richesse spécifique moyenne des carrés de savane augmente à l'échelle de la placette témoin (7,8 espèces supplémentaires par carré sur 2 ans en moyenne). On constate cependant une hétérogénéité assez importante à l'échelle des carrés (ex : jusqu'à 18 espèces en plus de 2013 à 2015 sur PT-2C soit une augmentation de 95% et seulement 3 lors de la même période sur PT1C) et des années (-2 espèces sur PT1C de 2014 à 2015).

Cette augmentation globale de la richesse spécifique semble être causée plus spécifiquement par les herbacées (en moyenne de 13,8 espèces par carré en 2013 à 19,3 en 2015), et plus modestement par les lianes (en moyenne de 2,7 espèces par carré en 2013 à 3,1 en 2015) et les ligneux (de 7,9 à 9,4 espèces par carré en moyenne de 2013 à 2015). L'augmentation de la richesse en espèces herbacées, généralement héliophiles de milieux ouverts, apparaît donc surprenante sur une zone en plein boisement.

La différence attendue entre la zone de lisière forestière et la zone de savane apparaît clairement dans la composition floristique de la placette témoin (PT) : le nombre d'espèces herbacée apparaît comme nettement plus important que le nombre d'espèces arborées dans la zone de savane, tandis que la tendance s'inverse dans la partie lisière forestière.

Par ailleurs, une observation attentive des données montre que pour une stabilité dans la richesse spécifique, on assiste le plus souvent à des disparitions d'espèces compensées par des apparitions d'espèces nouvelles. Ce "turn-over" apparaît pendant les deux années de suivi pratiquement sur l'ensemble des carrés de la placette témoin (PT). Ce phénomène semble cependant moins important lors du second suivi que lors du premier (10 espèces apparues/disparues par carrés en moyenne en 2014 pour 7,7 en 2015). Par exemple, on observe pour le carré PT3B, une variation de 2 en richesse spécifique (29 espèces en 2013, contre 27 en 2014). Ces chiffres de 2013 et 2014 cachent 11 disparitions et 9 apparitions.

Les « espèces indicatrices » mises en évidence par le code ***IndVal*** sur les données de recouvrement de la placette témoin (PT) font ressortir 2 espèces arborescentes (*Clusia nemorosa* et *Tococa guianensis*) et *Adiantum serratodentatum*, une espèce ayant des affinités pour la lisière (cf. annexe 23). Les autres espèces (*Panicum cyanescens*, *Andropogon bicornis*, *Amasonia campestris*, *Scleria bracteata*) correspondent plutôt à de grandes herbacées de savane sèche. On peut cependant s'étonner que *Panicum stenodes*, petite espèce de savane rase, apparaisse comme caractéristique de la placette témoin (PT).

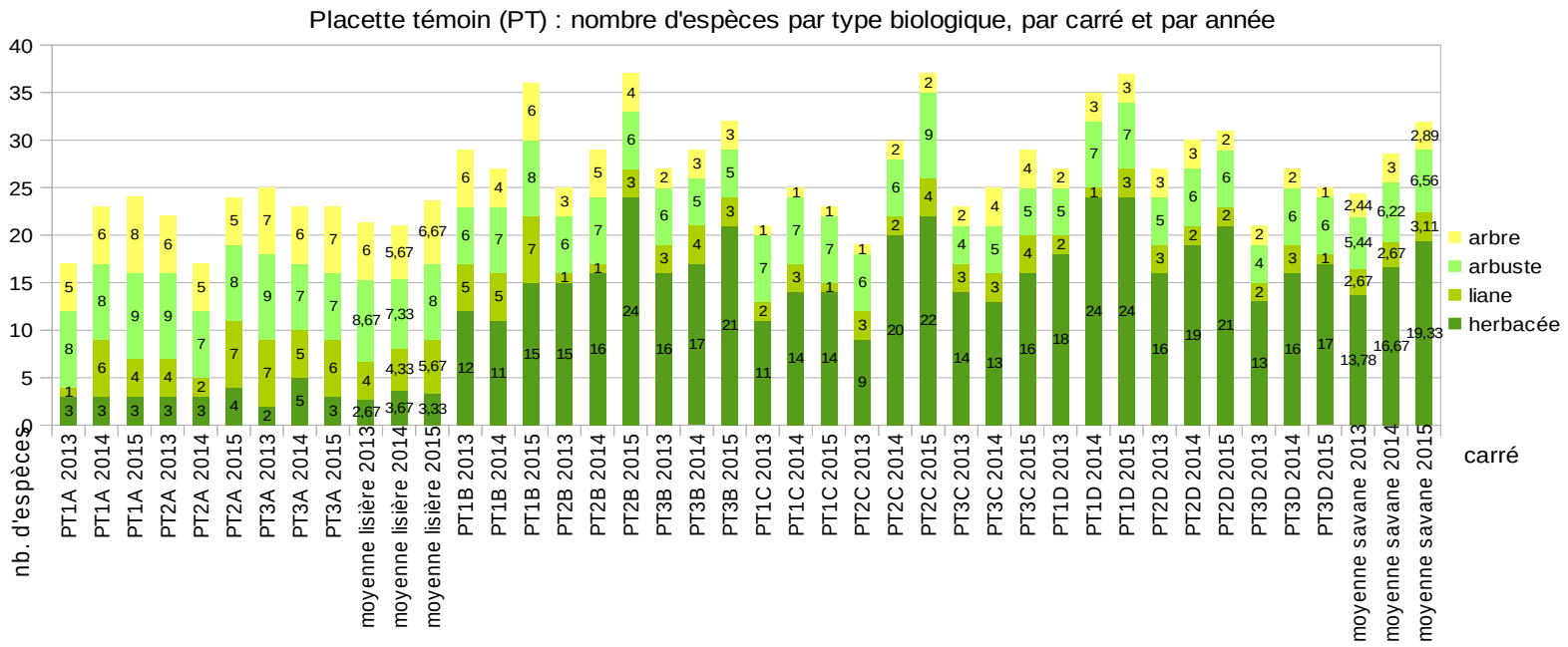


Figure 6 : évolution du nombre d'espèces de la placette témoin PT par type biologique

	lisière PT								
carré	PT-1A	PT-1A	PT-1A	PT-2A	PT-2A	PT-2A	PT-3A	PT-3A	PT-3A
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	16	23	24	21	17	24	25	23	24
nouvelle		12	4		2	9		7	7
disparue		5	3		6	2		9	6

	Moyenne PT lisière			Moyenne PT savane		
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	20,7	21	24	23,8	28,1	31,7
nouvelle		7	6,7		9,3	7,4
disparue		6,7	3,7		5	3,9

	savane PT																											
carré	PT-1B	PT-1B	PT-1B	PT-1C	PT-1C	PT-1C	PT-1D	PT-1D	PT-1D	PT-2B	PT-2B	PT-2B	PT-2C	PT-2C	PT-2C	PT-2D	PT-2D	PT-2D	PT-3B	PT-3B	PT-3B	PT-3C	PT-3C	PT-3C	PT-3D	PT-3D	PT-3D
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	28	26	35	20	25	23	27	35	37	24	29	37	18	29	36	27	30	31	27	29	32	23	24	28	20	26	26
nouvelle		8	11		8	4		11	8		9	11		16	11		8	5		9	6		6	6		9	5
disparue		10	2		3	6		3	6		4	3		5	4		5	4		7	3		5	2		3	5

Tableau 3 : richesse spécifique et renouvellement des espèces par carré et par année sur la placette témoin (PT).

	T0	T1	T2
PT	*Adiantum serratodentatum* (0,44) *Panicum cyanescens* (0,47) *Scleria bracteata* (0,44)	*Adiantum serratodentatum* (0,55) *Amasonia campestris* (0,41) *Andropogon bicornis* (0,50) *Scleria bracteata* (0,44) *Tococa guianensis* (0,52)	*Adiantum serratodentatum* (0,55) *Andropogon bicornis* (0,53) *Clusia nemorosa* (0,65) *Panicum stenodes* (0,52) *Scleria bracteata* (0,44) *Tococa guianensis* (0,43)

Tableau 4 : « espèces indicatrices » mises en évidence sur la placette témoin PT par le code "IndVal" (la valeur de IndVal associée à l'espèce est entre parenthèses) sur les données de recouvrement de toutes les espèces lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015).

sans espèces rares	T0	T1	T2
PT	*Adiantum serratodentatum* (0,44) *Panicum cyanescens* (0,47) *Scleria bracteata* (0,44)	*Adiantum serratodentatum* (0,55) *Amasonia campestris* (0,41) *Andropogon bicornis* (0,50) *Scleria bracteata* (0,44) *Tococa guianensis* (0,52)	*Adiantum serratodentatum* (0,55) *Amasonia campestris* (0,41) *Andropogon bicornis* (0,50) *Scleria bracteata* (0,44) *Tococa guianensis* (0,52)

Tableau 5 : « espèces indicatrices » mises en évidence sur la placette témoin PT par le code "IndVal" (la valeur de IndVal associée à l'espèce est entre parenthèses) sur les données de recouvrement sans les espèces rares lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015).

4.1.1.2 Structure de végétation sur la placette PT (témoin)

Comme attendu, la carte du transect réalisé sur la placette témoin (PT) nous montre que la plupart des arbres et arbustes perdurent, croissent et que certains apparaissent. Peu disparaissent ou présentent une régression de leur houppier.

Les données de recouvrement de végétation par strate indiquent une tendance à l'augmentation du recouvrement total moyen sur deux ans (+35 %), mais cette tendance varie d'une année sur l'autre : augmentation entre l'état initial et le premier suivi (+ 28 % de 2013 à 2014) puis une relative stabilisation (+5 % de 2014 à 2015). On constate cependant des variations importantes d'un carré à l'autre : ce recouvrement augmente dans 6 carrés (jusqu'à +90 % du recouvrement total en deux ans) augmente et diminue dans 2 et diminue dans une (-41 % en deux ans).
En moyenne, ces évolutions de recouvrement sont plutôt liées aux strates herbacées, c'est-à-dire de hauteur inférieure à 1,5m (+55 % en deux ans) et dans une moindre mesure au développement des strates ligneuses, c'est à dire de hauteur supérieure à 1,5m (+ 8 % en deux ans). D'une année à l'autre, le recouvrement total d'un même carré peut quasiment doubler ou réduire de moitié.

Dans la lisière, on observe une tendance globale à l'augmentation du recouvrement de toutes les strates hormis la strate arborée (> 5 m) qui peut diminuer en raison de l'effondrement des arbres couverts de lianes, ce qui demeure cohérent avec la progression du boisement.

Le test t de Student, réalisé pour comparer dans chaque strate des carrés de savane, les recouvrements des différentes espèces en fonction du temps (cf. tableau 6), mettent en évidence une stabilité dans le recouvrement des strates ligneuses pendant l'ensemble de l'expérimentation et une variation des strates herbacées, à l'exception de la strate herbacée basse qui apparaît stable entre les 1e et 2nd suivis (2014 et 2015).
La stabilité des strates ligneuses est conforme aux résultats attendus pour la placette témoin (PT). La relative instabilité des recouvrements des strates herbacées est moins conforme avec les résultats attendus, mais peut s'expliquer par le turn-over important constaté dans ces strates.

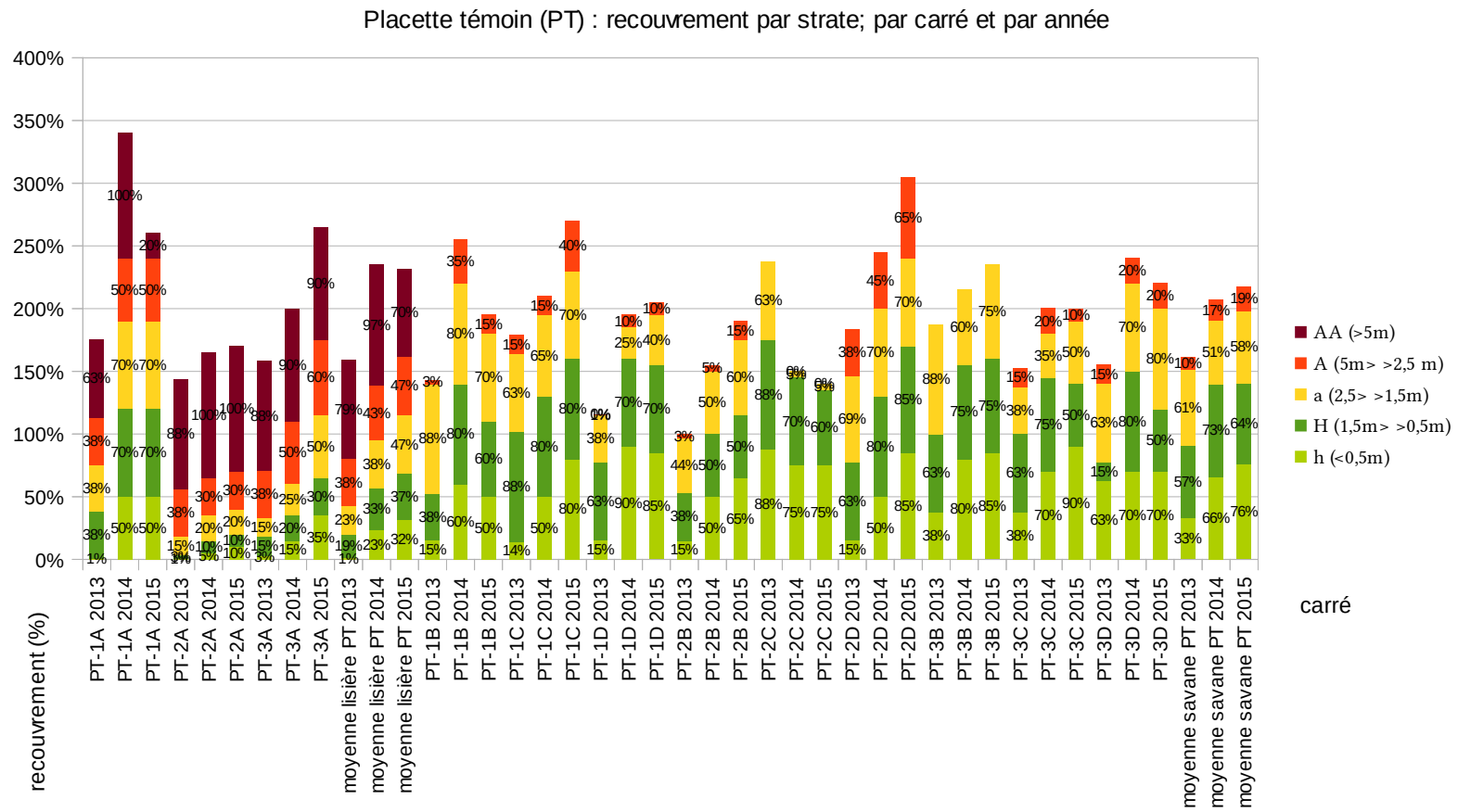


Figure 7 : somme du recouvrement des espèces par strate, par carré et par année dans la placette témoin PT.

PT - test t		strate h		
		T0	T1	T2
strate h	T0		5,3687***	6,8814***
	T1			-1,4956
	T2			

PT - test t		strate H		
		T0	T1	T2
strate H	T0		-12,1192***	8,9779***
	T1			7,0185***
	T2			

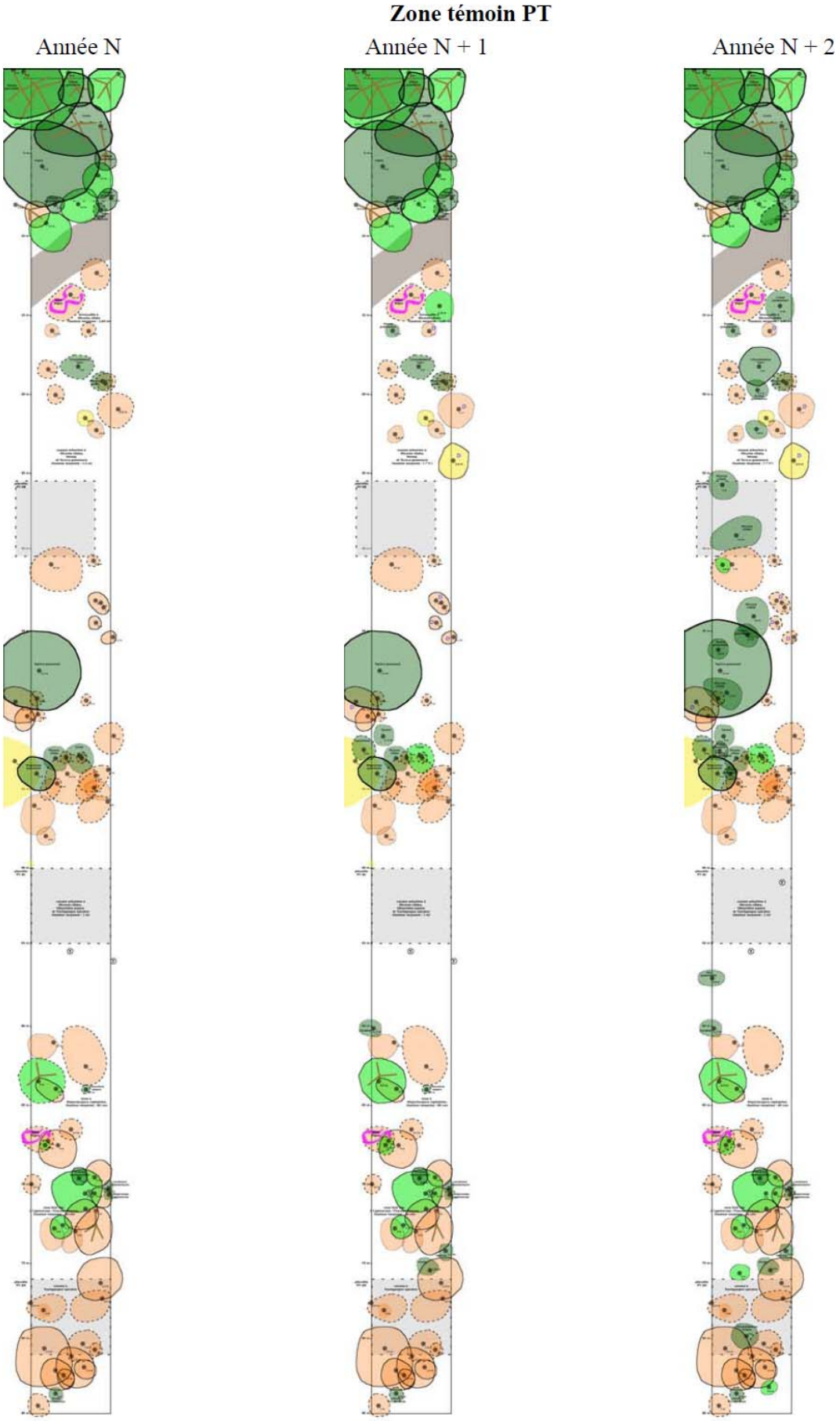
PT - test t		strate a		
		T0	T1	T2
strate a	T0		0,9664	0,3489
	T1			-0,5755
	T2			

PT - test t		strate A		
		T0	T1	T2
strate A	T0		-1,0285	-1,1847
	T1			-0,3221
	T2			

Tableau 6 : résultats des tests statistiques t de Student comparant pour chaque strate de la placette témoin PT, les moyennes des recouvrements des différentes espèces en fonction du temps : état initial T0 (2013), T1 (2014) et T2 (2015).
En vert, l'hypothèse de similarité des recouvrements est acceptée. En rouge, elle est rejetée avec un risque d'erreur de 0,1 % (***), 1 % (**) ou 5 % (*).

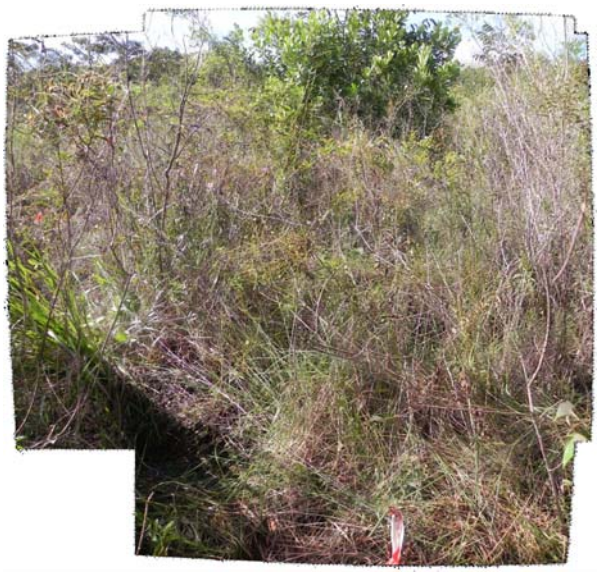
Figure 8 : Cartes des transects de végétation réalisés à travers la placette témoin PT lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015)

Légende :
surface orange houppier de *Vismia cayennensis*
surface jaune houppier de *Byrsonima crassifolia*
surface vert clair houppier de *Clusia nemorosa*
surface vert foncé houppier d'autres espèces
surface gris foncé emprise du sentier
surface gris clair carrés
contour en pointillés hauteur h < 2,5 m
contour en tirets 2,5 m ≤ h < 3,5 m
contour en trait plein 3,5 m ≤ h < 5 m
contour en trait épais h ≥ 5 m
rubans colorés lianes



Vues du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi au cours des 3 inventaires : placette témoin PT

Carré PT-3D (placette témoin) 2013



Carré PT-1D (placette témoin) 2013

Carré PT-3D (placette témoin) 2014

Carré PT-1D (placette témoin) 2014

Carré PT-3D (placette témoin) 2015

Carré PT-1D (placette témoin) 2015

Crédit des photos : Rémi Girault (SEPANGUY)

4.1.1.3 Conclusions relatives à la placette PT (témoin)

Plusieurs indices laissent ainsi penser qu' en l'absence de feu, conformément aux observations de terrain, la placette témoin (PT) fait l'objet d'une dynamique d'une fermeture et se transforme en forêt :

- augmentation (bien que modeste) de la richesse spécifique en arbres et lianes
- 2 espèces arborescentes et une espèce ayant des affinités pour la lisière parmi les « espèces indicatrices »
- persistance, croissance et apparition des arbres et arbustes sur le transect
- augmentation du recouvrement total moyen, notamment des strates ligneuses (> 1,5 m)
- stabilité significative des strates ligneuses
- similarité de la strate herbacée basse entre les 1e et 2nd suivis (2014 et 2015)

Cependant, quelques éléments montrent que cette tendance n'est pas aussi nettement observable qu'attendu et vont à l'encontre de ces observations :

- augmentation de la richesse en espèces herbacées (généralement héliophiles de milieux ouverts)
- une petite espèce herbacée réputée "de savane rase" parmi les « espèces indicatrices »
- forte augmentation du recouvrement des strates herbacées (< 1,5 m)
- non similarité des strates herbacées hautes

Toutefois, l'évolution de la végétation sur deux ans apparaît hétérogène dans l'espace (entre les carrés) et dans le temps (d'une année sur l'autre). Un recul de deux ans semble plutôt faible pour appuyer des conclusions solides (les tendances de 2013 à 2014 montraient des résultats ambigus).

De même, le "turn-over" des espèces, très important dans les strates herbacées lors de la première année de suivi est confirmé lors du second suivi bien que d'une un peu moindre ampleur. Les aléas climatiques peuvent en partie expliquer ce phénomène par les variations dans la phénologie des espèces recensées d'une année à l'autre.
Ce phénomène pourrait expliquer la dissimilarité constatée entre les recouvrements des strates herbacées au cours des différents suivis, constat apparemment peu conforme avec les résultats attendus.

Enfin, la différence attendue entre la zone de lisière forestière qui poursuit son boisement et la zone de savane apparaît clairement à plusieurs niveaux dans les données de la placette témoin (PT) :

- augmentation du recouvrement de toutes les strates, hormis la strate arborée (> 5 m) qui peut diminuer en raison de l'effondrement des arbres couverts de lianes ;
- nombre d'espèces arborées nettement plus important que le nombre d'espèces herbacées dans la partie lisière forestière, tandis que la tendance s'inverse dans la zone de savane.

4.1.2 Évolution de la placette P1 (1 feu)

4.1.2.1 Composition floristique et recouvrements sur la placette P1 (1 feu)

La richesse spécifique moyenne des carrés de savane augmente légèrement tous les ans à l'échelle de la placette P1 (+4,9 espèces supplémentaires par carré en moyenne en 2014 et +3,1 en 2015). On constate cependant une hétérogénéité assez importante à l'échelle des carrés (ex : jusqu'à 12 espèces supplémentaires entre 2013 et 2014 sur P1-1B, soit une augmentation de 54% et 5 espèces en moins entre 2013 et 2014 sur P1-2D).

Cette augmentation globale de la richesse spécifique semble être causée plus principalement par les herbacées (de 13,9 espèces par carré en moyenne en 2013 à 21,4 en 2015), et plus modestement par les ligneux (de 8,1 espèces par carré en moyenne en 2013 à 9 en 2015). Le nombre moyen d'espèces de lianes diminue lors du 1e suivi (de 2,2 espèces par carré en moyenne en 2013 à 1,3 en 2015) puis augmente lors du 2nd (de 1,3 à 2 en 2015).
Cette augmentation de la richesse des herbacées (plus forte que celle observée dans la placette témoin) est conforme aux résultats attendus sur l'impact du feu et l'ouverture du milieu.

Par ailleurs, une observation attentive des données montre, comme sur la placette témoin, l'existence d'un important "turn-over". Les carrés de savane sur P1 ont perdu jusqu'à 12 espèces et gagné jusqu'à 15 espèces : on observe jusqu'à 14 apparitions d'espèces pour 7 disparitions (P1-3B en 2015) et 7 apparitions pour 12 disparitions (P1-2D en 2014). Ce turn-over semble cependant moins marqué lors du 2nd suivi que lors du 1e (15,8 espèces apparues/disparues par carrés en moyenne en 2014 pour 13,3 en 2015).

Parmi les 3 carrés situées dans la lisière, la tendance sur 2 ans est à l'augmentation du nombre d'espèces (+4,6 en 2014, +3,3 en 2015). Ce phénomène se manifeste parmi tous les types biologiques, mais avec une faveur pour les espèces ligneuses et les lianes. L'inventaire intermédiaire de 2014 montrait cependant des résultats moins contrastés. Ce résultat confirme l'hypothèse de boisement de cette zone.

Les « espèces indicatrices » mises en évidence par le code ***IndVal*** sur les données de recouvrement de la placette P1 (cf. tableaux 8 et 9) font ressortir successivement 3 grandes espèces herbacées présentant une affinité pour la savane (cf. annexe 23).

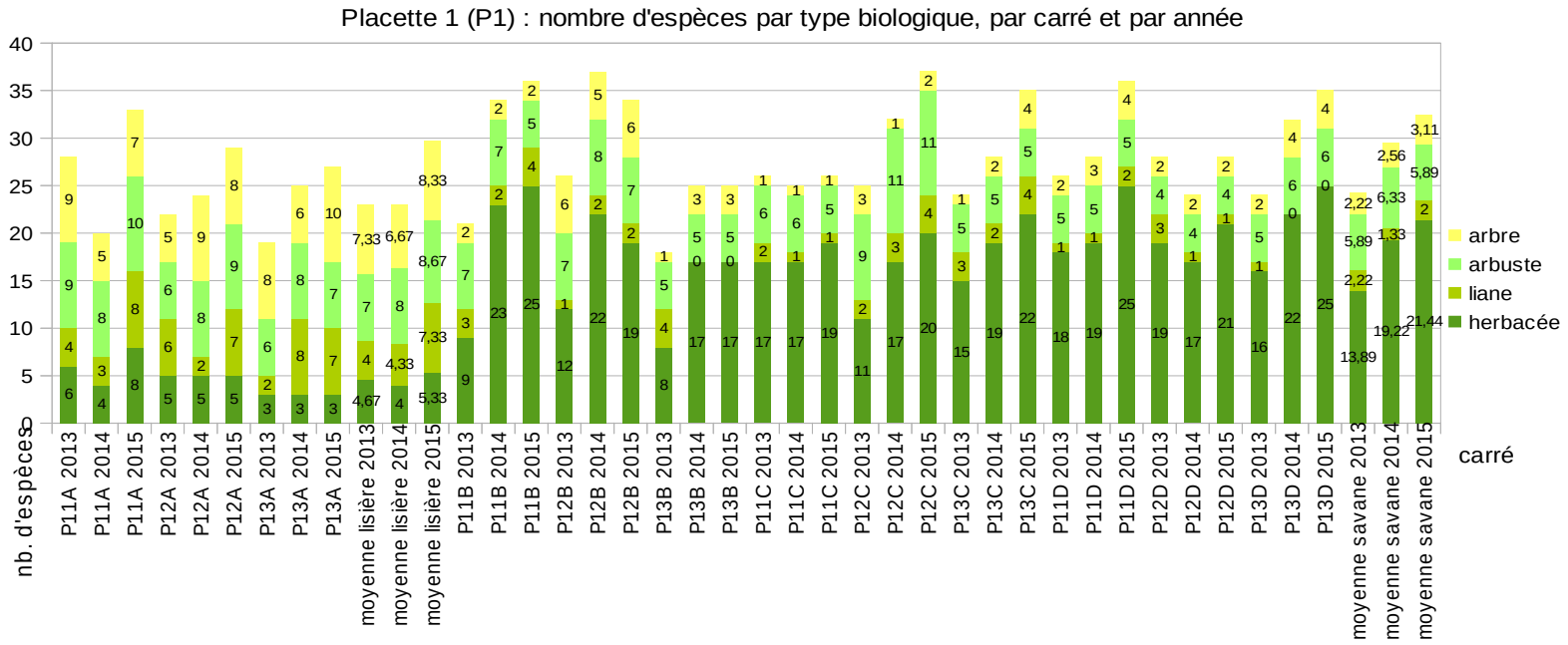


Figure 9 : évolution du nombre d'espèces de la placette P1 par type biologique

	lisière P1								
carré	P1-1A	P1-1A	P1-1A	P1-2A	P1-2A	P1-2A	P1-3A	P1-3A	P1-3A
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	27	19	33	21	24	29	18	26	27
nouvelle		2	16		10	9		12	7
disparue		10	2		7	4		4	6

	Moyenne P1 lisière			Moyenne P1 savane		
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	22,0	23	29,6667	24,1	28,9	32,0
nouvelle		8	10,7		10,3	8,2
disparue		7,0	4,0		5,55556	5,1

	savane P1																											
carré	P1-1B	P1-1B	P1-1B	P1-1C	P1-1C	P1-1C	P1-1D	P1-1D	P1-1D	P1-2B	P1-2B	P1-2B	P1-2C	P1-2C	P1-2C	P1-2D	P1-2D	P1-2D	P1-3B	P1-3B	P1-3B	P1-3C	P1-3C	P1-3C	P1-3D	P1-3D	P1-3D
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	21	33	36	25	24	25	26	28	36	27	37	34	25	32	37	28	23	27	17	23	23	24	28	35	24	32	35
nouvelle		15	7		5	3		6	9		15	7		13	9		7	10		11	6		9	14		12	9
disparue		3	4		6	2		4	1		5	10		6	4		12	6		5	6		5	7		4	6

Tableau 7 : richesse spécifique et renouvellement des espèces par carré et par année sur P1.

	T0	T1	T2
P1	*Rhynchospora globosa* (0,64)	*Aristida torta* (0,58) *Ayapana amygdalina* (0,70) *Rhynchospora globosa* (0,63)	*Ayapana amygdalina* (0,77)

Tableau 8 : « espèces indicatrices » mises en évidence sur la placette P1 par le code "IndVal" (la valeur de IndVal associée à l'espèce est entre parenthèses) sur les données de recouvrement de toutes les espèces lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015).

sans espèces rares	T0	T1	T2
P1	*Rhynchospora globosa* (0,64)	*Aristida torta* (0,58) *Ayapana amygdalina* (0,70) *Rhynchospora globosa* (0,63)	*Aristida torta* (0,58) *Ayapana amygdalina* (0,70) *Rhynchospora globosa* (0,63)

Tableau 9 : « espèces indicatrices » mises en évidence sur la placette P1 par le code "IndVal" (la valeur de IndVal associée à l'espèce est entre parenthèses) sur les données de recouvrement sans les espèces rares lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015).

4.1.2.2 Structure de végétation sur la placette P1 (1 feu)

Comme attendu, la carte du transect réalisé sur la placette P1 nous montre que les arbres et arbustes connaissent une régression ou meurent lors du passage du feu entre 2013 et 2014 (à l'exception de la zone située dans la lisière et où le feu n'est pas passé), puis une relative stabilité de 2014 à 2015.

Le recouvrement total moyen de la végétation de savane augmente sur les 2 ans du suivi (+33 %). Dans le détail sur 2 ans, ce recouvrement augmente effectivement dans 6 carrés de la placette P1 (+32 à +78 %) et 3 demeurent stables (+3 à -4 %). L'augmentation générale du recouvrement de la strate herbacée (+87 % en moyenne) est responsable de l'augmentation du recouvrement général de la végétation. En effet, le recouvrement des strates ligneuses régresse partout sur 2 ans (-31 % en moyenne), bien que l'on constate une légère augmentation entre 2014 et 2015 (+18 %).
L'augmentation de la place prise par les herbacées et la diminution des strates ligneuses après le passage du feu apparaissent logiques.

Dans la lisière, le recouvrement total de la végétation augmente sur deux ans dans les 3 carrés de P1.
Le feu n'ayant pas impacté les zones de lisière, cette évolution est donc conforme à une dynamique de progression du boisement.

Le test t de Student, réalisé pour comparer dans chaque strate des carrés de savane, les recouvrements des différentes espèces en fonction du temps (cf. tableau 10), met en évidence la similitude du recouvrement de la strate arbustive haute (entre 2,5 et 5 m) pendant l'ensemble de l'expérimentation. La strate arbustive basse varie significativement avec le passage du feu en 2013 puis apparaît stable. Les strates herbacées apparaissent changeantes tout au long des suivis.

Si l'évolution de la state arbustive basse (entre 1,5 et 2,5 m) est conforme avec les résultats attendus, la stabilité de la strate arbustive haute (entre 2,5 et 5 m) semble s'y opposer. On peut penser que le feu impacte moins les parties hautes de la végétation, plus éloignées des flammes. L'instabilité des strates herbacées peut s'expliquer par les variations saisonnières et phénologiques déjà mentionnées.

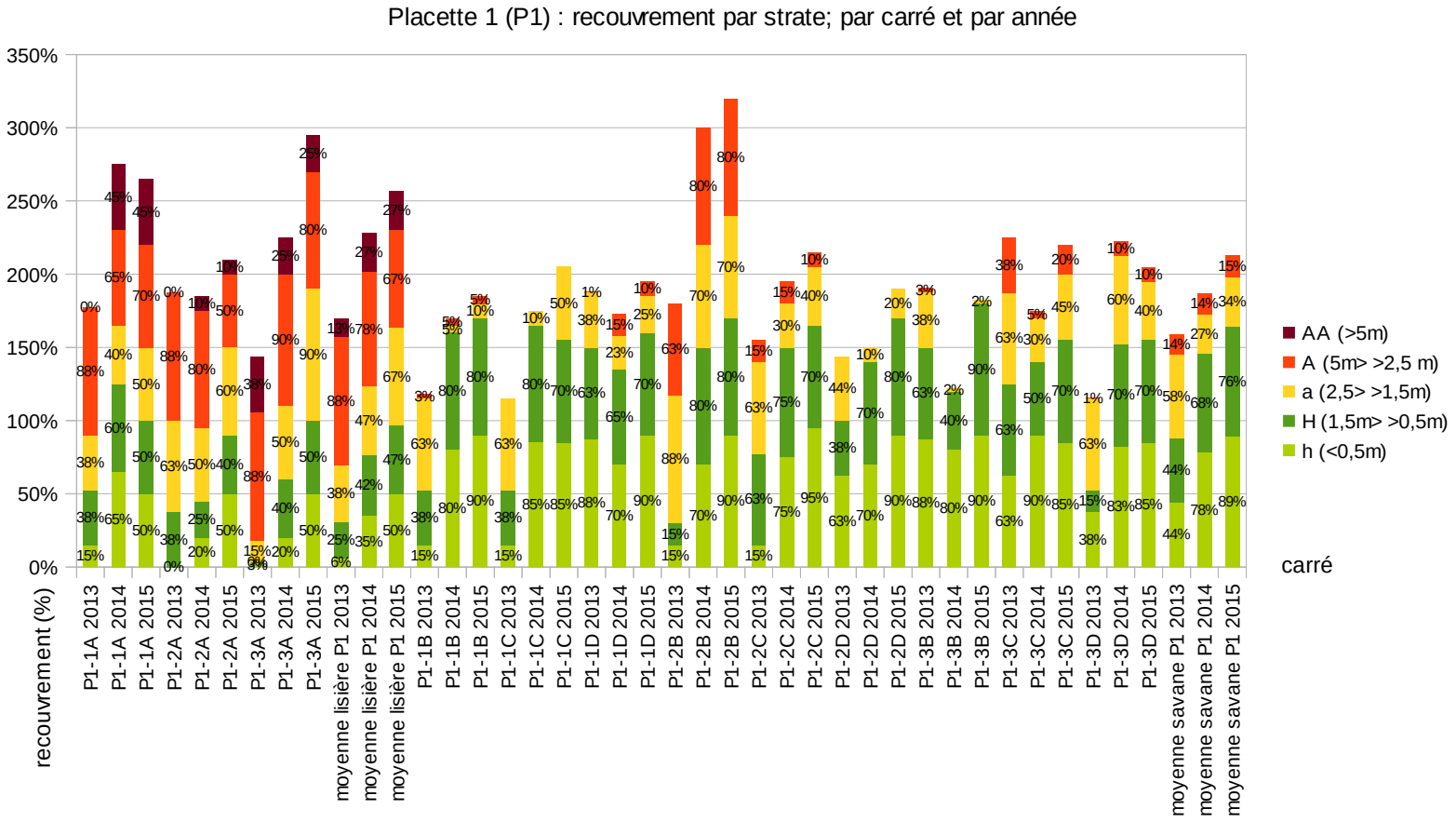


Figure 10 : somme du recouvrement des espèces par strate, par carré et par année dans la placette P1

P1 - test t		strate h		
		T0	T1	T2
strate h	T0		-3,1516*	-4,2785**
	T1			-4,2211**
	T2			

P1 - test t		strate H		
		T0	T1	T2
strate H	T0		6,2077***	7,9928***
	T1			6,9454***
	T2			

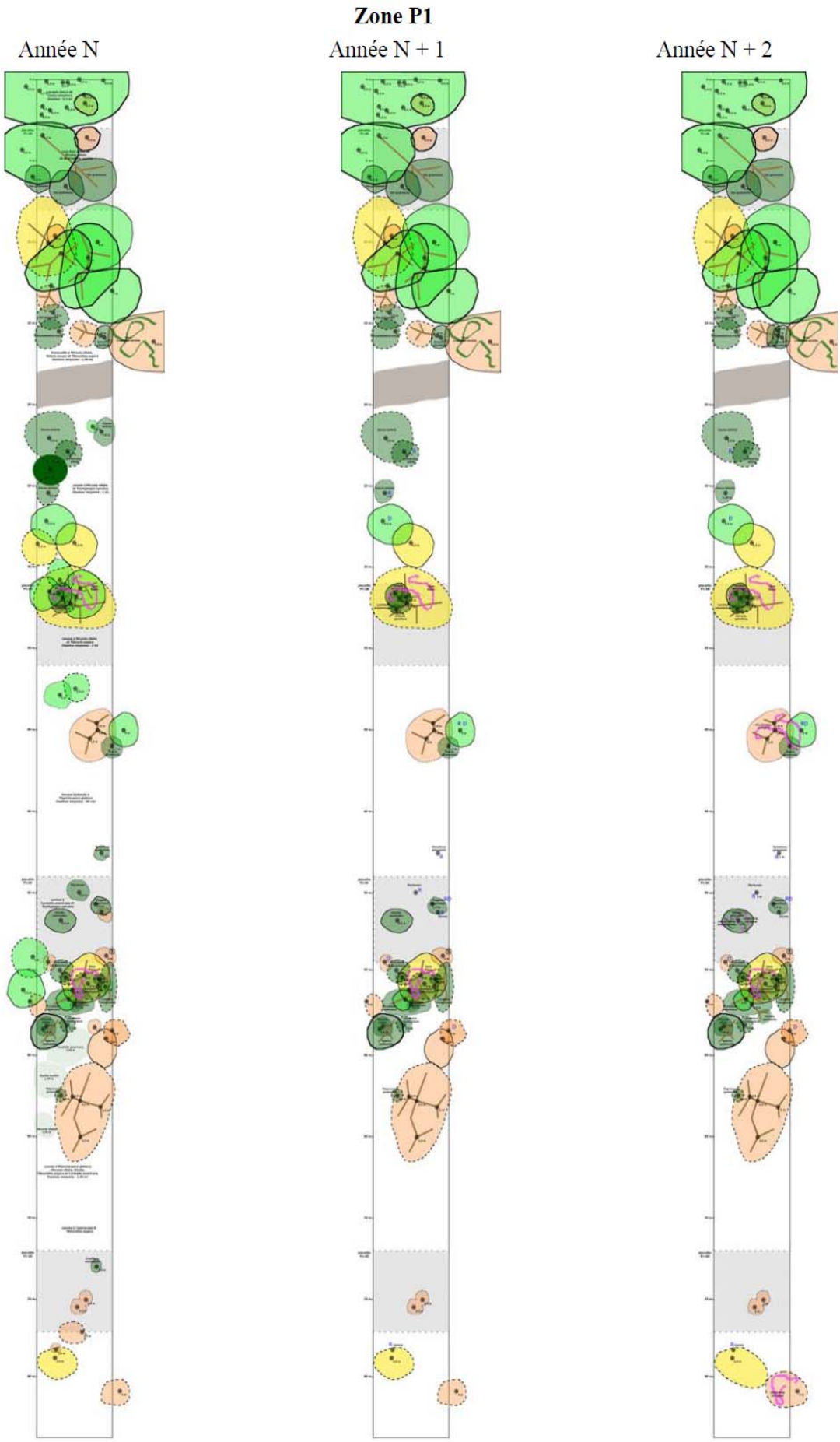
P1 - test t		strate a		
		T0	T1	T2
strate a	T0		3,2348**	2,7286*
	T1			-0,6475
	T2			

P1 - test t		strate A		
		T0	T1	T2
strate A	T0		-0,0794	-0,1272
	T1			-0,0447
	T2			

Tableau 10 : résultats des tests statistiques t de Student comparant pour chaque strate de la placette P1, les moyennes des recouvrements des différentes espèces en fonction du temps : état initial T0 (2013), T1 (2014) et T2 (2015).
En vert, l'hypothèse de similarité des recouvrements est acceptée. En rouge, elle est rejetée avec un risque d'erreur de 0,1 % (***), 1 % (**) ou 5 % (*).

Figure 11 : Cartes des transects de végétation réalisés à travers la carré P1 lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015)

Légende :
surface orange houppier de *Vismia cayennensis*
surface jaune houppier de *Byrsonima crassifolia*
surface vert clair houppier de *Clusia nemorosa*
surface vert foncé houppier d'autres espèces
surface gris foncé emprise du sentier
surface gris clair carrés
contour en pointillés hauteur h < 2,5 m
contour en tirets 2,5 m ≤ h < 3,5 m
contour en trait plein 3,5 m ≤ h < 5 m
contour en trait épais h ≥ 5 m
rubans colorés lianes



Vues du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi au cours des 3 inventaires : placette P1

Carré P1-1B (placette 1) 2013

Carré P1-3B (placette 1) 2013

Carré P1-1B (placette 1) 2014

Carré P1-3B (placette 1) 2014

Carré P1-1B (placette 1) 2015

Carré P1-3B (placette 1) 2015

Crédit des photos : Rémi Girault (SEPANGUY)

4.1.2.3 Conclusions relatives à la placette P1

La placette P1 a brûlé une fois en 2013 et plus ensuite. On s'attend donc à une modification de la végétation lors du 1e suivi puis une relative stabilité. Plusieurs indices confirment ces attentes :

- forte augmentation de la richesse en espèces herbacées ;
- diminution du nombre d'espèces de lianes après le passage du feu puis augmentation ensuite ;
- les « espèces indicatrices » correspondent à 3 grandes herbacées présentant une affinité pour la savane ;
- régression et mortalité chez les arbres et arbustes du transect lors du passage du feu puis une relative stabilité ensuite ;
- augmentation du recouvrement moyen des herbacées
- diminution du recouvrement moyen des strates ligneuses après le passage du feu, puis augmentation ensuite ;
- strates arbustives basses non similaires entre 2013 et 2014 puis similaires ensuite.

Cependant, quelques éléments vont à l'encontre de ces observations :

- augmentation de la richesse spécifique moyenne en espèces ligneuses
- similarité de la strate arbustive haute (entre 2,5 et 5 m) tout au long de l'expérimentation (le feu impacterait moins les parties hautes de la végétation car plus éloignées des flammes ?).

Ces observations indiquent qu'en une année, le feu a probablement eu un impact important sur la végétation herbacée.
Concernant les strates ligneuses, les tests statistiques laissent penser que le feu impacte particulièrement les strates arbustives basses. Il se pourrait également que la végétation ligneuse haute soit capable d'une forte dynamique peu de temps après le passage du feu, et ce pour la plupart des espèces.

Notons par ailleurs l'existence d'une hétérogénéité inter-carrés et d'un important "turn-over" dans les strates herbacées constaté lors des deux suivis, phénomène que l'on pourrait expliquer par les variations saisonnières et phénologiques déjà mentionnées. Tout cela rend délicates les interprétations et pourrait être à l'origine de la dissimilarité observée parmi les strates herbacées.

Les 3 carrés situés dans la lisière confirment l'hypothèse de progression du boisement de cette zone :

- augmentation sur 2 ans du nombre d'espèces parmi tous les types biologiques, mais avec une faveur pour les espèces ligneuses et les lianes ;
- augmentation, du recouvrement total de la végétation sur deux ans dans les 3 carrés de P1.

4.1.3 Évolution de la placette P2 (2 feux)

4.1.3.1 Composition floristique et recouvrements sur la placette P2 (2 feux)

Dans la placette P2, les carrés de savane présentent une augmentation de richesse spécifique moyenne (+0,6 espèces de 2013 à 2014 et +4,1 en plus de 2014 à 2015). Les carrés sont cependant hétérogènes entre eux et dans le temps (ex : la richesse du carré P2-2B diminue de 7 espèces entre 2013 et 2014 et augmente de 14 espèces entre 2014 et 2015 sur, soit une augmentation de 60%).

L'augmentation globale de la richesse spécifique semble être causée plus principalement par les herbacées (de 11,8 espèces par carré en moyenne en 2013 à 18 en 2015), et plus modestement par les arbres (de 1,7 espèces par carré en moyenne en 2013 à 2,4 en 2015). Cette richesse diminue en revanche chez les lianes (de 2,8 espèces par carré en moyenne en 2013 à 1,1 en 2015) et les arbustes (de 5,1 espèces par carré en moyenne en 2013 à 4,9 en 2015).
Cette augmentation de la richesse des herbacées est conforme aux résultats attendus sur l'impact du feu et l'ouverture du milieu. De même que la diminution du nombre d'espèces lianescentes et arbustives (les tiges fines sont a priori plus sensibles au feu que les troncs épais ou les formes prostrées).

Par ailleurs, une observation attentive des données montre, comme sur la placette témoin, l'existence d'un "turn-over" important. Les carrés de savane sur P2 ont perdu jusqu'à 15 espèces et gagné jusqu'à 12 espèces : on observe jusqu'à 8 apparitions d'espèces pour 15 disparitions (P2-2B en 2014) et 12 apparitions pour 6 disparitions (P1-2B en 2014). Ce turn-over semble cependant moins marqué lors du 2nd suivi que lors du 1e (16,2 espèces apparues/disparues par carrés en moyenne en 2014 pour 12,7 en 2015).

Parmi les 3 carrés situées dans la lisière, la tendance sur 2 ans est à l'augmentation du nombre d'espèces (+1 en 2014, +4 en 2015). Ce phénomène se manifeste parmi la plupart des types biologiques, mais avec une tendance plus marquée chez les espèces ligneuses (de 13,7 espèces par carré en moyenne en 2013 à 17 en 2015) et les lianes (de 5,7 espèces par carré en moyenne en 2013 à 7,3 en 2015). L'inventaire intermédiaire de 2014 montrait cependant des résultats moins marqués. Ce résultat confirme le scénario de boisement de la lisière.

Les « espèces indicatrices » mises en évidence par le code ***IndVal*** sur les données de recouvrement de la placette P1 (cf. tableaux 12 et 13) font ressortir successivement 6 espèces herbacées présentant une affinité pour la savane (cf. annexe 23). Parmi elles, notons la présence d'une espèce annuelle (*Microstachys corniculata*). Ces espèces sont conformes avec les résultats attendus.

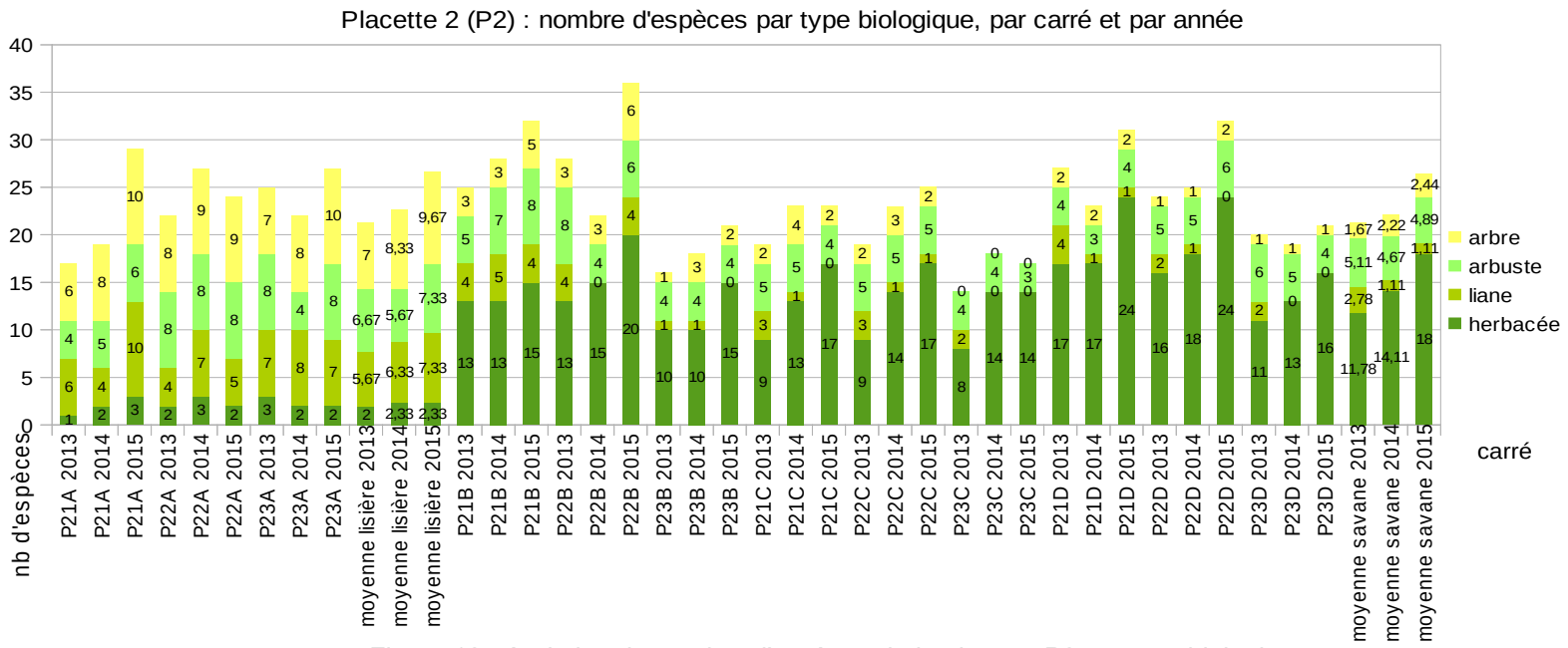


Figure 12 : évolution du nombre d'espèces de la placette P2 par type biologique

	lisière P2								
carré	P2-1A	P2-1A	P2-1A	P2-2A	P2-2A	P2-2A	P2-3A	P2-3A	P2-3A
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	18	18	29	22	26	24	24	21	26
nouvelle		3	12		9	4		3	8
disparue		3	1		5	6		6	3

	Moyenne P2 lisière			Moyenne P2 savane		
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	21,3	21,6667	26,3333	21,3	22,0	25,9
nouvelle		5	8,0		8,4	8,3
disparue		4,7	3,3		7,77778	4,4

	savane P2																											
carré	P2-1B	P2-1B	P2-1B	P2-1C	P2-1C	P2-1C	P2-1D	P2-1D	P2-1D	P2-2B	P2-2B	P2-2B	P2-2C	P2-2C	P2-2C	P2-2D	P2-2D	P2-2D	P2-3B	P2-3B	P2-3B	P2-3C	P2-3C	P2-3C	P2-3D	P2-3D	P2-3D
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	25	31	32	19	22	22	26	22	30	29	22	36	20	23	25	24	25	31	15	17	20	14	18	17	20	18	20
nouvelle		12	9		9	7		8	12		8	14		7	5		9	8		7	8		10	5		6	7
disparue		6	8		6	7		12	4		15	0		4	3		8	2		5	5		6	6		8	5

Tableau 11 : richesse spécifique et renouvellement des espèces par carré et par année sur P2.

	T0	T1	T2
P2	*Bulbostylis stenocarpa* (0,44) *Paspalum pulchellum* (0,51) *Trachypogon spicatus* (0,61)	*Clidemia sericea* (0,65) *Hyptis atrorubens* (0,53) *Microstachys corniculata* (0,40) *Trachypogon spicatus* (0,54)	*Microstachys corniculata* (0,42) *Trachypogon spicatus* (0,66)

Tableau 12 : « espèces indicatrices » mises en évidence sur la placette P2 par le code "IndVal" (la valeur de IndVal associée à l'espèce est entre parenthèses) sur les données de recouvrement de toutes les espèces lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015).

sans espèces rares	T0	T1	T2
P2	*Bulbostylis stenocarpa* (0,44) *Paspalum pulchellum* (0,51) *Trachypogon spicatus* (0,61)	*Clidemia sericea* (0,65) *Microstachys corniculata* (0,40) *Trachypogon spicatus* (0,54)	*Clidemia sericea* (0,65) *Microstachys corniculata* (0,40) *Trachypogon spicatus* (0,54)

Tableau 13 : « espèces indicatrices » mises en évidence sur la placette P2 par le code "IndVal" (la valeur de IndVal associée à l'espèce est entre parenthèses) sur les données de recouvrement sans les espèces rares lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015).

4.1.3.2 Structure de végétation sur la placette P2 (2 feux)

Comme attendu, la carte du transect réalisé sur la placette P2 nous montre une régression progressive du couvert des arbres et arbustes après chaque passage du passage du feu (à l'exception de la zone située dans la lisière et où le feu ne peut progresser). Notons également la survie et le rejet de souche chez diverses espèces.

Le recouvrement total moyen de la végétation de savane augmente sur les 2 ans du suivi (+17 %). Dans le détail sur 2 ans, l'évolution de ce recouvrement est hétérogène : augmentation effective dans 5 carrés de la placette P2 (+25 à +118 %), stabilité sur 2 carrés (+8 à -8 %) et diminution dans 2 carrés (-14 à -28 %). L'augmentation générale moyenne du couvert de la végétation sur 2 ans est liée à celle du recouvrement des strates herbacées (+44 % en moyenne) qui compense la diminution moyenne des strates ligneuses (-55 % en moyenne). Les strates ligneuses disparaissent totalement dans 4 carrés sur 9. En effet, le recouvrement des strates ligneuses régresse partout sur 2 ans (-31 % en moyenne), bien que l'on constate une légère augmentation entre 2014 et 2015 (+18 %).
L'augmentation de la place prise par les herbacées et la diminution (parfois la disparition) des strates ligneuses après les passages du feu apparaissent logiques.

Dans la lisière, le recouvrement total de la végétation augmente sur deux ans de suivi dans les 3 carrés de P1, ce qui est cohérent avec une dynamique de fermeture du milieu liée à l'absence de feu.

Le test t de Student, réalisé pour comparer dans chaque strate des carrés de savane, les recouvrements des différentes espèces en fonction du temps (cf. tableau 14), met en évidence la similitude du recouvrement des strates arbustives (entre 1,5 et 5 m) pendant l'ensemble de l'expérimentation, ce qui est contraire aux résultats attendus. Les strates herbacées apparaissent changeantes tout au long des suivis. Il est possible que l'échantillonnage des strates arbustives soit devenu insuffisant en raison de sa disparition totale dans plusieurs carrés, ce qui expliquerait ces résultats apparemment aberrants.
Les tests indiquent également qu'il n'y a pas de différence significative (avec un risque d'erreur de 5%) dans la placette P2, entre les recouvrements des espèces de la strates herbacée basse lors des 2 inventaires de suivi (temps T1 et T2). Ce résultat suggère une homogénéisation de la composition floristique et de sa répartition sous l'effet du passage du feu.

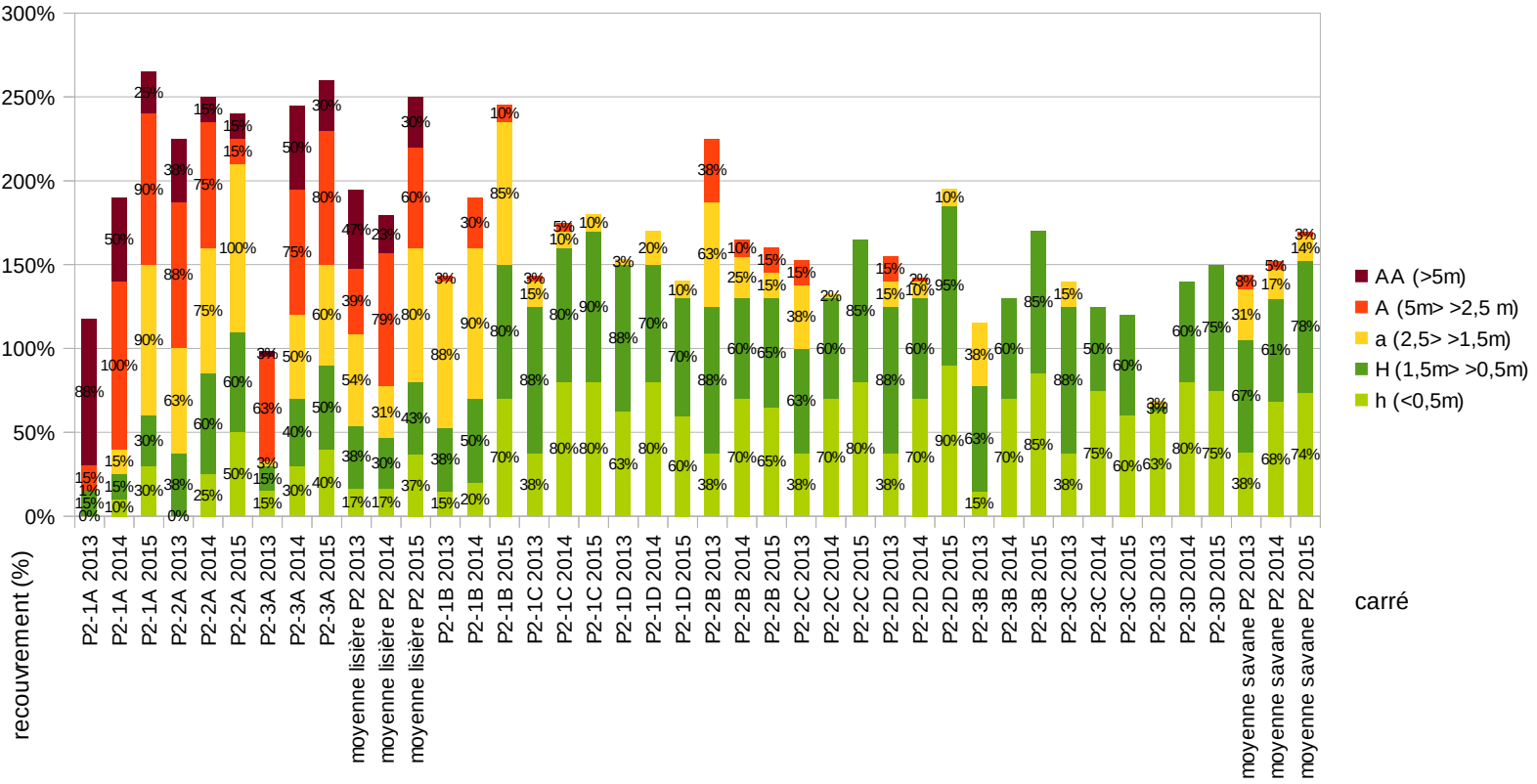


Figure 13 : somme du recouvrement des espèces par strate, par carré et par année dans la placette P2

P2 - test t		strate h		
		T0	T1	T2
strate h	T0		-3,5693**	5,3895***
	T1			-0,7611
	T2			

P2 - test t		strate H		
		T0	T1	T2
strate H	T0		-10,1874***	-12,2445***
	T1			-14,3275***
	T2			

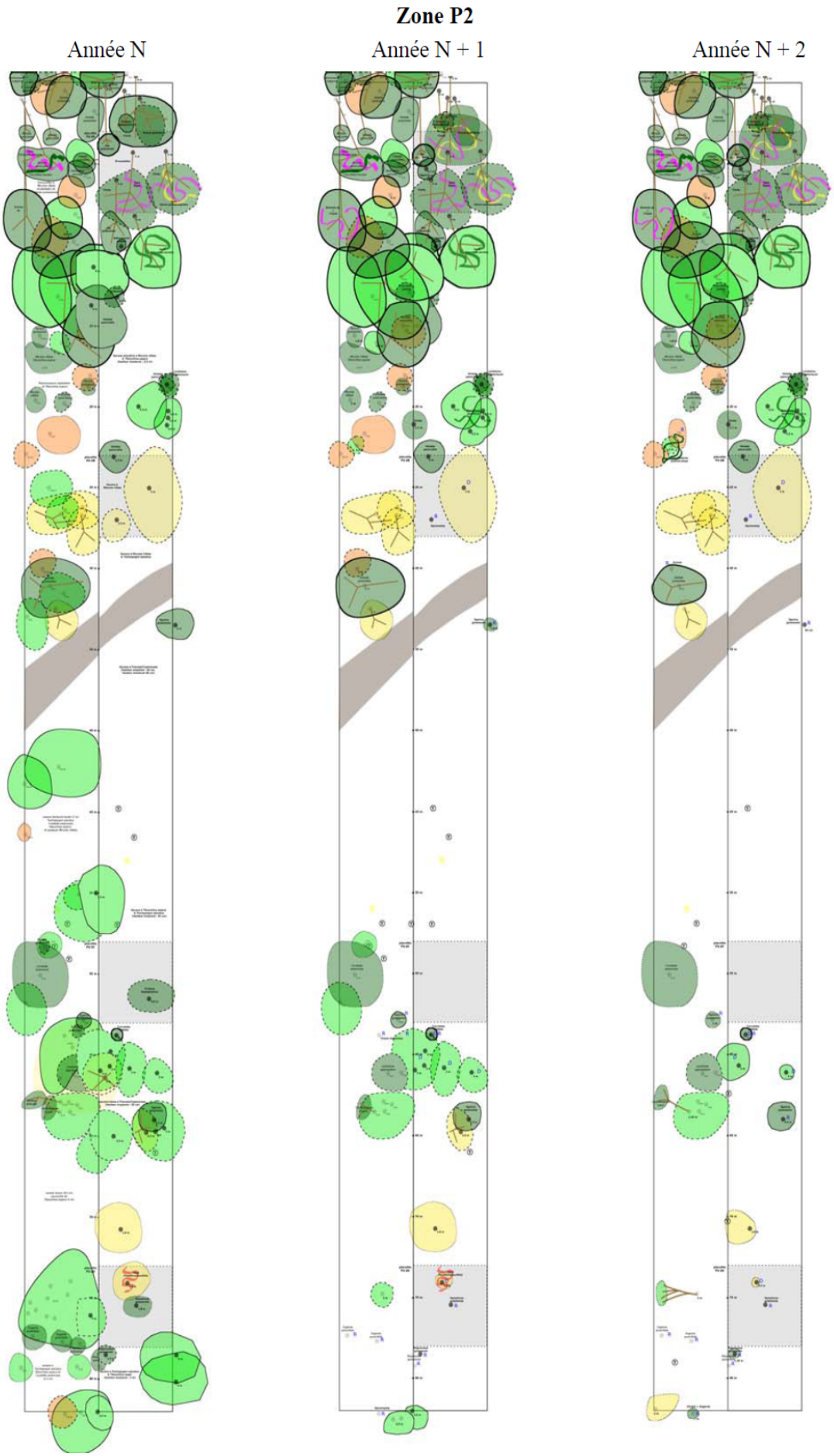
P2 - test t		strate a		
		T0	T1	T2
strate a	T0		0,9745	1,2261
	T1			0,2252
	T2			

P2 - test t		strate A		
		T0	T1	T2
strate A	T0		0,5567	1,1746
	T1			0,6421
	T2			

Tableau 14 : résultats des tests statistiques t de Student comparant pour chaque strate de la placette P2, les moyennes des recouvrements des différentes espèces en fonction du temps : état initial T0 (2013), T1 (2014) et T2 (2015).
En vert, l'hypothèse de similarité des recouvrements est acceptée. En rouge, elle est rejetée avec un risque d'erreur de 0,1 % (***), 1 % (**) ou 5 % (*).

Figure 14 : Cartes des transects de végétation réalisés à travers la carré P2 lors de l'état initial T0 (2013) et des temps T1 (2014) et T2 (2015)

Légende :
surface orange houppier de *Vismia cayennensis*
surface jaune houppier de *Byrsonima crassifolia*
surface vert clair houppier de *Clusia nemorosa*
surface vert foncé houppier d'autres espèces
surface gris foncé emprise du sentier
surface gris clair carrés
contour en pointillés hauteur h < 2,5 m
contour en tirets 2,5 m ≤ h < 3,5 m
contour en trait plein 3,5 m ≤ h < 5 m
contour en trait épais h ≥ 5 m
rubans colorés lianes

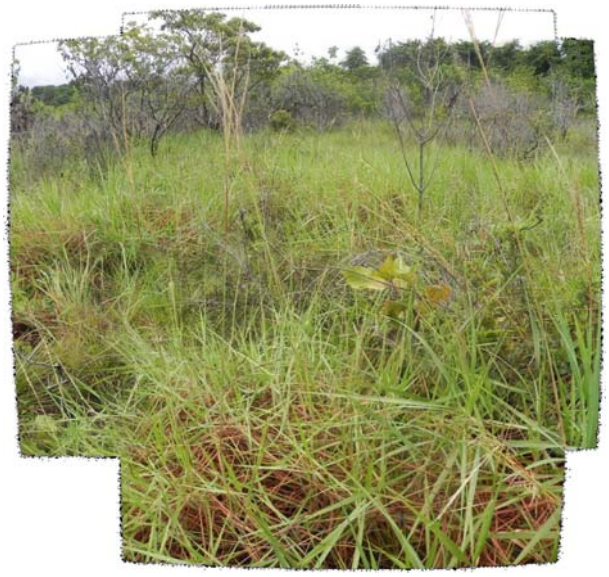


Vues du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi au cours des 3 inventaires : placette P2

Carré P2-2C (placette 2) 2013

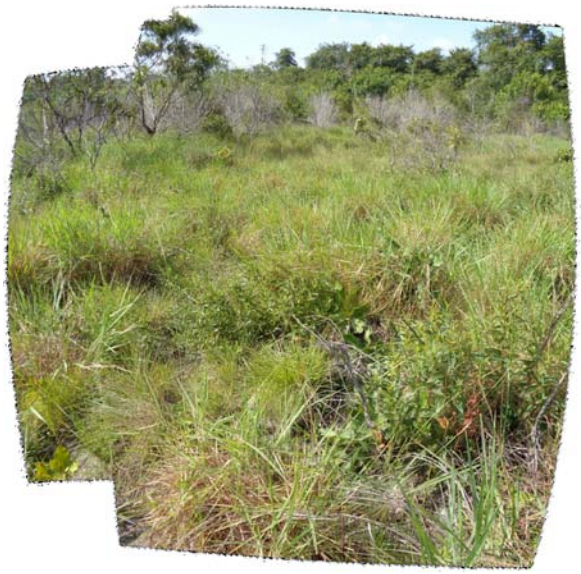
Carré P2-3D (placette 2) 2013

Carré P2-2C (placette 2) 2014



Carré P2-3D (placette 2) 2014

Carré P2-2C (placette 2) 2015



Carré P2-3D (placette 2) 2015

Crédit des photos : Rémi Girault (SEPANGUY)

4.1.3.3 Conclusions relatives à la placette P2

Plusieurs indices laissent penser que conformément aux résultats attendus, la placette P2 qui a connu 2 passages du feu, est en train de s'ouvrir et de se transformer en savane rase :

- augmentation du nombre moyen d'espèces herbacées ;
- diminution du nombre moyen d'espèces de lianes et d'arbustes ;
- « espèces indicatrices » présentant toutes une affinité pour les milieux ouverts et présence d'une espèce annuelle parmi elles ;
- régression progressive du couvert moyen des arbres et arbustes après chaque passage du passage du feu ;
- augmentation du recouvrement moyen des strates herbacées ;
- diminution du recouvrement moyen des strates ligneuses.

Quelques éléments vont à l'encontre de ces observations :

- similarité statistique du recouvrement des strates ligneuses avant et après les feux.

Notons par ailleurs la similarité des strates herbacées basses après les passages de feu, suggérant une homogénéisation de la composition floristique et de sa répartition par le feu.

4.1.4 Comparaison des 3 placettes PT, P1 et P2

Il a été constaté précédemment, qu'il existe une hétérogénéité inter-carrés au sein d'une même placette, une hétérogénéité d'une année sur l'autre ainsi qu'un fort turn-over sur l'ensemble du dispositif. Nous notons également des différences entre les placettes lors de l'état initial. Rappelons enfin que le jeu de donnée ne recouvre que deux années de suivi après le feu.

On peut donc considérer que certaines variations observées ne pourront pas être interprétées et qu'il sera difficile d'obtenir des conclusions définitives.

Néanmoins, ces données nous apportent certains éléments de compréhension de la dynamique en cours sur le dispositif. Ainsi, la fonction "adonis" (Anderson, 2001) a été utilisée pour comparer la composition floristique (données en présence/absence) entre parcelles PT, P1 et P2 avec ou sans la lisière en fonction du temps (T0 : 2013, T1 : 2014, T2 : 2015) :

	Pr(>F)	Signif.
Comparaison de P1, P2, PT à T0	0,125	
Comparaison de P1, P2, PT sans lisière à T0	0,001	***
Comparaison des lisières à T0	0,025	*
Comparaison des lisières à T0, T1 et T2	0,521	
Comparaison de PT sans lisière à T0, T1 et T2	0,011	*
Comparaison de P1 sans lisière à T0, T1 et T2	0,007	**
Comparaison de P2 sans lisière à T0, T1 et T2	0,005	**

Signif. Codes : 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Tableau 15 : test statistiques réalisés pour la comparaison des placettes.

Il en résulte que :

- les 3 placettes PT, P1 et P2 sont identiques entre elles lors de l'état initial T0, ce qui est conforme aux résultats attendus ;
- les 3 placettes PT, P1 et P2 sans la lisière, sont significativement différentes entre elles lors de l'état initial T0, ce qui diverge des résultats attendus (les 3 zones de savane sont censées être identiques entre elles lors de l'état initial) ;
- les carrés de la lisière dans les placettes PT, P1 et P2 sont significativement différentes entre elles lors de l'état initial T0, ce qui diverge des résultats attendus (les 3 zones de lisière sont censées être identiques entre elles lors de l'état initial) ;
- les carrés de la lisière dans les placettes PT, P1 et P2 sont identiques entre les 3 temps (état initial, T1 et T2), ce qui est conforme aux résultats attendus étant donné qu'elles ne brûlent pas ;
- la placette témoin PT (hors carrés situés dans la lisière), est significativement différente entre les 3 temps (état initial, T1 et T2), ce qui paraît diverger des résultats attendus (le témoin, qui ne connaît aucun traitement, est censé rester identique tout au long de l'expérimentation à moins que ces différences soient imputables à la dynamique de boisement) ;
- la placette P1 (hors carrés situés dans la lisière), est significativement différente entre les 3 temps (état initial, T1 et T2), ce qui paraît conforme aux résultats attendus (ayant subi un feu, il peut sembler normal que la placette P1 réagisse et évolue ensuite) mais n'est pas conclusif au vu des résultats de la placette témoin ;
- la placette P2 (hors carrés situés dans la lisière), est significativement différente entre les 3 temps (état initial, T1 et T2), ce qui paraît conforme aux résultats attendus (subissant un feu tous les ans, il peut sembler normal que la placette P2 évolue d'une année sur l'autre) mais n'est pas conclusif au vu des résultats de la placette témoin.

La distance de Bray-Curtis a ensuite été calculée, avec et sans les espèces rares, entre les différentes placettes PT, P1 et P2 aux différents temps : état initial T0 (2013), T1 (2014) et T2 (2015) et a donné lieu à des représentations graphiques (cf. figure 18, les tableaux détaillant ces analyses statistiques sont proposés en annexe 21).

Les espèces sont considérées comme "rares" si elles apparaissent une seule fois dans une placette au cours de l'état initial T0. Bien que minoritaires (19 % des espèces inventoriées sur le dispositif en 2013), elles peuvent influencer considérablement les résultats. Ainsi, si on les prend

en compte dans les calculs, on obtient des résultats opposés à ceux attendus : les trois placettes, qui pour certaines ont brûlé au cours de l'expérimentation, se ressemblent plus au bout de 2 ans qu'avant toute intervention.
Si l'on enlève les espèces rares, on retrouve un résultat plus conforme à celui attendu : les distances calculées indiquent alors que la différence entre les 3 placettes augmente avec le premier feu en 2013 puis semble stagner de 2014 à 2015. De plus, les placettes P1 et P2 ayant brûlé en 2013, se ressemblent davantage entre elles en 2014 puis recommencent à diverger légèrement après le second passage du feu en 2015. On peut penser que le passage du feu dans ces deux placettes les a rendu les plus semblables puis que la différence de traitement les fait diverger à nouveau.

Les données ont fait l'objet d'analyses multivariées et de représentations graphiques par NMDS (Anderson, 2001) prenant en compte les placettes, les carrés et les recouvrements des différentes espèces. Ces analyses ont été réalisées aux différents temps : état initial T0 (2013) T1 et T2, avec et sans les espèces rares.

Sur les graphiques prenant en compte toutes les espèces (cf. figures 19), les carrés des placettes témoin, P1 et P2 apparaissent mélangés dans le nuage de points et il est difficile de les différencier tant lors de l'état initial (2013) qu'aux temps T1 (2014) et T2 (2015).

En revanche, en retirant les espèces rare (cf. figures 20), on peut plus facilement interpréter les résultats : les trois placettes sont à peu près homogènes lors de l'état initial (le nuage de leurs carrés se recoupent largement), puis au temps T1, le passage du feu commence à discriminer la placette témoin des deux placettes P1 et P2 (les polygones commencent à se séparer). La surface des polygones correspondant aux placette P1 et P2 réduit par rapport au témoin, ce qui correspondrait à une homogénéisation des carrés au sein de ces placettes. Enfin, au temps T2, après le second passage du feu sur la placette P2, les placettes P1 et P2 s'éloignent un peu plus. Si l'on observe les espèces, on remarque une discrimination intéressante entre les espèces ligneuses (arbres et arbustes) et les petites espèces herbacées de savane. On constate que le témoin se rapproche du nuage d'espèces ligneuses, tandis que la placette P2 se rapproche des petites espèces de savane.

Tous ces comportements sont apparemment conformes aux résultats attendus.

Parmi les tendances observées, remarquons que le nombre moyen d'espèces par carré augmente d'année en année dans toutes les placettes, phénomène globalement lié à l'augmentation du nombre moyen des espèces herbacées. Ce fait pourrait être expliqué par les hasards de la phénologie des plantes ou par la meilleure expérience des prospecteurs qui détectent mieux les diverses espèces. À l'échelle des placettes, on remarque que la richesse spécifique totale des parties de savane augmente légèrement plus sur le témoin que sur les placettes ayant brûlé.

Notons par ailleurs une augmentation plus importante du nombre moyen d'espèces ligneuses dans la placette témoin PT que sur P1 et P2. De même, le nombre moyen d'espèces lianescentes augmente sur la placette témoin, stagne sur P1 (1 passage du feu en 2013) et diminue légèrement sur P2 (2 passages du feu en 2013 et 2014). Ces tendances pourraient être liées au passage du feu.

On remarque que le renouvellement moyen des espèces d'une année sur l'autre est important dans les 3 placettes (témoin, P1 et P2) et lors des 2 inventaires de suivis (2014 et 2015). Ce "turn-over" pourrait être lié à la différence de saisonnalité : si les inventaires ont eu lieu à peu près à la même période de l'année, les saisons sèche et humides se retrouvent souvent décalées d'une année à l'autre et peuvent influer sur la phénologie des différentes espèces et ainsi modifier le cortège des espèces visibles au moment de l'inventaire.

On peut enfin noter une augmentation générale du recouvrement moyen sur l'ensemble du dispositif avec cependant une forte hétérogénéité entre carrés au sein des 3 placettes témoin (PT), P1 et P2.

Entre les 2 placettes P1 (1 feu en 2013) et P2 (1 feu en 2013 + 1 feu en 2014), on observe :

- une plus forte augmentation du recouvrement des herbacées sur P1 que sur P2, toutefois ces variations sont du même ordre que celles observées sur la placette témoin (PT) et sont donc non conclusives.

- une forte diminution du recouvrement des ligneux sur P2 et P1 à l'occasion du 1e feu, diminution qui se poursuit sur P2 avec le 2nd feu tandis que le témoin montre des tendances inverses avec une augmentation du recouvrement des strates ligneuses. Ces dernières tendances sont totalement conformes avec les résultats attendus mais pas suffisantes pour être statistiquement significatives.

Les apparitions et disparitions d'espèces au cours du temps sont quantitativement comparables entre le témoin et les placettes brûlées. On observe en revanche des différences qualitatives entre la placette témoin et les placettes ayant brûlé. De petites espèces annuelles de savane rase sont apparues après le passage du feu :

- sur P1 (1 feu) en 2014 est apparue *Burmania capitata* (disparu en 2015)
- sur P2 (2 feux) en 2014 sont apparues *Burmania capitata* (disparu en 2015), *Scleria interrupta* et *Crotalaria stipularia*. *Polygala timoutou* est apparu en 2015.

De même, l'herbacée annuelle *Microstachys corniculata* disparaît du témoin pendant qu'il prospère et se développe après le passage du feu.

Clusia nemorosa, espèce clé dans la dynamique de fermeture des savanes apparaît comme très sensible au feu avec de forts taux de mortalité des pieds tandis que ses populations poursuivent leur développement dans les strates arbustives de la placette témoin. Elle se maintient cependant à l'état de plantule dans les carrés où elle régresse.

Notons par ailleurs que d'autres espèces ligneuses qui survivent et se développent, semblent plus adaptées au passage du feu. C'est par exemple de cas de *Curatella americana*, buisson ligneux ras, qui semble peu impacté par les incendies et rejette facilement de souche.

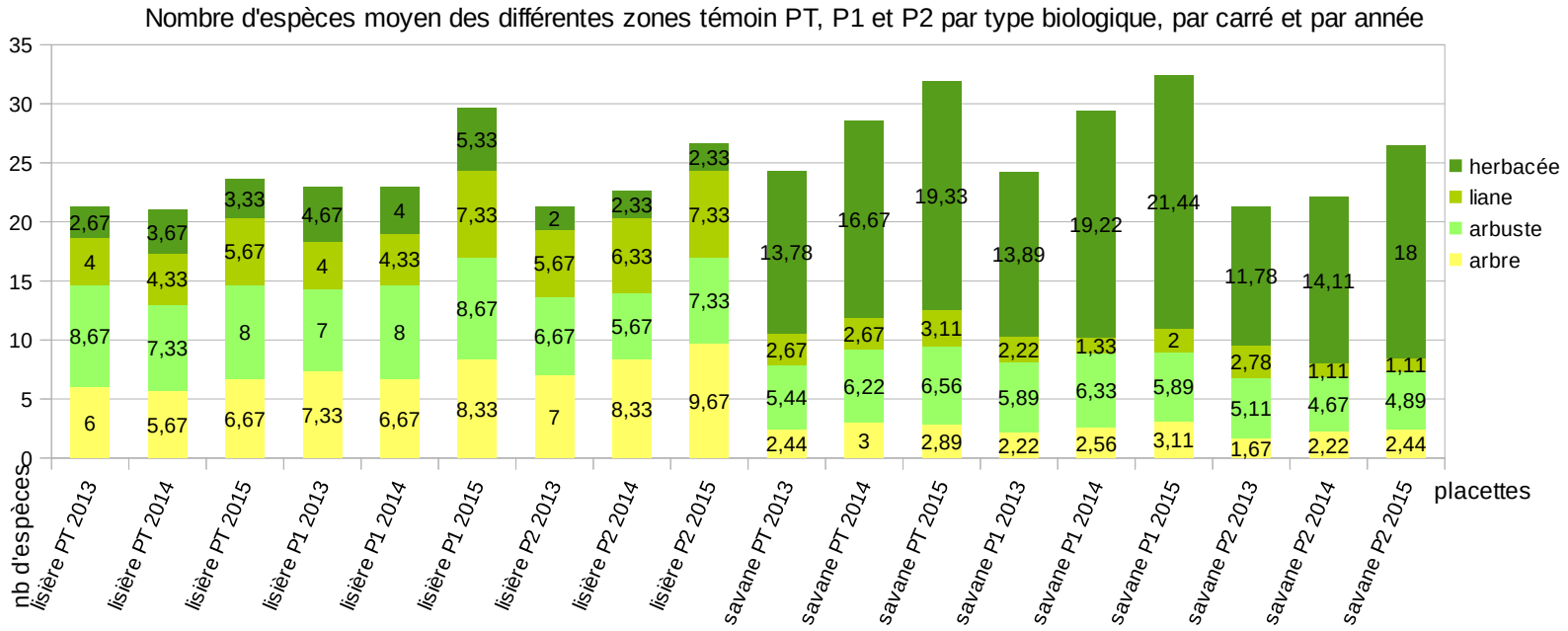


Figure 15 : évolution du nombre moyen d'espèces dans une carré par type biologique par placette

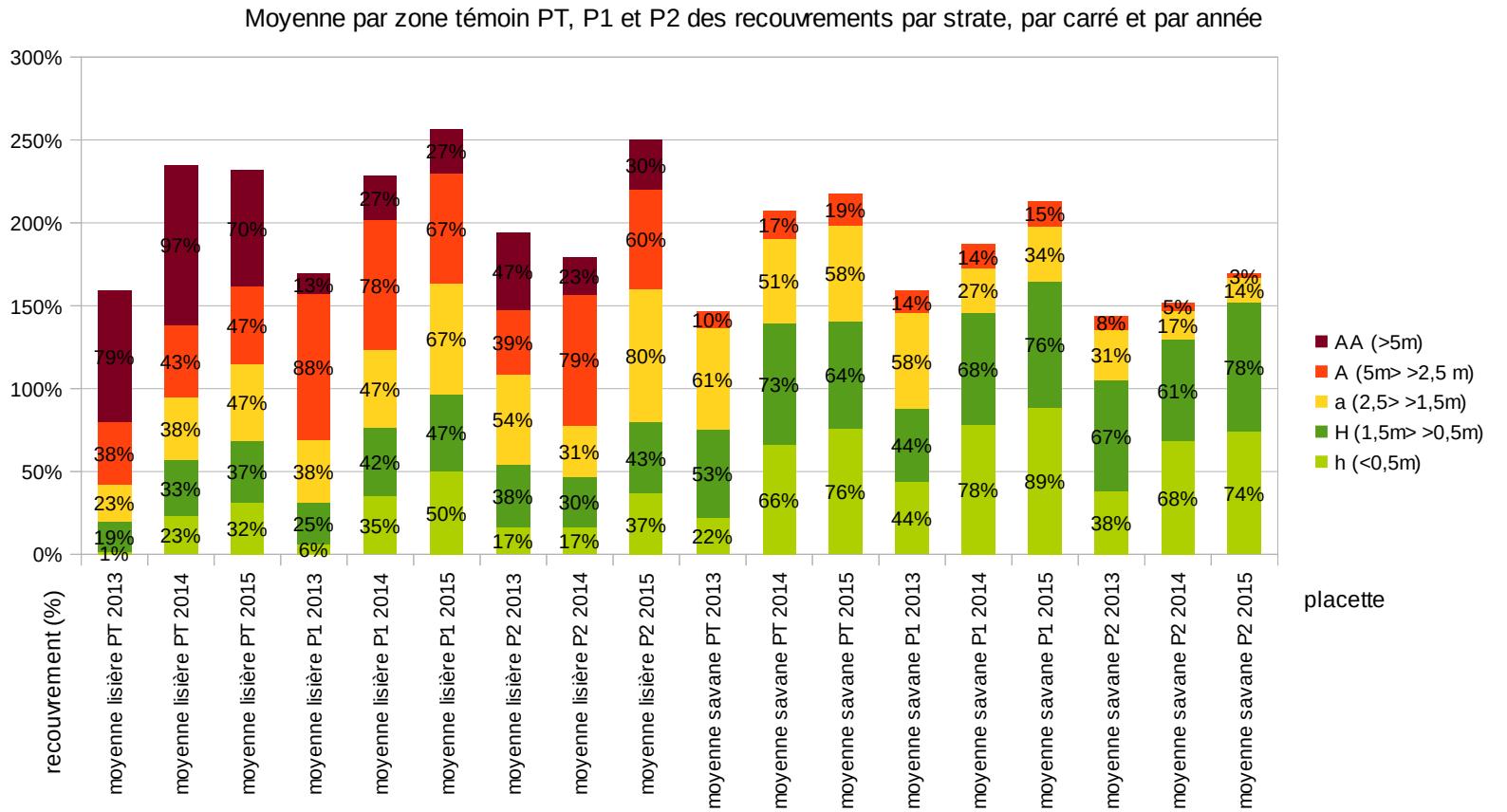


Figure 16 : recouvrement moyen des espèces par strate par placette et par année.

	Moyenne PT lisière			Moyenne P1 lisière			Moyenne P2 lisière		
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	20,7	21	24	22,0	23	29,7	21,3	21,7	26,3
nouvelle		7	6,7		8	10,7		5	8,0
disparue		6,7	3,7		7,0	4,0		4,7	3,3

	Moyenne PT savane			Moyenne P1 savane			Moyenne P2 savane		
année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
nb sp.	23,8	28,1	31,7	24,1	28,9	32,0	21,3	22,0	25,9
nouvelle		9,3	7,4		10,3	8,2		8,4	8,3
disparue		5	3,9		5,6	5,1		7,8	4,4

Tableau 16 : richesse spécifique et renouvellement moyen des espèces par placette et par année.

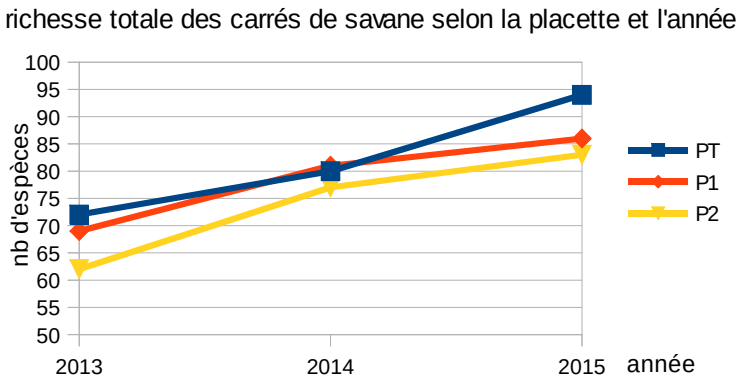


Figure 17 : Évolution de la richesse spécifique totale des savanes selon la placette et l'année.

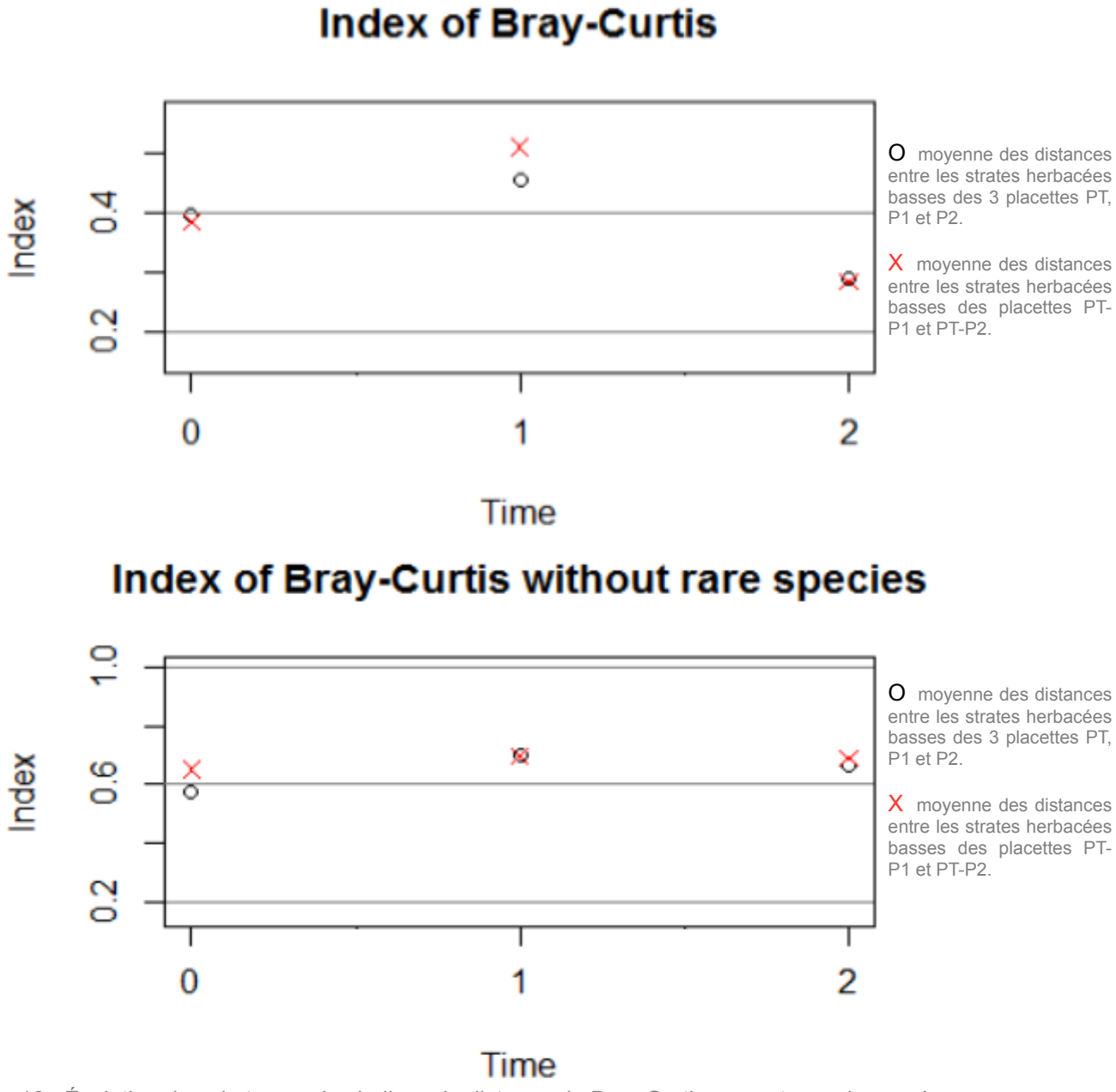


Figure 18 : Évolution dans le temps des indices de distance de Bray-Curtis avec et sans les espèces rares.
Plus l'indice est proche de 0, plus les échantillons sont similaires et si l'indice est de 1, les échantillons n'ont aucune espèce en commun. La différence entre les points rouges et noirs permet donc de vérifier la similarité entre P1 et P2 : plus le point rouge est proche du point noir, plus la distance entre P1 et P2 est faible.

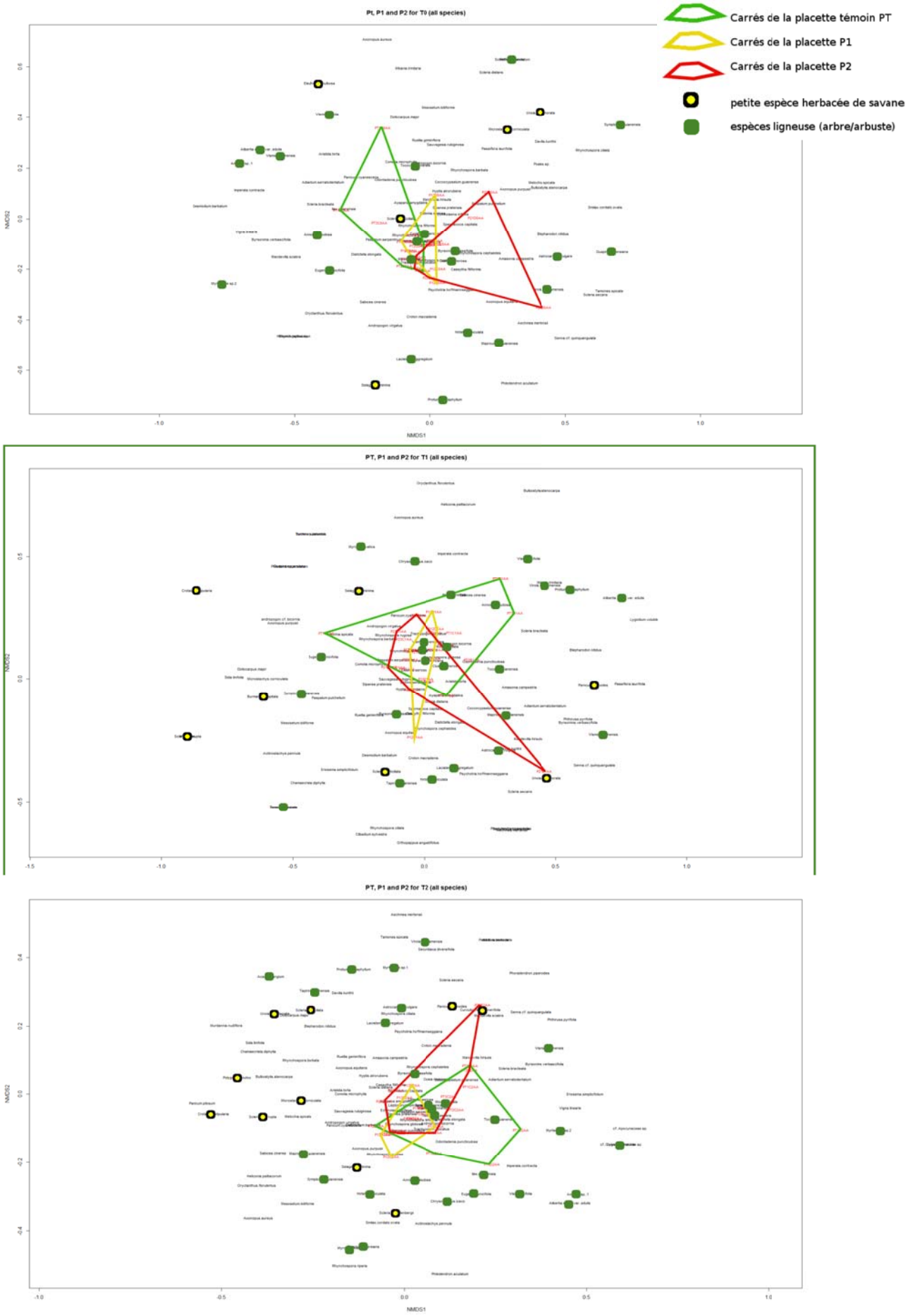


Figure 19 : représentation graphique des analyses multivariées NMDS (Anderson, 2001) aux temps de l'état initial T0 (2013), T1 (2014) et T2 (2015) en prenant en compte toutes les espèces.

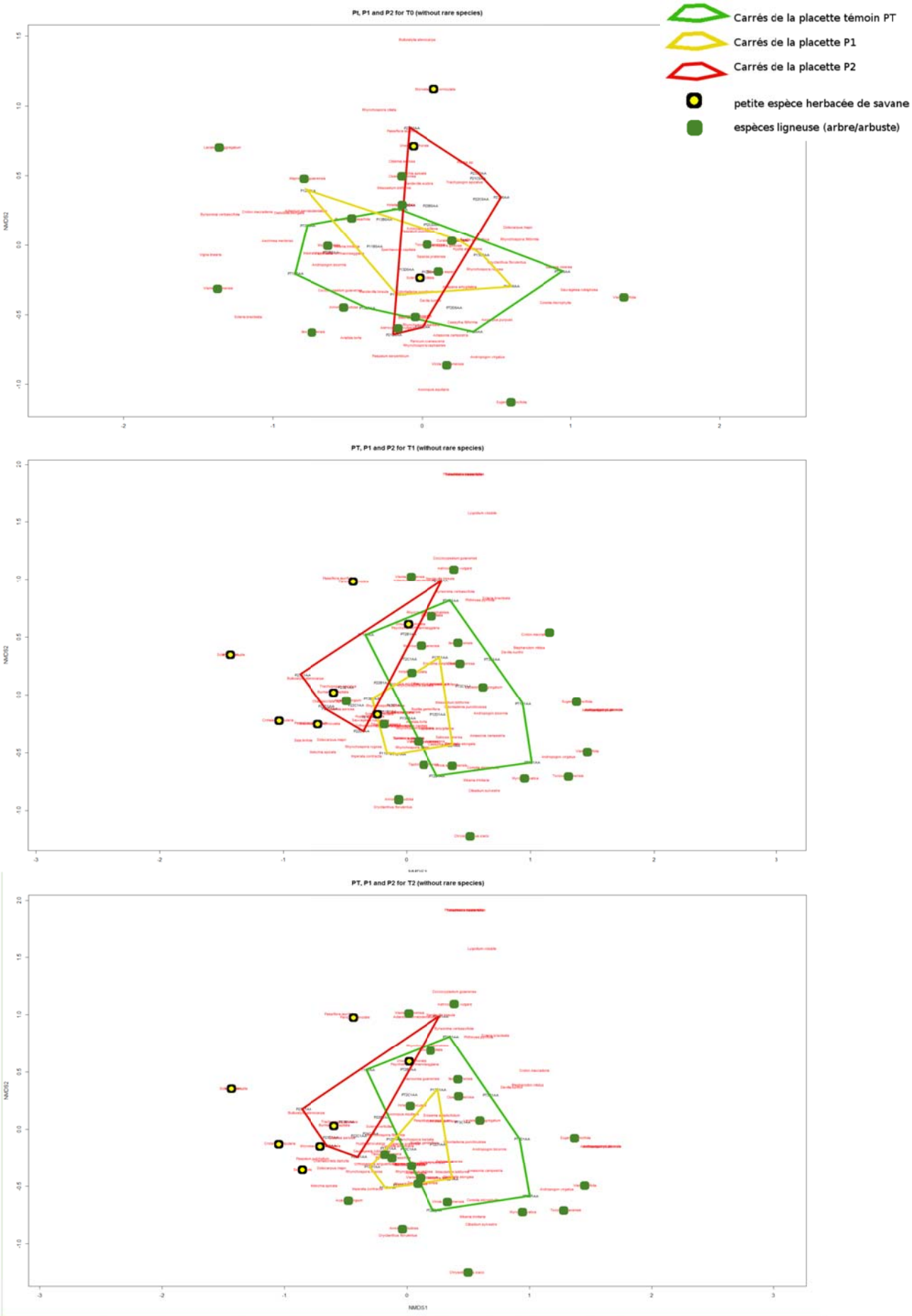


Figure 20 : représentation graphique des analyses multivariées NMDS (Anderson, 2001) aux temps de l'état initial T0 (2013), T1 (2014) et T2 (2015) sans les espèces rares.

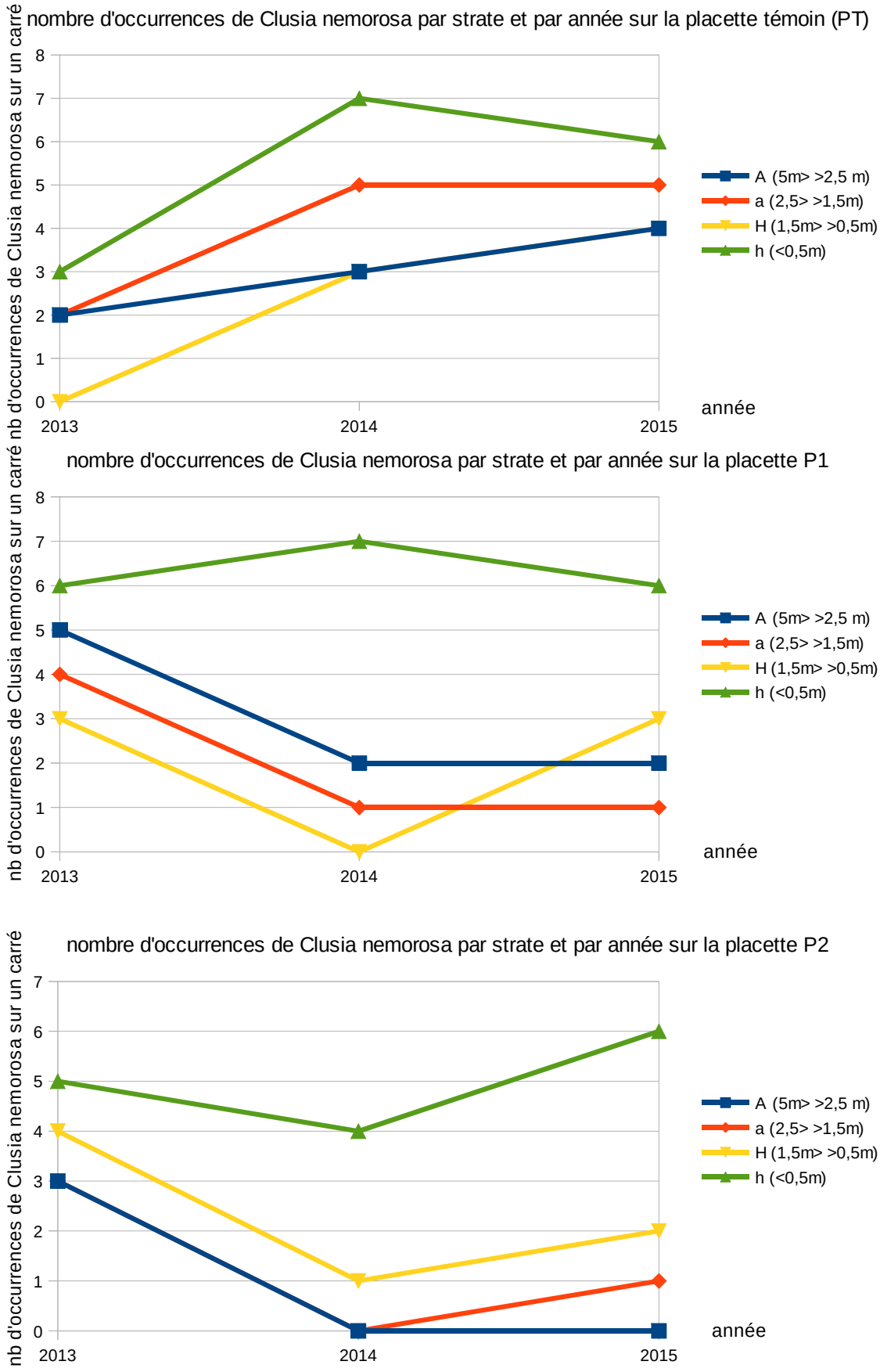


Figure 21 : Nombre d'occurrences de *Clusia nemorosa* par strate et par année sur les différentes placettes.

Vues de différentes réponses de plantes au feu sur le dispositif expérimental des Pripris de Yiyi

Défoliation de *Clusia nemorosa* après le premier feu (2013)

Consumation de souche et chute en 2014 d'un *Clusia nemorosa* mort en 2013

Rejet de souche de *Curatella americana* 2 mois après le passage du feu (2013)

4.2 Résultats annexes

4.2.1 Suivis photographiques

Les séries de photos permettent de suivre visuellement les effets du feu sur la végétation, :

- disparition des strates herbacées immédiatement après le feu ;
- mort sélective parmi les grands ligneux (ex : impact fort chez *Clusia nemorosa* et faible chez *Byrsonima crassifolia*) ;
- reprise de certaines espèces herbacées cespiteuses en quelques semaines (ex : *Trachypongon spicatus*) ;
- développement du couvert herbacé accéléré avec la saison des pluies (restauration d'un couvert uni).

4.2.2 Termitières

Au cours de l'expérimentation, nous avons comptabilisé et suivi 22 termitières sur l'ensemble du dispositif (carrés et transects).

placettes								
P1			P2			PT		
2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
P13B			P21C				PT1C	PT1C
P13C	P13C	P13C	P22D				PT2C	PT2C
								PT3C
2	1	1	2	0	0	0	2	3

Tableau 17 : termitières présentes sur les carrés du dispositif en fonction du temps.

transects											
P1			P2			P2bis			PT		
2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			+	+		+	+		+	+	
			+	+		+	+		+	+	
			+	+		+					
					+		+	+			
								+			
								+			
1	1	1	4	4	2	4	4	4	3	3	1

Tableau 18 : termitières présentes sur les transects du dispositif en fonction du temps.

Le nombre de termitières sur le dispositif est insuffisant et trop inégalement réparti entre les placettes pour établir des conclusions approfondies.
On peut cependant affirmer que les termitières apparaissent ou disparaissent régulièrement et sont capables de résister au passage du feu.
Nous n'avons par ailleurs pas remarqué de phénomène particulier quant à la végétation et à la flore à proximité des termitières par rapport au passage du feu.

4.2.3 Espèces exotiques envahissantes

Nous avons constaté sur le dispositif la présence de 4 espèces exotiques potentiellement envahissantes ou envahissantes avérées.

Acacia mangium (*Fabaceae*), espèce originaire de Papouasie et d'Australie est connue pour son caractère invasif dans les savanes de Guyane (Delnatte & Meyer 2011). Des individus adultes potentiellement semenciers ont été détruits à proximité en 2013 et font l'objet d'une suivi (cf. annexe 20). Des plantules sont apparues uniquement sur la placette P1 après le passage du feu de 2013 : une plantule est apparue en 2014 et l'autre en 2015. Ce nombre d'occurrences est trop faible pour établir des conclusions pertinentes.

Évolution de la végétation de la placette P2 vue depuis le point 2

14/09/2013 : état initial (saison sèche)

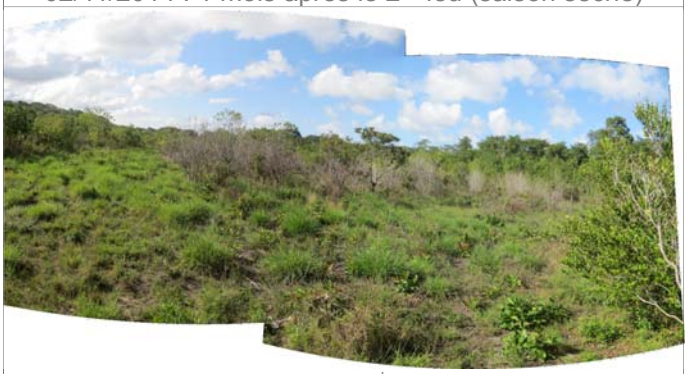
11/10/2013 : 1 mois après le 1e feu (saison sèche)

18/06/2014 : 9 mois après le 1e feu (saison des pluies)

03/10/2014 : 6 jours après le 2nd feu (saison sèche)

19/10/2014 : 3 semaines après le 2nd feu (saison sèche)

02/11/2014 : 1 mois après le 2nd feu (saison sèche)



04/12/2014 : 2 mois après le 2nd feu (fin de saison sèche)

03/02/2015 : 4 mois après le 2nd feu (saison des pluies)

19/03/2015 : 5,5 mois après le 2nd feu (saison des pluies)

15/05/2015 : 7,5 mois après le 2nd feu (saison des pluies)

Murdannia nudiflora (*Commelinaceae*) est apparue sur la placette P2 (carré P21D) après le second passage de feu en 2015. D'origine asiatique, son caractère compétiteur très efficace constitue une menace réelle pour la flore indigène, rare et fragile des savanes sur roches (Léotard & Chaline 2013). Cette seule donnée est peu informative mais indique qu'il serait intéressant de suivre cette espèce à l'avenir.

Les deux autres espèces ont été vues uniquement sur le sentier touristique traversant le dispositif, sentier régulièrement fréquenté et entretenu :

- *Eragrostis unioloides* (*Poaceae*) d'origine africaine et présentant probablement un potentiel envahissant très fort (Léotard & Chaline 2013), a été vu dès l'état initial en 2013.
- *Sacciolepis indica* (*Poaceae*) d'origine asiatique et soupçonnée de présenter un fort potentiel envahissant (Léotard & Chaline 2013), est apparue en 2015.

4.2.4 Sentier

Les données d'abondance collectées sur le sentier sont trop liées à la saisonnalité et aux variations de son entretien pour être analysées de façon pertinente. Le détail de ces données est présenté en annexe 7. On peut cependant chercher à interpréter la composition floristique observées.

On remarque de nombreuses espèces nouvelles lors du dernier inventaire (2015). Ce fait est probablement lié à la date de l'inventaire réalisé en mai tandis que les inventaires précédents avaient été réalisés en août.

	N	N+1	N+2
	2013	2014	2015
nb total d'espèces	31	32	52
nb d'espèces apparues		9	22
nb d'espèces disparues		8	2
tx de renouvellement		28,1%	42,3%
tx de persistance		74,2%	93,8%

Tableau 19 : richesse spécifique et renouvellement des espèces rencontrées sur le sentier

Comme sur l'ensemble du dispositif, on constate un important renouvellement des espèces d'un inventaire à l'autre. Comme expliqué précédemment, on peut probablement attribuer ce phénomène à la saisonnalité et à la phénologie propre à chaque espèce.

54 espèces ont été rencontrées sur le sentier au cours de l'expérimentation. Leur présence à cet endroit prouve qu'elles sont capables de résister à des conditions de perturbation assez élevées (piétinement, compactage du sol, débroussaillage…). Parmi elles, 20 sont absentes des carrés bien que certaines aient parfois été vues ailleurs sur le dispositif :

Ophioglossum nudicaule (*Ophioglossaceae*)
Rolandra fruticosa (*Asteraceae*)
Scleria microcarpa (*Cyperaceae*)
Eleocharis filiculmis (*Cyperaceae*)
Rhynchospora hirsuta (*Cyperaceae*)
Rhynchospora holoschoenoides (*Cyperaceae*)
Drosera capillaris (*Droseraceae*)
Mimosa pudica (*Fabaceae*)
Utricularia hispida (*Lentibulariaceae*)
Lindernia crustacea (*Linderniaceae*)
Sauvagesia tenella (*Ochnaceae*)
Bacopa sessiliflora (*Plantaginaceae*)
Sacciolepis indica (*Poaceae*)
Andropogon leucostachyus (*Poaceae*)
Eragrostis unioloides (*Poaceae*)
Paspalum multicaule (*Poaceae*)
Paspalum pumilum (*Poaceae*)
Polygala adenophora (*Polygalaceae*)
Spermacoce verticilata (*Rubiaceae*)
Anisantherina hispidula (*Scrophulariaceae*)

Le rôle du sentier comme réservoir d'espèces n'a pas pu être mis en évidence, du fait qu'aucune espèce présente initialement sur le sentier n'est apparue sur les carrés du dispositif. Peut-être est-il encore trop tôt pour que certaines de ces espèces aient le temps de coloniser les carrés. On attendrait en particulier certaines petites espèces de savane rase comme *Drosera capillaris* ou *Sauvagesia tenella*.

4.2.5 Pare-feux

La présence d'une espèce protégée dans les pare-feux (*Actinostachys pennula*) a contraint de modifier le protocole initial afin de préserver son habitat (maintien de certains arbustes, passage inégal de la débroussailleuse). Les données récoltées sont néanmoins disponibles en annexe 16.

Il est donc difficile d'interpréter les résultats des mesures effectuées sur ces carrés ayant subi des traitements d'intensités très variées selon le carré et l'année.

Comme sur le reste du dispositif, on y observe une augmentation de la richesse spécifique moyenne, principalement imputable aux espèces herbacées, ainsi qu'un "turn-over" d'importance comparable. Comme attendu dans ces conditions, l'évolution des recouvrements est beaucoup plus hétérogène que sur le reste du dispositif et difficilement interprétable de façon globale.

4.2.6 Lisière

À l'occasion de chaque tentative, la lisière forestière haute de plus de 5 m est apparue comme peu inflammable et n'a pas réussi à brûler dans le contexte d'un « feu courant rapide », avec un vent dominant défavorable. Ce phénomène est particulièrement visible sur les cartes des transects (cf. figures 11 et 14).

Dans le contexte du dispositif, la dynamique de régression de la végétation forestière vers une formation de savane semblent impossible par une simple intervention du feu dans des conditions habituelles.

Cela suggère qu'au-delà d'un certain stade, la fermeture de la végétation pourrait être irréversible sans une perturbation plus forte que le feu.

Vues du dispositif expérimental des Pripris de Yiyi au cours des 3 inventaires : lisières

Carré P1-1A (placette P1) 2013

Carré P2-1A (placette P2) 2013

Carré P1-1A (placette P1) 2014

Carré P2-1A (placette P2) 2014

Carré P1-1A (placette P1) 2015

Carré P2-1A (placette P2) 2015

Crédit des photos : Rémi Girault (SEPANGUY)

5 DISCUSSION

5.1 Effets du feu sur la structure de la végétation

Dans le Cerrado brésilien, les effets sur les ligneux de feux fréquents sur le temps long sont l'augmentation de leur mortalité, la réduction de leur taille, la réduction de leur couvert, la réduction de la densité des individus, et la diminution du nombre d'espèces ligneuses (Hoffmann & al. 2002). Nous retrouvons la plupart de ces symptômes dans les tendances de nos résultats mais avec cependant quelques nuances.

La réponse de la végétation au passage du feu n'est pas homogène : elle varie en sens et en amplitude et selon le carré et l'année. Cependant, les moyennes permettent de dégager des tendances qui restent à valider statistiquement.

Les données du dispositif semblent montrer une modification de la structure de la végétation :

- Les strates arbustives hautes (entre 2,5 et 5 m) disparaissent totalement dans 1 cas sur 6 suite au passage d'un seul feu et dans 3 cas sur 5 suite au passage de 2 feu, tandis qu'elles persistent sur le témoin.
- Les strates arbustives basses (entre 1,5 et 2,5 m) disparaissent totalement dans 4 cas sur 9 suite au passage de 2 feu, tandis qu'elles persistent sur la placette brûlée une fois et sur le témoin.
- Les strates herbacées progressent sur l'ensemble du dispositif (témoin compris) mais avec une développement moyen plus fort sur les placettes ayant brûlé.

Bien que visuellement très perceptibles sur le terrain et sur les transects, ces résultats ne sont pas suffisants pour être statistiquement significatifs.

5.2 Effets du feu sur la composition floristique

Le feu semble influencer la composition floristique des communautés. En effet, les espèces ligneuses sont les principales constituants de la strate arbustive et sont par ce fait particulièrement touchées par le passage du feu comme vu précédemment. En revanche, au bout de 2 ans, le nombre d'espèces ligneuses tend à augmenter partout sur le dispositif, de façon cependant moins prononcée sur la placette brûlée 2 fois (+0,6 espèces ligneuses par carré en moyenne), que sur la placette brûlée 1 fois (+0,9) et que sur le témoin (+1,6).

Par ailleurs, les espèces lianescentes semblent particulièrement sensibles au passage du feu : si après 2 ans de suivi, leur nombre moyen par carré augmente sur le témoin (+16 %), il diminue suite au passage du feu (-10 % après 1 feu et -60 % après 2 feux).

Le nombre d'espèces herbacées par carré quant à lui augmente sur l'ensemble du dispositif, mais de façon légèrement plus forte dans les placettes ayant brûlé (+52 % après 2 feux et +54 % après 1 feu) que sur le témoin (+40 %).

On constate par ailleurs l'apparition de petites espèces herbacées annuelles de savane rase suite au passage du feu tandis que le témoin semble caractérisé par la présence d'espèces arbustives.

Ces tendances correspondent généralement aux résultats attendus, mais de façon insuffisamment marquée pour être validées statistiquement.

L'augmentation de la richesse spécifique totale plus forte sur le témoin que dans les placettes brûlées suggère que la diversité écosystémique y est plus forte (plus de niches écologiques apparaissent) et que l'infléchissement de l'augmentation de la richesse spécifique sur les placettes ayant brûlé correspond au contraire à une homogénéisation des habitats. Ces tendances sont cependant très faibles et 2 ans de suivi ne sont pas suffisants pour confirmer cette hypothèse.

Le calcul des distances de Bray-Curtis 10 mois après avoir connu le passage d'un feu indique une augmentation des différences de compositions floristiques de la strate herbacée entre le témoin et les placettes ayant brûlé, puis une stabilisation l'année suivante. Le passage du feu a par ailleurs homogénéisé les flores des strates herbacées sur les deux placettes ayant brûlé. Cette homogénéité s'estompe très légèrement lorsque l'une des placette brûle une nouvelle fois et pas l'autre.

Rappelons enfin le phénomène marquant de l'ensemble du dispositif : le fort renouvellement des espèces ce qui implique un fort effet des conditions climatiques sur le cortège floristique présent au moment de l'inventaire. Ce turn-over pourrait être au moins partiellement à l'origine de la non-significativité des tests statistiques.

5.3 Effets du feu sur la composition floristique et la structure de la lisière

Il a été constaté que dans le contexte du site expérimental des Pripris de Yiyi, les lisières forestières ne pouvaient être soumises à un feu courant et ne brûlaient pas malgré plusieurs essais. Le feu n'a donc pas d'effet sur la diversité et l'abondance des espèces dans cette zone.

Les variations observées sur le terrain ne sont donc pas liées au feu : sur 2 ans, on constate en moyenne une augmentation de la richesse floristique en particulier chez les espèces ligneuses et et un développement des strates arbustives et arborées plus fort que dans les carré situées dans la savane. On observe aussi parfois une diminution du recouvrement des strates de végétation arborée liée aux chablis. Ces variations observées ne sont cependant pas statistiquement significatives.

Ainsi, en l'absence de perturbation notable, la lisière poursuit sa dynamique de fermeture vers un stade forestier.

5.4 Influences du sentier sur la diversité du dispositif

Les espèces initialement présentes sur le sentier et absentes du reste du dispositif n'ont pas été retrouvées dans les carrés au cours des suivis.

L'influence du sentier sur la diversité des carrés du dispositif n'a donc pas été démontrée. Il est possible qu'il faille laisser davantage de temps pour que ce phénomène puisse être observé.

Il est apparu au cours de l'expérimentation que sur le court terme (2 ans de suivi), l'influence du sentier sur la diversité spécifique de la savane est négligeable comparée à d'autres phénomènes comme le feu ou la saisonnalité et la phénologie des espèces.

5.5 Influences du feu sur la sociabilité des espèces

La mesure de la sociabilité n'a au final pas été retenue car trop difficile à mesurer dans le temps imparti et dans les conditions rencontrées sur le terrain (végétation très dense).

5.6 Évolution de la flore dans les pare-feu

Les résultats sont difficilement interprétables en raison des modifications du protocole liées à la présence d'une espèce protégée.

5.7 Influences du feu sur les Espèces Exotiques Envahissantes

Les 4 espèces exotiques potentiellement envahissantes observées sur le dispositif représentent un total de 8 observations, ce qui est très insuffisant pour conclure. Notons simplement la présence de 2 espèces apparues sur les carrés après le passage du feu :

- *Acacia mangium* (*Fabaceae*) ;
- *Murdannia nudiflora* (*Commelinaceae*) ;

ainsi que 2 autres présentes uniquement sur le sentier et encore non rencontrées sur les carrés :

- *Eragrostis unioloides* (*Poaceae*) ;
- *Sacciolepis indica* (*Poaceae*).

Il est couramment admis que le feu peut favoriser le développement des espèces exotiques envahissantes durant plusieurs années après son passage (Brooks & al. 2008, Coutinho 1990), la présente expérimentation suggère que l'influence du feu sur les espèces exotiques envahissantes est peu marquée sur le court terme (2 ans de suivi).

5.8 Influence des termitières sur la flore

Les données récoltées sur l'ensemble du dispositif sont insuffisantes pour conclure quant à une éventuelle influence des termitières sur la végétation alentour, par un enrichissement local du sol en nutriments, comme cela est habituellement constaté (Jouquet 2011).

L'expérimentation nous indique qu'à court terme (2 ans de suivi), l'influence des termitières sur la végétation de la savane semble négligeable par rapport à des phénomènes comme le feu ou la saisonnalité et la phénologie des espèces.

5.9 Retour critique sur la méthode

Les deux années de suivi sont insuffisantes pour établir des conclusions solides et détaillées des effets du feu sur la végétation. Il serait donc opportun de poursuivre l'expérimentation afin de :

- mieux préciser les évolutions de la placette témoin ;
- mieux comprendre le turn-over des espèces ;
- mieux comprendre les variations écologiques à l'origine de l'évolution à venir sur les 3 placettes ;
- mieux comprendre, espèce par espèce, la sensibilité au feu.

Au vu de l'expérience acquise lors des précédents suivis, il semblerait utile de réviser différents points du protocole :

- Contrairement aux informations recueillies dans la bibliographie (Hoock 1971), le traitement fort prévu par le protocole initial consistant en un double feu annuel s'est avéré impossible dans le contexte des Pripris de Yiyi.
- Des carrés ont été disposés dans la lisière forestière afin de suivre l'ouverture de la végétation suite au passage du feu, mais ces zones trop boisées se sont révélées ininflammable dans le contexte d'un feu courant.
- Les pare-feu devaient faire l'objet d'un débroussaillage manuel complet afin de suivre ses effets, mais ce traitement n'a pu être réalisé totalement en raison de la présence d'une espèce intégralement protégée. Les données recueillies se sont donc révélées très hétérogènes et donc difficilement exploitables.
- Le recueil de données sur la sociabilité des différentes espèces s'est révélé trop contraignant pour être mis en place dans le temps imparti et les conditions de terrain (végétation très dense). Ces données sont d'ailleurs dans certains cas corrélées avec les données d'abondance-dominance relevées.
- Le turn-over étonnamment fort constaté sur l'ensemble du dispositif a contribué à la difficulté de l'analyse statistique.

Au vu de cette expérience, il conviendrait donc de réfléchir à nouveau sur la taille, la fréquence de l'échantillonnage et éventuellement de cibler certains groupes supposés plus sensibles au feu

(ex : présence/absence de petites espèces, hauteur des individus ligneux…). Afin de compléter la vision des effets du feu sur l'écosystème, il pourrait être utile de recueillir des informations sur la biomasse, la litière, l'écologie des espèces (phénologie, adaptations au feu, métabolisme, mode de reproduction...) et enfin d'étendre ces suivis à d'autres groupes vivants susceptibles de réagir à ces modifications drastiques de l'habitat comme l'entomofaune (Uehara-Prado & al. 2010).

Notons que si l'on souhaite spécifiquement observer les effets sur la végétation de paramètres peu marquants (influence d'un sentier, de termitière, du débroussaillage, d'espèces exotiques envahissantes...), il conviendrait de s'orienter vers des protocoles de suivi plus spécifiquement tournés vers ces problématiques, qui peuvent être considérées comme subalternes comparées à celle des feux de végétation.

Rappelons enfin que la logistique déployée autour des feux et du dispositif de sécurité associé s'est révélée adaptée et suffisante et que les feux ont ainsi pu avoir lieu dans de bonnes conditions.

6 CONCLUSIONS

Les feux de végétation constituent un phénomène régulier et fréquent en Guyane (SDIS 2013). Ainsi, 1400 départs de feu ont été recensés par les pompiers pour la seule année 2012 et ont occasionné des dégâts sérieux :

- 12 exploitations agricoles brûlées (dont 2 troupeaux) ;
- 11 coupures de la RN1 ;
- 9 tronçons EDF brûlés ;
- 77 menaces sur habitations.

Pour comparaison, la même année, 204 feux ont été recensés durant l'été en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (OFME 2012).

Dans ce contexte, nous avons souhaité étudier les impacts de ce phénomène sur la végétation de savane. Nous avons pour cela réalisé une expérimentation inédite pour la Guyane, réalisée pendant une durée de 3 ans sur le site des Pripris de Yiyi, dans une savane préservée du feu depuis une quinzaine d'années.

Notons tout d'abord que ces conclusions ne peuvent s'appliquer qu'au cas particulier du site d'expérimentation des Pripris de Yiyi et qu'il serait plus qu'audacieux de l'extrapoler à toute la diversité des formes des savanes guyanaises.

Notons ensuite que l'interprétation des données recueillies pendant une courte période de 2 ans de suivi a été rendue difficile par 2 phénomènes naturels constatés sur l'ensemble du dispositif :

- un important renouvellement des espèces d'une année sur l'autre, même en l'absence de toute intervention, phénomène de "turn-over" probablement lié aux variations climatiques et à la phénologie des espèces ;
- une très forte hétérogénéité des évolutions observées au sein des 36 carrés de 5 m x 5 m.

Cette expérimentation a cependant permis d'éclaircir certains points jusqu'à présent méconnus :

- Il est possible de réaliser dans le contexte guyanais des feux de savanes contrôlés dans de bonnes conditions de sécurité.
- Il s'est avéré impossible de brûler une même zone de savane 2 fois dans la même saison sèche.
- Il a été impossible de brûler la végétation des lisières forestières (couvert arboré dépassant 5 m), par un feu courant dans des conditions de vent dominant défavorable. Il se pourrait qu'à partir d'un certain stade, la fermeture de la végétation soit irréversible sans une perturbation plus forte que le feu.
- Le fait de mettre le feu à la savane 2 années de suite n'a apparemment pas d'effet dévastateur sur la flore : il est d'ailleurs difficile de démontrer des différences statistiquement significatives de végétation entre avant et un an après le passage d'un feu. On n'observe pas de disparition notable d'espèces.

Le passage du feu provoque des modifications de la structure et de la composition floristique. Cet effet apparaît plutôt positif pour les écosystèmes de savane ouverte :

- ré-ouverture rapide du milieu par la réduction de l'importance des strates arbustives ;
- forte régression de certaines espèces arbustives responsables de la fermeture du milieu (*Clusia nemorosa*) ;
- augmentation du recouvrement de la strate herbacée et de la richesse spécifique en herbacées ;
- apparition de petites herbacées annuelles de savane rase qui ont classiquement « profité » de l'ouverture du milieu pour s'installer. Il est toutefois difficile de conclure sur une arrivée par dissémination ou d'une germination à partir de la banque de semences du sol.

Ces premiers résultats montrent que le feu peut être utilisé sans conséquence catastrophique (comme en divers endroits du monde) en outil de gestion des savanes. Cependant, nos résultats étant limités à un suivi de 2 feux courants en 2 ans, la fréquence et les détails techniques de sa

mise en œuvre sur le long terme reste encore à préciser. De plus, les préconisations pour le gestionnaire dépendent autant de l'impact du feu, que des objectifs de conservation recherchés.

Des conclusions plus approfondies seraient apportées par la poursuite de l'expérimentation : un total de 2 cycles de 3 suivis semble un minimum au vu des études menées dans ce domaine.
Cette continuité serait aussi l'occasion d'adapter le protocole au vu de l'expérience acquise lors des précédents suivis. La mesure de la biomasse serait notamment plus pertinente à enregistrer que les recouvrements.

De plus, si l'on souhaite appréhender les effets du feu sur l'écosystème dans son ensemble, il serait pertinent d'élargir l'étude de l'impact de l'ouverture des milieux sur la biodiversité non végétale, certaines espèces animales de valeur patrimoniale étant aussi inféodées aux savanes.

BIBLIOGRAPHIE

- **Anderson M. J.** (2001). *A new method for non-parametric multivariate analysis of variance.* Austral Ecology 26: 32–46
- **Arrêté du 9 avril 2001** *relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Guyane*. JORF n°154 du 5 juillet 2001 page 10739
- **Brooks, M. and M. Lusk** (2008) *Fire Management and Invasive Plants: a Handbook.* United States Fish and Wildlife Service, Arlington Virginia, 27 pp.
- **Broussaud-Le Strat F. & Boudrie M.** (2014) *Comptes-rendus de la 148e session extraordinaire de la Société botanique de France en Guyane française (19-29 juillet 2012)*. J. Bol. Soc. Bot. France 65. 3-77
- **Coëta R.-C.** (1992) *Sinnamary (1624-1848) Une cité et des hommes.* L'Harmattan 204 p.
- **Coutinho L. M.** (1990) *Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado.* In *Fire in the Tropical Biota*. Ecological Studies Volume 84, 1990, pp 82-105
- **Cremers G.** (1982) *Végétation et flore illustrée des savanes : l'exemple de la savane bordelaise* – in *La Nature et l'Homme en Guyane*. Cayenne : ORSTOM, 1982, 42 p.
- **Cremers G.** (1990) *Petite flore illustrée : les savanes côtières*. SEPANGUY/IRD, Collection Nature Guyanaise n°5-6, SEPANGUY, 144 p.
- **David W. Peterson & Peter B.** (2001) *Prescribed fire in oak savanna: Fire frequency effects on stand structure and dynamics.* Ecological Applications 11(3): 914-927
- **David W. Roberts** (2013). *labdsv: Ordination and Multivariate Analysis for Ecology.* R package version 1.6-1. http://CRAN.R-project.org/package=labdsv
- **Delnatte C. & Meyer J.-Y.** (2011) *Plant introduction naturalization and invasion in French Guiana (South America).* Biological Invasions. Volume 14, Issue 5, pp 915-927
- **Dufrene M. and Legendre P.**(1997) *Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach.* Ecological Monographs 67(3): 345-366
- **Geiger Erika L., Sybil G. Gotsch, Gabriel Damasco, M. Haridasan, Augusto C. Franco & William A. Hoffmann** (2011) *Distinct roles of savanna and forest tree species in regeneration under fire suppression in a Brazilian savanna.* Journal of Vegetation Science 22: 312–321
- **Gillet F.** (2000) *La phytosociologie synusiale intégrée*, *Guide méthodologique.* Université de Neuchâtel - Institut de Botanique. Docu. Labo. Ecol. Vég., 1 : 68 p.
- **Goncalves Moreira A.** (2014) *Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil.* Journal of Biogeography 27: 1021-1029
- **Granville (de) J-J.** (1993) *Les formations végétales de la bande côtière de Guyane française.* in *Littoral Guyanais - Fragilité de l'environnement : actes du 1e Congrès régional de la SEPANGUY.* Xe colloque SEPANRIT, Cayenne, 27-29 avril 1985, pp. 47-63
- **Hautekeete N.** (2013) *Phytosociologie - principes et méthodes.* Cours de Master 1 de l'université de Lille. 45 p. http://gepv.univ-lille1.fr/downloads/enseignements/M1-S7/M1-S7Hautekeete_Phytosocio.pdf
- **Henry A.** (1974) *La Guyane française - son histoire 1604-1946*, imprimerie Paul Laporte. 320 p.
- **Hoffmann, W.A. and Moreira, A.G.** (2002) *The Role of Fire in Population Dynamics of Woody Plants*. pp. 159-177 in **P.S. Oliveira and R.J. Marquis** (eds.) *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Columbia University Press, New York.
- **Hoock J.** (1971) *Les savanes guyanaises - Kourou - essai de phytoécologie numérique.* Thèse de 3e Cycle Montpellier 1968 - Mémoires ORSTOM 44, 251 p.
- **Iriarte J., Mitchell J. Power, Stéphen Rostain, Francis E. Mayle, Huw Jones, Jennifer Watling, Bronwen S. Whitney, and Doyle B. McKey** (2012) *Fire-free land use in pre-1492 Amazonian savannas*, Edited by B. L. Turner, Arizona State University, Tempe, AZ, and approved March 15, 2012 www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1201461109
- **Mistry J., Andrea Berardi, Valeria Andrade, Txicapro Kraho, Phocrok Kraho and Othon Leonardos** (2005) *Indigenous Fire Management in the cerrado of Brazil: the case of the Kraho of Tocantins*. Human Ecology 33: 365-386
- **Jouquet P., Saran Traoré, Chutinan Choosai, Christian Hartmann, David Bignell** (2011) *Influence of termites on ecosystem functioning. Ecosystem services provided by termites.* European Journal of Soil Biology 47:215-222
- **Léotard G.** (2012) *Étude botanique des savanes de Guyane Rapport final*. Projet Life+ CAP-DOM. GEPOG. 125 p.

- **Léotard G. & Chaline O.** (2013) *Inventaire et cartographie de la répartition des espèces végétales invasives en Guyane : Rapport d'étude.* DEAL. 470 p.
- **Météo France** (2014) *Rapport climatique annuel Guyane Année 2013*. 28 p.
- **Météo France** (2015) *Rapport climatique annuel Guyane Année 2014*. 25 p.
- **Morgan K.** (2011) *Savannas, forests in a battle of the biomes.* Princeton researchers find. Journal Science: n.a.
- **Oksanen J., F. Guillaume Blanchet, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Peter R. Minchin, R. B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens and Helene Wagner** (2013). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.0-10. http://CRAN.R-project.org/package=vegan
- **OFME** (2012) *Lettre d'information. 30 septembre 2012.* Observatoire régional de la forêt méditerranéenne. 5p.
- **ONF** (2013) *Occupation du sol et sa dynamique sur la bande côtière de la Guyane de 2005 à 2011.* PROJET « EXPERTISE LITTORAL 2011 ». ONF, Ministère le d'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, SEAS Guyane. 78 p.
- **Øyvind Hammer, D.A.T. Harper, P.D. Ryan** (2001) *Paleontological Statistics software for education and data analysis*. Paleontologia Electronica 4(1) : 9 pp.
- **Palisse M.** (2013) *Libres de savane - Pratiques et imaginaire autour des savanes de Guyane*. Life+ CAP-DOM. GEPOG. 62 p.
- **R Core Team** (2014). *R: A language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/
- **Rostain S.** (1994) *L'occupation amérindienne ancienne du littoral de Guyane*. ORSTOM éditions, Collection TDM n°129, tomes I et II, 721 p.
- **SDIS** (2013) *Présentation Feux De Végétation - Dispositif de la campagne de lutte 2013*. Service départemental d'incendie et de secours de la Guyane. 19 p.
- *Stier A.* (2012) *Document de synthèse de l'action A4 « savanes » du programme LIFE+ Cap DOM*. GEPOG. 47 p.
- **Tardy C.** (1998) *Paléoincendies naturels, feux anthropiques et environnements forestiers de Guyane française du tardiglaciaire à l'Holocène récent : approches chronologique et anthracologique*. Thèse de doctorat de l'Université du Languedoc Montpellier 2 sous la direction de Jean-Louis Vernet, 343 p.
- **Marcio Uehara-Prado, Ayr de M. Bello, Juliana de O. Fernandes, Adalberto J. Santos, Igor A. Silva & Marcus V. Cianciaruso** (2010) *Abundance of epigaeic arthropods in a Brazilian savanna under different fire frequencies*. ZOOLOGIA 27 (5): 718–724

ANNEXES

Dispositif :
- annexe 1 – Dispositif d'étude du site des Pripris de Yiyi : localisation
- annexe 2 – Dispositif d'étude du site des Pripris de Yiyi : protocole

Pluviométrie :
- annexe 3 – Relevés pluviométriques du site des Pripris de Yiyi : localisation
- annexe 4 – Relevés pluviométriques du site des Pripris de Yiyi : données 2013-2015

Sentier :
- annexe 5 – Relevé botanique du sentier des Pripris de Yiyi : localisation
- annexe 6 – Relevé botanique du sentier des Pripris de Yiyi : protocole
- annexe 7 – Relevé botanique du sentier des Pripris de Yiyi : données

Transects :
- annexe 8 – Inventaire des transects du site des Pripris de Yiyi : localisation
- annexe 9 – Inventaire des transects du site des Pripris de Yiyi : protocole
- annexe 10 – Inventaire des transects du site des Pripris de Yiyi : données

Suivi photos :
- annexe 11 – suivi photos (localisation)
- annexe 12 – suivi photos (protocole)

Carrés :
- annexe 14 – Inventaire des carrés du site des Pripris de Yiyi : disposition des carrés
- annexe 15 – Inventaire des carrés du site des Pripris de Yiyi : protocole
- annexe 16 – Inventaire des carrés du site des Pripris de Yiyi : fiches des carrés

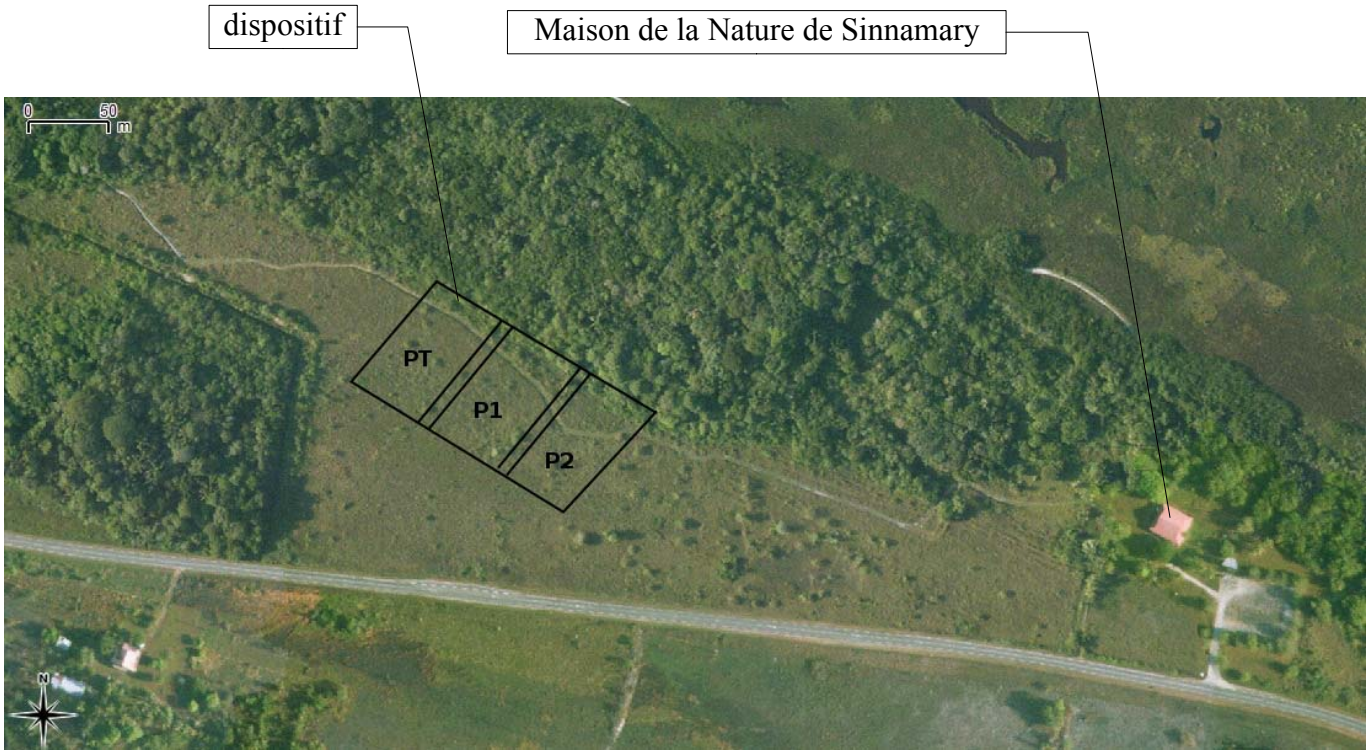
Feux :
- annexe 17 – protocole de sécurité incendie
- annexe 18 – déroulement des feux

Résultats :
- annexe 19 – Moyens humains : calendrier du terrain de l'étude (juin 2013 à juin 2015)
- annexe 20 – Cartographie d'*Acacia mangium* sur le site des Pripris de Yiyi (mars 2015)
- annexe 21 – Résultats des analyses statistiques et script de programmation (R)
- annexe 22 – Apparitions et disparitions d'espèces sur le dispositif au cours des suivis
- annexe 23 – Scores d'affinité savane/lisière calculés à partir des données du terrain
- annexe 24 – Rapport de l'ORA (2013) : Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2013 - Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation Guyanais
- annexe 25 – Rapport de l'ORA (2014) : Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2014 - Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation Guyanais

ANNEXE 1

Dispositif d'étude du site des Pripris de Yiyi : localisation

Site : savane du site des Pripris de Yiyi (Sinnamary - Guyane)
Altitude : 8 m - zone sans relief marqué



Zone	Angle	Coordonnées UTM
PT	nord-est	22 N 273092 599397
	nord-ouest	22 N 273053 599423
	sud-est	22 N 273036 599339
	sud-ouest	22 N 272997 599367
P1	nord-est	22 N 273144 599370
	nord-ouest	22 N 273102 599391
	sud-est	22 N 273084 599308
	sud-ouest	22 N 273044 599335
P2	nord-est	22 N 273193 599337
	nord-ouest	22 N 273136 599277
	sud-est	22 N 273150 599367
	sud-ouest	22 N 273090 599304

Coordonnées GPS (UTM) des angles des zones délimitées.

ANNEXE 2

Dispositif d'étude du site des Pripris de Yiyi : protocole

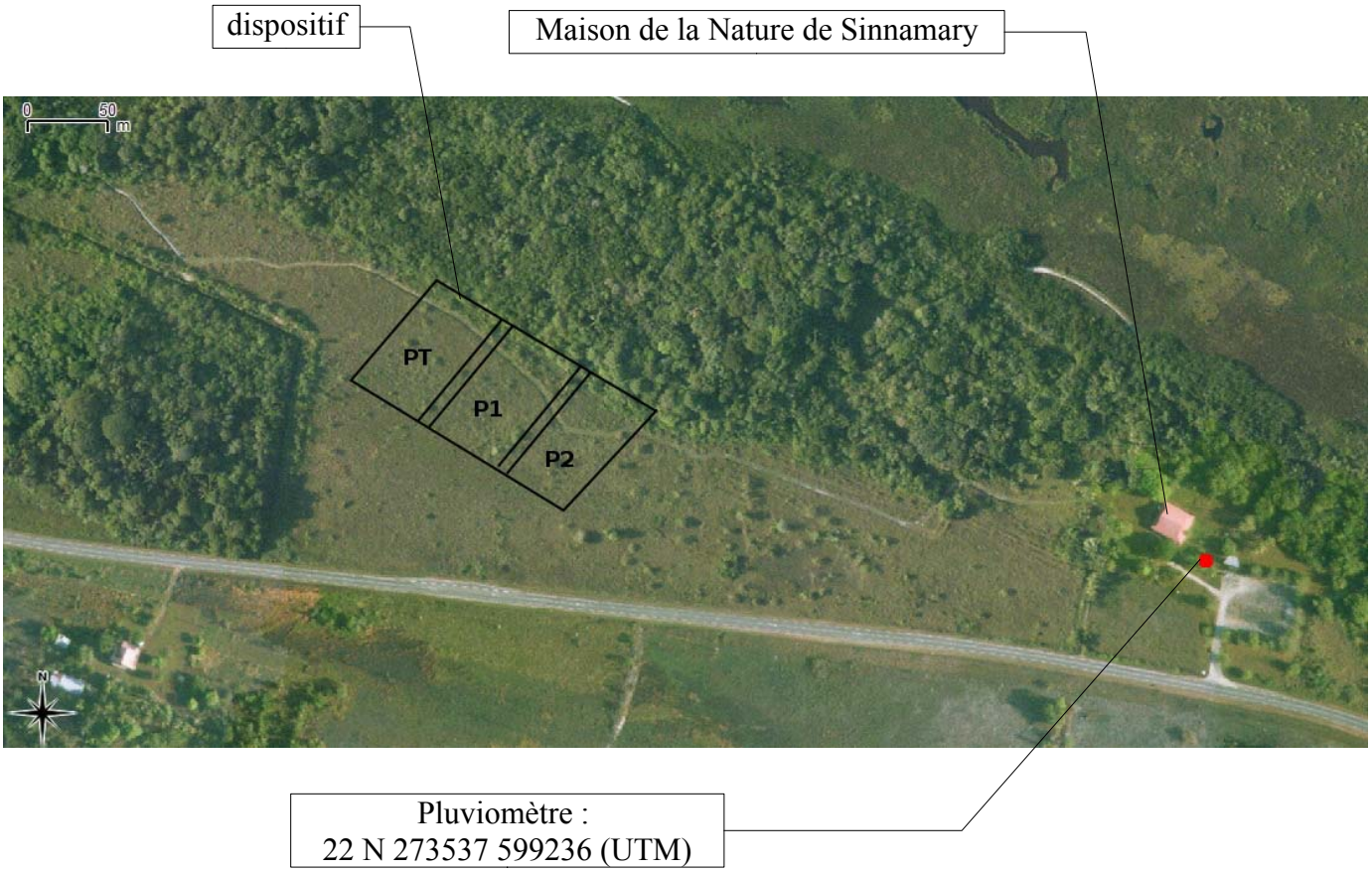
Objet de l'opération : mise en place du dispositif
Date : 25-27/06/13 (3 jours)
Réalisé par : Rémi Girault, Pierre Silland
Matériel employé : GPS, topofil, 2 décamètres (50 m), boussole, photo aérienne, rubalise, piquets, sabre d'abattis

Trois zones contiguës de 80 x 50 m séparées par des pare-feux larges de 8 m ont été mises en place à l'aide d'un GPS et d'une boussole pour obtenir un tracé des contours, reporté ensuite sur un fond de photos aérienne. Les contours physique sont ensuite mis en place et délimités (topofil, rubalise, piquets d'acier, piquet des bois, petit layon).

ANNEXE 3

Relevé plusiométrique du site des Pripris de Yiyi : localisation

Site : savane du site des Pripris de Yiyi (Sinnamary - Guyane)
Altitude : 8 m - zone sans relief marqué



ANNEXE 4

Relevés pluviométriques des Pripris de Yiyi

Date	Heure	Pluvio. (mm)
04/07/13	09h00	39,6
05/07/13	08h15	4,5
06/07/13	08h15	18,2
07/07/13	07h00	4,8
08/07/13	10h00	0,3
09/07/13	08h00	3,5
10/07/13	08h05	0,9
11/07/13	08h35	5,1
12/07/13	09h15	0,3
13/07/13	09h05	11,7
14/07/13	09h45	0,7
17/07/13	09h59	0,5
18/07/13	08h00	23
19/07/13	08h00	7,3
20/07/13	08h00	8,1
22/07/13	09h00	13,2
23/07/13	10h02	6
24/07/13	09h00	10,7
25/07/13	10h00	79
26/07/13	09h00	0,3
27/07/13	08h30	26,2
29/07/13	14h00	3
30/07/13	09h30	16
31/07/13	09h43	56
01/08/13	11h00	40
03/08/13	09h00	26,2
04/08/13	15h00	22
05/08/13	08h10	13,5
06/08/13	09h00	3
07/08/13	08h00	0,9
08/08/13	09h00	0,2
09/08/13	08h30	0
12/08/13	09h00	0,15
13/08/13	08h45	0
14/08/13	08h30	0,15
15/08/13	12h25	0,9
17/08/13	09h00	0,15
22/08/13	09h00	0,15
23/08/13	10h00	0,3
26/08/13	09h30	0,4
27/08/13	07h30	0
28/08/13	08h00	5,5
01/09/13	07h00	7,15
02/09/13	08h00	0
04/09/13	08h00	4
10/09/13	14h00	0,1
13/09/13	12h00	0,2

Date	Heure	Pluvio. (mm)
21/09/13	09h00	0,2
22/09/13	09h00	0,6
23/09/13	10h05	0,2
24/09/13	09h15	0,15
25/09/13	08h48	0,15
26/09/13	10h09	0,15
28/09/13	9h30	13,6
30/09/13	10h00	12,2
01/10/13	08h21	18,2
02/10/13	09h21	0,3
03/10/13	09h08	29
05/10/13	08h13	0,2
09/10/13	09h15	10,5
10/10/13	08h45	0,2
11/10/13	11h31	0
12/10/13	09h33	0,1
13/10/13	09h05	0
16/10/13	08h07	1,3
17/10/13	09h00	0
18/10/13	06h10	0
19/10/13	09h00	4,2
20/10/13	09h00	0
26/10/13	09h00	12,3
27/10/13	10h00	7,4
28/10/13	09h23	19
29/10/13	10h04	19,6
30/10/13	08h31	9,7
31/10/13	07h59	4,3
01/11/13	09h21	5
02/11/13	09h25	1,4
03/11/13	09h00	0,1
04/11/13	12h12	0,1
05/11/13	08h30	0,1
06/11/13	09h02	0,1
07/11/13	08h27	1
08/11/13	07h32	1,9
09/11/13	11h05	14,5
10/11/13	11h10	18,8
11/11/13	09h19	17,7
12/11/13	11h46	6,8
13/11/13	10h42	8,3
14/11/13	09h37	0,2
15/11/13	08h50	0,15
16/11/13	14h51	2,6
17/11/13	09h16	3,7
18/11/13	08h45	0,1
19/11/13	09h00	0,1

Date	Heure	Pluvio. (mm)
28/11/13	12h03	1,7
29/11/13	08h40	0,9
30/11/13	09h03	0,3
04/12/13	10h46	8,2
05/12/13	09h13	1,8
06/12/13	09h05	0
07/12/13	09h09	11,5
08/12/13	09h15	0,1
09/12/13	10h30	4,7
10/12/13	09h00	0,1
11/12/13	09h35	0,2
12/12/13	09h05	20,2
13/12/13	08h43	3,8
14/12/13	09h00	10,2
16/12/13	08h27	6,3
17/12/13	07h36	12,5
18/12/13	09h41	6,3
19/12/13	09h49	0,2
20/12/13	09h50	0,7
21/12/13	09h00	15,7
22/12/13	09h09	12
26/12/13	10h30	15,4
28/12/13	10h45	12,3
29/12/13	09h00	7,5
31/12/13	09h24	3,5
02/01/14	08h27	34,1
03/01/14	09h40	5,4
04/01/14	09h00	12,7
05/01/14	09h00	0
06/01/14	10h28	10,7
07/01/14	08h55	2,7
08/01/14	08h35	0,1
09/01/14	09h00	2,8
10/01/14	09h00	11,8
11/01/14	09h55	10,2
12/01/14	09h42	126,4
16/01/14	09h00	78,2
17/01/14	09h00	18,7
18/01/14	09h35	0,1
19/01/14	09h25	0
20/01/14	10h00	0,1
22/01/14	09h35	22,2
23/01/14	10h00	7,5
24/01/14	08h15	0,4
25/01/14	09h13	7,3
26/01/14	09h08	2,5
27/01/14	08h31	0,5

Date	Heure	Pluvio. (mm)
02/02/14	10h50	3,1
03/02/14	09h00	1,7
04/02/14	08h30	1,1
05/02/14	09h15	12,3
07/02/14	08h56	23,2
08/02/14	09h25	11,3
12/02/14	08h45	14,2
15/02/14	08h15	1,3
16/02/14	09h05	4,8
19/02/14	07h50	2,1
22/02/14	08h52	9,7
23/02/14	09h15	2,6
24/02/14	08h55	6,9
25/02/14	08h59	27,2
26/02/14	08h53	4
27/02/14	08h30	1,1
28/02/14	09h00	1,1
01/03/14	09h05	0
03/03/14	11h42	0,8
04/03/14	09h00	0,25
05/03/14	09h00	1,4
06/03/14	10h15	0
07/03/14	08h00	2,4
08/03/14	09h00	0
09/03/14	08h30	0
11/03/14	07h31	1,2
12/03/14	09h00	0
14/03/14	09h00	4,6
15/03/14	09h00	2,9
16/03/14	09h00	2,5
17/03/14	08h00	0
18/03/14	09h21	3,3
19/03/14	09h15	4,3
20/03/14	09h00	3,2
21/03/14	08h37	1,4
22/03/14	09h10	0,8
23/03/14	09h25	4,2
24/03/14	09h00	3,6
25/03/14	07h30	0,15
26/03/14	09h05	3,2
29/03/14	09h00	10,7
30/03/14	07h30	9,2
31/03/14	09h40	8
01/04/14	08h11	1,15
02/04/14	09h00	0,6
07/04/14	09h00	0
08/04/14	09h00	0

Date	Heure	Pluvio. (mm)
15/04/14	08h45	7,2
16/04/14	08h30	0,1
19/04/14	09h00	15,5
20/04/14	09h15	6,3
21/04/14	09h00	1,2
23/04/14	09h00	10,7
24/04/14	09h00	5,6
25/04/14	09h00	2
26/04/14	09h15	0,4
27/04/14	09h00	2,6
28/04/14	06h00	2
29/04/14	10h44	12,2
30/04/14	09h00	0,2
03/05/14	09h11	5,1
04/05/14	09h00	1,6
05/05/14	09h00	1,1
06/05/14	09h00	0,2
07/05/14	09h00	1,5
10/05/14	09h58	1,5
11/05/14	09h00	0
14/05/14	09h16	4
15/05/14	09h00	2,4
16/05/14	09h00	6,9
17/05/14	09h15	0,7
18/05/14	09h20	2,7
19/05/14	09h44	12,2
20/05/14	14h29	1,2
21/05/14	09h00	0
22/05/14	09h00	0
23/05/14	10h00	0,4
24/05/14	09h47	9,7
25/05/14	10h30	48,2
26/05/14	09h00	0,6
27/05/14	09h30	21,2
28/05/14	09h25	6,5
29/05/14	09h00	7,5
30/05/14	09h00	24,2
31/05/14	10h00	10,8
01/06/14	09h15	14,6
02/06/14	09h00	0,6
03/06/14	09h00	1,5
04/06/14	09h19	7,6
06/06/14	09h00	5,3
07/06/14	09h15	7,2
08/06/14	10h00	0
11/06/14	09h20	3,1
12/06/14	08h54	40
13/06/14	09h30	27,2
16/06/14	11h00	8,7
17/06/14	08h49	1,5
18/06/14	07h57	0,2

Date	Heure	Pluvio. (mm)
19/06/14	09h30	23,2
21/06/14	10h00	10,4
22/06/14	08h30	4,3
23/06/14	10h21	52,2
24/06/14	09h00	2,2
25/06/14	09h15	0,9
26/06/14	08h35	16,7
27/06/14	07h30	1,9
28/06/14	09h00	8,2
29/06/14	09h00	13,7
30/06/14	08h00	0,2
01/07/14	08h47	2,9
02/07/14	09h24	7,4
05/07/14	09h15	68,2
06/07/14	09h00	12,2
07/07/14	09h00	12,2
08/07/14	10h44	76,2
09/07/14	09h30	20,2
10/07/14	09h12	13,7
11/07/14	09h00	18,7
12/07/14	09h00	0,7
13/07/14	09h00	0,3
14/07/14	09h00	3
15/07/14	09h00	0,45
16/07/14	09h00	0,1
17/07/14	09h30	4,3
18/07/14	08h18	0,1
19/07/14	08h43	2,3
23/07/14	08h56	1,3
24/07/14	08h30	0,1
25/07/14	09h00	1,6
26/07/14	09h00	0,1
27/07/14	09h00	0,1
28/07/14	09h00	0,15
29/07/14	08h27	1,2
30/07/14	07h56	0,35
31/07/14	09h00	0,15
02/08/14	08h00	0,4
03/08/14	09h00	1,5
06/08/14	16h11	4
07/08/14	15h43	0,1
08/08/14	07h47	0,1
09/08/14	09h00	0,1
10/08/14	10h00	0,1
12/08/14	13h00	4,8
13/08/14	10h30	14,2
16/08/14	09h05	5,4
17/08/14	09h10	0,2
20/08/14	12h10	12,01
21/08/14	08h11	15,02
22/08/14	12h00	1,7

Date	Heure	Pluvio. (mm)
23/08/14	09h00	5,6
24/08/14	09h05	3
26/08/14	14h01	3,01
27/08/14	10h02	0,35
28/08/14	08h38	0,15
29/08/14	08h04	0,2
01/09/14	09h00	0,1
02/09/14	08h50	0,1
03/09/14	08h29	0,1
04/09/14	08h33	0,1
05/09/14	07h28	0,2
06/09/14	09h00	0,1
08/09/14	09h07	2,5
09/09/14	10h05	2,7
10/09/14	07h46	1
11/09/14	08h35	0,65
12/09/14	08h25	0,1
13/09/14	09h15	0,4
14/09/14	09h05	0,1
15/09/14	07h48	0,05
16/09/14	08h26	0,05
17/09/14	09h00	0,1
18/09/14	09h00	0
19/09/14	09h47	0,1
20/09/14	09h35	0,1
21/09/14	09h15	0,1
22/09/14	09h00	0,1
23/09/14	09h00	0,1
24/09/14	09h00	0,1
25/09/14	09h00	0,1
27/09/14	07h15	0,2
29/09/14	08h30	0,2
30/09/14	08h37	3,4
01/10/14	08h46	0,6
02/10/14	08h37	0,1
03/10/14	07h36	0
04/10/14	08h30	0,1
05/10/14	09h05	0
07/10/14	08h30	0,5
08/10/14	09h05	0,1
09/10/14	08h45	0,1
10/10/14	09h00	0,1
11/10/14	10h20	0,1
12/10/14	09h15	0,8
16/10/14	09h00	0,1
17/10/14	09h00	3,8
18/10/14	09h05	0,2
20/10/14	13h20	6,95
21/10/14	08h00	0,1
22/10/14	08h35	1,3
23/10/14	12h57	0,1

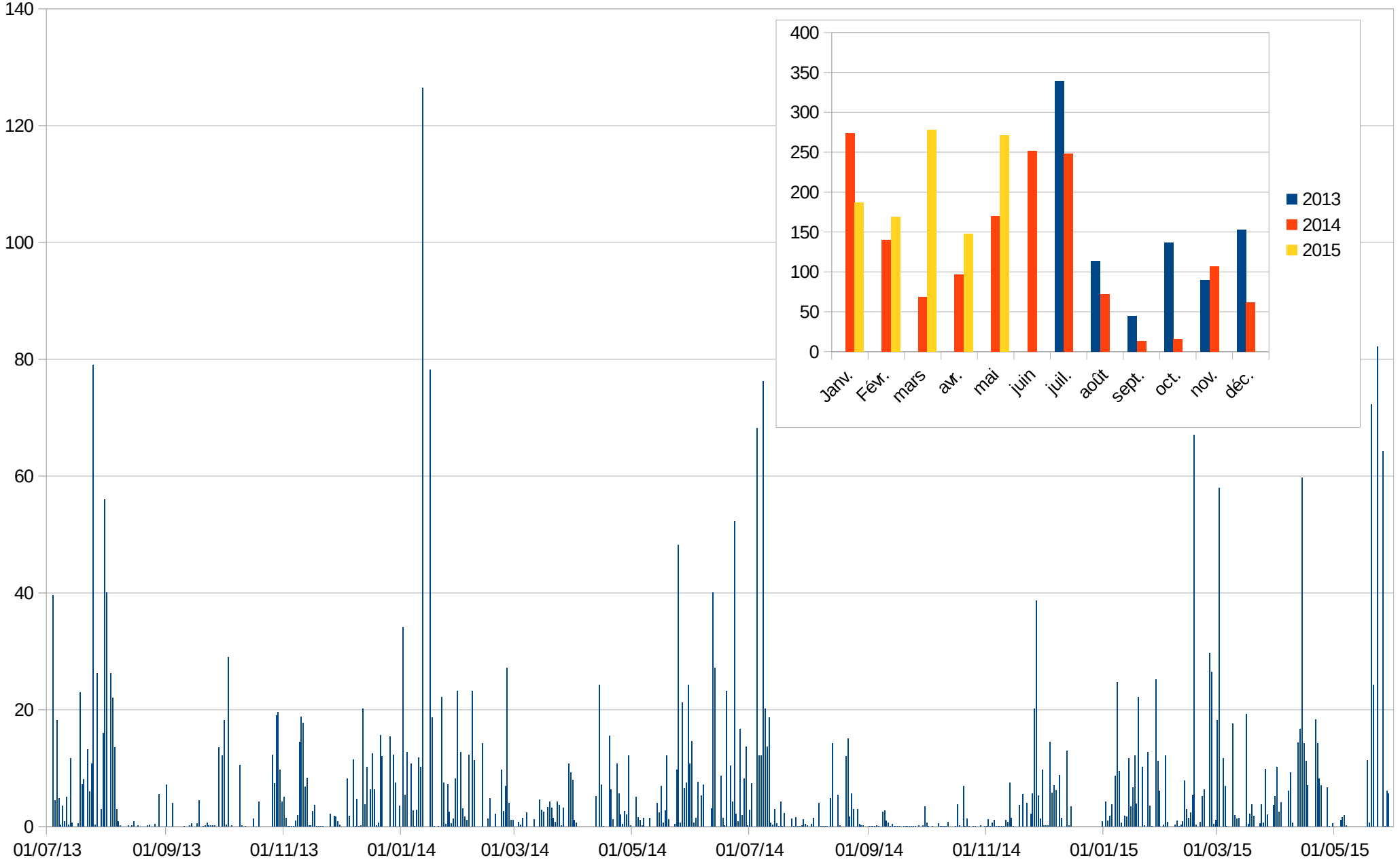
Date	Heure	Pluvio. (mm)
25/10/14	09h35	0,1
26/10/14	09h05	0,1
29/10/14	08h35	0,2
31/10/14	08h30	0,1
01/11/14	09h35	0,1
02/11/14	09h45	1,2
03/11/14	09h00	0,1
04/11/14	09h00	0,6
05/11/14	09h10	1,1
06/11/14	09h00	0,1
07/11/14	09h00	0,1
08/11/14	09h15	0,1
09/11/14	09h00	0,1
10/11/14	09h00	0,1
11/11/14	09h00	1,1
12/11/14	09h09	0,8
13/11/14	08h15	7,55
14/11/14	09h00	1,5
15/11/14	09h05	0,1
18/11/14	08h26	3,6
20/11/14	11h45	5,5
22/11/14	08h45	4
23/11/14	09h00	0
24/11/14	08h45	2,2
25/11/14	08h52	5,6
26/11/14	09h32	20,2
27/11/14	11h15	38,7
28/11/14	09h05	5,3
29/11/14	09h10	1,3
30/11/14	08h53	9,7
01/12/14	08h30	0,2
02/12/14	09h35	0,2
03/12/14	8h43	0,15
04/12/14	09h30	14,45
05/12/14	08h55	5,8
06/12/14	08h59	7,1
07/12/14	09h15	6,2
09/12/14	09h27	8,8
10/12/14	08h07	1,5
13/12/14	09h10	13
14/12/14	09h05	0,2
15/12/14	07h00	3,4
31/12/14	09h30	0,9
02/01/15	09h00	4,3
03/01/15	09h00	1
04/01/15	08h46	1,8
05/01/15	08h10	3,8
06/01/15	09h00	0
07/01/15	08h45	8,65
08/01/15	09h05	24,7
09/01/15	09h45	9,5

Date	Heure	Pluvio. (mm)
10/01/15	09h15	0,6
11/01/15	09h00	0
12/01/15	08h00	1,8
13/01/15	11h35	1,65
14/01/15	09h15	11,7
15/01/15	09h07	3,4
16/01/15	09h00	6,7
17/01/15	09h10	12,2
18/01/15	09h05	3,9
19/01/15	09h30	22,2
21/01/15	09h16	10,2
22/01/15	09h00	0,2
23/01/15	09h00	0
24/01/15	13h30	12,7
25/01/15	09h01	3,5
26/01/15	09h00	0,05
28/01/15	09h30	25,2
29/01/15	11h00	11,2
30/01/15	08h20	6,1
01/02/15	09h15	0,3
02/02/15	11h15	12,1
03/02/15	09h00	0,8
04/02/15	08h45	0
07/02/15	09h20	0,3
08/02/15	09h05	1
09/02/15	09h00	0,1
10/02/15	09h00	0,3
11/02/15	09h00	0,9
12/02/15	10h25	7,8
13/02/15	09h00	2,95
14/02/15	09h30	1,4
15/02/15	09h15	2,4
16/02/15	08h40	5,45
17/02/15	09h45	67
18/02/15	09h00	0,3
19/02/15	08h30	0
20/02/15	09h00	0,8
21/02/15	09h05	5,2
22/02/15	09h05	2,3
25/02/15	10h05	29,7
26/02/15	09h00	26,5
27/02/15	09h00	0,4
28/02/15	07h35	1,1
01/03/15	08h35	18,2
02/03/15	09h00	58
03/03/15	09h25	108,2 +
04/03/15	08h15	11,7
05/03/15	07h05	6,9

Date	Heure	Pluvio. (mm)
11/03/15	07h45	1,3
12/03/15	08h05	1,4
16/03/15	08h45	19,2
17/03/15	08h20	0,4
18/03/15	08h05	2,1
19/03/15	09h05	3,8
20/03/15	09h05	1,8
23/03/15	08h05	0,5
24/03/15	15h35	3,75
25/03/15	08h05	0,6
26/03/15	09h15	9,8
27/03/15	08h10	2
30/03/15	07h30	3,7
31/03/15	08h15	5,2
01/04/15	08h05	10,2
02/04/15	09h00	2,5
03/04/15	07h05	4,1
07/04/15	09h15	6,1
08/04/15	08h00	9,2
09/04/15	08h45	0,7
10/04/15	08h20	0
13/04/15	10h05	16,7
14/04/15	09h25	3,4
15/04/15	11h10	7
16/04/15	09h00	11,2
17/04/15	08h40	7,1
21/04/15	10h25	18,3
22/04/15	09h35	14,2
23/04/15	09h05	8,2
24/04/15	08h05	7,1
27/04/15	07h05	6,7
28/04/15	08h50	0,1
29/04/15	08h35	0
30/04/15	08h45	0,5
04/05/15	09h15	1,1
05/05/15	08h50	1,6
06/05/15	09h55	1,9
07/05/15	10h00	0,2
12/04/15	09h05	14,4
13/04/15	08h00	10
14/04/15	12h20	59,7
15/04/15	08h15	14,2
18/05/15	07h00	11,3
19/05/15	09h25	0,7
20/05/15	08h05	72,2
21/05/15		24,2
22/02/15		6,3
23/05/15		82,2

Date	Heure	Pluvio. (mm)
29/05/15		5,6

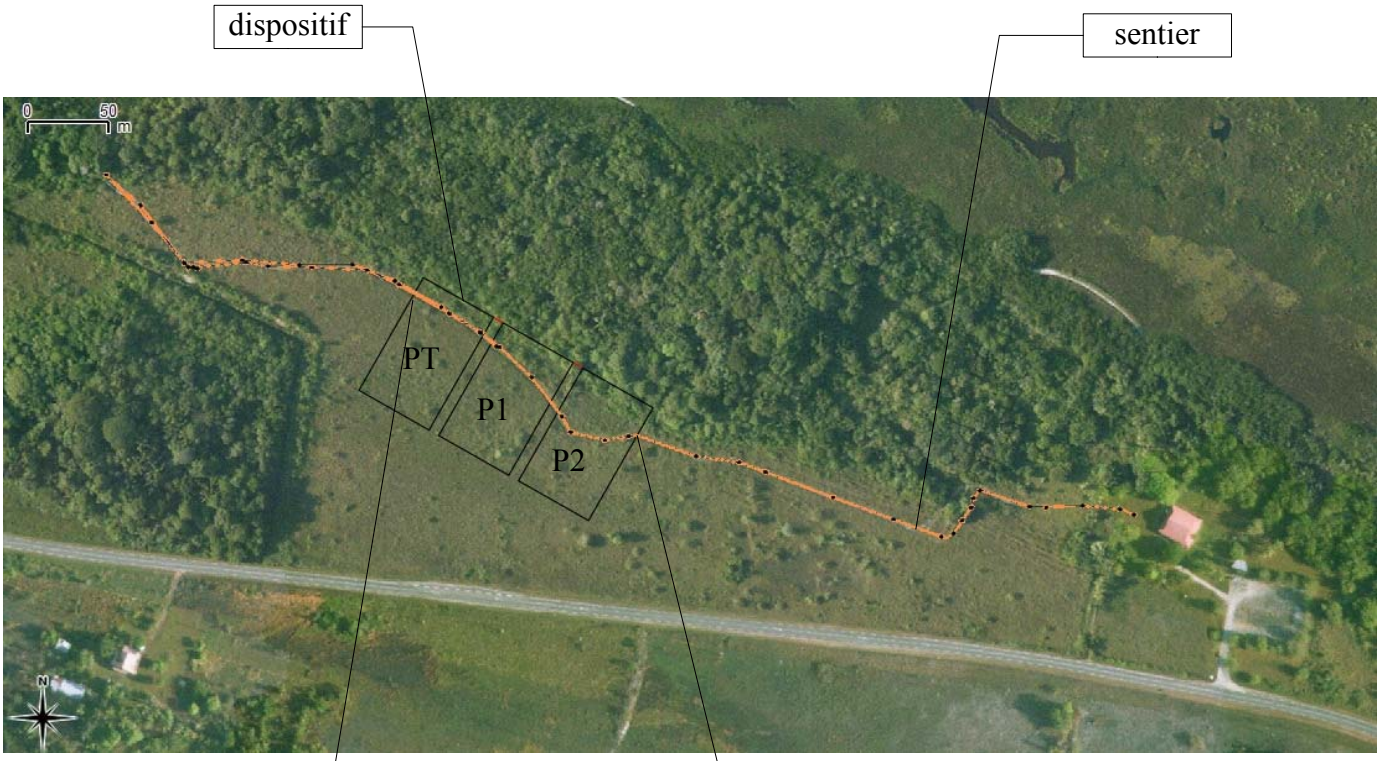
Pluviométrie relevée (mm) sur le site de la Maison de la Nature de Sinnamary
(juillet 2013-mai 2015)



ANNEXE 5

Relevé botanique du sentier des Pripris de Yiyi : localisation

Site : savane du site des Pripris de Yiyi (Sinnamary - Guyane)
Altitude : 8 m - zone sans relief marqué



ANNEXE 6

Relevé botanique du sentier des Pripris de Yiyi : protocole

Objet de l'inventaire : relevé botanique du sentier
Dates: les 11/09/13, 07/08/2014 et 28/05/2015
Inventaires réalisés par : Rémi Girault

Un décamètre est tiré le long du sentier traversant le dispositif expérimental.
Le sentier est découpé en tronçons de végétation homogène.
Chaque tronçon fait l'objet d'un inventaire détaillé :

- pourcentage de sol nu
- liste des espèces et abondance de chacune selon le code :
  + (rare)
  ++ (commun),
  +++ (abondant)
- note de terrain (ombrage alentour, inondabilité du sol...)

Des clichés photographiques sont régulièrement pris.

Les morpho-espèces sont par la suite identifiées à l'herbier de Guyane.

ANNEXE 7

Relevé botanique du sentier des Pripris de Yiyi : données brutes

	tronçon	0-8 m			8-11 m			11-14 m			14-19 m			19-36 m			36-44 m			44-57 m			57-60 m			60-63 m		
+ (rare) ++ (commun) +++ (abondant)	description	Zone ouverte, croûte de biofilm			dépression, zone ouverte zone ouverte, dépression			zone ouverte			zone ombragée, riche en Eleocharis zone ouverte, dépression			Zone ouverte, croûtes par endroits			zone ouverte, dépression			ouvert			ouvert, dépression					
	Année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
	sol nu	50%	25%	40%	20%	40%	70%	50%	60%			50%	60%	30%	25%	20%	60%	60%	50%		25%	40%	30%	75%	30%	70%	50%	30%
ESPECE	**FAMILLE**	7	8	18	5	10	14	7	11	10	1	9	13	6	13	14	8	13	12	6	13	22	5	6	13	2	7	8
Adiantum serratodentatum	Adiantaceae																											
Ophioglossum nudicaule	Ophioglossaceae																											
Ruellia geminiflora	Acanthaceae															+									+			
Ayapana amygdalina	Asteraceae																											
Rolandra fruticosa	Asteraceae																					+						
Unxia camphorata	Asteraceae																					+			+			
Burmannia capitata	Burmanniaceae			+												+			+		+	++			+			
Rhynchospora cephalotes	Cyperaceae																											
Scleria microcarpa	Cyperaceae															+			+									
Scleria muehlenbergii	Cyperaceae																					+						
Eleocharis filiculmis	Cyperaceae				+	+			+	++		+++																
Rhynchospora barbata	Cyperaceae	+	++	++	+	+	++	+	++			++	+	++	+++	++	++	+	++	++	+++	++	+++	+	++	+	++	++
Rhynchospora ciliata	Cyperaceae																											
Rhynchospora filiformis	Cyperaceae			++		+	+					+	+	+++	+	+	+++	+	+						+		+	
Rhynchospora globosa	Cyperaceae																	+										
Rhynchospora hirsuta	Cyperaceae			+																								
Rhynchospora holoschoenoides	Cyperaceae	+	+	++	+	+	+	+		+					++			+						+				
Rhynchospora riparia	Cyperaceae			+		+	+					+			+			++										
Scleria distans	Cyperaceae								+				+		+			++			+	+		+	+			
Drosera capillaris	Droseraceae								+												++	+						
Microstachys corniculata	Euphorbiaceae															+						+						
Desmodium barbatum	Fabaceae															+									+			
Chamaecrista diphylla	Fabaceae																											
Mimosa pudica	Fabaceae																											
Eriosema simplicifolium	Fabaceae																				+							
Vismia cayennensis	Hypericaceae																											
Hyptis atrorubens	Lamiaceae			+			+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	++	++			+			+
Utricularia hispida	Lentibulariaceae																											
Lindernia crustacea	Linderniaceae																											
Comolia microphylla	Melastomataceae									+												+						
Tibouchina aspera	Melastomataceae																											
Sauvagesia tenella	Ochnaceae																		+			+						
Sauvagesia rubiginosa	Ochnaceae	+	+	+		+	+	+	+	+				++			++								+			
Bacopa sessiliflora	Plantaginaceae			+		+	+			+					+													
Sacciolepis indica	Poaceae												+															
Andropogon leucostachyus	Poaceae																											
Axonopus purpusii	Poaceae	+++	++	+++	+++	++	++	+++	++			++	++		+++	++		+	++	+	+++	+++	+	++	+++		+	+++
Echinolaena inflexa	Poaceae	+	++	+		+		+	+	+	+++	+	+	+	+		+				+	+			+			
Eragrostis unioloides	Poaceae																											
Imperata contracta	Poaceae		+		+	+									+	+		+				+						
Leptocoryphium lanatum	Poaceae												+					+	+		+	+					+	+
Mesosetum loliiforme	Poaceae			+			+									+++	++	+	++	+++	+				++	+		++
Panicum cyanescens	Poaceae		+	+			+					+	+		+						+	+						
Panicum stenodes	Poaceae																						+					
Paspalum multicaule	Poaceae			++									+									++						
Paspalum pulchellum	Poaceae			+			+		+				+										+++					
Paspalum pumilum	Poaceae			++			+			+			+	++			++											
Paspalum serpentinum	Poaceae	+						+	+	+			+		+	+			+	+		+					+	+
Polygala adenophora	Polygalaceae																					+						
Polygala timoutou	Polygalaceae																											
Spermacoce verticilata	Rubiaceae															+						+						
Coccocypselum guianense	Rubiaceae		+				+																					
Sipanea pratensis	Rubiaceae	+		+			+	+	+	+		+	+		++	+		++	++	+	+	++	+	++	++		++	+
Spermacoce capitata	Rubiaceae			+													++	+	+		+			+			+	+
Anisantherina hispidula	Scrophulariaceae																					+						

	tronçon	63-74 m			74-78 m			78-85 m			85-86 m			87-95 m			95-104 m			104-108 m			108-111 m			111-119 m		
+ (rare) ++ (commun) +++ (abondant)	description				sol nu inondable, croûte de biofilm						croûte de biofilm			zone ombragée, croûte de biofilm						Dépression, zone inondable, un peu ombragée			croûte de biofilm					
	Année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
	sol nu	30%	40%	30%	80%	75%	50%	40%	25%			40%	70%	70%	50%	60%	40%	25%		70%	50%		50%	30%	50%	70%	60%	80%
ESPÈCE	**FAMILLE**	3	7	20	3	8	11	7	7	18	6	10	8	6	7	12	5	8	16	4	12	13	5	5	10	7	12	10
Adiantum serratodentatum	Adiantaceae																										+	+
Ophioglossum nudicaule	Ophioglossaceae																		+	+++	+++	++			+			
Ruellia geminiflora	Acanthaceae																											
Ayapana amygdalina	Asteraceae																				+	+			+			+
Rolandra fruticosa	Asteraceae															+			+			+			+			
Unxia camphorata	Asteraceae			+			+			+						+			+			+			+	+		
Burmannia capitata	Burmanniaceae			+						+		++	+					++	+		+							
Rhynchospora cephalotes	Cyperaceae									+																		+
Scleria microcarpa	Cyperaceae																											
Scleria muehlenbergii	Cyperaceae									+						+												
Eleocharis filiculmis	Cyperaceae																				+					+	+	+
Rhynchospora barbata	Cyperaceae	+++	++	++		++	++	+	+++	++	+	++	++		++			++	+		++	+	+++	+	++		+	
Rhynchospora ciliata	Cyperaceae																	+										
Rhynchospora filiformis	Cyperaceae		+	+		++		+					+	++		+	+	+	+	+		+		+		+	+	+
Rhynchospora globosa	Cyperaceae																								+			
Rhynchospora hirsuta	Cyperaceae													+														
Rhynchospora holoschoenoides	Cyperaceae		+	+		+			+			+		+	++	+					+				+	+		
Rhynchospora riparia	Cyperaceae									+															+			+
Scleria distans	Cyperaceae						+					+															+	
Drosera capillaris	Droseraceae									++	+++	+++																
Microstachys corniculata	Euphorbiaceae																											
Desmodium barbatum	Fabaceae									+																		
Chamaecrista diphylla	Fabaceae																											
Mimosa pudica	Fabaceae			+			+																					+
Eriosema simplicifolium	Fabaceae																											
Vismia cayennensis	Hypericaceae																											
Hyptis atrorubens	Lamiaceae		+	++		+	+	+				+					+	+	+				+				+	
Utricularia hispida	Lentibulariaceae										+																	
Lindernia crustacea	Linderniaceae																											
Comolia microphylla	Melastomataceae									+																		
Tibouchina aspera	Melastomataceae																											
Sauvagesia tenella	Ochnaceae																											
Sauvagesia rubiginosa	Ochnaceae						+	+		+				+	+	+			+		+		+	+				
Bacopa sessiliflora	Plantaginaceae	+		+	++	+				+									+	+	+	+						
Sacciolepis indica	Poaceae			+																								
Andropogon leucostachyus	Poaceae									+																		
Axonopus purpusii	Poaceae	+++	+++	++	+	++	++		++	++	+	++	++	+++	++	++	+++	+++	++		++	++	+++	+++	++	+++	++	++
Echinolaena inflexa	Poaceae		+	+		+		+	+	++		+		+	+												+	
Eragrostis unioloides	Poaceae																											
Imperata contracta	Poaceae																											
Leptocoryphium lanatum	Poaceae			+			+			+									+									+
Mesosetum loliiforme	Poaceae						+	+++											+									
Panicum cyanescens	Poaceae			+												+			+									
Panicum stenodes	Poaceae																											
Paspalum multicaule	Poaceae			+									+							+		+						
Paspalum pulchellum	Poaceae			+			+			++			+			+						+						
Paspalum pumilum	Poaceae																				+							
Paspalum serpentinum	Poaceae			+	+				+							+	+	++	+		++	+				+	+	
Polygala adenophora	Polygalaceae										+																	
Polygala timoutou	Polygalaceae			+																								
Spermacoce verticilata	Rubiaceae			+																								
Coccocypselum guianense	Rubiaceae									+			+		+	+			+			+					+	
Sipanea pratensis	Rubiaceae		+	+		+		+	+	++	+	+	+		++	++	+	++	+		+	+	+	+	+	+	+	+
Spermacoce capitata	Rubiaceae			+			+		+			+															+	
Anisantherina hispidula	Scrophulariaceae																											

	tronçon	119-138 m			138-144 m			144-156 m			156-180 m		
+ (rare) ++ (commun) +++ (abondant)	description	zone ombragée (bordure d'arbres de 4 m)									zone inondable, ombragée de part et d'autre, croûte de biofilm		
	Année	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
	sol nu	80%	80%	90%	50%	50%	70%	20%	30%	80%	70%	80%	95%
ESPECE	**FAMILLE**	7	12	19	5	5	10	7	5	12	9	9	11
Adiantum serratodentatum	Adiantaceae		++	++		++		+	++	+	+	++	+
Ophioglossum nudicaule	Ophioglossaceae												
Ruellia geminiflora	Acanthaceae			+									
Ayapana amygdalina	Asteraceae		+	+			+			+		+	+
Rolandra fruticosa	Asteraceae					+	+		+	+	+	+	+
Unxia camphorata	Asteraceae							+					
Burmannia capitata	Burmanniaceae												
Rhynchospora cephalotes	Cyperaceae			+			+			+			+
Scleria microcarpa	Cyperaceae												
Scleria muehlenbergii	Cyperaceae												
Eleocharis filiculmis	Cyperaceae												
Rhynchospora barbata	Cyperaceae												+
Rhynchospora ciliata	Cyperaceae												
Rhynchospora filiformis	Cyperaceae	+		+	+								
Rhynchospora globosa	Cyperaceae												
Rhynchospora hirsuta	Cyperaceae												
Rhynchospora holoschoenoides	Cyperaceae	+	++	+				+			+	+	
Rhynchospora riparia	Cyperaceae												
Scleria distans	Cyperaceae										+		
Drosera capillaris	Droseraceae												
Microstachys corniculata	Euphorbiaceae												
Desmodium barbatum	Fabaceae												
Chamaecrista diphylla	Fabaceae												+
Mimosa pudica	Fabaceae												
Eriosema simplicifolium	Fabaceae												
Vismia cayennensis	Hypericaceae									+			
Hyptis atrorubens	Lamiaceae		+	+						+		+	
Utricularia hispida	Lentibulariaceae												
Lindernia crustacea	Linderniaceae	+	+	+						+			
Comolia microphylla	Melastomataceae												
Tibouchina aspera	Melastomataceae			+									
Sauvagesia tenella	Ochnaceae												
Sauvagesia rubiginosa	Ochnaceae			+		+	+	+	+	+			+
Bacopa sessiliflora	Plantaginaceae		+										
Sacciolepis indica	Poaceae												
Andropogon leucostachyus	Poaceae			+							+		
Axonopus purpusii	Poaceae	+	+	++	+	+++	++	+++	+++	++	+	++	+
Echinolaena inflexa	Poaceae		+				+	+					
Eragrostis unioloides	Poaceae	+		+									
Imperata contracta	Poaceae												
Leptocoryphium lanatum	Poaceae			+			+						+
Mesosetum loliiforme	Poaceae	+		+	+					+			
Panicum cyanescens	Poaceae												
Panicum stenodes	Poaceae						+						
Paspalum multicaule	Poaceae			+									+
Paspalum pulchellum	Poaceae												
Paspalum pumilum	Poaceae				+								
Paspalum serpentinum	Poaceae		+									+	
Polygala adenophora	Polygalaceae		+										
Polygala timoutou	Polygalaceae										+		
Spermacoce verticilata	Rubiaceae												
Coccocypselum guianense	Rubiaceae			+						+			
Sipanea pratensis	Rubiaceae		+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+
Spermacoce capitata	Rubiaceae	+	+	+			+				+	+	
Anisantherina hispidula	Scrophulariaceae												

Quelques photos prises sur le sentier au cours des inventaires

Tronçon 108-111 m (2013)

Tronçon 108-111 m (2014)

tronçon 108-111m (2015)

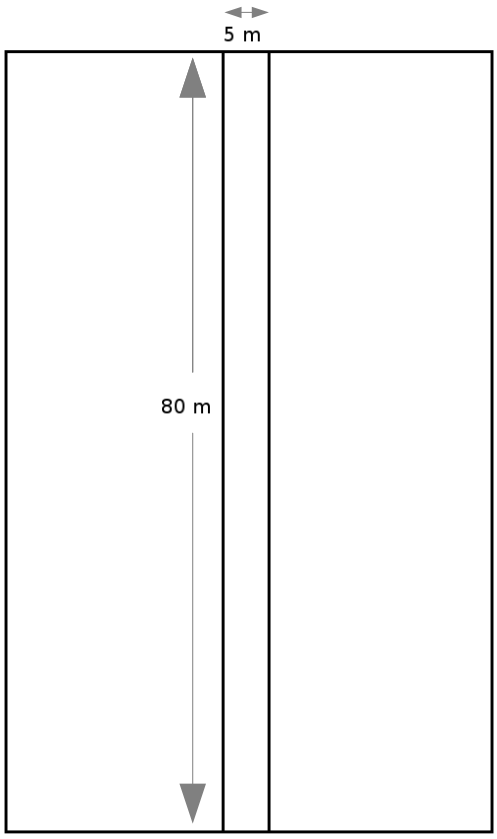
Tronçon 57-60 m (2013)

ANNEXE 8

Inventaire des transects du site des Pripris de Yiyi : localisation

Site : savane du site des Pripris de Yiyi (Sinnamary - Guyane)
Altitude : 8 m - zone sans relief marqué

Les transects ont été été réalisés au centre des placettes témoin, 1 et 2 afin d'être le plus représentatif possible et de faciliter leur mise en place en s'aidant des carrés déjà matérialisés dans la colonne 2 (cf. annexe 14).
En cas de nombre d'arbres trop faible un transect supplémentaire contigu au premier est réalisé.



ANNEXE 9

Inventaire des transects du site des Pripris de Yiyi : protocole

Objet de l'inventaire : 3+1 transects de 5 m x 80 m.
Dates : du 05/08/13 au 14/08/13/2013, le 06/08/2014 et le 29/05/2015
Inventaires réalisés par : Pierre Silland et Rémi Girault

Un transect large de 5 m a été tracé dans la longueur de chaque zone (80 m). Un décamètre est déroulé sur toute cette longueur en s'aidant des repères que constituent les placettes d'inventaire. La localisation des objets est lue en projection sur le décamètre en bordure du transect (axe x) et à l'aide d'un autre mètre disposé au besoin (axe y).

Cet inventaire des arbres et arbustes hauts de 2 m au moins consistait en :

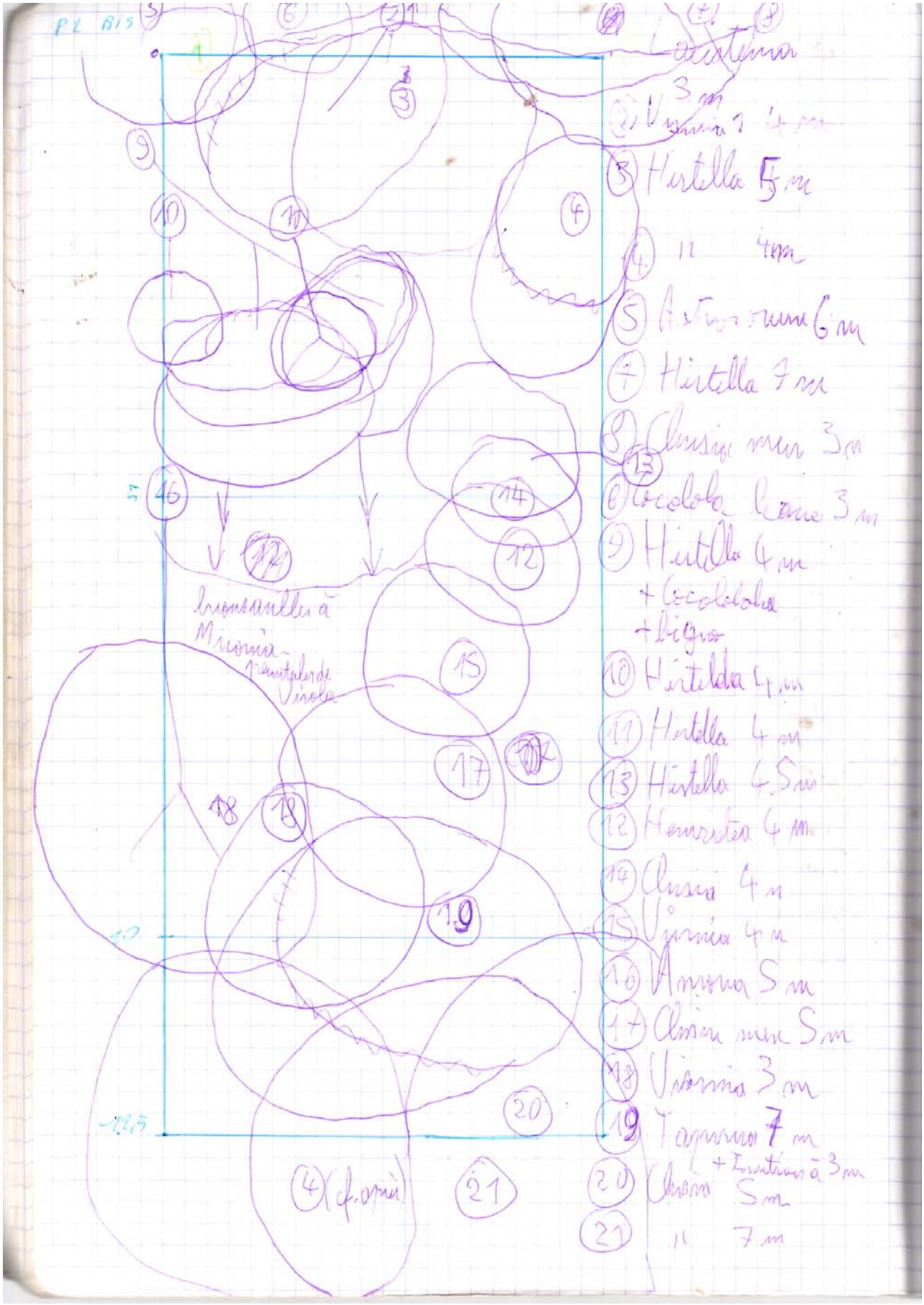
- estimation de la taille de la plante de visu
- la cartographie des souches (au décamètre)
- la cartographie des houppiers (projection au sol)
- l'identification des espèces
- la cartographie des termitières (au décamètre)
- la localisation du sentier (au décamètre)

D'autres notes de terrain ont pu être notées en complément (lianes, zones de végétation homogène basse, certains arbustes de moins de 2 m...).

NB : le premier transect réalisé dans la zone 2 contenait particulièrement peu d'arbre et d'arbustes par rapport aux deux autres zone. Un second transect fut donc pratiqué pour compléter les données

Les données de terrain sont ensuite reportées sur une carte.

exemple de fiche de relevé de terrain :zone 2 tronçon 12,5-25 m



ANNEXE 10 : Inventaire des transects du site des Pripris de Yiyi : données brutes

Légende des cartes des transects :

surface orange	houppier de *Vismia cayennensis*
surface jaune	houppier de *Byrsonima crassifolia*
surface vert clair	houppier de *Clusia nemorosa*
surface vert foncé	houppier d'autres espèces
surface gris foncé	emprise du sentier
surface gris clair	placettes
contour en pointillés	h < 2,5 m
contour en tirets	2,5 m ≤ h < 3,5 m
contour en trait plein	3,5 m ≤ h < 5 m
contour en trait épais	h ≥ 5 m
rubans colorés	lianes

Bilan de l'inventaire :

Hauteur	Zone T			Zone 1			Zone 2			Zone 2bis			Total		
	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2
1					1	3							0	1	3
1,2						1			1				0	0	2
1,3				1									1	0	0
1,5	1	1	5	2	3	1				3		1	6	4	7
1,6			2										0	0	2
1,7	1	4	2	1	1	1		1	1	1			3	6	4
1,8	2	5	5	8	3	3	2	2	1	1	1	1	13	11	10
1,9										1	1	1	1	1	1
2	8	9	18	5	3	5		2	2	11	7	6	24	21	31
2,2			2	2	1	2	1	1	1				3	2	5
2,3				1	1	1							1	1	1
2,5	22	20	19	16	11	10	6	2	1	10	7	5	54	40	35
2,8	1	1					1						2	1	0
3	13	13	14	11	10	10	14	13	10	18	14	13	56	50	47
3,5	14	12	11	11	8	5	5	2		22			52	22	16
3,7	1	1	1					1	1				1	2	2
4	9	11	12	6	5	8	6	4	5	10	9	8	31	29	33
4,5	3	4	4	2	2	2		1	1	1	1	1	6	8	8
5	1	2	2	1	1	1	2	2	2	6	7	7	10	12	12
5,5	1	1	1	1	1	1							2	2	2
6	1	1	1				2	1	1	2	2	2	5	4	4
6,5				1	1	1							1	1	1
7	1	1	1	3	3	3				3	3	3	7	7	7
8	4	4	4				1	1	1				5	5	5
TOTAL	83	90	104	72	55	58	40	33	28	89	52	48	284	230	238

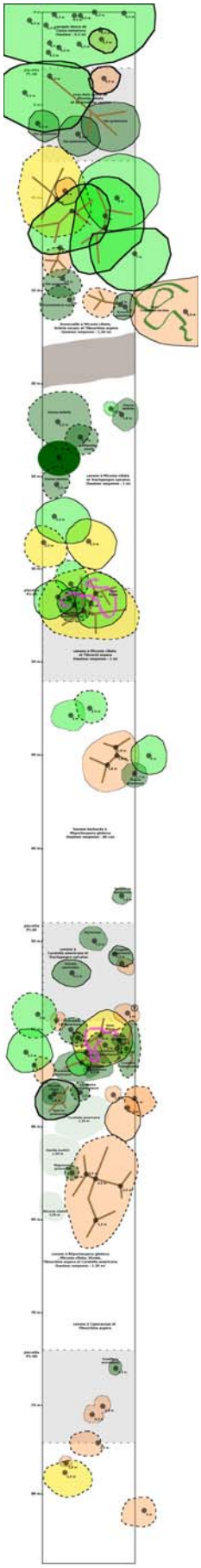
Nombre d'individus par année et par hauteur (m)

Famille	nb d'indiv. / espèce	Zone T			Zone 1			Zone 2			Zone 2bis			Total		
		N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2	N	N+1	N+2
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	1	2	2	1	2	2	3	4	3	5	3	2	10	11	9
Annonaceae	*Annona paludosa*				1	2	2							1	2	2
Annonaceae	*Annona sp.*										1	1	1	1	1	1
Aquifoliaceae	*Ilex guianensis*			1	4	4	4	2	2	2				6	6	7
Araliaceae	*Schefflera morototoni*				2	1	1							2	1	1
Arecaceae	*Astrocaryum vulgare*							1	1	1	1	1	1	2	2	2
Burseraceae	*Protium heptaphyllum*	1	1	1				2	1	1				3	2	2
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco*	1	1	2	1	1	1				1	1	1	3	3	4
Chrysobalanaceae	*Hirtella paniculata*	2	2	2	3	3	3	3	4	4	9	9	9	17	18	18
Clusiaceae	***Clusia nemorosa***	10	10	13	17	8	8	15	10	6	44	15	13	86	43	40
Clusiaceae	*Clusia panapanari*	2	3	3				2	2	2				4	5	5
Dilleniaceae	*Curatella americana*				3	3	3				1	1	1	4	4	4
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis*	2	2	2	1	1	1	1		1	1			5	3	4
Hippericaceae	***Vismia cayennensis***	52	53	53	21	16	17				10	8	7	83	77	77
Hippericaceae	*Vismia guianensis*	4	4	4										4	4	4
Hippericaceae	*Vismia latifolia*				2	2	2							2	2	2
Lacistemataceae	*Lacistema aggregatum*	1	1	1	3	3	3	1	1	1	2	2	2	7	7	7
Malpighiaceae	***Byrsonima crassifolia***	2	3	3	6	5	5	6	4	3	5	5	6	19	17	17
Melastomataceae	*Henriettea succosa*										1	1	1	1	1	1
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	1	1	5	1						1	1		3	2	5
Melastomataceae	*Tibouchina aspera*	1	1											1	1	0
Melastomataceae	*Tococa guianensis*	1	2	8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	8	14
Myristicaceae	*Virola surinamensis*	1	2	2					1	1				1	3	3
Myrtaceae	*Eugenia punicifolia*										2			2	0	0
Myrtaceae	*Myrt*				1		1							1	0	1
Nyctaginaceae	*Guapira eggersiana*				1	1	1							1	1	1
Ochnaceae	*Ouratea leblondii*		1	1							1			1	1	1
Polygonaceae	*Coccoloba excelsa*										1	1	1	1	1	1
Polygonaceae	*Coccoloba latifolia*							1	1	1	1	1	1	2	2	2
Rubiaceae	*Alibertia edulis*	1	1	1	1	1	1							2	2	2
Symplocaceae	*Symplocos guianensis*				1		1	1						2	0	1
	TOTAL (indiv.)	83	90	104	72	55	58	40	33	28	89	52	48	284	230	238
	TOTAL (sp.)	16	17	17	19	16	18	13	12	13	18	15	14	31	31	31

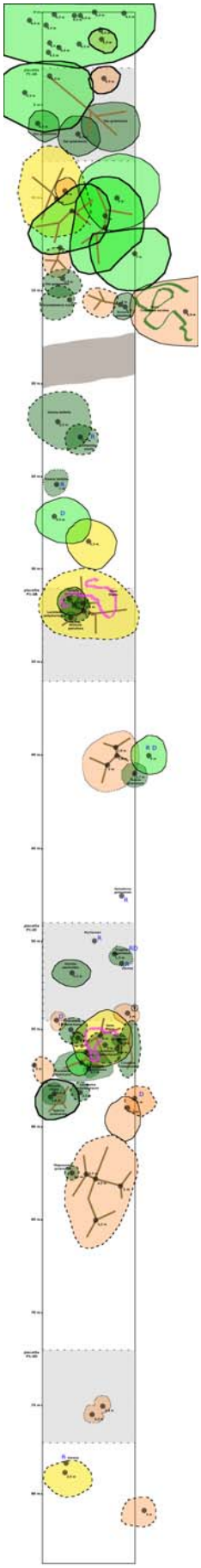
Nombre d'individus par espèce, par transect et par année

Placette P1

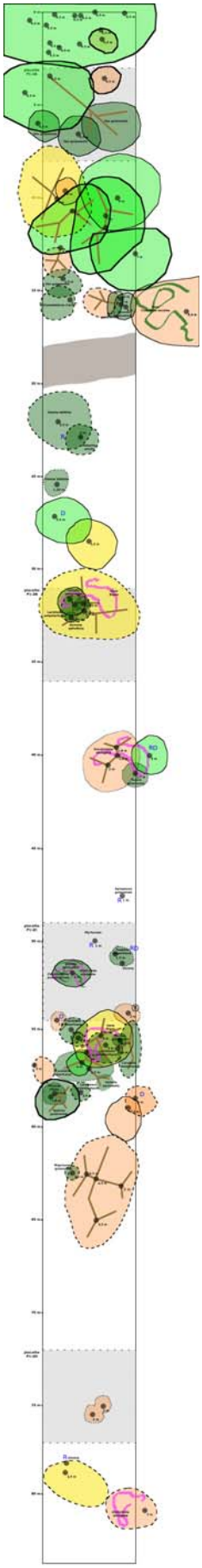
Année N



Année N + 1

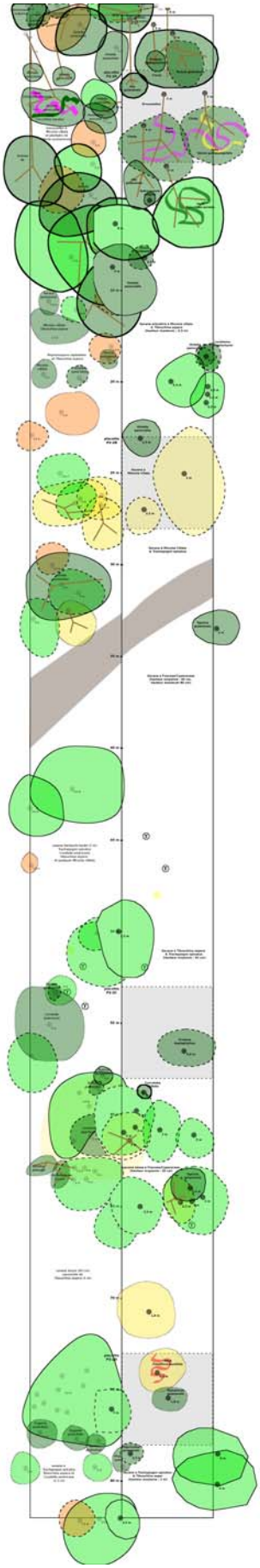


Année N + 2

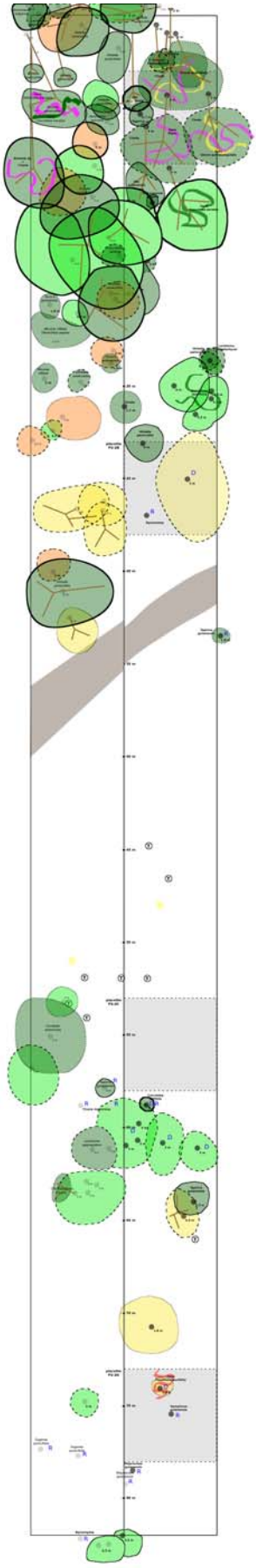


Placette P2

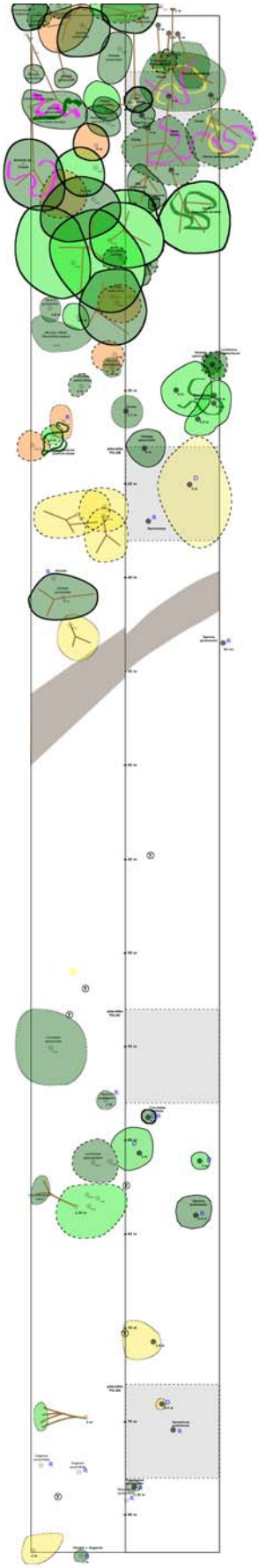
Année N



Année N + 1

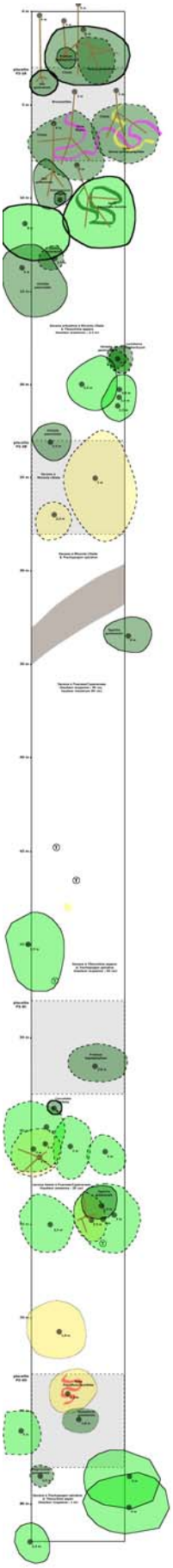


Année N + 2

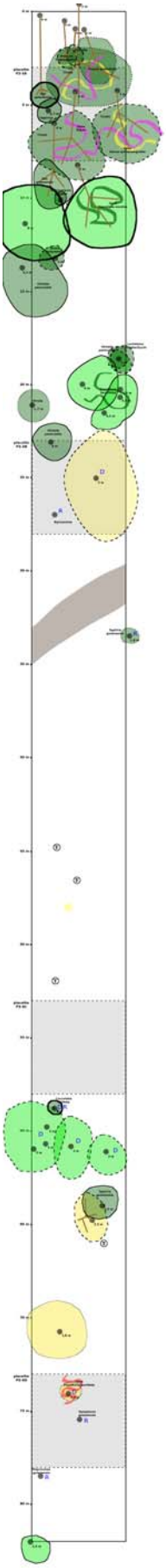


Placette 2-1

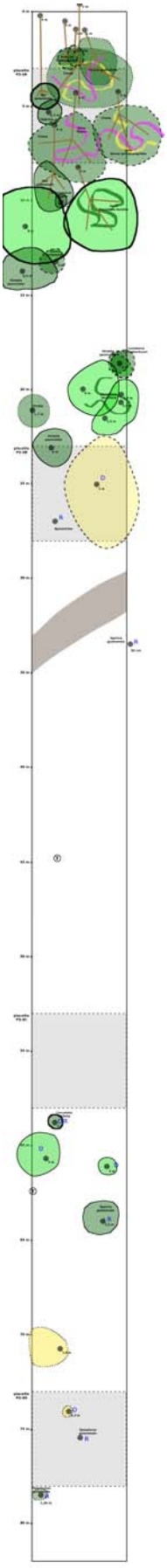
Année N



Année N + 1

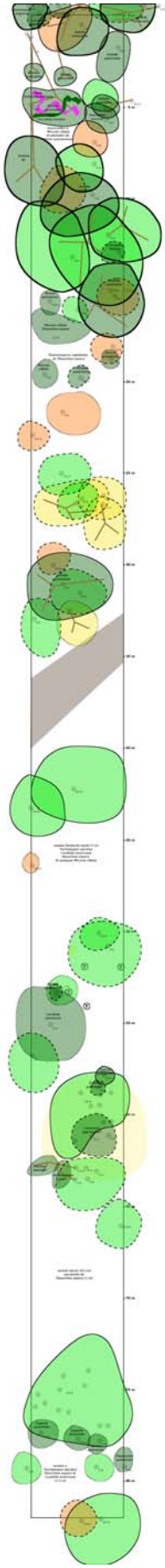


Année N + 2

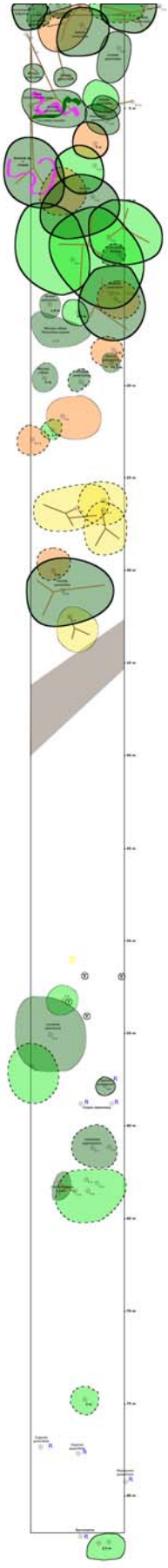


Placette 2-2

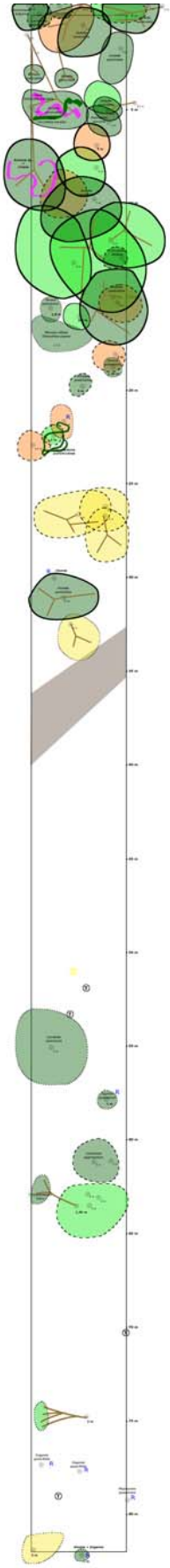
Année N



Année N + 1

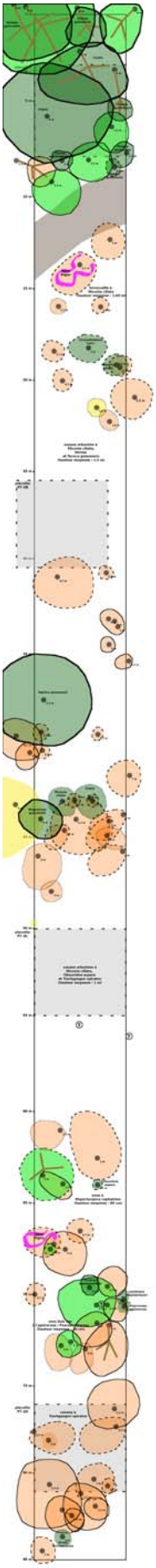


Année N + 2

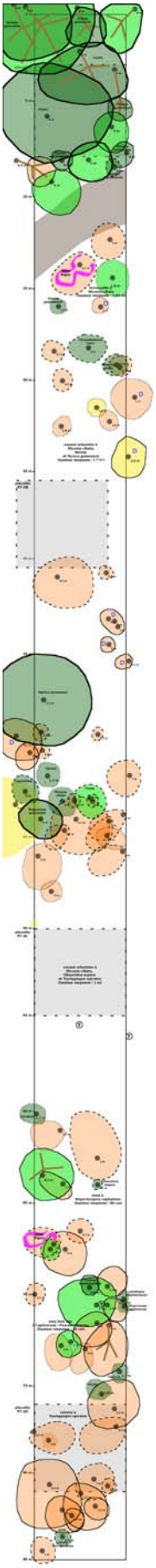


Placette témoin PT

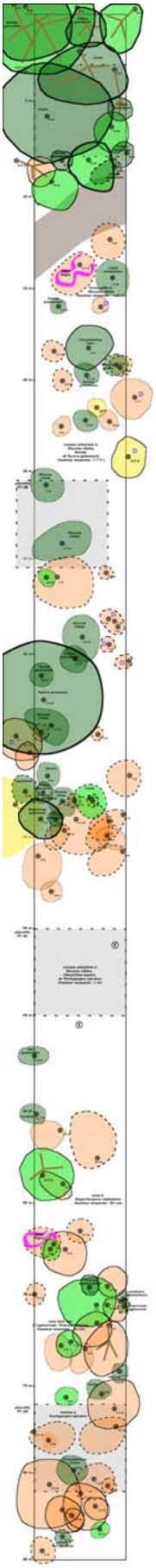
Année N



Année N + 1



Année N + 2

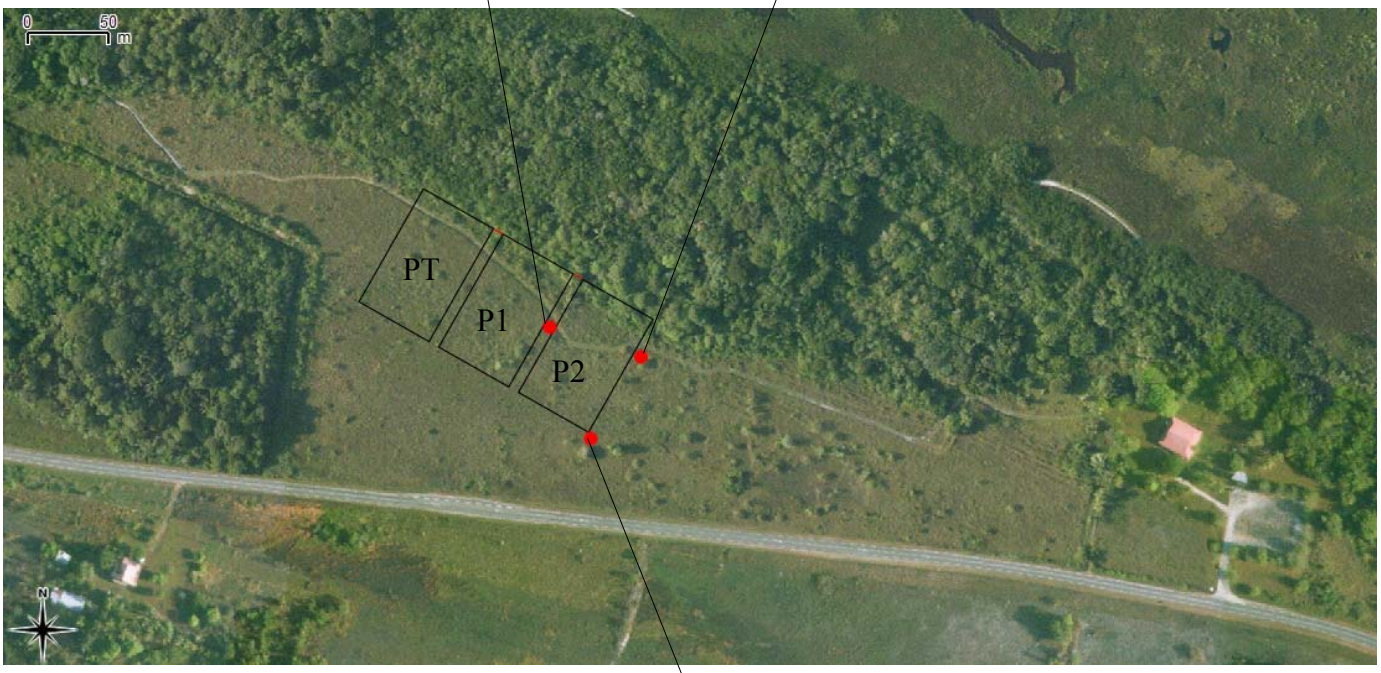


ANNEXE 11

Suivi photographique du dispositif des Pripris de Yiyi : localisation

Site : savane du site des Pripris de Yiyi (Sinnamary - Guyane)
Altitude : 8 m - zone sans relief marqué

Disposition des points fixes de prise de vue :



ANNEXE 12

Suivi photographique du dispositif des Pripris de Yiyi : protocole

Objet du suivi : suivi de l'évolution de la végétation du dispositif au cours de l'année.
Date : tous les 15 jours à partir du 15/10/2013
Suivis réalisés par : le gestionnaire du site (Bilitis Le Guirriec, puis Stéphanie Barthe)

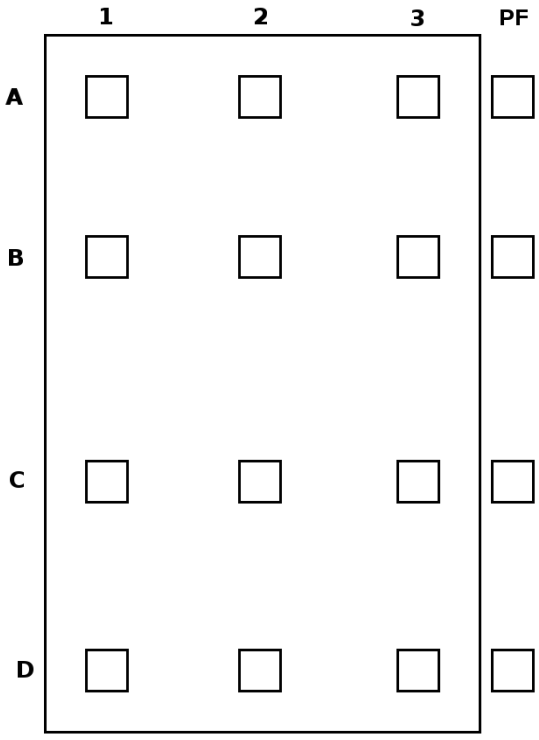
Trois poteaux sont plantés dans le dispositif. Une tablette est fixée à leur sommet. Un clou est planté dans chaque tablette pour servir de point de repère.
Un cliché photographique est pris depuis chaque point tous les 15 jours en moyenne.

Prise des premières photos avant les feux (15/10/2013)

ANNEXE 14 :
Inventaire des carrés du site des Pripris de Yiyi : disposition des carrés

Site : savane du site des Pripris de Yiyi (Sinnamary - Guyane)
Altitude : 8 m - zone sans relief marqué

Sur chaque zone, 16 placettes de 5 x 5 m sont disposées régulièrement selon le plan suivant et dans la limite des possibilités de terrain (évitement du sentier, irrégularité des délimitations de zones) :



Points GPS des carrés (angle sud-ouest) :

Zone	Carré	Coordonnées UTM
Zone 1	P1-1A	22 N 273103 599380
	P1-1B	22 N 273086 599360
	P1-1C	22 N 273069 599347
	P1-1D	22 N 273054 599332
	P1-2A	22 N 273115 599371
	P1-2B	22 N 273099 599351
	P1-2C	22 N 273085 599339
	P1-2D	22 N 273069 599322
	P1-3A	22 N 273136 599362
	P1-3B	22 N 273114 599342
	P1-3C	22 N 273097 599328
	P1-3D	22 N 273084 599311

Zone	Carré	Coordonnées UTM
Pare-feu	PF1-A	22 N 273147 599355
	PF1-B	22 N 273128 599343
	PF1-C	22 N 273110 599325
	PF1-D	22 N 273096 599307
	PF2-A	22 N 273198 599327
	PF2-B	22 N 273169 599308
	PF2-C	22 N 273156 599289
	PF2-D	22 N 273140 599277
	PFT-A	22 N 273093 599389
	PFT-B	22 N 273075 599367
	PFT-C	22 N 273060 599354
	PFT-D	22 N 273044 599337

Zone	Carré	Coordonnées UTM
Zone 2	P2-1A	22 N 273155 599345
	P2-1B	22 N 273138 599332
	P2-1C	22 N 273120 599318
	P2-1D	22 N 273104 599303
	P2-2A	22 N 273170 599333
	P2-2B	22 N 273154 599327
	P2-2C	22 N 273135 599306
	P2-2D	22 N 273119 599294
	P2-3A	22 N 273185 599333
	P2-3B	22 N 273164 599312
	P2-3C	22 N 273144 599303
	P2-3D	22 N 273134 599284

Zone	Carré	Coordonnées UTM
Zone témoin	PT-1A	22 N 273058 599412
	PT-1B	22 N 273040 599396
	PT-1C	22 N 273022 599382
	PT-1D	22 N 273005 599361
	PT-2A	22 N 273070 599401
	PT-2B	22 N 273054 599387
	PT-2C	22 N 273037 599370
	PT-2D	22 N 273020 599349
	PT-3A	22 N 273083 599395
	PT-3B	22 N 273067 599376
	PT-3C	22 N 273051 599360
	PT-3D	22 N 273035 599341

ANNEXE 15

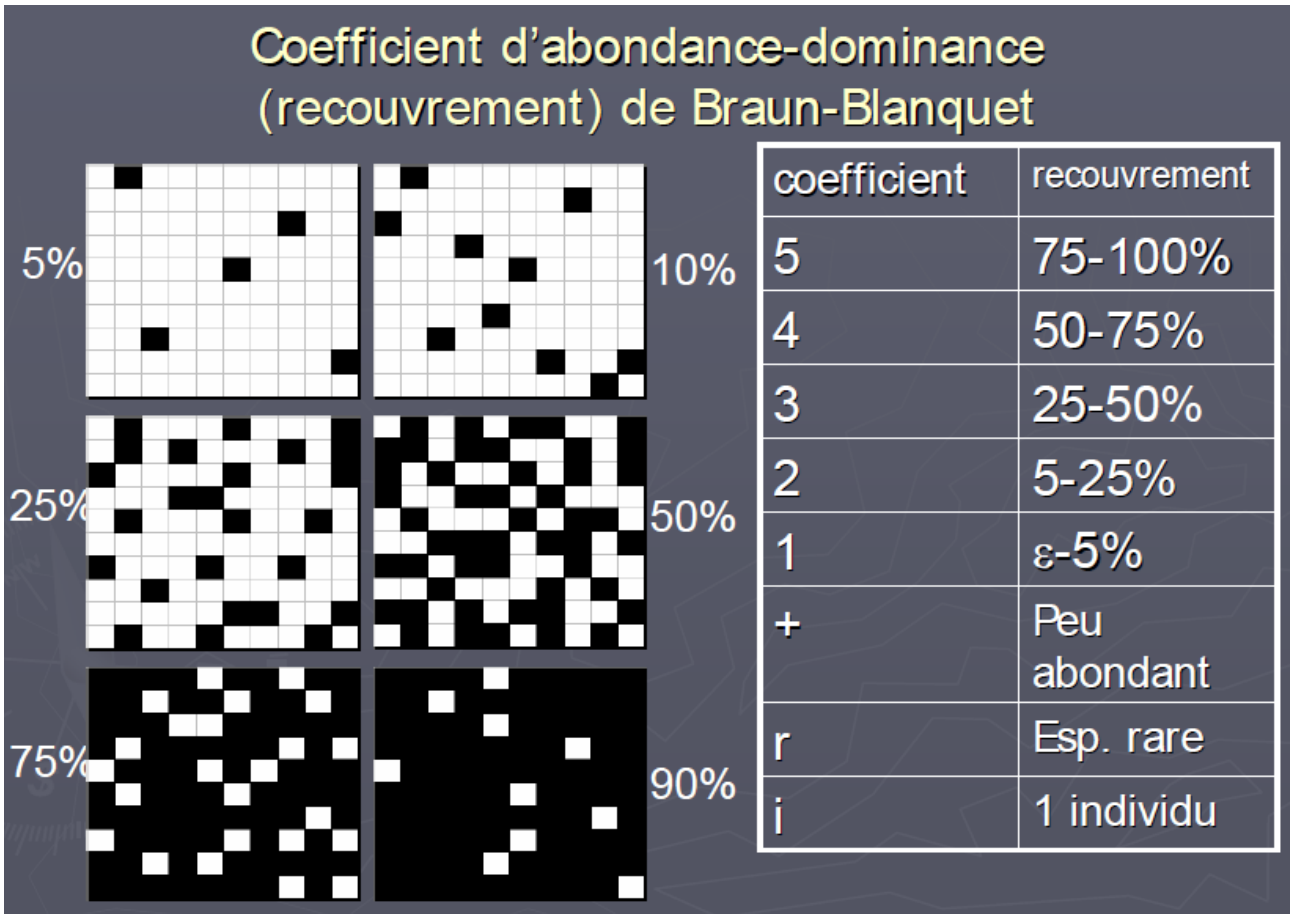
Inventaire des carrés du site des Pripris de Yiyi : protocole

Objet de l'inventaire : 48 carrés de 5 m² (12 par zone) ont été installées régulièrement
Dates : du 05/07/13 au 07/08/13 (9 jours au total)
Inventaires réalisés par : Pierre Silland et Rémi Girault

Pour l'inventaire, la végétation est découpée en strates de hauteur :

- strate herbacée basse (h) jusqu'à 50 cm,
- strate herbacée haute (H) entre 0,5 m et 1,5 m,
- strate arbustive basse (a) entre 1,5 m et 2,5 m,
- strate arbustive haute (A) entre 2,5 m et 5 m et
- strate arborée (AA) au delà de 5 m.

Chaque strate est intégralement inventoriée et chaque morpho-espèce est notée en terme d'indices de recouvrement (utilisation des indices d'abondance/dominance de Braun-Blanquet auxquels on peut adjoindre la mention + ou – afin de préciser si l'on est dans la tranche haute ou basse de l'intervalle).



(d'après Gautekeete

Les morpho-espèces sont ultérieurement identifiées à l'herbier de Guyane.

Les strates supérieures de végétation sont cartographiées schématiquement, dans la mesure du possible (la végétation est en effet parfois trop dense pour être schématisée).

Les termitières sont notées et cartographiées lorsqu'elles sont présentes.

La micro-topographie du sol peut être indiquée sur le schémas par la désignation de l'emplacement des creux et des bosses.

Un cliché photographique et un point GPS sont relevés depuis l'angle Sud-est de chaque carré.

Diverses notes et remarques de terrain complètent cet inventaire : particularités du recouvrement de la litière, espèces particulières autour de la zone, apparence du sol, etc.

Annexe 16 : Inventaire des placettes du site des Pripris de Yiyi : données brutes

Placette n° : P1-3C

GPS 22 N 273097 599328

Inventaire année N 28/07/2013
année N+1 22/06/2014
année N+2 06/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N
Topographie générale : grosses bosses hautes de 20 cm. Beaucoup de touradons* hauts de 5-10 cm.
Termitière.
20 % de sol à nu. Peu de litière sauf sous *Clusia*.

Observations année N+1
feu le 14/09/2013
Litière rare (*Tibouchina/Poaceae*) : <1cm.
Sol nu 10 %.
Termitière active : 30x30 cm
Le feu est passé.
Le recouvrement de la strate arbustive a régressé et la strate herbacée a progressé.

Observations année N+2
Sol nu : 5 %
Litière : 10 % (*Curatella*, *Miconia*, *Trachypogon*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	25	29	39
Espèces ligneuses	6	7	9
Espèces herbacées	15	19	21
Espèces indicatrices de savanes rases	4	5	7

nom de la placette

coordonnées GPS de l'angle sud-ouest de la placette

schéma présentant la localisation de la placette sur le dispositif

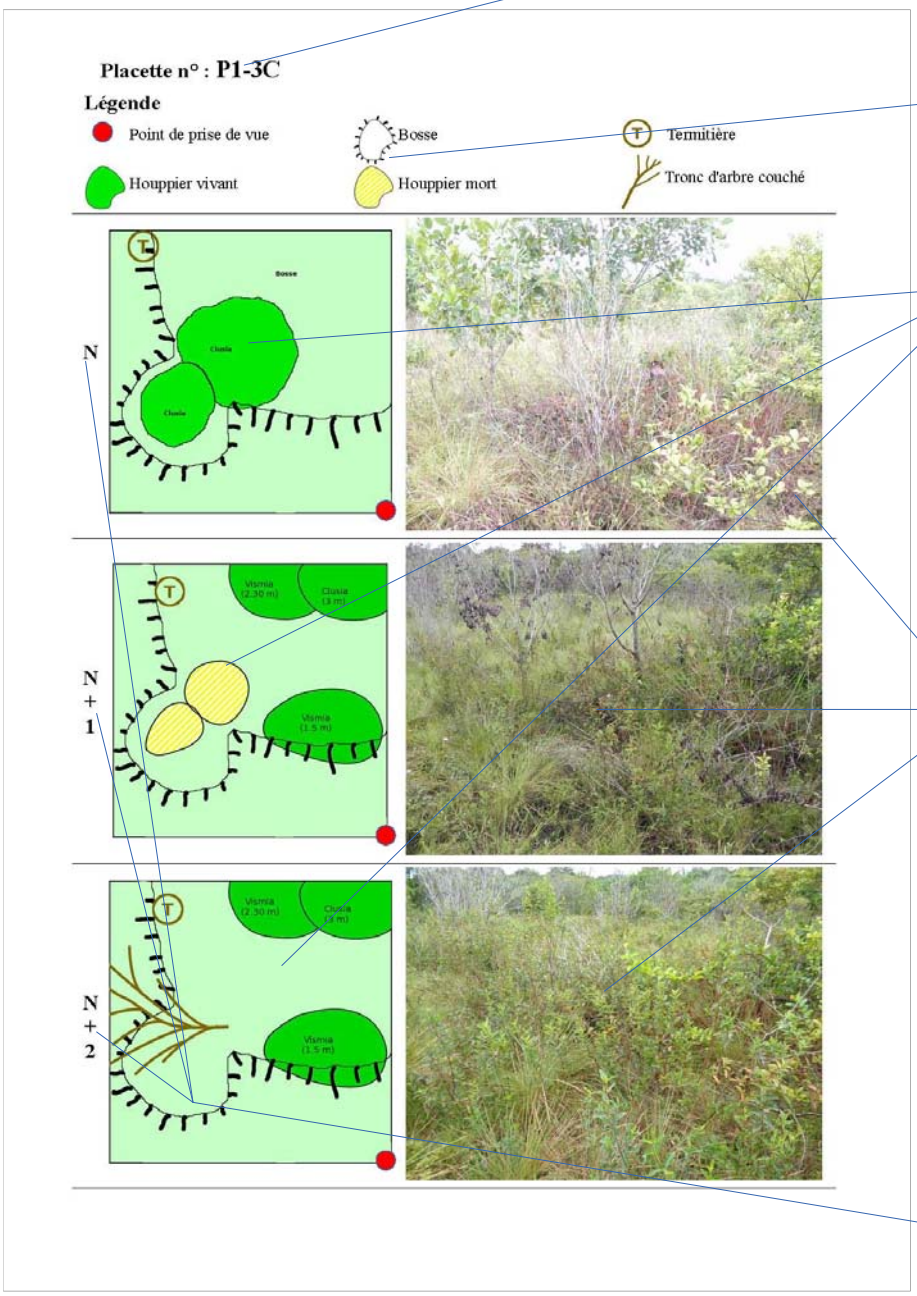
dates des inventaires

notes de terrain prises lors de la première année d'inventaire (état initial) :
- topographie générale,
- état de la litière (recouvrement, épaisseur, composition principale),
- sol à nu,
- remarques diverses.

notes de terrain prises lors de la seconde année d'inventaire :
- date du traitement éventuel (feu, débroussaillage...),
- état de la litière,
- sol à nu,
- remarques diverses.

notes de terrain prises lors de la troisième année d'inventaire :
- date du traitement éventuel (feu, débroussaillage...)

Tableau résumant les données de l'inventaire :
- richesse spécifique totale,
- nombre d'espèces ligneuses (arbres, petits arbres et arbustes),
- nombre d'espèces herbacées,
- nombre d'espèces herbacées de savane rase (espèces présentes dans les formations rases *Rhynchospora barbata*, *Rhynchospora filiformis*, *Panicum stenodes*, *Paspalum pulchellum*, *Selaginella minima*, *Xyris malmeana* et espèces annuelles *Unxia camphorata*, *Burmannia capitata*, *Scleria interrupta*, *Crotalaria stipularia*),



nom de la placette

légende des schémas de la placette

schémas de la placette

photos de la placette

année correspondante :
- N état initial
- N+1 première année
- N+2 deuxième année

Placette n° : P1-3C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	38%	63%	63%	63%	0%	5%	30%	50%	90%	0%	20%	45%	70%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	1	10	12	16	0	1	7	13	22	0	2	5	18	35
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE					+										+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+	+				+	+				+	+
Unxia camphorata	ASTERACEAE															+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE			+					1	1				+	1	+
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE										+					
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		3	2		2		1			1		1			1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			2					2	1			1	2	1	+
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE														+	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE															1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					4					4
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2					+	3					
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE										2					
Scleria distans	CYPERACEAE										1					+
Scleria verticillata	CYPERACEAE					2										+
Curatella americana	DILLENIACEAE			+					1	1					1	+
Davilla kunthii	DILLENIACEAE														1	+
Doliocarpus major	DILLENIACEAE									+						+
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			+	1	+				+					1	+
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE															+
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE					+									+	+
Acacia mangium	FABACEAE															+
Chamaecrista diphylla	FABACEAE															+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE										+				1	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	+					+					
Cassytha filiformis	LAURACEAE			1	1				+	+				1	+	
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						1	+				1	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+					2					1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1	+				2	2				2	2	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	+	1			2	3	2			1	3	2
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE				1	1					2				2	2
Turnera guianensis	PASSIFLORACEAE										+					
Andropogon bicornis	POACEAE				+	+										
Aristida torta	POACEAE										+					
Echinolaena inflexa	POACEAE					1					1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	2
Panicum cyanescens	POACEAE					+					1					+
Paspalum serpentinum	POACEAE				+	1					+					1
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	2				+	3	2				2	2
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															+
Sabicea cinerea	RUBIACEAE					+										
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				+						+				+	1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE									+	+				1	1
Buchnera palustris	SCROPHULARIACEAE										+					
Amasonia campestris	VERBENACEAE															+

tableau de données brutes issues des différentes sessions d'inventaire.

codes employés :

STRATES	
AA	> 5 m
A	2,5 m < < 5 m
a	1 m < < 2,5 m
H	0,5 > > 1,5 m
h	< 50 cm

RECOUVREMENT (R)	
5	75 % < R
4	50 % < R < 75 %
3	25 % < R < 50 %
2	5 % < R < 25 % (ou très nombreux individus et R < 5%)
1	1 % < R < 5 % (ou plante abondante et R < 1%)
+	R < 1 %

Placette n° : P1-1A

GPS 22 N 273103 599380

Inventaire

année N	06/08/2013
année N+1	14/07/2014
année N+2	27/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.
Peu de litière.
Plan : végétation trop dense pour être schématisée

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Sol nu : 10-15 %
Litière homogène (1cm) : 30 % (*Tococa*, *Clusia*, *Ilex*)
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.
la forêt pousse (une partie des houppiers a crû et dépasse à présent 5 m)
la diversité spécifique s'appauvrit avec la disparition d'espèces herbacées.

Observations année N+2

Sol nu : 20 %.
Litière : 30 % 1 cm homogène fine (*Clusia*, *Vismia*, *Ilex*, *Cyperaceae*).
La fougère protégée *Actinostachys pennula* a été vue à proximité.

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	28	20	34
Espèces ligneuses	18	13	17
Espèces herbacées	5	3	7
Espèces indicatrices de savanes rases	1	0	1

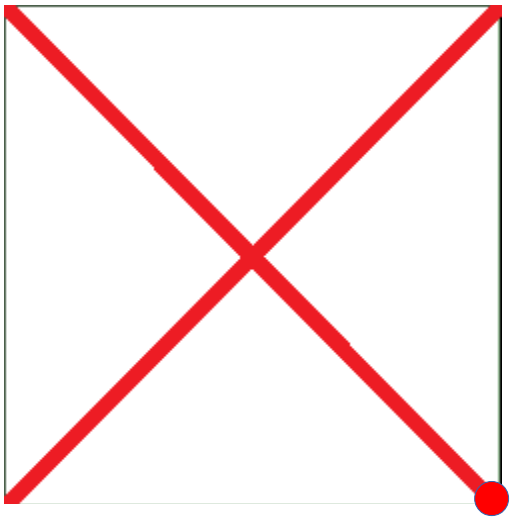
Placette n° : P1-1A

Légende

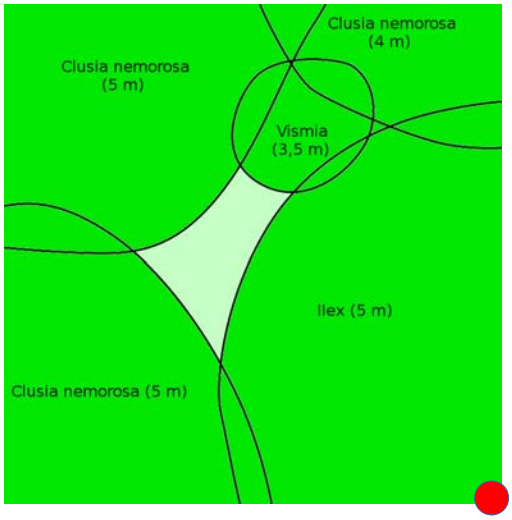
Point de prise de vue

Houppier vivant

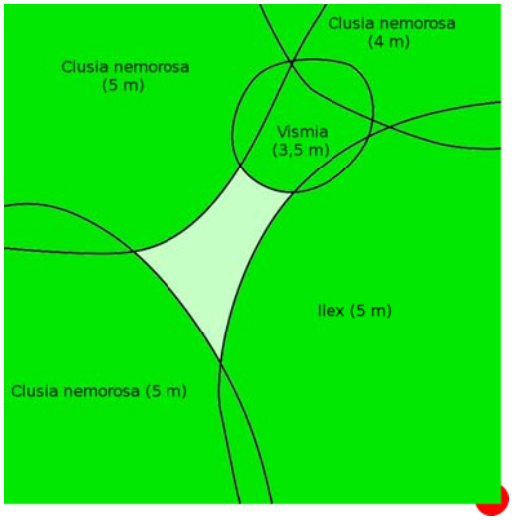
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-1A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	88%	38%	38%	15%	45%	65%	40%	60%	65%	45%	70%	50%	50%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	10	8	7	10	2	7	8	13	14	5	3	12	16	28
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE														+	+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE								+	+		**+**				
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE		+								+	**+**				
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE		3				2	2				1	3	2	1	1
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+					+	+				1	1
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE					+										+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE		+									1				
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE					+										+
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE		1											1	+	+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE			+						+	+				+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		2			+	2	2	+		+	1	3	1	+	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	+	1			1		+	+		1		1	+
Vismia guianensis	CLUSIACEAE		1					+	+					1		
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2				+	3	3			+	3	3
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					+										+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE										+					
Curatella americana	DILLENIACEAE			+						1					+	+
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE					+					+					+
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE															**+**
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE			1				+	1	1	+			**2**	**1**	**1**
Cassytha filiformis	LAURACEAE													+		
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE															+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE		+	3	+			+	2	1	+			2	1	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				+						+					
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		+	1				+	1	+	+			**1**	**1**	**+**
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE					+										
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE															+
Ouratea leblondii	OCHNACEAE				+											1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+										+
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE			+										1		
Coccoloba latifolia	POLYGONACEAE					+										
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1				+	1					2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE				1					+	+				+	+
Sabicea cinerea	RUBIACEAE		+	+					+	+				+	+	+
Sipanea pratensis	RUBIACEAE															+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE															+
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE													1	+	+
Amasonia campestris	VERBENACEAE					+				+					+	1

Placette n° : P1-1B

GPS 22 N 273086 599360

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	26/04/2015

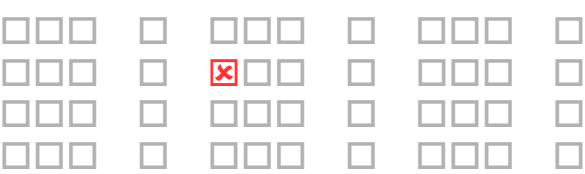


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosses bosses et canaux larges profonds de 20 cm.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013

Peu de litière. 20 % de sol à nu.

Le feu est passé.

Ouverture du milieu. La strate arbustive s'est fortement réduite. la diversité des espèces herbacées a plus que doublé.

Observations année N+2

Sol nu : <5 %

Litière : 5 % hétérogène (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Vismia*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	22	34	37
Espèces ligneuses	9	9	7
Espèces herbacées	9	23	25
Espèces indicatrices de savanes rases	0	5	5

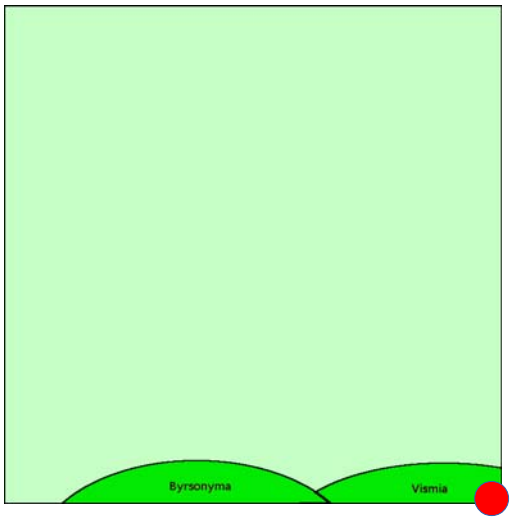
Placette n° : P1-1B

Légende

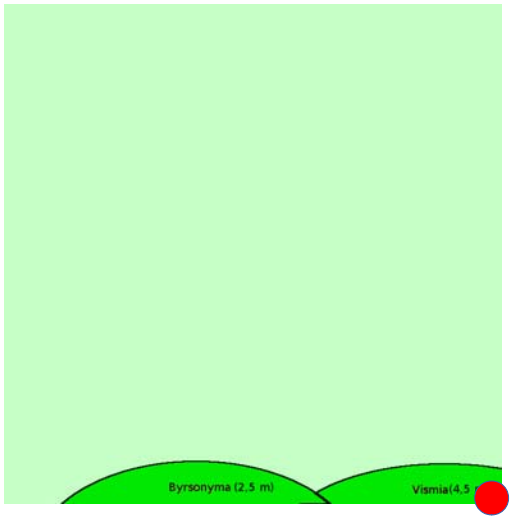
Point de prise de vue

Houppier vivant

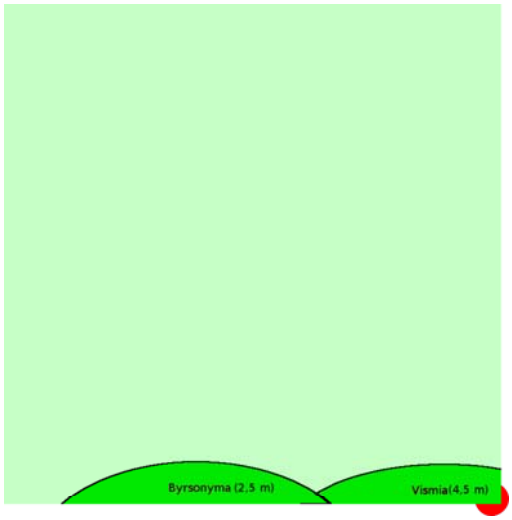
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-1B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	63%	38%	15%	0%	5%	5%	80%	80%	0%	5%	10%	80%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	10	7	11	0	2	4	17	28	0	2	2	25	35
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+										
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE														+	+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			1	1										+	+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			1					+	1					2	1
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+	+				1					1	1
Orthopappus angustifolius	ASTERACEAE								+	+	+					
Distictella elongata	BIGNONIACEAE				1					+					1	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE					+					+					
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	2				+		1	1		1		2	+
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE														+	+
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE					+					+				+	+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE										2					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE					2				2	2				+	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE														+	+
Scleria distans	CYPERACEAE									+	+					+
Scleria verticillata	CYPERACEAE									+	+					+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1	1				+	2	2				1	2
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE					+					+				1	1
Desmodium barbatum	FABACEAE									+					**1**	**1**
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE									+	+					+
Cassytha filiformis	LAURACEAE			1											+	
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		+					+					+	1		
Melochia spicata	MALVACEAE										+				+	+
Sida linifolia	MALVACEAE														+	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						+	+				**1**	**1**
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE										+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3	1	+				1	1				2	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			+	1	+					2				3	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			1							+					
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										+					+
Andropogon bicornis	POACEAE									1	2				1	2
Aristida torta	POACEAE										+					
Axonopus equitans	POACEAE										+					+
Echinolaena inflexa	POACEAE					1					1					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Paspalum pulchellum	POACEAE										+					+
Paspalum serpentinum	POACEAE					1				+					+	+
Trachypogon spicatus	POACEAE				2				+	3	3			+	4	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					+					+					1
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			**1**							1				+	+
Sipanea pratensis	RUBIACEAE										+					2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE									+	+				2	3

Placette n° : P1-1C

GPS 22 N 273069 599347

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	26/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosses bosses hautes de 50-60cm. Gros canaux larges de 50 cm, profonds de 30 cm et très peu végétalisés.
Peu de litière. 10 % de sol nu. *Utricularia* à 1 m de la placette dans une zone ouverte de savane sur une petite bosse (collectée).

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Peu de litière (*Tibouchina*) 1cm d'épaisseur, hétérogène, souvent absente, 15 % de sol à nu.
le feu est passé.
Ouverture du milieu. Forte réduction de la strate arbustive (les grands *Vismia* ont disparu). La diversité spécifique apparaît stable.

Observations année N+2

Sol nu : 10 %
Litière : 5 % hétérogène 1 cm (*Curatella*, *Miconia*, *Cyperaceae*, *Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	26	25	26
Espèces ligneuses	7	7	6
Espèces herbacées	15	16	18
Espèces indicatrices de savanes rases	4	2	3

Placette n° : P1-1C

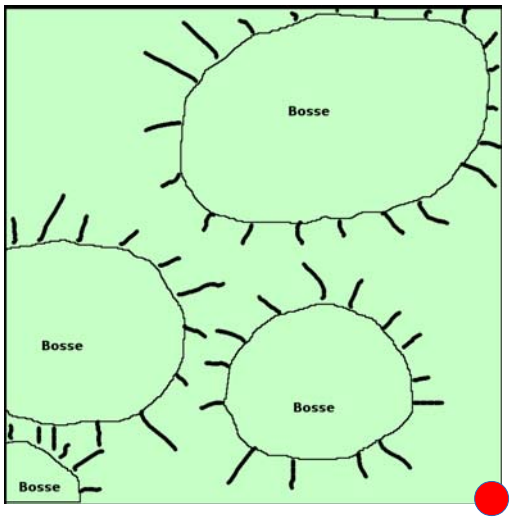
Légende

Point de prise de vue

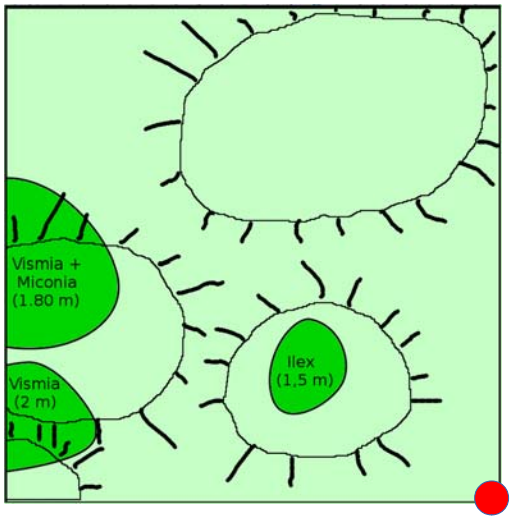
Bosse

Houppier vivant

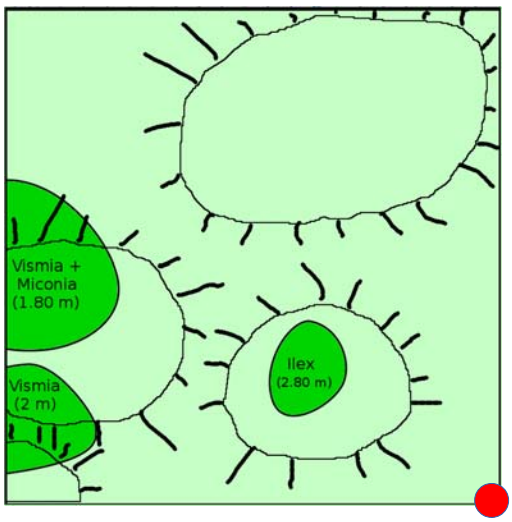
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-1C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	63%	38%	15%	0%	0%	10%	80%	85%	0%	0%	50%	70%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	8	12	15	0	0	2	18	18	0	0	3	18	26
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE				+											
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE					+										
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE			1					1	1				**2**	**1**	**1**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1					+	+				1	1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE									+					1	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE				+											
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			2						2	+			2	2	1
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE					1										
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1					+					1	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1					1					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					2	3				+	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				1	1				1	2				+	1
Scleria verticillata	CYPERACEAE					+										
Curatella americana	DILLENIACEAE			+						2	2				3	3
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE															+
Melochia spicata	MALVACEAE				+					1	+				1	1
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						2					2	2
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					1					+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2		+			+						**3**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1	+				2				**+**	**3**	**2**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE										+					
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										1					1
Aristida torta	POACEAE									1	1				+	1
Axonopus equitans	POACEAE									1	2					
Axonopus purpusii	POACEAE														**+**	**+**
Echinolaena inflexa	POACEAE					+				+	1					2
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														1	2
Panicum cyanescens	POACEAE					+					+				+	1
Paspalum serpentinum	POACEAE				1	1				+						1
Trachypogon spicatus	POACEAE				1	1				2	2				2	2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				+					+	1					1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			+	1	+				+	+				2	2
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE					+					1					+
Amasonia campestris	VERBENACEAE			+		+										

Placette n° : P1-1D

GPS 22 N 273054 599332

Inventaire

année N	26/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	26/04/2015

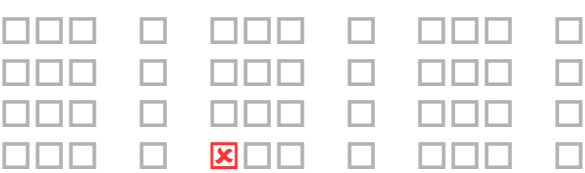


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosses bosses et canaux larges profonds de 20 cm.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013

Sol à nu : 30 %

Très peu de litière (*Curatella*). Trous

Le feu est passé. faible diminution de la strate arbustive. légère augmentation de la richesse totale. Apparition de *Selaginella minima* (espèce se développant au ras des sols entre les touffes d'herbe) indique l'ouverture du milieu.

Observations année N+2

Sol nu : <5 %

Litière : 5 %

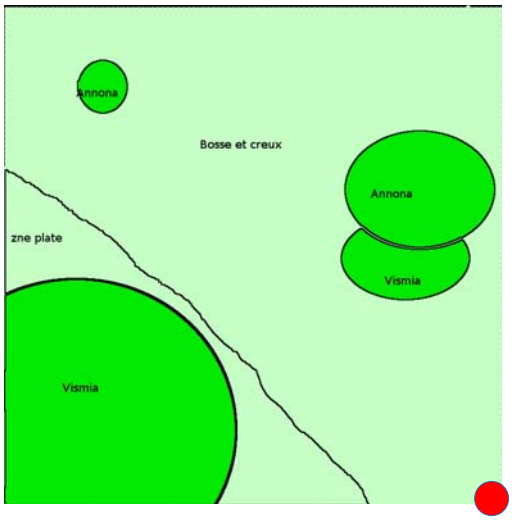
Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	27	29	37
Espèces ligneuses	7	8	9
Espèces herbacées	18	18	23
Espèces indicatrices de savanes rases	3	2	4

Placette n° : P1-1D

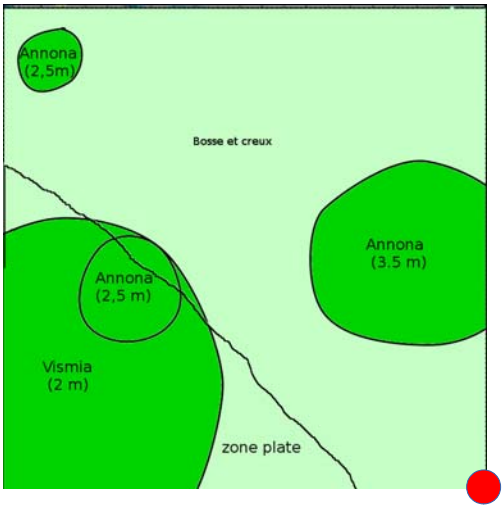
Légende

Point de prise de vue

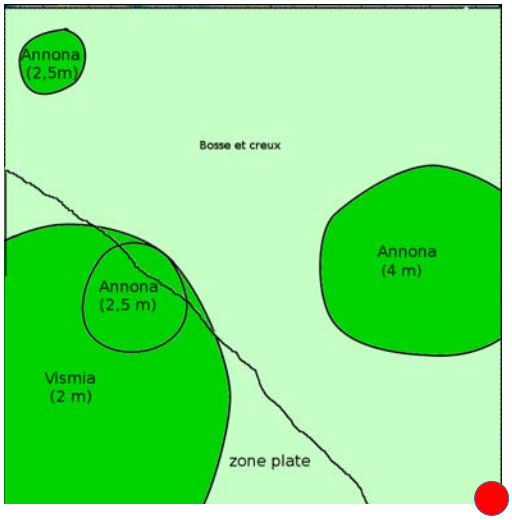
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-1D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	1%	38%	63%	88%	0%	15%	23%	65%	70%	0%	10%	25%	70%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	7	16	10	0	2	3	19	21	0	2	3	24	36
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+										+
Annona paludosa	ANNONACEAE		+	1				2	2	+			**1**	**2**	**1**	**+**
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE															**+**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1					+	+				+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			+							1				+	1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			2	+				3	1	+			2	2	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					2					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				3	3				2	1				+	2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				2					2	2				1	2
Rhynchospora sp.	CYPERACEAE					+										
Scleria distans	CYPERACEAE															1
Curatella americana	DILLENIACEAE			2	1					2					1	2
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					+
Heliconia psittacorum	HELICONIACEAE				+					1	+				1	1
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE															+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+				+	1					1
Oryctanthus florulentus	LORANTHACEAE		+					+					+			
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1					+					1	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE				+	1					1				**+**	**1**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			+	+				1					**+**	**2**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	2					3	1				3	2
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE									+	1				+	1
Andropogon bicornis	POACEAE									1					2	3
Andropogon virgatus	POACEAE				1					1	1				**+**	**1**
Aristida torta	POACEAE				+					+	+				**+**	**1**
Axonopus aureus	POACEAE															+
Axonopus equitans	POACEAE				1										1	1
Echinolaena inflexa	POACEAE					1					+					1
Imperata contracta	POACEAE									2	1					
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Panicum cyanescens	POACEAE					+					+				+	2
Paspalum pulchellum	POACEAE					+										+
Paspalum serpentinum	POACEAE									+					+	1
Trachypogon spicatus	POACEAE				1					1	2				2	2
Sabicea cinerea	RUBIACEAE			2	1					1	1				1	1
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					1					+				+	1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					+					+	+
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE										+					+
Amasonia campestris	VERBENACEAE															+

Placette n° : P1-2A

GPS 22 N 273115 599371

Inventaire		
	année N	06/08/2013
	année N+1	13/07/2014
	année N+2	27/04/2015

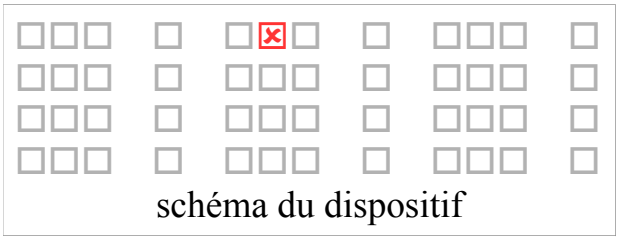


schéma du dispositif

Observations année N
Topographie générale : Sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.
Peu de litière.

Observations année N+1
feu le 14/09/2013
Sol nu : 10 %.
Litière fine (<1 cm) : 70 % (*Clusia*, *Tococa*, *Ilex*)
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.
Relative stabilité de la stratification et de la richesse. Augmentation du nombre d'espèces ligneuses. Fermeture du milieu.

Observations année N+2
Sol nu : 15 %
Litière : 35 % hétérogène 1-2 cm (*Clusia*, *Vismia spp.*, *Tococa*, *Ilex*)

Année	**N**	**N+1**	**N+2**
Richesse totale, nombre d'espèces	22	25	30
Espèces ligneuses	11	17	17
Espèces herbacées	5	5	6
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

Placette n° : P1-2A

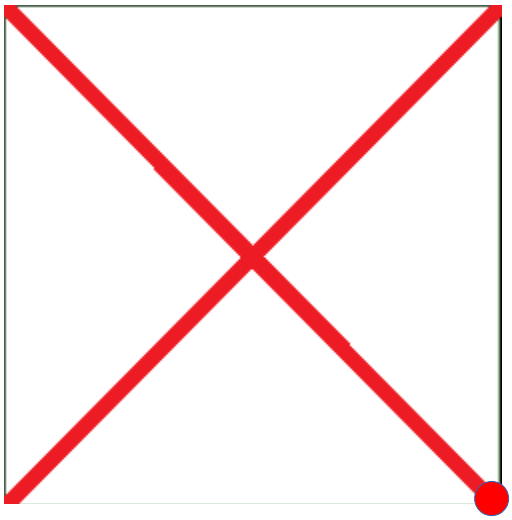
Légende

Point de prise de vue

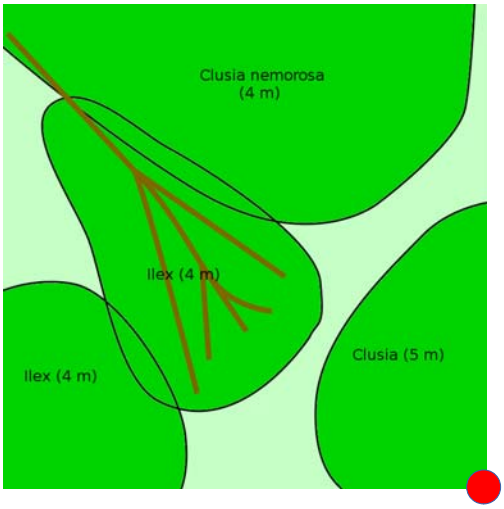
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

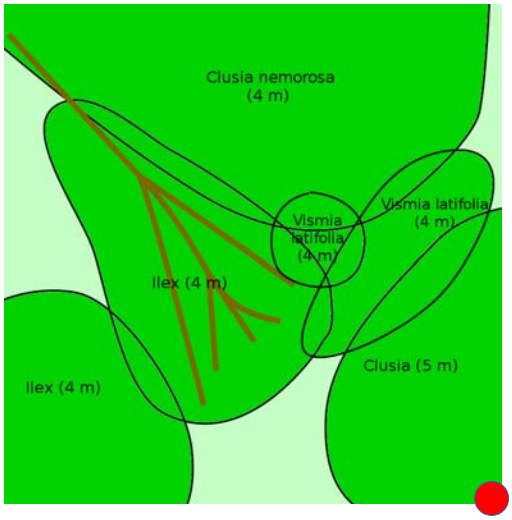
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-2A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	88%	63%	38%	0%	10%	80%	50%	25%	20%	10%	50%	60%	40%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	5	10	10	0	1	10	14	7	14	3	12	16	19	24
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE				+				+					+	+	
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE											**+**			**+**	**+**
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE		3					2	+				**3**	**2**	**2**	**1**
Schefflera morototoni	ARALIACEAE										+					
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE										+				+	1
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+											+
Mikania trinitaria	ASTERACEAE												+	+		
Distictella elongata	BIGNONIACEAE			+									1	1		
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE														1	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		2		1		2	3	+		+	+	4	3	2	2
Clusia panapanari	CLUSIACEAE							+					+			
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			+					+				2	+	+	+
Vismia guianensis	CLUSIACEAE		1											+		
Vismia latifolia	CLUSIACEAE		1					+					+	1	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1				+	2	1				3	3
Scleria secans	CYPERACEAE			1				+	+	+			+	+	+	+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1					+	+				+	+	+
Davilla kunthii	DILLENIACEAE							+	+		+		2	+	+	+
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				+							**+**	**1**	**1**	**+**	**+**
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					**+**
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE			1				2	1	1	1			2	2	1
Cassytha filiformis	LAURACEAE							+					+			
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			1					+							
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE										+					**+**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3	1			+	1	1	+		**1**	**2**	**1**	**1**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			1				+	+	+	+			1	+	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE								+		+				1	1
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE															+
Ouratea leblondii	OCHNACEAE										+					
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE				1						+					1
Securidaca diversifolia	POLYGALACEAE			+												
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE				+						1					2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE				1					1					2	2
Sabicea cinerea	RUBIACEAE		1	+										+	+	+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE								+							
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE				+											

Placette n° : P1-2B

GPS 22 N 273099 599351

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	08/04/2015

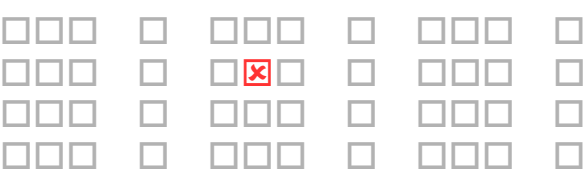


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol plat un peu surélevé. Canaux larges et grosses bosses hors du bosquet.
Un bosquet occupe tout le centre de la placette. Pas mal de litière sous le bosquet.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Litière : 3-4 cm. Fort recouvrement (*Clusia*, *Byrsonima*, *Hirtella*). Sol nu rare.
Le feu est passé.
La strate arbustive a peu régressé mais la strate herbacée s'est fortement développée.
La richesse spécifique a fortement augmenté en particulier chez les herbacées.

Observations année N+2

Sol nu : <5 %
Litière : 5 % (sous bosquet : *Byrsonima*, *Hirtella*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	28	38	35
Espèces ligneuses	13	12	13
Espèces herbacées	11	21	18
Espèces indicatrices de savanes rases	2	3	3

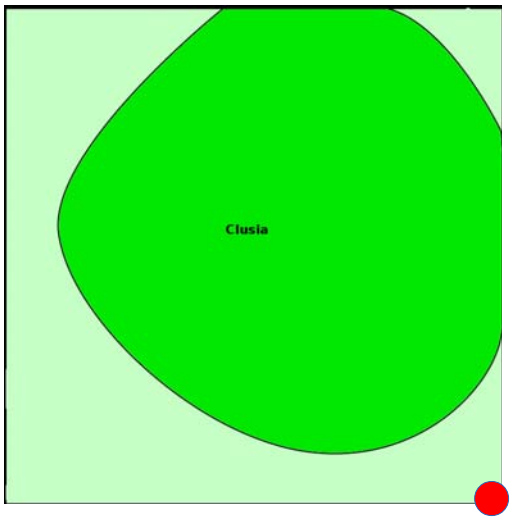
Placette n° : P1-2B

Légende

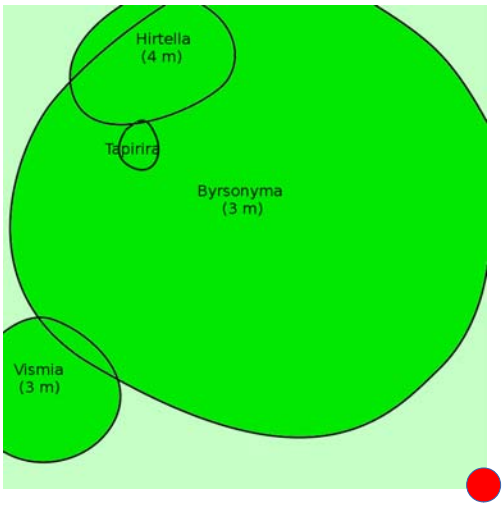
Point de prise de vue

Houppier vivant

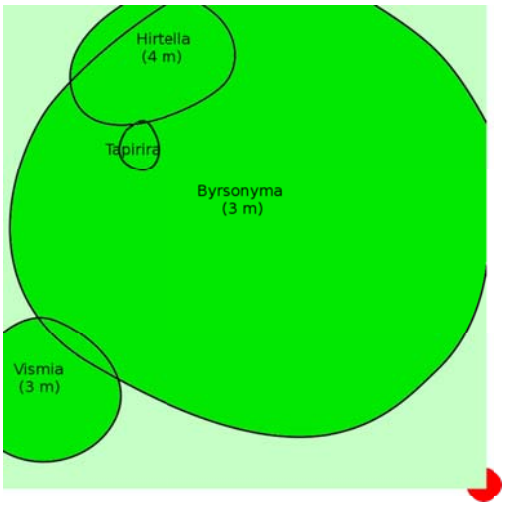
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-2B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	63%	88%	15%	15%	0%	80%	70%	80%	70%	0%	80%	70%	80%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	5	14	11	8	0	6	10	26	28	0	4	9	27	34
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE									+	+				+	+
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE							+	1	1			+	**1**	+	+
Annona paludosa	ANNONACEAE				+				+	+				**1**	+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE															+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE										+					
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1				+	2	1				2	2
Clibadium sylvestre	ASTERACEAE									+	+					
Distictella elongata	BIGNONIACEAE		2	1				1	1	1			1	2	2	1
Aechmea mertensii	BROMELIACEAE			1												
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1	1				1					2	3	2	2
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		3		1						+				1	1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1				1	1	+				2	1	+
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE										+					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1					1					+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2					1	3				+	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE									+						
Scleria distans	CYPERACEAE									1	1				+	1
Scleria verticillata	CYPERACEAE				1										+	1
Curatella americana	DILLENIACEAE			1						1	+				**1**	**1**
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			1		1				+	1				**1**	**1**
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE			1											1	+
Chamaecrista diphylla	FABACEAE									+	+					
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE		1	1						1	+				2	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+											+
Cassytha filiformis	LAURACEAE			1				1	+					**2**	**1**	
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		+	4				4					+	4	1	1
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE					+				+	+				1	1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			4	1				+	2	1				4	3
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1		+			+	1	1			+	3	2
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			+												
Andropogon bicornis	POACEAE										1					1
Andropogon virgatus	POACEAE									+	+					
Aristida torta	POACEAE									+	1					
Axonopus equitans	POACEAE									1						
Axonopus purpusii	POACEAE														+	1
Echinolaena inflexa	POACEAE				1	+				1	1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Panicum cyanescens	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE										+					
Paspalum serpentinum	POACEAE					1				1	+				**+**	**1**
Trachypogon spicatus	POACEAE				1				1	2	3				3	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1					+					3
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			1		+				+	1				1	1
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				**+**						+					**+**
Spermacoce capitata	RUBIACEAE								1	1	1			+	2	1
Symplocos guianensis	SYMPLOCACEAE										+					
Amasonia campestris	VERBENACEAE				+					+					+	+

Placette n° : P1-2C

GPS 22 N 273085 599339

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	06/04/2015

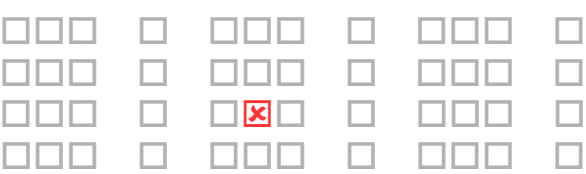


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Grosse bosse haute de 50 cm. Creux innondables mal draînés peu végétalisés.
Peu de litière. 30 % de sol à nu. *Selaginella nana* sur flanc de butte à proximité sous le bosquet.
Gui sur *Lacistema* à proximité.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Peu de sol à nu : 10-15 %. Litière sous les *Curatella*
Le feu est passé.
La strate arbustive a régressé et la strate herbacée a progressé.
La richesse spécifique a augmenté en particulier parmi les espèces herbacées.

Observations année N+2

Sol nu : <5 %
Litière : 5 % 1 cm, hétérogène (*Hirtella*, *Cyperaceae*, *Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	26	33	38
Espèces ligneuses	12	11	12
Espèces herbacées	10	16	18
Espèces indicatrices de savanes rases	2	3	4

Placette n° : P1-2C

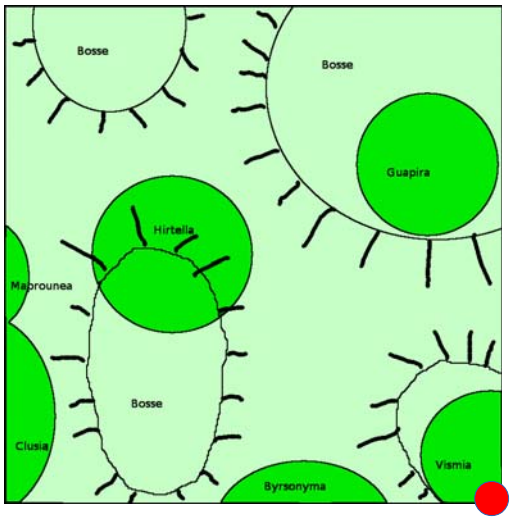
Légende

Point de prise de vue

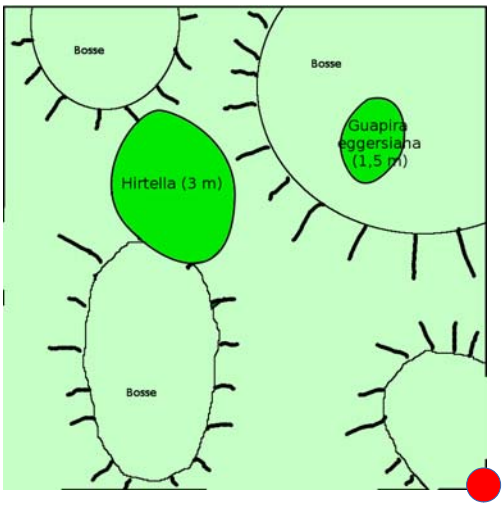
Bosse

Houppier vivant

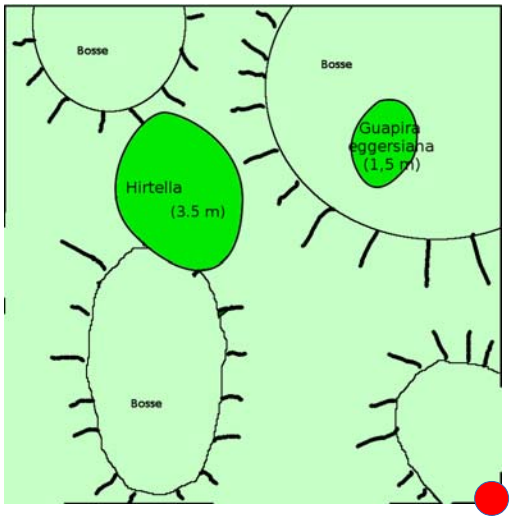
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-2C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	63%	63%	15%	0%	15%	30%	75%	75%	0%	10%	40%	70%	95%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	7	12	12	7	0	3	9	14	23	0	3	8	25	38
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE			+											+	+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE								1		1		**+**	**1**	**1**	**+**
Philodendron acutatum	ARACEAE								+							
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					1	+				1	1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE		+	1				+	+				+	2	2	1
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1	+				1					2	3	1	1
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1			+					+					+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1					+	1				+	3	2
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					2					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2					2	3				+	1
Rhynchospora riparia	CYPERACEAE														+	+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				2					1	1				+	3
Scleria distans	CYPERACEAE															+
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE														+	1
Scleria verticillata	CYPERACEAE					+										
Curatella americana	DILLENIACEAE			2	1				3	3	2				3	2
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE		+												+	+
Desmodium barbatum	FABACEAE										+					+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE									+						**+**
Cassytha filiformis	LAURACEAE		+	2	1			+	+					**1**	**1**	**+**
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		+													
Melochia spicata	MALVACEAE									+						
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1					+	1				2	2
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE										+					**+**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1	1	+				2	2				**3**	**2**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1				1	2					2	1
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+							+				+	+
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE										+					
Myrcia sylvatica	MYRTACEAE									+					1	+
Guapira eggersiana	NYCTAGINACEAE		+						+					1	+	+
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE				+	1				+	1					1
Andropogon bicornis	POACEAE				+						+				2	3
Aristida torta	POACEAE										1					
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+				+	1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Panicum cyanescens	POACEAE										+					+
Paspalum pulchellum	POACEAE										1					1
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	3				1	3	3			+	2	2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			+											1	+
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					**+**					+					**1**
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE										+					1
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE													+	1	+
Symplocos guianensis	SYMPLOCACEAE										+				1	+
Amasonia campestris	VERBENACEAE			**+**												**+**

Placette n° : P1-2D

GPS 22 N 273069 599322

Inventaire

année N	26/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	06/04/2015

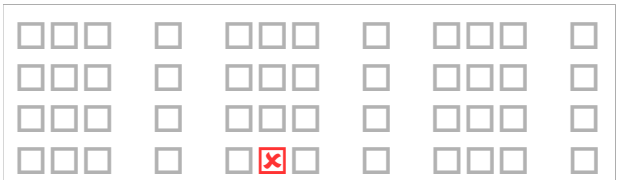


schéma du dispositif

Observations année N
Topographie générale : Sol plat.
Peu de litière. 10 % de sol nu.

Observations année N+1
feu le 14/09/2013
Sol à nu : 20 % très peu de litière. 1 cm, hétérogène (*Tibouchina*, *Curatella*)
Le feu est passé.
La strate arbustive a régressé et la strate herbacée a progressé. La richesse spécifique a diminué, notamment parmi les espèces herbacées. Cependant, une espèce annuelle (*Burmannia capitata*) et une espèces rase sont apparues (*Selaginella minima*).

Observations année N+2
Sol nu : 5 %
Litière : 5 % <1cm fine, homogène (*Vismia*, *Curatella*, *Cyperaceae*/*Poaceae*, *Tibouchina*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	29	24	28
Espèces ligneuses	6	6	6
Espèces herbacées	19	16	20
Espèces indicatrices de savanes rases	7	6	8

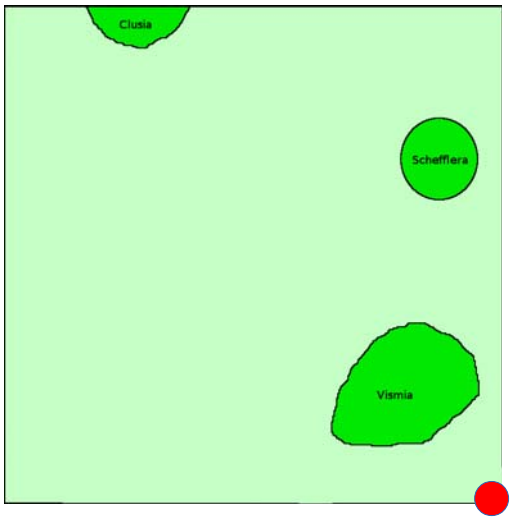
Placette n° : P1-2D

Légende

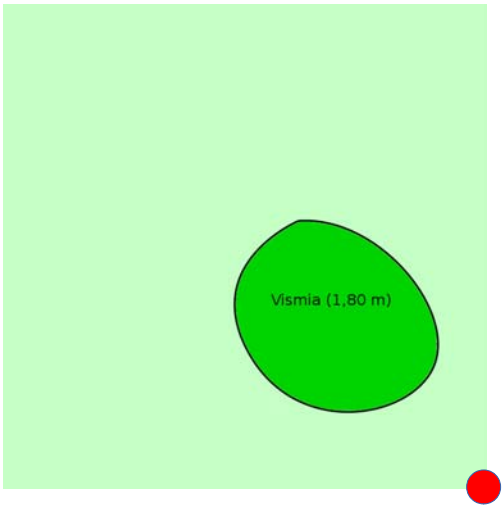
Point de prise de vue

Houppier vivant

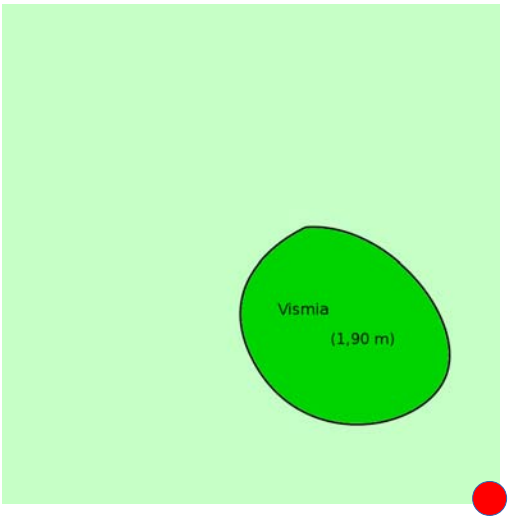
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-2D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	44%	38%	63%	0%	0%	10%	70%	70%	0%	0%	20%	80%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	9	12	11	0	0	2	11	23	0	0	2	11	27
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+											+
Annona paludosa	ANNONACEAE															+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+												
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE													+		
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			+												
Schefflera morototoni	ARALIACEAE			+												
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1					1	+				+	1
Unxia camphorata	ASTERACEAE					+										+
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE										+					
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE				1				1	1	1			2	1	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE				+	+					1					+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					2					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					+	2					
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				+					+	1					1
Scleria distans	CYPERACEAE					1					+					1
Scleria verticillata	CYPERACEAE										+					
Curatella americana	DILLENIACEAE									1	1				+	2
Davilla kunthii	DILLENIACEAE			1												
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE				+											+
Curculigo scorzonerifolia	HYPOXIDACEAE															+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE									+						
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+					+					+
Phthirusa stelis	LORANTHACEAE			+												
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			1	1					1	+				**2**	**2**
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+										+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1	2				1	2	1				2	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			3						3	2				3	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+												
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+										+
Andropogon bicornis	POACEAE					1					1				+	2
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														1	2
Panicum cyanescens	POACEAE										+					+
Paspalum pulchellum	POACEAE					1					1					1
Trachypogon spicatus	POACEAE				1					1	1				1	1
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1					+					1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										3					
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1										+	2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					+	+				1	1
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE										+					+

Placette n° : P1-3A

GPS 22 N 273136 599362

Inventaire

année N	06/08/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	27/04/2015

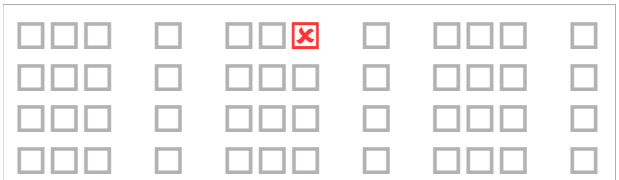


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.
Peu de litière.
Plan : végétation trop dense pour être totalement schématisée. Seul un arbre couché a été représenté ici

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Sol nu : 30 %.
Litière homogène fine (1 cm) : 50 % (*Ilex*, *Clusia*, *Abarema*, *Hirtella*)
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.
La stratification et la richesse spécifique sont relativement stables (l'augmentation de la richesse concernant principalement des lianes, épiphytes et ligneux).

Observations année N+2

Sol nu : 20 %
Litière : 30 % homogène, 1 cm (*Ilex*, *Miconia*, *Hirtella*, *Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	19	27	28
Espèces ligneuses	14	14	17
Espèces herbacées	3	3	3
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

Placette n° : P1-3A

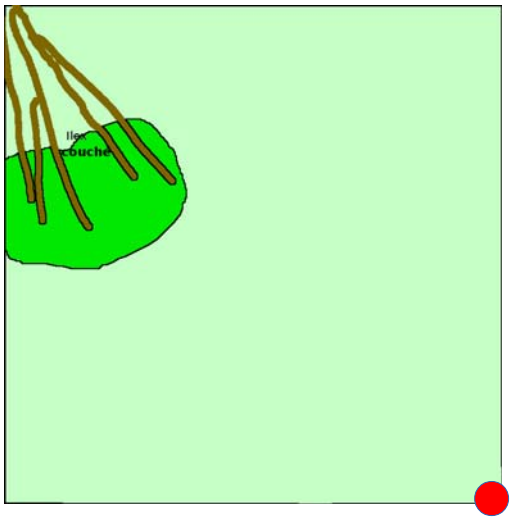
Légende

Point de prise de vue

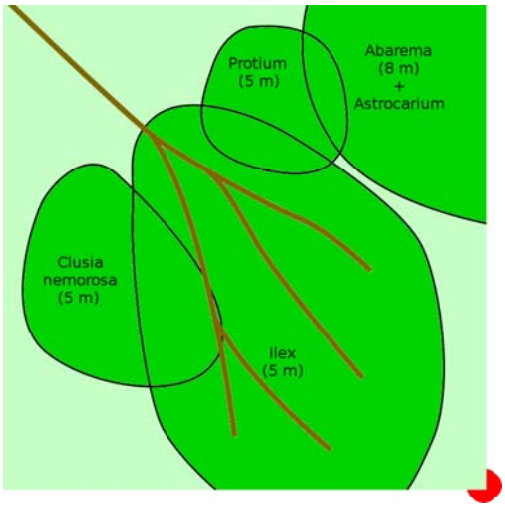
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

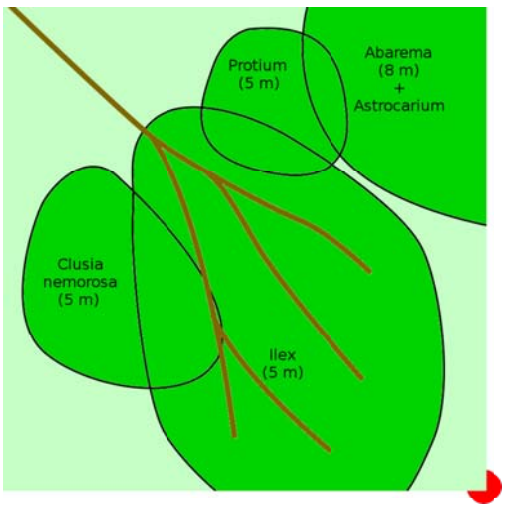
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-3A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		38%	88%	15%	0%	3%	25%	90%	50%	40%	20%	25%	80%	90%	50%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	5	5	7	9	4	11	6	10	10	17	6	8	10	15	22
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE								+					1	+	+
Annona paludosa	ANNONACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE															+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE												1			
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE								+	+	+					
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE						+					+	1			
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE	3	3	+			2	3	1	+		2	3	1	+	+
Anthurium gracile	ARACEAE								+							+
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE		+		1		+			1	+	1		+	2	1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	+					1					2				
Aechmea mertensii	BROMELIACEAE								+							
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE	+			+		+	+			+		1			+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE				+	+	+	1		+	+	+	3	3	1	
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	1	2				2	2					3	2	2	2
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1				+	1					2	+	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2					2	2				1	3
Scleria bracteata	CYPERACEAE										+					
Scleria melaleuca	CYPERACEAE				+											
Davilla kunthii	DILLENIACEAE						1									
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				+		1				+		**1**			
Abarema jupumba	FABACEAE	+					1					1				
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE										+					+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE			+										1	+	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE										+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				+				1	+	+			**1**	**+**	**+**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		1	1				1	1	+	+			1	2	1
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			+	+	+			+	+	+				1	+
Myrcia sylvatica	MYRTACEAE										+					
Ouratea leblondii	OCHNACEAE			+										+	1	+
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE								+	+	+				+	+
Piper demeraranum	PIPERACEAE															+
Coccoloba excelsa	POLYGONACEAE								+	+	+					
Coccoloba latifolia	POLYGONACEAE			+	+	+									1	1
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					+					+					+
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			+							+				+	+

Placette n° : P1-3B

GPS 22 N 273114 599342

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	06/04/2015

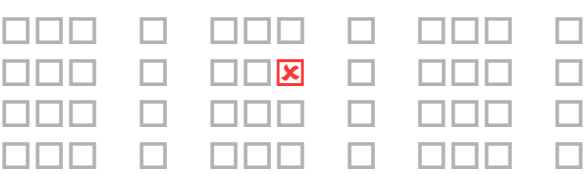


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Petites bosses, petits creux (10 cm de haut et 10 c de large).
Très peu de litière.
Termitière (T). Shefflera de 3 m à proximité.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Sol nu : 20 %
Litière quasiment nulle (sauf sous *Clusia* mort).
Le feu est passé. La strate arbustive a fortement réduit et la strate herbacée a peu évolué en recouvrement. La richesse spécifique a fortement augmenté, en particulier au niveau des herbacées. Notons la présence d'*Acacia mangium*, espèce pyrophile envahissante.

Observations année N+2

Sol nu : 10 %
Litière : quasi inexistante (un peu de *Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	18	25	25
Espèces ligneuses	6	8	8
Espèces herbacées	9	16	16
Espèces indicatrices de savanes rases	2	3	3

Placette n° : P1-3B

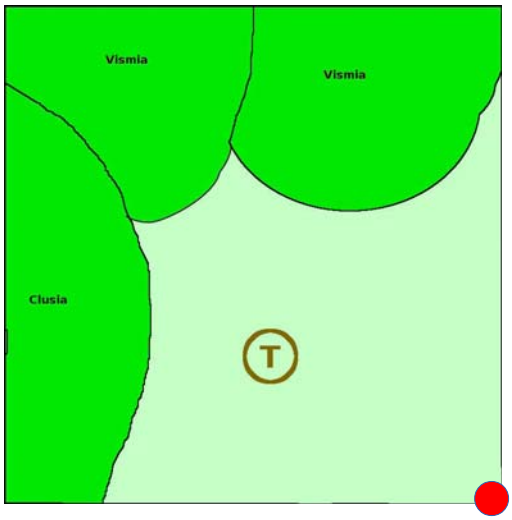
Légende

Point de prise de vue

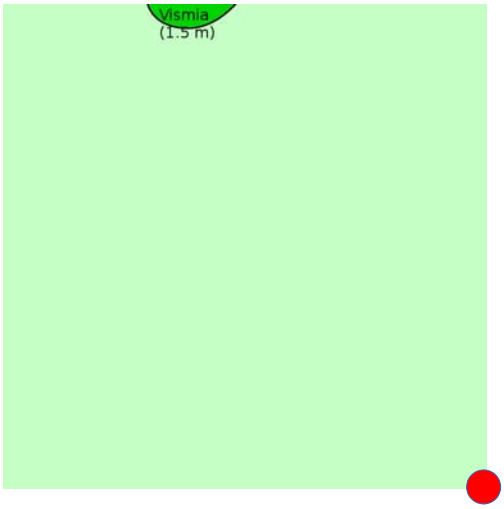
Houppier vivant

Termitière

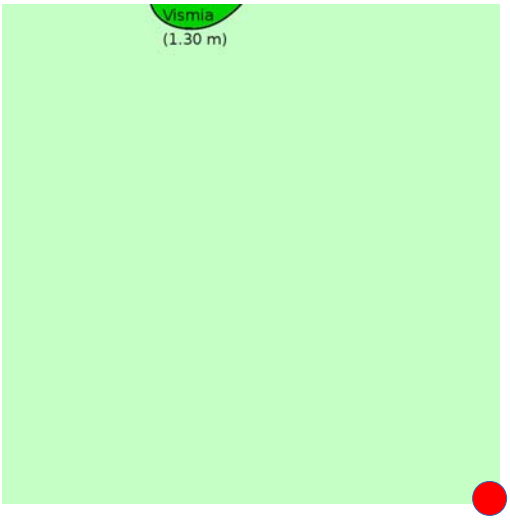
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-3B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	38%	63%	88%	0%	0%	2%	40%	80%	0%	0%	2%	90%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	4	15	7	0	0	1	14	21	0	0	4	16	25
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE				+											
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE				+											
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE				+											
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE															+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					+	+				1	1
Mikania trinitaria	ASTERACEAE				+											
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1	1	1						+					+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	1					+	1	1			+	1	1
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										2					
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2	3				2	3				+	2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE									+						
Scleria distans	CYPERACEAE															+
Curatella americana	DILLENIACEAE				1					1						1
Acacia mangium	FABACEAE										+					
Chamaecrista diphylla	FABACEAE										+					
Desmodium barbatum	FABACEAE										+				+	+
Eriosema simplicifolium	FABACEAE										+					
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE										+					**+**
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE									+				**+**	**+**	**+**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				+	+				+	+				1	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE				+						+					1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2						1					2	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	1	1				2	1			**+**	**2**	**2**
Andropogon bicornis	POACEAE														**1**	**1**
Aristida torta	POACEAE									1	1				1	1
Echinolaena inflexa	POACEAE									+	1				+	1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														1	1
Mesosetum loliiforme	POACEAE					+					1					
Paspalum pulchellum	POACEAE				1	+										2
Paspalum serpentinum	POACEAE									1	1				+	1
Trachypogon spicatus	POACEAE				2	2				3	3			+	3	3
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				+	+					+				+	2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					1	+				1	1
Tamonea spicata	VERBENACEAE										+					+

Placette n° : P1-3C

GPS 22 N 273097 599328

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	06/04/2015

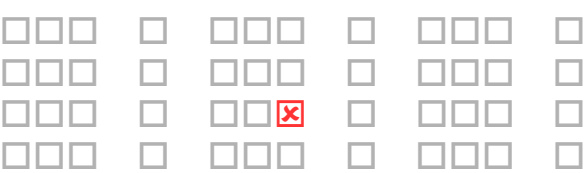


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosses bosses hautes de 20 cm. Beaucoup de touradons* hauts de 5-10 cm.
Termitière.
20 % de sol à nu. Peu de litière sauf sous *Clusia*.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013
Litière rare (*Tibouchina*/*Poaceae*) : <1cm.
Sol nu 10 %.
Termitière active : 30x30 cm
Le feu est passé.
Le recouvrement de la strate arbustive a régressé et la strate herbacée a progressé.

Observations année N+2

Sol nu : 5 %
Litière : 10 % (*Curatella*, *Miconia*, *Trachypogon*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	25	29	39
Espèces ligneuses	6	7	9
Espèces herbacées	15	19	21
Espèces indicatrices de savanes rases	4	5	7

Placette n° : P1-3C

Légende

Point de prise de vue

Bosse

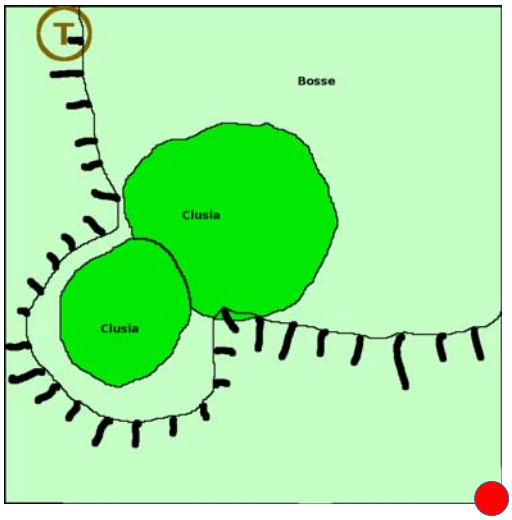
Termitière

Houppier vivant

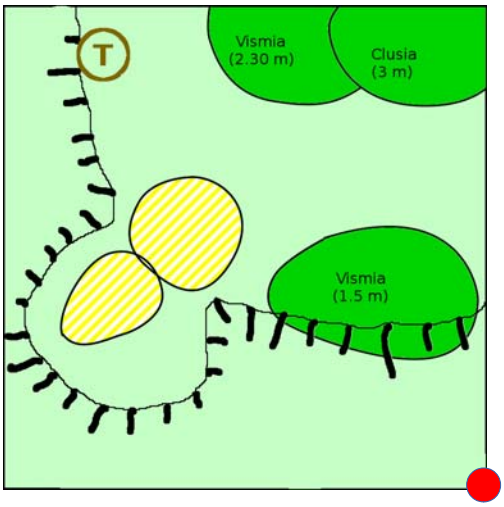
Houppier mort

Tronc d'arbre couché

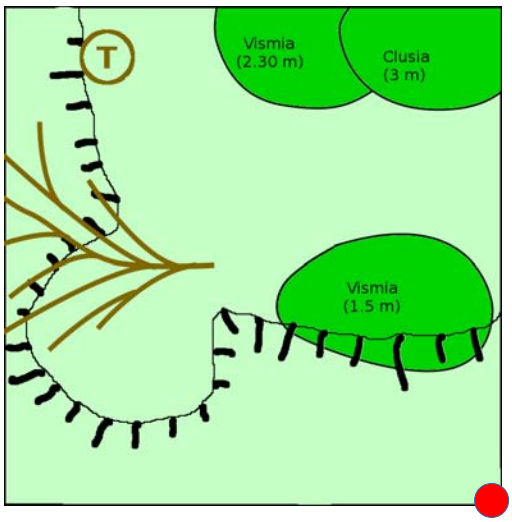
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-3C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	38%	63%	63%	63%	0%	5%	30%	50%	90%	0%	20%	45%	70%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	1	10	12	16	0	1	7	13	22	0	2	5	18	35
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE					+										+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+	+				+	+				+	+
Unxia camphorata	ASTERACEAE															+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE			+					1	1				+	1	+
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE										+					
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		3	2		2		1			1		1			1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			2					2	1			1	2	1	+
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE														+	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE															1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					4					4
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2					+	3					
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE										2					
Scleria distans	CYPERACEAE										1					+
Scleria verticillata	CYPERACEAE					2										+
Curatella americana	DILLENIACEAE			+					1	1					1	+
Davilla kunthii	DILLENIACEAE														1	+
Doliocarpus major	DILLENIACEAE									+						+
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			+	1	+				+					**1**	+
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE															+
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE					+									+	+
Acacia mangium	FABACEAE															+
Chamaecrista diphylla	FABACEAE															+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE										+				**1**	**1**
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	+					+					
Cassytha filiformis	LAURACEAE			1	1				+	+				1	+	
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						1	+				1	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+					2					1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1	+				2	2				2	2	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	+	1			2	3	2			1	3	2
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE				1	1					2				2	2
Turnera guianensis	PASSIFLORACEAE										+					
Andropogon bicornis	POACEAE				+	+										
Aristida torta	POACEAE										+					
Echinolaena inflexa	POACEAE					1					1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	2
Panicum cyanescens	POACEAE					+					1					+
Paspalum serpentinum	POACEAE				+	1					+					1
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	2				+	3	2				2	2
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															+
Sabicea cinerea	RUBIACEAE					+										
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				+						+				+	1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE									+	+				1	1
Buchnera palustris	SCROPHULARIACEAE										+					
Amasonia campestris	VERBENACEAE															+

Placette n° : P1-3D

GPS 22 N 273084 599311

Inventaire

année N	26/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	06/04/2015

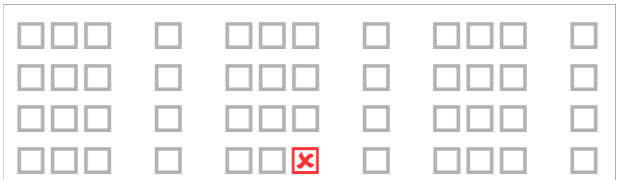


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Grosses bosses et gros creux de 10-15 cm de profondeur (jusqu'à 30 cm) pour 15-20 cm de large.

Observations année N+1

feu le 14/09/2013

Litière hétérogène (*Tibouchina*/*Rhynchospora*/*Miconia*) par endroits : 2cm

5 % de sol à nu.

Le feu est passé. On observe surtout le développement de la strate herbacée et son enrichissement en espèces, notamment en espèces annuelles de savane rase (*Burmannia capitata*, *Selaginella minima*) et disparition d'espèces plutôt sciaphiles comme *Psychotria hoffmannseggiana*.

Observations année N+2

Sol nu : 5 %

Litière : 10 % (*Rhynchospora cephalotes*, *Curatella*, *Vismia*, *Clusia*, *Tibouchina*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	24	31	36
Espèces ligneuses	7	9	9
Espèces herbacées	15	21	23
Espèces indicatrices de savanes rases	4	6	7

Placette n° : P1-3D

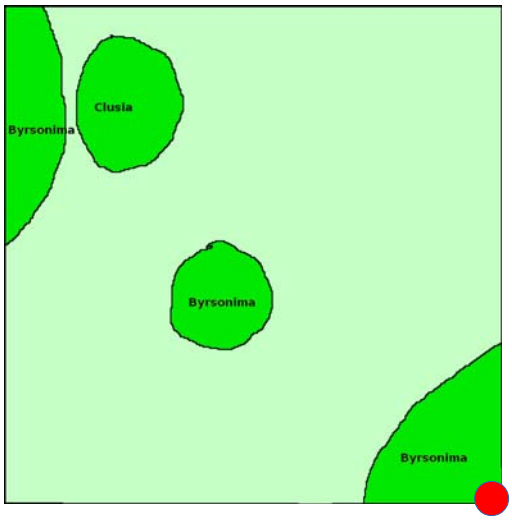
Légende

Point de prise de vue

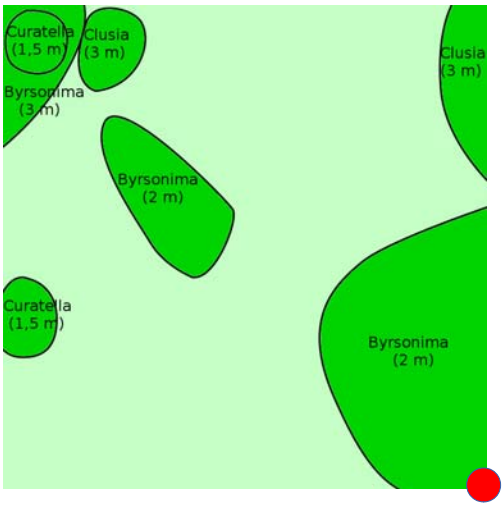
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

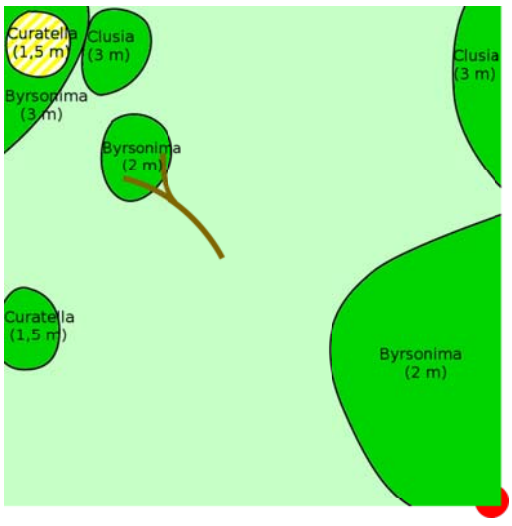
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P1-3D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	1%	63%	15%	38%	0%	10%	60%	70%	83%	0%	10%	40%	70%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	11	8	13	0	2	12	14	25	0	3	10	18	35
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE										+					1
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE								+					+		
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+				+	+	+			+	+	+
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE										+					
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		+	1				2	+		1		2	1	1	1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1		+			1	1	1			+	2	1
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE														+	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE					1					1					+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2				2	3	3			+	3	3
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					4					3
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE					1				2	2					
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE										+					
Scleria distans	CYPERACEAE										1				+	1
Scleria interrupta	CYPERACEAE															1
Scleria verticillata	CYPERACEAE				1						+					
Curatella americana	DILLENIACEAE			1					1	2				+	+	+
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			+		+			+	+	1				1	1
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE															+
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE										+					**1**
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE										+					
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					1					+					+
Cassytha filiformis	LAURACEAE			1	+				1	+			+		1	+
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		+	1				1	1				1	1	+	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE										+				+	+
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+										+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2					3	3				3	2	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2		1			2	3	2			1	2	1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+					+				+	1
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE				+											
Andropogon bicornis	POACEAE									1	1					2
Aristida torta	POACEAE										+					
Axonopus equitans	POACEAE															1
Echinolaena inflexa	POACEAE					1					+					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	2
Paspalum pulchellum	POACEAE															+
Paspalum serpentinum	POACEAE					1				1	1					2
Trachypogon spicatus	POACEAE				1	1				1				+	+	+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															+
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			1												
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				**+**	**+**					1				**+**	**2**
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			1	+				+	+					1	1
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE										+					+
Symplocos guianensis	SYMPLOCACEAE									+						1
Amasonia campestris	VERBENACEAE			**+**												**+**

Placette n° : P2-1A

GPS 22 N 273134 599284

Inventaire

	année N	28/07/2013
	année N+1	13/07/2014
	année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale :

Végétation de sous-bois peu lumineuse encombrée de racines aériennes. Litière développée.

Termitière abandonnée.

Végétation trop dense pour être schématisée

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013

5 % du sol à nu.

85 % de litière fine : < 1 cm (*Hirtella*, *Clusia*).

Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.

Le recouvrement de la state arborée diminue en hauteur et augmente dans le sous-bois. La richesse spécifique est relativement stable. Les herbacées sont rares.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)

Sol nu : 10 %

Litière : 60 % homogène 1 cm (*Curatella*, *Philodendron*, *Clusia*)

Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	18	19	29
Espèces ligneuses	10	13	16
Espèces herbacées	1	2	4
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

Placette n° : P2-1A

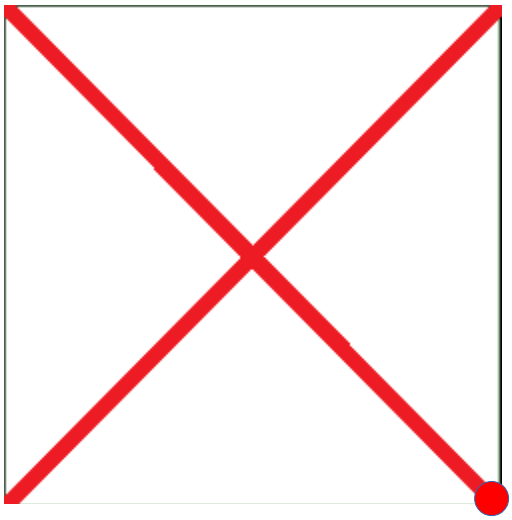
Légende

Point de prise de vue

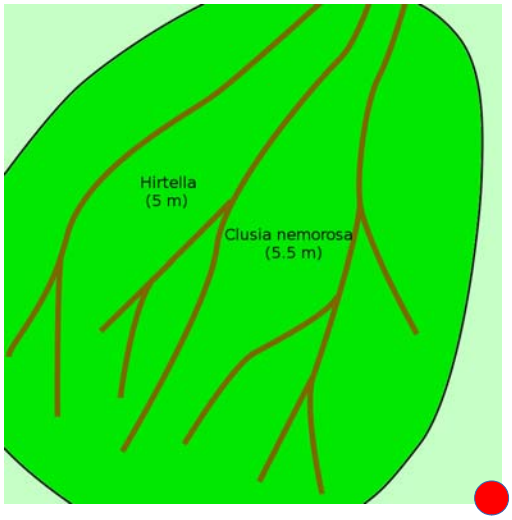
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

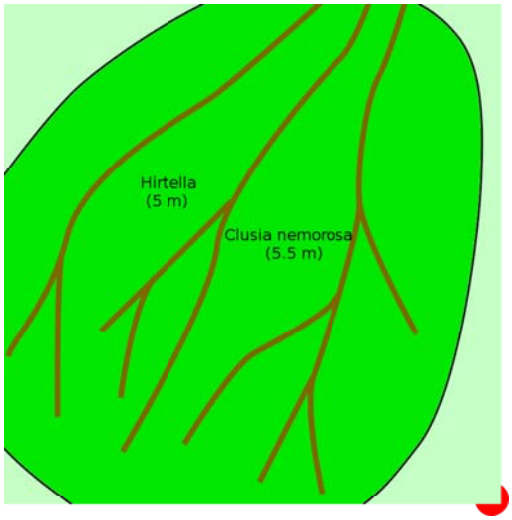
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-1A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		88%	15%	1%	15%	0%	50%	100%	15%	15%	10%	25%	90%	90%	30%	30%
ESPÈCE	**FAMILLE**	9	2	4	9	0	5	6	3	11	15	3	10	6	15	24
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE			+							+					+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE												**+**	**+**	**+**	**+**
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE												**+**	**+**	**+**	**+**
Philodendron acutatum	ARACEAE	2	1	+			1	1	1	+	+		4	2	1	1
Schefflera morototoni	ARALIACEAE														1	1
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				1					+	+					
Mikania trinitaria	ASTERACEAE															+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	+						1					1			
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE															+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE	5	2				2	4	1	+		3	4	5	1	1
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE														+	1
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	2			1		2	2			+	1	2			
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE									+						
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+					+	+				1	1
Davilla kunthii	DILLENIACEAE	+					+	+			+		2	2		
Doliocarpus major	DILLENIACEAE	1			1								1			
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					+
Inga marginata	FABACEAE			+						+	+			1	+	+
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE	1					+	1	+			**+**	**1**			
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE				1					+	+				**1**	**1**
Phthirusa stelis	LORANTHACEAE	+														
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE									+	+				+	+
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE				+					+	+				+	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			**+**	**1**					1	+				**+**	**1**
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE															**+**
Ouratea leblondii	OCHNACEAE															+
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE	+														
Piper demeraranum	PIPERACEAE															+
Coccoloba latifolia	POLYGONACEAE				+					+	+				+	+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										+					+
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE				1						+				2	1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE												1		+	+
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE															+

Placette n° : P2-1B

GPS 22 N 273138 599332

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	08/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Grosses bosses et canaux larges.
Litière faiblement développée. 40 % du sol à nu.

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
Sol à nu : 5 %.
Litière homogène d'1-2 cm : 70 % (*Curatella*, *Miconia*, *Senna*).
Le feu n'est pas passé. La richesse des ligneux augmente. Le recouvrement des herbacées augmente mais leur richesse est stable.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 10 %
Litière : 20 % 2 cm homogène (*Curatella*, *Miconia*, *Senna*, *Byrsonima*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	27	31	34
Espèces ligneuses	8	10	13
Espèces herbacées	13	13	15
Espèces indicatrices de savanes rases	1	1	1

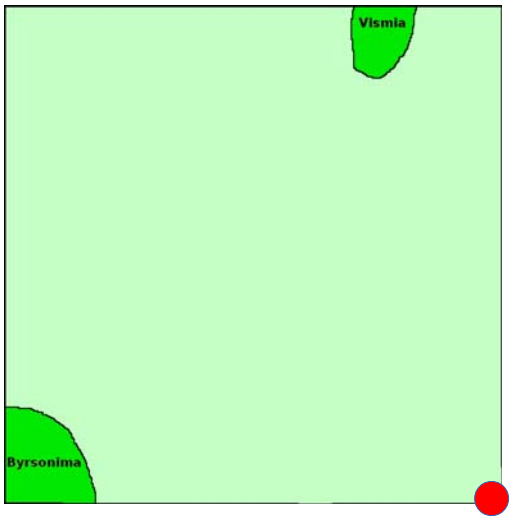
Placette n° : P2-1B

Légende

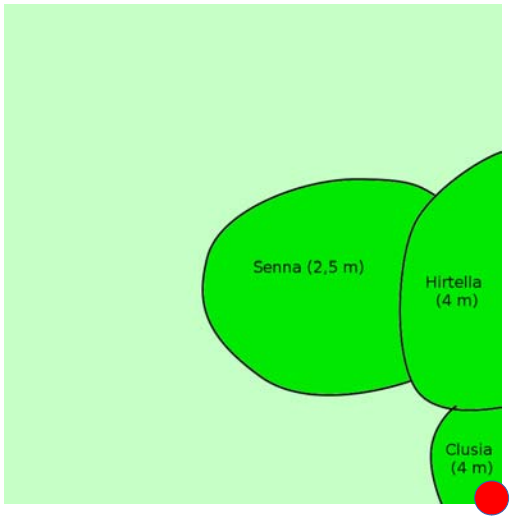
Point de prise de vue

Houppier vivant

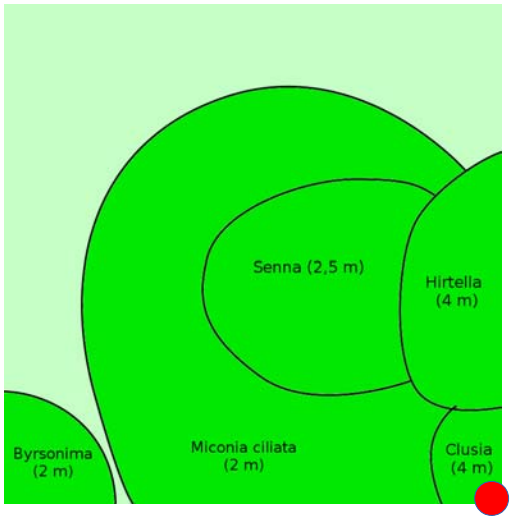
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-1B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	88%	38%	15%	0%	30%	90%	50%	20%	0%	10%	85%	80%	70%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	4	13	12	8	0	8	10	19	23	0	2	12	21	32
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE				+										**+**	**+**
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			1	1				+	+				**+**		
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+						+				1	1
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE									+	+				+	+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE										+					
Aechmea mertensii	BROMELIACEAE		+	+							+					+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE							1								
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE				+					+	+			2	1	1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	2	+	+								1	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1					1	+				2	2
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE															1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE										+					+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1	1					+					
Scleria secans	CYPERACEAE			1				+	+	+	+			1	1	1
Curatella americana	DILLENIACEAE			2					+	1				2	1	1
Davilla kunthii	DILLENIACEAE			+							+					
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					
Desmodium barbatum	FABACEAE										+					
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE			4				2	3	1	+			**4**	**1**	**1**
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE							+	+	+	+			1	1	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+			+		+					1
Cassytha filiformis	LAURACEAE		+	2				+	+				+	1		
Phoradendron piperoides	LORANTHACEAE									+						
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE													**1**	**+**	**+**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE									+	+					1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2				1	3	1	+		+	3	2	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE		+	2				+	+	+				1	+	+
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE					+									+	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE				+										+	+
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE															+
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE									+	+					
Axonopus equitans	POACEAE			1	1			+	+	1	+			+	1	+
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					+
Paspalum pulchellum	POACEAE					1										
Trachypogon spicatus	POACEAE			+						+	+				1	1
Securidaca diversifolia	POLYGALACEAE									+					+	+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1				+	+					3
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE									+	+				2	2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1											**+**
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			+	1					+						+
Amasonia campestris	VERBENACEAE					+									1	+
Tamonea spicata	VERBENACEAE				+										+	+

Placette n° : P2-1C

GPS 22 N 273120 599318

Inventaire

année N	17/07/2013
année N+1	13/06/2014
année N+2	26/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : zone à grosses bosses de 40 cm. Creux larges de 50 cm (bosses de ¼ m²).
Beaucoup de litière sous le *Clusia*.
Termitière (T).

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
25-30 % de sol à nu.
Litière hétérogène (1 cm) faite de feuilles de *Byrsonima*, *Vismia*, *Poaceae*/*Cyperaceae*.
Le passage du feu montre peu d'effets. La stratification de végétation évolue peu. Enrichissement des espèces herbacées, mais aussi ligneuses (plantules). Apparition notable de *Sellaginella minima*

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 20 %
Litière : nulle

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	20	23	23
Espèces ligneuses	7	9	6
Espèces herbacées	9	13	17
Espèces indicatrices de savanes rases	2	4	5

Placette n° : P2-1C

Légende

Point de prise de vue

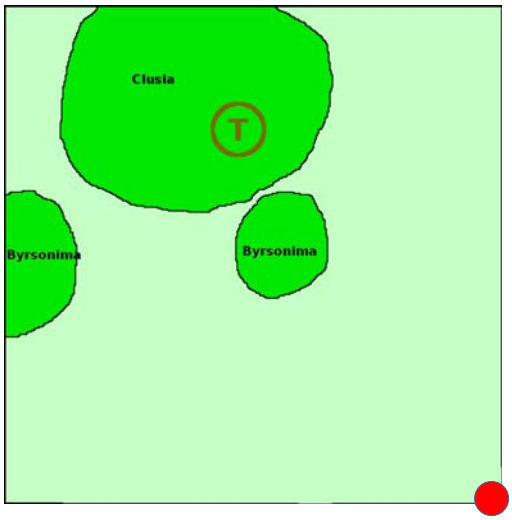
Houppier vivant

Houppier mort

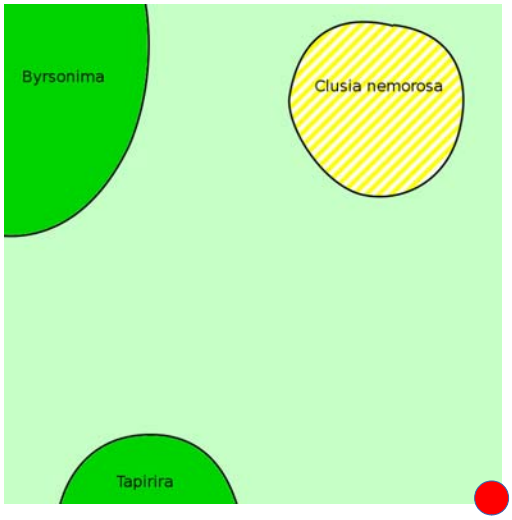
Termitière

Tronc d'arbre couché

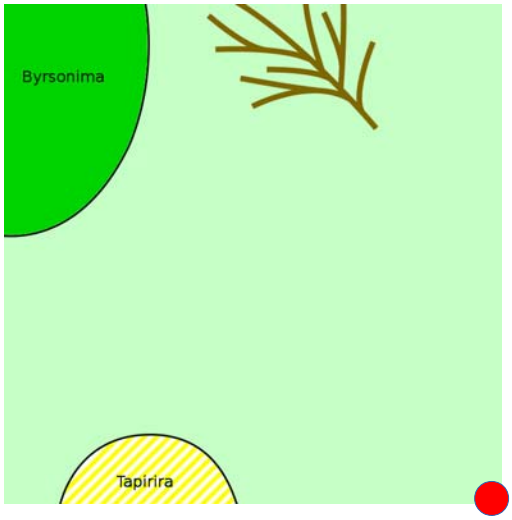
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-1C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	15%	88%	38%	0%	5%	10%	80%	80%	0%	0%	10%	90%	80%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	9	12	3	0	1	2	10	16	0	0	1	8	23
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE							1								
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+												
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			+												
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+											
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1								+					+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			+						1	1					1
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE				+										1	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					2					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					1	1				+	+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				1					2					2	2
Scleria distans	CYPERACEAE															+
Scleria verticillata	CYPERACEAE				+						1					
Curatella americana	DILLENIACEAE			1	+					1	1					1
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE										+					1
Desmodium barbatum	FABACEAE															1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE										1					
Cassytha filiformis	LAURACEAE			+												
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		+	1					2	+				**1**		**1**
Melochia spicata	MALVACEAE										+					**+**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+	1					2					+	2
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1						2						
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	1					3					3	3
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										+					**+**
Axonopus equitans	POACEAE										1					
Axonopus purpusii	POACEAE														2	2
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+					1					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Panicum cyanescens	POACEAE										1					1
Paspalum pulchellum	POACEAE															1
Trachypogon spicatus	POACEAE				4					3	3				4	4
Sabicea cinerea	RUBIACEAE				1				+	1						
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				+	+										1
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE										+					1

Placette n° : P2-1D

GPS 22 N 273104 599303

Inventaire

	année N	05/07/2013
	année N+1	22/06/2014
	année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : zone assez plate (bosses de 5-10 cm).
Nid dans une touffe de *Rhynchospora globosa*. On distingue deux types de végétation herbacée dans la placette : une zone herbacée basse (h) recouverte par une une strate herbacée haute fermée (abondance : 5) et recouvrant 50 % du sol (beaucoup de sol nu plus riche en litière), et une zone herbacée basse (h) ouverte, dense, recouvrant 70 % du sol avec très peu de litière (feuilles de *Cyperaceae* & *Melastomataceae*).

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
20 % de sol à nu.
Litière rare (10 % du sol recouvert) : < 1 cm (*Curatella*, *Byrsonima*)
Le passage du feu semble avoir peu d'effets sur la structure et la richesse du carré. On remarque même un développement de la strate arbustive (croissance d'un *Byrsonima crassifolia* espèce résistante au feu) et la disparition d'espèces de savane rase (*Unxia camphorata* et *Rhynchospora barbata*).

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 40 %
Litière : nulle

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	27	23	31
Espèces ligneuses	6	5	6
Espèces herbacées	17	17	24
Espèces indicatrices de savanes rases	6	6	8

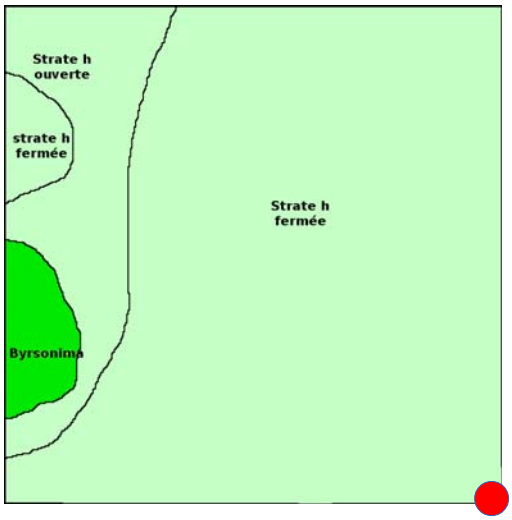
Placette n° : P2-1D

Légende

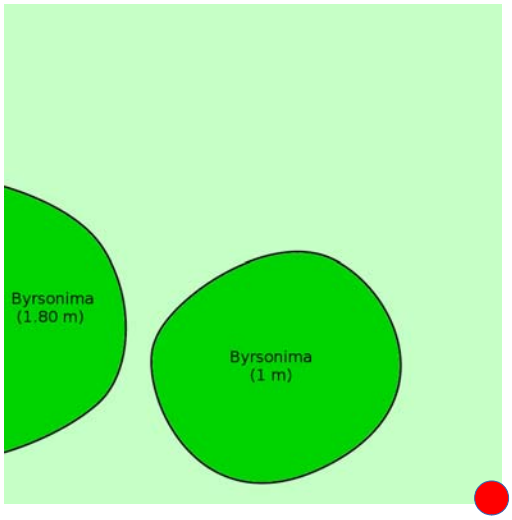
Point de prise de vue

Houppier vivant

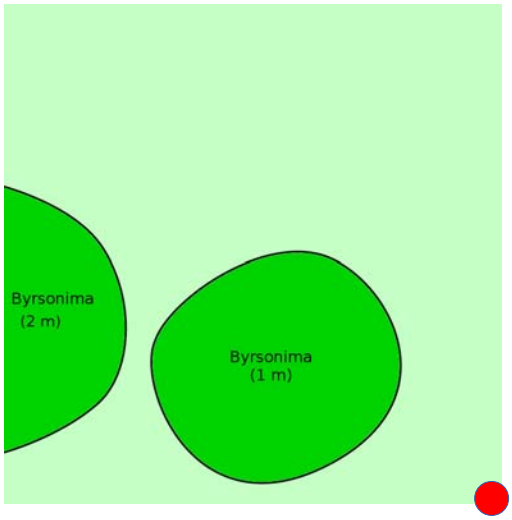
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-1D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	3%	88%	63%	0%	0%	20%	70%	80%	0%	0%	10%	70%	60%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	1	18	16	0	0	5	9	18	0	0	1	5	31
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+	+										1
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE				+	+										
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE				+											
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE				+											
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					+						+
Unxia camphorata	ASTERACEAE					+										+
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE										+					
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE															+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE				2					1	2					1
Murdannia nudiflora	COMMELINACEAE															+
Poales sp.	CYP/POAC					1										
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE				+	1										+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2				+	1					1	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1					1					2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE									1	1				1	1
Scleria distans	CYPERACEAE										+					1
Scleria verticillata	CYPERACEAE					+										
Curatella americana	DILLENIACEAE				1						1					2
Davilla kunthii	DILLENIACEAE				+											**+**
Doliocarpus major	DILLENIACEAE										+					
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE					+					+					1
Chamaecrista diphylla	FABACEAE															+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	1					+					
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			1	2				2	2				**1**	**2**	**1**
Melochia spicata	MALVACEAE				+					1						**1**
Sida linifolia	MALVACEAE										+					+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE					1					+					+
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE										+					
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				1											
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				2	1			+	2	2				3	3
Andropogon bicornis	POACEAE															2
Axonopus purpusii	POACEAE				1											1
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE															+
Panicum stenodes	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE				+	2					2					2
Paspalum serpentinum	POACEAE										+					1
Trachypogon spicatus	POACEAE				1	1			+	4	4				4	4
Polygala timoutou	POLYGALACEAE															+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					**1**										
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+					+					1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE								+	+						+

Placette n° : P2-2A

GPS 22 N 273170 599333

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol cabossé avec creux de drainage.
Végétation dense couchée. Gros *Strychnos* collecté à proximité

Végétation trop dense pour être schématisée

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
30 % de sol à nu.
35 % de litière fine homogène (1 cm). Beaucoup de branches et lianes couchées.
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière. Les strates arborées et arbustives semblent régresser mais on assiste surtout à un affaissement de la végétation arborée et arbustive sur elle-même. L'augmentation de la richesse spécifique est principalement liée aux plantules dans le sous-bois. Les herbacées demeurent rares.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 20 %
Litière : 30 % hétérogène 1 cm (*Tococa*, *Senna*, *Clusia*, *Curatella*)
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	23	28	25
Espèces ligneuses	16	17	17
Espèces herbacées	2	3	2
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

Placette n° : P2-2A

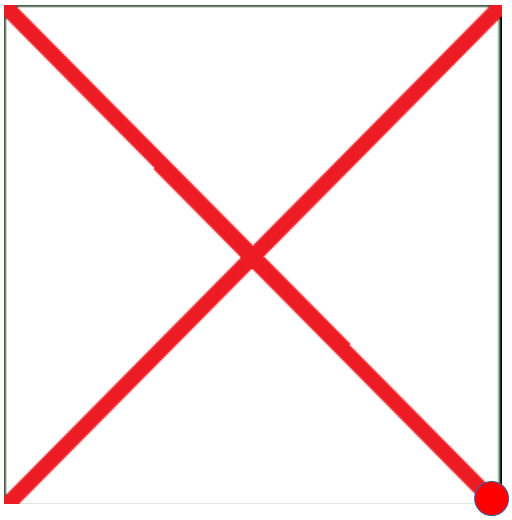
Légende

Point de prise de vue

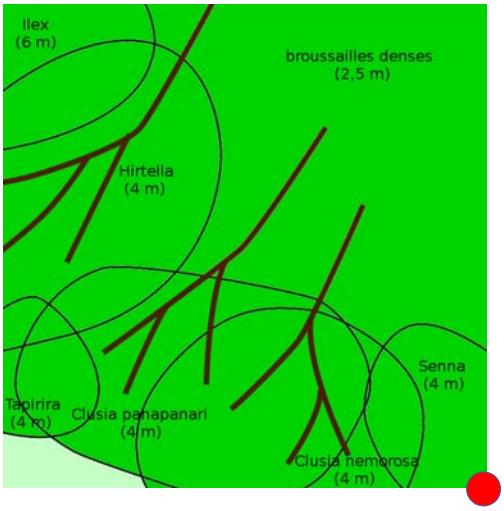
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

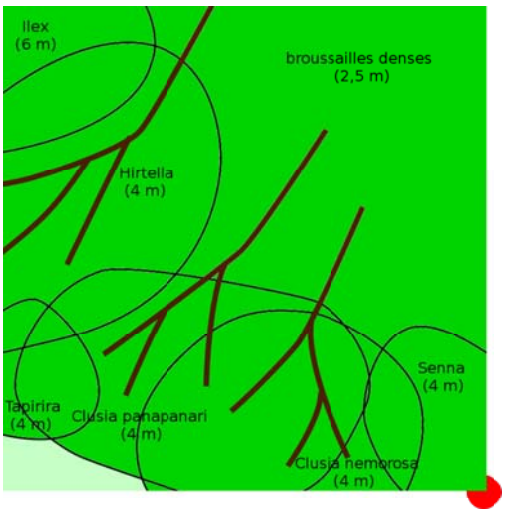
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-2A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		38%	88%	63%	38%	0%	15%	75%	75%	60%	25%	15%	15%	###	60%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	3	9	10	11	0	3	10	9	12	14	3	5	14	17	18
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE	2						+				2				
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE		+					+						**1**	**+**	**+**
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE	1					2							**+**	**+**	**+**
Schefflera morototoni	ARALIACEAE									+						
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+						+					1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	1	2				+	2		1	+	1		3		
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE		1	1	+					+	+			+	+	+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1	1				2	2	2			2	2	2	2
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE				+										+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1					1					+	2		
Clusia panapanari	CLUSIACEAE		3					1					2	+		
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	2					1					1	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE										+					+
Davilla kunthii	DILLENIACEAE						+									
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				1			+	+		+	1		1		
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE		+		+			3					1	3		
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE								+	1					+	
Oryctanthus florulentus	LORANTHACEAE			+											+	+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2					+	1	+			**3**	**2**	**1**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		3	1				2	3	2					**2**	**2**
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			+	2				+	1	1				+	1
Myrcia sylvatica	MYRTACEAE				+											
NON COLLECTE	MYRTACEAE										+					
Ouratea leblondii	OCHNACEAE			1				+	+	+	+		**+**	**+**	**+**	**+**
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE										+				**+**	**+**
Piper anonifolium	PIPERACEAE				+											
Piper demeraranum	PIPERACEAE				+										+	+
Piper sp.	PIPERACEAE										+					
Coccoloba latifolia	POLYGONACEAE			1	1				+	+				+	+	+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										+					
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			2	2					+	+				2	1
Siparuna poeppigii	SIPARUANCEAE													1	+	+
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE										+					
Phoradendron piperoides	VISCACEAE									+						

Placette n° : P2-2B

GPS 22 N 273154 599327

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	13/06/2014
année N+2	26/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosses bosses sur le sol. Canaux larges de 40 cm et profonds de 10-15 cm.

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
30 % de sol à nu.
Peu de litière, hétérogène (1 cm de feuilles de *Byrsonima* sous les bosquets).
Le feu est passé. la strate arbustive a fortement régressé tandis que la strate herbacée basse se développe. La chute de la richesse spécifique est liée pour une grande partie aux lianes et aux ligneux.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 25 %
Litière : 10 % hétérogène, fine (*Byrsonyma*, *Cyperaceae*/*Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	30	23	37
Espèces ligneuses	11	7	12
Espèces herbacées	13	15	20
Espèces indicatrices de savanes rases	4	2	5

Placette n° : P2-2B

Légende

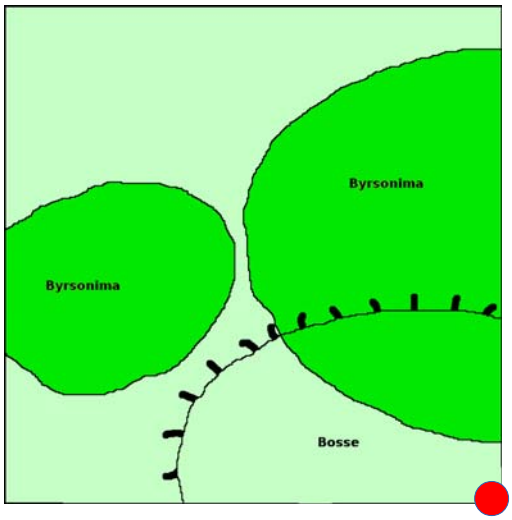
Point de prise de vue

Bosse

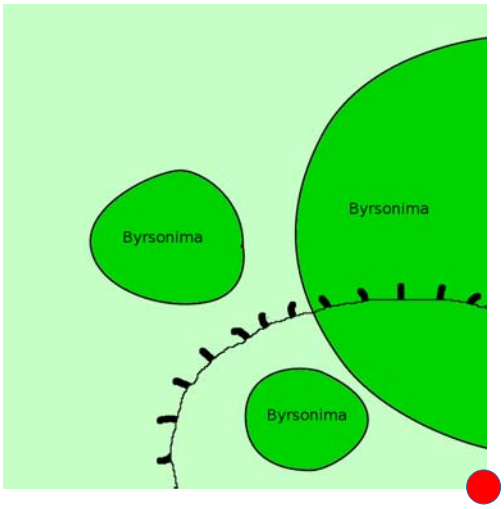
Houppier vivant

Houppier mort

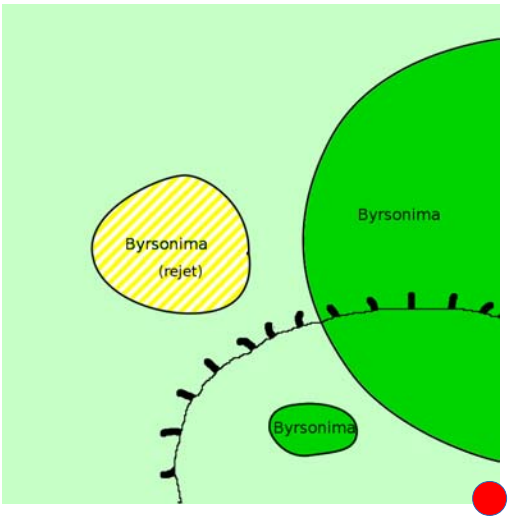
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-2B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	38%	63%	88%	38%	0%	10%	25%	60%	70%	0%	15%	15%	65%	65%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	4	12	14	11	0	2	5	13	16	0	3	5	20	35
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+				+	1				1	1
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			1	+											**+**
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE													**1**	**+**	**+**
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+											+
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE															+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE			+									+	1		
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			1	+	+									+	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1						1	1				+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+					1					1	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1										+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					1	2				+	1
Scleria distans	CYPERACEAE										2					2
Scleria verticillata	CYPERACEAE					1										+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1					+						1	1
Doliocarpus major	DILLENIACEAE		1			+									1	1
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					+
Desmodium barbatum	FABACEAE									+	1					+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE															+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+										**+**	**+**
Cassytha filiformis	LAURACEAE		1	1				1	+	+			**+**	**+**		
Oryctanthus florulentus	LORANTHACEAE			+												
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		3					2	2				2	3	2	1
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			1	1				1	1	1				2	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+					1					**1**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3						2	2				**1**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1				1	2				+	3	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+		+										
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE									1					1	1
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE		1													
Andropogon virgatus	POACEAE									+					+	1
Axonopus equitans	POACEAE										1				+	1
Echinolaena inflexa	POACEAE				+						2					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Mesosetum loliiforme	POACEAE					1										
Paspalum pulchellum	POACEAE				1											+
Paspalum serpentinum	POACEAE										1					1
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	3	2				3	3				3	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE				+	1					+					2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE					+										
Sabicea cinerea	RUBIACEAE				**+**										**+**	**+**
Sipanea pratensis	RUBIACEAE										1					2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					1	1				2	2

Placette n° : P2-2C

GPS 22 N 273135 599306

Inventaire

année N	17/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	26/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosse bosse au milieu haute de 40 cm (par rapport au point le plus bas).

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013

20 % de sol à nu.

Très peu de litière (*Tibouchina*, *Trachipogon spicatus*) très hétérogène : 1 cm d'épaisseur.

Le feu est passé. On observe une forte régression de la strate arbustive et un développement de la strate herbacée, et particulièrement de la strate herbacée basse. Le nombre d'espèces herbacées augmente nettement.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)

Sol nu : 20 %

Litière : nulle

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	20	24	25
Espèces ligneuses	7	8	7
Espèces herbacées	9	14	17
Espèces indicatrices de savanes rases	2	2	6

Placette n° : P2-2C

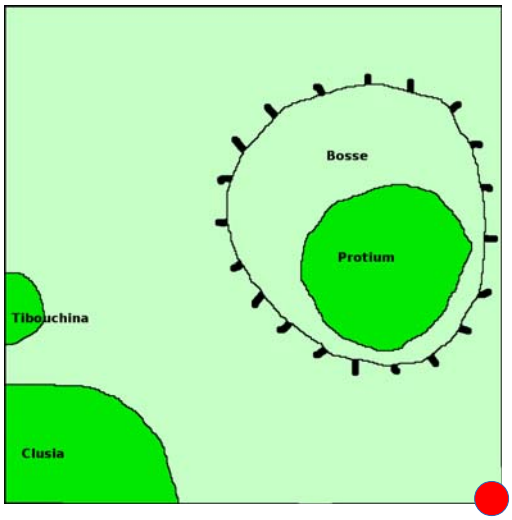
Légende

Point de prise de vue

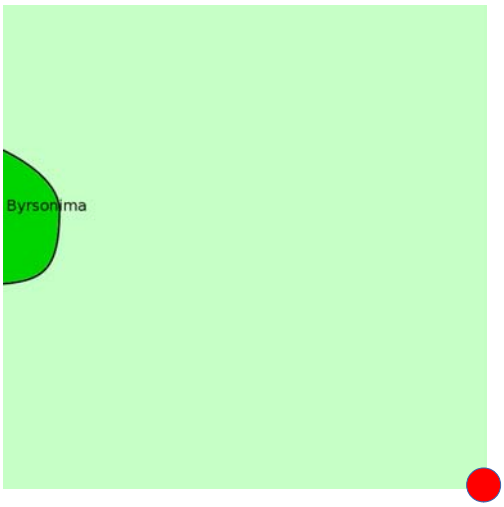
Bosse

Houppier vivant

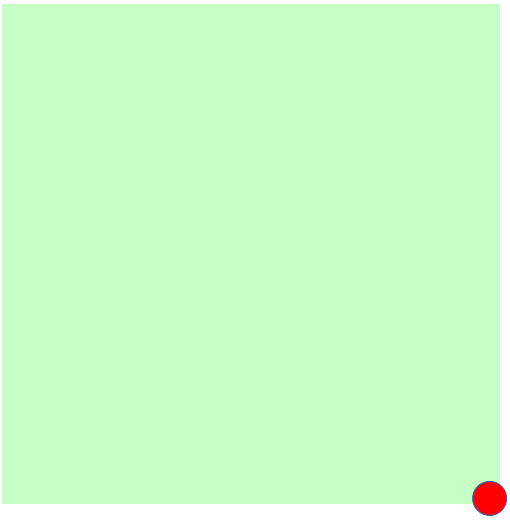
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-2C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	38%	63%	38%	0%	0%	2%	60%	70%	0%	0%	0%	85%	80%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	6	6	9	2	0	0	1	15	20	0	0	0	8	25
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE		+													
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE		+													
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			+						1	+				**+**	**+**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					1	+				+	+
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE		1							+	+					+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1	1		2					+					+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE									+						
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE				+											
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE				+						1					+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1					1	1				2	2
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					2					4
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE										1				1	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE										1					
Scleria distans	CYPERACEAE															+
Curatella americana	DILLENIACEAE			+						1	1					1
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE				+											
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE															+
Desmodium barbatum	FABACEAE									+	+					+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE										+					
Cassytha filiformis	LAURACEAE		+							+						
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			1					+	2					1	2
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				+					+						+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			+						+	+					+
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE		+	2						3	2				**3**	**3**
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE									1	1					**+**
Echinolaena inflexa	POACEAE				+						1					1
Mesosetum loliiforme	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE															2
Paspalum serpentinum	POACEAE										2					2
Trachypogon spicatus	POACEAE				3					3	4				3	4
Polygala timoutou	POLYGALACEAE															+
Sipanea pratensis	RUBIACEAE										+					+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					+	1				+	+

Placette n° : P2-2D

GPS 22 N 273119 599294

Inventaire

année N	05/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Terrain très sableux bosselé (50 % bosses, 50 % creux), bosses larges de 0,5m² et hautes de 15 cm. Pas de zones plates.

Litière sous les *Davilla* et *Clusia*.
Termitière dans les racines d'un *Clusia*

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
20-30 % de sol à nu.
Très peu de litière (*Tibouchina*, *Curatella*).
Le feu est passé. On observe une diminution de la strate arbustive et une progression de la strate herbacée basse. La richesse spécifique augmente légèrement, surtout chez les herbacées.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 10 %
Litière : nulle

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	24	25	32
Espèces ligneuses	6	6	8
Espèces herbacées	16	18	24
Espèces indicatrices de savanes rases	4	4	5

Placette n° : P2-2D

Légende

Point de prise de vue

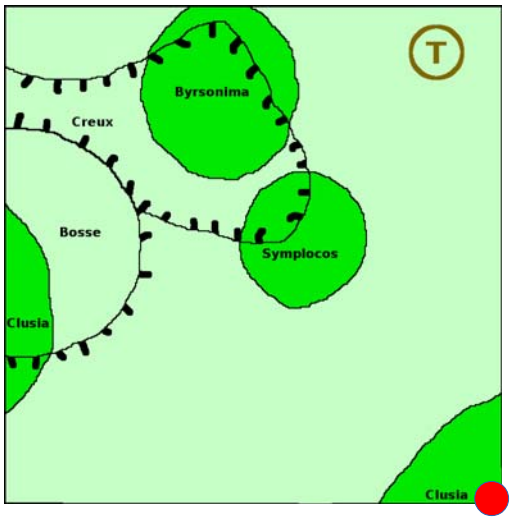
Bosse

Creux

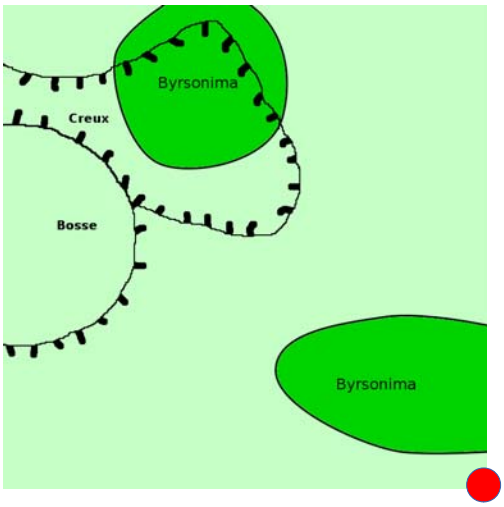
Houppier vivant

Termitière

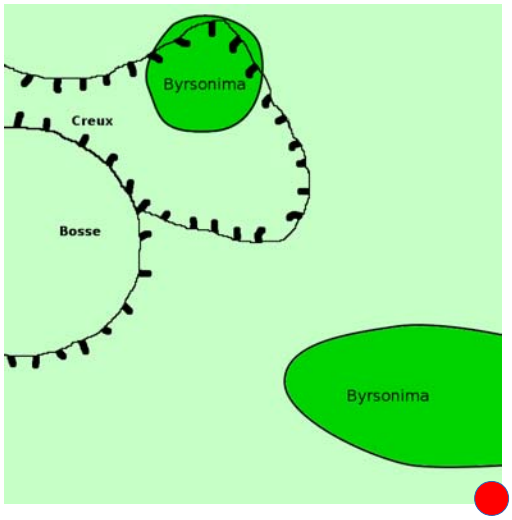
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-2D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	15%	88%	38%	0%	2%	10%	60%	70%	0%	0%	10%	95%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	1	4	18	10	0	1	3	18	19	0	0	1	15	32
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+					+	+					+
Unxia camphorata	ASTERACEAE					1										
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		2-	1 (6 ind		1										**+**
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE														+	+
Poales sp.	CYP/POAC					2										
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE				2										+	+
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE				+										+	+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE				1						1					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE									1	+				+	+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				+					1	2				+	1
Scleria distans	CYPERACEAE									+	+					+
Curatella americana	DILLENIACEAE				3					2	2				2	2
Davilla kunthii	DILLENIACEAE				+											
Doliocarpus major	DILLENIACEAE									+						
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE				+	2					+					1
Chamaecrista diphylla	FABACEAE															+
Crotalaria stipularia	FABACEAE															+
Desmodium barbatum	FABACEAE									+						1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				1	1				+	1					**+**
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			2				+	1					**1**	**1**	**1**
Melochia spicata	MALVACEAE				1											+
Sida linifolia	MALVACEAE									+	+					+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			1	3	1				1	1				1	1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE									1	1					**+**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				2	1				3	3				**3**	**3**
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE			1	+											
Andropogon virgatus	POACEAE								+	1	1					1
Axonopus equitans	POACEAE										1					3
Echinolaena inflexa	POACEAE				1	1					1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														2	2
Panicum pilosum	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE				2						1					2
Paspalum serpentinum	POACEAE									1					1	2
Trachypogon spicatus	POACEAE				3 – 1				+	2	3				2	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1					1					
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					1				+	1				+	2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				2					1					2	2
Symplocos guianensis	SYMPLOCACEAE			+						1					1	1

Placette n° : P2-3A

GPS 22 N 273185 599333

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N
Topographie générale : Sol cabossé avec creux de drainage.

Vismia hauts de 4 m (au Sud) et 6 m (à l'Est).

Végétation trop dense pour être schématisée en détail

Observations année N+1
feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
Sol à nu : 20 %
Litière : 45 %
Végétation trop dense pour être schématisée
Nombreuses lianes affaissées au sol : 5%
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière. La forêt pousse.

Observations année N+2
feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 20 %
Litière : 40 % 2 cm (*Hirtella*, *Clusia*, brindilles)
Végétation trop dense pour être schématisée.
Le feu n'a pas atteint ce carré de lisière.

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	25	22	27
Espèces ligneuses	15	12	18
Espèces herbacées	3	2	2
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

Placette n° : P2-3A

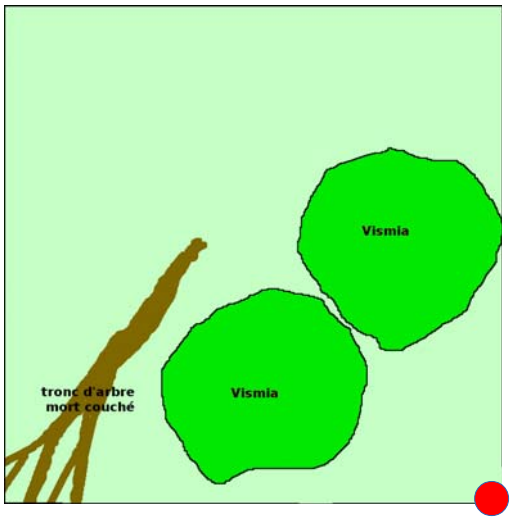
Légende

Point de prise de vue

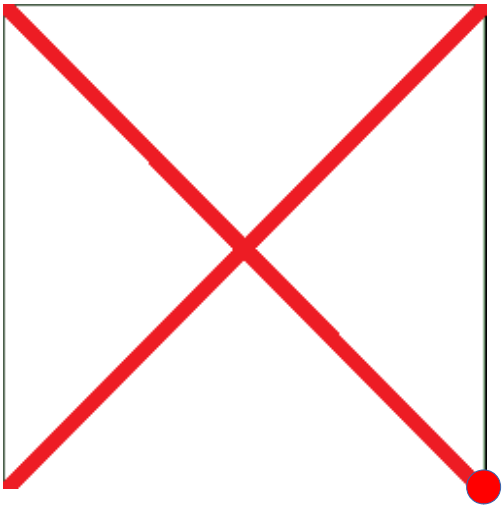
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

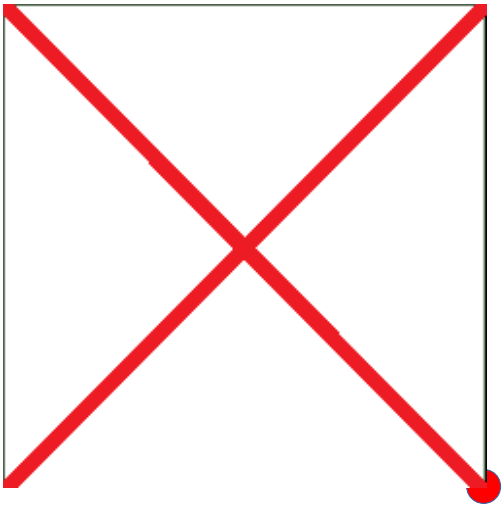
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-3A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		3%	63%	3%	15%	15%	50%	75%	50%	40%	30%	30%	80%	60%	50%	40%
ESPÈCE	**FAMILLE**	7	9	11	6	8	5	10	12	12	12	2	8	11	17	21
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE	1					+					2				
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE					+									+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE														+	+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE					+		+								
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE	1		+												+
Philodendron acutatum	ARACEAE		2	+		+		4	1	1	+		2	1	1	
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				1					+	+				+	2
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	+	1				2	+	+			+	2		+	+
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE														+	+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		2		+			2	2	1	+		2	2	1	+
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE													1	+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		3					2	+					+	+	+
Clusia panapanari	CLUSIACEAE												1	2		
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE	1	2				2						3	1		
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE			+		1			+	+	+				2	2
Davilla kunthii	DILLENIACEAE	+	1				+	+	+	+			1	1		
Doliocarpus major	DILLENIACEAE	+	1	+				+	+	+	+		1	1		
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE	+				+	+				+					+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE			+				1	1	+				**1**	**1**	**+**
Stychnos erichsonii	LOGANIACEAE										+					
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE															+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			+						+	+				1	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			2	+				1	1	+				1	1
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE			+												
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE					+									**+**	**+**
Ouratea leblondii	OCHNACEAE		1	1		+		1	+	+				2	+	+
Piper anonifolium	PIPERACEAE				+											
Securidaca diversifolia	POLYGALACEAE										+					
Coccoloba latifolia	POLYGONACEAE			+	+			+	+	+			1	1	+	+
Alibertia edulis var. edulis	RUBIACEAE										+					+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					2					2					2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			2	+				1	1					1	1
Siparuna poeppigii	SIPARUANCEAE		+													

Placette n° : P2-3B

GPS 22 N 273164 599312

Inventaire

	année N	19/07/2013
	année N+1	13/06/2014
	année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : vaste bosse au centre de la placette. Dénivelé de 30 cm entre le point le plus haut et le plus bas. Canaux larges de 20 cm.
20 % du sol nu.
Litière moyennement important sur les bosses.
Petits champignons blancs sur les brindilles au sol.

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
30 % de sol à nu
Pas de litière.
Le feu est passé. La strate arbustive a disparu. La strate herbacée s'est développée. La richesse spécifique globale a peu changé (légère augmentation des espèces ligneuses parmi les plantules).

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 15 %
Litière : quasi inexistante (*Poaceae*, *Curatella*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	16	18	21
Espèces ligneuses	5	7	6
Espèces herbacées	10	10	15
Espèces indicatrices de savanes rases	4	2	5

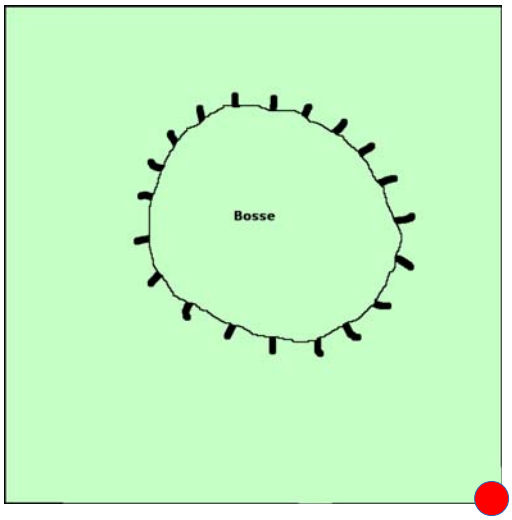
Placette n° : P2-3B

Légende

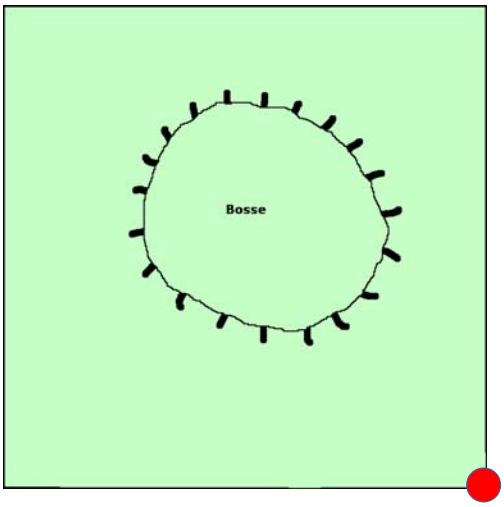
Point de prise de vue

Bosse

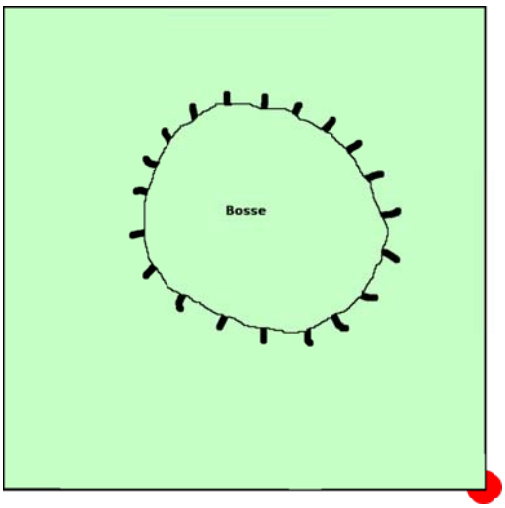
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-3B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	38%	63%	15%	0%	0%	0%	60%	70%	0%	0%	0%	85%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	3	10	8	0	0	0	9	15	0	0	0	7	21
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+	+					+					1
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+												
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE										+					**+**
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE				+						1					+
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE				+					+						
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE									1	2					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					2					2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE										+					
Scleria distans	CYPERACEAE															1
Scleria interrupta	CYPERACEAE															1
Scleria verticillata	CYPERACEAE					1										
Curatella americana	DILLENIACEAE				1					1	1				1	2
Chamaecrista diphylla	FABACEAE															+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				1	1				+	1				+	1
Melochia spicata	MALVACEAE															+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1					2					2	2
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE				+	1										+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2						1	2					+
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2						2	2				**3**	**3**
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE										+					
Echinolaena inflexa	POACEAE				1	1					1					1
Imperata contracta	POACEAE									2					2	2
Leptocoryphium lanatum	POACEAE															1
Paspalum pulchellum	POACEAE					**1**									**+**	**3**
Paspalum serpentinum	POACEAE										1					**2**
Trachypogon spicatus	POACEAE				4					4	4				4	4
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										+					
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1	1										1

Placette n° : P2-3C

GPS 22 N 273144 599303

Inventaire

année N	17/07/2013
année N+1	13/06/2014
année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : zone de bosses et de trous profonds de 10 cm. Bosses de ¼ de m² pour les plus grandes (1/10e de m² en moyenne).

Peu de litière.

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
25 % de sol nu.
Quasiment pas de litière.
Le feu est passé. La strate arbustive a disparu. La strate herbacée basse s'est développée. La richesse spécifique a augmenté, en particulier chez les herbacées.

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 30 %
Litière : nulle

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	14	18	17
Espèces ligneuses	4	4	3
Espèces herbacées	8	14	14
Espèces indicatrices de savanes rases	3	6	6

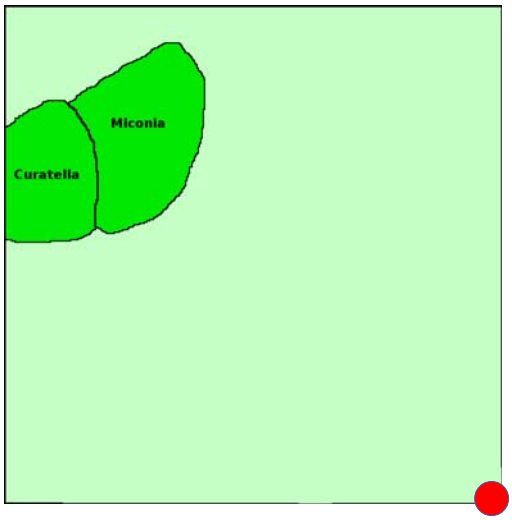
Placette n° : P2-3C

Légende

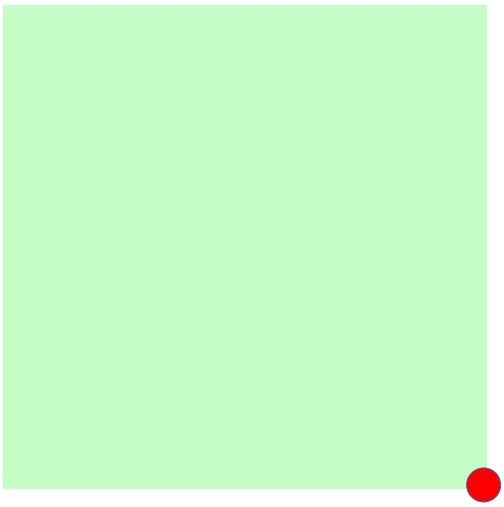
Point de prise de vue

Houppier vivant

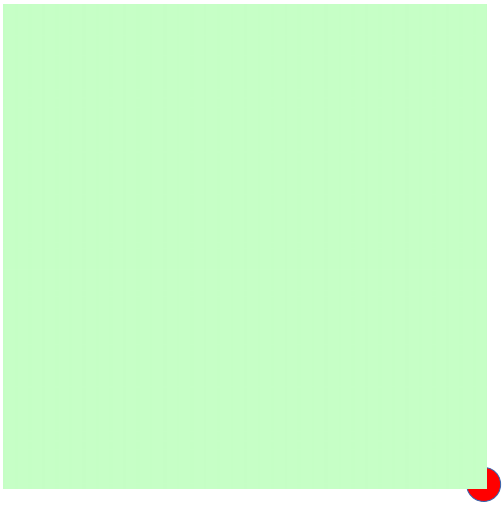
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-3C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	15%	88%	38%	0%	0%	0%	50%	75%	0%	0%	0%	60%	60%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	3	7	6	0	0	0	4	16	0	0	0	4	17
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+					+					
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE					+										
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE					+										
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE										+					
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE				+					+	+				+	+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					2					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1											
Scleria distans	CYPERACEAE										+					1
Scleria interrupta	CYPERACEAE										+					
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE															+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1						1						
Chamaecrista diphylla	FABACEAE										+					+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE										+					
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			1	+					2					2	2
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE										+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1												+
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				1						+					+
NON COLLECTE	MYRTACEAE										+					
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										1					**2**
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+					+					**2**
Mesosetum loliiforme	POACEAE										+					1
Paspalum pulchellum	POACEAE				1										+	3
Paspalum serpentinum	POACEAE										2					2
Trachypogon spicatus	POACEAE				4					4	4				**4**	**4**
Polygala timoutou	POLYGALACEAE															**1**
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					1										1

Placette n° : P2-3D

GPS 22 N 273134 599284

Inventaire

année N	05/07/2013
année N+1	13/06/2014
année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : zone plutôt plate (dépressions des 5-10 cm). Strate arbustive dense (100 % de recouvrement).

Litière quasi-inexistante homogène.
40 % du sol à nu.

Observations année N+1

feux les 14/09/2013 et 25/11/2013
20 % de sol à nu.
Pas de litière.
Le feu est passé. Le peu de strate arbustive existant a disparu. Les strates herbacées se développent. La richesse spécifique globale diminue, mais le nombre d'espèces herbacées augmente, et particulièrement les espèces de savane rase (*Rhynchospora barbata*, *Crotalaria stipularia*, *Paspalum pulchellum*, *Rhynchospora filiformis*).

Observations année N+2

feux les 27/09/2014 et 29/11/2014 (ce second feu n'a pas brûlé)
Sol nu : 25 %
Litière : nulle

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	21	19	21
Espèces ligneuses	7	6	5
Espèces herbacées	11	13	16
Espèces indicatrices de savanes rases	1	5	4

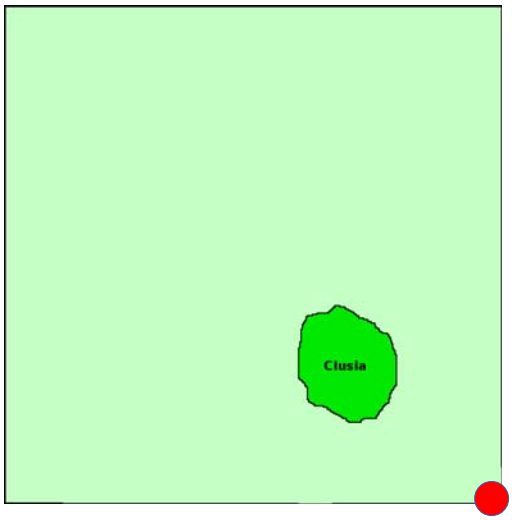
Placette n° : P2-3D

Légende

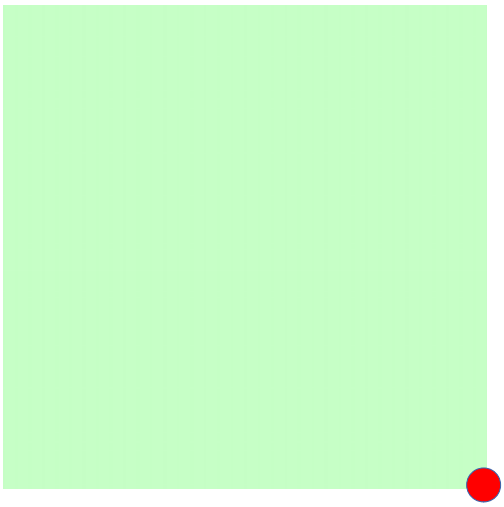
Point de prise de vue

Houppier vivant

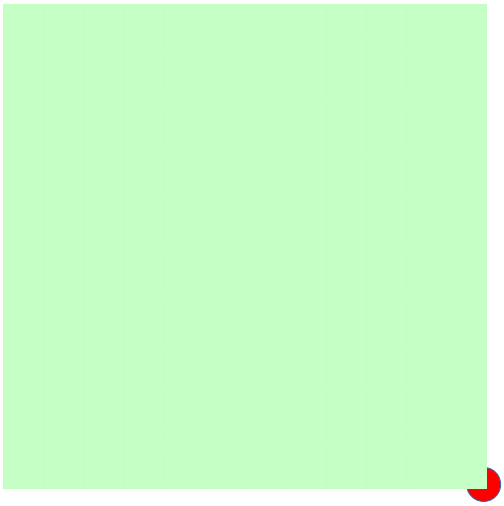
N



N + 1



N + 2



Placette n° : P2-3D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	3%	3%	63%	0%	0%	0%	60%	80%	0%	0%	0%	75%	75%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	1	17	8	0	0	0	5	18	0	0	0	4	21
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+											+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE				+											
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+											**+**
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			1	1						+					
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE				+					+						+
Poales sp.	CYP/POAC					1										
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										+					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					2					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2										2	2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				2					+	3					2
Scleria distans	CYPERACEAE															1
Curatella americana	DILLENIACEAE				2	+				2	1				2	2
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE										+					1
Crotalaria stipularia	FABACEAE										+					+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	+					1					+
Cassytha filiformis	LAURACEAE				4											
Melochia spicata	MALVACEAE										1					1
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1	1					1					1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				+						+					**+**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				2	1				2	2				**2**	**2**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE				+											
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE				2											
Andropogon bicornis	POACEAE															+
Axonopus equitans	POACEAE										+					
Axonopus purpusii	POACEAE					1					+					**1**
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE															2
Paspalum pulchellum	POACEAE										1					
Trachypogon spicatus	POACEAE				1 – 4					4	4				4	4
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1						1					
Spermacoce capitata	RUBIACEAE															+

Placette n° : PT-1A

GPS 22 N 273058 599412

Inventaire	année N	06/08/2013
	année N+1	14/07/2014
	année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.

Peu de litière.

Végétation trop dense pour être schématisée

Observations année N+1

Sol nu : 10 %

Litière homogène (1cm) : 30 % (*Tococa*, *Clusia*)

Le feu n'est pas passé. La forêt s'affaisse (chablis) et se fait envahir de lianes qui constituent une bonne partie des espèces nouvellement rencontrées. La richesse spécifique augmente.

Observations année N+2

Sol nu : 10 %

Litière : 40 % homogène 3-4 cm (*Clusia*, *Vismia*, *Tococa*, *Byrsonima*, *Hirtella*, *Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	17	24	25
Espèces ligneuses	13	13	17
Espèces herbacées	0	3	8
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

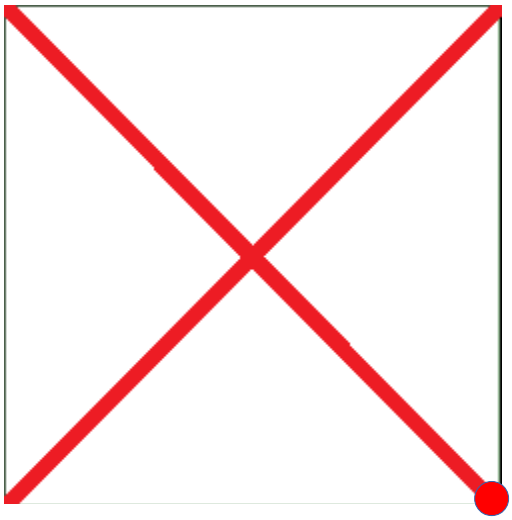
Placette n° : PT-1A

Légende

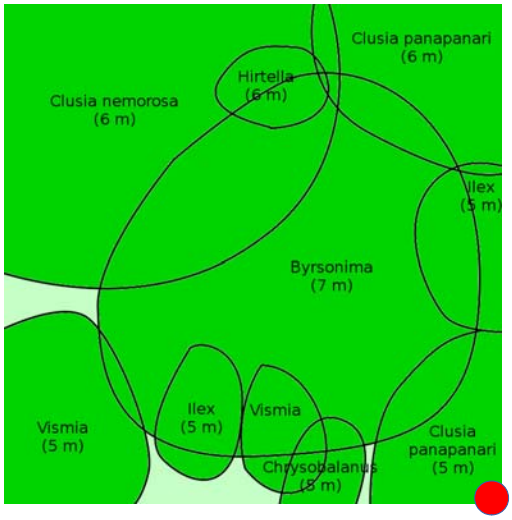
Point de prise de vue

Houppier vivant

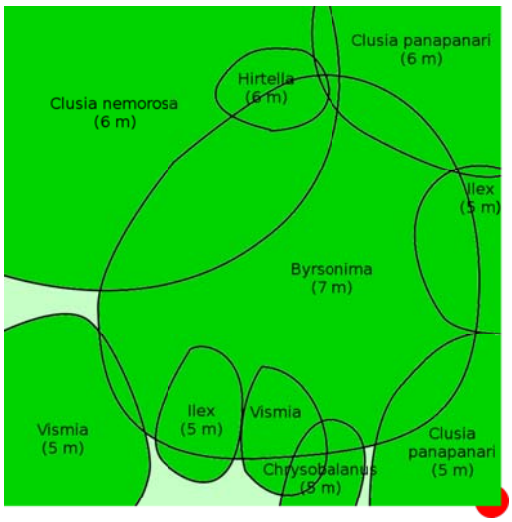
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-1A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		63%	38%	38%	38%	1%	###	50%	70%	70%	50%	20%	50%	70%	70%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	6	7	5	4	7	8	10	10	13	12	6	12	12	11	17
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE								+	+						
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE								+	+						
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE						2	2	1	+		**+**	**1**	**1**	**1**	**+**
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE										+					+
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE										+					+
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE						1	2					+	+		
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE	1					1				+	2				
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE															+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	3	2	1			2			+	+	1	3	+	+	+
Clusia panapanari	CLUSIACEAE	+	+		+		1					+	1	1	+	
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	1		+		1	+	+			+	2		
Vismia latifolia	CLUSIACEAE								+	+			+	+	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2				+	3	3				3	3
Scleria secans	CYPERACEAE	+	1										+			
Davilla kunthii	DILLENIACEAE	1					+	+		+			1	1	+	
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE										+					+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE		2	2				1	1	1	+			1	2	1
Cassytha filiformis	LAURACEAE						+	+				+				+
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE	2					3					**3**	**1**			
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE		1	2		+		+	2	1	+			**2**	**1**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				1											
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		2	1				1	3	2	+		+	2	1	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE					+										+
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE					+										**+**
Ouratea leblondii	OCHNACEAE					+										
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE					+					+					+
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE				2	+				1	+				1	1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE							+					+	1		
Spermacoce capitata	RUBIACEAE										1					
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE							+	+	+			+	1	+	+

Placette n° : PT-1B

GPS 22 N 273040 599396

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	27/04/2015

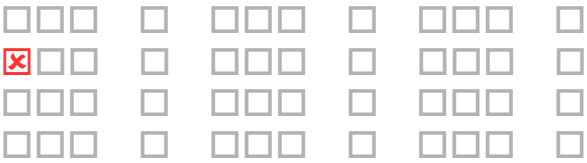


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol assez plat (bosses larges, hautes de 10 cm).

Peu de litière.
50 % de sol à nu.

Observations année N+1

Sol à nu : 10 %.
Litière fine (1cm) recouvrant 30 % de la surface (*Trachypogon spicatus*, *Scleria bracteata*, *Miconia*).
Le feu n'est pas passé. La richesse spécifique reste à peu près constante bien que le renouvellement des espèces soit assez important. La strate arbustive haute se développe fortement, de même que la strate herbacée.

Observations année N+2

Sol nu : 20 %
Litière : 30 % 1-2 cm homogène (*Miconia*, *Curatella*, *Pocaceae*/*Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	29	27	36
Espèces ligneuses	12	11	14
Espèces herbacées	12	11	15
Espèces indicatrices de savanes rases	1	1	1

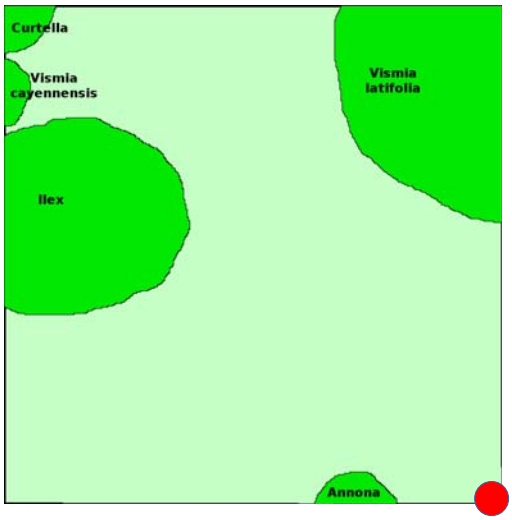
Placette n° : PT-1B

Légende

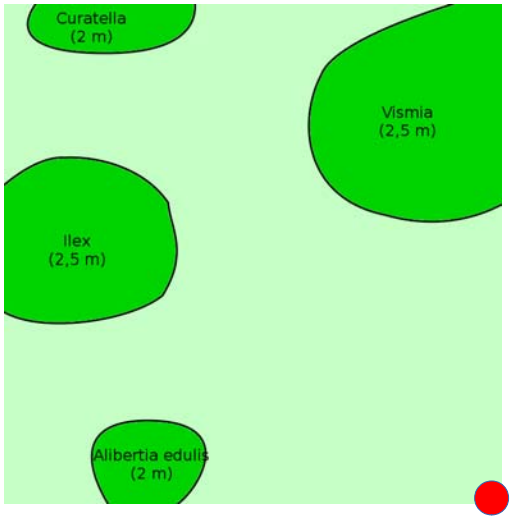
Point de prise de vue

Houppier vivant

N



N + 1



N + 2

Placette n° : PT-1B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	88%	38%	15%	0%	35%	80%	80%	60%	###	###	###	###	###
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	3	14	10	12	0	5	11	17	16	0	5	13	23	33
Annona paludosa	ANNONACEAE				1					+					+	+
Annona sp. 1	ANNONACEAE		+										**1**			
cf. Apocynaceae sp.	APOCYNACEAE													**+**		
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+							+			+	+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE					+										
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			1				+	1	+				1	1	+
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE			2				2	2	1	+		1	2	1	1
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					+					+	+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE			1				+	+				+	1		
cf. Chrysobalanaceae sp.	CHRYSOBALANACEAE													+	+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE										+				+	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	1					+					1	+	+
Vismia guianensis	CLUSIACEAE		+											+	+	+
Vismia latifolia	CLUSIACEAE			1				2	2	1			1	2	1	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1										+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					+	1				+	+
Scleria bracteata	CYPERACEAE			1	2				2	2	2				+	1
Scleria distans	CYPERACEAE										+					
Curatella americana	DILLENIACEAE			2	1			1	1	1	+		**+**	**3**	**2**	**2**
Desmodium barbatum	FABACEAE					+										**+**
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE									+					+	+
Vigna linearis	FABACEAE					+									+	+
Lygodium volubile	LYGODIACEAE									+					+	+
Byrsonima verbascifolia	MALPIGHIACEAE					+										**1**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+		+					+					**1**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			4	1	+			3	3	1			4	3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			+						+	+				3	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+		+			+	+	+			1	+	+
Andropogon bicornis	POACEAE									+						1
Aristida torta	POACEAE									+	+					
Echinolaena inflexa	POACEAE										+					+
Imperata contracta	POACEAE				+										+	+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Panicum cyanescens	POACEAE				+	+										
Paspalum serpentinum	POACEAE									+						+
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	1				+	1	2				+	1
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE				+	+					+					1
Alibertia edulis var. edulis	RUBIACEAE			1					1					2	1	1
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					2					2					3
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					**+**										**+**

Placette n° : PT-1C

GPS 22 N 273022 599382

Inventaire

année N	07/08/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : sol assez plat. Petits creux profonds de 5-10 cm et larges de 50-80 cm. Petites bosses larges de ¼ à 2 m².

Accumulation relativement importante de litière.
Peu de sol à nu.
Nids de guêpes *Polibia* et fourmis *Azteca* dans les *Vismia*.

Observations année N+1

Quasiment pas de sol à nu.
Litière homogène épaisse de 2-5 cm (*Tibouchina*, *Vismia*, *Clusia*, *Cyperacerae*, *Poaceae*).
Le feu n'est pas passé. La diversité spécifique augmente, en particulier chez les herbacées. La stratification de la végétation reste relativement constante.

Observations année N+2

Sol nu : <5 %
Litière : 15 % 3-4 cm homogène (*Clusia*, *Vismia*, *Cyperaceae*/*Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	21	26	24
Espèces ligneuses	8	8	8
Espèces herbacées	11	14	14
Espèces indicatrices de savanes rases	2	3	3

Placette n° : PT-1C

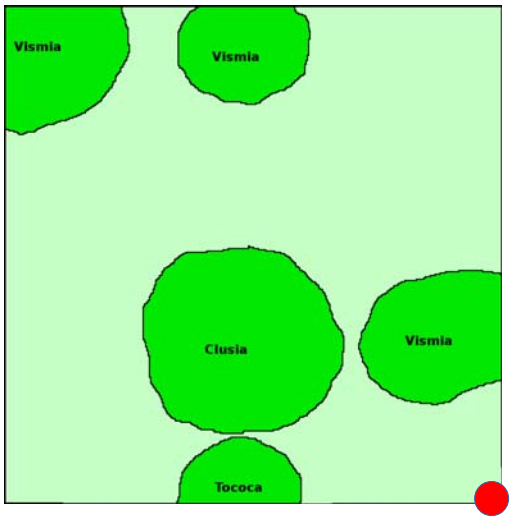
Légende

Point de prise de vue

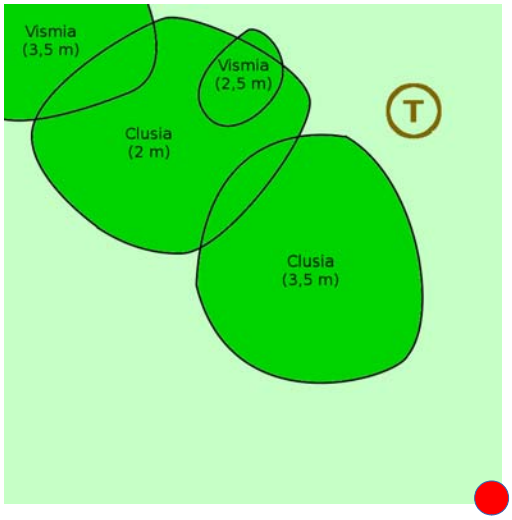
Houppier vivant

Termitière

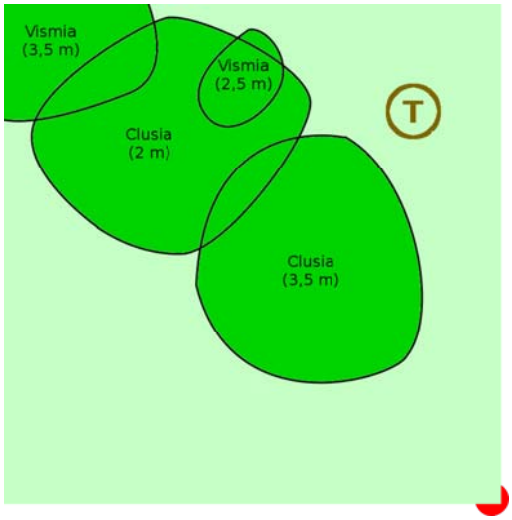
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-1C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	63%	88%	3%	0%	15%	65%	80%	50%	0%	40%	70%	80%	80%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	3	8	14	10	0	5	9	11	23	0	2	8	16	22
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE			+				+	1		+			+		
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					+	+				**+**	**+**
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1	2		1		1	2	1	+		**1**	**3**	**+**	**2**
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	2	1			1	3		1		+	2	1	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE									+	+				+	+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1										1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1	1					+				+	+
Scleria distans	CYPERACEAE										+					+
Scleria verticillata	CYPERACEAE					1					+					
Curatella americana	DILLENIACEAE				1						+				+	+
Davilla kunthii	DILLENIACEAE									+				1	+	+
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				+											
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+					+					
Cassytha filiformis	LAURACEAE								+	+				1	+	
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1					+	+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3	2	+			3	3	1			1	3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	1	+			+	+	+			1	1	1
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			1	+				+	+	+				3	2
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE		+	1				+	1							
Andropogon bicornis	POACEAE														**+**	**1**
Aristida torta	POACEAE				+						+					
Axonopus equitans	POACEAE										+					
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														**1**	**2**
Panicum stenodes	POACEAE										1					**1**
Trachypogon spicatus	POACEAE			1	3			+	3	4	3			+	3	3
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE				1	+				+	+				+	2
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										+					+
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										+					
Sipanea pratensis	RUBIACEAE															+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+	+										
Amasonia campestris	VERBENACEAE				+						+				+	+

Placette n° : PT-1D

GPS 22 N 273005 599361

Inventaire

année N	27/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	08/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : même configuration de bosses que précédemment (quelques grosses bosses isolées au milieu de creux profonds de 20 cm et large de 80 cm à 1 m).
Peu de litière.
30 % de sol nu.
À proximité : *Poaceae* rampante aspéreuse, les pieds dans l'eau (creux inondable) sous un bosquet.

Observations année N+1

Très peu de sol à nu (5 % sous les bosquets).
Litière homogène (*Poaceae*, *Cyperaceae* et *Miconia*, *Tibouchina* sous les bosquets).
Le feu n'est pas passé. La richesse spécifique augmente assez fortement, tant chez les ligneux que chez les herbacées. Les herbacées sont majoritaires. Les strates herbacées et arbustives se densifient et croissent.

Observations année N+2

Sol nu : < 5 %
Litière : 10 % hétérogène, 1 cm (*Clusia*, *Miconia*, *Cyperaceae*, *Poaceae*, *Ilex*, *Vismia*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	28	36	38
Espèces ligneuses	7	10	10
Espèces herbacées	18	24	24
Espèces indicatrices de savanes rases	4	6	4

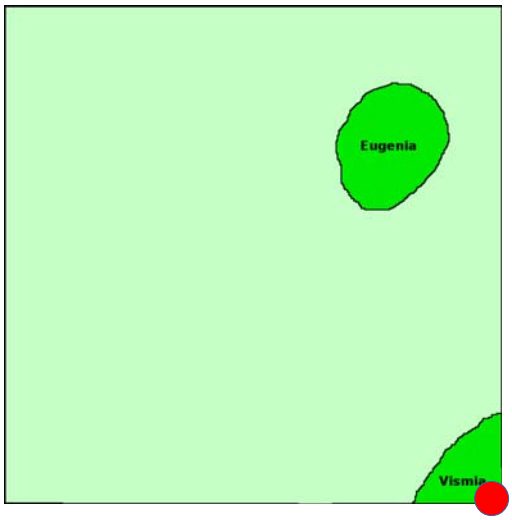
Placette n° : PT-1D

Légende

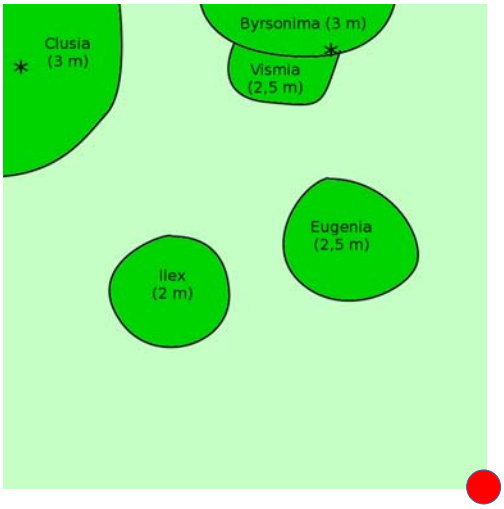
Point de prise de vue

Houppier vivant

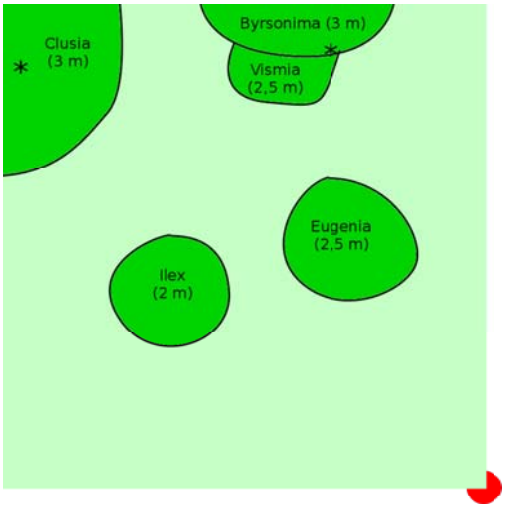
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-1D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	1%	38%	63%	15%	0%	10%	25%	70%	90%	0%	10%	40%	70%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	9	15	9	0	5	8	22	24	0	6	9	22	34
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			+											+	+
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE			1					1	+	+		**+**	**2**	**+**	**1**
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE					+					+					**+**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1					+	+				1	1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE									+					+	1
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE									+				+	1	
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE							1	1				1			
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1				1	+	1			2	1	+	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE				+						1					+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1					+					1	1
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE															+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					+					1					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE									+						
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				2					1					+	1
Scleria distans	CYPERACEAE										+					+
Scleria verticillata	CYPERACEAE				1						+					
Curatella americana	DILLENIACEAE			1	+				+	+	1			+	2	2
Eriosema simplicifolium	FABACEAE										+					
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					1				+	+					**+**
Cassytha filiformis	LAURACEAE		+	2				+	+	+			**1**	**1**	**+**	
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE							+					+			
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					1					+					
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				+				1	1	1			+	1	+
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	2				+	1	1			**1**	**2**	**1**
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE		+	1				+	1		+		**1**	**2**	**1**	**+**
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE															+
Andropogon bicornis	POACEAE				1					1					3	3
andropogon cf. bicornis	POACEAE									2						
Andropogon virgatus	POACEAE										2					
Axonopus equitans	POACEAE									+					+	+
Axonopus purpusii	POACEAE				1					+	2				+	2
Echinolaena inflexa	POACEAE					+				1	+					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Mesosetum loliiforme	POACEAE					+					1					+
Panicum cyanescens	POACEAE				+	+					+					+
Paspalum serpentinum	POACEAE				2					2	2				2	2
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	2					1	1				1	2
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															+
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+				+	1					2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			**+**	**1**					+	+			**+**	**2**	**2**
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE										+					1
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE															1
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE					+									1	+
Amasonia campestris	VERBENACEAE				**+**										**1**	**+**

Placette n° : PT-2A

GPS 22 N 273070 599401

Inventaire		
	année N	06/08/2013
	année N+1	14/07/2014
	année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.
Peu de litière.
Sous-bois encombré de branches mortes.

Végétation trop dense pour être schématisée.

Observations année N+1

Sol nu : absent.
Litière hétérogène (épaisse de 1-3 cm) : 95 % (*Clusia* et brindilles).
Le feu n'est pas passé. La forêt pousse et croît en hauteur. Les herbacées sont minoritaires. La richesse spécifique est stable.

Observations année N+2

Sol nu : 5 %
Litière : 85 % 3 cm homogène (*Clusia*, *Hirtella*, *Vismia*)

Année	**N**	**N+1**	**N+2**
Richesse totale, nombre d'espèces	22	17	24
Espèces ligneuses	15	12	12
Espèces herbacées	3	3	4
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	1

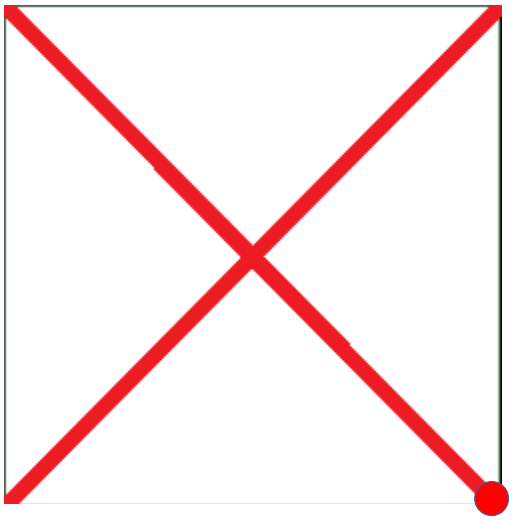
Placette n° : PT-2A

Légende

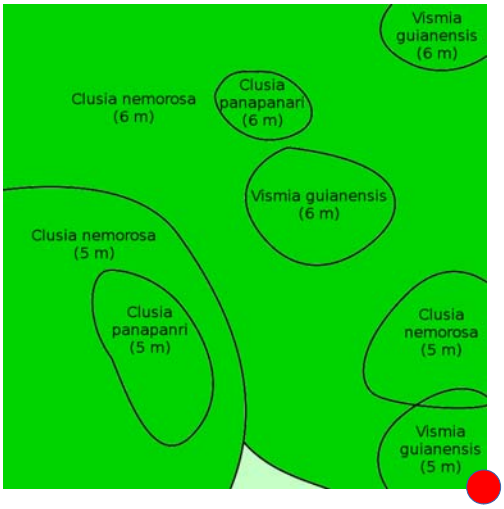
Point de prise de vue

Houppier vivant

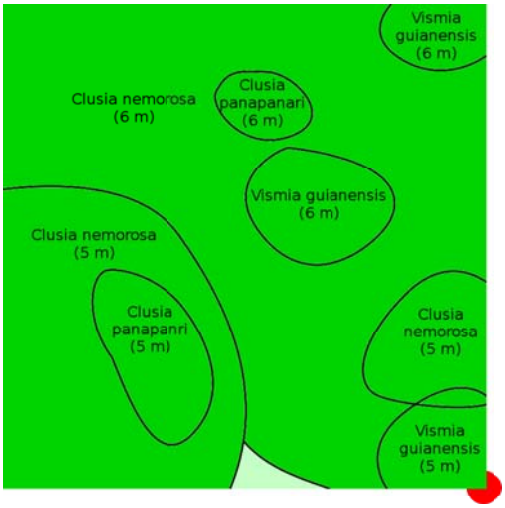
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-2A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		88%	38%	15%	3%	1%	###	30%	20%	10%	5%	###	30%	20%	10%	10%
ESPÈCE	**FAMILLE**	7	7	10	9	0	4	5	7	6	11	4	5	10	16	19
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE	+									+					+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE	+											**1**			
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE														**+**	**+**
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+					+	+				1	1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE													1		
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE			+	+										1	+
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE	2														
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE	2	1					+	+			2		+	+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	1					4	2	+		+	3	2	2	1	1
Clusia panapanari	CLUSIACEAE	3	2				1					3				
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	+												
Vismia guianensis	CLUSIACEAE	1	1	+			2		+	+	+	2	3	2	1	1
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+					+	+				1	1
Davilla kunthii	DILLENIACEAE										+					
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				+											
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE															+
Curculigo scorzonerifolia	HYPOXIDACEAE												2	2	+	+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE		2	+			+	1	+							
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				+			+		+				**1**		
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE		+	+												
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		+	+					+	+	+				1	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE				+						+					+
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE														1	+
Guapira eggersiana	NYCTAGINACEAE			1					+					1	+	+
Securidaca diversifolia	POLYGALACEAE														+	+
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE				+						+					+
Alibertia edulis var. edulis	RUBIACEAE							1	1				+	1	+	+
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			1	+					+	+			1	2	1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE			+	+									+	+	
Amasonia campestris	VERBENACEAE			+							+				+	+

Placette n° : PT-2B

GPS 22 N 273054 599387

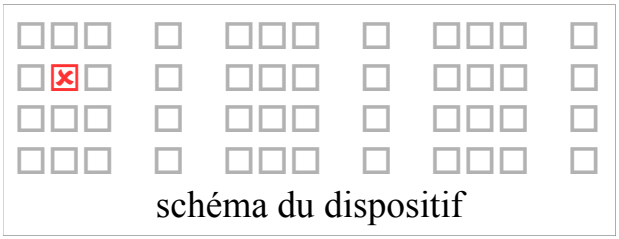


schéma du dispositif

Inventaire	année N	28/07/2013
	année N+1	12/07/2014
	année N+2	27/04/2015

Observations année N

Topographie générale : petites bosses hautes de 10 cm. Assez bien drainé.

Peu de litière.
Sol nu à 40 %.
À proximité : liane ligneuse à feuilles simples alternes ovales. Glandes à la base des feuilles.

Observations année N+1

Sol nu : 20%.
Litière hétérogène. Litière rase (1cm) : 20 % (*Curatella*, *Clusia*, *Trachypogon spicatus*). Le feu n'est pas passé. La végétation se densifie et croît. La diversité spécifique augmente en particulier chez les espèces ligneuses.

Observations année N+2

Sol nu : 20 %
Litière : 15 % 1 cm max. hétérogène (*Curatella*, *Miconia*, *Clusia*, *Poaceae*, *Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	25	30	38
Espèces ligneuses	9	12	10
Espèces herbacées	15	16	24
Espèces indicatrices de savanes rases	1	1	4

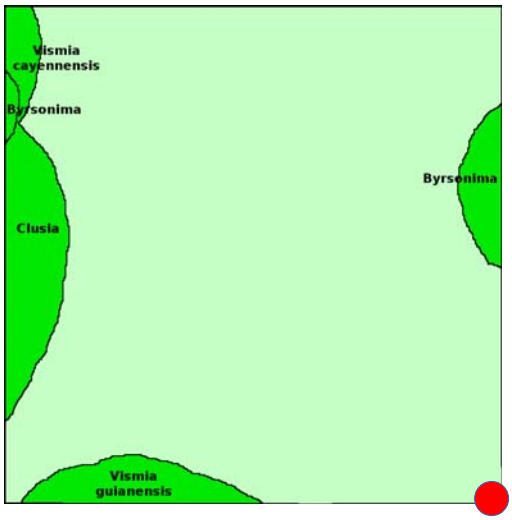
Placette n° : PT-2B

Légende

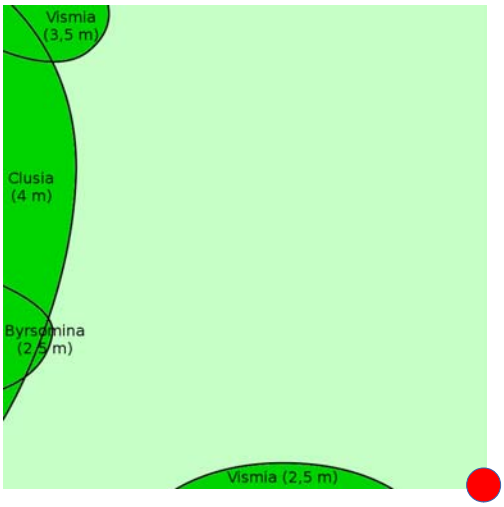
Point de prise de vue

Houppier vivant

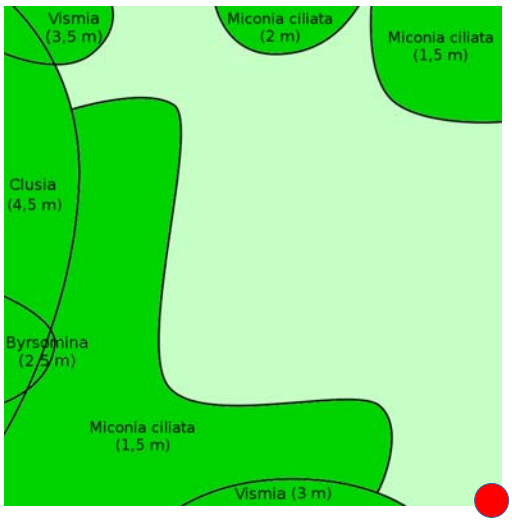
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-2B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	44%	0%	15%	0%	5%	50%	50%	50%	0%	15%	60%	50%	65%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	4	8	13	15	0	3	7	15	24	0	3	9	20	36
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+										+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+					+	+				**+**	**+**	**+**
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE										+					**+**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+	+				+	+				+	+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE															+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		+			+		1			+		2	2		+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	1				+		+			+	2	1	1
Vismia guianensis	CLUSIACEAE		+			+			+		+			1	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+						+				+	1
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE														+	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					+					+					+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				+					1	1				+	+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				2											
Scleria bracteata	CYPERACEAE			+	2	+			+	1	1			+	1	1
Scleria distans	CYPERACEAE										+					1
Curatella americana	DILLENIACEAE			+	1	+				1	1				2	2
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					
Desmodium barbatum	FABACEAE															+
Curculigo scorzonerifolia	HYPOXIDACEAE															**1**
Eleutherine bulbosa	IRIDACEAE					+										
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE										+					+
Phoradendron piperoides	LORANTHACEAE													+		
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE								+							
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		1	+				+		+			**+**		**+**	
Byrsonima verbascifolia	MALPIGHIACEAE										+					**+**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1					+					1	1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3	2	+			3	2				4	3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	2	1			+	1	+			+	2	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE										+					
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+										+
Andropogon bicornis	POACEAE										+				+	1
Aristida torta	POACEAE														+	+
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														1	1
Panicum stenodes	POACEAE															+
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	2				+	1	2			+	1	1
Securidaca diversifolia	POLYGALACEAE															+
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE				1	1				+	1					2
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					+					+					2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE				1					1	+				1	1
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+					+					+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					+	+				1	1
Amasonia campestris	VERBENACEAE									+	+				1	1

Placette n° : PT-2C

GPS 22 N 273037 599370

Inventaire

	année N	27/07/2013
	année N+1	12/07/2014
	année N+2	27/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : deux grosses bosses hautes de 20 cm. Creux bien drainé assez larges (1-1,5 m).

Peu de litière.
20 % de sol à nu.
Byrsonyma verbascifolia à proximité.

Observations année N+1

Peu de sol à nu (10%).
15 % recouvert de litière hétérogène fine : <1cm (*Curatella*, *Poaceae*, *Cyperaceae*)
Termitière active (h=30, L=20 cm).
Le feu n'est pas passé. On note une densification de la strate herbacée, qui s'enrichit fortement. Les herbacées sont majoritaires. Le recouvrement de la strate arbustive diminue (éclaircissement des houppiers) mais les photos ne confirment pas ce changement net.

Observations année N+2

Sol nu : 15 %
Litière : 10 % hétérogène (*Poaceae*/*Cyperaceae*, *Miconia*, *Curatella*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	19	30	37
Espèces ligneuses	7	8	11
Espèces herbacées	9	20	22
Espèces indicatrices de savanes rases	1	6	6

Placette n° : PT-2C

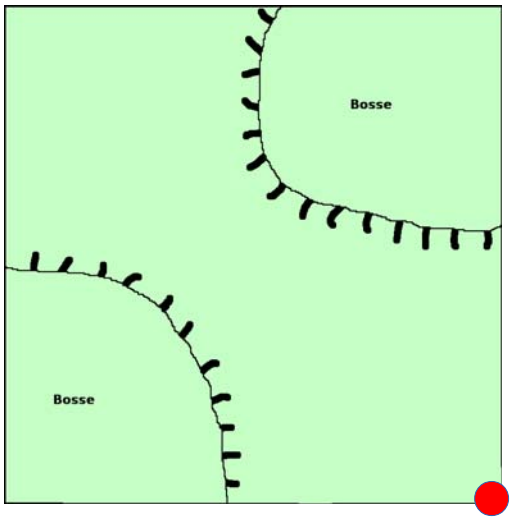
Légende

Point de prise de vue

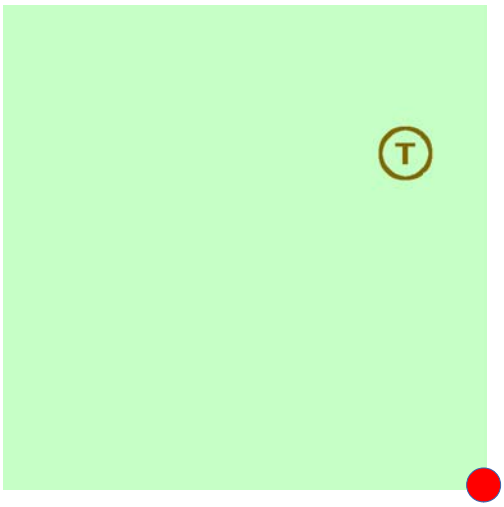
Bosse

Termitière

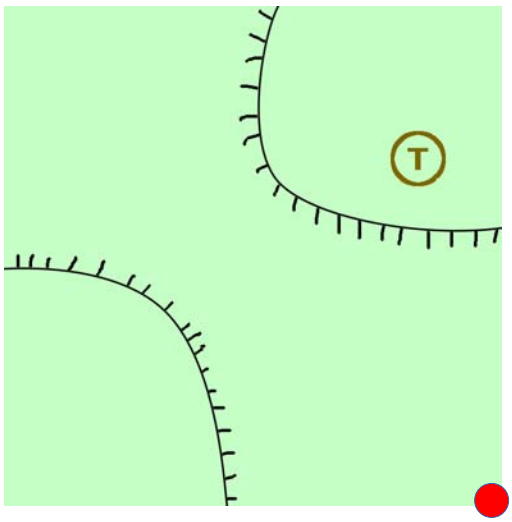
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-2C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	63%	88%	0%	0%	0%	5%	70%	75%	0%	0%	5%	60%	75%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	12	11	0	0	0	3	20	26	0	0	3	24	37
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+											
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+					+					+	+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE			+											+	+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			+						1	1				1	+
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE															+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE			1	1					+	+				+	+
Unxia camphorata	ASTERACEAE										+					
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE															+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1						1	+				1	1
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										+					
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE									+					+	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE										+					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE									+	1				+	+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				1					+	1				+	1
Scleria distans	CYPERACEAE									+	+					+
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE														+	+
Scleria verticillata	CYPERACEAE				1											
Curatella americana	DILLENIACEAE			3						1	1				2	3
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE										+					**+**
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					
Eriosema simplicifolium	FABACEAE									+	+					+
Vigna linearis	FABACEAE														+	+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				1					+	+					1
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE															**+**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			1						+					**1**	**1**
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE										+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3	1				+	3	1			+	4	3
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			3	2				+	1	+			+	2	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE									+					1	+
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE			+											1	1
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE			+						+	+				1	+
Andropogon bicornis	POACEAE										1				+	2
Echinolaena inflexa	POACEAE										+					+
Imperata contracta	POACEAE				+										+	+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Panicum cyanescens	POACEAE										+					
Panicum stenodes	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE															+
Paspalum serpentinum	POACEAE									+	+				+	1
Trachypogon spicatus	POACEAE				**3**					1	2				**3**	**2**
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE									+	+					1
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1					+	+				+	1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			+	1					+	+				1	1

Placette n° : PT-2D

GPS 22 N 273020 599349

Inventaire

année N	27/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	08/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Quelques grosses bosses isolées au milieu de creux profonds de 20 cm et large de 80 cm à 1 m.

Sol nu à 50 %

Observations année N+1

Très peu de sol à nu : 5%
Litière homogène : 1cm (*Vismia*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Curatella*)
Le feu n'est pas passé. La végétation se densifie et s'enrichit particulièrement en espèces herbacées. Les herbacées sont majoritaires.

Observations année N+2

Sol nu : 5 %
Litière : 10 % 2-3 cm (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Vismia*, *Miconia*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	28	31	32
Espèces ligneuses	8	9	8
Espèces herbacées	16	20	21
Espèces indicatrices de savanes rases	1	3	3

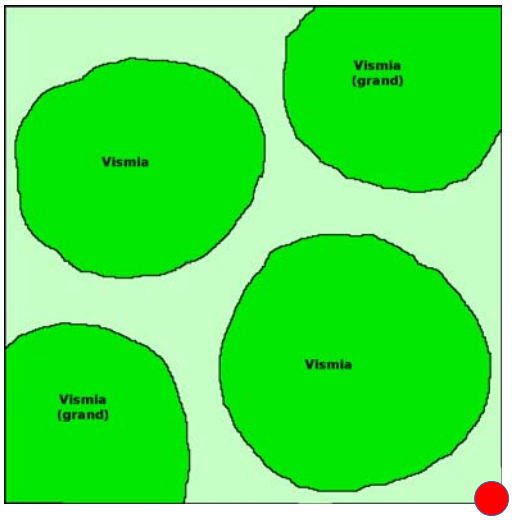
Placette n° : PT-2D

Légende

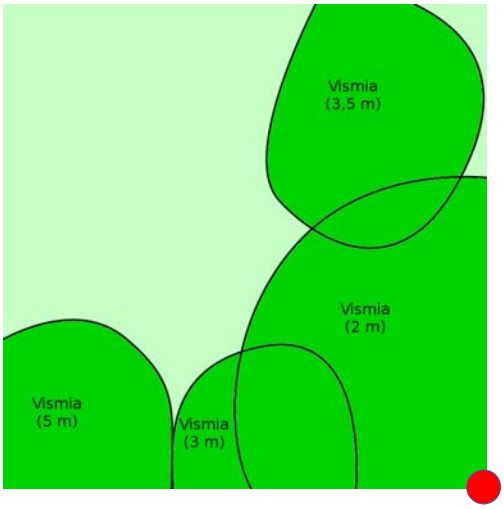
Point de prise de vue

Houppier vivant

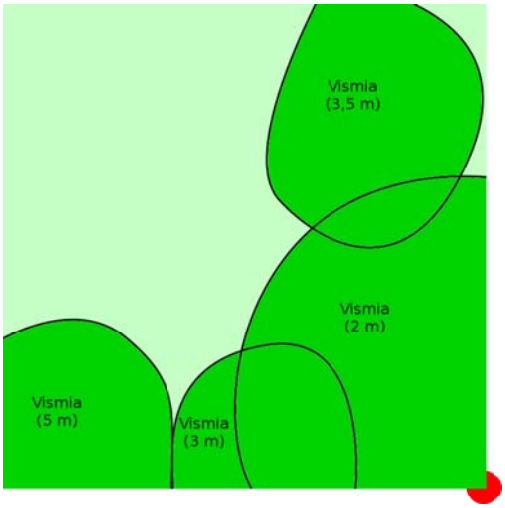
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-2D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	38%	69%	63%	15%	0%	45%	70%	80%	50%	0%	65%	70%	85%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	10	14	15	0	4	12	21	19	0	5	11	23	29
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE					+										
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			1				+	+	+				**1**	**+**	
Philodendron acutatum	ARACEAE					+										+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+						+				+	+
Mikania trinitaria	ASTERACEAE									+	+					
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE								1					1		
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE					+			+	+			+	1	1	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	3	1	+		3	3	1	1		3	4	1	1
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1					+	+				1	1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					+					1					+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					2					1	2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				1					1	1					
Scleria distans	CYPERACEAE									+					+	+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1	1				1	1					1	+
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE					+				+	+			+	4	+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+					+					+
Cassytha filiformis	LAURACEAE			+	1			+	1	1	+		1	1		
Melochia spicata	MALVACEAE				+				+	+					+	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						+				**+**	**+**	**+**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1		+			1	1			**+**	**2**	**2**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE		+	3	1	+		+	1					+	2	1
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			1					+	+						
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					1					+					+
Andropogon bicornis	POACEAE										1				**1**	**2**
Andropogon virgatus	POACEAE				2	1									**+**	**1**
Aristida torta	POACEAE									+	+				+	+
Axonopus purpusii	POACEAE														+	1
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+				+	+				+	1
Imperata contracta	POACEAE									1						
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Panicum cyanescens	POACEAE				+						+					1
Paspalum serpentinum	POACEAE					1										
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	2				+	1	1		+	2	3	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										+					2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+									1	2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			+					+	+	+			+	1	1
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE										+					1
Amasonia campestris	VERBENACEAE				1	1				+	+				1	+

Placette n° : PT-3A

GPS 22 N 273083 599395

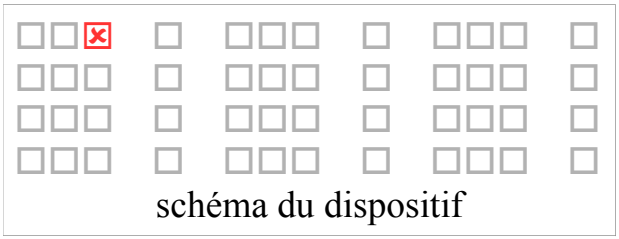


schéma du dispositif

Inventaire	année N	06/08/2013
	année N+1	14/07/2014
	année N+2	28/04/2015

Observations année N

Topographie générale : sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.

Peu de litière.
Végétation trop dense pour être schématisée.

Observations année N+1

Peu de sol nu : 10 %.
Litière homogène (1 cm) : 75 % (*Clusia*, *Tococa*)
Le feu n'est pas passé. La forêt croît et se densifie.

Observations année N+2

Sol nu : 5 %
Litière : 70 % homogène 2-3 cm (*Clusia*, *Hirtella*, *Tococa*, brindilles, *Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	27	24	25
Espèces ligneuses	16	13	14
Espèces herbacées	2	6	4
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	

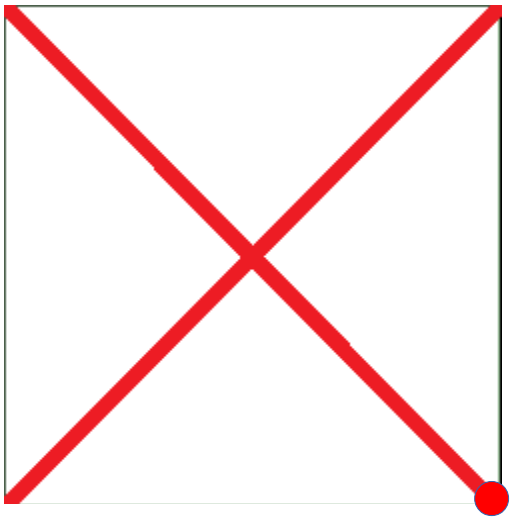
Placette n° : PT-3A

Légende

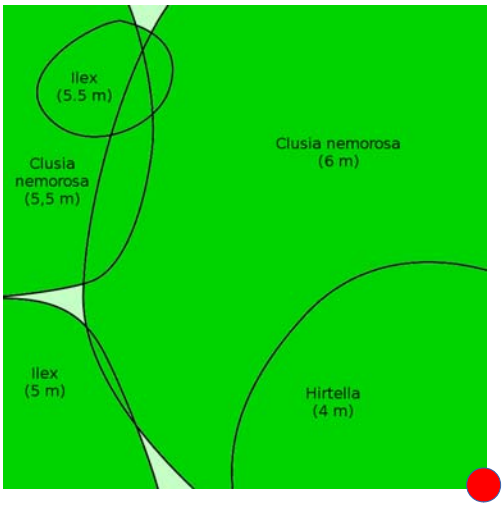
Point de prise de vue

Houppier vivant

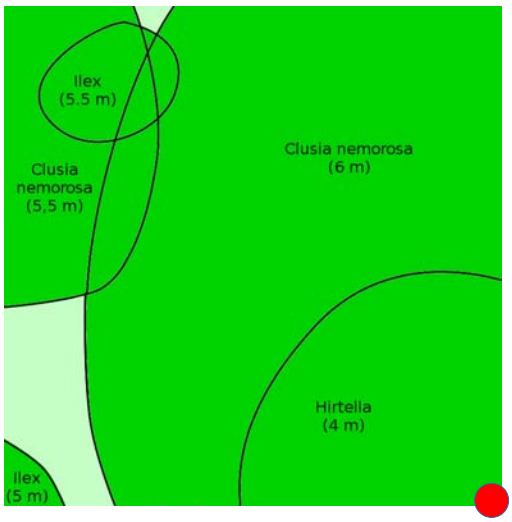
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-3A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		88%	38%	15%	15%	3%	90%	50%	25%	20%	15%	90%	60%	50%	30%	35%
ESPÈCE	**FAMILLE**	7	7	9	6	9	5	9	8	8	17	9	7	8	11	15
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE	1										2				
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+												
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE	2					1					**1**				
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE	1					1		+		+	+			+	+
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+					+	+					+
Mikania trinitaria	ASTERACEAE							+	+				+	+	+	+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	2										2				
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE					+										+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1	+				2		+		1	2	1	1	1
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE				+						+					
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	4	1	+		+	4	1	+	+	+	4	4	1	+	+
Clusia panapanari	CLUSIACEAE		+										+			
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	+				+	+		+		+	+		
Vismia guianensis	CLUSIACEAE	1					+	+	+			1				
Vismia latifolia	CLUSIACEAE														+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				1	+				1	+				2	2
Davilla kunthii	DILLENIACEAE	1					+					2				
Doliocarpus major	DILLENIACEAE					+					+					
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					
Phoradendron piperoides	LORANTHACEAE							+						**+**		
Phthirusa stelis	LORANTHACEAE		+											+		
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE		+					+			+					
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			+												
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		3	2		+		2	2	+	+		**1**	**2**	**1**	**+**
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE				+	+		+		+	+		**+**		**+**	**+**
Guapira eggersiana	NYCTAGINACEAE			1					+					1	+	+
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+										
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE				+											
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE											1			1	
Piper anonifolium	PIPERACEAE										+					
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE									+	+					+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										+					+
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			1	1	+			+	+	+				+	1
Sipanea pratensis	RUBIACEAE										+					
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE					+					+					1
Phoradendron piperoides	VISCACEAE			+												

Placette n° : PT-3B

GPS 22 N 273067 599376

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : sol surélevé par rapport au reste de la savane. Zone bien drainée. Petites bosses hautes de 20 cm.

Pas mal de sol à nu.
Peu de litière.
À proximité, une colonie de *Scleria bracteata* très dense.

Observations année N+1

Sol nu recouvrant 10 % de la surface.
Litière hétérogène : ~1 cm (*Curatella*, *Miconia*, *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Byrsonyma*) : 10 %.
Le feu n'est pas passé. La richesse spécifique change peu bien que l'on observe un certain renouvellement. La végétation arbustive haute s'éclaircit tandis qu'elle se densifie dans les strates herbacées.

Observations année N+2

Sol nu : 5 %
Litière : 10 % hétérogène (2-3 cm sous *Clusia* : *Clusia*, *Miconia* ; 1 cm ailleurs : *Poaceae*/*Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	28	30	33
Espèces ligneuses	8	8	8
Espèces herbacées	16	17	21
Espèces indicatrices de savanes rases	3	3	4

Placette n° : PT-3B

Légende

Point de prise de vue

Houppier vivant

N

N + 1

N + 2

Placette n° : PT-3B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	88%	63%	38%	0%	0%	60%	75%	80%	0%	0%	75%	75%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	11	17	17	0	0	10	19	25	0	0	9	22	32
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE										+				+	+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE								+							
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+	+					+	+			**1**	**+**	**+**
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE			+												
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE										+				1	+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1	+				+	+				+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			+					1	+				3	1	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE									1					1	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										1					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1										
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				+	1				+	2				+	1
Scleria bracteata	CYPERACEAE				1	+				1	2				3	2
Scleria distans	CYPERACEAE									+	+					1
Scleria secans	CYPERACEAE									+	+				1	+
Scleria verticillata	CYPERACEAE					1										
Curatella americana	DILLENIACEAE			1	1	+				1	1				3	2
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			3	2	2			2	2	1				3	3
Vigna linearis	FABACEAE					+									+	+
Curculigo scorzonerifolia	HYPOXIDACEAE															**1**
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE			+					+	+	+			**+**	**1**	**+**
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				1	1					+					+
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE								+					1		
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			1					1	1				1	1	+
Byrsonima verbascifolia	MALPIGHIACEAE					1					+					**1**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			2	1				+		1			**+**	**3**	**2**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			3	2				2	2	2			3	3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1	2	+			1	1	1			+	2	1
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE					+										
Andropogon bicornis	POACEAE				2					+	2				+	3
Andropogon virgatus	POACEAE			+	+				+	+	+			+	+	+
Echinolaena inflexa	POACEAE					1				2	+					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Panicum stenodes	POACEAE										+				+	+
Paspalum pulchellum	POACEAE				+	+										2
Paspalum serpentinum	POACEAE				1	1				+	2					2
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE				1	1					+					2
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															+
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										+					
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1	1										+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				**1**					+	+				**+**	**+**

Placette n° : PT-3C

GPS 22 N 273051 599360

Inventaire

année N	27/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	07/04/2015

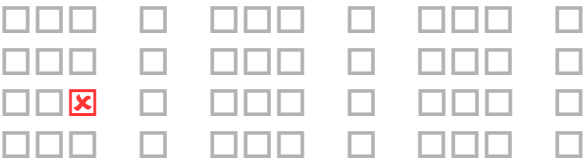


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : deux grosses bosses hautes de 30 cm. Succession de petites bosses hautes de 5-10 cm et de petits creux profonds de 5 cm pour 20 cm de large.

Litière sur les grosses bosses sous *Vismia* et peu de litière ailleurs.
Tapirira non ramifié de 3 m à proximité.

Observations année N+1

Très peu de sol nu : < 5%.
Litière homogène : 1-2 cm (*Vismia*, *Byrsonima*, *Miconia*, *Poaceae*, *Cyperaceae*)
Le feu n'est pas passé. La végétation semble se densifier et s'enrichir en espèces arbustives.

Observations année N+2

Sol nu : nul
Litière : 10 % homogène (*Cyperaceae*, *Poaceae*, *Vismia*, *Distictella*, *Curatella*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	24	25	29
Espèces ligneuses	6	9	9
Espèces herbacées	15	14	17
Espèces indicatrices de savanes rases	4	3	4

Placette n° : PT-3C

Légende

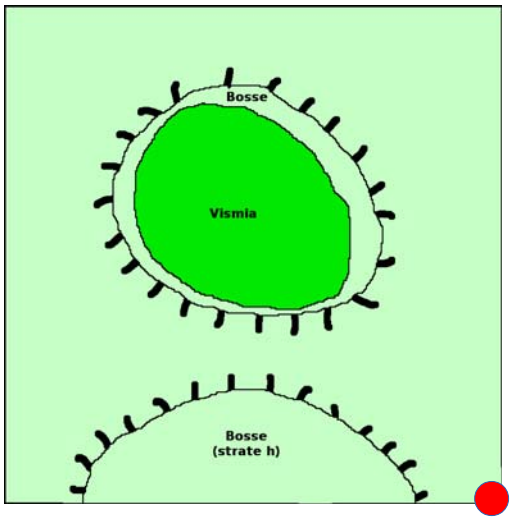
Point de prise de vue

Bosse

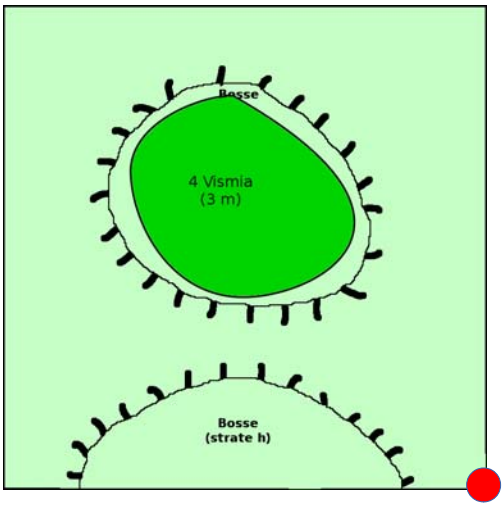
Houppier vivant

Termitière

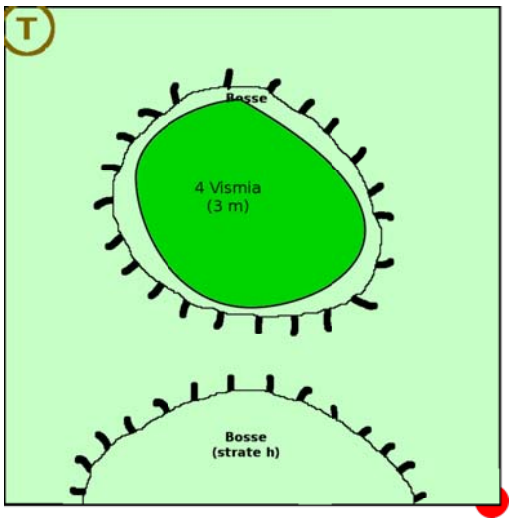
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-3C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	38%	63%	38%	0%	20%	35%	75%	70%	0%	10%	50%	50%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	7	12	9	0	2	5	18	18	0	3	4	21	27
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE									+	+					
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+												
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE													+	+	
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE					+					+				+	+
Mikania trinitaria	ASTERACEAE				+					+					+	+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE		1					+	+				+	2	+	+
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE									+					1	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE										+					+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		2	2	+			2	2	1			1	3	1	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE					1				2	1					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					2				+	3
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2					1	2					+
Scleria bracteata	CYPERACEAE			+	2	+			+	2	1				3	2
Scleria distans	CYPERACEAE									+	+					1
Scleria verticillata	CYPERACEAE					2										
Curatella americana	DILLENIACEAE				1					+	+					1
Cassytha filiformis	LAURACEAE			+												
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE				2					+	2				+	2
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE									+					+	+
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+										
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2					2	2	+		+	3	3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1				1		1				2	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+												
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE									+					+	
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE															+
Andropogon bicornis	POACEAE														+	2
Aristida torta	POACEAE				1					1	1				+	+
Axonopus purpusii	POACEAE															+
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	1				+	+				+	1
Panicum cyanescens	POACEAE					1					+				+	1
Panicum stenodes	POACEAE														+	+
Paspalum pulchellum	POACEAE															3
Paspalum serpentinum	POACEAE				3					1	2				1	2
Trachypogon spicatus	POACEAE				+					1					+	+
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					1					+				+	1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					+	+					+

Placette n° : PT-3D

GPS 22 N 273035 599341

Inventaire

année N	27/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	07/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosses bosses. Grands creux profonds de 20 cm pour 30 cm de large contenant beaucoup de litière de *Vismia latifolia* et de *Curatella* peu végétalisée.

Peu de sol à nu.
Protium de 1,80 m en bordure de placette.

Observations année N+1

Peu de sol nu : < 5 %.
Beaucoup de litière homogène : jusqu'à 5cm d'épaisseur (*Curatella*, *Vismia*, *Tococa*, *Poaceae*, *Cyperaceae*).
Le feu n'est pas passé. La végétation croît et s'enrichit tant en espèces herbacées qu'arbustives.

Observations année N+2

Sol nu : <5 %
Litière : 25 % 4-5 cm, colonisé par les racines (*Curatella*, *Vismia*, *Tococa*, *Odontadenia*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	22	27	26
Espèces ligneuses	6	8	7
Espèces herbacées	13	16	17
Espèces indicatrices de savanes rases	4	3	4

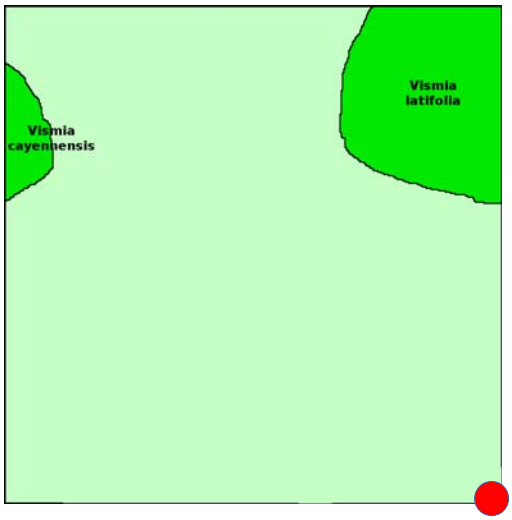
Placette n° : PT-3D

Légende

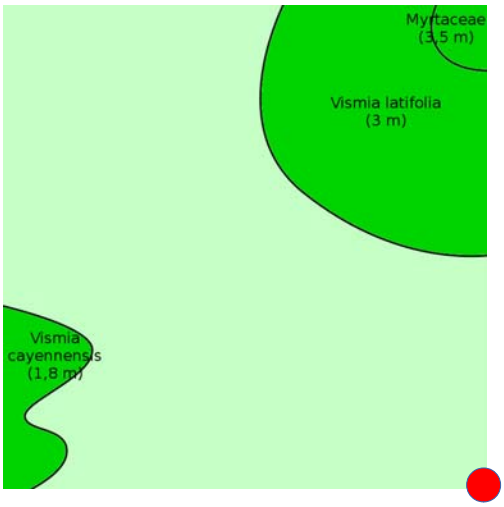
Point de prise de vue

Houppier vivant

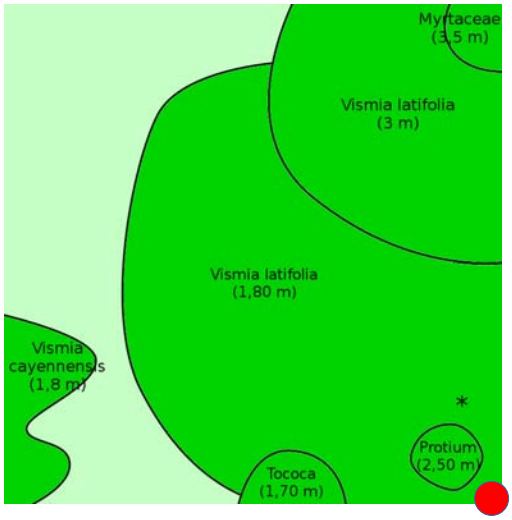
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PT-3D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	63%	15%	63%	0%	20%	70%	80%	70%	0%	20%	80%	50%	70%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	6	10	11	0	3	9	15	24	0	2	8	12	24
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+						+					+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			1					1	1	+			**3**	**2**	**1**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				1				+		+					**+**
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE								1		+			+		
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+					1	1	+	+					
Vismia latifolia	CLUSIACEAE		2	3				2	3	2	1		1	4	2	1
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE					+										
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					+					+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2	1					+				+	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE									+					+	+
Scleria distans	CYPERACEAE									+	+					1
Curatella americana	DILLENIACEAE			3					1	1	1			1	1	1
Davilla kunthii	DILLENIACEAE										+					
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				1											
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE					+										
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	1				+	+					
Cassytha filiformis	LAURACEAE													+	1	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						+	+					+
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					1					1					**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1	1			1	1	1			**2**	**2**	**1**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			1					1	1				+	2	+
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE												+			
Myrcia sylvatica	MYRTACEAE							+								
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					1					+					**+**
Andropogon bicornis	POACEAE									1	1				**1**	**2**
Andropogon virgatus	POACEAE								+	1	1			+	1	1
Axonopus aureus	POACEAE				+					+	+					
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+				+	+					2
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	1
Panicum cyanescens	POACEAE				+	+					+					+
Paspalum serpentinum	POACEAE				+	+				+	+				+	2
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										+					
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE															+
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE															+
Amasonia campestris	VERBENACEAE										+					+

Placette n° : PF-1A

GPS 22 N 273147 599355

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	27/04/2015

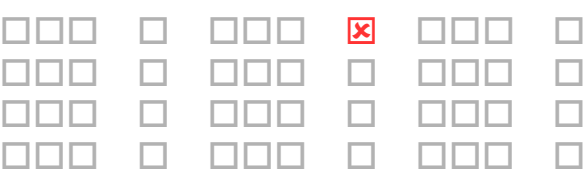


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Bosses hautes de 20 cm (six bosses de 2 m²). Creux larges de 40 cm.

Végétation trop dense pour être schématisée

Observations année N+1

Sol à nu : 10 %.
70 % de litière fine (< 1 cm) (*Clusia*, *Hirtella*).
Le feu n'est pas passé. La forêt se densifie dans ses strates inférieures. On remarque un appauvrissement de la flore en espèces lianescentes.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 10 %
Litière : 40 % 1 cm homogène (*Vismia latifolia*, *Clusia*, *Hirtella*, *Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	24	21	23
Espèces ligneuses	13	12	13
Espèces herbacées	3	4	4
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	0

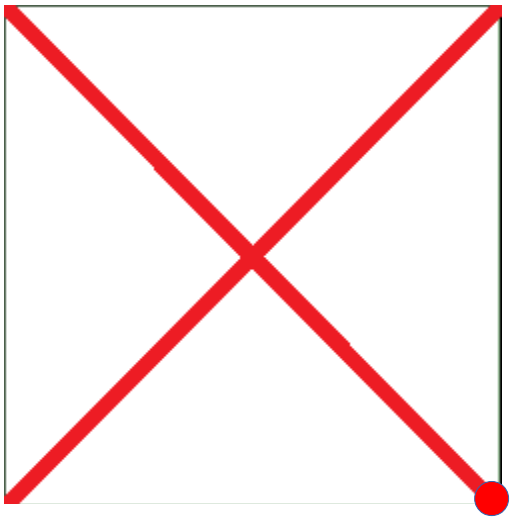
Placette n° : PF-1A

Légende

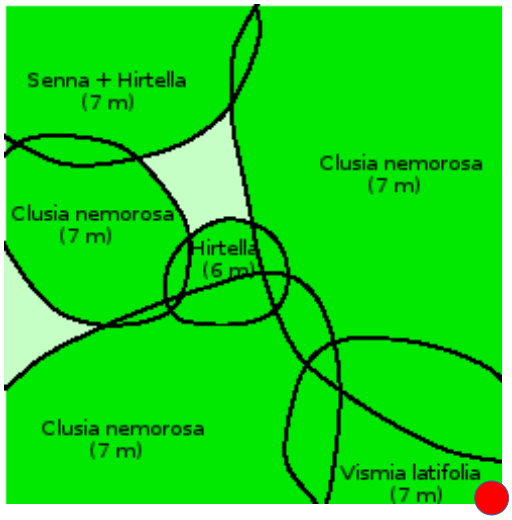
Point de prise de vue

Houppier vivant

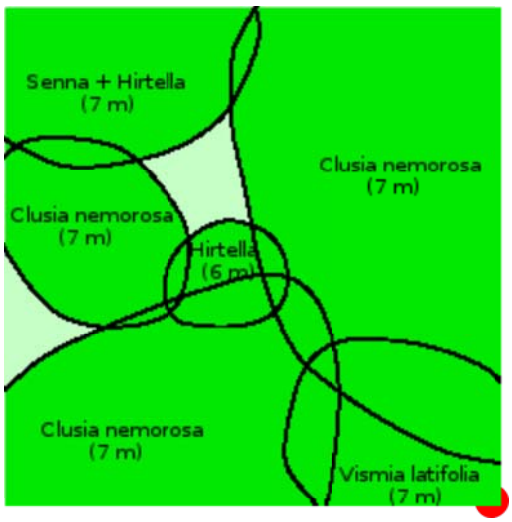
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-1A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		88%	15%	15%	38%	0%	80%	40%	25%	40%	20%	50%	90%	40%	30%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	11	5	4	11	0	6	8	7	7	11	7	8	9	13	16
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE															+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE				+									+	+	+
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE	2														
Anthurium gracile	ARACEAE	+														
Philodendron acutatum	ARACEAE		+					+	+		+			+	+	+
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+					+	+				2	1
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	2					1	+				3	1			
Aechmea mertensii	BROMELIACEAE	+						+								
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE	1								+					+	+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE	2	2	2	1		1	2	1	+	+	1	2	2		
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	3					3	1			+		2	2	1	1
Clusia panapanari	CLUSIACEAE											2	1			
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE						+					1				
Vismia latifolia	CLUSIACEAE	2										3	1	+		
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2					2	1				3	3
Scleria secans	CYPERACEAE	2	1		1			1					2	1	1	1
Davilla kunthii	DILLENIACEAE	1					+					1				
Doliocarpus major	DILLENIACEAE	1														
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE				+			+	+				+		1	+
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE						1				+	1	1			+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE			1				1	+					+	2	1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				1				2	+	+					
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+	+				+						+	
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			+	1					+	+			1	1	1
Ouratea leblondii	OCHNACEAE		+						+					1	+	1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE				+						+					+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										+					1
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE				1					+	+				1	1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE		+													

Placette n° : PF-1B

GPS 22 N 273128 599343

Inventaire

année N	17/07/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	06/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Grosses bosses de 60 cm.

Peu de litière (*Rhynchospora* et *Trachypogon spicatus*). La végétation herbacée est différente dans la zone ouverte et sous le bosquet : végétation dense et 30 % de sol nu dans la zone ouverte et végétation plus éparse et 25 % de sol nu sous le bosquet.
Terrier de tatou.

Observations année N+1

Sol nu rare : 10 %
Litière peu épaisse (1 cm) : 20 %
Le feu n'est pas passé. La végétation croît et se densifie. On remarque un fort renouvellement de la composition floristique et un accroissement de la richesse (principalement parmi les ligneux).

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 50 %
Litière : 20 % (*Clusia*, *Rhynchospora cepahlotes*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	28	31	41
Espèces ligneuses	11	14	14
Espèces herbacées	11	12	21
Espèces indicatrices de savanes rases	2	1	3

Placette n° : PF-1B

Légende

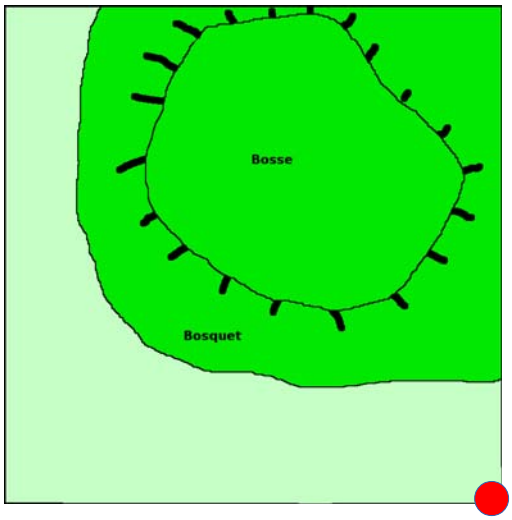
Point de prise de vue

Houppier vivant

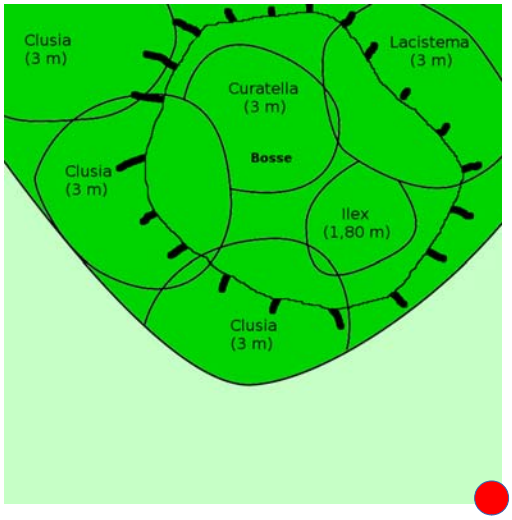
Bosse

Houppier mort

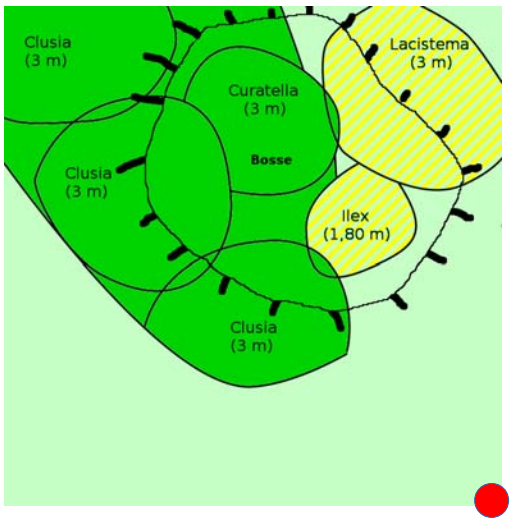
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-1B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	38%	63%	15%	0%	60%	70%	70%	70%	0%	35%	20%	40%	30%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	7	16	8	12	0	11	17	18	22	0	5	8	25	40
Annona paludosa	ANNONACEAE														+	+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE		1	1		+		+	+		+			+	+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE															+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			+					+	+	+		1	1	+	+
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE							+	+						+	+
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE															+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE														+	+
Orthopappus angustifolius	ASTERACEAE															+
Unxia camphorata	ASTERACEAE					+										
Distictella elongata	BIGNONIACEAE			+												+
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE								+	+	+					
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		2	1	+			3	2	1	1		3	1	1	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	+				+	+	1	+		+	+	+	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				2				+	2	2				4	4
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE										+					+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE									+	+				+	+
Scleria melaleuca	CYPERACEAE					+									1	1
Scleria secans	CYPERACEAE								1							
Scleria verticillata	CYPERACEAE															+
Curatella americana	DILLENIACEAE		2	1				2	2				**1**	**3**	**1**	**2**
Doliocarpus major	DILLENIACEAE				+											
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE			+		+		+	+	+	+			+	1	1
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE					+										+
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE									+						
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE		1	1				1	2		+				**3**	**3**
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+											+
Cassytha filiformis	LAURACEAE		+	1	1			+	+						+	+
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE							+								
Phthirusa stelis	LORANTHACEAE		1													
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE							+								
Byrsonima verbascifolia	MALPIGHIACEAE												+			
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+		+				+	+				1	1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1				+	1	1	+			2	1	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2		1				+	+			+	3	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE					+			+	+	+				1	+
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE								1						1	1
Myrcia fallax	MYRTACEAE			1												
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										+					+
Andropogon bicornis	POACEAE										+					1
Aristida torta	POACEAE									+	+					
Axonopus equitans	POACEAE									+						
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+										+
Imperata contracta	POACEAE														1	1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Paspalum serpentinum	POACEAE										+					+
Trachypogon spicatus	POACEAE			+	2					+	+				1	1
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1				+	2					3
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			1					1	1	1				2	2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+									+	1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			1	1				+	+	+				1	1
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE															+
Amasonia campestris	VERBENACEAE															+
Tamonea spicata	VERBENACEAE					+										

Placette n° : PF-1C

GPS 22 N 273110 599325

Inventaire

année N	17/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	06/04/2015

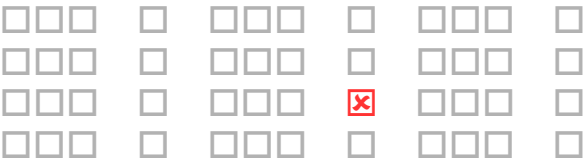


schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : quelques grosses bosses hautes de 30 cm en bordure. Quelques petites bosses entourées de petits canaux.

Présence d'une espèce protégée (*Actinostachys pennula*).

Observations année N+1

Peu de sol à nu : 5-10 %.
Litière homogène : 2-3 cm (*Poaceae*, *Cyperaceae*, *Tibouchina*).
Le feu n'est pas passé. On observe un léger éclaircissement de la strate arbustive et une densification de la végétation ainsi qu'un fort enrichissement de la flore, en particulier chez les herbacées.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 5 %
Litière : <5 % (*Cyperaceae*/*Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	17	27	35
Espèces ligneuses	5	8	8
Espèces herbacées	10	17	26
Espèces indicatrices de savanes rases	3	4	7

Placette n° : PF-1C

Légende

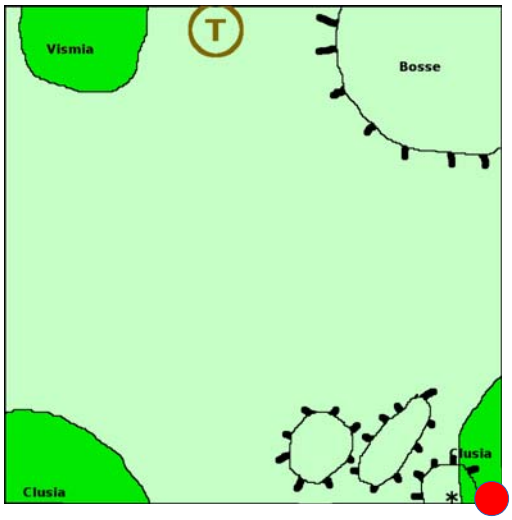
Point de prise de vue

Bosse

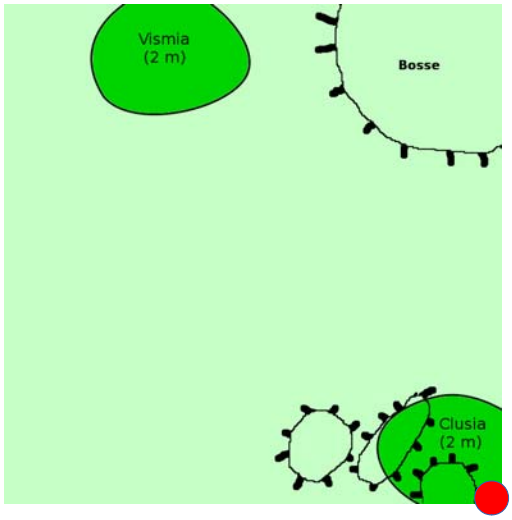
Houppier vivant

Termitière

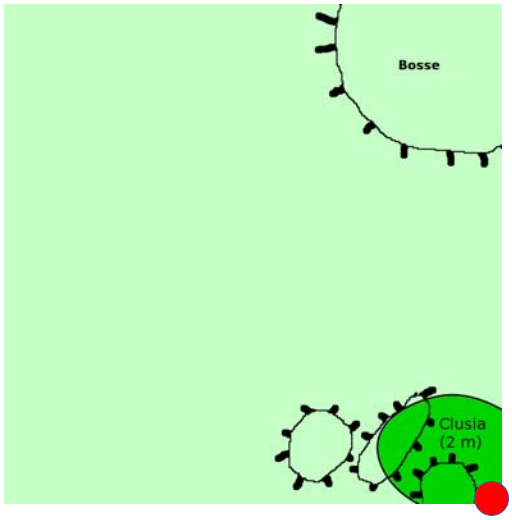
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-1C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	3%	15%	15%	63%	0%	0%	30%	45%	90%	0%	0%	3%	50%	90%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	6	8	7	0	0	6	12	21	0	0	1	16	33
Annona paludosa	ANNONACEAE										+					+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE															**+**
Unxia camphorata	ASTERACEAE															**+**
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1						1					1		
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		+	1					1	2	1				2	2
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										2					2
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+					1	1				2	2
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					4					3
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE									1	2				+	+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				1					+					+	1
Scleria distans	CYPERACEAE										+					+
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE															+
Scleria verticillata	CYPERACEAE				1						1					+
Curatella americana	DILLENIACEAE			+						1	2				2	2
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			+		+				+					+	+
Heliconia psittacorum	HELICONIACEAE									+	+				1	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE										+					
Cassytha filiformis	LAURACEAE				+				1	+						
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE										+				**+**	**+**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1					1	2					**1**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	2	1			2	3	3				3	3
Ouratea leblondii	OCHNACEAE										+					+
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										1					+
Andropogon bicornis	POACEAE														**1**	**2**
Axonopus equitans	POACEAE										1					
Axonopus purpusii	POACEAE															+
Echinolaena inflexa	POACEAE				1	2					1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														**2**	**2**
Mesosetum loliiforme	POACEAE															**+**
Panicum cyanescens	POACEAE										+					**1**
Paspalum pulchellum	POACEAE					2										**3**
Paspalum serpentinum	POACEAE										1					**1**
Trachypogon spicatus	POACEAE				+										**+**	
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															**+**
Sabicea cinerea	RUBIACEAE			+		1			+	1	2				**1**	**2**
Sipanea pratensis	RUBIACEAE										1				**+**	**2**
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					+					**1**	**1**
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE					+										
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE															**+**

Placette n° : PF-1D

GPS 22 N 273096 599307

Inventaire

année N	26/07/2013
année N+1	22/06/2014
année N+2	06/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Terrain plutôt plat. Quelques petites bosses hautes de 5 cm.

Très petite population de *Heliconia psittacorum*.
Présence d'une espèce protégée (*Actinostachys pennula*) à proximité sous le couvert de *Lacistema* et *Byrsonima*.

Observations année N+1

Sol à nu : 10 %.
Litière par endroits (1cm) (*Lacistema* et autres feuilles d'arbres)
Termitières (actives) : 30x20cm et 15x15cm.
Le feu n'est pas passé. La végétation apparaît à peu près stable dans sa structure. La flore s'enrichit sensiblement, notamment en herbacées.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 5 %
Litière : 15 % hétérogène (bosquet 1 : 2-3 cm *Clusia*, *Miconia*, *Ilex*) (bosquet 2 : 2-3 cm *Curatella*, *Vismia*, *Lacistema*) (zone ouverte : 1 cm *Cyperaceae*/*Poaceae*)

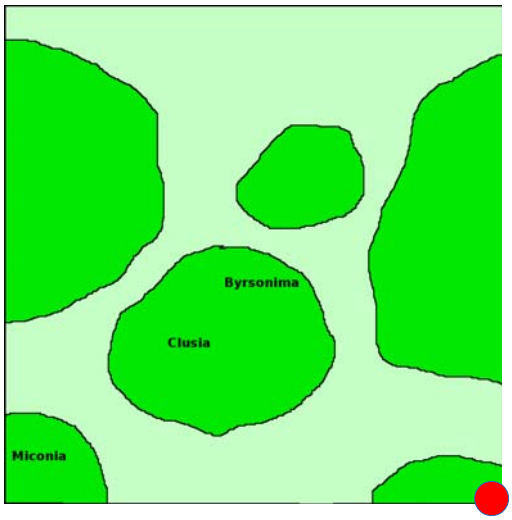
Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	35	39	45
Espèces ligneuses	13	13	14
Espèces herbacées	18	20	23
Espèces indicatrices de savanes rases	7	6	7

Placette n° : PF-1D

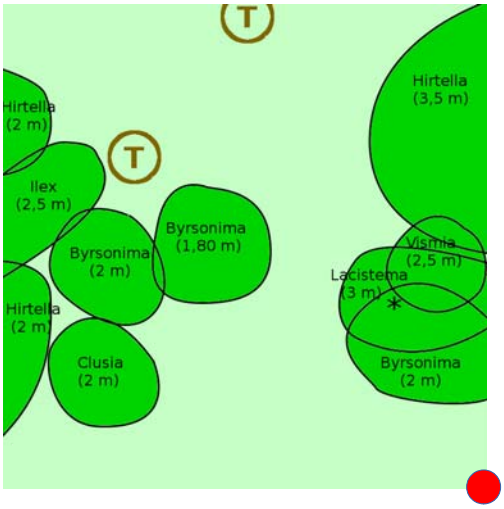
Légende

Point de prise de vue Termitière Houppier vivant

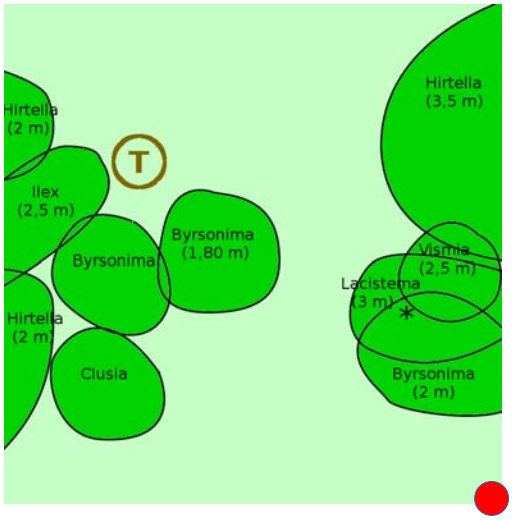
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-1D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	38%	44%	3%	88%	0%	30%	50%	25%	90%	0%	15%	50%	60%	80%
ESPÈCE	FAMILLE	0	5	8	9	20	0	10	13	17	27	0	5	11	19	41
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+				+						+
Annona paludosa	ANNONACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE							+							+	+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE					+									+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE															+
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE		2					1	2				1	3		
Unxia camphorata	ASTERACEAE					+					+					1
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE					+					+					+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1			+		3	2		+		2	2	1	1
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1			+		2	1	1	1		1	3	2	2
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			+	+				1		+				2	2
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE					+										1
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+					1					2	2
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE									+	+					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					2					3
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1											
Scleria distans	CYPERACEAE										+				+	1
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE															1
Scleria verticillata	CYPERACEAE					+					1					
Curatella americana	DILLENIACEAE			1					1	1					**2**	**2**
Davilla kunthii	DILLENIACEAE				+									2	2	2
Doliocarpus major	DILLENIACEAE							1	1	+						
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE				+					+	+				1	1
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE				+					+					**1**	**1**
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE					+										+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE		1					1	2	1	+		+	2	2	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	+				+	1					1
Cassytha filiformis	LAURACEAE			+				+	+	+	+			+	1	
Oryctanthus alveolatus	LORANTHACEAE							+	+					1		
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE							+	+				1	2		
Phthirusa stelis	LORANTHACEAE			+												
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		2	1				1	2	2				3	2	2
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE					+					+					1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+					+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1					2	1				2	3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			+	1	+				1	1			1	3	1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										1					
Andropogon bicornis	POACEAE										+					2
Axonopus purpusii	POACEAE															+
Echinolaena inflexa	POACEAE					1				+	1					1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE															1
Panicum cyanescens	POACEAE					1					1					1
Paspalum pulchellum	POACEAE					3					3					2
Paspalum serpentinum	POACEAE					2					1					1
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE										1					2
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			+					1	1					2	1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										+				1	1
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+					+					1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+					1	+				1	1
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE					+					+					1
Amasonia campestris	VERBENACEAE															+

Placette n° : PF-2A

GPS 22 N 273198 599327

Inventaire

année N	28/07/2013
année N+1	13/07/2014
année N+2	27/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : sol à grosses bosses et quelques creux/canaux larges de 50 cm, pour 25 cm de profondeur.
50 % de sol à nu.
Chablis de Clusia au milieu de la placette. Nombreuses plantules (lié au chablis ?)

Végétation trop dense pour être schématisée en détail

Observations année N+1

Sol nu épars.
Litière peu épaisse (< 1 cm) : 70 % (*Clusia*, *Virola*, *Miconia*).
Végétation trop dense pour être schématisée
Le feu n'est pas passé. La forêt croît. Le sous-bois se densifie. La richesse spécifique évolue peu. Les herbacées demeurent minoritaires.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 20 %
Litière : 30 % éparse hétérogène 1 cm (*Clusia*, *Vismia*, brindilles, *Miconia*)
Le feu n'est pas passé dans ce carré de lisière.

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	20	20	22
Espèces ligneuses	11	13	13
Espèces herbacées	3	4	5
Espèces indicatrices de savanes rases	0	0	

Placette n° : PF-2A

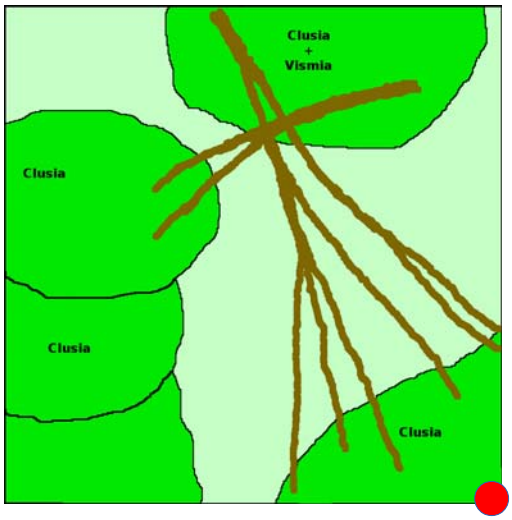
Légende

Point de prise de vue

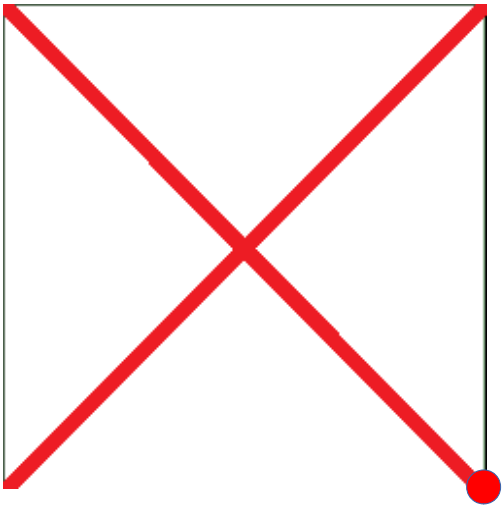
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

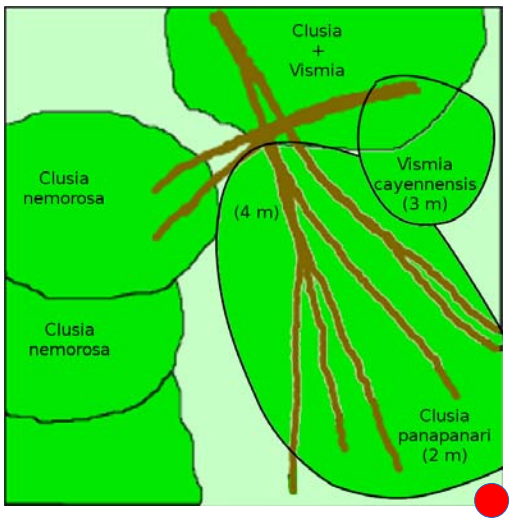
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-2A

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	63%	63%	3%	38%	20%	60%	75%	30%	30%	10%	30%	95%	50%	50%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	6	7	2	14	2	7	9	7	13	2	7	9	12	20
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE				+											+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE		1			+		1		+			**1**			
Philodendron acutatum	ARACEAE					+										
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE					1					+					+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE		1					1					1	1		
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE					+										
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1	1		+	2	2	1	+	+	1	2	2	1	1
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE					+	2	1				1	2	2	1	1
Clusia panapanari	CLUSIACEAE		3					3	3				3	3	+	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1	2					1	1			3	3	2	2
Scleria secans	CYPERACEAE													+	+	+
Doliocarpus major	DILLENIACEAE		1			+		1	+				1	2	1	1
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					+
cf. Andira Abarema	FABACEAE				1											
Desmodium barbatum	FABACEAE										+				+	+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE										+					+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2					2	2	+			3	2	1
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			1		+		+	1	2	+				2	2
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			1		+			+		1				**1**	**1**
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE										+					**+**
Ouratea leblondii	OCHNACEAE			1		+			1	+				1	1	1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+										+
Piper anonifolium	PIPERACEAE					+					+					
Piper demeraranum	PIPERACEAE										+					**+**
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					2					2					3
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			3		+			+	1	+				3	2

Placette n° : PF-2B

GPS 22 N 273169 599308

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	12/07/2014
année N+2	08/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol assez plat (10 cm entre le plus haut et le plus bas).

Litière de *Trachypogon spicatus* sous les fourrés (20 % du sol nu).
Termitière.

Observations année N+1

Litière : recouvrement de 50 %, épaisseur de 1 cm.
Termitière 30x30 cm active avec prédation récente (tatou ?).
Le feu n'est pas passé. La végétation se densifie et croît légèrement. La richesse floristique est relativement stable.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Termitière active
Sol nu : 20 %
Litière : 10 % hétérogène 1 cm (*Tibouchina*, *Trachypogon*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	24	23	28
Espèces ligneuses	9	8	9
Espèces herbacées	12	13	19
Espèces indicatrices de savanes rases	3	3	3

Placette n° : PF-2B

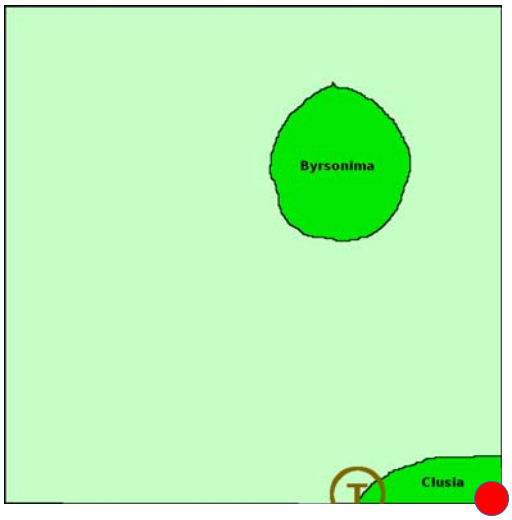
Légende

Point de prise de vue

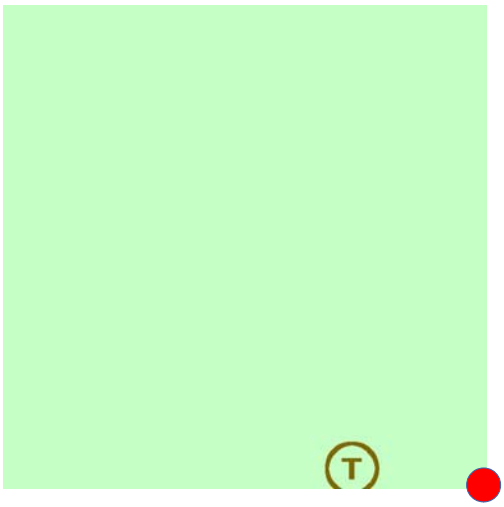
Houppier vivant

Termitière

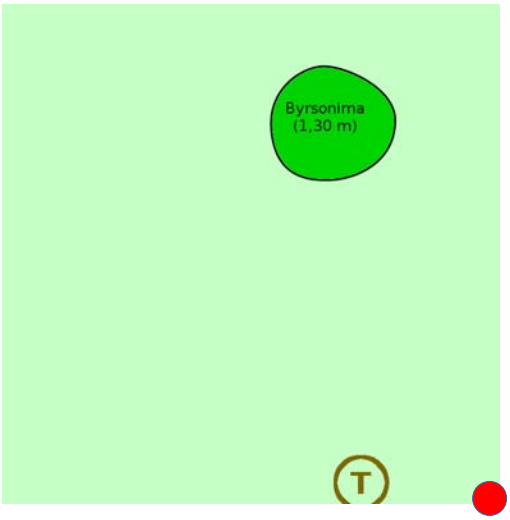
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-2B

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	1%	0%	63%	38%	0%	0%	35%	85%	85%	0%	0%	3%	80%	70%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	1	7	9	13	0	0	6	14	10	0	0	4	14	27
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE															+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+						+						
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE				+											
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE									+					+	
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE					+										+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		+		+	+				1						
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1	1				2	1				+	2	2
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										+					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					1					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				+					+	2				+	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE															+
Curatella americana	DILLENIACEAE					+				1						1
Doliocarpus major	DILLENIACEAE					+										
Heliconia psittacorum	HELICONIACEAE				1					+					+	+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+					+					+
Cassytha filiformis	LAURACEAE								+	+						
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			1											1	1
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				1	+				+					+	+
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					+										**+**
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1	1				+	1				**+**	**+**	**+**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1				3	0,3				+	3	3
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE			+					+						+	+
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE															+
Andropogon bicornis	POACEAE															**+**
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					+					**+**
Imperata contracta	POACEAE														+	+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														+	+
Mesosetum loliiforme	POACEAE					+					+					**+**
Paspalum pulchellum	POACEAE					1					1				**+**	**2**
Paspalum serpentinum	POACEAE															**+**
Trachypogon spicatus	POACEAE				3					3	3			**+**	**2**	**2**
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					+					1				**+**	**+**
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					+					+					**+**
Spermacoce capitata	RUBIACEAE									+						**+**
Tamonea spicata	VERBENACEAE			+					+	+						

Placette n° : PF-2C

GPS 22 N 273156 599289

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	13/06/2014
année N+2	26/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : sol parsemé de petits creux et petites bosses hautes de 10 cm, d'1/4 m². Les canaux sont larges de 10 cm.

Peu de litière.
Termitière haute de 40 cm et d'un diamètre de 25 cm (T).

Observations année N+1

10 % de sol à nu.
Litière recouvrant 80 % de la surface pour 1 cm d'épaisseur (*Poaceae* mortes).
Termitière 30x30 cm active trouée (terrier).
Le feu n'est pas passé. La végétation plutôt basse initialement se développe légèrement.
La diversité évolue peu.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 35 %
Litière : <5 % quasi inexistante (*Trachypogon*, *Tibouchinna*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	19	21	23
Espèces ligneuses	8	8	8
Espèces herbacées	8	10	14
Espèces indicatrices de savanes rases	2	2	3

Placette n° : PF-2C

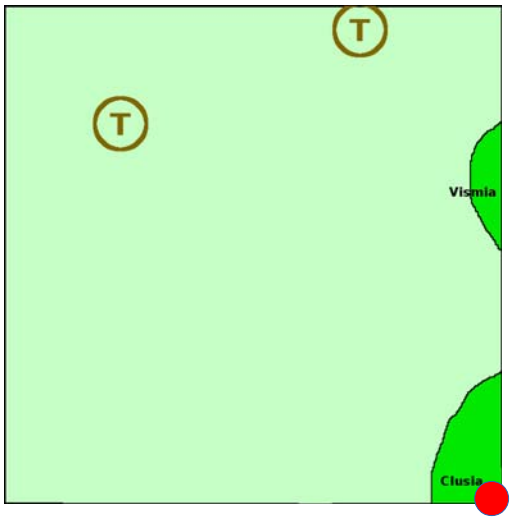
Légende

Point de prise de vue

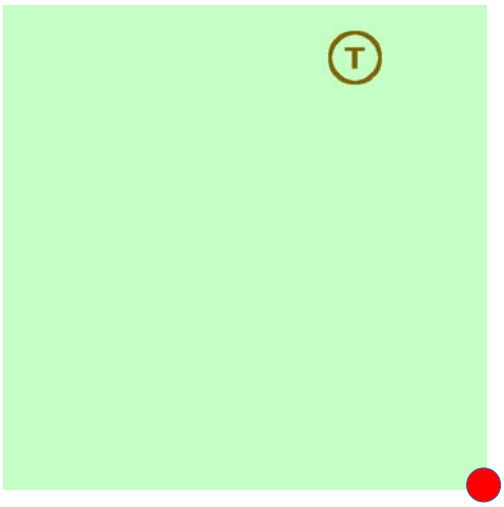
Termitière

Houppier vivant

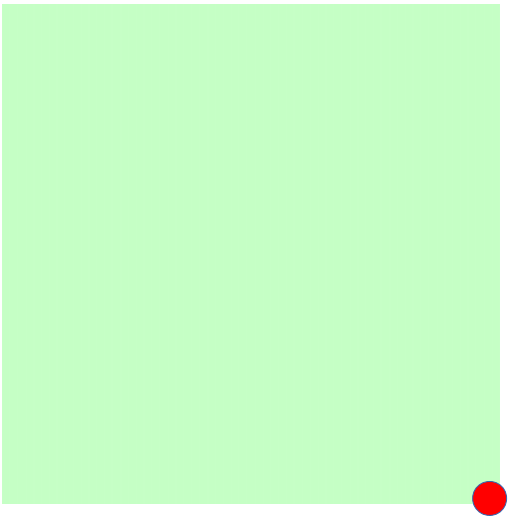
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-2C

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	1%	15%	15%	88%	0%	0%	23%	75%	90%	0%	0%	0%	70%	60%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	1	8	9	10	0	0	5	15	14	0	0	0	10	23
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+				+						
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+					+	1						**+**
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE			+												
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE								+	1						
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE		+													
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE										+					
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1		+				+					+	+
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE										1				+	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										1					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					4				+	1					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1					2	2					
Scleria distans	CYPERACEAE															+
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE															+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1						2	+				2	1
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE															+
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE				+											
Chamaecrista diphylla	FABACEAE															+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+	+				+	1					1
Cassytha filiformis	LAURACEAE			+	+	+			+	+	+					
Melochia spicata	MALVACEAE															**+**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			1		+				1	+				1	1
Miconia albicans	MELASTOMATACEAE				+										+	1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1						+						+
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	2	1			4	3	2				**2**	**2**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE									+						**+**
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE					+				+						
Andropogon bicornis	POACEAE														+	1
Echinolaena inflexa	POACEAE				+	+					+					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE														2	1
Paspalum serpentinum	POACEAE										+				+	1
Trachypogon spicatus	POACEAE				2	+			+	3	2				3	3
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				+						+					+

Placette n° : PF-2D

GPS 22 N 273140 599277

Inventaire

année N	17/07/2013
année N+1	13/06/2014
année N+2	26/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : zone assez plate, assez homogène. Quelques trous profonds de 5 cm (rigoles larges de 10-20 cm).

Peu de litière. 30 % de sol à nu.

Observations année N+1

Peu de sol nu : 5 %.
Litière épaisse de 2-3 cm constituée de *Poaceae*/*Cyperaceae* et *Clusia*/*Vismia*.
Le feu n'est pas passé. La végétation croît légèrement et se densifie. La diversité augmente très nettement, en particulier parmi les herbacées tandis que le nombre d'espèces ligneuses diminue.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 5 %
Litière : 30 % homogène 1-2 cm (brindilles, *Cyperaceae*/*Poaceae*, *Vismia*, *Byrsonima*, *Chrysobalanus*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	22	31	37
Espèces ligneuses	12	9	11
Espèces herbacées	6	17	21
Espèces indicatrices de savanes rases	1	3	3

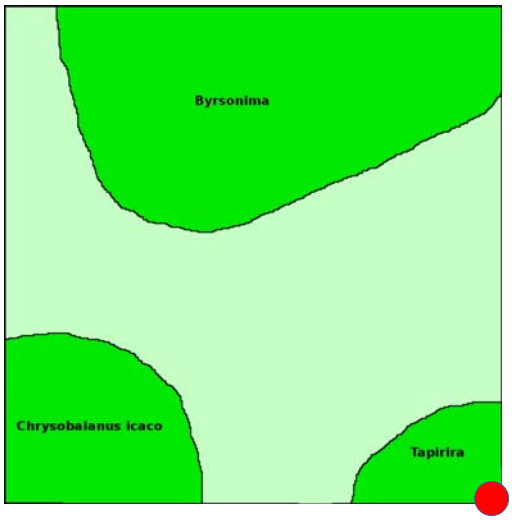
Placette n° : PF-2D

Légende

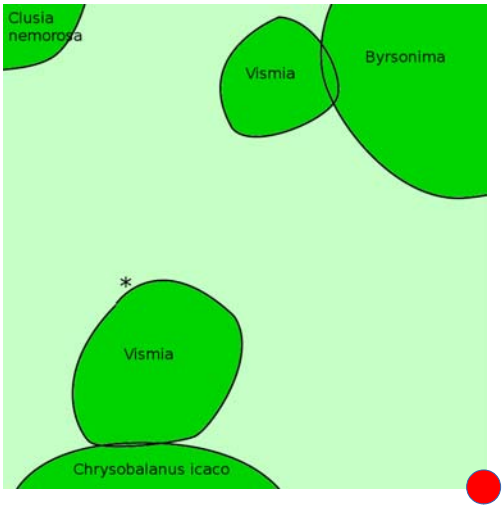
Point de prise de vue

Houppier vivant

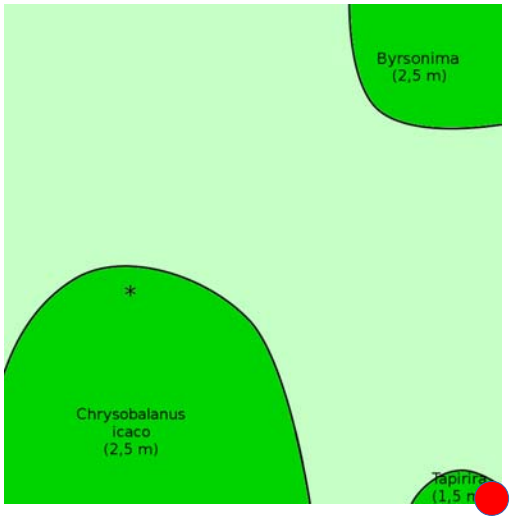
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-2D

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	15%	38%	63%	63%	0%	28%	65%	65%	80%	0%	5%	25%	65%	65%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	2	7	10	6	0	6	9	17	15	0	2	6	11	35
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE									+						+
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE		+													
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE					1				+					+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE			+												+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+										+	+
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE			+				3					+	2	1	
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			+	1			+	2	+						+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			3	1			2	3	2	1			+	2	2
Bulbostylis junciformis	CYPERACEAE															1
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE															+
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE				+											1
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					3					1					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				2					2						
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE										2					1
Scleria distans	CYPERACEAE															1
Curatella americana	DILLENIACEAE			+					+	2					+	2
Doliocarpus major	DILLENIACEAE									+						+
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE					+										+
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE									+						
Desmodium barbatum	FABACEAE									+						+
Heliconia psittacorum	HELICONIACEAE															+
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE								+						1	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE									+	+					+
Cassytha filiformis	LAURACEAE			1				1	1	+			+	+	+	+
cf. Loranthaceae sp.	LORANTHACEAE							+						+		
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		2					3	2					+	2	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				+	+										2
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE															+
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE				+				+	2					+	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				2				3	2	2			+	3	2
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE				+											
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE			+					1	+					1	1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE										+					+
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE										+					
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE					+										
Andropogon bicornis	POACEAE															+
Andropogon sp.	POACEAE									1	1					
Aristida torta	POACEAE										+					1
Axonopus aureus	POACEAE				+					+	2					1
Axonopus purpusii	POACEAE															+
Echinolaena inflexa	POACEAE										+					+
Leptocoryphium lanatum	POACEAE										1					
Panicum stenodes	POACEAE										2					
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1					2					2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE															+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE									+						
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE										+					1

Placette n° : PF-TA

GPS 22 N 273093 599389

Inventaire

année N	06/08/2013
année N+1	14/07/2014
année N+2	28/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : Sol relativement plat. Quelques canaux profonds de 5-10 cm pour 50 cm de large.

Peu de litière.
Végétation trop dense pour être schématisée

Observations année N+1

Sol nu : 10 %.
Litière hétérogène épaisse de 1-2 cm.
Le feu n'est pas passé. La forêt croît, le sous-bois forestier se densifie et s'appauvrit en espèces herbacées mais s'enrichit en ligneux.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 10 %
Litière : 30 % homogène, 2 cm (*Clusia*, *Vismia*, *Hirtella*, *Cyperaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	30	28	32
Espèces ligneuses	15	16	17
Espèces herbacées	10	7	10
Espèces indicatrices de savanes rases	1	0	1

Placette n° : PF-TA

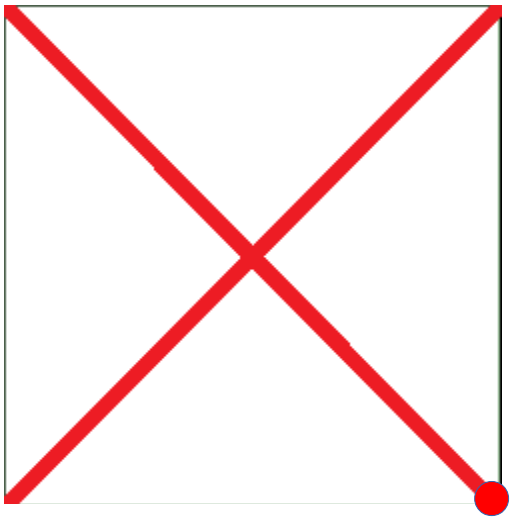
Légende

Point de prise de vue

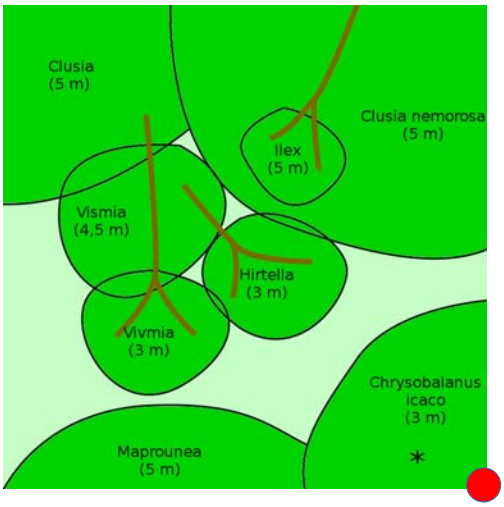
Houppier vivant

Tronc d'arbre couché

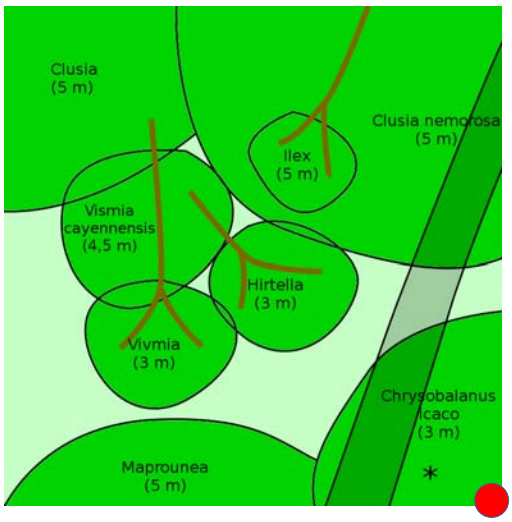
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-TA

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	63%	38%	63%	0%	45%	70%	45%	50%	75%	10%	70%	60%	40%	60%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	10	11	9	14	4	12	15	12	16	3	8	14	16	25
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE		+					+					1			
Annona sp. 1	ANNONACEAE			+												+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE			+		+			+	+	+				**1**	+
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+		+		+						+	+	+
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE								+							
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE							1	+	+			1	+		
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE						+					+	2	+		
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE				+						+					+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE					+										+
Distictella elongata	BIGNONIACEAE		1	+										+		
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE					+		+	+					1	+	+
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE		1					2	1		+		+	2	+	+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE		1					1	+	+				3	1	1
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		1				2	2	1	+	+	1	4	1	+	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		1		+		1	1	1		+		3	2	1	+
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				3	+			+	3	3			+	3	3
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					+										+
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE										+					
Curatella americana	DILLENIACEAE								+	+						**+**
Doliocarpus major	DILLENIACEAE		+													
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE		+				+	1				+	2	1		
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE									+					1	
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE							+	+					+		
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1	2			+	+	1					**1**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE				1	+				+	+				**+**	**+**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE		+	1	1	+		+	1	1	+		+	2	+	+
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE					+										
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+					+					1
Piper anonifolium	PIPERACEAE			+											+	+
Echinolaena inflexa	POACEAE					+										
Leptocoryphium lanatum	POACEAE															+
Paspalum serpentinum	POACEAE					+										
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE				+	+					+				+	1
Alibertia edulis var. edulis	RUBIACEAE			+												
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					1					2					3
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE			1	1				+	1	1			+	2	2
Sabicea cinerea	RUBIACEAE		+	1					+	+	+					+
Spermacoce capitata	RUBIACEAE			+	+						1				+	+
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE										+					1

Placette n° : PF-TB

GPS 22 N 273075 599367

Inventaire

année N	19/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	27/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : grosse bosse haute de 20 cm au milieu de la placette. Petits canaux de 15 cm. Beaucoup de petites bosses hautes.

Varronia schomburgkii à proximité.

Observations année N+1

30 % de sol à nu.
Litière nulle sauf sous le bosquet.
Termitière 15x15 (active).
Le feu n'est pas passé. la végétation s'éclaircit en hauteur et s'enrichit en espèces herbacées.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Termitière 10 x 10 cm (active)
Sol nu : 5 %
Litière : 10 % hétérogène 2-3 cm envahie par les racines (*Clusia*, *Curatella*, *Poaceae*/*Cyperaceae*, *Tococa*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	30	34	42
Espèces ligneuses	10	9	10
Espèces herbacées	17	22	28
Espèces indicatrices de savanes rases	3	5	7

Placette n° : PF-TB

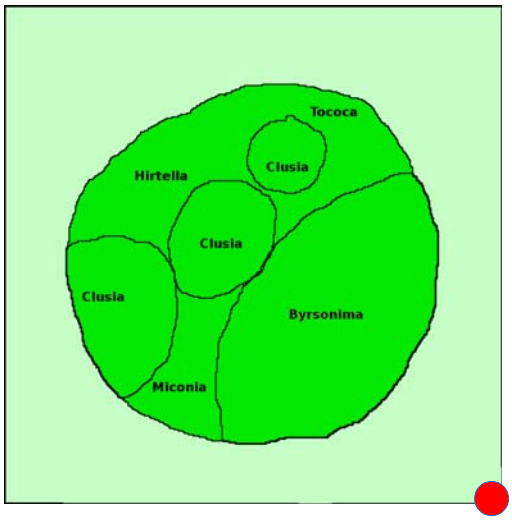
Légende

Point de prise de vue

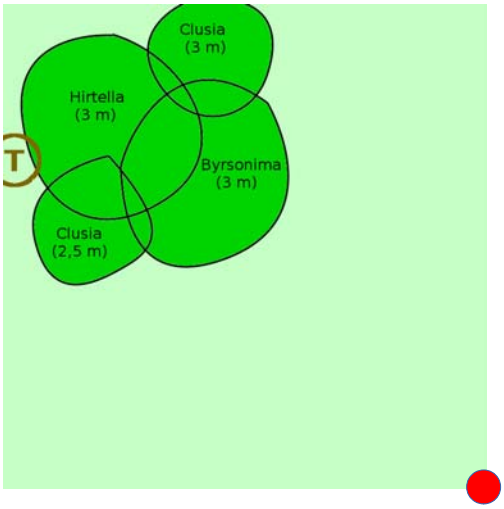
Houppier vivant

Termitière

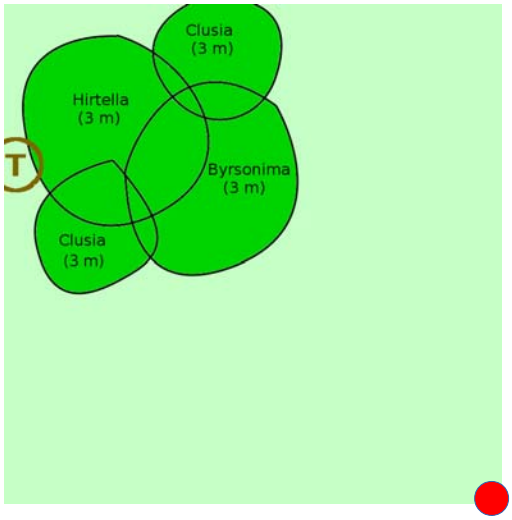
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-TB

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	63%	38%	38%	0%	40%	50%	60%	70%	0%	10%	60%	75%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	13	10	15	0	5	9	15	28	0	3	6	25	41
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE					+					+				1	1
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE			+												
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE			+						+	+				**1**	**+**
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE			1					+		+					1
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE				+					+	+				+	+
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE			1				1	1		+		+	3	2	1
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			2		+		2	1		1		1	3	2	1
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			+					1	2	+				3	2
Vismia guianensis	CLUSIACEAE			+												
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE										+					
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE				+					1					2	1
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE															+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					1					+					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE					2				1	2					+
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE									+	+				+	+
Scleria distans	CYPERACEAE										1					1
Scleria verticillata	CYPERACEAE										+					+
Curatella americana	DILLENIACEAE				1	1			2						3	2
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE			2	1	1			1	1	+			**+**	**2**	**2**
Chamaecrista diphylla	FABACEAE										+					
Curculigo scorzonerifolia	HYPOXIDACEAE															1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE					+					+					1
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE														+	
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE			2				2					**1**	**4**	**2**	**2**
Byrsonima verbascifolia	MALPIGHIACEAE									+	+					**1**
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE				+	1				+	+				1	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE				1						+					1
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			2				1	1						3	2
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	1	+			1	2					2	1
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			1				1	1	1	+			1	1	2
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE														+	+
Andropogon bicornis	POACEAE									+	+				1	2
Aristida torta	POACEAE					+					+				1	1
Axonopus purpusii	POACEAE														+	2
Echinolaena inflexa	POACEAE					+					1					1
Imperata contracta	POACEAE										+					
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														2	2
Panicum cyanescens	POACEAE									+	2				+	2
Panicum stenodes	POACEAE															+
Paspalum pulchellum	POACEAE					1										+
Paspalum serpentinum	POACEAE					+				1						1
Trachypogon spicatus	POACEAE				2					2	3				2	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE					+					+					1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE										1					2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE					1										2
Spermacoce capitata	RUBIACEAE				+										1	1
Amasonia campestris	VERBENACEAE			+	+									+	+	+

Placette n° : PF-TC

GPS 22 N 273060 599354

Inventaire

année N	27/07/2013
année N+1	23/06/2014
année N+2	08/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : petits creux et petites bosses de 5-10 cm.

Très peu de sol à nu.
Grand *Maprounea* à proximité.
Termitières hautes de 30 cm pour 50 cm de large.

Observations année N+1

Sol à nu : < 10 %
Litière fine bien répartie (*Cyperaceae*/*Poaceae*, *Tibouchina*, *Curatella*, *Clusia*).
Le feu n'est pas passé. La végétation croît, et s'enrichit en espèces herbacées.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : <5 %
Litière : <5 % (*Cyperaceae*, *Poaceae*, *Curatella*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	25	31	38
Espèces ligneuses	7	7	7
Espèces herbacées	15	21	28
Espèces indicatrices de savanes rases	5	6	7

Placette n° : PF-TC

Légende

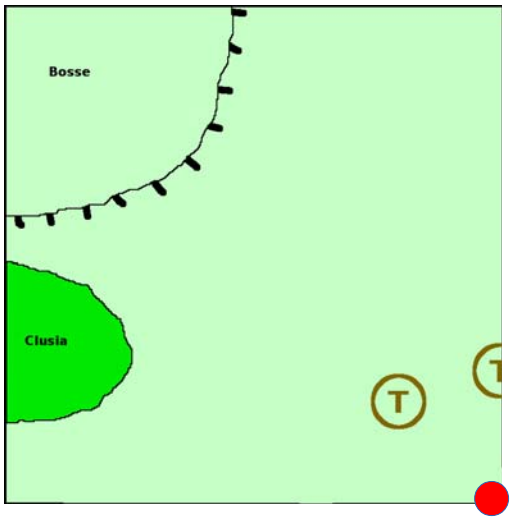
Point de prise de vue

Bosse

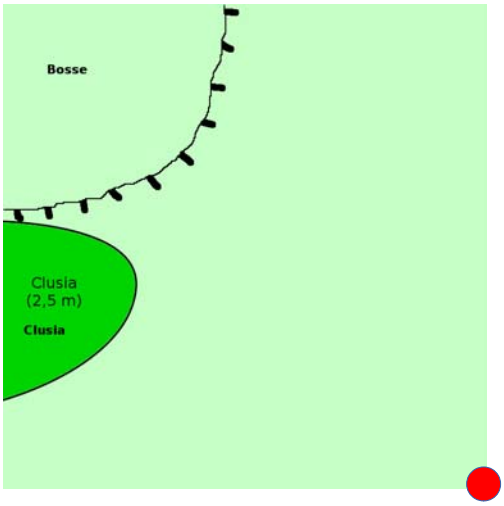
Termitière

Houppier vivant

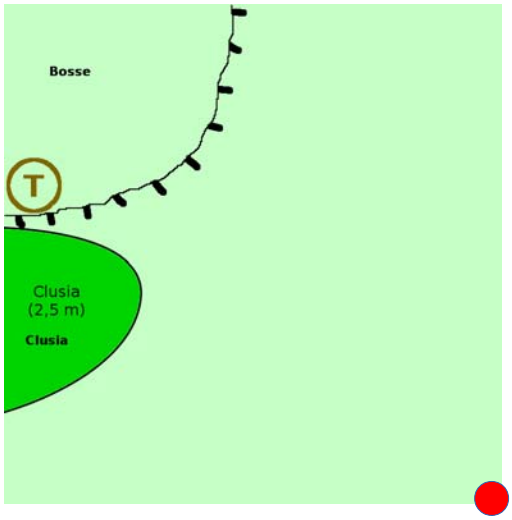
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-TC

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	0%	15%	63%	88%	0%	4%	30%	70%	90%	0%	5%	30%	60%	85%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	0	7	11	14	0	1	5	20	21	0	1	4	22	36
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE															+
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE								1	+						
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE									+	+				**+**	**+**
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE					+										+
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE														+	+
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE			+	1					+	+				+	+
Unxia camphorata	ASTERACEAE										+					+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE			1				+	2	+	+		1	2	+	+
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE			1		+			2					+	2	1
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE					+					1					+
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					3					2
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				3	2				3	3				1	2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE									+					+	1
Scleria distans	CYPERACEAE									1	3					1
Scleria verticillata	CYPERACEAE				3											+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1						+					1	1
Davilla kunthii	DILLENIACEAE									+					1	1
Doliocarpus major	DILLENIACEAE					+										
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE									+					**+**	**+**
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				+					+	+					**+**
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE														+	
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						1	+				1	1
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE					2					+					2
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1					2	1				**1**	**2**	**1**
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			2	2	+			2	2	1			**1**	**2**	**2**
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE				+					+					1	1
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE					+					+					+
Andropogon bicornis	POACEAE										+				+	+
Aristida torta	POACEAE				2						1					+
Echinolaena inflexa	POACEAE					1					+				+	1
Leptocoryphium lanatum	POACEAE														1	2
Mesosetum loliiforme	POACEAE										1					+
Panicum cyanescens	POACEAE					1				+	1					+
Paspalum serpentinum	POACEAE				1	2				+	3				+	2
Trachypogon spicatus	POACEAE				1					+					+	+
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE															+
Sabicea cinerea	RUBIACEAE					+										
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1	1					1					1
Spermacoce capitata	RUBIACEAE									+					+	+
Amasonia campestris	VERBENACEAE														+	+
Xyris malmeana	XYRIDACEAE				2					1	1					+

Placette n° : PF-TD

GPS 22 N 273044 599337

Inventaire

	année N	26/07/2013
	année N+1	12/07/2014
	année N+2	08/04/2015

schéma du dispositif

Observations année N

Topographie générale : pas de zone plate. 40 cm entre le point le plus haut et le plus bas. Canaux larges de 40 cm et profonds de 20 cm.

Beaucoup de litière. 30 % du sol nu.
Peu de végétation à l'ombre du bosquet central.
Axonopus aureus collecté à proximité

Observations année N+1

Sol à nu : 5 %
Litière homogène de 1-2 cm d'épaisseur (*Clusia*, *Vismia, Poaceae/Cyperaceae*, *Byrsonima*).
Le feu n'est pas passé. La végétation évolue peu (excepté une densification de la strate herbacée basse) et s'enrichit tant en espèces ligneuses qu'herbacées.

Observations année N+2

Débroussaillage et export des débris végétaux (07-08-20/08/2014).
Sol nu : 25 %
Litière : 15 % 4 cm sous le bosquet (*Vismia latifolia*, *Vismia cayennensis*, *Byrsonima*, *Clusia nemorosa*, *Cyperaceae*/*Poaceae*)

Année	N	N+1	N+2
Richesse totale, nombre d'espèces	27	36	39
Espèces ligneuses	10	15	13
Espèces herbacées	14	19	22
Espèces indicatrices de savanes rases	4	5	6

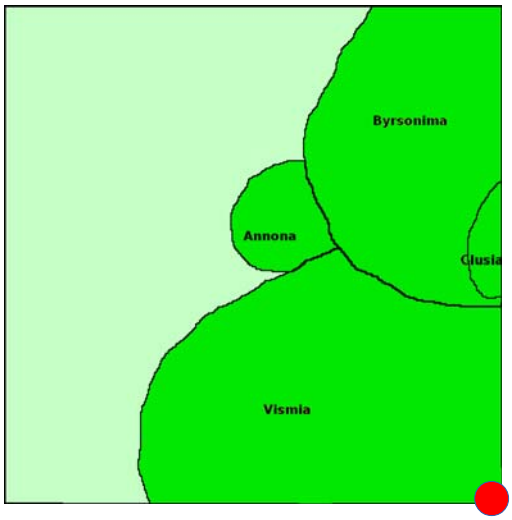
Placette n° : PF-TD

Légende

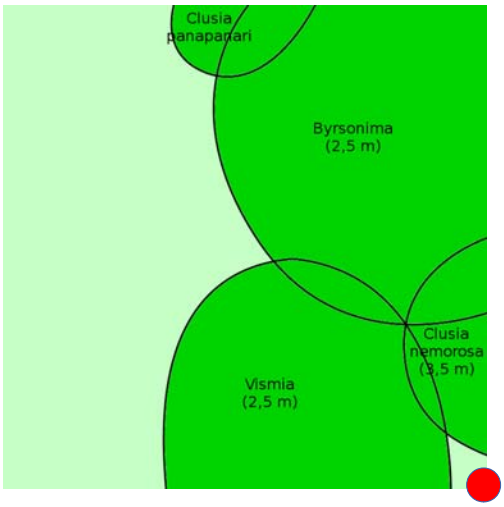
Point de prise de vue

Houppier vivant

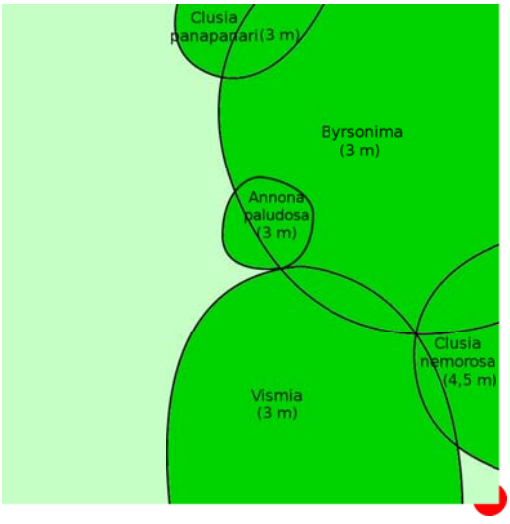
N



N + 1



N + 2



Placette n° : PF-TD

		N					N+1					N+2				
		AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h	AA	A	a	H	h
		0%	44%	44%	63%	63%	0%	40%	40%	65%	85%	0%	50%	50%	60%	80%
ESPÈCE	**FAMILLE**	0	5	9	11	14	0	5	7	20	29	0	6	10	31	37
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE				+	+					+					+
Annona paludosa	ANNONACEAE		1						+	+			**+**	**1**	**1**	**1**
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE														**1**	**+**
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE					+				+	+				+	+
Unxia camphorata	ASTERACEAE										+					
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE										+				+	+
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE		+	+		+		1		+	+		1	+	1	1
Clusia panapanari	CLUSIACEAE							1			1		2	1		
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE		2					2		1	+		3	2	1	+
Vismia guianensis	CLUSIACEAE									2						
Vismia latifolia	CLUSIACEAE			2					3		1			3	3	1
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE														+	+
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE									+	1					
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE					2					1					1
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE				1	+				1	1				1	2
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE				1	2				2	2				+	2
Scleria distans	CYPERACEAE									+	1					+
Scleria verticillata	CYPERACEAE					1										+
Curatella americana	DILLENIACEAE			1						1	+				**1**	**+**
Doliocarpus major	DILLENIACEAE					+								**+**	**1**	**+**
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE										+					
Eriosema simplicifolium	FABACEAE														+	+
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE				1	+					+				+	1
Oryctanthus florulentus	LORANTHACEAE		+													
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE		2	+				2	1	+			**2**	**1**	**1**	**+**
Melochia spicata	MALVACEAE														+	+
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE			+						+					+	+
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE				2	1					1				1	2
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE			1						+					1	1
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE			1					1	+	+			1	2	1
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE			+					1		+		1	1		
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE										+				1	+
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE				+						+				1	1
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE										+				1	1
Andropogon bicornis	POACEAE									+	1				1	2
Andropogon virgatus	POACEAE				+				+	+	1				1	2
Axonopus aureus	POACEAE									+					+	+
Echinolaena inflexa	POACEAE				1	+					+				+	1
Panicum cyanescens	POACEAE									+					+	+
Paspalum pulchellum	POACEAE					1										2
Paspalum serpentinum	POACEAE				1	1				+	1				1	2
Sporobolus ciliatus	POACEAE										+				+	1
Sabicea cinerea	RUBIACEAE			1	1			+	+	1	1			2	2	2
Sipanea pratensis	RUBIACEAE				1	1					+					+

ANNEXE 17 :

Étude :
Effet de différentes pressions de feu sur la flore des savanes des Pripris de Yiyi

-
Protocole de sécurité incendie

À l'occasion de l'étude sur les « effet de différentes pressions de feu sur la flore des savanes des Pripris de Yiyi », il est prévu de mettre le feu à deux parcelles de savane de 50 x 80 m. Or, le feu est parfois difficile à maîtriser dans les zones sèches de savane pendant la saison sèche. Ils peuvent se propager rapidement, attisés par le vent. Des précautions pour la maîtrise du feu et la sécurité-incendie sont nécessaires.

Nous avons donc décider de mettre en place un protocole de sécurité incendie. Nous avons pour cela pris contact en mars 2013 avec les pompiers de Sinnamary (Service Départemental d'Incendie et de Secours), puis en août 2013 avec le Service d'Incendie et de Secours de la GUYANE. C'est suite à ces conseils que nous proposons ici le dispositif suivant :

I Installation de pare-feu

Sur une largeur de 8 m (un minimum de 6 m nous était conseillé) seront débroussaillés sur une hauteur de 5 cm environ, la plupart des herbacées et ligneux. Les débris végétaux seront ensuite exportés pour éviter l'encombrement du sol, la propagation du feu et l'enrichissement du sol.

Quelques zones des pare-feu seront cependant épargnées, en particulier les petits arbustes de quelques m² abritant sous leur ombrage la fougère protégée *Actinostachys pennula*.

Les pare-feu ne se prolongeraient pas sur le côté des placettes adossé à la lisière forestière. La forêt est en effet réputée ne pas brûler (d'après les pompiers de Sinnamary) et ne devrait pas être sujette à un incendie.

II Choix du jour de feu

Le jour choisi pour le feu se fait d'abord en fonction de la météorologie : il ne doit pas avoir plu les jours précédents, et le vent ne doit pas être trop fort pour éviter une propagation trop rapide et non maîtrisable du feu.

Nous éviterons par ailleurs les jours de niveau de risque E exceptionnel (Noir) signalés dans le bulletin biquotidien "feux de forêt" proposé par l'antenne Météo-France de Félix Eboué.

Nous avons par ailleurs prévu de prévenir les services de sécurité au moins 2 jours avant :

- le chef de centre à Sinnamary : 06 94 44 85 51
- le chef du Service Prévision au Service d'Incendie et de Secours de la GUYANE : 05.94.25.96.57 – 06.94.24.73.38
- la gendarmerie de Sinnamary : 05 94 34 50 17
- le service infrastructure et sécurité de la route de la DEAL : 06.94.26.11.42
- le Conservatoire du littoral, propriétaire du site : 0594 28 72 81 / 0694 21 20 87
- Observatoire Régional de l'Air : 0594 28 22 70

III Maîtrise du feu

Nous prévoyons comme système de mise à feu un briquet éteint aussitôt après usage. Nous choisissons de brûler la savane pendant les heures chaudes de la journée (entre 11 et 15 heures) afin de recréer les conditions réelles d'un feu « naturel ».

Il est prévu de mettre le feu en deux temps : dans un premier temps, une mise à feu contre le vent depuis les lisières de parcelle à risque, afin d'élargir le pare-feu de quelques mètres dans des conditions favorables. Dans un second temps, un feu serait mis depuis les lisières au vent pour recréer les conditions de feu « naturelles ».

Afin de réduire l'inflammabilité hors dispositif, et de maîtriser tout débordement du feu, il est prévu d'employer un matériel d'arrosage afin de mouiller les pare-feux et leurs alentours, avec beaucoup d'eau et de manière prolongée, au préalable et pendant toute la durée du feu :

- emploi du matériel des pompiers de Sinnamary (un parking en bord de route est disponible à proximité pour accéder facilement au site)

et

- (pour pallier à une intervention réelle et urgente des pompiers le jour du test) location d'une moto-pompe afin de puiser l'eau du marais (débit de 75 m^3/heure avec un tuyaux de diamètre avec un orifice de refoulement pour brancher des tuyaux) et de 200 m de tuyaux de 25 mm de diamètre. Elle serait installée pour sécuriser prioritairement les lisières sous le vent.

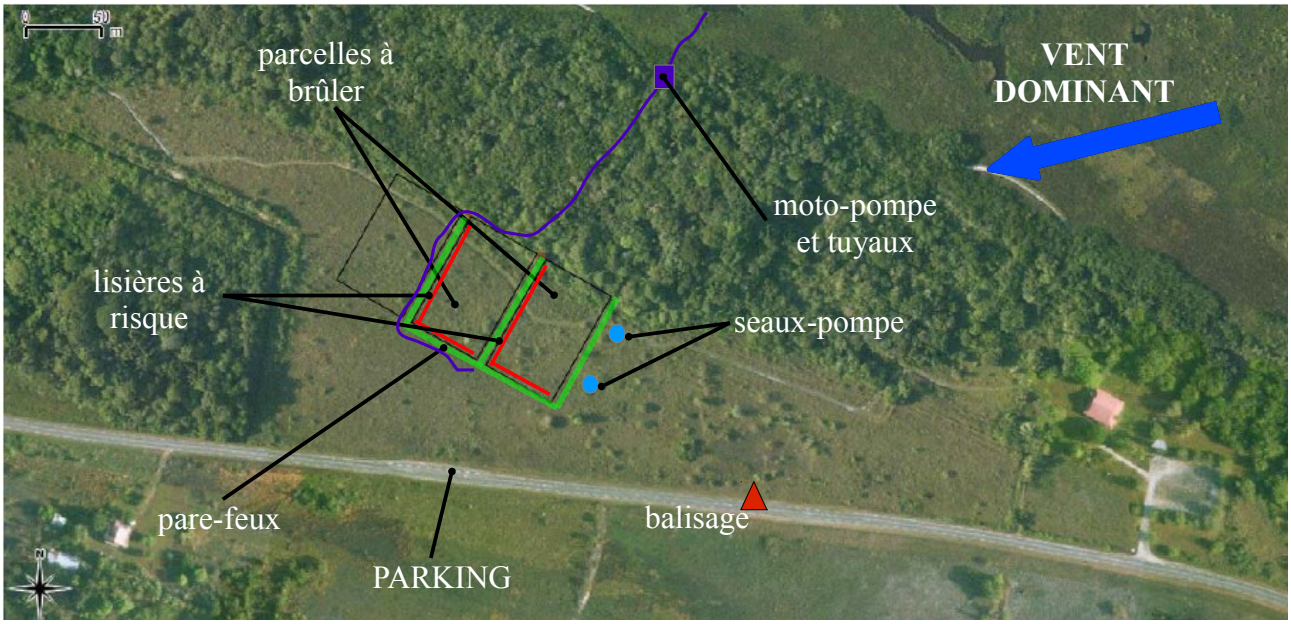
et

- installation de seaux remplis disposés régulièrement autour des placette

et

- installation d'arrosoirs, de seaux et battes à feu pour alimenter les lisières les moins risquées.

Nous prévoyons enfin d'installer un système de balisage au bord de la route voisine pour prévenir du danger lié aux fumées lors du test.



Nous prévoyons par ailleurs de faire appel à la main d'œuvre des bénévoles de la SEPANGUY pour surveiller toute propagation de flamme imprévue et de les éteindre à l'aide de récipients d'eau, de couvertures mouillées et de battes à feu, dans la mesure des conditions de sécurité.

Brûlage en deux temps :

Étape 1 :
brûlage à contre vents des lisières à risque

Étape 2 :
brûlage au vents de la placette

IV Bilan

Un débriefing sera effectué à l'issue des feux pour constater les éventuels dysfonctionnements et les corriger pour les feux ultérieurs.

Annexe 18 : DEROULEMENT DES FEUX

déroulement du feu du 25/11/2013

Le second feu (25/11/2013) n'a pas eu l'ampleur attendue.

La matière organique accumulée au sol s'est avérée insuffisante et trop dispersée pour réaliser un feu. Plusieurs foyers ont été allumés mais aucun ne s'est propagé.

Le dispositif de sécurité mis en place par nos soins s'est avéré surdimensionné.

Notons par ailleurs que la saison sèche peu marquée en 2013 a pu augmenter l'humidité de la végétation, rendant plus difficile toute propagation du feu.

Dispositif mis en place

Personnel (jour.homme) : 2

Nombre de jour.homme bénévoles : 7

Liste des partenaires : Conservatoire du littorale, GEPOG , Municipalité de Sinnamary, pompiers de Sinnamary, gendarmerie de Sinnamary, préfecture de Guyane, DEAL service environnement et DDE, météo France, les bénévoles des associations SEPANGUY et GEPOG.

Liste du matériel : 1 motopompe 35 m^3/h 4 bars de pression + 10 L carburant, 350 mètres de tuyau, une brouette, 3 arrosoirs 14 L, 2 bassines 70L, 2 seaux de 10 L, une caisse à outils, 2 battes à feu.

Le protocole de sécurité incendie établi pour le premier feu en 2013 (validé par le Bureau de la Sécurité Civile de la préfecture) a été revu et adapté en fonction des observations de terrain (en particulier dans le choix du modèle de pompe).

L'ensemble des partenaires est prévenu 2 semaines avant le jour prévu pour la mise à feu. Les agents de la gendarmerie et les pompier de Sinnamary, sont rappelés 4 jours avant pour confirmation.

Les intervenants de la SEPANGUY sont arrivés la veille du jour prévu de mise à feux pour mettre en place le dispositif d'approvisionnement en eau jusqu'au site d'expérimentation (motopompe), tester le matériel, commencer à mouiller les pare-feu, disposer et remplir les bassines et autres réservoirs d'eau à tous les emplacements stratégiques.

Au jour de la mise à feu, le 25 novembre 2013, les agents de l'Unité Exploitation et Sécurité de la Route de la DEAL ont disposé des panneaux au bord de la route afin de prévenir les automobilistes du risque de fumée.

À 7 H, la motopompe a été allumée et l'arrosage des pare-feux s'est poursuivi. À 11 h un rassemblement de tous les participants a été organisé pour une mise au point sur la sécurité et le déroulement des opérations. À 10 h a commencé la mise à feux de la placette 2 (50 x 80 m) sous le vent. Ces tentatives se sont cependant révélées inefficaces. La zone manquait d'herbes sèches et de litière inflammable. Les diverses tentatives de feu avortèrent au bout de quelques mètres faute de continuité dans la répartition du combustible.

déroulement du feu du 29/09/2014

Le troisième feu (29/09/2014) s'est déroulé dans des conditions de sécurité optimales et de façon rapide (mise à feu à 11 h 45, fin du feu à 13 h). Le dispositif de sécurité mis en place par nos soins s'est avéré efficace et suffisant.

Notons cependant que le déficit pluviométrique de fin de saison des pluies ayant été plus marqué que l'année précédente, le niveau d'eau du marais était plus bas. Cela a entraîné quelques difficultés lors de l'installation de la pompe destinée à apporter l'eau d'arrosage sur le dispositif.

La lisière n'a pas brûlé. Ce fait peut être lié au contexte particulier du site de Yiyi où la zone boisée est sous le vent et donc peu susceptible d'être "léchée" par les flammes.

Dispositif mis en place

Personnel (jour homme) : 4

Nombre de jour homme bénévoles : 6

Liste des partenaires : Conservatoire du littorale, GEPOG, Municipalité de Sinnamary, pompiers de Sinnamary, gendarmerie de Sinnamary, préfecture de Guyane, DEAL service environnement et DDE, météo France, Observatoire Régional de l'Air, les bénévoles des associations SEPANGUY et GEPOG.

Liste du matériel : 1 motopompe 35 m^3/h 4 bars de pression + 10 L carburant, 350 mètres de tuyau, une brouette, 3 arrosoirs 14 L, 2 bassines 70L, 2 seaux de 10 L, une caisse à outils, 2 battes à feux.

Le protocole de sécurité incendie établi pour le premier feu en 2013 (validé par le Bureau de la Sécurité Civile de la préfecture) a été revu et adapté en fonction des observations de terrain.

L'ensemble des partenaires est prévenu 3 semaines avant le jour prévu pour la mise à feu. Les agents de la gendarmerie et les pompiers de Sinnamary, sont rappelés 4 jours avant pour confirmation.

Les intervenant de la SEPANGUY sont arrivée la veille du jour prévu de mise à feux pour mettre en place le dispositif d'approvisionnement en eau jusqu'au site d'expérimentation (motopompe et tuyau), tester le matériel, commencer à mouiller les pare-feu, disposer et remplir les bassines et autres réservoirs d'eau à tous les emplacements stratégiques.

Au jour de la mise à feu, le 29 septembre 2014, les agents de l'Unité Exploitation et Sécurité de la Route de la DEAL ont disposé des panneaux au bord de la route afin de prévenir les automobilistes du risque de fumée. Un agent le l'Observatoire Régional de l'Air (ORA) a installé des dispositifs afin de réaliser des prélèvements d'aérosols et de particules.

À 7 H, la motopompe a été allumée et l'arrosage des pare-feux s'est poursuivi. À 11 H un rassemblement de tous les participants a été organisé pour une mise au point sur la sécurité et le déroulement des opérations. À 11H45 a commencé la mise à feux de la placette 2 (50 x 80 m) sous le vent. Les participants se tenaient prêts autour de la placette en feu munis d'arrosoirs de battes à feu et des seaux d'eau afin de maîtriser d'éventuels débordements (qui ne se produisirent quasiment pas). À 13H les opérations de brûlage sont finies. Le matériel mis en place est ensuite démonté et rangé. Une surveillance du site a été effectuée après la fin des opérations pour assurer qu'aucun départ de feux indésirable ne se produisait à notre insu.

déroulement du feu du 29/11/2014

Le quatrième feu (29/11/2014) n'a pas pu avoir lieu en raison de la saison des pluies assez forte au jour prévu.

Il semble par ailleurs que dans le contexte du site de Yiyi, même si le temps avait été plus sec, la savane n'aurait pas présenté suffisamment de combustible pour brûler : les repousses d'herbes apparaissaient trop disjointes et trop peu développées.

Dispositif mis en place

Personnel (jour homme) : 2

Nombre de jour homme bénévoles : 4

Liste des partenaires : Conservatoire du littorale, GEPOG , Municipalité de Sinnamary, pompiers de Sinnamary, gendarmerie de Sinnamary, préfecture de Guyane, DEAL service environnement et DDE, météo France, Observatoire Régional de l'Air, Les bénévoles des associations SEPANGUY et GEPOG.

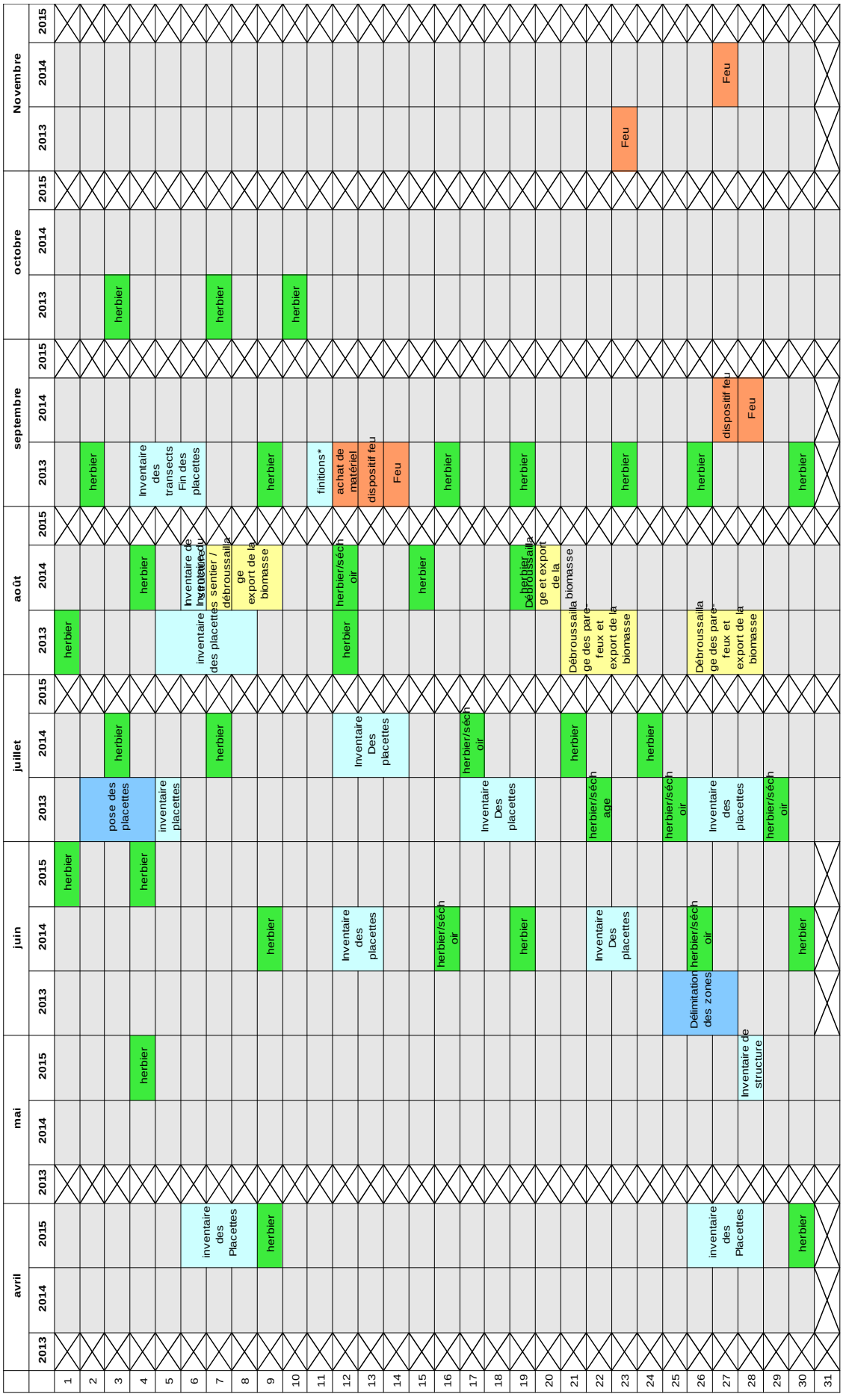
Liste du matériel : le dispositif de sécurité n'a pas été mis en place étant donné la météorologie.

L'ensemble des partenaires est prévenu 4 semaines avant le jour prévu pour la mise à feu. Les agents de la gendarmerie et les pompiers de Sinnamary, sont rappelés 2 jours avant pour confirmation.

Le jour prévu, la pluie tombait abondamment sur le site et la végétation était détrempée. Aussi, le dispositif prévu n'a pas été mis en place et aucune mise à feu n'a été tentée.

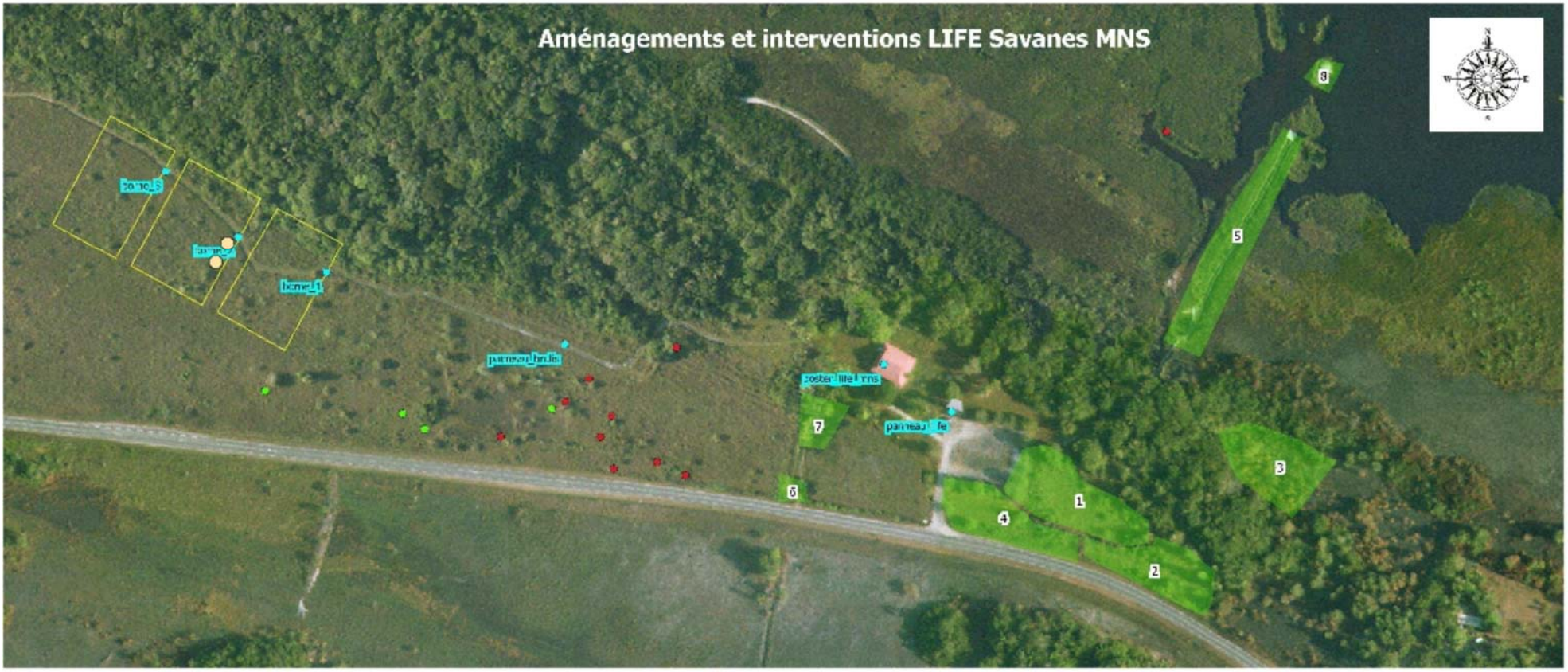
Il n'a pas été prévu de tenter de nouvelle mise à feu à une date ultérieure en raison de l'arrivée de la saison des pluies et du faible développement de la végétation constaté depuis la première mise à feu de septembre (manque de combustible).

ANNEXE 19
Moyens humains : calendrier du terrain de l'étude (juin 2013 à juin 2015)



* Les finitions concernaient l'ouverture des pare-feu, l'inventaire du transect complémentaire et l'inventaire du sentier.

ANNEXE 20 : Cartographie d'*Acacia mangium* sur le site des Pripris de Yiyi (mars 2015)



Légende

0 100 200

jeunes acacias (détruits en 2013)

acacias adultes (détruits en 2013)

zones envahies d'acacias (détruits en 2013)

communication

placettes brulis

plantule d'*Acacia mangium* apparue au cours de l'expérimentation (2014-2015)

ANNEXE 21

Résultats des analyses statistiques

Test t utilisé pour comparer l'évolution de chaque strate dans chaque Zones en fonction du temps.
H0 : dans la zone α, les recouvrements des espèces de la strates β sont similaires au temps Tx et au temps Ty
Une p-value supérieure à 0.05 signifie : "il n'y a pas de différence significative (avec un risque d'erreur de 5%) dans la zone α, entre les recouvrements des espèces de la strates β aux temps Tx et Ty".

	Strate	années Comparées	Intervalle de confiance à 95 %		sample estimates:		t	df	valeur P	conclusion
					Moy. de x	Moy. de y				
Zone PT	A (3-5 m)	T0 / T1	-17,701311	2,767978	5,144444	12,611111	-1,592	11,837	0,1377	similaires
		T0 / T2	-15,328392	4,750615	5,144444	10,433333	-1,1479	11,99	0,2734	similaires
		T1 / T2	-10,23346	14,58901	12,61111	10,43333	0,37199	15,992	0,7148	similaires
	a (1,2-3 m)	T0 / T1	-6,834623	57,434623	71,8	46,5	1,6758	15,242	0,1142	similaires
		T0 / T2	-40,552	30,97422	71,8	76,58889	-0,28696	14,127	0,7783	similaires
		T1 / T2	-68,633752	8,455975	46,5	76,58889	-1,658	15,631	0,1172	similaires
	H (0,2-1,2 m)	T0 / T1	-63,68097	-34,43014	5,144444	54,2	-7,4901	9,8391	2,28E-005	différentes
		T0 / T2	-141,33335	-81,44443	5,14444	16,533333	-8,5027	8,4281	2,04E-005	différentes
		T1 / T2	-134,34629	-73,49816	12,61111	116,53333	-7,6474	9,6591	2,13E-005	différentes
	h (0-0,2 m)	T0 / T1	-22,88129	27,30351	59,25556	57,04444	0,1869	15,896	0,8541	similaires
		T0 / T2	-102,90952	-42,62381	59,25556	132,02222	-5,1693	14,246	0,0001347	différentes
		T1 / T2	-105,85359	-44,10197	57,04444	132,02222	-5,1804	14,853	0,0001154	différentes
Zone P1	A (3-5 m)	T0 / T1	-21,88596	19,46374	10,76667	11,97778	-0,12452	15,484	0,9025	similaires
		T0 / T2	-10,96932	18,70265	10,76667	6,9	0,57679	10,528	0,5762	similaires
		T1 / T2	-12,5511	22,70666	11,97778	6,9	0,64383	9,7716	0,5345	similaires
	a (1,2-3 m)	T0 / T1	-0,0301643	2,9634977	58,23333	26,76667	2,1293	15,011	0,05019	similaires
		T0 / T2	-18,55809	58,13587	58,23333	38,44444	1,0962	15,611	0,2896	similaires
		T1 / T2	-46,95502	23,59947	26,76667	38,44444	-0,71091	13,808	0,489	similaires
	H (0,2-1,2 m)	T0 / T1	-105,32944	-62,82612	10,76667	94,84444	-8,4213	15,235	4,06E-007	différentes
		T0 / T2	-166,70309	-81,14136	10,76667	134,68889	-6,4669	9,8575	7,68E-005	différentes
		T1 / T2	-166,04291	-79,37931	11,97778	134,68889	-6,2583	10,647	7,15E-005	différentes
	h (0-0,2 m)	T0 / T1	-100,13959	-32,26041	67,08889	133,28889	-4,1455	15,512	0,0008077	différentes
		T0 / T2	-123,86726	-70,62163	67,08889	164,33333	-7,825	14,178	1,63E-006	différentes
		T1 / T2	-61,628075	-0,4608139	133,2889	164,3333	-2,1971	12,762	0,04711	différentes
Zone P2	A (3-5 m)	T0 / T1	-8,619513	14,152846	7,411111	4,644444	0,52323	13,43	0,6093	similaires
		T0 / T2	-4,888462	16,332906	7,411111	1,688889	1,2009	10,043	0,2573	similaires
		T1 / T2	-4,047953	9,959064	4,644444	1,688889	0,91328	12,782	0,378	similaires
	a (1,2-3 m)	T0 / T1	-15,16724	55,16724	33,37778	13,37778	1,2427	11,699	0,2383	similaires
		T0 / T2	-31,08016	57,1246	33,37778	20,35556	0,62602	15,976	0,5401	similaires
		T1 / T2	-43,34395	29,3884	13,37778	20,35556	-0,42028	11,454	0,6821	similaires
	H (0,2-1,2 m)	T0 / T1	-100,35658	-54,59897	7,411111	84,888889	-7,4188	11,438	1,06E-005	différentes
		T0 / T2	-111,08025	-75,47531	7,41111	0,688889	-11,264	13,66	2,70E-008	différentes
		T1 / T2	-112,65611	-79,43278	4,64444	0,688889	-12,795	10,529	9,45E-008	différentes
	h (0-0,2 m)	T0 / T1	-71,658419	5,991752	83,63333	116,46667	-1,8061	14,665	0,09146	similaires
		T0 / T2	-127,0746	-56,96984	83,63333	175,65556	-5,5759	15,635	4,55E-005	différentes
		T1 / T2	-100,16149	-18,21629	116,4667	175,6556	-3,0685	15,619	0,007514	différentes

fonction "adonis" (Anderson, 2001) pour comparer la composition floristique entre zones (données en présence/absence)

		Df	SumsOfSqs	MeanSqs	F.Model	R2	Pr(>F)	Significativité	Conclusion
Comparaison entre les 3 parcelles au temps 0	factT0$traitement	1	0.2775	0.27747	1.5873	0.0446	0,15		H0 acceptée, les parcelles sont identiques (p-value =0,15).
	Residuals	34	5.9434	0.17481		0.9554			
	Total	35	6.2209			1.0000			
Comparaison entre les 3 parcelles au temps 0 sans la lisière	factT0bis$traitement	1	0.28323	0.28323	2.7468	0.09899	0,003	**	H0 refusée, les parcelles sont différentes (p-value = 0,0030,003).
	Residuals	25	2.57784	0.10311		0.90101			
	Total	26	2.86107			1.00000			
Comparaison des plots de la lisières au temps 0	factT0L$traitement	1	0.19870	0.198699	2.1054	0.23122	0,027	*	H0 refusée, les parcelles sont différentes (p-value = 0,0270,027).
	Residuals	7	0.66064	0.094377		0.76878			
	Total	8	0.85934			1.00000			
Comparaison de tous les plots de la lisière entre les 3 temps	factL$temps	1	0.09559	0.095592	0.93993	0.03623	0,5		H0 acceptée, les parcelles sont identiques (p-value =0,5).
	Residuals	25	2.54254	0.101701		0.96377			
	Total	26	2.63813			1.00000			

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Fonction "adonis" (Anderson, 2001) pour comparer la composition floristique entre zones (données en présence/absence) sans les carrés de lisière.

		Df	SumsOfSqs	MeanSqs	F.Model	R2	Pr(>F)	Significativité	Conclusion
Comparaison de la parcelle témoins en fonction du temps	factPT$temps	1	0.25209	0.25209	2.4019	0.08765	0,011	*	H0 refusée, les parcelles sont différentes (p-value = 0,0110,011).
	Residuals	25	2.62395	0.10496		0.91235			
	Total	26	2.87604			1.00000			
Comparaison de la parcelle 1 en fonction du temps	factP1$temps	1	0.1941	0.194101	2.4694	0.0899	0,005	**	H0 refusée, les parcelles sont différentes (p-value = 0,005**).
	Residuals	25	1.9651	0.078603		0.9101			
	Total	26	2.1592			1.0000			
Comparaison de la parcelle 2 en fonction du temps	factP2$temps	1	0.30641	0.30641	2.8117	0.1011	0,004	**	H0 refusée, les parcelles sont différentes (p-value = 0,004**).
	Residuals	25	2.72440	0.10898		0.8989			
	Total	26	3.03080			1.0000			

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Script des commandes sous le logiciel R (R Core Team 2014) pour l'analyse statistique des données (rédigé par Élodie Guillot et Cindyrella Kasanpawiro, étudiantes du master 2 Ecologie des Forêts Tropicales pour AgroParisTech, encadrées par Stéphane Traissac)

```
# SCRIPT pour la savane du Pripi de Yiyi

# les package qu'il faut télécharger pour les formules qui vont suivre :
library(vegan)
library(labdsv)

# Tous les fichiers qui vont petre utilisés doivent être sous la forme "fichier
CSV"

# DONNEES SOUS FORME BINAIRES (présence/absence) :

DATAb<-read.csv("C:/Users/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx/transposé pour
R.csv", header=T, sep=";", row.names=1)
facteurs<-read.csv("C:/Users/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxx/FEU DISTANCE pour R.csv",header=T, sep=";",
row.names=1)

# on utilise la fonction "adonis" pour comparer la composition floristique
entre parcelles, si la p-value (ici, P-value = Pr(>F)) est supérieur à 0.05
alors on accpete H0 cad que les parcelles sont similaires

#Comparaison entre les 3 parcelles au temps 0
dataT0<-(DATAb[which(facteurs$temps==0),])
factT0<-(facteurs[which(facteurs$temps==0),])
ad1<-adonis(dataT0~factT0$traitement)
ad1

# Comparaison entre les 3 parcelles au temps 0 sans la lisière
dataT0bis<-(DATAb[which(facteurs$temps==0 & facteurs$gradient!="A"),])
factT0bis<-(facteurs[which(facteurs$temps==0 & facteurs$gradient!="A"),])
ad2<-adonis(dataT0bis~factT0bis$traitement)
ad2

# Comparaison des plots de la lisières au temps 0
dataT0L<-(DATAb[which(facteurs$temps==0 & facteurs$gradient=="A"),])
factT0L<-(facteurs[which(facteurs$temps==0 & facteurs$gradient=="A"),])
ad3<-adonis(dataT0L~factT0L$traitement)
ad3

# Comparaison de tous les plots de la lisière entre les 3 temps
dataL<-(DATAb[which(facteurs$gradient=="A"),])
factL<-(facteurs[which(facteurs$gradient=="A"),])
ad4<-adonis(dataL~factL$temps)
ad4

# Pour tous les test suivants les plots présents dans la lisière sont enlevés

# Comparaison de la parcelle témoins en fonction du temps
dataPT<-(DATAb[which(facteurs$traitement==0 & facteurs$gradient!="A"),])
factPT<-(facteurs[which(facteurs$traitement==0 & facteurs$gradient!
="A"),])
ad5<-adonis(dataPT~factPT$temps)
ad5

# Comparaison de la parcelle 1 en fonction du temps
dataP1<-(DATAb[which(facteurs$traitement==1 & facteurs$gradient!="A"),])
factP1<-(facteurs[which(facteurs$traitement==1 & facteurs$gradient!
="A"),])
ad6<-adonis(dataP1~factP1$temps)
ad6

# Comparaison de la parcelle 2 en fonction du temps
dataP2<-(DATAb[which(facteurs$traitement==2 & facteurs$gradient!="A"),])
factP2<-(facteurs[which(facteurs$traitement==2 & facteurs$gradient!
="A"),])
ad7<-adonis(dataP2~factP2$temps)
ad7


#POUR LES TEST SUIVANT : DONNEES EN POURCENTAGE

fact<-read.csv("C:/Users/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx/facteurs tout 1 pour
R.csv", header=T, sep=";",row.names=1)
data<-read.csv("C:/Users/xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx/données
pourcentage pour R.csv", header=T, sep=";",row.names=1, dec = ",")

#Pour le temps 0

dataT0<-data[fact$Temps==0 & fact$Gradient.FR != "A",]

T0 <- c()

for (i in 1:27)
{
  (n <- (1+((i-1)*5)):(5+((i-1)*5)))
  data_temp <- dataT0[n,]
  res_temp <- apply(data_temp,2,max)
  T0 <- rbind(T0,res_temp)
}

  # Pour mettre un nom sur les parcelles (nb : on ne prend pas la strate AA
mais c'est elle qui apparait)
rownames(T0) <- rownames(dataT0)[seq(1,27*5,5)]

  #On normalise les résultats
A<-apply(T0,1,function(x)x/sum(x))

  #on retire toutes les espèces absentent de nos plots
An<- A[rowSums(A) !=0, ]

#NMDS
nmdsAn<-metaMDS(An)
plot(nmdsAn, type="t",main="Pt, P1 and P2 for T0 (all species)")

#esp indicatrice (P1 = 1 ; P2= 2 et PT = 3)
  #on grade seulement
CLUST<-fact[fact$Strates=="AA" & fact$Temps==0 & fact$Gradient.FR!
="A",]
indval(t(An),as.numeric(CLUST$Traitements)) -> IV
seuil <- 0.05
  #on regarde dans quelle parcelle les espèces sont indicatrices
IV$maxcls[IV$pval<seuil]
  #la valeur de indval associée à chaque espèce
IV$indcls[IV$pval<seuil]


# Distance de Bray-curtis
  #on sélectionne chaque traitement et on fait la somme de la présence de
chaque espèces
P1T0<-An[,1:9]
c(rowSums(P1T0))->Z
P2T0<-An[,10:18]
c(rowSums(P2T0))->Z1
PTT0<-An[,19:27]
c(rowSums(PTT0))->Z2

distT0P12<-dsvdis(rbind(Z,Z1),"bray/curtis")
distT0P01<-dsvdis(rbind(Z,Z2),"bray/curtis")
distT0P02<-dsvdis(rbind(Z1,Z2),"bray/curtis")
moy1<-mean(c(distT0P01,distT0P02,distT0P12))

#moyenne avec seulement 2 distances : on enlève celle entre P1 et P2 car
les 2 parcelles on le même traitement pour l'instant
moy1bis<-mean(c(distT0P01,distT0P02))

# pour T1
dataT1<-data[fact$Temps==1 & fact$Gradient.FR != "A",]

T1 <- c()

for (j in 1:27)
{
  (n1 <- (1+((j-1)*5)):(5+((j-1)*5)))
  data_temp1 <- dataT1[n1,]
  res_temp1 <- apply(data_temp1,2,max)
  T1 <- rbind(T1,res_temp1)
}


rownames(T1) <- rownames(dataT1)[seq(1,27*5,5)]
B<-apply(T1,1,function(x)x/sum(x))

An1<- B[rowSums(B) !=0, ]

nmdsB<-metaMDS(An1)
plot(nmdsB, type="t", main="PT, P1 and P2 for T1 (all species)")
```

```
#esp indicatrice

CLUST1<-fact[fact$Strates=="AA" & fact$Temps==1 & fact$Gradient.FR!
="A",]
indval(t(An1),as.numeric(CLUST1$Traitements)) -> IV1
seuil <- 0.05
IV1$maxcls[IV1$pval<seuil]
IV1$indcls[IV1$pval<seuil]

#distance BC
P1T1<-An1[,1:9]
c(rowSums(P1T1))->Y
P2T1<-An1[,10:18]
c(rowSums(P2T1))->Y1
PTT1<-An1[,19:27]
c(rowSums(PTT1))->Y2

distT1P12<-dsvdis(rbind(Y,Y1),"bray/curtis")
distT1P01<-dsvdis(rbind(Y,Y2),"bray/curtis")
distT1P02<-dsvdis(rbind(Y1,Y2),"bray/curtis")
moy2<-mean(c(distT1P01,distT1P02,distT1P12))
moy2bis<-mean(c(distT1P01,distT1P02))


#T2
dataT2<-data[fact$Temps==2 & fact$Gradient.FR != "A",]

T2 <- c()

for (k in 1:27)
{
  (n2 <- (1+((k-1)*5)):(5+((k-1)*5)))
  data_temp2 <- dataT2[n2,]
  res_temp2 <- apply(data_temp2,2,max)
  T2 <- rbind(T2,res_temp2)
}


rownames(T2) <- rownames(dataT2)[seq(1,27*5,5)]
C<-apply(T2,1,function(x)x/sum(x))

An2<- C[rowSums(C) !=0, ]

nmdsAn2<-metaMDS(An2)
plot(nmdsAn2, type="t", main="PT, P1 and P2 for T2 (all species)")

#esp indicatrice

CLUST2<-fact[fact$Strates=="AA" & fact$Temps==2 & fact$Gradient.FR!
="A",]
indval(t(An2),as.numeric(CLUST2$Traitements)) -> IV2
seuil <- 0.05
IV2$maxcls[IV2$pval<seuil]
IV2$indcls[IV2$pval<seuil]

#distance BC ( dans la fonction c(.....) il faut mettre les chiffre des colonnes
qui nous intéressent) )
#exemple : distT2P12 = distance de bray curtis au tps 2 entre P1 et P2
#la formule "moy3<-mean(c(distT2P01,distT2P02,distT2P12))" est pour
faire la première moyenne qui comprend les 3 distances
#la formule "moy3bis<-mean(c(distT2P01,distT2P02))" correspond à la
moyenne de 2 distances
P1T2<-An2[,c(4,5,6,13,14,15,22,23,24)]
c(rowSums(P1T2))->X
P2T2<-An2[,c(1,2,3,16,17,18,19,20,21)]
c(rowSums(P2T2))->X1
PTT2<-An2[,c(7,8,9,10,11,12,25,26,27)]
c(rowSums(PTT2))->X2

distT2P12<-dsvdis(rbind(X,X1),"bray/curtis")
distT2P01<-dsvdis(rbind(X,X2),"bray/curtis")
distT2P02<-dsvdis(rbind(X1,X2),"bray/curtis")
moy3<-mean(c(distT2P01,distT2P02,distT2P12))
moy3bis<-mean(c(distT2P01,distT2P02))

# Graphique regroupant les distances de Bray-Curtis
# pour ce graphique avec l'indice de Bray-curtis :
# noir c'est la moyenne des distances entre les 3 parcelles.
# rouge c'est la moyenne entre la distance de PT-P1 et PT-P2 (on a enlevé
la distance entre P1 et P2).
# Parce que, bien que les parcelles P1 et P2 soient différentes elles
devraient être plus similaires entre elles que avec la PT.

plot(c(0,1,2),c(moy1,moy2,moy3),ylim=(c(0.15,0.57)), xlab="Time",
ylab="Index", main="Index of Bray-Curtis")
points(c(0,1,2),c(moy1bis,moy2bis,moy3bis), col="red", pch=4)



# Les même test sont effectués sans les espèces rares

#Sans espèces rares pour T0

# on fait une boucle pour trouver les espèces qui n'apparaissent que 1 fois,
que dans 1 seul plot

transpo<-t(An)

n.col <- c(NA)
n <- 1
for (i in 1:dim(transpo)[2])
{
  if(sum(transpo[,i]>0)>1) {n.col[n] <- i
                  n <- n+1}
}

# seul les espèces qui apparaissent dans plus de 1 plots sont gardées
SER <- transpo[,n.col]

# pour trouver espèces rare a couper chez les autres données T1 et T2
n.col1 <- c(NA)
n <- 1
for (j in 1:dim(transpo)[2])
{
  if(sum(transpo[,j]>0)<2) {n.col1[n] <- j
                  n <- n+1}
}

espR <- transpo[,n.col1]
colnames(espR)->esprare


#Pour T0 sans les espèces rares

  #NMDS
nmdsAnTO<-metaMDS(SER)
plot(nmdsAnTO,type="t",main="Pt, P1 and P2 for T0 (without rare
species)")

  # Esp indicatrices
IVESR<-indval(SER,as.numeric(CLUST$Traitements))
seuil <- 0.05
IVESR$maxcls[IVESR$pval<seuil]
IVESR$indcls[IVESR$pval<seuil]


#distance BC sans espèce rares
P1T0SER<-SER[,1:9]
c(rowSums(P1T0SER))->ZSER
P2T0SER<-SER[,10:18]
c(rowSums(P2T0SER))->Z1SER
PTT0SER<-SER[,19:27]
c(rowSums(PTT0SER))->Z2SER

distT0P12SER<-dsvdis(rbind(ZSER,Z1SER),"bray/curtis")
distT0P01SER<-dsvdis(rbind(ZSER,Z2SER),"bray/curtis")
distT0P02SER<-dsvdis(rbind(Z1SER,Z2SER),"bray/curtis")
moy1SER<-mean(c(distT0P01SER,distT0P02SER,distT0P12SER))
moy1bisSER<-mean(c(distT0P01SER,distT0P02SER))

#sans esp rare pour T1

B1<-t(B)
B1[,-which(colnames(B1) %in% esprare)]->BLA

An1SER<- BLA[,colSums(BLA) !=0 ]

#NMDS
nmdsBSER<-metaMDS(An1SER)
plot(nmdsBSER, type="t", main="PT, P1 and P2 for T1 (without rare
species)")

#esp indicatrice

CLUST1<-fact[fact$Strates=="AA" & fact$Temps==1 & fact$Gradient.FR!
="A",]
indval(An1SER,as.numeric(CLUST1$Traitements)) -> IV1SER
seuil <- 0.05
IV1SER$maxcls[IV1SER$pval<seuil]
IV1SER$indcls[IV1SER$pval<seuil]

#distance BC
P1T1SER<-An1SER[,1:9]
c(rowSums(P1T1SER))->YSER
P2T1SER<-An1SER[,10:18]
c(rowSums(P2T1SER))->Y1SER
PTT1SER<-An1SER[,19:27]
c(rowSums(PTT1SER))->Y2SER

distT1P12SER<-dsvdis(rbind(YSER,Y1SER),"bray/curtis")
distT1P01SER<-dsvdis(rbind(YSER,Y2SER),"bray/curtis")
distT1P02SER<-dsvdis(rbind(Y1SER,Y2SER),"bray/curtis")
moy2SER<-
mean(c(distT1P01SER,distT1P02SER,distT1P12SER))
moy2bisSER<-mean(c(distT1P01SER,distT1P02SER))


#sans esp rare pour T2

C1<-t(C)

B1[,-which(colnames(B1) %in% esprare)]->CLA
An2SER<- CLA[,colSums(CLA) !=0 ]

#NMDS
nmdsAn2SER<-metaMDS(An2SER)
plot(nmdsAn2SER, type="t", main="PT, P1 and P2 for T2
(without rare species)")

#esp indicatrice

CLUST2<-fact[fact$Strates=="AA" & fact$Temps==2 &
fact$Gradient.FR!="A",]
indval(An2SER,as.numeric(CLUST2$Traitements)) -> IV2SER
seuil <- 0.05
IV2SER$maxcls[IV2SER$pval<seuil]
IV2SER$indcls[IV2SER$pval<seuil]

#distance BC
P1T2SER<-An2SER[,c(4,5,6,13,14,15,22,23,24)]
c(rowSums(P1T2SER))->XSER
P2T2SER<-An2SER[,c(1,2,3,16,17,18,19,20,21)]
c(rowSums(P2T2SER))->X1SER
PTT2SER<-An2SER[,c(7,8,9,10,11,12,25,26,27)]
c(rowSums(PTT2SER))->X2SER

distT2P12SER<-dsvdis(rbind(XSER,X1SER),"bray/curtis")
distT2P01SER<-dsvdis(rbind(XSER,X2SER),"bray/curtis")
distT2P02SER<-dsvdis(rbind(X1SER,X2SER),"bray/curtis")
moy3SER<-
mean(c(distT2P01SER,distT2P02SER,distT2P12SER))
moy3bisSER<-mean(c(distT2P01SER,distT2P02SER))

plot(c(0,1,2),c(moy1bisSER,moy2bisSER,moy3bisSER),ylim=(
c(0.15,1)), xlab="Time", ylab="Index", main="Index of Bray-
Curtis without rare species")
points(c(0,1,2),c(moy1SER,moy2SER,moy3SER), col="red",
pch=4)



# regarder l'évolution de chaque strate dans chaque parcelles
en fonction du temps
# pour ça, on utilise le test t de Student
#
H0 : dans la parcelle a, les recouvrements des espèces de la
strates ß sont similaires au temps Tx et au temps Ty
#
une p-value supérieure à 0.05 signifie :
# "il n'y a pas de différence significative (avec un risque
d'erreur de 5%) dans la parcelle a, entre les recouvrements
des espèces de la strates ß aux temps Tx et Ty"


#Parcelle T, strate A
PTt0A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==0,]
PTt1A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==1,]
PTt2A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==2,]
PTt0A<-c(rowSums(PTt0A))
PTt1A<-c(rowSums(PTt1A))
PTt2A<-c(rowSums(PTt2A))
t.test(PTt0A,PTt1A)
t.test(PTt0A,PTt2A)
t.test(PTt1A,PTt2A)

#Parcelle T, strate a
PTt0a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==0,]
PTt1a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==1,]
PTt2a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==2,]
PTt0a<-c(rowSums(PTt0a))
PTt1a<-c(rowSums(PTt1a))
PTt2a<-c(rowSums(PTt2a))
t.test(PTt0a,PTt1a)
t.test(PTt0a,PTt2a)
t.test(PTt1a,PTt2a)

#Parcelle T, strate H
PTt0H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==0,]
PTt1H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==1,]
PTt2H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==2,]
PTt0H<-c(rowSums(PTt0H))
PTt1H<-c(rowSums(PTt1H))
PTt2H<-c(rowSums(PTt2H))
t.test(PTt0A,PTt1H)
t.test(PTt0A,PTt2H)
t.test(PTt1A,PTt2H)

#Parcelle T, strate h
PTt0h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==0,]
PTt1h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==1,]
PTt2h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==0 & fact$Temps==2,]
PTt0h<-c(rowSums(PTt0h))
PTt1h<-c(rowSums(PTt1h))
PTt2h<-c(rowSums(PTt2h))
t.test(PTt0h,PTt1h)
t.test(PTt0h,PTt2h)
t.test(PTt1h,PTt2h)

#Parcelle 1, strate A
P1t0A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==0,]
P1t1A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==1,]
P1t2A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==2,]
P1t0A<-c(rowSums(P1t0A))
P1t1A<-c(rowSums(P1t1A))
P1t2A<-c(rowSums(P1t2A))
t.test(P1t0A,P1t1A)
t.test(P1t0A,P1t2A)
t.test(P1t1A,P1t2A)
```

```
#Parcelle 1, strate a
P1t0a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==0,]
P1t1a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==1,]
P1t2a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==2,]
P1t0a<-c(rowSums(P1t0a))
P1t1a<-c(rowSums(P1t1a))
P1t2a<-c(rowSums(P1t2a))
t.test(P1t0a,P1t1a)
t.test(P1t0a,P1t2a)
t.test(P1t1a,P1t2a)

#Parcelle 1, strate H
P1t0H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==0,]
P1t1H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==1,]
P1t2H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==2,]
P1t0H<-c(rowSums(P1t0H))
P1t1H<-c(rowSums(P1t1H))
P1t2H<-c(rowSums(P1t2H))
t.test(P1t0A,P1t1H)
t.test(P1t0A,P1t2H)
t.test(P1t1A,P1t2H)

#Parcelle 1, strate h
P1t0h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==0,]
P1t1h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==1,]
P1t2h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==1 & fact$Temps==2,]
P1t0h<-c(rowSums(P1t0h))
P1t1h<-c(rowSums(P1t1h))
P1t2h<-c(rowSums(P1t2h))
t.test(P1t0h,P1t1h)
t.test(P1t0h,P1t2h)
t.test(P1t1h,P1t2h)


#Parcelle 2, strate A
P2t0A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==0,]
P2t1A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==1,]
P2t2A<-data[fact$Strates=="A" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==2,]
P2t0A<-c(rowSums(P2t0A))
P2t1A<-c(rowSums(P2t1A))
P2t2A<-c(rowSums(P2t2A))
t.test(P2t0A,P2t1A)
t.test(P2t0A,P2t2A)
t.test(P2t1A,P2t2A)


#Parcelle 2, strate a
P2t0a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==0,]
P2t1a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==1,]
P2t2a<-data[fact$Strates=="a" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==2,]
P2t0a<-c(rowSums(P2t0a))
P2t1a<-c(rowSums(P2t1a))
P2t2a<-c(rowSums(P2t2a))
t.test(P2t0a,P2t1a)
t.test(P2t0a,P2t2a)
t.test(P2t1a,P2t2a)

#Parcelle 2, strate H
P2t0H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==0,]
P2t1H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==1,]
P2t2H<-data[fact$Strates=="H" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==2,]
P2t0H<-c(rowSums(P2t0H))
P2t1H<-c(rowSums(P2t1H))
P2t2H<-c(rowSums(P2t2H))
t.test(P2t0A,P2t1H)
t.test(P2t0A,P2t2H)
t.test(P2t1A,P2t2H)

#Parcelle 2, strate h
P2t0h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==0,]
P2t1h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==1,]
P2t2h<-data[fact$Strates=="h" & fact$Gradient.FR!="A" &
fact$Traitement==2 & fact$Temps==2,]
P2t0h<-c(rowSums(P2t0h))
P2t1h<-c(rowSums(P2t1h))
P2t2h<-c(rowSums(P2t2h))
t.test(P2t0h,P2t1h)
t.test(P2t0h,P2t2h)
t.test(P2t1h,P2t2h)
```

ANNEXE 22

APPARITIONS ET DISPARITIONS D'ESPECES SUR LE DISPOSITIF

Apparition d'espèces sur le dispositif au cours des suivis

	Zone PT		Zone P1		Zone P2	
	apparu en 2014	**apparu en 2015**	**apparu en 2014**	**apparu en 2015**	**apparu en 2014**	**apparu en 2015**
arbres / arbustes	Protium heptaphyllum (3) Chrysobalanus icaco (2) Myrtaceae sp. (2)	Protium heptaphyllum (3) Inga marginata (2) Ouratea leblondii (4) Parinari campestris (19) Schefflera morototoni (2) Tapirira guianensis (2) cf. Chrysobalanaceae sp. (4) Clusia panapanari (27) Miconia albicans (26) Coccoloba latifolia (6) Myrtaceae sp. (2) Myrtaceae sp. (6) Siparuna poeppigii (2) Symplocos guianensis (9) Anthurium gracile (1)	Acacia mangium (1) Tapirira guianensis (5) Eugenia punicifolia (1) Myrtaceae sp. (3) Symplocos guianensis (5)	Tapirira guianensis (8) Abarema jupumba (1) Alibertia edulis var. edulis (5) Astrocaryum vulgare (19) Ouratea leblondii (10) Parinari campestris (12) Symplocos guianensis (6) Chrysobalanus icaco (8) Clusia panapanari (28) Miconia albicans (21) Myrtaceae sp. (2) Myrtaceae sp.2 (3) Siparuna poeppigii (3)	Lacistema aggregatum (4) Maprounea guianensis (3) Tapirira guianensis (2) Myrtaceae sp. (1)	Lacistema aggregatum (7) Maprounea guianensis (5) Alibertia edulis var. edulis (2) Inga marginata (3) Ouratea leblondii (5) Parinari campestris (9) Schefflera morototoni (4) Chrysobalanus icaco (2) Clusia panapanari (11) Vismia latifolia (1) Miconia albicans (11)
	3	**15**	**5**	**13**	**4**	**11**
épiphytes	Phthirusa pyrifolia (4)	Oryctanthus florulentus (2) Phoradendron piperoides (1) Phthirusa stelis (2)		Oryctanthus alveolatus (1)	Phoradendron piperoides (2)	
	1	**3**	**0**	**1**	**1**	**0**
herbacées	Scleria distans (14) Selaginella minima (1) Eriosema simplicifolium (3) Scleria secans (2) Actinostachys pennula (1) andropogon cf. bicornis (2) Axonopus equitans (3) Unxia camphorata (1) Panicum stenodes (2)	Axonopus equitans (5) Unxia camphorata (9) Panicum stenodes (3) Andropogon sp. (8) Bulbostylis stenocarpa (1) Clibadium sylvestre (2) Heliconia psittacorum (2) Leptocoryphium lanatum (1) Panicum pilosum (7) Piper sp. (17) Rhynchospora ciliata (9) Rhynchospora riparia (6) Rhynchospora sp. (9) Scleria melaleuca (2) Scleria muehlenbergii (2) Sida linifolia (15) Sporobolus ciliatus (18) Burmannia capitata (2) Crotalaria stipularia (2) Buchnera palustris (3) Polygala timoutou (1)	Eriosema simplicifolium (1) Tamonea spicata (1) Turnera guianensis (1) Burmannia capitata (3) Chamaecrista diphylla (3) Clibadium sylvestre (2) Desmodium barbatum (4) Imperata contracta (3) Orthopappus angustifolius (4) Buchnera palustris (1)	Imperata contracta (18) Orthopappus angustifolius (2) Buchnera palustris (5) Andropogon sp. (2) Axonopus aureus (4) Axonopus purpusii (9) Bulbostylis junciformis (6) Bulbostylis stenocarpa (3) Byrsonima verbascifolia (4) Eleutherine bulbosa (5) Piper sp. (12) Rhynchospora riparia (9) Scleria bracteata (10) Scleria melaleuca (2) Scleria secans (4) Sida linifolia (18) Sporobolus ciliatus (22) Crotalaria stipularia (5) Panicum stenodes (6)	Selaginella minima (1) Scleria interrupta (1) Paspalum serpentinum (8) Sauvagesia rubiginosa (8) Desmodium barbatum (7) Andropogon virgatus (6) Chamaecrista diphylla (1) Scleria distans (5) Imperata contracta (3) Panicum cyanescens (1) Burmannia capitata (2) Crotalaria stipularia (1) Sida linifolia (3)	Chamaecrista diphylla (2) Scleria distans (1) Imperata contracta (9) Panicum cyanescens (1) Burmannia capitata (2) Crotalaria stipularia (4) Sida linifolia (14) Andropogon sp. (3) Axonopus aureus (6) Bulbostylis junciformis (4) Byrsonima verbascifolia (5) Eleutherine bulbosa (4) Leptocoryphium lanatum (2) Orthopappus angustifolius (1) Panicum pilosum (1) Piper sp. (2) Rhynchospora riparia (7) Scleria bracteata (8) Scleria melaleuca (1) Scleria muehlenbergii (3) Sporobolus ciliatus (18) Buchnera palustris (1) Panicum stenodes (9) Polygala timoutou (2)
	9	**21**	**10**	**19**	**13**	**24**
lianes	Davilla kunthii (3) Lygodium volubile (3) Sabicea cinerea (3) Senna cf. quinquangulata (2)	Lygodium volubile (9) Sabicea cinerea (11) Senna cf. quinquangulata (6)	Doliocarpus major (2) Philodendron acutatum (1)	Doliocarpus major (8) cf. Andira Abarema (1) cf. Apocynaceae sp. (5) Lygodium volubile (13) Mandevilla scabra (6) Smilax cordato-ovata (3) Vigna linearis (2)	Distictella elongata (1) Securidaca diversifolia (2) Smilax cordato-ovata (1)	Distictella elongata (1) Smilax cordato-ovata (2) cf. Andira Abarema (4) cf. Apocynaceae sp. (2) Lygodium volubile (17)
	4	**3**	**2**	**7**	**3**	**5**

Disparition d'espèces sur le dispositif au cours des suivis

	P1		P2		PT	
	disparu en 2014	**disparu en 2015**	**disparu en 2014**	**disparu en 2015**	**disparu en 2014**	**disparu en 2015**
arbre / arbuste	Schefflera morototoni (1) Virola surinamensis (1) Myrcia fallax (1)	Schefflera morototoni (1) Virola surinamensis (1) Myrcia fallax (1)	Miconia albicans (1)	Tapirira guianensis (1)	Annona sp. 1 (1) Myrtaceae sp. (1)	
	3	3	1	1	2	0
épiphyte	Phthirusa stelis (3) Aechmea mertensii (1)	Phthirusa stelis (3) Aechmea mertensii (1)	Oryctanthus florulentus (1)	Oryctanthus florulentus (1)	Oryctanthus florulentus (1)	Oryctanthus florulentus (0)
	2	2	1	1	1	1
herbacée	Rhynchospora sp. (1) Scleria melaleuca (1)	Rhynchospora sp. (1)	Croton macradenis (1) Unxia camphorata (2) Rhynchospora ciliata (2) Amasonia campestris (1)	Croton macradenis (1)	Microstachys corniculata (1) Eleutherine bulbosa (1) Desmodium barbatum (1) Paspalum pulchellum (3)	Microstachys corniculata (0) Eleutherine bulbosa (0)
	2	1	4	1	4	2
liane	Mikania trinitaria (1) Davilla kunthii (2) Passiflora laurifolia (1)	Mikania trinitaria (1) Passiflora laurifolia (1)	Blepharodon nitidus (2) Mandevilla scabra (4) Passiflora laurifolia (4)	Passiflora laurifolia (4)	Mandevilla scabra (4) Philodendron acutatum (1) Doliocarpus major (4) Vigna linearis (2) Smilax cordato-ovata (1)	Blepharodon nitidus (3) Passiflora laurifolia (1)
	3	2	3	1	5	2
TOTAL	**12**	**10**	**11**	**6**	**12**	**6**

ANNEXE 23

Score d'affinité savane/lisière calculé à partir des données du terrain

Espèce	Famille	Type biologique	Score d'affinité savane/lisière	nombre de données
Ruellia geminiflora	ACANTHACEAE	herbacée	-∞	50
cf. Apocynaceae sp.	APOCYNACEAE	liane	-∞	1
Clibadium sylvestre	ASTERACEAE	herbacée	-∞	1
Orthopappus angustifolius	ASTERACEAE	herbacée	-∞	2
Unxia camphorata	ASTERACEAE	herbacée annuelle	-∞	15
Burmannia capitata	BURMANNIACEAE	herbacée annuelle	-∞	5
cf. Chrysobalanaceae sp.	CHRYSOBALANACEAE	arbuste	-∞	1
Murdannia nudiflora	COMMELINACEAE	herbacée	-∞	1
Poales sp.	CYP/POAC	herbacée	-∞	3
Bulbostylis junciformis	CYPERACEAE	herbacée	-∞	1
Bulbostylis stenocarpa	CYPERACEAE	herbacée	-∞	14
Rhynchospora barbata	CYPERACEAE	herbacée de savane rase	-∞	38
Rhynchospora ciliata	CYPERACEAE	herbacée	-∞	13
Rhynchospora riparia	CYPERACEAE	herbacée	-∞	1
Rhynchospora rugosa	CYPERACEAE	herbacée	-∞	54
Rhynchospora sp.	CYPERACEAE	herbacée	-∞	1
Scleria distans	CYPERACEAE	herbacée de savane rase	-∞	55
Scleria distans	CYPERACEAE	herbacée de savane rase	-∞	36
Scleria interrupta	CYPERACEAE	herbacée annuelle	-∞	3
Scleria muehlenbergii	CYPERACEAE	herbacée	-∞	6
Croton macradenis	EUPHORBIACEAE	herbacée	-∞	29
Microstachys corniculata	EUPHORBIACEAE	herbacée annuelle	-∞	25
Acacia mangium	FABACEAE	arbre	-∞	2
Chamaecrista diphylla	FABACEAE	herbacée	-∞	10
Crotalaria stipularia	FABACEAE	herbacée annuelle	-∞	3
Eriosema simplicifolium	FABACEAE	herbacée de savane rase	-∞	5
Vigna linearis	FABACEAE	liane	-∞	5
Heliconia psittacorum	HELICONIACEAE	herbacée	-∞	9
Eleutherine bulbosa	IRIDACEAE	herbacée	-∞	1
Hyptis atrorubens	LAMIACEAE	herbacée	-∞	79
cf. Loranthaceae sp.	LORANTHACEAE	épiphyte parasite	-∞	2
Oryctanthus alveolatus	LORANTHACEAE	épiphyte parasite	-∞	2
Phthirusa pyrifolia	LORANTHACEAE	épiphyte parasite	-∞	8
Lygodium volubile	LYGODIACEAE	liane	-∞	2
Byrsonima verbascifolia	MALPIGHIACEAE	herbacée	-∞	10
Melochia spicata	MALVACEAE	herbacée	-∞	21
Sida linifolia	MALVACEAE	herbacée	-∞	5
Comolia microphylla	MELASTOMATACEAE	herbacée de savane rase	-∞	51
Miconia albicans	MELASTOMATACEAE	arbuste	-∞	2
Eugenia punicifolia	MYRTACEAE	arbuste	-∞	13
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	-∞	2
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	-∞	1
Turnera guianensis	PASSIFLORACEAE	herbacée	-∞	1
Andropogon bicornis	POACEAE	herbacée	-∞	50
andropogon cf. bicornis	POACEAE	herbacée	-∞	1
Andropogon sp.	POACEAE	herbacée	-∞	1
Andropogon virgatus	POACEAE	herbacée	-∞	19
Aristida torta	POACEAE	herbacée	-∞	30
Axonopus aureus	POACEAE	herbacée	-∞	8
Axonopus equitans	POACEAE	herbacée	-∞	21
Axonopus purpusii	POACEAE	herbacée	-∞	17
Imperata contracta	POACEAE	herbacée	-∞	11
Mesosetum loliiforme	POACEAE	herbacée	-∞	15
Panicum cyanescens	POACEAE	herbacée	-∞	42
Panicum pilosum	POACEAE	herbacée	-∞	1
Panicum stenodes	POACEAE	herbacée de savane rase	-∞	10
Paspalum pulchellum	POACEAE	herbacée de savane rase	-∞	46
Sporobolus ciliatus	POACEAE	herbacée	-∞	2
Trachypogon spicatus	POACEAE	herbacée	-∞	92
Polygala timoutou	POLYGALACEAE	herbacée de savane rase	-∞	3
Buchnera palustris	SCROPHULARIACEAE	herbacée de savane rase	-∞	1
Selaginella minima	SELAGINELLACEAE	herbacée de savane rase	-∞	18
Symplocos guianensis	SYMPLOCACEAE	arbuste	-∞	8
Tamonea spicata	VERBENACEAE	herbacée	-∞	7
Xyris malmeana	XYRIDACEAE	herbacée de savane rase	-∞	3
Echinolaena inflexa	POACEAE	herbacée	-1,531478917	103
Paspalum serpentinum	POACEAE	herbacée	-1,348953548	68
Sipanea pratensis	RUBIACEAE	herbacée	-1,1563472009	88
Rhynchospora globosa	CYPERACEAE	herbacée	-1,1461280357	86
Leptocoryphium lanatum	POACEAE	herbacée	-1,0142404391	32
Rhynchospora filiformis	CYPERACEAE	herbacée de savane rase	-0,903089987	100
Annona paludosa	ANNONACEAE	petit arbre	-0,7533276667	18
Clidemia sericea	MELASTOMATACEAE	arbuste	-0,7447274949	106
Tibouchina aspera	MELASTOMATACEAE	arbuste	-0,6532125138	116
Curatella americana	DILLENIACEAE	arbuste	-0,6450946236	114

Espèce	Famille	Type biologique	Score d'affinité savane/lisière	nombre de données
Ayapana amygdalina	ASTERACEAE	herbacée	-0,6368220976	84
Scleria bracteata	CYPERACEAE	herbacée	-0,6020599913	13
Spermacoce capitata	RUBIACEAE	herbacée	-0,5959858436	77
Cassytha filiformis	LAURACEAE	épiphyte parasite	-0,5051499783	53
Desmodium barbatum	FABACEAE	herbacée	-0,5006023506	21
Byrsonima crassifolia	MALPIGHIACEAE	petit arbre	-0,4181433948	62
Amasonia campestris	VERBENACEAE	herbacée	-0,2071254928	35
Actinostachys pennula	SCHIZAEACEAE	herbacée	-0,1760912591	11
Curculigo scorzonerifolia	HYPOXIDACEAE	herbacée de savane rase	-0,1249387366	5
Sauvagesia rubiginosa	OCHNACEAE	herbacée	-0,0669467896	63
Mandevilla scabra	APOCYNACEAE	liane	-0,0280287236	21
Vismia cayennensis	CLUSIACEAE	0	-0,0227431271	129
Miconia ciliata	MELASTOMATACEAE	arbuste	-0,0043648054	133
Oryctanthus florulentus	LORANTHACEAE	épiphyte parasite	0,079181246	7
Mandevilla hirsuta	APOCYNACEAE	liane	0,096910013	68
Odontadenia puncticulosa	APOCYNACEAE	liane	0,1196099031	59
Clusia nemorosa	CLUSIACEAE	arbuste	0,1249387366	117
Scleria melaleuca	CYPERACEAE	herbacée	0,1760912591	3
Coccocypselum guianense	RUBIACEAE	herbacée	0,193820026	73
Passiflora laurifolia	PASSIFLORACEAE	liane	0,234083206	11
Sabicea cinerea	RUBIACEAE	liane	0,2430380487	38
Maprounea guianensis	EUPHORBIACEAE	arbre	0,2498774732	43
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	0,3010299957	5
Blepharodon nitidus	APOCYNACEAE	liane	0,3143939572	27
Rhynchospora cephalotes	CYPERACEAE	herbacée	0,3488027775	75
Aechmea mertensii	BROMELIACEAE	épiphyte	0,3521825181	7
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	0,3521825181	7
Adiantum serratodentatum	PTERIDACEAE	herbacée	0,3723859042	25
Mikania trinitaria	ASTERACEAE	herbacée	0,3802112417	9
Tococa guianensis	MELASTOMATACEAE	arbuste	0,3935752033	73
Chrysobalanus icaco	CHRYSOBALANACEAE	arbuste	0,4259687323	17
Vismia latifolia	CLUSIACEAE	petit arbre	0,4259687323	17
Annona sp. 1	ANNONACEAE	petit arbre	0,4771212547	4
Phoradendron piperoides	LORANTHACEAE	épiphyte parasite	0,4771212547	4
Phthirusa stelis	LORANTHACEAE	épiphyte parasite	0,4771212547	6
Securidaca diversifolia	POLYGALACEAE	liane	0,4771212547	6
Distictella elongata	BIGNONIACEAE	liane	0,4935116709	53
Ilex guianensis	AQUIFOLIACEAE	arbuste	0,5642714304	40
Passiflora auriculata	PASSIFLORACEAE	liane	0,5740312677	9
Lacistema aggregatum	LACISTEMATACEAE	arbre	0,5818566052	50
Doliocarpus major	DILLENIACEAE	liane	0,5952205668	37
Davilla kunthii	DILLENIACEAE	liane	0,6320232147	34
Scleria secans	CYPERACEAE	herbacée	0,6532125138	15
Vismia guianensis	CLUSIACEAE	petit arbre	0,6734158999	18
Protium heptaphyllum	BURSERACEAE	arbre	0,6927210551	37
Alibertia edulis var. edulis	RUBIACEAE	arbre	0,6989700043	8
Psychotria hoffmannseggiana	RUBIACEAE	arbuste	0,7112044608	57
Guapira eggersiana	NYCTAGINACEAE	arbuste	0,7781512504	9
Astrocaryum vulgare	ARECACEAE	arbre	0,7915152119	49
Hirtella paniculata	CHRYSOBALANACEAE	arbuste	0,8195439355	48
Smilax cordato-ovata	SMILACACEAE	liane	0,8293037728	13
Virola surinamensis	MYRISTICACEAE	arbre	0,8402991571	43
Tapirira guianensis	ANACARDIACEAE	arbre	0,903089987	22
Senna cf. quinquangulata	FABACEAE	liane	0,9294189257	23
Schefflera morototoni	ARALIACEAE	arbre	0,9542425094	4
NON COLLECTE	MYRTACEAE	arbuste	0,9542425094	4
Philodendron acutatum	ARACEAE	liane	1	13
Clusia panapanari	CLUSIACEAE	arbuste	1,4313637642	20
Ouratea leblondii	OCHNACEAE	arbre	1,45484486	21
Anthurium gracile	ARACEAE	épiphyte	∞	3
Parinari campestris	CHRYSOBALANACEAE	arbre	∞	8
Abarema jupumba	FABACEAE	arbre	∞	3
cf. Andira Abarema	FABACEAE	liane	∞	1
Inga marginata	FABACEAE	arbre	∞	3
Stychnos erichsonii	LOGANIACEAE	liane	∞	1
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	∞	1
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	∞	4
Myrtaceae sp.	MYRTACEAE	arbuste	∞	1
Piper anonifolium	PIPERACEAE	herbacée	∞	7
Piper demeraranum	PIPERACEAE	herbacée	∞	6
Piper sp.	PIPERACEAE	herbacée	∞	1
Coccoloba excelsa	POLYGONACEAE	liane	∞	1
Coccoloba latifolia	POLYGONACEAE	petit arbre	∞	12
Siparuna poeppigii	SIPARUANCEAE	arbuste	∞	2
Phoradendron piperoides	VISCACEAE	épiphyte parasite	∞	2

Score d'affinité savane/lisière = log (présence relative en lisière / présence relative en savane)
Plus le score est élevé, plus l'espèce a une affinité pour la lisière.
Plus le score est bas, plus l'espèce a une affinité pour la savane.
Plus le nombre de données utilisées pour calculer le score est élevé, plus le score est significatif.
Légende : herbacées, ligneuses, lianes, épiphyte
-∞ signifie que cette espèce n'a été vue que dans les placettes de savane.
∞ signifie que cette espèce n'a été vue que dans les placettes de lisière.

ANNEXE 24

Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2013

Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation Guyanais

30/01/2014
Ref : 09-13-TPCP-S

ORA de Guyane
Pointe Buzaré
97345 Cayenne
Tel : 05 94 28 22 70
Fax : 05 94 30 32 58
www.ora-guyane.org

Membre de la Fédération des associations de surveillance de la qualité d'air
ORA
Observatoire Régional de l'Air de Guyane
Atmo France

Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2013

Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation en Guyane Française

Sinnamary, Maison de la Nature

ORA de Guyane

Septembre 2013

Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant donné t, caractérisé par des conditions climatiques propres.
L'ORA de Guyane ne saurait être tenu pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

	Rédaction	**Vérification**	**Approbation**
Nom	Alexis JEANNOT	Kathy PANECHOU-PULCHERIE	Rodolphe Sorps
Qualité	Ingénieur d'étude	Directrice	Président
Visa			

Liste des sigles et acronymes

- ATEX : ATmosphère Explosive
- CEREN : Centre d'Essais et de Recherche de l'Entente Valabre
- CO : Monoxyde de carbone
- CO_2 : Dioxyde de carbone
- COV : Composé Organique Volatil
- GEPOG : Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux de Guyane
- H_2 : Dihydrogène
- HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
- INERIS : Institut National de l'EnviRonnement Industriel et des riSques
- INRS : Institut National de Recherche et de Securité
- IRCSS : Istituto di Ricovero e Cura, riconosciuto a Carattere Scientifico.
- CH_4: Méthane
- O_3 : Ozone
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- ORA : Observatoire Régional de l'Air
- PM 2.5 : Particule de moins de 2.5 µm de diamètre/ particules fines
- PM 10 : Particule de moins de 10 µm de diamètre/ particules en suspension
- VLCT : Valeur Limite à Court Termes
- VME : Valeur Moyenne d'Exposition

Sommaire

Liste des sigles et acronymes ____ *2*

Introduction ____ *4*

I. Généralités ____ *4*

1. Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2013 ____ **4**

2. Généralité sur les feux de végétation ____ **4**

3. Généralités sur les composés mesurés ____ **5**

a. Composés Organiques Volatils ____ 5

b. Particules ____ 5

II. Protocoles ____ *6*

1. Dispositif et méthode de prélèvement ____ **6**

a. Prélèvement des COV par tube passif ____ 6

b. Etude des particules avec un compteur de particule ____ 8

c. Station météorologique ____ 8

2. Mise en place du dispositif ____ **8**

III. Résultats de la campagne de mesures ____ *10*

1. Conditions météorologiques ____ **10**

2. Composés organiques volatiles ____ **11**

a. Assurance qualité ____ 11

b. Résultats ____ 12

c. Discussions ____ 13

3. Particules ____ **15**

a. Résultats ____ 15

IV. Discussions ____ *16*

Conclusion ____ *18*

Bibliographie ____ *19*

Table des illustrations ____ *20*

Annexe : définition des personnes sensibles ____ *20*

Introduction

I. Généralités

1. Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2013

Pour la première fois en 2013, un plan de lutte contre les feux de végétation a été mis en place. En effet, les nombreux feux sauvages pendant les saisons sèches, le manque de connaissance et de données sur ce thème à l'échelle locale, les spécificités de l'habitat et des coutumes guyanaises l'ont rendu nécessaire.
Piloté par la Préfecture, celui-ci réunit de nombreux acteurs locaux afin d'améliorer le pouvoir d'action des structures compétentes, de diminuer les risques de départs de feux et d'enrichir les connaissances sur ce qui est un enjeu important de sécurité pour la Guyane.

Dans ce cadre, en complément de la surveillance quotidienne de la qualité de l'air réalisée dans les villes de la région, l'ORA de Guyane a effectué des mesures de COV et de particules afin d'améliorer la connaissance de l'impact et du comportement des fumées en fonction du type de végétation brûlée. Cela c'est déroulée le 14 septembre 2013, aux Pripris de Yiyi, dans la commune de Sinnamary dans le cadre des travaux d'observation de l'adaptabilité de la faune et de la flore menées par les associations SEPANGUY et GEPOG. Deux parcelles de savane ont été brulées. Les flammes étant maîtrisés par les bénévoles des associations ainsi que par des sapeurs-pompiers, les prélèvements des COV et les mesures de particules ont pu être effectués en toute sécurité.

Cette étude s'appuie en partie sur l'expérience et sur des études déjà menées par le CEREN (CEREN, 2012) qui œuvre sur ce thème depuis 1992. Ce premier travail devra être poursuivi et complété au fil des années avec de nouvelles mesures pour construire une base de données importante pour mieux connaitre et mieux lutter contre les feux de végétation.

2. Généralité sur les feux de végétation

Un incendie a lieu lorsqu'il y a réunion des trois facteurs composants le triangle du feu : un combustible, une source de chaleur et de l'oxygène. Le mécanisme de propagation du feu peut être divisé en plusieurs phases (LEROY, 2007).

- Il y a une première phase, où la végétation se déshydrate et émet des COV sous l'action des transferts thermiques en provenance de flammes. La plupart des espèces végétales impliquées dans les feux de forêt produisent et émettent des composés organiques volatils[1] notamment les monoterpènes et les sesquiterpènes. Ces gaz ont des limites inférieures d'inflammabilité de l'ordre de 1% volumique dans l'air et sont fortement inflammables. Dans certaines conditions (humidité, topographie…) ces COV émis pourraient s'accumuler près du sol en concentration suffisante pour former un mélange inflammable avec l'air et entrainer un embrasement généralisé

[1] COV

éclair. En Guyane, les caractéristiques pour ce type de phénomène en milieu extérieur ne semblent pas réunies.

- Durant une seconde phase, la température du solide augmentant, le bois commence à se décomposer via des réactions de pyrolyse conduisant à la formation d'un mélange gazeux combustible. Ce mélange s'oxyde au contact de l'air ambiant dans la flamme, entrainant la propagation du feu à travers la végétation.

    - Entre 373K[2] et 700K, il y a émission de gaz et de composés volatils due à la dégradation de la cellulose et de l'hémicellulose

    - Entre 700K et 900K, il y a oxydation du résidu charbonneux formé par la dégradation de la lignine et des hémicelluloses.

    - Les hémicelluloses et la cellulose sont dégradées en passant par un intermédiaire instable : le levoglucosan, qui produit de l'acide acétique du méthanol et de l'acide formique. De nombreux autres COV sont émis durant cette phase. Ensuite, ces produits, dits primaires, se décomposent entrainant la production des gaz combustibles tels que le CO, le CH_4 le H_2 et le CO_2.

3. Généralités sur les composés mesurés

a. Composés Organiques Volatils

Les molécules de la classe des Composés Organiques Volatiles contiennent l'élément Carbone et un ou plusieurs des atomes suivants : hydrogène, halogène, oxygène, souffre, silicium, azote et phosphore. Il y a certaines exceptions à cette règle telles que les oxydes de carbone, les carbonates et bicarbonates inorganiques qui ne sont pas considérés comme COV, ainsi que le méthane qui, du fait de ses spécificités est un cas particulier. Les COV peuvent présenter une toxicité particulière et avoir un impact sur la santé des êtres vivants, comme le benzène qui peut provoquer des leucémies (INERIS, 2006).

b. Particules

De nombreuses études épidémiologiques ont prouvé la relation entre l'exposition aux particules et l'augmentation de la mortalité et de la morbidité entrainée par des maladies respiratoires et cardiovasculaires (Pope & Dockery, 2006).
A court terme, des investigations toxicologiques ont montré que, notamment pour les populations sensibles[3], une exposition aux particules était la cause d'inflammations des poumons (Mazzoli-Rocha, Fernandez, Einicker-Lamas, & Zin, 2010). Si l'exposition devient chronique, cela peut entrainer l'apparition de maladies pulmonaires obstructives chroniques et d'asthme chez les individus exposés (Ling & Van Eeden, 2009).
Les particules fines et ultrafines sont les plus dangereuses par leur capacité à atteindre les alvéoles pulmonaires où elles se déposent et provoquent des inflammations, les particules ultrafines pouvant être transférées dans le sang (Happo, et al., 2008) (Huang, Hsu, & Chan,

[2] Kelvin
[3] Voir Annexe : définition des personnes sensibles

2003) (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2012). Dans les pays de l'union Européenne, l'exposition aux particules fines d'origine anthropique réduit en moyenne l'espérance de vie de 8.6 mois (World Health Organization, 2011).

Dans cette étude, deux tailles granulométriques de particules sont étudiées :

- Les PM10 qui correspondent aux particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 micromètres.
- Les PM2.5 qui correspondent aux particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2.5 micromètres. Etant plus fines que les PM10, elles pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire, jusqu'aux alvéoles pulmonaires, et sont plus nocives pour la santé.

II. Protocoles

1. Dispositif et méthode de prélèvement

a. Prélèvement des COV par tube passif

La campagne de mesure a été réalisée à partir d'échantillonneurs passifs de type Radiello. Les échantillonneurs passifs de COV se présentent sous la forme d'une cartouche adsorbante composée de filet d'acier inoxydable remplie de Tenax TA ™ 25-30 mesh (référence Radiello - code 147) et placée dans un corps diffusif poreux. Ce corps diffusif est fixé en position horizontale sur un support triangulaire disposé dans un abri de protection afin de le protéger contre les intempéries et le vent. Les composés organiques volatils sont piégés par adsorption puis analysés par désorption thermique avant d'être dosés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. Les échantillonneurs sont fournis et analysés par le laboratoire IRCSS de la fondation scientifique italienne Salvatore Maugeri.

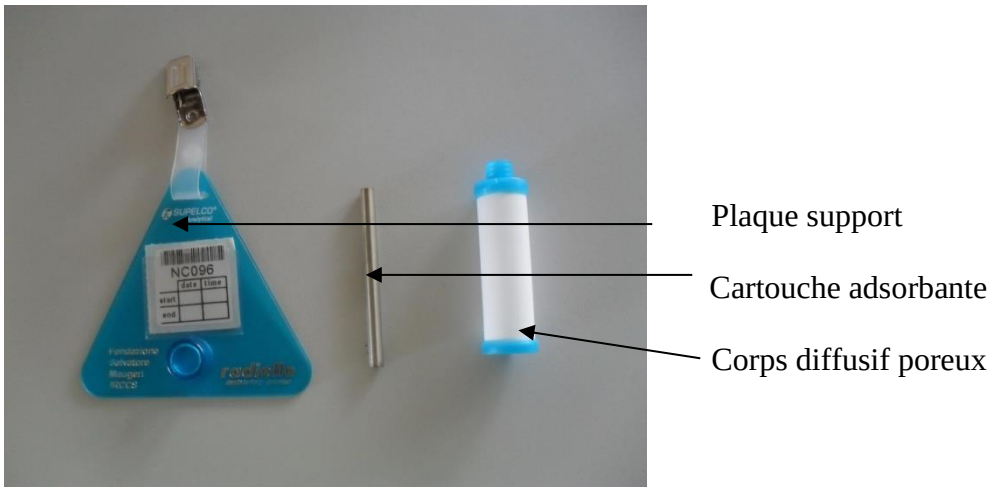


Figure 1 : Echantillonneur passif

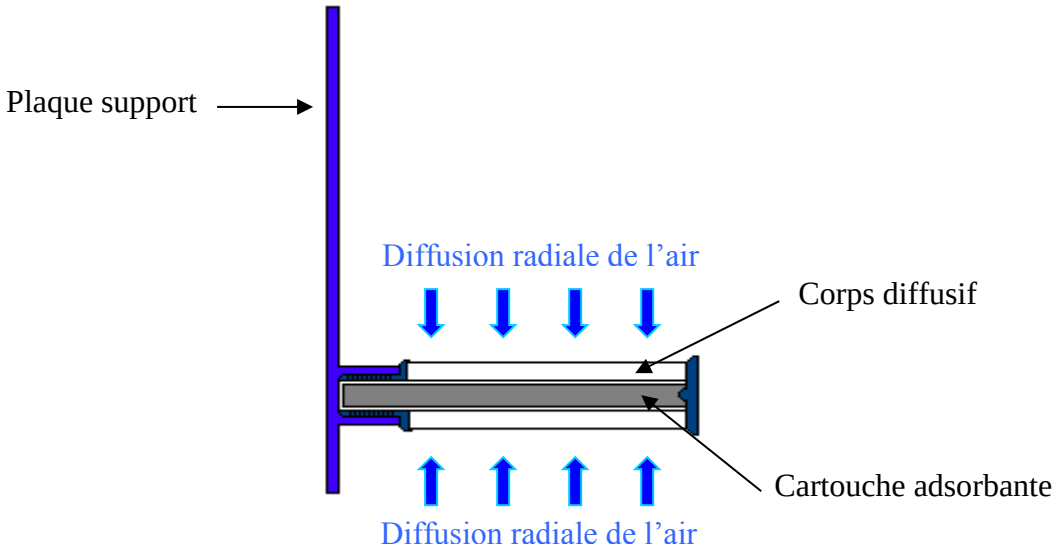


Figure 2 : schéma de l'échantillonneur passif

Avantages et limites de l'échantillonnage passif

Cette technique permet de couvrir une vaste zone géographique et ainsi d'équiper un nombre important de sites en même temps. Elle fonctionne de manière autonome, ne requiert pas d'entretien et surtout ne nécessite pas d'apport d'énergie. Elle peut donc être utilisée dans les zones à risque comme les zones ATEX[4]. De plus, ces échantillonneurs ne nécessitent pas d'étalonnage sur le terrain. Leur préparation, leur mise en œuvre et leur analyse sont faciles.

Cependant, ne fournissant pas de données en temps réel, cette technique ne permet pas d'observer les pics de pollution et l'évolution journalière de la concentration dans le temps. En outre, lors de mesures de COV effectuées à l'échelle du µg/m^3, l'humidité relative peut avoir un impact sur la qualité des prélèvements : il y aura compétition entre les COV et l'eau pour s'adsorber à la surface de l'adsorbant (BEGHI, 2007).

La compagnie Radiello donne des valeurs météorologiques limites d'utilisation de la méthode « Radiello - code 145 » au-delà desquelles le débit de piégeage des COV est légèrement modifié (Radiello, 2007) :

Paramètre	Température	Humidité Relative	Vitesse du vent
Intervalle	15-35°C	15-90%	0.1-10 m/s

Tableau 1 : données météorologiques permettant une efficacité optimale de la méthode Radiello

En Guyane, l'humidité relative étant importante, la valeur limite haute préconisée par Radiello (90%) est parfois dépassée, plus particulièrement lors de la saison des pluies, et pourra expliquer certaines incertitudes et écarts des échantillons blancs et des doublons de la campagne de mesure. Le risque serait des valeurs de concentrations sous-estimées.

[4] ATmosphères EXplosibles

b. Etude des particules avec un compteur de particule

Un appareil Handheld 3016 IAQ de la société Lighthouse est utilisé afin de mesurer les particules de 6 granulométries différentes simultanément, tout en étant capable de déterminer les concentrations en µg/m^3, de mesurer la température et l'humidité relative ambiante.

Figure 3 : compteur de particule Handheld 3016 IAQ

c. Station météorologique

Une station météorologique Davis Vantage pro a été installée afin de connaitre l'influence des vents, de la température, de la pluviométrie et de l'humidité relative sur nos résultats.

Figure 4 : station Vantage Pro 2 installée à l'école Guimanmin, Matoury

2. Mise en place du dispositif

La station météorologique est placée dans l'enceinte de la maison de la nature de Sinnamary, au sein d'un emplacement bien aéré, à une distance raisonnable des arbres et des bâtiments pouvant influer sur le vent.

Les vents d'Est étant dominants dans la région de Sinnamary, un premier tube passif Radiello est installé dans le 1er coupe-feu de façon à prélever les COV émis lors de la mise à feu de la 1ère parcelle. Le second tube ainsi que le compteur de particules sont déposés au second coupe-feu afin d'effectuer les mesures des polluants émis à la fois par la mise à feux des

parcelles 1 et 2 (voir Figure 5). Les caractéristiques de ces prélèvements sont résumées dans le Tableau 2.

Numéro de tube passif	Emplacement	Date	Heure de début de prélèvement	Heure de fin de prélèvement	Durée totale
1	1er coupe feux	14/9/13	08:45	13:30	4 :45
2	2nd coupe feux	14/9/13	09:05	13:35	4 :30

Tableau 2 : caractéristiques des prélèvements par tubes passifs

Les tubes passifs sont transportés dans une glacière afin d'éviter toute contamination avant et après l'expérimentation. Lors du début de la mise à feu, les cartouches adsorbantes sont sorties de leur récipient en verre et placées dans le corps diffusif poreux qui est ensuite fixé sur le support triangulaire. A la fin de l'expérience, les cartouches sont remises dans leur contenant en verre et placées dans la glacière durant le trajet jusqu'aux locaux de l'ORA. Enfin, ils sont stockés dans un frigo à une température de moins de 4°C avant l'envoi au laboratoire d'analyse.

Afin d'assurer une bonne qualité des données, des tubes blancs terrains et laboratoires sont réalisés. Le blanc terrain est un tube passif qui suit les mêmes manipulations que les échantillons (stockage, transport sur site puis envoi au laboratoire), sans être exposé. Il permet de vérifier qu'aucune contamination ne touche les tubes pendant les différentes étapes de la campagne de mesures. Le blanc transport reste stocké dans un frigo, afin de prévenir les problèmes qui auraient pu avoir lieu lors de la livraison des tubes, puis du renvoi en Italie au laboratoire d'analyses.

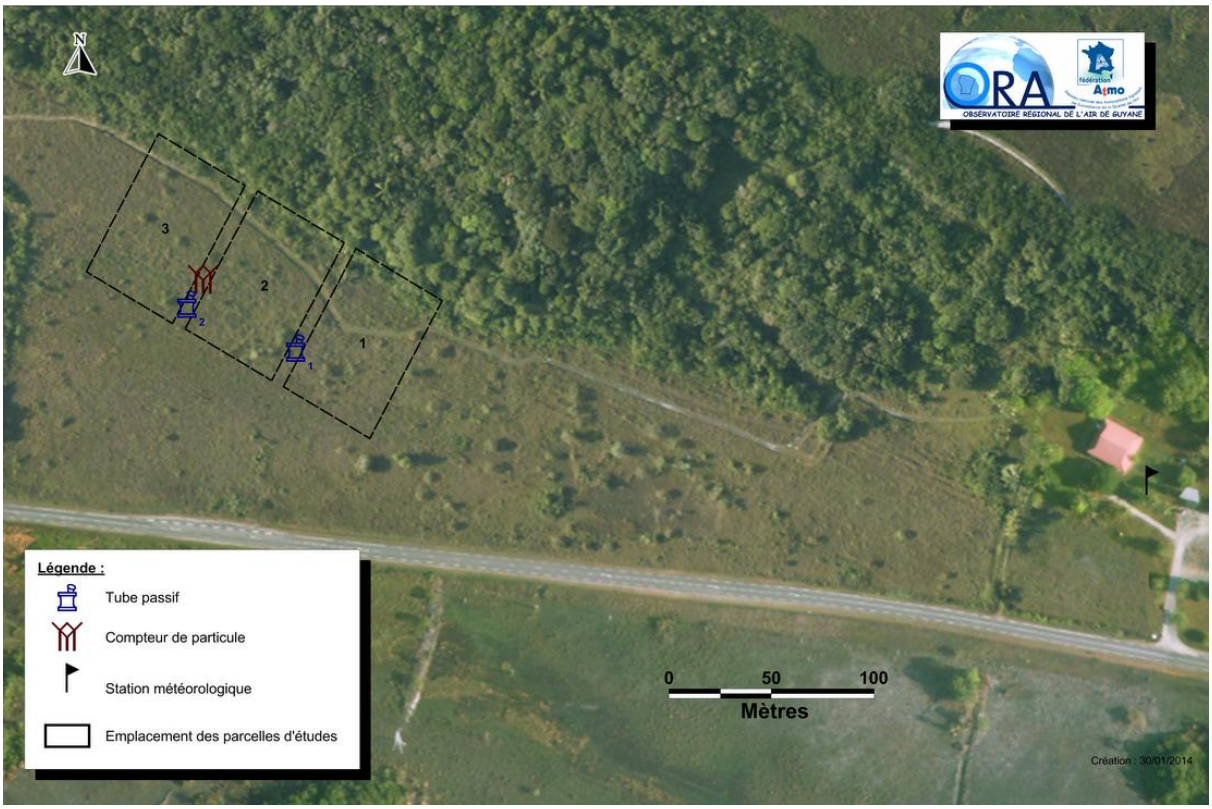


Figure 5 : dispositif mis en place

Le compteur de particules est programmé pour donner une mesure toute les dix minutes, avec un temps d'arrêt de 10 secondes entre chacune d'elles. Les mesures sont effectuées de 9:25 à 13:00.

III. Résultats de la campagne de mesures

1. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ayant une influence sur la dispersion et la transformation des polluants, il est indispensable de les prendre en compte lors de la surveillance de la qualité de l'air.

- Le vent joue un rôle important dans la dispersion et le déplacement des polluants dans l'atmosphère. Plus un vent sera fort et meilleure sera la dilution d'une pollution, entrainant une amélioration de la qualité de l'air. La direction des vents influe sur le déplacement des composés chimiques présents dans l'air, donc sur les zones qui seront impactées par ces derniers.
- La pluie entraine un lessivage de l'atmosphère, par la diminution des concentrations en polluants dans l'air. Il y a soit incorporation du composé qui se solubilise dans la goutte d'eau, soit abattement par effet mécanique des polluants ensuite transférés dans les sols et les eaux de surfaces.
- En condition « normale », la température diminue avec l'altitude. Cependant, il arrive que cela s'inverse, entrainant un phénomène appelé couche d'inversion. La dispersion verticale des polluants est bloquée et provoque une dégradation de la qualité de l'air.
- Plus la lumière et la température seront élevées et plus la dégradation des composés organiques volatils et des oxydes d'azote par des réactions avec les radicaux hydroxyles sera importante et générera de l'ozone.

	Température	Humidité relative	Vitesse du vent	Pression	Pluviométrie
Moyenne	30.2°C	73%	1.7m/s	1011.7 bar	0 mm
Maximum relevé	31.7°C	87%	2.2m/s	1012.6 bar	0 mm
Heure du maximum	12:25	8:30	9:25	11:20	/
Minimum relevé	27°C	66%	0.9m/s	1010.4 bar	0 mm
Heure du minimum	8:30	12:35	8:30	14:20	/

Tableau 3 : conditions météorologiques lors de la campagne de mesures

Au court des mesures, l'absence de pluie et la faible vitesse du vent ne favorisent pas la diminution de la pollution atmosphérique par dilution ou transfert du milieu aérien au milieu terrestre. Cependant, les températures élevées couplées à un fort ensoleillement entrainent une dégradation des COV par réactions photochimiques, résultant par la synthèse d'ozone (voir Tableau 3).
Les conditions de température, de vent et d'humidité relative sont comprises dans les intervalles d'utilisation des tubes passifs préconisés par la société Radiello (voir Tableau 1).

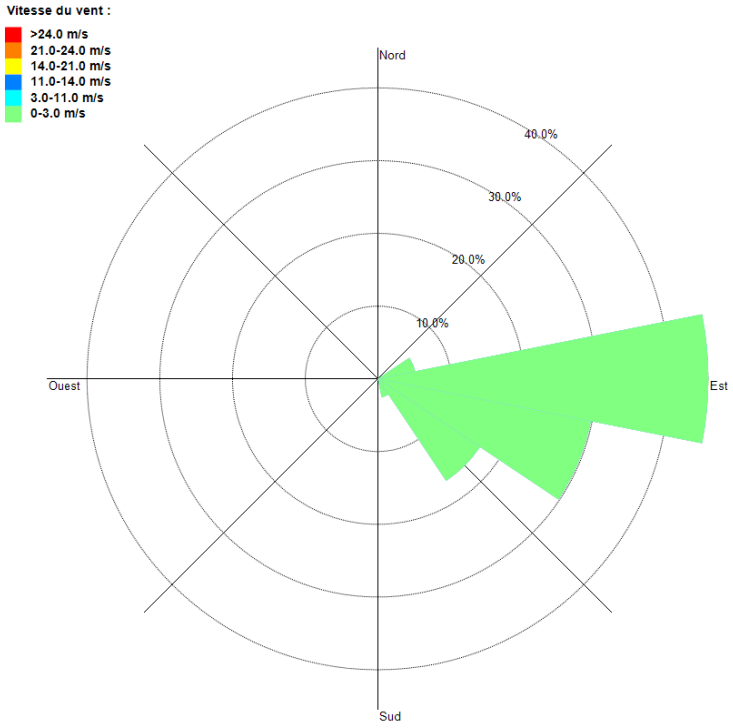


Figure 6 : rose des vents lors de la campagne de mesures

Les vents dominants soufflants d'Est Sud-Est (voir ci-dessus), le déplacement des produits de combustion se fait en direction de nos équipements de mesures ce qui valide leur positionnement afin d'étudier la composition des fumées (voir Figure 6 et Figure 5).

2. Composés organiques volatiles

a. Assurance qualité

Les blancs

	Unité de mesure	méthyl éthyl cétone	n-hexane	crotonaldéhyde	benzéne	n-heptane	pyridine	toluène
Blanc transport	µg	0.017	0.003	< 0,001	0.006	< 0,001	< 0,001	0.004
Blanc frigo	µg	< 0,001	0.002	< 0,001	0.002	< 0,001	< 0,001	0.002

	Unité de mesure	acide butanoique	n-octane	aldéhyde 3-furfurilique	aldéhyde 2-furfurilique	acide 2-méthyl butanoique	éthyl benzène	m- + p-xylène
Blanc transport	µg	0.003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0.002	0.004
Blanc frigo	µg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

	Unité de mesure	acide pentanoique	styrène	o-xylène	n-nonane	cyclo hexanone	phénol	acide hexanoique
Blanc transport	µg	0.001	0.001	0.001	< 0,001	< 0,001	0.009	0.015
Blanc frigo	µg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0.006	< 0,001

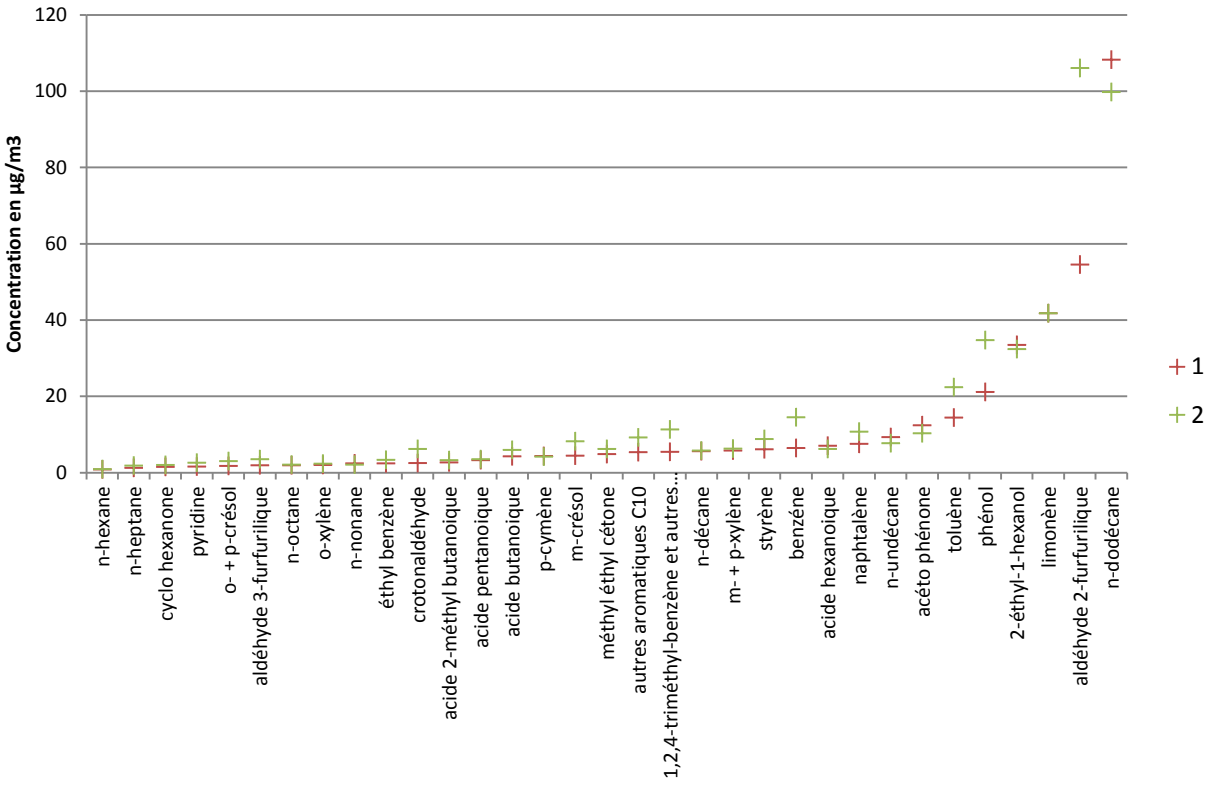
	Unité de mesure	n-décane	1,2,4-triméthyl-benzène et autres aromatiques C_9	acéto phénone	2-éthyl-1-hexanol	limonène	o- + p-crésol	m-crésol
Blanc transport	µg	0.013	0.010	0.032	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blanc frigo	µg	0.011	< 0,001	0.012	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

	Unité de mesure	n-undécane	p-cymène	autres aromatiques C_{10}	n-dodécane	naphtalène
Blanc transport	µg	0.011	< 0,001	< 0,001	0.310	0.001
Blanc frigo	µg	0.012	< 0,001	< 0,001	0.237	< 0,001

Tableau 4: résultats des tubes passifs blancs

Les résultats des blancs sont très faibles voire inférieurs au seuil de détection : les résultats provenant de nos échantillons sont donc de bonne qualité et n'ont pas subi de contamination. Le n-dodecane est le composé pour lequel les concentrations sont maximums avec une masse de 0.310µg pour le blanc transport et une masse de 0.237 µg pour le blanc frigo.

b. Résultats



Les deux sites de mesures présentent des résultats similaires pour les composés mesurés, avec les concentrations les plus élevées pour le n-dodécane, l'aldéhyde 2-furfulique, le limonène, le phénol, le 2-ethyl-1-hexanol, le toluène, l'acétophénone et le naphtalène. A l'exception de l'aldéhyde 2-furfulique pour lequel l'écart de concentration entre les deux emplacements est de 52µg/m^3, les concentrations sont proches malgré la distance des deux emplacements. En conséquence, il y aurait une homogénéité de la composition en COV de la fumée à proximité des zones en feu.

c. Discussions

Les composés majoritaires recueillis sont annotés dans le tableau ci-dessous, avec leur provenance probable.

Composés	Groupes	Origines
n-dodécane	Alcane	Produit issu de la pyrolyse
aldéhyde 2-furfurilique	Composé hétérocyclique	Produit issu de la pyrolyse, et notamment de la décomposition des hydrocarbures mono aromatique
limonène	Mono terpène	Emission du COV présent dans le végétal dans la zone de préchauffage.
phénol	Composé phénolique	Produit issu de la pyrolyse
2-éthyl-1-hexanol	Alcool	Produit issu de la pyrolyse
Toluène	Composé à un cycle	Produit issu de la pyrolyse
acétophénone	Composé phénolique	Produit issu de la pyrolyse
naphtalène	Composé à deux cycles	Produit issu de la pyrolyse

Tableau 5 : COV majoritaires mesurés

Il existe dans la littérature, pour certain de ces composés, des valeurs de références au-delà desquelles il y aura un impact pour la santé des individus. En France, afin de protéger les travailleurs, des Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle[5] ont été publiées par le Ministère chargé du travail (INRS, 2012). Ces valeurs représentent les concentrations dans l'air que peut respirer une personne pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé. Les valeurs limites sont des objectifs minimaux à atteindre :

- La VLCT : Valeur Limite Court Terme qui permet de protéger des effets des pics d'exposition. Sa durée de référence est de 15 minutes.
- La VME : Valeur Moyenne d'Exposition qui est destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen terme, mesurées ou estimées sur la durée d'un poste de travail de 8h. La VME peut être dépassée sur une courte période sous réserve de ne pas dépasser la VLCT.

[5] VLEP

Dans le Tableau 6 sont indiquées les VLCT et VME des composés présents en forte concentration lors des feux aux Pripris de Yiyi. Dans les cas où aucune valeur n'existe dans la législation française, des références étrangères sont précisées quand elles existent (Allemagne et Etats-Unis par exemple).
Les mesures effectuées aux Pripris correspondant à un temps d'exposition à l'atmosphère ambiante d'environ 4 heures, les comparaisons à des valeurs réglementaires correspondant à des expositions de 8 heures et 15 minutes ne sont effectuées qu'à titre indicatif. La mesure par tube passif ne donnant qu'une concentration moyenne dans le temps, il n'est pas possible de déterminer l'existence de pics de concentrations en COV, pouvant par exemple amener au déplacement de la VLCT.

	Pays/établissement ayant établi la VME	VME en µg/m^3	Pays/établissement ayant établi la VLCT	VLCT en µg/m^3	Valeur maximale relevée à la maison de la nature en µg/m^3
n-dodécane	-	-	-	-	108
aldéhyde 2-furfurilique	Etat Unis (ACGIH) (TLV-TWA 1978) (INRS, 2010)	7 900	France (circulaire 1982)	8 000	106
limonène	Allemagne (commission DFG) Valeur MAK (INRS, 2010)	110 000	-	-	42
phénol	France (VLEP contraignante)	7 800	France (VLEP contraignante)	15 600	35
2-éthyl-1-hexanol	-	-	-	-	33
Toluène	France (VLEP réglementaire contraignante -2012)	76 800	France (VLEP réglementaire contraignante -2012)	384 000	22
acétophénone	-	-	-	-	12
naphtalène	France (VLEP indicative – circulaire)	50 000	Etat Unis (ACGIH)	≈78 500	11

Tableau 6 : comparaison des concentrations en COV aux VLEP

Les résultats obtenus lors du feu de savane sont inférieurs aux VME et VLCT[6]. De très nombreux polluants, dont ces COV, sont présents dans les fumées générées par un feu de biomasse et ont un effet négatif sur l'organisme. Il existe une formule de sommation des concentrations individuelles des agents chimiques rapportées aux VME. Ce calcul, dont le résultat doit être strictement inférieur à 1,0 permet de connaitre l'effet cumulé de plusieurs polluants sur la santé humaine. La formule correspondante est notée ci-dessous :

$$C1/VL1 + C2/VL2 + ... + Cn/Vn < 1$$

C correspond à la concentration de l'agent chimique
VL correspond à la VME de l'agent chimique

Soit dans notre cas :

$$[\text{aldéhyde 2-furfurilique}]/VME_{\text{aldéhyde 2-furfurilique}} + [\text{phénol}]/VME_{\text{phénol}} + [\text{Toluène}]/VME_{\text{Toluène}} + [\text{naphtalène}]/VME_{\text{naphtalène}}$$

L'additivité pour les composés dont nous disposons des données est de 0,018 ce qui est inférieure à la valeur limite de 1,0. Cependant, les fumées comportant de nombreux éléments chimiques non mesurés lors de l'étude, et certains COV identifiés ne disposant pas de VME (n-dodécane, limonène, 2-éthyl-1-hexanol, acétophénone), le coefficient calculé ci-dessus est sous-estimé.

[6] Pour les composés dont les données réglementaires sont disponibles

Au final, les concentrations en COV sont inférieures aux valeurs publiées par le Ministère du travail et ne présentent pas de danger immédiat pour la santé humaine. La topographie[7] du site étant favorable à la dispersion de la pollution, les COV se sont dilués dans l'atmosphère et ont, en raison des conditions d'ensoleillement, disparu par l'intermédiaire de plusieurs réactions photochimiques, entrainant la formation d'ozone.

3. Particules

a. Résultats

Les données obtenues avec le granulomètre sont présentées dans le Tableau 7 et sur la Figure 7. Cet appareil permettant de mesurer plusieurs tailles de particules, nous avons sélectionné les données correspondantes aux particules de moins de 2.5 et 10 micromètres de diamètre aérodynamique, appelées respectivement particules fines[8] et particules en suspension[9].

Heure	PM2.5 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)
09:24:40	9	45
09:34:50	9	41
09:45:00	9	42
09:55:10	32	66
10:05:20	90	136
10:15:30	144	186
10:25:40	120	161
10:35:50	103	142
10:46:00	141	183
10:56:10	105	145
11:06:20	31	57
12:07:20	10	21
12:17:30	7	19
12:27:40	20	31
12:37:50	15	29
12:48:00	19	38
12:58:10	12	26

Tableau 7 : résultats des mesures de particules

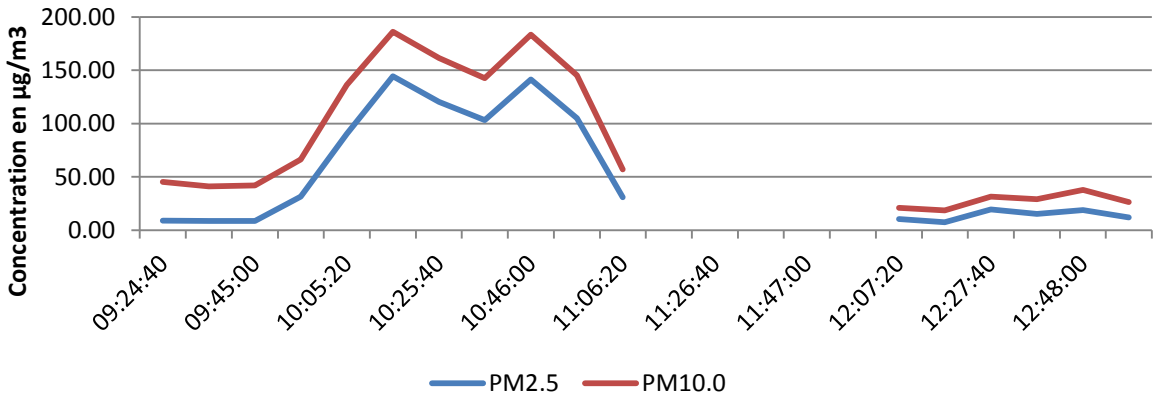


Figure 7 : concentration en particules lors des feux de savane

[7] Site plat, sous l'influence des Alizées
[8] PM2.5
[9] PM10

Les premières mesures correspondent au bruit de fond en particules présent sur le site de mesures. Un peu après la première mise à feux, les concentrations des PM2.5 et PM10 augmentent rapidement jusqu'à atteindre leur première valeur haute respectivement à 144 et 186 µg/m^3, correspondant au passage du nuage de combustion à l'emplacement de notre appareil. Les concentrations diminuent légèrement autour de 10h20, en raison de la baisse de l'intensité du feu de la parcelle numéro 1. Ensuite, la mise à feu de la parcelle numéro 2 a entrainé un nouveau pic de concentration, conduisant les PM2.5 à 141µg/m^3 et les PM10 à 183µg/m^3. Après ces pics, la combustion des parcelles arrivant à leur terme et la topographie étant favorable à la dispersion de la pollution, les fumées contenant les polluants se sont diluées dans l'atmosphère, entrainant un retour à des concentrations proches du bruit de fond habituel. Les données entre 11h06 et 12h07 ont été invalidées pour des raisons techniques.

IV. Discussions

Les particules sont des polluants complexes, dont l'impact sur la santé dépend des deux paramètres suivants (Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 2007) :

- Leur granulométrie : plus une particule est fine, plus elle pénétrera profondément dans l'appareil respiratoire, jusqu'à atteindre les alvéoles pulmonaires.
- Leur composition chimique : les particules peuvent contenir des produis toxiques tels que les métaux lourds ou les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques[10], dont certains sont cancérigènes pour l'homme.

L'Organisation Mondiale de la Santé[11] a mis en évidence leur impact significatif sur la santé même à de très faible dose, principalement pour des expositions à long terme. Celles qui sont émises lors de combustion sont connues comme étant particulièrement dangereuses, notamment en raison de leur composition comprenant des HAP et du « black carbon ».

L'OMS publie des lignes directrices au-delà desquelles, sur la base des résultats scientifiques actuels, il y a une augmentation de la mortalité due à la pollution de l'air. Pour les particules, la valeur de la concentration journalière limite des PM2.5 est de 25µg/m^3 et de 50 µg/m^3 pour les PM10 (OMS, 2005).

Données statistiques	PM2.5	PM10.0
Nombre de valeurs	17	17
Minimum	7	19
1er quartile	10	30
Médiane	20	45
Moyenne	52	81
3eme quartile	104	144
Maximum	144	186
Ecart type	52	62

Tableau 8 : données statistiques des résultats pour les particules

[10] HAP
[11] OMS

Lors de la mise à feux des parcelles aux Pripris de Yiyi, les concentrations en particules augmentent rapidement atteignant des centrations importantes, avec un maximum de 186 µg/m^3 et une moyenne de 81 µg/m^3 pour les PM10 et un maximum de 144 µg/m^3 et une moyenne de 52 µg/m^3 pour les PM2.5.

Nos résultats ne correspondant qu'à 4 heures 24 minutes de mesures, la comparaison aux références de l'OMS n'est présentée ici qu'à titre indicatif. Pour les PM2.5, la moyenne relevée lors de la mise à feu des deux parcelles est deux fois supérieures à la ligne directrice de l'OMS, et celle pour les PM10 est aussi dépassée.

Ces résultats montrent que l'impact sur la santé d'un feu de savane Guyanais est non négligeable en raison de la présence de particules et plus particulièrement des PM2.5.

Conclusion

Les mesures ont permis de mettre en avant la prédominance de 8 COV sur les 33 recherchés lors de la mise à feu des Pripris de Yiyi. Les concentrations relevées ne dépassent pas les valeurs limites d'exposition professionnelle[12], impliquant un effet limité sur la santé des personnes exposées à ces éléments chimiques.

Cependant, les résultats pour les particules fines et en suspension sont élevés, avec des concentrations maximales respectives à 144µg/m^3 et 186µg/m^3 et des moyennes de 51µg/m^3 et 81 µg/m^3 durant la campagne de mesures. En conséquence, l'impact sur la santé d'un feu de savane en Guyane est avéré en raison de la présence de ces particules, et plus particulièrement des particules fines. Ces dernières pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire tout en comprenant des composés chimiques cancérigènes comme les HAP, qui peuvent une fois dans les poumons se transférer dans le sang de la personne ayant inhalé l'air pollué.

Les zones où les feux de végétations se répètent peuvent avoir un impact sur les personnes y habitant, dont notamment les plus sensibles à la pollution atmosphérique (Annexe : définition des personnes sensibles). En Guyane, du fait de la particularité de l'habitat qui est dispersé et parfois non contrôlé, ainsi que du nombre important de feux relevés par les autorités, il peut y avoir en saison sèche certaines zones habitées impactées par des taux de particules importants.

Pour les prochaines campagnes du plan feu, afin d'améliorer les mesures et de mieux préciser dans le temps les concentrations en COV, il serait pertinent d'effectuer des prélèvements actifs plutôt que passifs. En outre, cette méthode permettant de prélever sur des durées plus courtes, le temps de prélèvement sera diminué et le travail des techniciens de l'ORA facilité. Cela permettra de confirmer ou d'infirmer les premières mesures effectuées, et de continuer la mise en place d'une base de données feu.

Il faudra continuer les mesures de particules, qui semblent être les composants les plus impactant pour la santé humaine lors des feux de broussailles en Guyane. Le dispositif mis en place pourra être complété par un second granulomètre. Il pourra être envisagé, en fonction des moyens mis en place, d'utiliser un préleveur haut débit pour faire la caractérisation chimique des particules.

[12] *Comparaison à titre indicative en raison des temps d'exposition différent entre les valeurs mesurés et celles de la littérature.*

Bibliographie

BEGHI, S. (2007). *Développement de méthodes pour l'analyse des Composés Organiques Volatils et/ou odorants en milieu difficile.* Alès: Mines-Alès.

CEREN. (2012). *Prélèvements d'effluents gazeux sur écobuages dans le cadre du projet ALPFFIRS.* Gardanne: CEREN.

Happo, M., Hirvonen, M., Halinen, A., Jalava, P., Pennanen, A., Sillanpaa, M., et al. (2008). Chemical compositions responsible for inflammation and tissue damage in the mouse lung by coarse and fine particule samples from contrasting air pollution in Europe . *Inhal Toxicol*, pp. 1250-1231.

Huang, S., Hsu, M., & Chan, C. (2003). Effects of submicrometer particle compositions on cytokine production and lipid peroxidation of human bronchial epithelial cells. *Environ Health Perspect*, pp. 478-482.

INERIS. (2006). *Benzène.* INERIS.

INRS. (2010). *Fiche toxicologique 2-furaldéhyde.* Paris: INRS.

INRS. (2010). *Fiche toxicologique dipentène ou d,l-Limonène.* Paris: INRS.

INRS. (2012). *Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France.* Paris: INRS.

LEROY, V. (2007). *Contribution à la modélisation des feux de forêt ; cinétique de dégradation thermique et cinétique de combustion des végétaux.* CNRS.

Ling, S., & Van Eeden, S. (2009). Particule matter air pollution exposure : role in the development and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, pp. 233-243.

Mazzoli-Rocha, F., Fernandez, S., Einicker-Lamas, M., & Zin, W. (2010). Roles of oxidatives stress in signaling inflamation induced by particulate matter. *Cell Biol Toxicol*, pp. 481-498.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. (2012, 12 13). *Assises nationales Qualité de l'air.* Consulté le 04 2013, 25, sur Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie: http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-impact-des-particules-fines-sur.html

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables. (2007). *Circulaire relative à l'information au public sur les particules en suspension dans l'air ambiant.* Paris: Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.

OMS. (2005). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.* Genève: WHO.

Pope, C., & Dockery, D. (2006). Health effects of fine particulate air pollution : lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*, pp. 709-742.

Radiello. (2007, Mars 16). *Composés organiques volatiles (COV) désorbés par CS2*. Consulté le Février 20, 2012, sur Radiello: http://www.radiello.com/francais/cov_chim_fr.htm

World Health Organization. (2011, 09). *Air quality and health*. Consulté le 04 17, 2013, sur WHO air quality and health.

Table des illustrations

Tableau 1 : données météorologiques permettant une efficacité optimale de la méthode Radiello 7
Tableau 2 : caractéristiques des prélèvements par tubes passifs 9
Tableau 3 : conditions météorologiques lors de la campagne de mesures 10
Tableau 4: résultats des tubes passifs blancs 12
Tableau 5 : COV majoritaires mesurés 13
Tableau 6 : comparaison des concentrations en COV aux VLEP 14
Tableau 7 : résultats des mesures de particules 15
Tableau 8 : données statistiques des résultats pour les particules 16

Figure 1 : Echantillonneur passif 6
Figure 2 : schéma de l'échantillonneur passif 7
Figure 3 : compteur de particule Handheld 3016 IAQ 8
Figure 4 : station Vantage Pro 2 installée à l'école Minidoque, Matoury 8
Figure 5 : dispositif mis en place 10
Figure 6 : rose des vents lors de la campagne de mesures 11
Figure 7 : concentration en particules lors des feux de savane 15

Annexe : définition des personnes sensibles

Les personnes considérées comme sensibles sont :

- femmes enceintes,
- nourrissons et enfants de moins de 5 ans,
- personnes de plus de 65 ans,
- sujets asthmatiques, souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires.
- personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics ; par exemple : personnes diabétiques, immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux.

ANNEXE 25

Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2014

Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation Guyanais

12/05/2015
Ref : 09-14-TPCP-S

ORA de Guyane
Immeuble EGTRANS International
ZI de Degrad-des-Cannes
BP 51059
97343 Cayenne Cedex
Tel : 05 94 28 22 70
Fax : 05 94 30 32 58
www.ora-guyane.org

Membre de la Fédération des associations de surveillance de la qualité d'air
Atmo France
Observatoire Régional de l'Air de Guyane

Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2014

Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation en Guyane Française

Sinnamary, Maison de la Nature

ORA de Guyane

Septembre 2014

Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant donné t, caractérisé par des conditions climatiques propres.
L'ORA de Guyane ne saurait être tenu pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

	Rédaction	**Vérification**	**Approbation**
Nom	Alexandre GATINEAU	Kathy PANECHOU-PULCHERIE	Rodolphe SORPS
Qualité	Chargé d'étude	Directrice	Président
Visa			

Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2014

Mise en place d'une base de données des composés chimiques présents dans les fumées de feux de végétation en Guyane Française

Sinnamary, Maison de la Nature

ORA de Guyane

Septembre 2014

Avertissement

Les informations contenues dans ce rapport traduisent la mesure d'un ensemble d'éléments à un instant donné t, caractérisé par des conditions climatiques propres.
L'ORA de Guyane ne saurait être tenu pour responsable des évènements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Alexandre GATINEAU	Kathy PANECHOU-PULCHERIE	Rodolphe SORPS
Qualité	Chargé d'étude	Directrice	Président
Visa			

Liste des sigles et acronymes

- ATEX : ATmosphère Explosive
- CEREN : Centre d'Essais et de Recherche de l'Entente Valabre
- CO : Monoxyde de carbone
- CO_2 : Dioxyde de carbone
- COV : Composé Organique Volatil
- GEPOG : Groupe d'Etude et de Protection des Oiseaux de Guyane
- H_2 : Dihydrogène
- HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
- INERIS : Institut National de l'EnviRonnement Industriel et des riSques
- INRS : Institut National de Recherche et de Securité
- IRCSS : Istituto di Ricovero e Cura, riconosciuto a Carattere Scientifico.
- CH_4: Méthane
- O_3 : Ozone
- OMS : Organisation Mondiale de la Santé
- ORA : Observatoire Régional de l'Air
- PM 2.5 : Particule de moins de 2.5 µm de diamètre/ particules fines
- PM 10 : Particule de moins de 10 µm de diamètre/ particules en suspension
- VLCT : Valeur Limite à Court Termes
- VME : Valeur Moyenne d'Exposition

Sommaire

Liste des sigles et acronymes ____ *2*

Introduction ____ *4*

I. Généralités ____ *4*

1. Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2013 ____ **4**

2. Généralité sur les feux de végétation ____ **4**

3. Généralités sur les composés mesurés ____ **5**

a. Composés Organiques Volatils ____ 5

b. Particules ____ 5

II. Protocoles ____ *6*

1. Dispositif et méthode de prélèvement ____ **6**

a. Prélèvement des COV par tube passif ____ 6

b. Etude des particules avec un compteur de particule ____ 8

c. Station météorologique ____ 8

2. Mise en place du dispositif ____ **8**

III. Résultats de la campagne de mesures ____ *10*

1. Conditions météorologiques ____ **10**

2. Composés organiques volatiles ____ **12**

a. Assurance qualité ____ 12

b. Résultats ____ 13

c. Discussions ____ 13

3. Particules ____ **14**

a. Résultats ____ 14

IV. Discussions ____ *15*

Conclusion ____ *17*

Bibliographie ____ *18*

Table des illustrations ____ *19*

Annexe : définition des personnes sensibles ____ *19*

Introduction

I. Généralités

1. Dispositif de lutte contre les feux de végétation 2014

Pour la deuxième année consécutive, un plan de lutte contre les feux de végétation a été mis en place. En effet, les nombreux feux sauvages pendant les saisons sèches, le manque de connaissance et de données sur ce thème à l'échelle locale, les spécificités de l'habitat et des coutumes guyanaises l'ont rendu nécessaire.
Piloté par la Préfecture, celui-ci réunit de nombreux acteurs locaux afin d'améliorer le pouvoir d'actions des structures compétentes, de diminuer les risques de départs de feux et d'enrichir les connaissances sur ce qui est un enjeu important de sécurité pour la Guyane.

Dans ce cadre, en complément de la surveillance quotidienne de la qualité de l'air réalisée dans les villes de la région, l'ORA de Guyane a effectué des mesures de COV et de particules afin d'améliorer la connaissance de l'impact et du comportement des fumées en fonction du type de végétation brûlée. Cela s'est déroulée le 27 septembre 2014, aux Pripris de Yiyi, dans la commune de Sinnamary dans le cadre des travaux d'observation de l'adaptabilité de la faune et de la flore menés par les associations SEPANGUY et GEPOG. Une parcelle de savane a été brulée. Les flammes étant maîtrisés par les bénévoles des associations ainsi que par des sapeurs-pompiers, les prélèvements des COV et les mesures de particules ont pu être effectués en toute sécurité.

Cette étude s'appuie en partie sur l'expérience et sur des études déjà menées par le CEREN (CEREN, 2012) qui œuvre sur ce thème depuis 1992. Ce travail s'inscrit dans la continuité du dispositif de lutte contre les feux de végétation de 2013, dans le but d'établir une base de données importante pour mieux connaitre et mieux lutter contre les feux de végétation.

2. Généralité sur les feux de végétation

Un incendie a lieu lorsqu'il y a réunion des trois facteurs composants le triangle du feu : un combustible, une source de chaleur et de l'oxygène. Le mécanisme de propagation du feu peut être divisé en plusieurs phases (LEROY, 2007).

- Il y a une première phase, où la végétation se déshydrate et émet des COV sous l'action des transferts thermiques en provenance de flammes. La plupart des espèces végétales impliquées dans les feux de forêt produisent et émettent des composés organiques volatils[1] notamment les monoterpènes et les sesquiterpènes. Ces gaz ont des limites inférieures d'inflammabilité de l'ordre de 1% volumique dans l'air et sont fortement inflammables. Dans certaines conditions (humidité, topographie…), ces COV émis pourraient s'accumuler près du sol en concentration suffisante pour former un mélange inflammable avec l'air et entrainer un embrasement généralisé

[1] COV

éclair. En Guyane, les caractéristiques pour ce type de phénomène en milieu extérieur ne semblent pas réunies.

- Durant une seconde phase, la température du solide augmentant, le bois commence à se décomposer via des réactions de pyrolyse conduisant à la formation d'un mélange gazeux combustible. Ce mélange s'oxyde au contact de l'air ambiant dans la flamme, entrainant la propagation du feu à travers la végétation.

    - Entre 373K[2] et 700K, il y a émission de gaz et de composés volatils due à la dégradation de la cellulose et de l'hémicellulose

    - Entre 700K et 900K, il y a oxydation du résidu charbonneux formé par la dégradation de la lignine et des hémicelluloses.

    - Les hémicelluloses et la cellulose sont dégradées en passant par un intermédiaire instable : le levoglucosan, qui produit de l'acide acétique, du méthanol et de l'acide formique. De nombreux autres COV sont émis durant cette phase. Ensuite, ces produits, dits primaires, se décomposent entrainant la production des gaz combustibles tels que le CO, le CH_4, le H_2 et le CO_2.

3. Généralités sur les composés mesurés

a. Composés Organiques Volatils

Les molécules de la classe des Composés Organiques Volatiles contiennent l'élément Carbone et un ou plusieurs des atomes suivants : hydrogène, halogène, oxygène, souffre, silicium, azote et phosphore. Il y a certaines exceptions à cette règle telles que les oxydes de carbone, les carbonates et bicarbonates inorganiques qui ne sont pas considérés comme COV, ainsi que le méthane qui, du fait de ses spécificités est un cas particulier. Les COV peuvent présenter une toxicité particulière et avoir un impact sur la santé des êtres vivants, comme le benzène qui peut provoquer des leucémies (INERIS, 2006).

b. Particules

De nombreuses études épidémiologiques ont prouvé la relation entre l'exposition aux particules et l'augmentation de la mortalité et de la morbidité entrainée par des maladies respiratoires et cardiovasculaires (Pope & Dockery, 2006).
A court terme, des investigations toxicologiques ont montré que, notamment pour les populations sensibles[3], une exposition aux particules était la cause d'inflammations des poumons (Mazzoli-Rocha, Fernandez, Einicker-Lamas, & Zin, 2010). Si l'exposition devient chronique, cela peut entrainer l'apparition de maladies pulmonaires obstructives chroniques et d'asthme chez les individus exposés (Ling & Van Eeden, 2009).
Les particules fines et ultrafines sont les plus dangereuses par leur capacité à atteindre les alvéoles pulmonaires où elles se déposent et provoquent des inflammations, les particules ultrafines pouvant être transférées dans le sang (Happo, et al., 2008) (Huang, Hsu, & Chan,

[2] Kelvin
[3] Voir Annexe : définition des personnes sensibles

2003) (Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2012). Dans les pays de l'union Européenne, l'exposition aux particules fines d'origine anthropique réduit en moyenne l'espérance de vie de 8,6 mois (World Health Organization, 2011).

Dans cette étude, deux tailles granulométriques de particules sont étudiées :

- Les PM10 qui correspondent aux particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 micromètres.
- Les PM2.5 qui correspondent aux particules dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 2.5 micromètres. Etant plus fines que les PM10, elles pénètrent plus profondément dans l'appareil respiratoire, jusqu'aux alvéoles pulmonaires, et sont plus nocives pour la santé.

II. Protocoles

1. *Dispositif et méthode de prélèvement*

a. *Prélèvement des COV par tubes passifs*

La campagne de mesure a été réalisée à partir d'échantillonneurs passifs de type Radiello. Les échantillonneurs passifs de COV se présentent sous la forme d'une cartouche adsorbante composée de filet d'acier inoxydable remplie de Tenax TA ™ 25-30 mesh (référence Radiello - code 147) et placée dans un corps diffusif poreux. Ce corps diffusif est fixé en position horizontale sur un support triangulaire disposé dans un abri de protection afin de le protéger contre les intempéries et le vent. Les composés organiques volatils sont piégés par adsorption puis analysés par désorption thermique avant d'être dosés par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. Les échantillonneurs sont fournis et analysés par le laboratoire IRCSS de la fondation scientifique italienne Salvatore Maugeri.

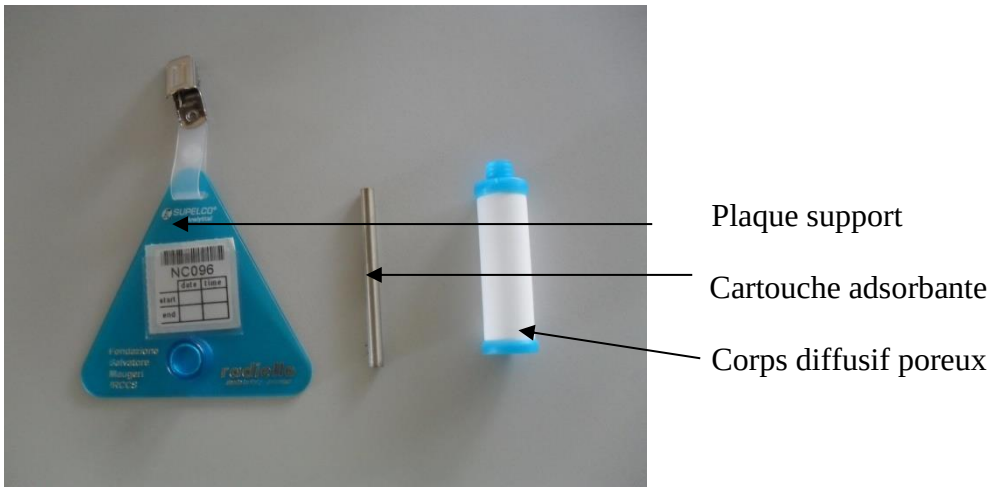


Figure 1 : Echantillonneur passif

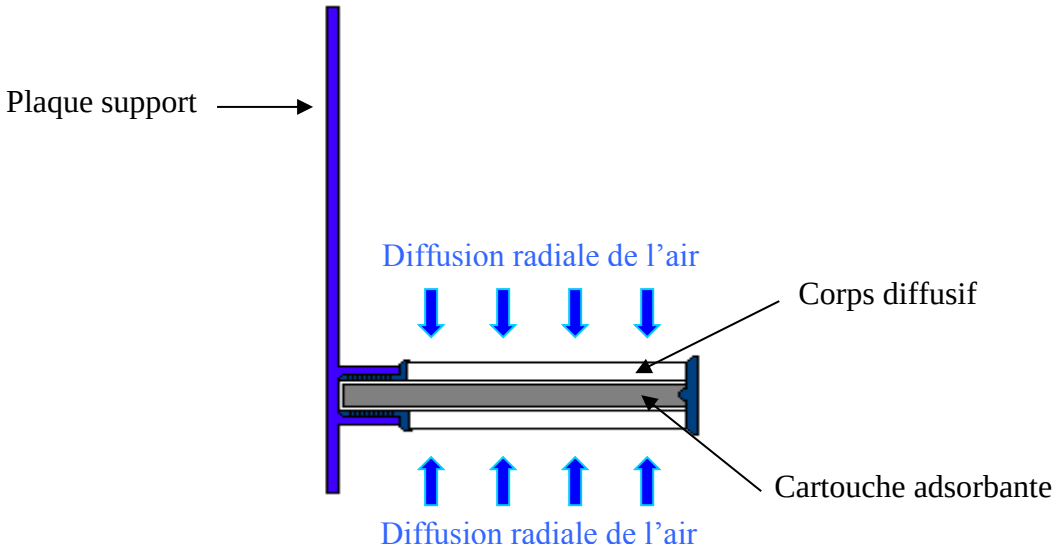


Figure 2 : schéma de l'échantillonneur passif

Avantages et limites de l'échantillonnage passif

Cette technique permet de couvrir une vaste zone géographique et ainsi d'équiper un nombre important de sites en même temps. Elle fonctionne de manière autonome, ne requiert pas d'entretien et surtout ne nécessite pas d'apport d'énergie. Elle peut donc être utilisée dans les zones à risque comme les zones ATEX[4]. De plus, ces échantillonneurs ne nécessitent pas d'étalonnage sur le terrain. Leur préparation, leur mise en œuvre et leur analyse sont faciles.

Cependant, ne fournissant pas de données en temps réel, cette technique ne permet pas d'observer les pics de pollution et l'évolution journalière de la concentration dans le temps. En outre, lors de mesures de COV effectuées à l'échelle du µg/m^3, l'humidité relative peut avoir un impact sur la qualité des prélèvements : il y aura compétition entre les COV et l'eau pour s'adsorber à la surface de l'adsorbant (BEGHI, 2007).

La compagnie Radiello donne des valeurs météorologiques limites d'utilisation de la méthode « Radiello - code 145 » au-delà desquelles le débit de piégeage des COV est légèrement modifié (Radiello, 2007) :

Paramètre	Température	Humidité Relative	Vitesse du vent
Intervalle	15-35°C	15-90%	0.1-10 m/s

Tableau 1 : données météorologiques permettant une efficacité optimale de la méthode Radiello

En Guyane, l'humidité relative étant importante, la valeur limite haute préconisée par Radiello (90%) est parfois dépassée, plus particulièrement lors de la saison des pluies, et pourra expliquer certaines incertitudes et écarts des échantillons blancs et des doublons de la campagne de mesure. Le risque serait des valeurs de concentrations sous-estimées.

[4] ATmosphères EXplosibles

b. Etude des particules avec un compteur de particule

Deux appareils Handheld 3016 IAQ de la société Lighthouse sont utilisés afin de mesurer les particules de 6 granulométries différentes simultanément, tout en étant capable de déterminer les concentrations en µg/m^3, de mesurer la température et l'humidité relative ambiante.

Figure 3 : compteur de particule Handheld 3016 IAQ

c. Station météorologique

Une station météorologique Davis Vantage pro a été installée afin de connaître l'influence des vents, de la température, de la pluviométrie et de l'humidité relative sur nos résultats.

Figure 4 : station Vantage Pro 2 installée à l'école Guimanmin, Matoury

2. Mise en place du dispositif

La station météorologique est placée sur le parking de la maison de la nature de Sinnamary, au sein d'un emplacement bien aéré, à une distance raisonnable des arbres et des bâtiments pouvant influer sur le vent.

Les vents d'Est étant dominants dans la région de Sinnamary, un premier tube passif Radiello accompagné d'un compteur de particules sont installés en amont de la parcelle mise à feu. Le second tube ainsi que le compteur de particules sont placés derrière la parcelle par rapport au sens du vent afin d'effectuer les mesures des polluants émis par la mise à feu de la végétation (voir Figure 5). Les caractéristiques de ces prélèvements sont résumées dans le Tableau 2.

Numéro de tube passif	Emplacement	Date	Heure de début de prélèvement	Heure de fin de prélèvement	Durée totale (min)
1	amont	27/9/13	10:32	11:35	63
2	aval	27/9/13	10:18	11:28	70

Tableau 2 : caractéristiques des prélèvements par tubes passifs

Les tubes passifs sont transportés dans une glacière afin d'éviter toute contamination avant et après l'expérimentation. Lors du début de la mise à feu, les cartouches adsorbantes sont sorties de leur récipient en verre et placées dans le corps diffusif poreux qui est ensuite fixé sur le support triangulaire. A la fin de l'expérience, les cartouches sont remises dans leur contenant en verre et placées dans la glacière durant le trajet jusqu'aux locaux de l'ORA. Enfin, ils sont stockés dans un frigo à une température de moins de 4°C avant l'envoi au laboratoire d'analyse.

Afin d'assurer une bonne qualité des données, des tubes blancs terrains et laboratoires sont réalisés. Le blanc terrain est un tube passif qui suit les mêmes manipulations que les échantillons (stockage, transport sur site puis envoi au laboratoire), sans être exposé. Il permet de vérifier qu'aucune contamination ne touche les tubes pendant les différentes étapes de la campagne de mesures. Le blanc laboratoire reste stocké dans un frigo à l'ORA, afin de prévenir les problèmes qui auraient pu avoir lieu lors de la livraison des tubes, puis du renvoi en Italie au laboratoire d'analyses.

Figure 5 : dispositif mis en place

Le compteur de particules est programmé pour donner une mesure toute les dix minutes, avec un temps d'arrêt de 10 secondes entre chacune d'elles. Les mesures sont effectuées de 10:30 à 11:20.

III. Résultats de la campagne de mesures

1. *Conditions météorologiques*

Les conditions météorologiques ayant une influence sur la dispersion et la transformation des polluants, il est indispensable de les prendre en compte lors de la surveillance de la qualité de l'air.

- **Le vent** joue un rôle important dans la dispersion et le déplacement des polluants dans l'atmosphère. Plus un vent sera fort et meilleure sera la dilution d'une pollution, entrainant une amélioration de la qualité de l'air. La direction des vents influe sur le déplacement des composés chimiques présents dans l'air, donc sur les zones qui seront impactées par ces derniers.
- **La pluie** entraine un lessivage de l'atmosphère, par la diminution des concentrations en polluants dans l'air. Il y a soit incorporation du composé qui se solubilise dans la goutte d'eau, soit abattement par effet mécanique des polluants ensuite transférés dans les sols et les eaux de surfaces.
- En condition « normale », **la température** diminue avec l'altitude. Cependant, il arrive que cela s'inverse, entrainant un phénomène appelé couche d'inversion. La dispersion verticale des polluants est bloquée et provoque une dégradation de la qualité de l'air.
- Plus la **lumière et la température** seront élevées et plus la dégradation des composés organiques volatils et des oxydes d'azote par des réactions avec les radicaux hydroxyles sera importante et générera de l'ozone.

	Température	Humidité relative	Vitesse du vent	Pression	Pluviométrie
Moyenne	30.5°C	68.9%	1.9m/s	1014.6 bar	0 mm
Maximum relevé	31.6°C	73%	3.6m/s	1014.9 bar	0 mm
Heure du maximum	12:03	10:00	11:08	10:18	/
Minimum relevé	29.6°C	65%	0.4m/s	1014.3 bar	0 mm
Heure du minimum	09:58	11:51	10:10	11:54	/

Tableau 3 : conditions météorologiques lors de la campagne de mesures

Au court des mesures, l'absence de pluie et la faible vitesse du vent ne favorisent pas la diminution de la pollution atmosphérique par dilution ou transfert du milieu aérien au milieu terrestre. Cependant, les températures élevées couplées à un fort ensoleillement entrainent une dégradation des COV par réactions photochimiques, résultant par la synthèse d'ozone (voir Tableau 3).

Les conditions de température, de vent et d'humidité relative sont comprises dans les intervalles d'utilisation des tubes passifs préconisés par la société Radiello (voir Tableau 1).

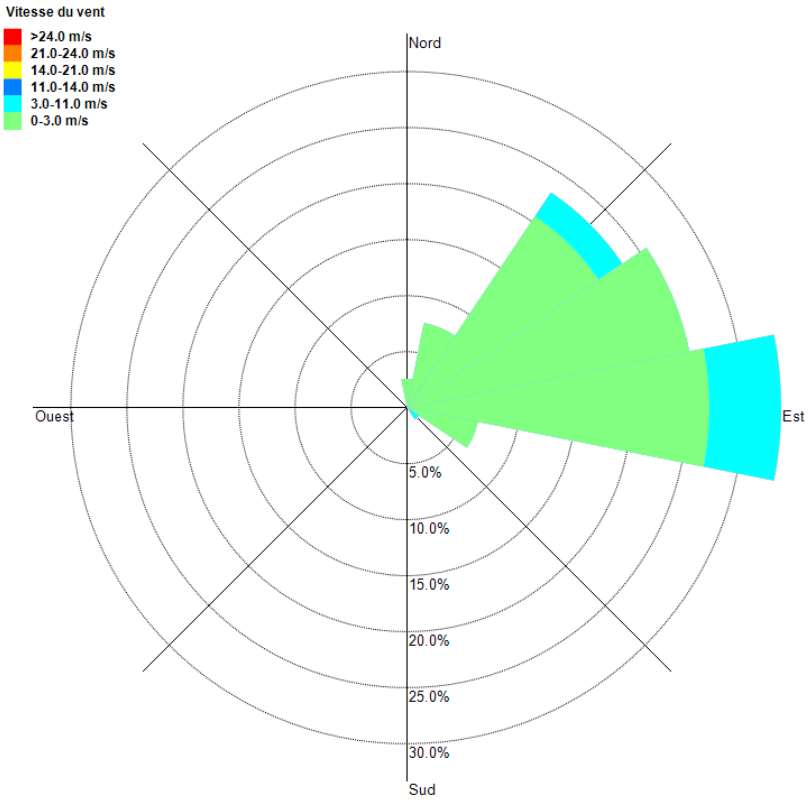


Figure 6 : rose des vents lors de la campagne de mesures

Les vents dominants soufflants d'Est Nord-Est (voir ci-dessus), le déplacement des produits de combustion se fait en direction des équipements de mesures du point 2, validant ainsi son positionnement pour l'étude de la composition des fumées (voir Figure 6 et Figure 5).

2. Composés organiques volatiles

a. Assurance qualité

Les blancs

	Unité de mesure	méthyl éthyl cétone	n-hexane	crotonaldéhyde	benzéne	n-heptane	pyridine	toluène
Blanc terrain	µg	**0.063**	0.002	nd	0.006	nd	nd	0.004
Blanc laboratoire	µg	**0.015**	nd	nd	0.005	nd	nd	0.004

	Unité de mesure	acide butanoique	n-octane	aldéhyde 3-furfurilique	aldéhyde 2-furfurilique	acide 2-méthyl butanoique	éthyl benzène	m- + p-xylène
Blanc terrain	µg	**0.010**	nd	nd	nd	nd	0.002	0.004
Blanc laboratoire	µg	**0.011**	nd	nd	nd	nd	0.002	0.004

	Unité de mesure	acide pentanoique	styrène	o-xylène	n-nonane	cyclo hexanone	phénol	acide hexanoique
Blanc terrain	µg	0.005	0.024	0.001	0.001	0.007	0.014	0.013
Blanc laboratoire	µg	0.004	0.022	0.001	0.001	0.005	0.013	0.015

	Unité de mesure	n-décane	1,2,4-triméthyl-benzène et autres aromatiques C_9	acéto phénone	2-éthyl-1-hexanol	limonène	o- + p-crésol	m-crésol
Blanc terrain	µg	0.014	0.008	0.043	nd	0.004	nd	nd
Blanc laboratoire	µg	0.015	0.006	0.028	nd	0.004	nd	nd

	Unité de mesure	n-undécane	p-cymène	autres aromatiques C_{10}	n-dodécane	naphtalène
Blanc terrain	µg	0.014	nd	nd	0.341	0.002
Blanc laboratoire	µg	0.016	nd	nd	0.457	0.002

Tableau 4: résultats des tubes passifs blancs

Les résultats des blancs sont, pour cette année, relativement élevés par rapport aux échantillons. Par exemple, le méthylethylcétone est présent en quantité non négligeable sur les blancs alors que ce dernier n'est pas présent en quantité suffisante pour être quantifié sur les échantillons. Pour d'autres composés comme le benzène et le toluène, le blanc terrain représente respectivement 86.1% et 93.7% en masse du tube 1. Nos échantillons ont probablement subi une contamination à cause de la durée de stockage des tubes avant utilisation et ce malgré une date de péremption non dépassée. Il serait donc bon, à l'avenir, de commander les tubes passifs le plus tard possible.

b. Résultats

Lors du plan feu de 2013, nous avions constaté des résultats similaires pour les composés mesurés sur les deux tubes, puisque ceux-ci avaient été placés sous le vent par rapport aux feux. Cette année, au vu de la grandeur des blancs par rapport aux échantillons, nous avons décidé d'invalider les données des concentrations des composés organiques volatils.

c. Discussions

Les composés majoritaires recueillis sont donnés à titre indicatif dans le tableau ci-dessous, avec leur provenance probable.

Composés	Groupes	Origines
n-dodécane	Alcane	Produit issu de la pyrolyse
2-éthyl-1-hexanol	Alcool	Produit issu de la pyrolyse
aldéhyde 2-furfurilique	Composé hétérocyclique	Produit issu de la pyrolyse, et notamment de la décomposition des hydrocarbures mono aromatique
crotonaldéhyde	Aldéhyde insaturé	-
benzène	Composé monocyclique aromatique	Produit issu de la pyrolyse
n-décane	Alcane	-
toluène	Composé monocyclique aromatique	Produit issu de la pyrolyse
styrène	Composé monocyclique aromatique	Produit issu de la pyrolyse

Tableau 5 : COV majoritaires mesurés

Il existe dans la littérature, pour certain de ces composés, des valeurs de références au-delà desquelles il y aura un impact pour la santé des individus. En France, afin de protéger les travailleurs, des Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle[5] ont été publiées par le Ministère chargé du travail (INRS, 2012). Ces valeurs représentent les concentrations dans l'air que peut respirer une personne pendant un temps déterminé sans risque d'altération pour sa santé. Les valeurs limites sont des objectifs minimaux à atteindre :

- La VLCT : Valeur Limite Court Terme qui permet de protéger des effets des pics d'exposition. Sa durée de référence est de 15 minutes.
- La VME : Valeur Moyenne d'Exposition qui est destinée à protéger les travailleurs des effets à moyen terme, mesurées ou estimées sur la durée d'un poste de travail de 8h. La VME peut être dépassée sur une courte période sous réserve de ne pas dépasser la VLCT.

Dans le Tableau 6 sont indiquées les VLCT et VME des composés présents en forte concentration lors des feux aux Pripris de Yiyi. Dans les cas où aucune valeur n'existe dans la

[5] VLEP

législation française, des références étrangères sont précisées quand elles existent (Allemagne et Etats-Unis par exemple).
Les mesures effectuées aux Pripris étant invalidées, les valeurs réglementaires d'expositions ne sont renseignées qu'à titre indicatif. De plus, la mesure par tubes passifs ne donnant qu'une concentration moyenne dans le temps, il ne serait pas possible de déterminer l'existence de pics de concentrations en COV, pouvant par exemple amener au dépassement de la VLCT.

	Pays/établissement ayant établi la VME	VME en µg/m³	Pays/établissement ayant établi la VLCT	VLCT en µg/m³	Valeur maximale relevée à la maison de la nature en µg/m³
n-dodécane	-	-	-	-	X
2-éthyl-1-hexanol	-	-	-	-	X
aldéhyde 2-furfurilique	Etat Unis (ACGIH) (TLV-TWA 1978) (INRS, 2010)	7 900	France (circulaire 1982)	8 000	X
crotonaldéhyde	-	-	Etats Unis (NIOSH)	6 000	X
benzène	France (VLEP contraignante)	3250	Etat Unis (ACGIH)	8 000	X
n-décane	-	-	-	-	X
Toluène	France (VLEP réglementaire contraignante -2012)	76 800	France (VLEP réglementaire contraignante -2012)	384 000	X
styrène	France (circulaire 1985)	215 000	Etat Unis (ACGIH)	170 000	x

Tableau 6 : comparaison des concentrations en COV aux VLEP

3. Particules

a. Résultats

Les données obtenues avec le granulomètre sont présentées dans le Tableau 7 et sur la Figure 7. Ces appareils permettant de mesurer plusieurs tailles de particules, nous avons sélectionné les données correspondantes aux particules de moins de 2.5 et 10 micromètres de diamètre aérodynamique, appelées respectivement particules fines[6] et particules en suspension[7]. Cependant, le granulomètre placé en amont de la parcelle s'est trouvé être défectueux et, de ce fait, ses données ne seront pas communiquées.

Heure	PM2.5 (µg/m3)	PM10 (µg/m3)
10:29:55	4	10
10:40:05	4	8
10:50:15	11	16
11:00:25	46	53
11:10:35	103	120
11:20:45	40	54

Tableau 7 : résultats des mesures de particules

[6] PM2.5
[7] PM10

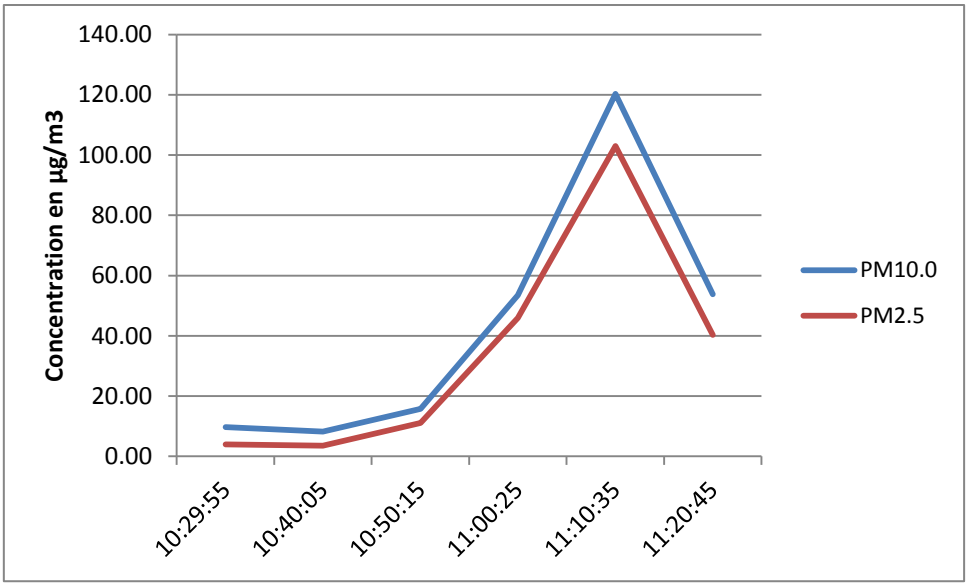


Figure 7 : concentration en particules lors des feux de savane

Les premières mesures correspondent au bruit de fond en particules présent sur le site de mesures. Un peu après la mise à feu, les concentrations des PM2.5 et PM10 augmentent rapidement jusqu'à atteindre leur valeur haute, respectivement 103 et 120 µg/m^3 contre 144 et 186µg/m^3 l'année précédente. Ce pic correspond au passage du nuage de combustion à l'emplacement de notre appareil. Les concentrations diminuent ensuite progressivement en raison de la baisse de l'intensité du feu et de la topographie de la parcelle. Cependant, nous remarquons que l'acquisition des données a été stoppée trop tôt pour observer le retour aux valeurs du bruit de fond. De plus, pour les campagnes suivantes, il serait bon d'envisager de réduire le pas de temps des granulomètres à 5 minutes afin d'affiner la courbe et d'attendre le retour aux valeurs du bruit de fond avant d'arrêter le granulomètre.

IV. Discussions

Les particules sont des polluants complexes, dont l'impact sur la santé dépend des deux paramètres suivants (Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables, 2007) :

- Leur granulométrie : plus une particule est fine, plus elle pénétrera profondément dans l'appareil respiratoire, jusqu'à atteindre les alvéoles pulmonaires.
- Leur composition chimique : les particules peuvent contenir des produis toxiques tels que les métaux lourds ou les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques[8], dont certains sont cancérigènes pour l'homme.

L'Organisation Mondiale de la Santé[9] a mis en évidence leur impact significatif sur la santé même à de très faible dose, principalement pour des expositions à long terme. Celles qui sont émises lors de combustion sont connues comme étant particulièrement dangereuses, notamment en raison de leur composition comprenant des HAP et du « black carbon ».

[8] HAP
[9] OMS

L'OMS publie des lignes directrices au-delà desquelles, sur la base des résultats scientifiques actuels, il y a une augmentation de la mortalité due à la pollution de l'air. Pour les particules, la valeur de la concentration journalière limite des PM2.5 est de 25µg/m^3 et de 50 µg/m^3 pour les PM10 (OMS, 2005).

Données statistiques	PM2.5	PM10.0
Nombre de valeurs	6	6
Minimum	4	8
1er quartile	4	9
Médiane	26	35
Moyenne	35	44
3eme quartile	60	70
Maximum	103	120
Ecart type	38	43

Tableau 8 : données statistiques des résultats pour les particules

Lors de la mise à feux des parcelles aux Pripris de Yiyi, les concentrations en particules augmentent rapidement atteignant des concentrations importantes, avec un maximum de 120 µg/m^3 et une moyenne de 44 µg/m^3 pour les PM10 et un maximum de 103 µg/m^3 et une moyenne de 35 µg/m^3 pour les PM2.5.

Nos résultats ne correspondant qu'à 50 minutes de mesures, la comparaison aux références de l'OMS n'est présentée ici qu'à titre indicatif. Pour les PM2.5, la moyenne relevée lors de la mise à feu de la parcelle est supérieure à la ligne directrice de l'OMS. La concentration en PM10 reste en dessous de la valeur directrice de l'OMS mais elle a été dépassée lors de la campagne de 2013.

Ces résultats montrent encore une fois que l'impact sur la santé d'un feu de savane Guyanais est non négligeable en raison de la présence de particules et plus particulièrement des PM2.5.

Conclusion

Comme l'année dernière, les mesures ont permis de mettre en avant la prédominance de certains COV sur les 33 recherchés lors de la mise à feu des Pripris de Yiyi. Mais au vu de la valeur des masses des blancs par rapport à celle des échantillons, les données sont invalidées.

Néanmoins, les résultats pour les particules fines et en suspension sont élevés, avec des concentrations maximales respectives à 103µg/m^3 et 120µg/m^3 et des moyennes de 35µg/m^3 et 44 µg/m^3 durant la campagne de mesures. En conséquence, l'impact sur la santé d'un feu de savane en Guyane est avéré en raison de la présence de ces particules, et plus particulièrement des particules fines. Ces dernières pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire tout en comprenant des composés chimiques cancérigènes comme les HAP qui peuvent, une fois dans les poumons, se transférer dans le sang de la personne ayant inhalé l'air pollué.

Les zones où les feux de végétations se répètent peuvent avoir un impact sur les personnes y habitant, dont notamment les plus sensibles à la pollution atmosphérique (Annexe : définition des personnes sensibles). En Guyane, du fait de la particularité de l'habitat qui est dispersé et parfois non contrôlé, ainsi que du nombre important de feux relevés par les autorités, il peut y avoir en saisons sèches certaines zones habitées impactées par des taux de particules importants.

Pour les prochaines campagnes du plan feu, afin d'améliorer les mesures et de mieux préciser dans le temps les concentrations en COV, il serait pertinent d'effectuer des prélèvements actifs plutôt que passifs. Les prélèvements passifs pourraient être conservés pour vérifier la méthode.

Il faudra continuer les mesures de particules, qui semblent être les composants les plus impactant pour la santé humaine lors des feux de broussailles en Guyane. De plus, réduire le pas de temps de mesure des compteurs afin d'affiner les données sera nécessaire. Il pourra être envisagé, en fonction des moyens mis en place, d'utiliser un préleveur haut débit pour faire la caractérisation chimique des particules.

Bibliographie

BEGHI, S. (2007). *Développement de méthodes pour l'analyse des Composés Organiques Volatils et/ou odorants en milieu difficile.* Alès: Mines-Alès.

CEREN. (2012). *Prélèvements d'effluents gazeux sur écobuages dans le cadre du projet ALPFFIRS.* Gardanne: CEREN.

Happo, M., Hirvonen, M., Halinen, A., Jalava, P., Pennanen, A., Sillanpaa, M., et al. (2008). Chemical compositions responsible for inflammation and tissue damage in the mouse lung by coarse and fine particule samples from contrasting air pollution in Europe . *Inhal Toxicol*, pp. 1250-1231.

Huang, S., Hsu, M., & Chan, C. (2003). Effects of submicrometer particle compositions on cytokine production and lipid peroxidation of human bronchial epithelial cells. *Environ Health Perspect*, pp. 478-482.

INERIS. (2006). *Benzène.* INERIS.

INRS. (2010). *Fiche toxicologique 2-furaldéhyde.* Paris: INRS.

INRS. (2010). *Fiche toxicologique dipentène ou d,l-Limonène.* Paris: INRS.

INRS. (2012). *Valeurs limites d'exposition professionnelle aux agents chimiques en France.* Paris: INRS.

LEROY, V. (2007). *Contribution à la modélisation des feux de forêt ; cinétique de dégradation thermique et cinétique de combustion des végétaux.* CNRS.

Ling, S., & Van Eeden, S. (2009). Particule matter air pollution exposure : role in the development and exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, pp. 233-243.

Mazzoli-Rocha, F., Fernandez, S., Einicker-Lamas, M., & Zin, W. (2010). Roles of oxidatives stress in signaling inflamation induced by particulate matter. *Cell Biol Toxicol*, pp. 481-498.

Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie. (2012, 12 13). *Assises nationales Qualité de l'air.* Consulté le 04 2013, 25, sur Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie: http://www.developpement-durable.gouv.fr/L-impact-des-particules-fines-sur.html

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables. (2007). *Circulaire relative à l'information au public sur les particules en suspension dans l'air ambiant.* Paris: Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables.

OMS. (2005). *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.* Genève: WHO.

Pope, C., & Dockery, D. (2006). Health effects of fine particulate air pollution : lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*, pp. 709-742.

Radiello. (2007, Mars 16). *Composés organiques volatiles (COV) désorbés par CS2*. Consulté le Février 20, 2012, sur Radiello: http://www.radiello.com/francais/cov_chim_fr.htm

World Health Organization. (2011, 09). *Air quality and health*. Consulté le 04 17, 2013, sur WHO air quality and health.

Table des illustrations

Tableau 1 : données météorologiques permettant une efficacité optimale de la méthode Radiello 7
Tableau 2 : caractéristiques des prélèvements par tubes passifs 9
Tableau 3 : conditions météorologiques lors de la campagne de mesures 11
Tableau 4: résultats des tubes passifs blancs 12
Tableau 5 : COV majoritaires mesurés 13
Tableau 6 : comparaison des concentrations en COV aux VLEP 14
Tableau 7 : résultats des mesures de particules 14
Tableau 8 : données statistiques des résultats pour les particules 16

Figure 1 : Echantillonneur passif 6
Figure 2 : schéma de l'échantillonneur passif 7
Figure 3 : compteur de particule Handheld 3016 IAQ 8
Figure 4 : station Vantage Pro 2 installée à l'école Minidoque, Matoury 8
Figure 5 : dispositif mis en place 10
Figure 6 : rose des vents lors de la campagne de mesures 11
Figure 7 : concentration en particules lors des feux de savane 15

Annexe : définition des personnes sensibles

Les personnes considérées comme sensibles sont :

- femmes enceintes,
- nourrissons et enfants de moins de 5 ans,
- personnes de plus de 65 ans,
- sujets asthmatiques, souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires.
- personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics ; par exemple : personnes diabétiques, immunodéprimées, souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux.