



Trait d'histoire de vie chez *Thyroptera tricolore*, chauve-souris de la famille des Thyropteridés

THEME : -CARACTERISATION DE SON GÎTE
-ORGANISATION SOCIALE



Mickaël GUERIN

MD ©03

Licence professionnelle « Protection de l'environnement »

Année 04-05

Maître de stage : **Pierre CHARLES-DOMINIQUE**, CNRS

Promotion 2

SOMMAIRE

INTRODUCTION -----p 3

I) PRESENTATION GENERALE : -----p 4

1) le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) : ----- p 4

2) les chiroptères en Guyane : ----- p 4

II) MATERIEL ET METHODES : -----p 7

A) Matériel : -----p 7

1) l'espèce étudiée: ----- p 7

2) la localisation du site d'étude et sa description : -----p 9

3) l'axe de recherche : ----- p 11

B) Méthodes: ----- p 11

1) la caractérisation des gîtes : ----- p 12

2) l'organisation sociale : ----- p 12

III) RESULTATS : -----p 15

A) Caractérisation de gîtes : -----p 15

1) le diamètre : ----- p 16

2) La croissance des cônes : ----- p 17

3) La disponibilité de gîtes : ----- p 18

B) Organisation sociale : ----- p 19

1) la constitution des groupes : ----- p 20

2) le déplacement des groupes : ----- p 20

3) la cohésion entre individus au sein des groupes : ----- p 22

4) la cohésion par types de couples : ----- p 23

IV) DISCUSSION : ----- p 25

A) Caractérisation des gîtes : ----- p 25

1) Le diamètre idéal : ----- p 25

2) L'orientation et l'inclinaison : ----- p 26

3) La position de la pointe : ----- p 26

B) Organisation sociale : ----- p 27

1) la différence entre mâles et femelles : ----- p 27

2) la constitution des groupes : ----- p 28

3) le déplacement des groupes sociaux : ----- p 29

4) la cohésion entre individus au sein des groupes sociaux: ----- p 29

CONCLUSION: ----- p 30

ANNEXES ----- p 31

Références citées ----- p 34

Remerciements ----- p 36

INTRODUCTION

La Guyane est aujourd'hui le théâtre de profonds bouleversements :

- essor démographique
- urbanisation galopante
- secteur minier en développement
- développement des infrastructures routières

Ce sont autant d'éléments qui peuvent contribuer à modifier l'équilibre précaire existant entre l'homme et son environnement. Nous avons tout de même le plaisir de pouvoir contempler un territoire couvert de forêt vierge sur les 9/10 de sa superficie.

Réservoir de biodiversité, cet ensemble tropicale humide recèle des trésors naturels bien mal connus mais qu'il faut à tout prix préserver. Sous un aspect extérieurement homogène, le plateau des Guyanes est tout au contraire synonyme de contrastes et de diversités de paysages, reliefs, sols et conditions climatiques. L'ensemble de ces caractéristiques lui confère une position de choix dans la politique internationale de conservation de la biodiversité.

Les mammifères présents dans le département ne sont connus du grand public que lorsqu'il s'agit d'espèces communes et bien souvent diurnes. Pour le reste, ce qui représente la grande majorité, elles ne sont connues qu'à travers les ouvrages. Ce paradoxe tient notamment au fait que cette richesse ne signifie pas forcément abondance. Si l'on parle des grands prédateurs tels que les félins, leur faible densité explique pourquoi ils sont si peu observés dans leur milieu naturel et pourquoi leur éthologie suscite toujours des questions.

De plus, environ 90% des mammifères tropicaux sont nocturnes, ce qui ne facilite pas leurs observations ni leurs études. Les chiroptères en sont un bon exemple. Connaître le fonctionnement de notre environnement et de ceux qui le peuplent, est une étape primordiale pour pouvoir anticiper les actions qui peuvent lui porter préjudice.

Ainsi ce n'est que depuis une vingtaine d'année que les chauves-souris sont étudiées de manière approfondie. Leur rôle charnière dans l'écosystème forestier est d'ores et déjà établi mais de nombreuses lacunes restent à combler.

L'étude de *Thyroptera tricolor* permettra d'en connaître un peu plus sur cette chauve-souris guyanaise, mais aussi d'établir un état des lieux de cette espèce au niveau de la montagne de Kaw. Etat des lieux qui pourra servir de références permettant dans plusieurs années de connaître l'évolution de cette population sur la zone étudiée.

I) PRESENTATION GENERALE :

1) le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) :

Le CNRS qui m'a accueilli en stage est un organisme qui a le statut d'établissement public à caractères scientifique et technique (EPST). Il est placé sous la tutelle du ministère chargé de l'éducation nationale et de la recherche. Au niveau national, sa création remonte à 1936. Venant en Guyane pour des missions ponctuelles, les chercheurs ont accentué leur fréquentation dans le département à la suite de la création de la station des Nouragues, mise en place par le Docteur P. Charles-Dominique. Ce site, offrant un milieu d'études exceptionnellement riche et totalement préservé, a été le support de recherches axées sur la régénération et la dynamique forestière, les interactions plantes-animaux et la biodiversité. Ce n'est qu'en 1997 que cette station devient UPS au CNRS. Voyant l'importance que prenait la recherche en Guyane (notamment le groupement d'intérêt scientifique SILVOLAB), il a donc été décidé en 2002 de créer une antenne du CNRS basée à Cayenne qui emploie 20 personnes. Des référents locaux sont maintenant présents pour l'accueil de chercheurs et la gestion du site. Cette étape était d'autant plus essentiel que l'installation du COPAS (Canopy Operating Permanent Acces System) permettant d'étudier la canopée, jusqu'alors difficilement accessible. Ce projet va sans aucun doute rassembler un grand nombre de chercheurs en attente d'une telle opportunité depuis des années.

Lors du stage, j'ai été sous la tutelle du Dr Charles-Dominique, directeur de recherche dans cet établissement. Il est également directeur et créateur de la station des Nouragues où il y a mené de nombreuses études liées aux inter-relations plantes-animaux. Cette problématique l'a notamment amené à étudier les Chiroptères depuis plus de 20 ans.

2) les chiroptères en Guyane :

Quelques généralités :

Il existe à travers le monde près de 1000 espèces de Chauves-souris réparties dans 17 familles rassemblées sous l'ordre des Chiroptères. Ce nombre d'espèces place les chauves-souris en deuxième position après les rongeurs chez les mammifères.

L'ordre des chiroptères se divise en deux sous-ordres :

-**Les Mégachiroptères** correspondent à des chauves-souris, généralement de grande taille, confinées à l'Ancien Monde. Elles se dirigent à la vue (à l'exception des roussettes qui ont un système d'écholocation rudimentaire), elles sont pour l'essentiel frugivores ou nectarivores.

-**Les Microchiroptères**, sont présentes sur toute la planète à l'exception des pôles. Elles se dirigent toutes grâce au système d'écholocation. Cet organe a permis de diversifier les régimes alimentaires en passant d'une nourriture immobile à des proies mobiles avec plus d'efficacité. Seuls ces derniers sont présents en Amérique du Sud ; les Mégachiroptères ne l'ayant pas colonisé. (Voir carte : origine des chiroptères d'Amérique du sud)

Deuxième colonisation par les espèces cosmopolites originaires de l'Ancien Monde à la suite de la connexion du Nord avec le Sud de l'Amérique il y a environ 2 millions d'années. Représentées par trois familles d'insectivores : les Vespertilionidés, les Molossidés et les Emballonuridés.

Première colonisation conduisant à la diversification de la super famille des Phyllostomoïdés comprenant les familles Phyllostomidés, Mormoopidés, Noctulionidés. L'Amérique du Sud était séparée de l'Afrique et non connectée à l'Amérique du Nord. Elles ont pu évoluer dans un milieu où la compétition avec les chiroptères de l'Ancien Monde était inexistante et la compétition sur place, faible. Elles sont à l'origine des espèces endémiques actuelles.



Deux familles sont d'origine incertaine, les Furiptéridés et les Thyroptéridés qui de part leur anatomie, se rapprocheraient des Vespertilionidés

Carte 1 : Origine des chiroptères d'Amérique du Sud

Cette première colonisation a probablement été effectuée par des Rhinolophoïdés primitifs originaires d'Eurasie (Winge, 1923 ; Russel et Sigé, 1970 ; Simmons et Geisler, 1998 ; Wetter et al., 2000). Sur place de nombreuses niches écologiques vacantes ont permis une radiation. Les premiers colonisateurs sont à l'origine du vaste groupe des Phyllostomoïdés, endémiques du continent sud-américain. Arrivés dans un milieu où la compétition quasi inexistante était exercée par des organismes moins dynamiques et peu adaptables, ils ont donc évolué de manière spectaculaire. Issus d'insectivores stricts, on rencontre aujourd'hui en Amérique du Sud une multitude d'autres régimes alimentaires : pollinivores, frugivores, nectarivores, carnivores, piscivores et sanguivores.

En Guyane :

Sur les 186 espèces de mammifères sauvages actuellement recensées en Guyane, plus de la moitié (99) sont des chauves souris. Elles ne dépassent pas 150 grammes pour la plus grosse qui est une carnivore (*Vampyrum spectrum*) et 80 grammes pour la plus grosse frugivore (*Artibeus lituratus*). Parmi ces mammifères volants, certaines espèces sont extrêmement

spécialisées que ce soit à travers leur régime alimentaire et/ou certaines adaptations morphologiques. C'est ainsi que dans le département nous avons deux espèces de vampire sur les trois seules espèces existantes et toutes situées en Amérique tropicale.

-*Desmodus rotundus* qui se rencontre facilement autour des troupeaux de bovins dont il lape le sang après lui avoir infligé une morsure.

-*Desmodus youngi* qui lui est spécialisé dans l'exploitation du sang des oiseaux. Facilement capturé autour de poulaillers dans lesquels il sévit, on ignore tout des espèces sauvages qu'il exploite.

Autres exemples, les Glossophaginés, spécialisés dans la récolte de pollen et de nectar, ont une anatomie en relation avec leur régime. Ainsi le museau s'est allongé pour pénétrer dans les fleurs. La langue est, elle aussi, modifiée pour faciliter la récolte en formant une sorte de brosse. Par ailleurs la feuille nasale, les dents et les oreilles ont réduit en taille.

Toutes les espèces présentes sur le département ne sont pas réparties géographiquement de façon homogène et dans les mêmes effectifs. Trente sont représentées par seulement 1 à 5 individus sur les 15000 captures examinées en Guyane. Ces chiroptères rares pourraient être présents partout en petit nombre ou localisés dans des zones particulières ne facilitant pas leur découverte.

Répondant à trois critères (la hauteur de la strate utilisée, le régime alimentaire et les modalités de prise alimentaire), l'ensemble des chauves-souris guyanaises peut être classé en sous-groupes appelés **guildes**¹. Les espèces d'une guildes sont susceptibles de rentrer en compétition les unes avec les autres (Kalko, 1998). Constituées d'espèces dominantes relativement communes et d'autres espèces moins fréquentes, voir rares, on rencontre des guildes bien étudiées comme celle des frugivores et d'autres moins connues comme celles des insectivores de canopée.

Les guildes actuellement établies sont :

- les frugivores de sous-bois
- les frugivores de canopée
- les nectarivores
- les carnivores
- les sanguinivores
- les insectivores de sous-bois
- les insectivores de canopée
- les insectivores de plein ciel

De la canopée au sous-bois, de la savane à la forêt secondaire, d'une zone urbaine à la forêt primaire, chaque grande division écologique est donc accompagnée d'un peuplement de chauves-souris, spécifique, à l'intérieur duquel certaines espèces sont dominantes. C'est le cas par exemple de *Carollia perspicillata*, très commune en forêt secondaire et qui est très bien adaptée pour exploiter différentes Piperacées ou Solanacées. Ces deux familles de plantes très présentes en milieux secondarisés constituent un garde-manger idéal à condition que soit également présent sur la même zone de quoi gîter. Ainsi une étude sur la piste de St Elie montre une augmentation nette de la population de *C. perspicillata* à l'intérieur d'une zone déboisée volontairement. La végétation recolonisant cette coupe a provoqué l'installation de colonies qui, pour gîter, ont utilisés notamment les buses posées lors de la construction de la piste (Cosson, 1999).

¹ Ensemble d'espèces, voisines sur le plan systématique, exploitant de la même manière une catégorie de ressources au sein d'un écosystème donné.

La présence de chauves-souris frugivores tient un rôle essentiel dans la régénération forestière. Contrairement aux régions tempérées où les plantes sont essentiellement fécondées par les insectes et le vent, en milieu tropical une coévolution plantes-vertébrés s'est mise en place (oiseaux, chauves-souris). Les chiroptères, participant pour une part importante dans la fécondation (c'est le cas d'*Anoura geoffroyi* par exemple) sont aussi de grands disséminateurs de graines à travers les déjections qu'ils réalisent en vol ou au gîte. Ces graines sont issues de fruits spécialement adaptés aux modes d'alimentation des chiroptères. Ne changeant pas de couleur en mûrissant mais dégageant une forte odeur, ils sont rapidement détectés à l'odorat. De plus, leur position érigée ou pendante rend possible la cueillette en vol (Cooper et al., 1986 ; Charles-Dominique, 1986, 1991, 1993 ; Charles-Dominique & Cockle, 2001 ; Cooper, Charles-Dominique & Viénot, 1986). Ces fruits chiroptérochores ont des teneurs en élément nutritifs assez faible, ce qui force les chauves-souris frugivores à réaliser plusieurs repas par nuit (30 à 40 pour les *Carollia* et les *Artibeus*) représentant jusqu'à deux fois leur propre poids. Pour réaliser cette exploit, elles ont un transit intestinal très court, ce qui limite une accumulation trop importante de nourriture dans l'appareil digestif (Fleming, 1986 ; Charles-Dominique, 1986, 1991 ; Cockle 1997). Ces espèces déféquant très régulièrement, elles ensemencent ainsi les milieux qu'elles survolent des essences qu'elles ont consommées. Il a été calculé qu'un *Artibeus*, qui se nourrit de *Cécropia obtusa* (« bois canon ») peut ingérer entre 5000 et 25000 graines par nuit (Charles-Dominique, Brosset, 2001).

II) MATERIEL ET METHODES :

A) Matériel :

1) l'espèce étudiée:

Phylum	Chordata	Classification de <i>Thyroptera tricolor</i> (Thyroptère tricolore)
Classe	Mammalia	
Ordre	Chiroptera	
Famille	Thyropteridae	
Genre	Thyroptera	
Espèces	<i>Thyroptera tricolor</i>	

Répartition :

Thyroptera tricolor se rencontre seulement en Amérique Centrale et du Sud. Elle vit dans les forêts tropicales s'étendant du Mexique méridional à la Bolivie en allant jusqu'au sud du Brésil. En Guyane Française cette espèce est fréquente. Il existe une deuxième espèce du même genre (*Thyroptera discifera*) qui n'est capturée que très rarement. L'espèce étudiée se rencontre aussi bien en forêt primaire qu'en forêt secondaire dès lors que les gîtes qu'elle utilise sont présents.

Description physique :

C'est une petite chauve-souris d'un poids moyen de 4,5 gr. et d'une longueur d'avant bras comprise entre 34 et 38 millimètres.

La couleur de son corps tire au roux sur la face dorsale et au blanc crème face ventrale. Le long des flancs, la couleur est habituellement intermédiaire, ce qui lui a valu son nom de tricolor.



Thyroptera tricolor

Son museau est assez long et dépourvu de feuille nasale. Une des adaptations les plus originales au gîte diurne de cette espèce, est la présence à la base des pouces et des chevilles de ventouses qui lui servent à se fixer sur des surfaces lisses. Des expériences sur différents types de surface ont démontré que les ventouses de *T. tricolor* ne pouvaient pas adhérer sur celles qui sont poreuses. Le moyen de fixation est donc commandé par de fins muscles permettant de faire le vide. De plus, un entretien quotidien par léchage permet la lubrification des disques ce qui accroît leur efficacité (Riskin et Fenton, 2001). Une seule de ces ventouses est capable de soutenir le poids entier de la chauve-souris.

Thyroptera tricolor possède une queue qui dépasse le bord de l'**uropatagium**².



museau sans feuille nasale



ventouses du poignet

Reproduction :

Aucune donnée précise n'est disponible sur les périodes de reproduction et leurs fréquences.

Lors de l'étude, il n'a été capturé aucune mère portant sont petit et aucun juvénile.

Les périodes exactes de reproduction restent encore à déterminer pour la Guyane française.



² Membrane de peau réunissant les membres postérieurs.

Il semblerait au terme de l'étude (fin mai), que nous soyons en période de pré-reproduction, comme semble l'indiquer l'apparition du développement testiculaire chez certains mâles ainsi que la possibilité de gravidité³ chez au moins deux femelles.

Gîte et organisation sociale :

Cette chauve-souris vit principalement en groupes pouvant aller jusqu'à 9 à 10 individus composés de mâles adultes, femelles adultes et de juvéniles des deux sexes. Elle gîte dans des jeunes feuilles roulées en cône d'Héliconiacées et de Marantacées (Finley & Wilson, 1974). Sa particularité est sa position au gîte qui est la tête en haut et non pas en bas comme les autres chiroptères. Cela lui permet de s'échapper du cône plus facilement.



groupe au repos dans un gîte

Alimentation :

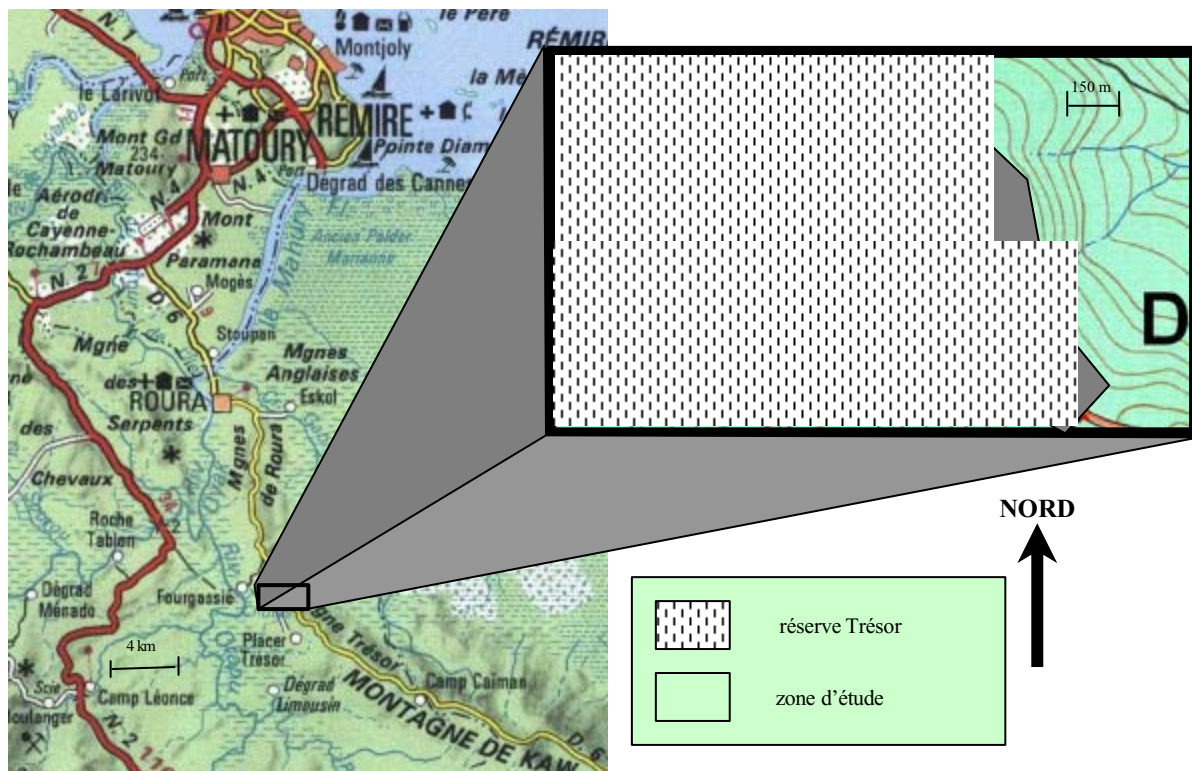
Cette chauve-souris est insectivore. Les insectes dont elle s'alimente et l'habitat où elle les prélève ne sont pas connus.

Cette espèce n'est finalement connue qu'à travers des généralités. Son mode de vie sociale n'a été étudié que très récemment. Ce qui n'est pas le cas d'autres espèces suivies depuis plus de 15 ans (*Carollia perspicillata*). *Thyroptera tricolor* suscite encore aujourd'hui beaucoup de questions.

2) la localisation du site d'étude et sa description :

Le site choisi pour cette étude se localise sur la montagne de Kaw aux abords de la route qui suit la ligne de crêtes. La Réserve Naturelle Volontaire Trésor (04°35'N, 52°20'W), située à 16 km de Roura, présentait le milieu recherché pour y effectuer mes recherches. De plus me laissant libre accès à leur carbet d'accueil pour y rester dormir et y stocker mon matériel, ce lieu a été retenu pour y travailler. (voir carte 2)

³ Une femelle gravide est une femelle qui est enceinte.



Carte 2 : localisation de la zone d'étude.

Caractérisé par une forêt sommitale sur table latéritique, ce site correspond à une zone fortement perturbée, notamment due à la construction de la route. Ces conditions ont favorisé le développement d'une végétation de type secondaire et héliophile notamment riche en Héliconiacées. Cette végétation a, en partie, envahie les bords de la route qui constitue la frontière Nord-Est de la réserve.

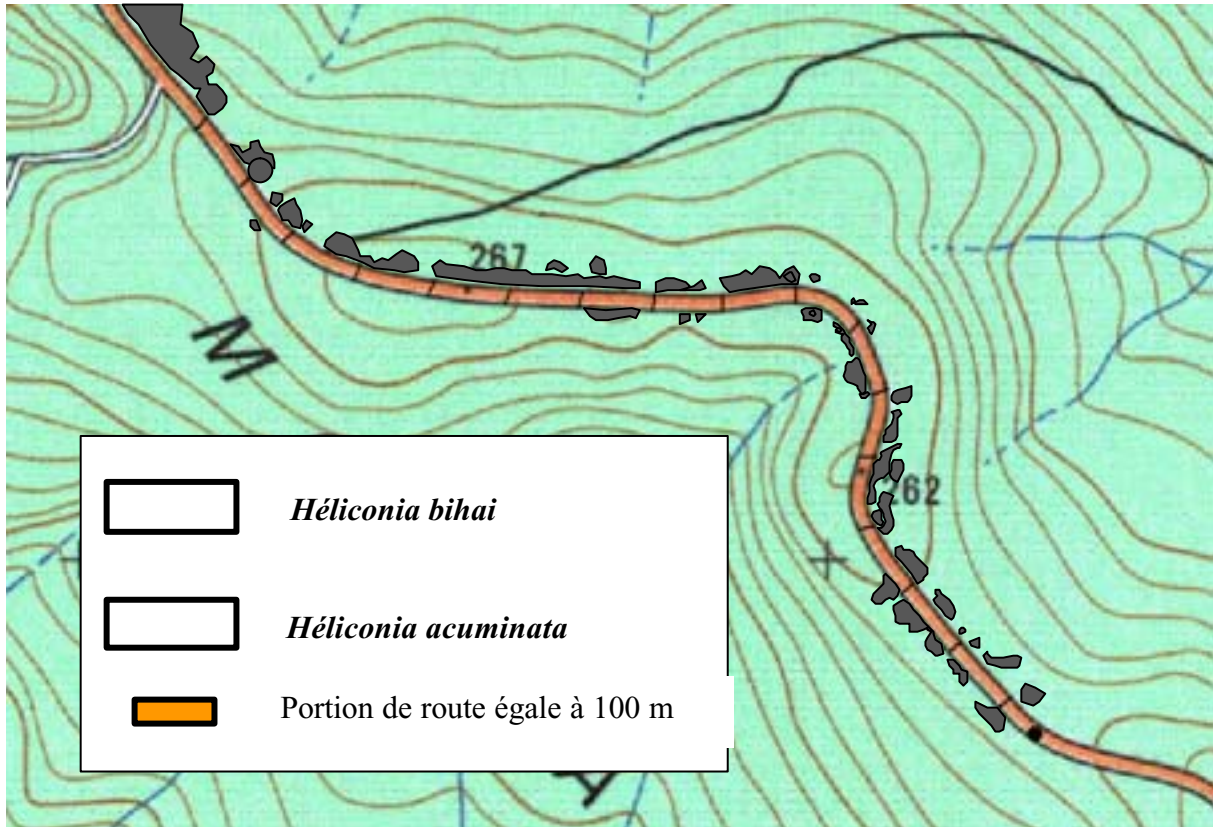
Climatologie :

Le climat de la Guyane française est influencé par le mouvement Nord-Sud de la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC). Ce mouvement détermine la répartition des précipitations annuelles. Ceci se traduit par une saison des pluies qui s'étend de décembre à juin et par une saison sèche entre juillet et novembre (Atlas de la Guyane, 2002). Eventuellement, les oscillations de la ZIC peuvent conduire à une légère saison sèche en mars appelé « petit été de mars ».

La station météo la plus proche de la réserve, est celle de Roura située à 16 km et d'une altitude de 8 m. La température moyenne y est de 25,8°C avec un maxima de 30°C et un minima de 22,1°C. En revanche, la pluviométrie de 3614 mm par an sur la station météo est en dessous la pluviométrie de la réserve. Avec une altitude moyenne de 260 m, la zone d'étude est en proie à des remontés d'air océaniques saturé d'humidité provoquant plus de 4000 mm de précipitations par an. Ce sont les valeurs les plus élevées de Guyane française.

La végétation étudiée:

La végétation du bord de la route comprend des plants susceptibles d'accueillir une population de *Thyroptera tricolor*. Les espèces particulièrement recherchées sont deux Héliconiacées réparties de la façon suivante.



carte 3 : répartition de la végétation.

3) l'axe de recherche :

L'étude comprend deux problématiques principales.

- le suivi des groupes
- la caractérisation des gîtes

B) Méthodes:

Une zone d'étude principale est définie. Elle a plusieurs fonctions :

- étude de l'évolution des cônes (plusieurs petites sous-zones dispersées ont été sélectionnées)
- observation et capture des harems.

En avant et en arrière de cette zone ont été prospectés des milieux identiques pour compléter et enrichir les mesures de calibrage.

1) la caractérisation des gîtes :

Je me suis rendu sur le site pour y contrôler toutes les plantes pouvant offrir un gîte à *Thyroptera tricolor*. La technique étant de repérer les plantes ayant des feuilles enroulées en cônes (voir gîte et organisation sociale), de s'en approcher doucement afin de pouvoir surprendre d'éventuels occupants.

Afin de connaître le gîte idéal de *Thyroptera tricolor*, à chaque fois que des individus ont été trouvés à l'intérieur d'un cône, il a été calibré. Les mesures auxquelles je me suis intéressé étant le diamètre de l'ouverture du cône, la hauteur du cône, la hauteur totale, l'inclinaison et l'orientation (voir ci-contre).

La position de la pointe a aussi été relevée. Le milieu d'étude, comme nous l'avons vu précédemment, est très pluvieux et le type de gîte en entonnoir utilisé par *Thyroptera tricolor*, peut constituer de vrai collecteur à pluies (principe du pluviomètre). La position de la pointe a donc toute son importance dans le sens où elle peut constituer, lorsque nous sommes en présence de cône incliné, soit une sorte de protection pour le gîte (pointe est positionnée sur le dessus), soit un collecteur (pointe positionnée sur le dessous).

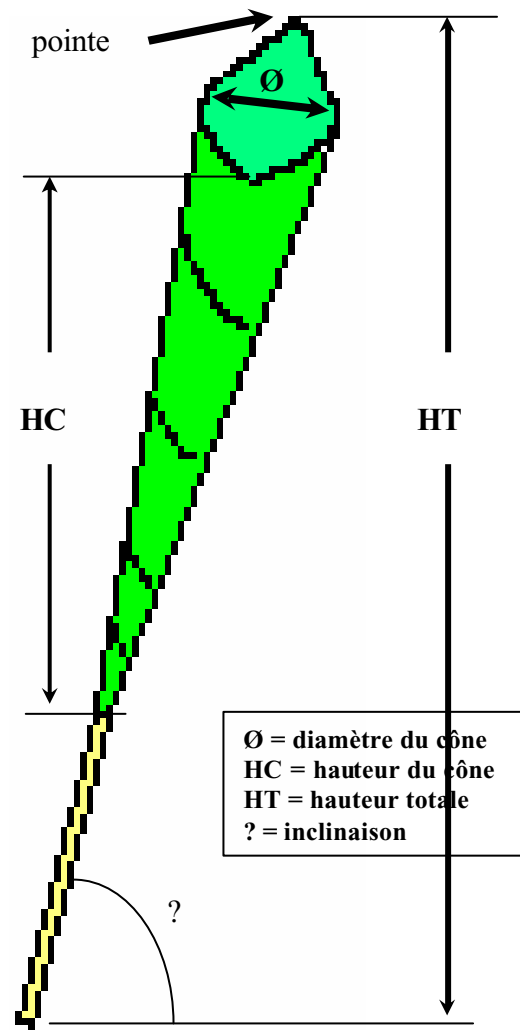


schéma 1 : prises de mesures

Afin de connaître la disponibilité qu'offrent ces gîtes, des mesures de croissance ont été réalisées sur de jeunes cônes et ce jusqu'à leur complète ouverture. Les relevés de diamètre, hauteur de cône et hauteur totale sont réalisés de une fois (à 14H00) à deux fois (à 8h00 et à 16H00) par jour. Le matériel utilisé est un mètre d'une précision au millimètre. Leur abondance ou leur pénurie sera également évaluée en établissant le rapport du nombre de gîtes occupés sur le nombre de gîtes prospectés lors des derniers contrôles massifs.

2) l'organisation sociale :

Pour étudier l'organisation sociale, tous les cônes proches de la taille idéale sont fermés à leur extrémité. Lorsqu'ils sont à hauteur d'homme, la fermeture s'effectue à la main. Pour ceux qui dépassent 2,5 mètres, un collet est utilisé pour pincer le bout et permettre de le rabattre en

le gardant fermé. Lorsqu'un cône est occupé, les individus sont extraits un à un en considérant l'ordre dans lequel ils sortent. Chacun d'entre eux est marqué à l'aide d'une bague plastique numérotée. Les femelles sont baguées à l'avant bras gauche, les mâles le sont à droite. L'anneau est posé à l'aide d'une légère incision du **propatagium**⁴ (voir photo). Cette légère coupure cicatrise rapidement, soudant définitivement la bague à l'aile de la chauve-souris.



Incision du propatagium



Insertion de la bague

Pour réaliser cette opération, le premier baguage massif a nécessité la présence de 4 personnes. Par la suite deux personnes ou une seule suffisait.

Lors de la manipulation due au baguage, j'ai réalisé des mesures biométriques (poids, longueur d'avant bras). Le sexe et la couleur du pelage dorsal ont aussi été notés. Le cartilage de conjugaison a été observé pour tenter de discriminer les juvéniles des adultes. Il s'avère que la distinction est difficile à faire avec certitude à cette période de l'année.



Ateliers de baguage et de prise de mesures

⁴ Membrane de peau reliant les membres antérieurs aux membres postérieurs et formant les ailes.



Pesée



Mesure de l'avant bras



Sexe d'une femelle



observation du cartilage de conjugaison

Une fois les individus bagués et mesurés, ceux qui ont été extraits du même cône, sont replacés ensemble à l'intérieur d'un tube en PVC (diamètre : 7cm, longueur : 40 cm), lui même disposé sur le lieu de capture. Le tube est obturé à une extrémité par de la moustiquaire et à l'autre par une feuille d'Héliconiacées. Les chauves-souris peuvent ainsi dormir jusqu'au soir sans devoir chercher un gîte. Les tubes sont ouverts à la tombée de la nuit. Cela permet également de garder la totalité du groupe ensemble pour qu'il reparte uni dans leur milieu.



Mise en tube



Chauves-souris en tube sur le lieu de capture



Groupe au repos dans un tube

Au total, 28 jours de terrain ont été consacrés à la capture et à la recapture. Les premiers concernaient presque exclusivement le marquage, tandis que les derniers servaient essentiellement à contrôler les individus précédemment bagués. Lors de chaque recapture le lieu de capture est précisément localisé sur le territoire d'étude.

III) RESULTATS :

A) Caractérisation des gîtes:

Thyroptera tricolor, comme nous l'avons précisé précédemment, gîte à l'intérieur de jeunes feuilles enroulées sur elles mêmes formant des cônes. Trois espèces présentant ces caractéristiques ont été recensées. Deux Héliconiacées et une Marantacées présentées ci-dessous :



Heliconia bihai



Heliconia acuminata



Marantacées sp.

J'ai trouvé beaucoup plus de harems au sein de cônes appartenant à *Heliconia bihai* que dans *Heliconia acuminata* et *Marantacées sp.*

	<i>H. bihai</i>							<i>H. acuminata</i>					<i>Marantacées sp.</i>
Nbr de feuilles occupées par un groupe	125							11					1
Nbr d'individus	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	3
Nbr de harem trouvé	7	23	35	39	24	3	2	1	5	2	3	1	1

Tableau 1 : comparaison de fréquentation entre 3 espèces.

Du fait d'une fréquentation accrue, seul *Héliconia bihai* a été étudié. Quatre vingt trois cônes ont été calibrés à travers les mesures de leur diamètre, leur hauteur de cônes, la hauteur totale de la plante, leur inclinaison, leurs orientations et la position de la pointe (voir schéma partie III ; B-1). Ces informations ont permis et de calculer des moyennes et d'établir une typologie type.

	Diamètre (cm)	Hauteur de cône (cm)	Hauteur totale (cm)
Moyen ± s	8,35 ± 2,24	89,19 ± 14,98	211,31 ± 34,10
Maximum	16	135,8	327
Minimum	5	58	147

Tableau 2 : résultats des diamètres, hauteur de cône et hauteur totale.

Sur les 83 cônes mesurés, 45 étaient verticaux. Les 38 qui possèdent une orientation sont répartis de la manière suivante :

- 2 sont compris entre 0 et 89 degrés
- 5 sont compris entre 90 et 179 degrés
- 18 sont compris entre 180 et 269 degrés
- 13 sont compris entre 270 et 359 degrés

En ce qui concerne l'inclinaison, elle est variable. Elle oscille entre 0° et 33° par rapport à la station verticale et ne présente finalement pas d'intérêt. D'autant que comme pour l'orientation, plus de la moitié des cônes sont verticaux.

La position de la pointe des cônes est répartie de la façon suivante :

Pointes dessus	Pointes sur le côté	Pointes dessous	Cônes verticaux
20	17	1	45

Tableau 3 : répartition des pointes

Les cônes verticaux sont tous rassemblés puisque je considère que l'orientation de leur pointe n'a pas d'influence.

1) le diamètre :

En prenant la moyenne des diamètres des cônes pour chaque effectif de groupes ayant habités les cônes, on s'aperçoit que celle-ci oscille entre 6 et 10 centimètres (figure 1).

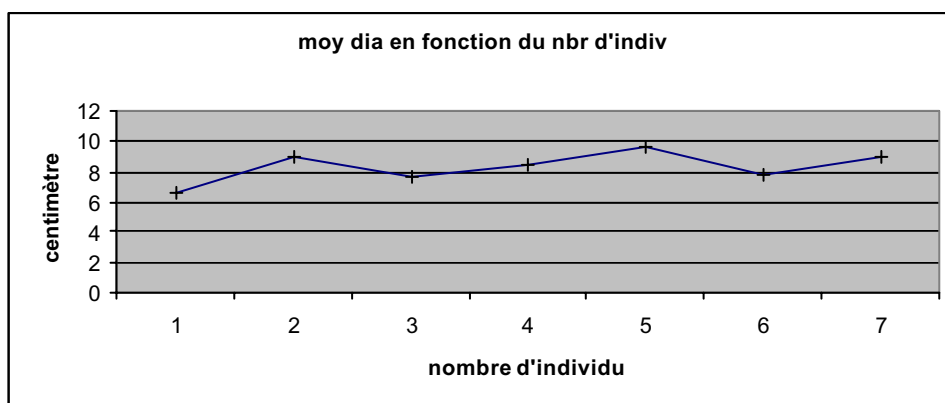


Figure 1 : moyenne du diamètre en fonction du nombre d'individu

La fréquentation du nombre d'individu par classes de diamètres confirme que la tranche de diamètres préférée par *Thyroptera tricolor* pour l'entrée du cône se situe entre 6 et 10 cm (figure 2).

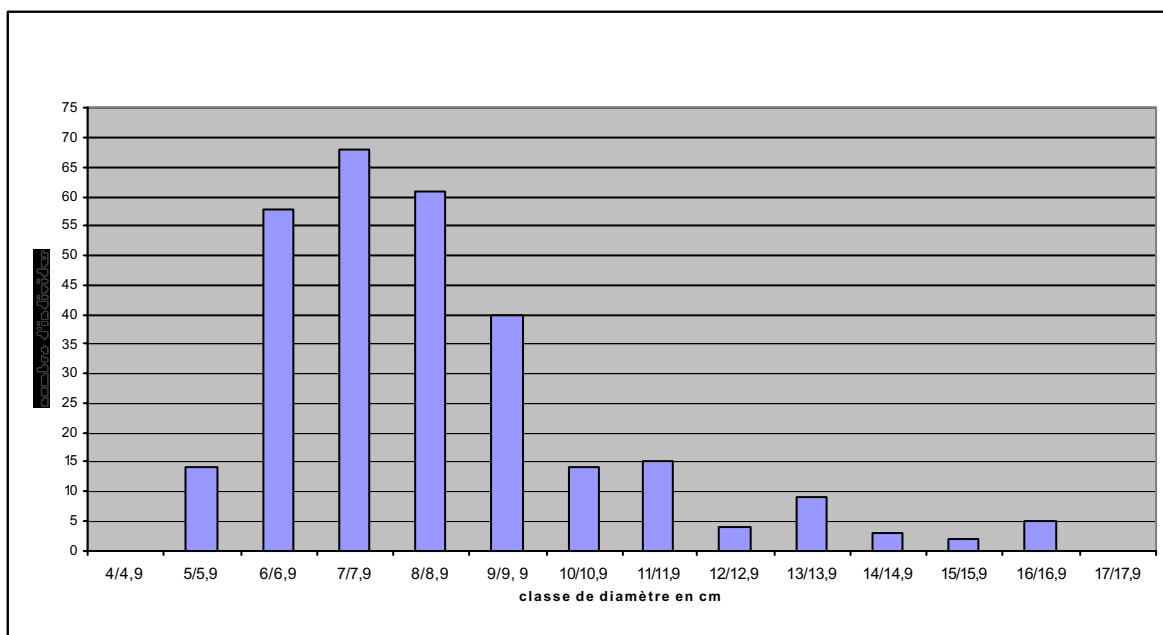


Figure 2 : occupation par classe de diamètres

Près de 80% des individus (227 sur 293) capturés ont été observés dans des cônes dont le diamètre était compris entre 6 et 8,9 centimètres. Quatorze individus ont été observés dans des diamètres inférieurs à 6 cm. Cinquante-deux individus (17%) ont été attrapés dans des cônes dont le diamètre était supérieur à 10 cm.

2) La croissance des cônes :

Quarante-deux jeunes feuilles d'*Héliconia bihai* ont été mesurées. Dix de ces jeunes feuilles ont eu un développement anormal (malformation) et ne sont pas allées aux termes de leur croissance, empêchant toute utilisation par les chauves-souris. Trente-deux feuilles ont finalement été mesurées sur la totalité de leur croissance.

La sélection de ces plantes a été la plus large possible pour permettre d'englober le plus de cas de figure possible (tableau 4).

	Hauteur totale minimum	Hauteur totale maximum	Hauteur de cône minimum	Hauteur de cône maximum	Diamètre minimum	Diamètre maximum
Début de mesures en cm	93,4	214,5	8,8	84,8	0,7	4,7
Fin de mesures en cm	124	274	31	114	////////////////////	24

Tableau 4 : mesures maximum et minimum

Les premières heures montrent qu'il n'y a pas une grande augmentation du diamètre. Par contre, une fois que le diamètre atteint les 5 centimètres, son augmentation est beaucoup plus rapide (figure 4). Lors de son développement la jeune feuille commence donc par croître en longueur durant les 3 à 6 premiers jours (la durée dépendant de la taille de la plante au départ). Ensuite, très rapidement la croissance de la feuille se fait en largeur, ce qui explique cette augmentation rapide de taille de diamètre. (figure 3)

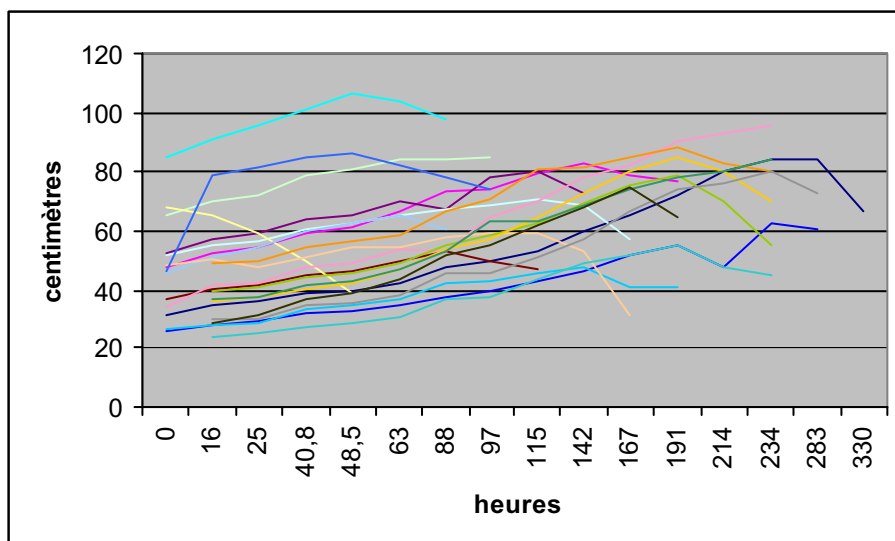


Figure 3 : croissance de la hauteur de cône

La courbe montre un ralentissement de la croissance en fin de phase ascendante suivie d'une phase de décroissance correspondant à l'ouverture du cône, correspondant à la naissance d'une nouvelle feuille.

3) La disponibilité de gîtes :

Cette disponibilité correspond au temps que met le cône pour passer d'un diamètre de 6 à 10 cm. Durant cette période, il est considéré que le gîte est adéquat à recevoir des chauves-souris. Les mesures de croissance de diamètre permettent de le quantifier

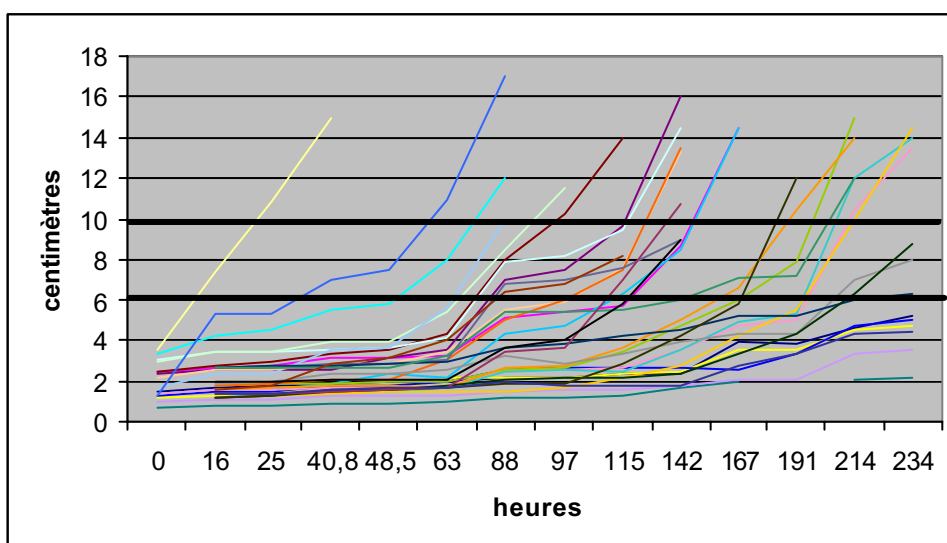


Figure 4 : croissance des diamètres

En moyenne, à cette phase de la croissance, 30 à 35 heures suffisent à prendre 4 centimètres de diamètre.

	Moyen \pm s (heures)	Temps maximum (heures)	Temps minimum (heures)
Temps nécessaire pour passé de 6 à 10 cm de diamètre (heures)	32,48 \pm 13,12	63	13

Tableau 5 : temps de croissance du cône entre 6 et 10 cm.

Il a été trouvé 11 cônes de *H. bihai* occupés pour 116 prospectés lors d'un contrôle massif, soit 9,48% d'occupation. Lors d'un autre contrôle 9 cônes de *H. bihai* étaient occupés sur 127 prospectés, soit 7,08% d'occupation. De plus, sur les 32 feuilles mesurées tout au long de leur croissance, 8 d'entre elles ont été occupées, ce qui correspond à 25% d'occupation.

B) Organisation sociale :

Sur la zone d'étude de 1650 mètres linéaires et de plus ou moins 20 mètres de large, il a été marqué 186 individus dont 122 femelles et 64 mâles, soit un ratio de 0,52 mâle pour une femelle. Ces individus sont distribués en 47 groupes allant de 2 à 7. A cela vient s'ajouter 4 Thyroptères trouvées seules. Lors des recaptures, sur les 51 groupes (en comptant les 4 individus solitaires), 15 n'ont jamais été recapturés. Ces 15 groupes se répartissent en 4 individus seuls, 4 groupes de 2 individus, 3 de 3 individus et 4 de 4 individus pour un effectif total de 37 chauves-souris.

Les résultats des mesures biométriques sur 179 chauves-souris mettent en évidence une différence significative entre les mâles et les femelles. Ces dernières sont caractérisées par un poids plus important, ainsi qu'un avant bras plus long.

	Individus mâles	Individus femelles
Moyenne de poids \pm s (gr.)	4,27 \pm 0,237	4,65 \pm 0,395
Maximum de poids (gr.)	4,9	5,9
Minimum de poids (gr.)	3,8	4
Test statistique de student	t = 3,1	p < 0,01
Moyenne d'avant bras \pm s (mm)	35,89 \pm 0,768	36,8 \pm 0,74
Maximum d'avant bras (mm)	37,7	39,1
Minimum d'avant bras (mm)	34,3	34,7
Test statistique de student	t = 3,4	p < 0,01

Tableau 6 : bilan des mesures biométriques.

1) la constitution des groupes :

Parmi les 42 groupes (38 groupes et 4 isolés) capturés sans qu'aucun individu ne se soit échappé, voici la répartition mâles-femelles en fonction des différentes combinaisons possibles liées à leur effectif.

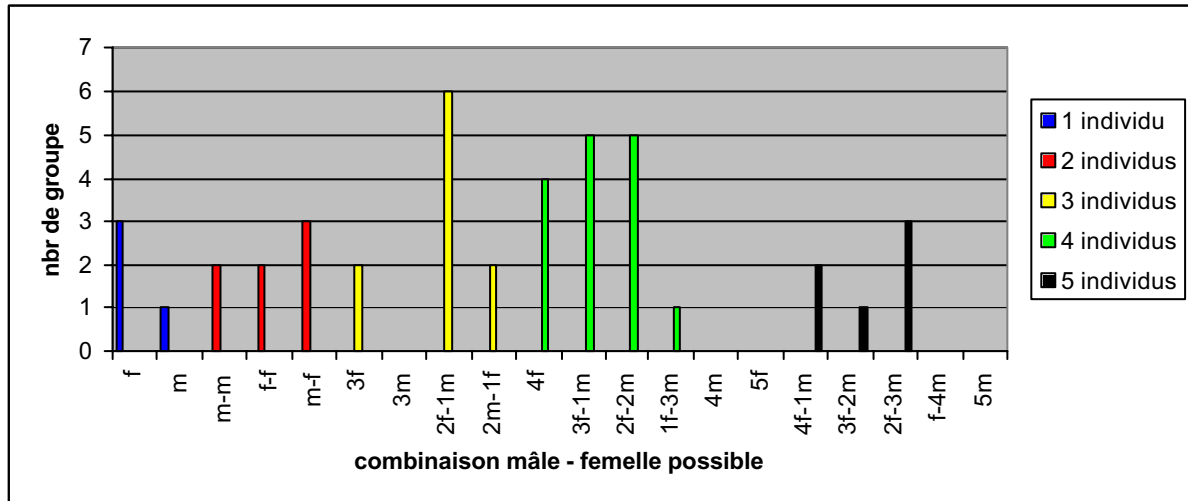


Figure 5 : répartition des femelles et des mâles au sein des groupes sociaux

Tous ces groupes représentent 140 individus dont 49 mâles et 89 femelles soit un ratio de 0,55.

Il y a 8 groupes qui ont leur ratio mâle-femelle égal à 1. Le ratio est en faveur des femelles dans 14 groupes et en faveur des mâles pour 6 groupes. Sont également présents 2 groupes mono sexuel mâle, 8 mono sexuel femelle et 4 isolés (1 mâle et 3 femelles).

Sur 71 recaptures de groupes réalisées lors de l'étude, il n'a pas été retrouvé le même positionnement à l'intérieur du cône d'une fois sur l'autre. De nombreux échanges entre les groupes eux même ayant été mis en évidence, cela rend de toute façon impossible cette hiérarchisation.

On peut donc observer n'importe lequel des individus en tête de groupe au fur et à mesure des recaptures.

2) le déplacement des groupes :

La technique de capture-recapture, a permis d'établir la distance parcourue entre deux prises.

En prenant les 11 harems recapturés le plus souvent (un minimum de 3 fois), la distance maximum entre les gîtes d'un même groupe est de 330 mètres et la minimum de 10 mètres.

Numéro des harems	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Distance entre les deux gîtes recensés les plus éloignés (mètres)	266	115	330	27	285	48	37	122	44	42	10

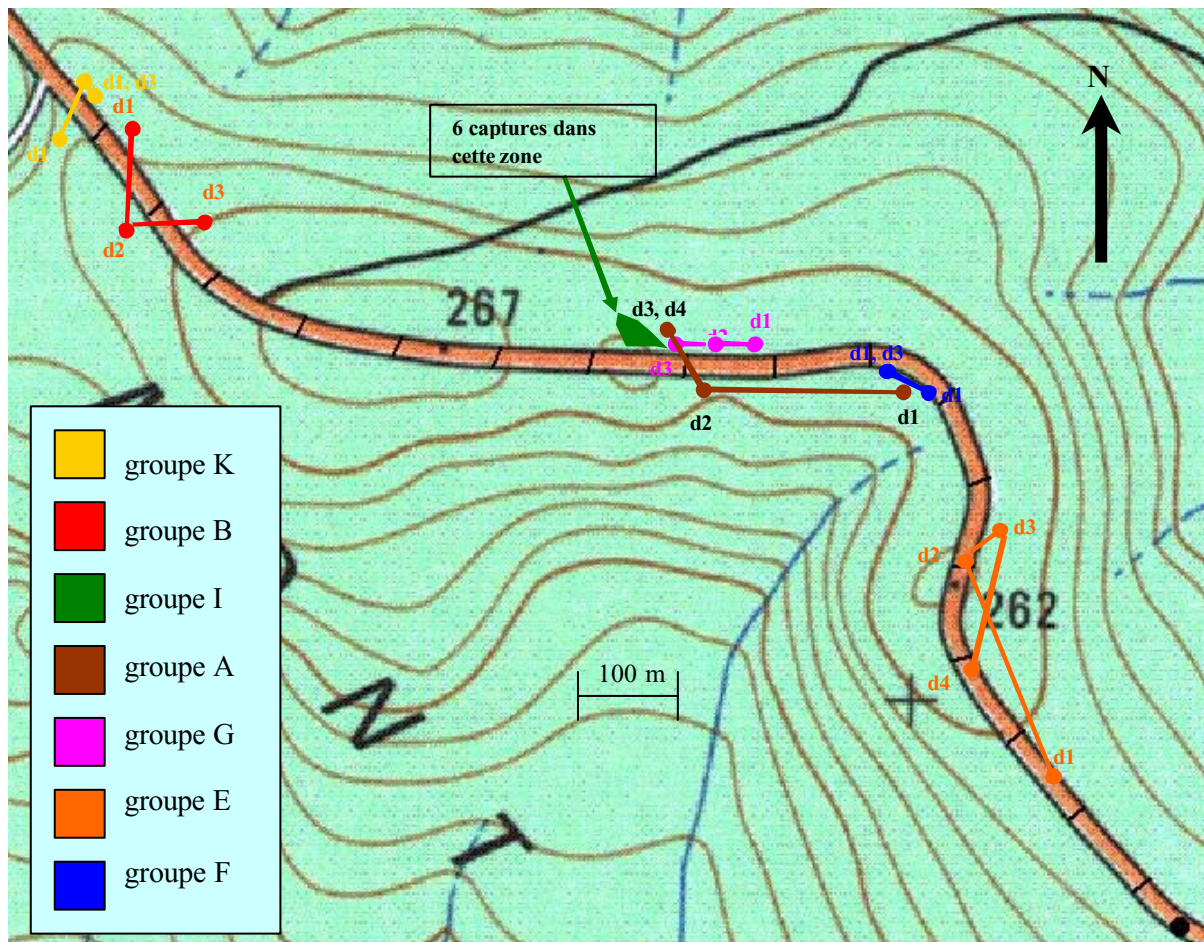
Tableau 7 : distance entre maximale entre deux gîtes

Dans le tableau suivant sont représentés le temps (en jours) entre deux captures et la distance (en mètres) entre les deux derniers gîtes. Les groupes n'étant pas restés toujours soudés, le parcours de chaque individu est notifié. Ainsi il est possible par la suite de cartographier leur déplacement sur un temps donné (carte 4). Les points métriques sont notés pour la direction Roura/Kaw. (+ quand l'animal se déplace vers Kaw et - lorsqu'il va vers Roura)

N°du harem	Point kilométrique de départ (d1) en mètres	nbr de jours ; distance (m) entre d2 et d1	nbr de jours ; distance (m) entre d3 et d2	nbr de jours ; distance (m) entre d4 et d3	nbr de jours ; distance (m) entre d5 et d4	nbr de jours ; distance (m) entre d6 et d5
VF7 } VF8 } VF9 } VF10 }	1059 dr 1059 dr 1059 dr 1059 dr	+4 ; -229 ga +4 ; -229 ga +4 ; -229 ga +4 ; -229 ga	+11j ; -35dr +11j ; -35dr +11j ; -35dr +11j ; -35dr	+27 ; -2dr +27 ; -2dr +27 ; -2dr +27 ; -2dr		
B34 } B35 } B36 } B37 }	135 ga 135 ga 135 ga 135 ga	+2 ; + 65 dr +2 ; + 65 dr +2 ; + 65 dr +2 ; + 65 dr	+4 ; +50ga +4 ; +50ga +4 ; +50ga +4 ; +50ga			
J9 } J10 } J11 } J12 }	0 ga 0 ga 0 ga 0 ga	+1 ; 0 ga +1 ; 0 ga +1 ; 0 ga +1 ; 0 ga	+26 ; -75 dr +26 ; -75 dr	+20 ; -255 ga +46 ; -330 ga +20 ; -255 ga +46 ; -80 dr		
V6 } V33 } V34 } V35 }	60 ga 60 ga 60 ga 60 ga	+11 ; -13 ga +11 ; -13 ga +11 ; -13 ga +11 ; -13 ga	+4 ; +5 ga +4 ; +5 ga +4 ; +5 ga +4 ; +5 ga		+9 ; +8 ga	+31 ; +12 ga +31 ; +12 ga +19 ; -10 ga
VC32 } VC33 } VC34 } VC35 } VC36 }	1560 ga 1560 ga 1560 ga 1560 ga 1560 ga	+14 ; -254 ga +14 ; -254 ga +14 ; -254 ga +14 ; -254 ga +14 ; -254 ga	+ 18 ; - 31 ga + 18 ; - 31 ga + 18 ; - 31 ga + 18 ; - 31 ga	+25 ; +147 ga +25 ; +147 ga +43 ; +116 ga +43 ; +116 ga +25 ; +147 ga		
V36 } V37 } V39 }	1078 dr 1078 dr 1078 dr	+13 ; -48 dr +13 ; -48 dr +13 ; -48 dr	+12 ; 0 dr +12 ; 0 dr +12 ; 0 dr			
V40 } V41 } V42 }	881 ga 881 ga 881 ga	+13 ; -49 ga +13 ; -49 ga +13 ; -49 ga	+18 ; -37 ga +18 ; -37 ga +18 ; -37 ga			
VC40 } VC41 } VC42 } VC43 } VC44 }	850 ga 850 ga 850 ga 850 ga 850 ga		+38 ; -35 ga +38 ; -35 ga +38 ; -35 ga +38 ; -35 ga +13 ; +87 ga	+18 ; +60 ga		
V43 } V44 } V45 } V46 } V47 }	786 ga 786 ga 786 ga 786 ga 786 ga	+2 ; -9 ga +2 ; -9 ga +2 ; -9 ga +2 ; -9 ga +2 ; -9 ga	+11 ; -33 ga +11 ; -33 ga +11 ; -33 ga +11 ; -33 ga +11 ; -33 ga	+10 ; +18 ga +10 ; +18 ga +10 ; +18 ga +10 ; +18 ga +10 ; +18 ga	+2 ; -10 ga +2 ; -10 ga +2 ; -10 ga +2 ; -10 ga +2 ; -10 ga	+1 ; -15 ga +1 ; -14 ga +1 ; -15 ga +1 ; -14 ga +1 ; -14 ga
VC45 } VC46 } VC47 } VC48 } VC49 }	684 ga 684 ga 684 ga 684 ga 684 ga	+42 ; +41 ga +42 ; +41 ga +42 ; +41 ga +42 ; +41 ga +42 ; +41 ga	+11 ; +1 ga +11 ; +1 ga			
VC32 } VC33 } VC34 } VC47 }	80 dr 80 dr 80 dr 80 dr	+3 ; -10 ga +3 ; -10 ga +3 ; -10 ga +3 ; -10 ga	+9 ; +5 ga +9 ; +5 ga +9 ; +5 ga +9 ; +5 ga			

Tableau 8 : récapitulatif de déplacement. (dr = côté droit de la route et ga = le gauche)

Trajet des groupes qui sont resté groupé + le groupe E :



Carte 4 : représentation des déplacements des groupes A,B,E,F,G,I,K

Malgré un vaste territoire remplissant les exigences de *Thyroptera tricolor* pour gîter, celle-ci reste fixée à une zone bien précise et relativement de petite taille.

3) la cohésion entre individus au sein des groupes :

Il a été observé que les groupes sociaux définis lors de la première capture, n'ont pas tous la même cohésion interne. Pour mettre en évidence la cohésion de chaque individu par rapport aux autres membres du groupe, il a été utilisé une formule permettant d'attribuer à chacun un coefficient compris entre 0 et 1.

Ce calcul présentant le taux d'association d'une paire d'individus (Ginsberg & Young 1992) se présente sous la forme de :

$$X / (X + Y_{ab} + Y_a + Y_b)$$

X correspond au nombre de fois où **a** et **b** ont été observés ensemble.

Y_{ab} correspond au nombre de fois où **a** et **b** ont été observés dans des groupes séparés et simultanément (c'est-à-dire la même date).

Y_a correspond au nombre de fois où **a** a été observé seul.

Y_b correspond au nombre de fois où **b** a été observé seul.

Les résultats obtenus oscillent entre 0 et 1. Un correspond à une cohésion maximum avec des paires qui ont toujours été observées ensemble. En revanche, plus on approche de 0, plus les paires étudiées ont rarement été observées ensemble pour finir par le cas extrême de 2 individus qui ne se sont jamais croisés et qui ont un résultat égal à 0.

Pour illustrer ces coefficients, 11 harems (dont la recapture est = 3) ont été représentés sous une forme d'arborescence illustrant cette notion (figure 7).

4) la cohésion par types de couples :

Les couples pouvant être constitués d'individus du même sexe ou de sexes différents, trois catégories de binômes sont donc possible : femelle-femelle, mâle-mâle et femelle-mâle.

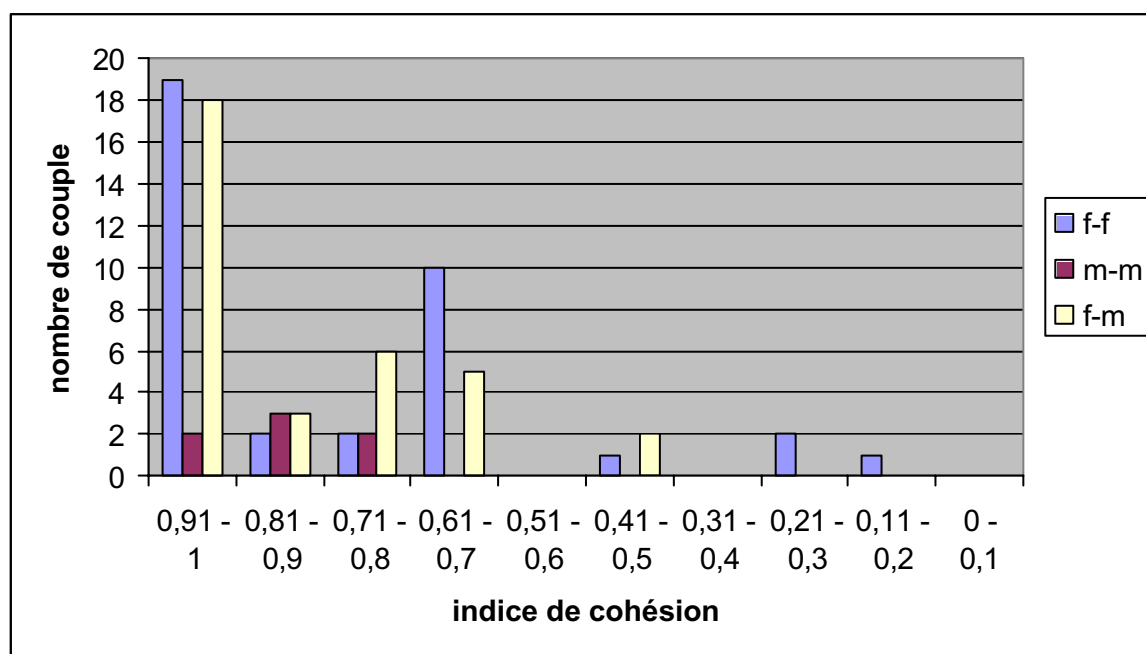
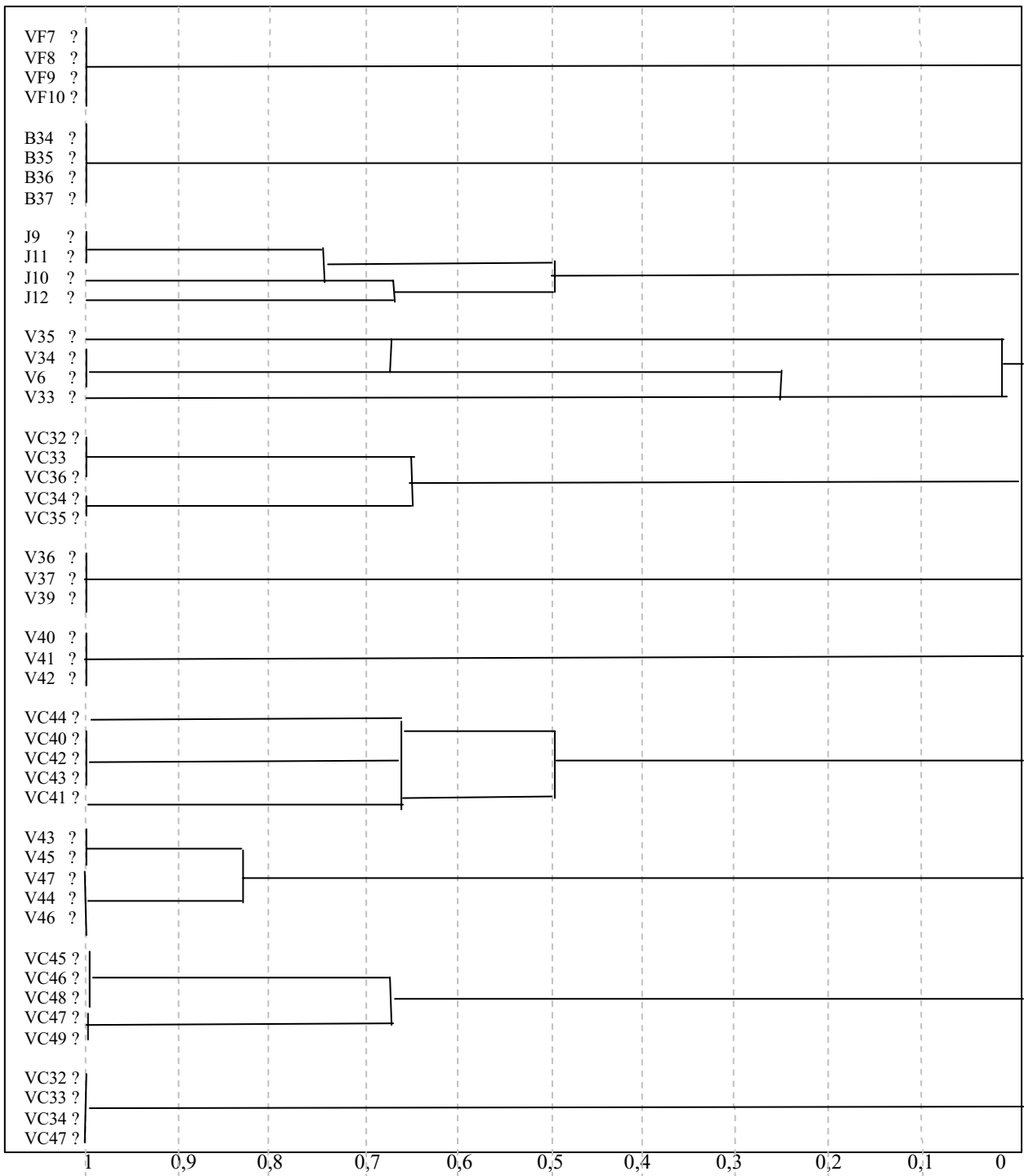


Figure 6 : cohésion par type de couple

Il existe peu de couples mâle-mâle par rapport aux autres schémas possibles. Cependant, leur taux de cohésion reste parmi les plus élevés. Beaucoup de binômes femelle-femelle et femelle-mâle sont avec un taux de cohésion fort (35 couples sur 78 possible soit 44,87%).



Graphique 7 : taux de cohésion entre individus d'un même harem

NB : plusieurs autres graphiques présentant des résultats ont été réalisés. Ne montrant pas un intérêt majeur, ils n'ont pas été présentés mais sont disponible en annexe.

IV) DISCUSSION :

Sur la zone d'étude estimée à 3,3 hectares, il a été marqué au total 186 individus différents. La densité de 56,36 *T. tricolor* / ha que ces données révèlent, est loin de correspondre aux densités évaluées lors de chaque contrôle ponctuel et massif qui se situent en moyenne à 7,96 *T. tricolor* / ha. Le fait que 19,9% des individus marqués n'aient jamais été recapturés confirme également que l'estimation de la population sur un cumul de contrôles est nettement supérieure à la population évaluée à un moment t.

L'estimation basée sur le cumul des captures-recaptures diffère sensiblement de celle calculée au Costa Rica et qui est de 43 chauves-souris / ha-1. (Maarten, Vonhof, Brock Fenton, 2003). Mes données montrent donc une haute densité de chauves souris sur ma zone d'étude de Kaw.

Cependant, la chute de densité lors de contrôles ponctuels peut avoir plusieurs explications.

La non fermeture de la zone d'étude à ses extrémités engendre des entrées et des sorties non contrôlables. Ainsi une partie de la population trouvée aux extrémités de la zone a pu augmenter légèrement l'effectif total et être responsable de la non recapture de certains groupes. Lors de leur première capture, 4 groupes d'individus qui se situaient à moins de 100 mètres des limites de zones, n'ont jamais été repris (soit 6 individus).

Le fait que je n'ai pas pu exploiter la dimension verticale en totalité (notamment le couvert végétal d'arbustes secondaires), m'a peut-être fait passer à côté de certains groupes lors des contrôles. Des *Thyroptera tricolor* ont été observées sortant d'une feuille d'*Heliconia bihai* morte lors d'un dérangement non voulu. Suite à cela, plusieurs feuilles mortes ont été contrôlées sans succès. Il n'est pourtant pas exclu que les Thyroptères utilisent occasionnellement ce type de gîte non conventionnels (feuilles mortes d'*H. bihai*, de *Cecropia sp.* pour la canopée, ...). En tout cas, tous ont utilisé à un moment donné, les jeunes feuilles roulées en cône d'*H. bihai*. S'il s'avère que *T. tricolor* peut utiliser des gîtes alternatifs, leur fréquence d'utilisation a pu influencer la proportion d'individus recapturés.

Il n'est pas exclu non plus que certains refuges à Héliconiacées non repérés se situent plus profondément dans la forêt au niveau d'ouvertures créées par d'anciennes pistes.

Le faible pourcentage de gîtes occupés malgré une grande disponibilité montre qu'il n'y a pas pénurie de cônes. Leurs calibrages sur l'espèce *Heliconia bihai* ont permis de déterminer que *T. tricolor* avait des exigences dans le choix de ce type de cône.

A) La caractérisation des gîtes :

1) Le diamètre idéal :

Compris entre 6 et 10 cm, ce diamètre peut très vite évoluer en raison d'une croissance très rapide. Le choix des *T. tricolor* leur permet d'éviter une ouverture du cône durant la journée. De plus des diamètres trop grands diminuent l'efficacité de la protection du groupe contre la prédation (reptiles, rapaces, ...) et bien souvent, l'intérieur du cône se trouve gondolé ce qui le rend peu habitable. Les diamètres inférieurs à 6 cm commencent à être trop étroit pour y pénétrer et s'y mouvoir à l'intérieur.

2) L'orientation et inclinaison :

Héliconia bihai est une plante héliophile dont l'allure générale ne donne pas l'impression d'avoir une orientation spécifique. En revanche, si l'on s'intéresse de plus près à la jeune feuille naissante, son orientation est clairement dirigée vers la lumière. A travers les 83 mesures réalisées, aucune orientation dominante n'est ressortie mise à part celle correspondant à une poussée vers l'axe de la route qui crée une zone plus lumineuse. Que la plante soit sur le bas côté ou plus en retrait, elle cherche la source de lumière la plus forte qui ne correspond pas forcément à la course du soleil Est-Ouest. Ce critère n'est donc pas déterminant dans le choix des gîtes pour *Thyroptera tricolor*, d'autant plus qu'une bonne partie des cônes occupés calibrés (54,21%) ne possédaient pas d'orientation puisqu'ils étaient verticaux.

3) La position de la pointe :

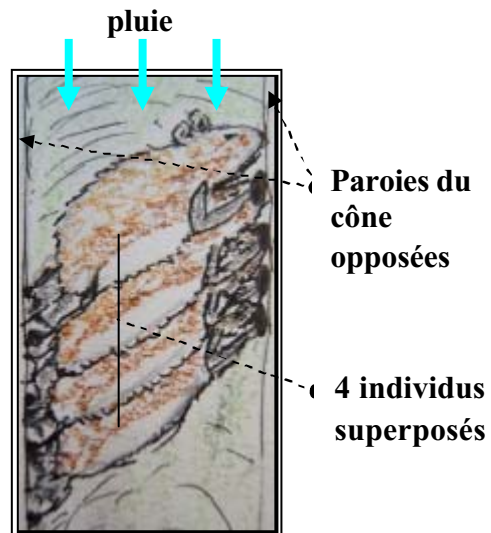
On remarque au travers des résultats que sur 83 cônes examinés un seul était incliné et présentait une pointe positionnée vers le bas. Le rôle de collecteur doit poser des problèmes en saison des pluies. J'ai pu remarquer lors des pluies abondantes et continues du mois d'avril que ce type de cône accumulait plus d'eau qu'il ne peut en évacuer, ce qui entraîne l'inondation du fond du cône, zone où les groupes vont dormir.

La pointe située sur le côté, ayant une incidence négligeable sur la protection du cône contre la pluie, peut donc être rassemblées avec les cônes verticaux, ce qui représente 62 des 83 gîtes contrôlés (soit 74,69%). On aurait pu s'attendre à ce que ce pourcentage soit plus faible, au bénéfice des cônes inclinés qui ont la pointe dessus. Ce n'est pourtant pas le cas, ce qui pourrait s'expliquer par deux facteurs.

Le premier serait la facilité que *T. tricolor* aurait à repérer son gîte au vol et la deuxième la possibilité pour y pénétrer. Les gîtes totalement verticaux ou avec une pointe de côté n'ont pas l'orifice masqué. J'ai eu l'occasion de constater à plusieurs reprises que, lorsque des groupes dérangés cherchaient à se reloger, quasiment à chaque fois ils se relogaient dans des cônes verticaux. Leur technique pour y entrer étant souvent la même, un vol papillonnant ajustant son piqué à la vertical de l'orifice à chaque nouveau passage qu'il effectue, finissant par un plongeon la tête la première dans le cône. Au moment de l'entrée dans l'orifice, j'ai pu observer certains individus coller une des ventouses de leurs membres supérieurs pour réaliser un demi tour. Ils se retrouvent dans une position où la tête est en haut. Ainsi, ils finissent leur pénétration dans le gîte en marche arrière. Arrivant les uns après les autres, ils terminent alignés au fond du cône. (observation qui mériterait d'être plus approfondie)

Il est nécessaire également de tenir compte du rôle que joue le couvert végétal. Lorsqu'il est clairsemé, il favorise le développement et l'abondance de cette plante héliophile.

Le couvert végétal représente un écran de protection contre le soleil et la pluie. Aucun gîte totalement exposé au soleil n'a été trouvé occupé. Par contre des gîtes directement en vis-à-vis avec le ciel et donc la pluie, ont été habités. Lors de l'extraction des chauves-souris au moment des pluies, les individus situés le plus haut dans le cône, pour chacun des groupes, avaient le pelage dorsal mouillé. Ce n'est pas le cas des groupes habitants des cônes situés sous un couvert végétal relativement dense.



Dessin : positionnement du groupe au gîte

Une grande partie des cônes mesurés (54,21%) étant verticaux, ils collectent évidemment de la pluie. La position de *Thyroptera tricolor* au sein du gîte explique pourquoi seul l'individu le plus haut reçoit de l'eau (voir dessein).

NB : Il est possible également de trouver des groupes où les pattes arrières et avant sont toutes ventousées à la même paroi (c'est la cas de cône non filiformes.).

On peut supposer que cette position est prise en fonction de la pluie. Au cours de chacune des reprises, il n'a jamais été retrouvé d'individus dans le même ordre que celui noté lors d'autres captures. « Ainsi la place la moins enviable est partagée par tous ! »

B) Organisation sociale :

Les mammifères sociaux vivent en groupe de compositions variables, ce qui facilite la recherche de nourriture, la reproduction, la défense de l'espèce et la communication. La compréhension des structures sociales chez les sociétés animales nécessite une connaissance détaillée et une compréhension des associations existant entre chaque individus. L'étude des Chiroptères montre une grande diversité de systèmes sociaux pas encore suffisamment connu. *Thyroptera tricolor*, de part son mode de vie en groupes de faibles effectifs, constitue un bon sujet d'étude pour l'observation de l'organisation sociale.

1) la différence entre mâles et femelles :

Lors de la manipulation des individus, j'ai classé le pelage dorsal en trois catégories de couleurs (brun, légèrement roux et roux). Cette différence de couleur pourrait être liée à la maturité des individus (juvénile, sub-adulte et adulte). Malheureusement le critère du cartilage de conjugaison (permettant de déterminer grossièrement l'âge de chaque individu) ne paraît pas être fiable à cette époque de l'année. Je n'ai donc pas pu faire le lien entre la couleur du dos et l'état de calcification du cartilage de conjugaison. Etant en période de pré-

reproduction, les juvéniles de la saison passée étaient au stade sub-adulte. Il faudrait refaire un marquage en post-reproduction pour estimer la part de juvéniles dans la population totale.

En revanche, les mesures biométriques ont montré une différence significative entre le poids des mâles et des femelles et également entre leur longueur d'avant bras. Ainsi les femelles sont plus lourdes de 0,38 grammes en moyenne et possèdent une longueur d'avant bras supérieur d'environ 1 millimètre. Cela permet aux femelles d'agrandir leur surface alaire. De constitution légèrement plus robuste, elles ont en charge l'allaitement et le transport des nouveaux nés durant les premières semaines de leur vie. Les dépenses induites par le nourrissage et ce surpoids (qui peut durer jusqu'à 1 mois) lors du vol sont donc compensées en partie par des mensurations supérieures à celles du mâle.

2) la constitution des groupes :

Lors d'une étude réalisée au Costa Rica (Maarten, Vonhof, Hal Whitehead & Brocken Fenton, 2004), il avait été trouvé 308 adultes, répartis en 173 mâles et 135 femelles, soit un ratio de 1,28 mâles pour une femelle. Les résultats de mon étude montrent que le ratio est bien inférieur puisqu'il est de 0,52. Les deux études se sont pourtant déroulées dans des milieux similaires, mais sur une durée différente. Maarten, Vonhof, Hal Whitehead & Fenton ont travaillé durant deux années. La proportion de mâles-femelles que je trouve, est peut-être liée à la période de l'année pendant laquelle j'ai réalisé les captures. Si l'on considère que le nombre de mâles peut changer en fonction des dates de reproduction, alors, mon effectif de mâle peut varier dans le temps. Au Malawi (centre-est Africain), *Pipisrellus nanus* ne forme pas de harems stables. Vivant dans des plantations de bananiers, les mâles occupent seuls des cônes qui sont par périodes visités par des groupes de femelles (Happold & Happold, 1996). En revanche au Gabon *Myotis bocagei* qui vit également dans les jeunes feuilles de bananiers, se constitue en harem d'un mâle avec 2 à 7 femelles restant ensemble toute l'année (Brosset, 1976). Il a été noté au Costa Rica que plusieurs groupes de *Thyroptera tricolor* ont été retrouvés avec la même composition d'une année sur l'autre. Malgré tout, il y a d'autres groupes qui montrent des modifications dans leur constitution au travers d'échanges. Leur étude n'a pas montré de disparitions subites de la population de mâles pour une réapparition après quelque temps. **La population que j'ai étudiée a donc un déficit en mâle par rapport à celle étudiées au Costa Rica.**

Les groupes n'excèdent pas 7 individus pour ce que j'ai pu constater, et le fait qu'il y ait beaucoup de femelles à la disposition des mâles fait penser que nous sommes en présence de groupes structurés en harem.

La structure paraît tout de même être instable par rapport à celle de *Myotis bocagei*. Le temps de disponibilité du gîte a-t-il une influence ? Il est vrai que les cônes de bananiers sont utilisables 3 jours (Brosset 1976 ; Happold et Happold, 1996). En revanche les cônes d'Héliconiacées sont disponible une seule journée. Cette quête quotidienne de gîtes présents en abondance pourrait favoriser certains échanges ponctuels entre harems. Chez *Pipisrellus nanus*, des « blocs » de gîtes sont étroitement alignés et nombreux. Les mâles qui défendent leur zone, ne peuvent pourtant pas retenir les femelles. Lors de leur passage, ces dernières, sont libres d'aller voir plusieurs mâles. L'abondance de cône pour gîter est un des facteurs responsables de cette structure (Happold et Happold, 1996).

3) le déplacement des groupes sociaux:

Les groupes en harem réalisent des déplacements nocturnes impossibles à quantifier sans l'utilisation du radio tracking⁵. En revanche, la position de chaque gîte ayant été notée, une estimation de la taille de la zone de recherche de gîtes est avancée (carte 4).

On remarque que les déplacements sont faibles, ce qui suggère que les disponibilités en nourriture sont suffisantes pour ne pas provoquer de mouvements de population importants. Certaines zones peuvent se chevaucher, ce qui confirme la grande disponibilité en gîtes. Ainsi une zone a été le lieu de rassemblement de 3 groupes (I, A, G).

4) la cohésion entre individus au sein des groupes sociaux :

L'environnement naturel influence les organisations sociales au sens large. Dans notre cas, la disponibilité de gîtes et surtout leur durée de vie sont des facteurs déterminants.

Malgré la nécessité de chercher un gîte à la fin de chaque nuit, cela n'a pas empêché de maintenir des associations très étroites entre les membres pour une partie des groupes sociaux de *Thyroptera tricolor*. Ces groupes peuvent être aussi bien des deux sexes que mono sexe. C'est le cas pour 5 des 11 groupes présentés (figure 7). En revanche, les 6 groupes restants présentent une moins forte cohésion. Des individus se sont absentes pour revenir et d'autres sont apparus pour rester ou repartir. Les zones de recherche de gîtes se chevauchant (carte 4) entre plusieurs groupes sociaux identifiés comme différents, faut-il y voir un ensemble plus gros à l'intérieur duquel des sous-groupes entrent ou pas en interactions. Le nombre actuellement insuffisant de recaptures ne nous permet pas d'établir de liens sociaux entre d'éventuel sous-ensembles. Il serait également intéressant de connaître le lien de parenté entre des individus de groupes différents à l'aide de tests génétiques. La présence d'une filiation pourrait poser la question d'un système social de type communautaire.

De manière générale, on peut dire que la cohésion au sein des harems est inégalement répartie. Si l'on rentre plus dans le détail pour observer la cohésion au niveau des différentes combinaisons de couple (figure 6), on constate qu'une grande proportion des groupes femelle-femelle et mâle-femelle ont un taux égal à 1 (ce qui correspond à 51,35% des femelle-femelle et 51,61% des mâle-femelle). Lorsque l'on est en présence de harems ou la cohésion globale est inférieure à 1, il y a toujours la présence d'un « noyau dur » d'individus autour duquel gravite le reste du groupe. Celui-ci est constitué par une partie des couples cités précédemment. Il ne faut pas perdre de vue que la courte durée de l'étude et sa période de l'année correspondant probablement à la pré-saison de reproduction nous offre une image à un moment précis. Celle-ci peut évoluer dans quelques mois en période de post-reproduction. La nécessité d'un suivi plus long s'impose.

⁵ Technique de suivie permettant de suivre le déplacement d'un animal à distance. Un émetteur posé sur l'individu étudié envoie un signal permettant de le localiser sur un récepteur en possession de l'observateur.

CONCLUSION:

Thyroptera tricolor nous apparaît avec des densités importantes dans les milieux où son gîte est présent. Elle est donc abondante localement. Le statut de chauves-souris relativement rares qui lui était associé jusqu'à maintenant se trouve être modifié depuis que sa capture se réalise directement au gîte. Ainsi, certaines densités annoncées pour d'autres espèces de chauves-souris capturées au filet son certainement à considérer comme ne correspondant pas toujours à la réalité. *Thyroptera discifera* qui est la deuxième espèce de Thyroptère en est un exemple. Connue de très peu de capture au filet en Guyane, il est possible qu'elle s'avère plus abondante qu'il n'y paraît dès lors que l'on saura trouver facilement son lieu de gîte. Ayant la même adaptation que *T. tricolor*, elle n'a pas été rencontrée durant l'étude. Elle utilise peut-être une niche écologique située à une strate différente (la canopée par exemple) et exploitant d'autres espèces végétales formant des cônes. En dépit d'une grande densité de *T. tricolor* sur le site de Cano Palma au Costa Rica, seulement 2 *T. tricolor* ont été capturées au filet sur 142 individus pour 121 heures de poses de filets en 18 nuits (inventaire réalisé par D. Riskin en 1999). L'inventaire établi sur ces données annonçait une densité 130 fois plus petite que celle basé sur la capture aux gîtes. Ce type de recherche est actuellement incluse dans quelques études (Simmons et Voss, 1998), mais ne peut pas systématiquement être réalisé, faute de connaissances suffisantes sur les gîtes. La limite de la capture au filet japonais peut modifier notre vision de certaines espèces, ainsi qu'influencer les décisions concernant leur statut de protection. Dès lors que l'on connaîtra de façon précise leurs lieux de gîte, certaines conclusions seront peut-être à réviser.

Cette étude a permis de mettre en évidence une différence significative de mensurations entre les mâles et les femelles. Certaines exigences liées au choix de son gîte ont pu également être décrites. La tranche de diamètre idéale est légèrement plus grande que celle proposée par Maarten, Vonhof, Hal Whitehead & Fenton (2004) qui est comprise entre 6 et 8 centimètres. Les plantes étudiées sont d'espèces différentes, la vitesse de croissance peut modifier cette fourchette. Mais globalement, l'ordre de grandeur reste le même.

D'un point de vu organisation sociale, nous sommes bien en présence d'un mode de vie de style harem. L'étude menée l'année dernière au Costa Rica définit *T. tricolor* comme ayant une organisation sociale nouvelle chez les Chiroptères. Cette organisation est décrite comme étant une structure sociale où des groupes mixtes ont un comportement cohésif sur de courtes et longues périodes. Ces groupes sont eux-mêmes compris dans un ensemble à l'intérieur duquel sont entretenus des liens sociaux entre certains individus.

La différence entre la proportion de mâles dans leur étude et celle de mon étude ne nous place pas forcément dans le même contexte social. La poursuite de l'étude est nécessaire pour pouvoir comparer des données de Guyane avec celles obtenues en Amérique Centrale. Ce n'est qu'à ce moment là qu'il sera réellement possible de confirmer ou infirmer la présence d'une nouvelle organisation sociale chez cette espèce.

Dans l'éventualité d'une poursuite de cette étude, il me semblerait intéressant d'ouvrir un deuxième site. Une nouvelle zone où la fermeture géographique serait complète. Ainsi la comparaison entre deux cas de figure serait possible.

ANNEXES

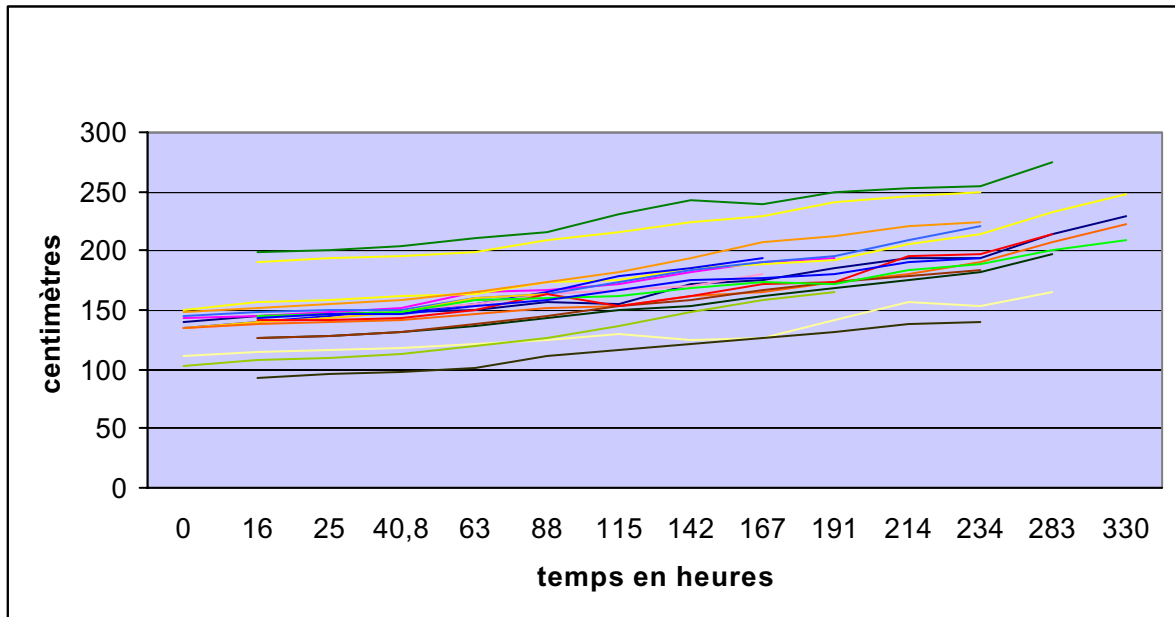


Figure 8 : croissance de la hauteur totale

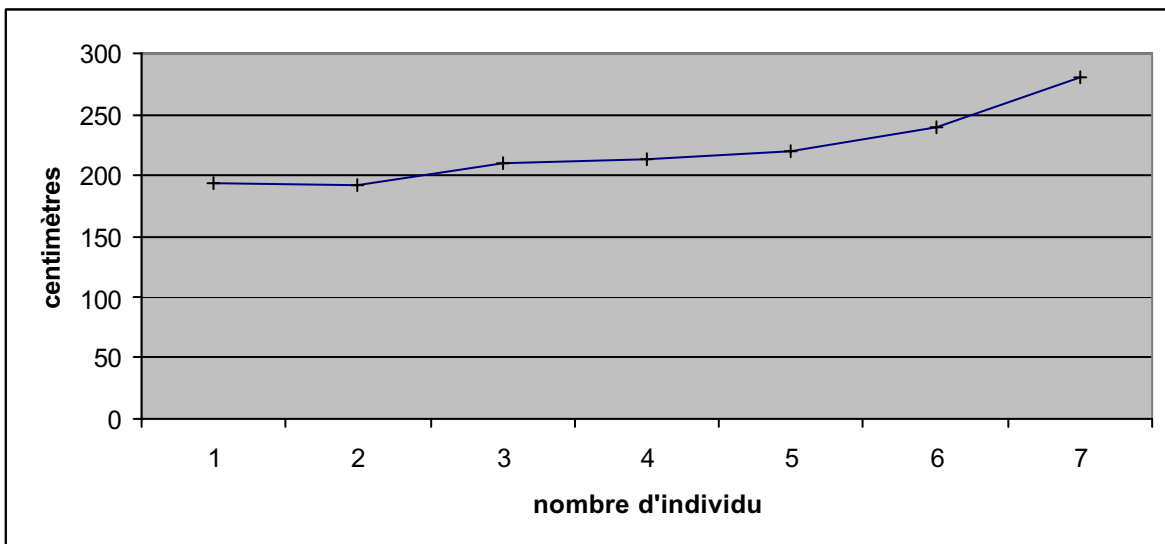


Figure 9 : hauteur totale en fonction du nombre d'individus

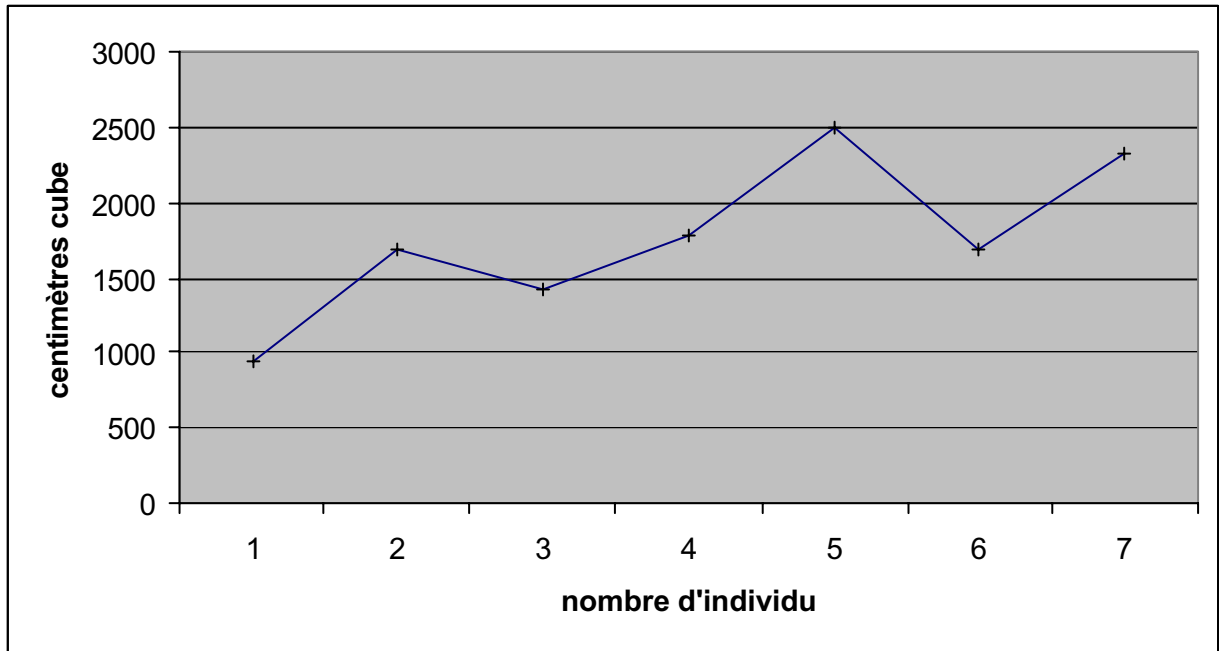


Figure 10 : volume interne de cône en fonction du nombre d'individus

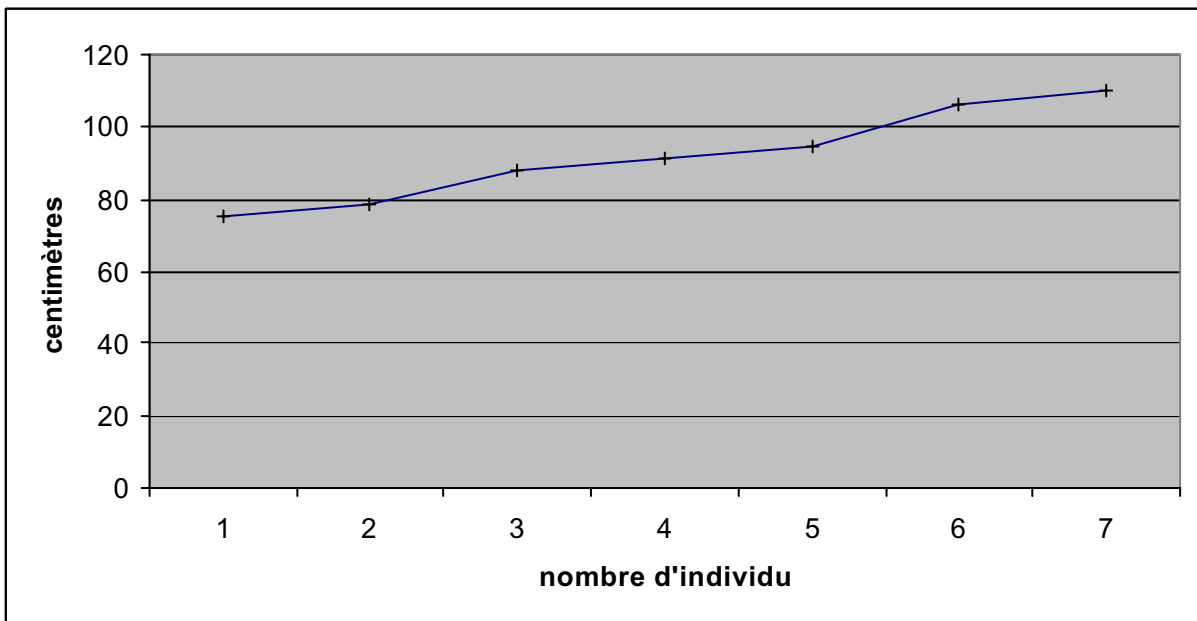


Figure 11 : hauteur de cône en fonction du nombre d'individus

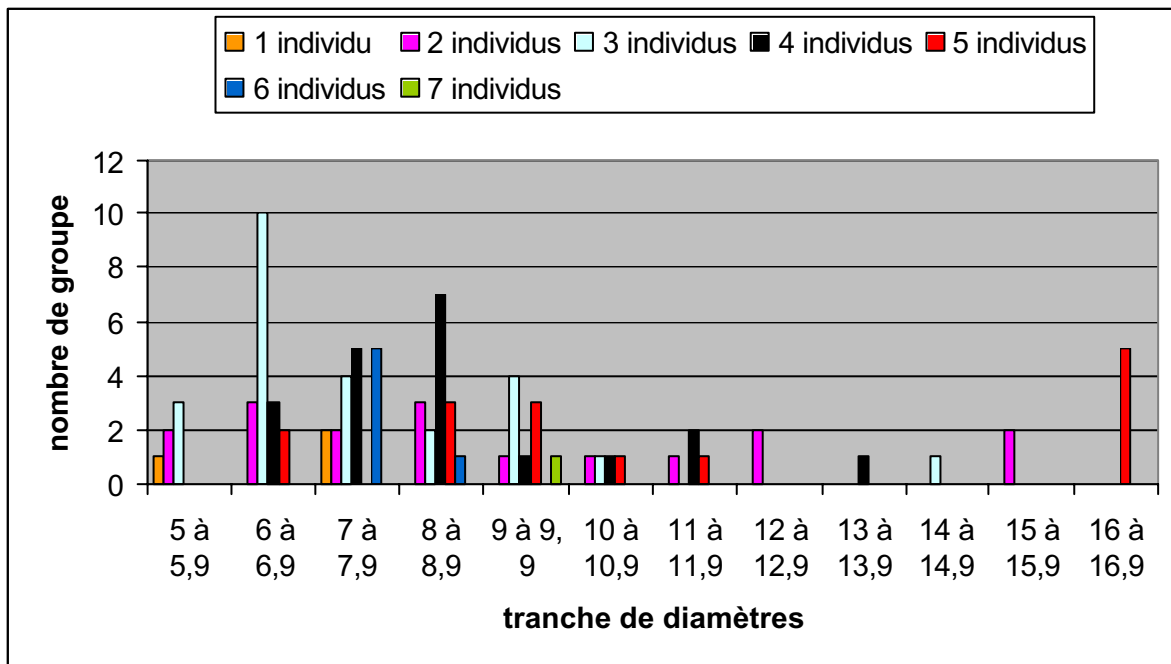


Figure 12 : répartition des groupes par tranche de diamètres

Références citées

BARRET J., 2002. Atlas de Guyane.

BROSSET A., 1976. Social organization in African bat, *Myotis bacagei*. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 42: 50-56.

BROSSET A. & G. DUBOST, 1967. Chiroptères de Guyane française. *Mammalia*, 31 (4) : 583-594.

BROSSET A., CHARLES-DOMINIQUE P., COCKE A., COSSON J.F. & D. MASSON, 1996. Bats communities and deforestation in french Guiana. *Canadian J. Zool.*, 74: 1974-1982.

CHARLES-DOMINIQUE P., 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants : Cecropia, birds and bats in french Guiana. pp. 119-136. In frugivores and seed dispersal. A. Atrada & T.H. Fleming (eds) Junk, Dortrecht, Boston & Lancaster.

CHARLES-DOMINIQUE P., 1991. Feeding strategies and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Phyllostomidae) in French Guiana. *J. Trop. Ecol.*, 7: 243-256.

CHARLES-DOMINIQUE P., 1993. Speciation and coevolution: an interpretation of phenomena. in Frugivores and seed dispersal: ecological and evolutionary aspects. Edited by T.H. Flemming and A. Estrada. *Vegetatio*. 107/108: 75-84.

CHARLES-DOMINIQUE P., BROSSET A., JOUARD S., 2001. Atlas de chauves souris de Guyane. Patrimoines Naturels, 49 : 172p.

CHARLES-DOMINIQUE P., & A. COCKE, 2001. frugivory and seed dispersal by bats. In Nouragues: Dynamics and Plant-animals Interactions in a neotropical rainforest. F. Bongers, P. Charles-Dominique et P. Blanc), soutenue le 19 septembre 1997.

COCKLE A., 1997. Modalité de dissemination et d'établissement de lianes de sous-bois (Cyclanthacea et philodendron) en forêt guyanaise, Thèse de Doctorat de l'Université Paris VI (dir. P. Charles-Dominique et P. Blanc), soutenu le 19 septembre 1997.

COOPER H.M., CHARLES-DOMINIQUE P., & F. VIENOT, 1986. Signification de la coloration des fruits en fonction de la vision des vertébrés consommateurs, in vertébrés et forêts tropicales humides d'Afrique et d'Amérique, *Mem. Mus. Natl. Hist. Nat.*, Ser. A Zool., 132 : 131-143.

COSSON J.F., 1994. Dynamique de population et dispersion de la chauve-souris frugivore *Carollia perspicillata* en guyane française. Thèse de doctorat de l'université Paris Sud XI.

FINDLEY J. R. & WILSON D. E., 1974. Observations on the néotropical disk-winged bat, *Thyroptera tricolor* Spix. *Journal of Mammalogy*, 55: 562-571.

FLEMING T.H. 1986. Opportunism versus specialization : the evolution of feeding strategies in frugivores bats. pp 104-118. In: Estrada, A., & Fleming, T.H. (eds) *Frugivores and seed dispersal*. Junk, Dordrecht, Boston & Lancaster.

GINSBERG J. R. & YOUNG T. P., 1992. Measuring association between individuals or groups in behavioural studies. *Animal Behaviour*, 44: 377-379.

HAPPOLD D. C. D. & HAPPOLD M., 1996. The social organization and population dynamics of leaf-roosting banana bats, *Pipistrellus nanus* (Chiroptera, Vespertilionidae), in Malawi, east-central Africa. *Mammalia*, 60: 517-544.

KALKO E. 1998. Organisation and diversity of tropical bat communities through space and time. *Zoology* 101: 281-297

MAARTEN J., VONHOF, & M. BROCK FENTON, 2004. Roost availability and population size of *Thyroptera tricolor*, a leaf-roosting bat, in north-eastern Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology*, 20: 291-305.

MAARTEN J., VONHOF, WHITEHEAD H., & M. BROCK FENTON, 2004. Analysis of disc-winged bat association patterns and roosting home ranges reveal a novel social structure among bats. *Animal Behaviour*, 68: 507-521.

RISKING D. K. & FENTON, M. B. 2001. Sticking ability in spix's disk-winged bat, *Thyroptera tricolor* (Microchiroptera: Thyropteridea). *Canadian Journal of Zoology*, 79: 2261-2267.

RUSSEL D.E. & B. SIGE, 1970. Révision des chiroptères lurétiens de Messel (Hessl, Allemagne). *Palaeovertebrata*, 34 : 251-262

SIMMONS N.B. & J.H. GEISLER, 1998. Phylogenetic relationships of *Icaronycteris*, *Archaeonycteris*, *Hassianycteris* and *Palaeochiropteryx* to extant bat lineages, with comment on the evolution of echolocation and foraging strategies in Microchiroptera. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 235: 1-182.

WETTERER A.L., ROCKMAN M.V. & N.B. SIMMONS, 2000. Phylogeny of phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera): Data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restriction sites. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 248: 1-200

WINGE A.H., 1923. The interrelationships of the mammalian genera. Transl. Deichmann E & Allen G.M., 1941, Reitzelsed, Copenhagen, 418pp.

Remerciements

Cela fait déjà quelques années que je souhaitais m'intéresser de plus près au monde des Chiroptères. Une occasion s'est offerte à moi me permettant de concrétiser cette envie. Cette opportunité, je la dois essentiellement à **Philippe GAUCHER** qui m'a proposé le sujet, suivi, aidé et conseillé tout au long de ces 14 semaines, mais aussi au CNRS qui m'a pris en stage.

Un grand merci également à :

- Mr et Mme CHARLES-DOMINIQUE pour leur soutien et leur accueil.
- La réserve naturelle volontaire Trésor qui m'a accueilli durant ces deux mois de terrain et qui s'est rendu disponible à tous instants au travers de la personne de Kévin PINEAU.
- Mr VIALA du CROUS Guyane pour son soutien et son aide au montage d'un dossier de financement.
- Chloé DESCHAMPS et Céline BOUHABEN pour leurs aides ponctuelles sur le terrain.