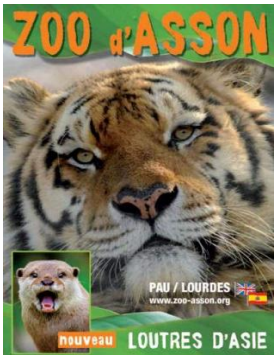
UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes
3ème année, 2011/2012



- Varecia rubra et Eulemur albifrons

Etude comparative du comportement d'un groupe de deux espèces de lémuriens avant et après cohabitation dans une structure commune.

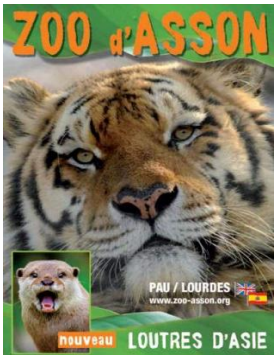
Aymeric BERNADOU

stage effectué du lundi 5 mars au vendredi 27 avril 2012
au parc zoologique d'Asson
6 chemin du brouquet - 64 800 Asson
Sous la direction scientifique de Mme Valérie Ramon

"le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil

UFR SCIENCES & TECHNIQUES COTE BASQUE
Université de Pau et des Pays de l'Adour

Licence Biologie des Organismes
3ème année, 2011/2012



- Varecia rubra et Eulemur albifrons

Etude comparative du comportement d'un groupe de deux espèces de lémuriens avant et après cohabitation dans une structure commune.

Aymeric BERNADOU

stage effectué du lundi 5 mars au vendredi 27 avril 2012
au parc zoologique d'Asson
6 chemin du brouquet - 64 800 Asson
Sous la direction scientifique de Mme Valérie Ramon

"le présent rapport constitue un exercice pédagogique qui ne peut en aucun cas engager la responsabilité de l'Entreprise ou du Laboratoire d'accueil

Remerciements

Tout d'abord, je remercie tout particulièrement Valérie RAMON directrice du zoo d'Asson ainsi que Luc LORCA co-directeur du zoo pour m'avoir accueilli dans leur parc zoologique durant ces deux mois et pour m'avoir transmis bon nombre de leurs connaissances sur le mode de vie des animaux vivant au parc. De plus je les remercie de m'avoir fait confiance pour le soin quotidien des différents lémuriens ainsi que pour l'étude réalisée.

Je remercie aussi les différents soigneurs du parc zoologique que sont Emilienne TROTEREAU, Eric LINCONTANG, Victor AGUIRRE et Paul GUILHEM POURQUE pour avoir répondu aux nombreuses questions posées ainsi que pour leurs conseils avisés qui m'ont permis de réaliser la totalité de mon stage sans aucun inconvénient et m'avoir transmis leur passion commune pour les animaux ainsi que pour leur métiers de soigneur animalier.

Un grand merci également aux nombreux stagiaires qui se sont succédés, les 2 Anthony, Aurélien, Oxana, Yane et Amandine pour avoir contribué à cette très bonne ambiance durant toute la durée du stage.

Enfin, je remercie Christian pour m'avoir logé non loin du site durant toute la période du stage ainsi que mon frère pour m'avoir présenté le club de Billère qui m'a chaleureusement accueilli et avec lequel j'ai pu continuer mes entrainements sportifs hebdomadaires.

Merci à tous.

Avants propos

Le zoo d'Asson est une structure qui abrite une étonnante richesse spécifique. Basée un peu à l'écart de la civilisation, au beau milieu du Béarn elle est entouré de champs de maïs et se situe au pieds des montagnes pyrénéennes.

Situé dans le sud ouest de la France en Aquitaine et plus précisément entre 2 villages du Béarn que sont Nay et Coarraze, Le zoo se situe à Asson petit village de 1700 habitants. Il fut crée en 1964 par les frères Saint Pie, de simples botanistes amateurs. Il se situe à mi chemin entre la grande ville de Pau véritable poumon économique du Béarn et Lourdes, la ville des Hautes Pyrénées connue pour son lieu de pèlerinage et les nombreuses apparitions du Pape. Il s'agit donc d'un lieu relativement traversé par bon nombre de gens qui pour certains se laissent tentés par une visite de ce zoo qui malgré sa taille n'en est pas moins riche.

En effet le zoo s'étends sur une superficie d'environ 5 hectares (annexe 1) dans lequel vivent près de 500 animaux issus du monde entier, dont une bonne partie évolue dans l'enceinte du zoo en toute liberté. Ce zoo est une véritable mine d'or de diversité spécifique et qui plus est le seul du département à présenter autant d'animaux terrestres issus des 5 continents. On y retrouve des espèces d'Asie (Gibbons, panda roux, panthère des neiges), d'Amérique (SaÏmiris, Aras, Chien de prairies) mais aussi d'Océanie (Wallabies, Kangourous) d'Afrique (zèbres, servals) ou tout simplement d'Europe (Loutres, Petit Duc de Grant).

Les cages et volières parfaitement conçues pour retranscrire leur environnement sont aussi bien adaptées pour les visiteurs (vitre en plexiglas, volière) qui peuvent jouir de leur rencontre avec les animaux avec parfois beaucoup de proximité. Le zoo participe aussi à l'enrichissement des plus jeunes en les accueillant et en leur proposant plusieurs types d'animations interactives telle que la formation d'empreinte sur de l'argile ou encore la dissection d'une pelote de rejection d'un petit Duc de Grant.

La douceur du climat pyrénéen local a permis l'acclimatation de plusieurs espèces en passant par les félins, les primates, les marsupiaux ou encore les oiseaux. De plus le parc est équipé de plusieurs espèces végétales qui sont la aussi bien pour la décoration, le confort visuel et le plaisir des visiteurs (palmiers de chine) que pour les activités telle que le nourrissage (Bambou) de certaines espèces comme le Panda roux ou le Grand Hapalémur des bambous.

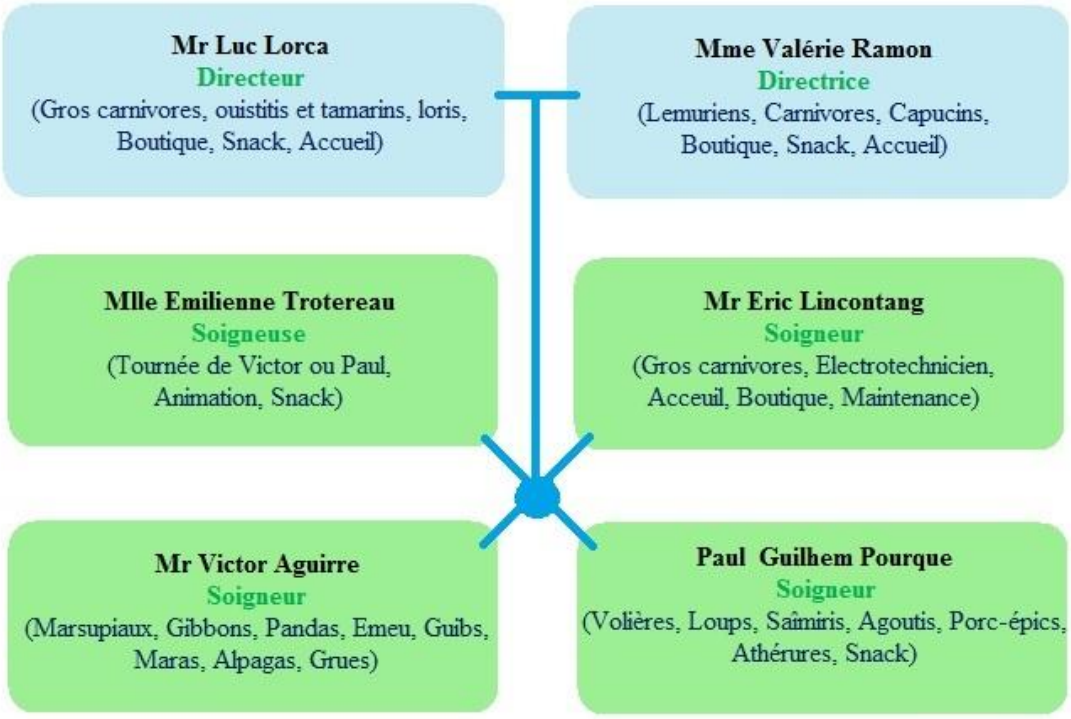


figure 1: Organisation du personnel du parc zoologique

Figure 2: programmes soutenus par L'association Zoologique d'Asson

Histoire du zoo

Dans les années 1950, les frères St Pie au nombre de trois décidèrent de créer un parc sur la propriété familiale où été déjà exposé une formidable collection de cactus. Lors de leurs différents périples à Madagascar, en Australie ou encore en Afrique, les frères passionnés de botanique mais aussi d'animaux, eurent l'idée de ramener certaines espèces. C'est ainsi que des kangourous, wallabies ou autres lémuriens furent les premiers animaux à faire leur apparition à Asson, en 1964, lorsque le jardin de Cactus devint le "Parc Zoologique d'Asson" . Au vu de la forte popularité acquis par le zoo en quelques années et du grand nombre de naissances, les frères St-Pie décidèrent d'ouvrir un autre zoo en 1974 non loin de là (15km), à Piétât, qu'il prénommèrent Notre Dame du Piétât. Malheureusement cette enceinte dut fermer ses portes quelques années plus tard et tous les animaux furent rapatriés à Asson en 1996. L'association du zoo d'Asson fut créée en 1994 par Mr Luc LORCA et lorsque la famille Saint-Pie décida de vendre leur parc en 2001, c'est Mr LORCA et sa cousine Mme Valérie RAMON qui se proposèrent pour reprendre le parc zoologique. Avant cette reprise en 2001, le zoo n'était qu'un vaste jardin exotique qui risquait avec le temps de fermer ses portes à son tour. Depuis l'arrivée de la famille Ramon/Lorca, le parc est en constante évolution. Cette SARL a été en grande partie rénovée et ne cesse de s'améliorer d'année en année en accueillant de nouvelle espèces et en proposant au public plusieurs nouveaux enclos basés sur des thèmes différents. C'est ainsi que le petit parc botanique des années 1960 devint un véritable parc zoologique moderne attirant chaque année de plus en plus de visiteurs.

photo aérienne du zoo prise à sa création en 1964

préparation quotidienne des gamelles

Le personnel du zoo compte deux gérants ainsi que quatre soigneurs qui sont chacun capable de s'occuper de l'ensemble des taches du zoo comme les renseignements au public, la caisse, l'entretien des espaces verts ou encore et surtout le nourrissage et les soins prodigués aux animaux quotidiennement (figure 1).

Enfin le zoo s'implique activement à la conservation des espèces menacées de disparition en participant au sein de l'Association Européenne des Zoos et Aquariums (EAZA) . En effet il participe à une trentaine de programmes européens pour les espèces menacées (EEP et ESB) afin d'assurer un futur aux populations maintenues dans les zoos européens. Ces populations, correctement gérées, constituent une réserve de gènes pour des espèces rares et une sécurité au cas ou elle viendraient à s'éteindre et donc disparaitre de la surface de la Terre. Ils se sont également engagés dans les campagnes européennes de conservation de la faune et ont déjà obtenu 2 récompenses à cette occasion pour avoir soutenu la conservation de la nature à Madagascar et agi contre la disparition des batraciens de notre planète.

L'association Zoologique d'Asson précédemment citée agit elle pour la préservation d'espèces menacées sur le terrain partout dans le monde. Ils soutiennent activement des programmes en Asie, à Madagascar et en Amérique centrale afin d'être utile là ou la nature est la plus menacée (figure 2).

Table des matières

Introduction.....p1

1ère partie : Présentation générale

I - L'origine des lémuriens p2

II - Les lémuriens du zoo p4

III - Galerie et lieu de travail p5

2ème partie : Analyse comportementale

I Etude préliminaire p6

1 Activité journalière précédant le retrait du grillage p6

2 Utilisation de l'espace p8

3 Interactions intraspécifique p8

4 Discussion des résultats de l'étude préliminaire p9

II Etude après première rencontre p10

1 Activité journalière après retrait du grillage p10

2 Utilisation du nouvel espace commun p12

3 Etude des relations interspécifiques et intraspécifique p14

Conclusion p16

Bibliographie p18

Annexes

Introduction

La directrice du zoo toujours soucieuse du confort des animaux et donc de ses protégés les lémuriens, a décidé d'agrandir l'espace des volières dans lequel les lémuriens se déplacent et évoluent. Ainsi après renseignement, elle a décidé de mettre en commun 2 types d'espèces : 2 femelles varis roux et 2 mâles eulemur albifrons. Cette étude fait l'objet d'un suivi afin de savoir si cette expérience est possible ainsi que réalisable par la suite avec d'autres espèces de la galerie.

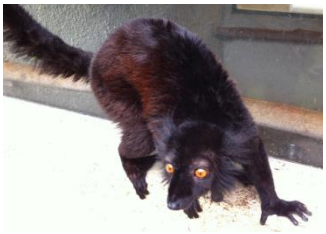
Le zoo investissant chaque année dans la création et la rénovation de plusieurs structures afin de diversifier les habitats et ou d'améliorer ceux déjà existant (thème africain en 2010, nouvel environnement des saïmiris en 2012 photo ci-contre), la galerie des lémuriens n'a pas subit de rénovation cette année. En effet le bâtiment est l'un des plus ancien du zoo puisqu'il a été construit lors de la construction du parc en 1964. Le seul moyen restant est donc le retrait d'une clôture séparant deux environnement extérieurs de 20m² (annexe 2) afin d'obtenir un seul et même espace commun extérieur de 40m². Ce retrait devra être réaliser manuellement et à l'intérieur de la cage. De plus afin de ne pas perturber la tanquilité des lémuriens présents, aucune machine à moteur ou bruyantes ne sera utilisé pour cette opération.

Une étude sera donc réalisée par un stagiaire qui devra rendre un rapport détaillé sur le mode de vie des lémuriens avant et après le retrait de la fameuse clôture ainsi que s'assurer du bon déroulement des opérations et des premiers contact entre les 2 espèces. Ce rapport devra par la suite montrer les différences potentielles apportées sur le comportement ainsi que sur leur différentes activités journalières ou encore leur état de santé. Le but de cette étude est de montrer la compatibilité entre ces 2 espèces mais aussi de réaliser une opération qui si elle se passe sans problèmes sera aussi réalisé pour un projet de mise en commun de l'espèce lémur catta avec l'espèce maki vari noir et blanc ainsi que pour l'agrandissement de la volière des hapalémurs qui depuis l'arrivée d'un nouveau né le 20 avril 2012 se retrouve au nombre de 4. Le projet à terme est d'obtenir 3 volières de 40m² dans lequel cohabitent des espèces différentes et une de 20m² pour les lémurs noirs (annexe 3). En plus de cette étude, le stagiaire aura à charge le soin quotidien de toute la galerie des lémuriens et devra donc s'assurer du bon état de santé de chaque individus. Dans le cadre de ce stage, le stagiaire aura aussi une contribution pédagogique auprès des diiférentes classe scolaires en visite en participant aux différentes animations et visites guidées.

1ère partie :
Présentation générale

I - L'origine des lémuriens

L'ile de Madagascar, aussi appelée l'ile rouge ou 8ème continent se situe sous l'équateur, à 400 km des cotes africaines (Mozambique) dans l'océan indien. Elle est aussi la 5ème plus grosse ile du globe (587 000 km2). A Madagascar, il n'existe pas de grands mammifères tels que le lion, la girafe ou encore l'éléphant que l'on peut retrouver en Afrique. Pourtant Madagascar abrite une faune exceptionnelle, le plus souvent inoffensive, car ici à l'exception du rare fossa, il n'existe pas de prédateur féroce. Même les serpents ne sont pas venimeux, vous y verrez des animaux qui n'existent nulle part ailleurs puisque 80% des espèces sont endémiques: Par exemples 100% des lémuriens , 98% des reptiles et 96% de papillons pour ne citer que cela prospèrent sur cette île uniquement. D'ailleurs Madagascar sans ses nombreux lémuriens ne serait plus Madagascar. On y vient de loin pour admirer ces étranges mammifères. Le lémur est un primate du type des prosimiens sauvage dont la signification latine veut dire "fantôme" et nombreux sont les malgaches qui croient que les lémuriens sont des fantômes présents parmi les hommes pour des raisons spirituelles. Le lémurien possède deux gros yeux expressifs et une queue touffue à n'en plus finir (aussi longue que le corps). Arboricole et herbivore, il vit soit le jour soit la nuit suivant son espèce. La plupart des espèces sont menacées de disparition en raison de la destruction de leur habitat (déforestation) et on estime qu'un cinquième des espèces de lémuriens ont déjà disparu depuis l'arrivée de l'homme sur l'île.



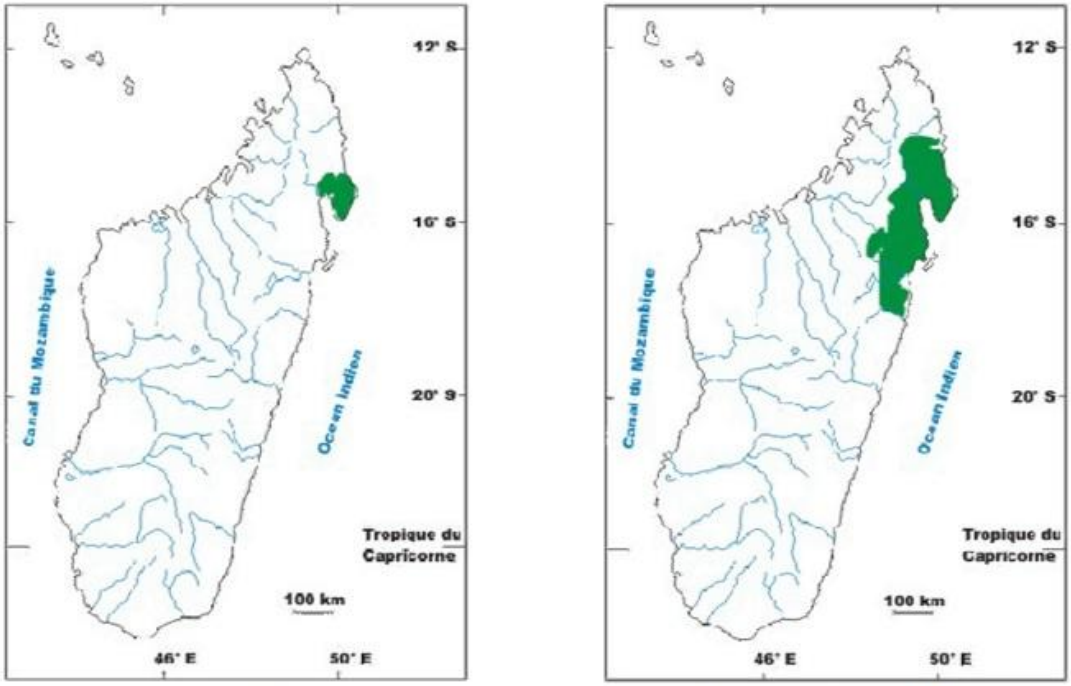
Les makis varis roux (varecia rubra) :

Cette sous-espèce a été décrite pour la première fois par E. Geoffroy en 1812. Leur corps et leur tête réunis mesure environ 53 cm et ils peuvent atteindre entre 110 et 120 cm avec la queue pour un poids approximatif de 4 kg. Leur pelage est dense et épais. La plus grande partie du dos et des pattes ont une couleur rousse, de même que les touffes de poils situées vers les oreilles et la collerette autour des joues. L'intérieur des membres, les pieds, le ventre, la queue, le sommet de la tête et le museau sont noirs. Il existe une grande tache blanche sur le dos au niveau du cou. Aucune estimation de leur population globale n'est disponible, mais ces animaux semblent être relativement rares dans toute leur aire de répartition. Les densités les plus élevées de Varecia rubra se rencontre dans des forêts tropicales humides primaires et secondaires de la Péninsule de Masoala avec des valeurs allant de 20 à 25 individus par km2. Cependant, en fonction des localités il existe des variations considérables dans la structure sociale des groupes, l'organisation et la taille du territoire de *Varecia rubra*. Par exemple, dans la forêt d'Ambatonakolany (Péninsule de Masoala) cette sous-espèce vit en groupes de cinq à six individus adultes qui ont des territoires d'une superficie de l'ordre de 25 hectares. Dans d'autres parties de la péninsule on pourrait trouver des groupes de 18 à 32 animaux avec des territoires pouvant atteindre 60 hectares. Les mâles restent toute l'année dans le secteur fondamental du territoire, alors que les femelles y restent seulement pendant la saison fraîche humide (de Mai à Octobre). Elles ont un territoire plus large pendant la saison chaude pluvieuse (de Novembre à Avril). Les déplacements quotidiens sont d'environ 1200 mètres.

Ordre	Primates
Famille	lemuridae
Genre	Varecia
Espèce	Varecia variegata
Sous espèces	Varecia rubra

Ordre	primates
Famille	lemuridae
Genre	Eulemur
Espèce	Eulemur fulvus
Sous espèces	Eulemur albifrons

figure 3: Classification des deux espèces



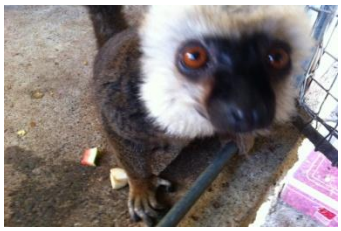
varis roux

lémurs à front blanc

figure 4: répartition géographique à madagascar

Les vocalisations utilisées pour communiquer sont fortes et servent, avec le marquage olfactif, pour la délimitation des territoires. Lors de la saison de reproduction (mai-juin et naissances en septembre), ils construisent des nids constitués de brindilles, de feuilles et de mousse. La femelle donne naissance à des portées de 1 à 5 petits et plus fréquemment des jumeaux ou des triplés. Malheureusement on estime qu'un seul individu tous les 2 ans survivra. Depuis 1996, L'IUCN les a décrétés en danger critique (A2cd, B1 + 2bc).

Les fronts blancs (eulemur albifrons)



Cette sous-espèce a été décrite pour la première fois par E. Geoffroy en 1796. Ils mesurent jusqu'à un mètre avec la queue et 40 cm sans la compter pour un poids ne dépassant pas les 2,5 kg. Eulemur albifrons a une position horizontale du corps liée à leurs déplacements quadrupèdes. Ils peuvent sauter sur des distances considérables et la queue est utilisée pour l'équilibre.

L'eulemur albifrons est l'une des 2 espèces de lémuriens du zoo a posséder un dichromatisme sexuel (avec les macacos), et ces animaux sont sans doute ceux qui, chez les Eulemur fulvus ; présentent les plus grandes différences de pelage. Chez les mâles les parties supérieures du corps et la queue sont de couleur brun foncé avec parfois une teinte plus sombre et rougeâtre vers l'arrière. Leur ventre est gris, parfois plus blanc autour de la poitrine et de la gorge. Leur tête est entièrement blanche avec des joues touffues et un museau noir. Les femelles se différencient par un visage et un museau gris avec un nez légèrement plus sombre. Leurs joues quand à elles ne sont pas touffues. Leurs yeux sont rouge-orange.
Cette sous espèces se retrouve au nord est de Madagascar dans une zone située de la rivière Bemarivo. La taille des groupes formés par *Eulemur albifrons* est de trois à douze individus avec une moyenne sans doute située entre cinq et sept. Les groupes sont cohésifs, sans hiérarchie bien marquée. Cette sous-espèce semble être exclusivement arboricole et cathémérale ou crépusculaire.

Les vocalisations utilisées pour communiquer s'entendent souvent vers l'aube et le crépuscule, parfois même la nuit.

Les accouplements ont lieu au mois de Juin et les naissances en Septembre - Octobre après une période de gestation de 120 jours. Les petits naissent les yeux ouverts et ils peuvent saisir la fourrure du ventre de la mère. A partir d'un mois ils peuvent commencer à s'alimenter normalement, mais ne sont sevrés qu'à 5 mois. A 6 mois ils sont complètement indépendants et sont souvent chassés par la mère.
Ils sont considérés comme en danger par l'UICN depuis 1980.

<u>Figure 5</u> : Les quatres individus participant à cette étude: 2 Femelles vari roux et 2 Lémurs albifrons Mâle

II - Les lémuriens du zoo

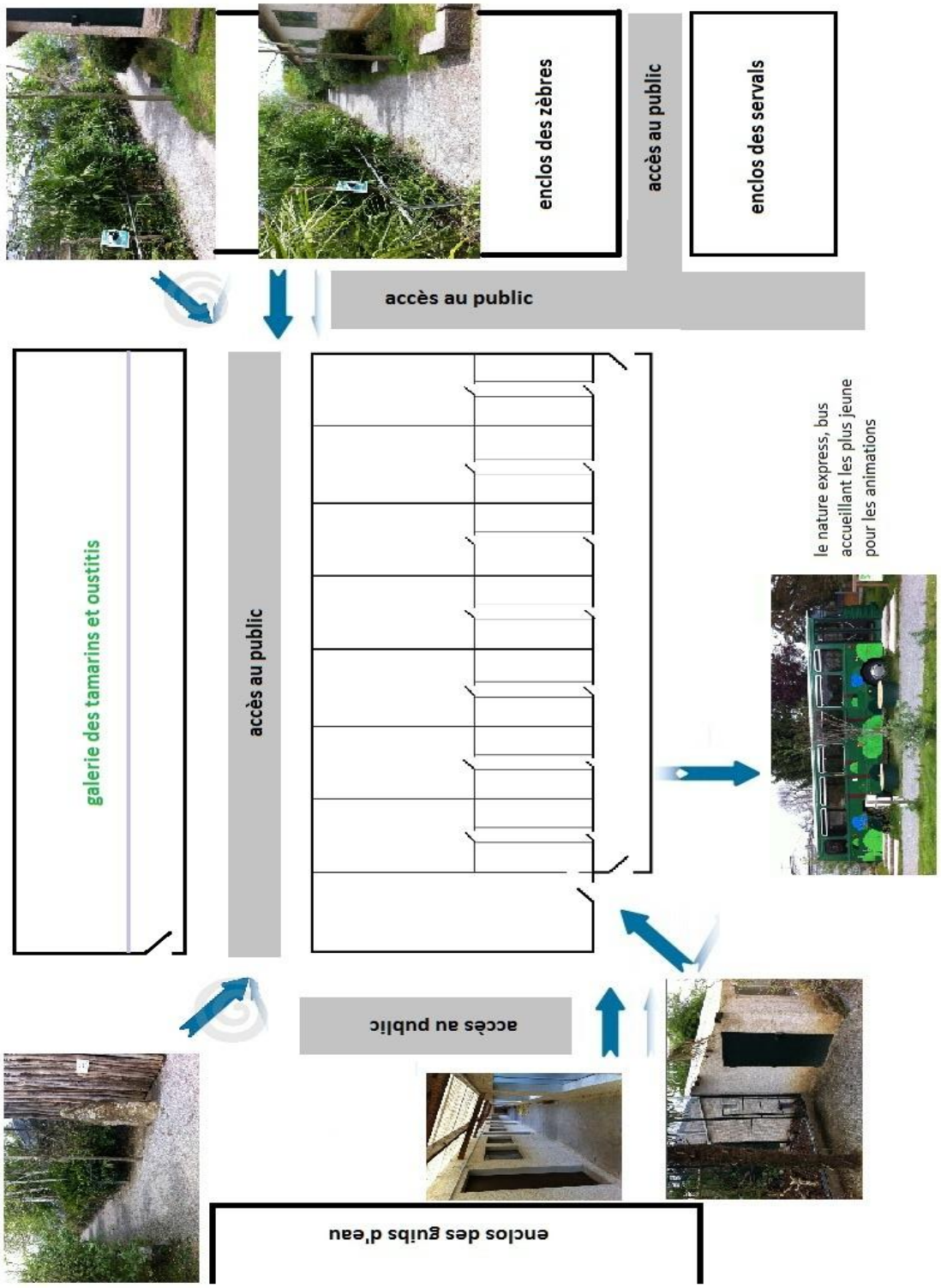
Pour commencer, les varis roux ainsi que les eulemur albifrons sont deux espèces de corpulence différentes puisque le type maki est en général plus costaud que le reste des autres espèces du zoo. Il faut aussi savoir que chez les lémuriens en général, la femelle a tendance à être plus large que le mâle puisque c'est elle qui domine. Ces quelques phrases expliquent très brièvement que les 2 femelles makis sont beaucoup plus impressionnantes donc au niveau taille que leur confrères lémurs front blanc mâle.
la différenciation est donc surtout complexe au niveau interspécifiques mais des observations plus proches et néanmoins rapides permettent de les différencier.
Nos quatre individus sont notés F1 et F2 pour les femelles 1 et 2 et M1 et M2 pour les Mâles 1 et 2:

F1 (Née en captivité au parc de Branféré le 19/05/1997)
L'individu F1 est arrivé au parc zoologique d'Asson le 03 décembre 1999 lors d'un échange entre un maki vari roux mâle parti à branféré pour obtenir cette femelle de 15 ans. Elle est la plus vieille des 4 individus et se différencie de l'autre femelle par une queue légèrement coupée à son extrémité. Elle est aussi légèrement plus foncé que son homoloque qui n'est autre que sa fille et possède si l'on regarde bien des taches blanches sur les pattes aussi bien postérieures que supérieures. Elle se repose un peu moins que sa fille de par le fait qu'elle passe plus de temps à se nourrir.

F2 (Née en captivitée à Asson le 18/05/2010)
L'individu F2 est une jeune femelle issue d'une portée de jumeaux dont l'autre individu (mâle) a été prété au parc de Sainte Croix. Leur mère qui n'est autre que La femelle F1 avait mis au monde trois petis mais l'un d'eux, trop rachitique, est mort à la naissance. Cette jeune femelle n'est pas plus active que sa mère malgré qu'elle n'ai que 2 ans mais les statistiques expliqueront cela dans la partie sur l'étude comportementale. Elle se différencie donc de sa mère par une robe plus claire, une queue en parfait état et des pattes moins tachées de blancs.

M1 (Né en captivité à Asson le 27/04/2000)
Le mâle M1 est le frère de M2 puisqu'ils sont issus d'une mère qui est morte quelques temps avant le début de l'étude. Il se différencie facilement de son jeune frère par un bout de queue manquant (tombé durant la période de l'étude) et par une collerette bien blanche ainsi que des poils plus longs moins ébourrifé que son frère cadet. Autrefois, il était le dominant des 2 frères, mais il s'est assagit et est devenu le plus craintif des deux. Il a aussi tendance a rester à l'intérieur de la loge plutôt qu'à l'extérieur.

M2 (Né en captivité à Asson le 29/05/2003)
Comme dit précedemment, l'individu M2 est le petit frère de M1 et se différencie de son ainé par une queue normale et par un trait gris sur le dessus de sa collerette au niveau du front. Ses poils sont plus court sur la colerette et sont généralement tout ébouriffés. Il est le plus courageux des deux et sera celui qui osera sortir en premier lors de la mise en commun des deux espèces.



<u>figure 6</u>: plan de la galerie des lémuriens

III - Galerie et lieu de travail

Habitat actuel des lémuriens:

La majorité des lémuriens sont installés dans un bâtiment ancien bâti lors de la création du parc . Ce bâtiment, exposé plein sud, mesure 25 m de longueur pour 7m de profondeur. Il se compose de 14 loges communicantes 2 à 2 et 7 volières. (1 volière pour 2 loges).
Une volière extérieure réservée aux ébats des animaux et mesurant 20m2 pour 3.5 m de hauteur. Cette volière est clôturée avec du grillage doublé sur les cotés communicants avec d'autres volières avoisinantes pour éviter tout contact indésirable entre les espèces. Le sol est couverte d'herbe ou de gravier fin. Du gazon a été semé pour permettrent aux lémuriens de brouter de jeunes tiges s'ils le désirent. Des troncs suspendus, des cordes ainsi que de petits arbres branchus ont également été disposés pour permettre aux animaux d'y grimper, de s'y jucher et de s'y reposer.

La loge intérieure quand à elle est faite de parpaings bétonnés et d'un plafond en lambris et de laine de verre qui en font un plafond isotherme protecteur. Le sol est fait de béton lissé avec une gouttière permettant l'écoulement des eaux lors du nettoyage. Un nid en bois a été emménagé pour permettre le repos nocturne des animaux et un couloir permet aux soigneurs l'accès à tous ces espaces.

Ce bâtiment est chauffé à 15° C durant les périodes froides à l'aide d'un chauffage central à gaz qui répartit la chaleur à l'aide de radiateur basé dans chaque couloir emprunté par les soigneurs (figure 6).

Nourriture:

La base de la nourriture pour l'ensemble des lémuriens vivant au zoo est constitué de fruits qui varient évidemment suivant les saisons. On leur distribue quotidiennement: bananes, pommes, salades, carottes, poires, oranges, kiwi, melon, etc., tous ces fruits sont de tout premiers choix. Enfin certaines feuilles ou pousses leur sont également distribuées. Les pousses de saules sont très appréciés de la majorité des lémuriens. Ils sont friands (les lémurs catta tout spécialement) de feuilles de pissenlits. Les hapalémurs ont eux un régime spécial à base de bambous et de légumes. Ce repas leur est amené chaque matin à la même heure dans une gamelle déposé dans la loge ou à l'extérieur s'il fait beau. Des gamelles d'eau changée tous les jours se trouvent également à leur disposition dans la loge. De temps en temps une collation en fin d'après midi leur est apportée sous forme de bananes (fruits le plus courtisé des lémuriens).

2ème partie :
Analyse comportementale

I etudes préliminaires

Tout d'abord le but de cette étude est de voir les possibles changements de comportement de deux espèces mise en commune. Pour cela, des analyses seront réalisée sur leur comportement avant et après le retrait du grillage les séparant. Ces analyses seront basées sur leur activité journalière, les déplacements dans l'espace qui leur est réservé, ainsi que sur les relations intraspcéfiques puis interspécifiques.

1) activité journalière précédant le retrait du grillage

L'activité journalière est la base d'une étude sur le comportement animalier, il permet non seulement de connaitre le quotidien d'un individu mais surtout la fréquence à laquelle chaque type d'activité différente est réalisée. Il nous permet tout simplement de savoir si la mise en commun des deux espèces va entrainer chez l'une ou l'autre l'apparition ou la disparition d'un trait spécifique de son comportement. C'est pourquoi cette analyse sera réalisée dans un premier temps avant la mise en commun puis après cette dernière. Ainsi nous pourrons voir les différences sur le comportement ce chacun des lémuriens.

- matériels et méthodes :

Pour cette étude, des fiches d'observations types ont été faites (annexe 4) sur lesquelles sont notées le jour d'échantillonnage, la météo du jour, et toutes les anomalies qui pourraient se passer dans une journée (averse, tonnerre, cris d'enfants visiteurs ou même d'autres animaux). Sur chaque feuille est noté l'activité des quatres lémuriens qui est divisée en trois grande partie: le repos (sieste), l'alimentation (et hydratation) ainsi que la part d'activité qui elle même sera divisé en deux parties: le toilettage et les jeux ou autres déplacements dans la volière. Cette éthogramme simple est résumé dans le tableau ci dessous.

Repos	Temps passé à faire la sieste dehors ou dans le nid ou à rester assis au soleil
Activité	L'individu se toilette, saute , joue dans les cordes ou court pour se degourdir les pattes
Alilentation	L'individu s'abreuve ou s'alimente à l'aide de gamelles mises à sa disposition

Chaque journée est comptabilisé dès l'arrivée le matin à 9h jusqu'a 17h le soir; le temps restant de 17h à 19h (fermeture du zoo) servant à préparer les gamelles du lendemain ou à s'occuper d'autres taches dans le zoo. L'échantillonnage se fait toute les 5 minutes et l'activité la plus représenté durant ce temps est noté puis ces potentielles activités sont groupées par six afin d'obtenir tous les jours 16 fréquences de 30 min qui seront chacunes analysées par la suite. Cet échantillonnage est réalisé aussi souvent que possible afin d'obtenir un maximum d'échantillons exploitables. Chaque échantillon est ensuite rentré sur un tableau relatant les fréquences de chaque types d'activité au cours de la journée . Afin de ne pas biaiser cette échantillonnage, la gamelle de nourriture leur est amené tous les matins à la même heure entre 9h30 et 9h35.

M2	repos	activité	nourrissage	total
ech 1	62	21	13	96
ech 2	68	18	10	96
ech 3	56	29	11	96
ech 4	54	30	12	96
ech 5	55	28	13	96
total	59	25,2	11,8	96
%	61,45833	26,25	12,2916667	100%

M1	repos	activité	nourrissage	total
ech 1	72	13	11	96
ech 2	70	15	11	96
ech 3	67	19	10	96
ech 4	64	19	13	96
ech 5	62	22	12	96
total	67	17,6	11,4	96
%	69,79167	18,333333	11,875	100%

F1	repos	activité	nourrissage	total
ech 1	50	29	17	96
ech 2	47	30	19	96
ech 3	46	32	18	96
ech 4	51	30	15	96
ech 5	48	29	19	96
total	48,4	30	17,6	96
%	50,41667	31,25	18,3333333	100%

F2	repos	activité	nourrissage	total
ech 1	46	34	16	96
ech 2	48	30	18	96
ech 3	51	28	17	96
ech 4	49	30	17	96
ech 5	47	31	18	96
total	48,2	30,6	17,2	96
%	50,20833	31,875	17,91666667	100%

figure 7: tableaux récapitulatifs des 5 jours d'échantillonnage

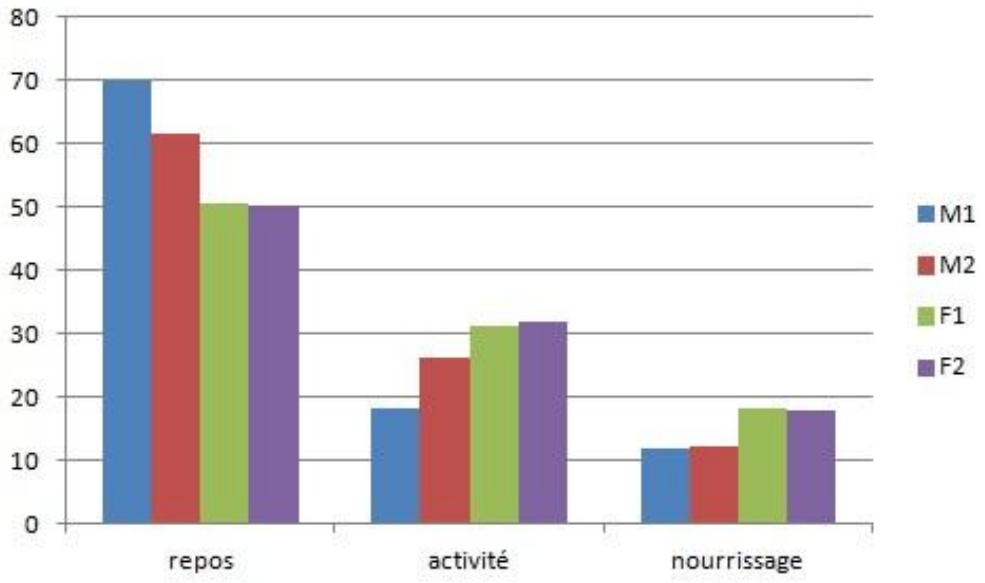


figure 8 : Parts de temps moyens des différentes actions effectuées au cours d'une journée

	Repos		Alimentation		Activité	
	matin	après-midi	matin	après-midi	matin	après-midi
M1	≠		≠		≠	
M2	≠		≠		≠	
F1	=		≠		=	
F2	=		≠		=	

figure 9 : résumé des différences potentielles entre le matin et l'après-midi pour chaque lémurien et chaque type d'activité

- résultats :

Les résultats obtenus sont représentés ci contre (figure 7 et 8) à l'aide de quatre tableaux récapitulatifs des pourcentages obtenus selon les activités jounalières ainsi qu'avec un diagramme en barre permettant de comparer les individus entre eux.

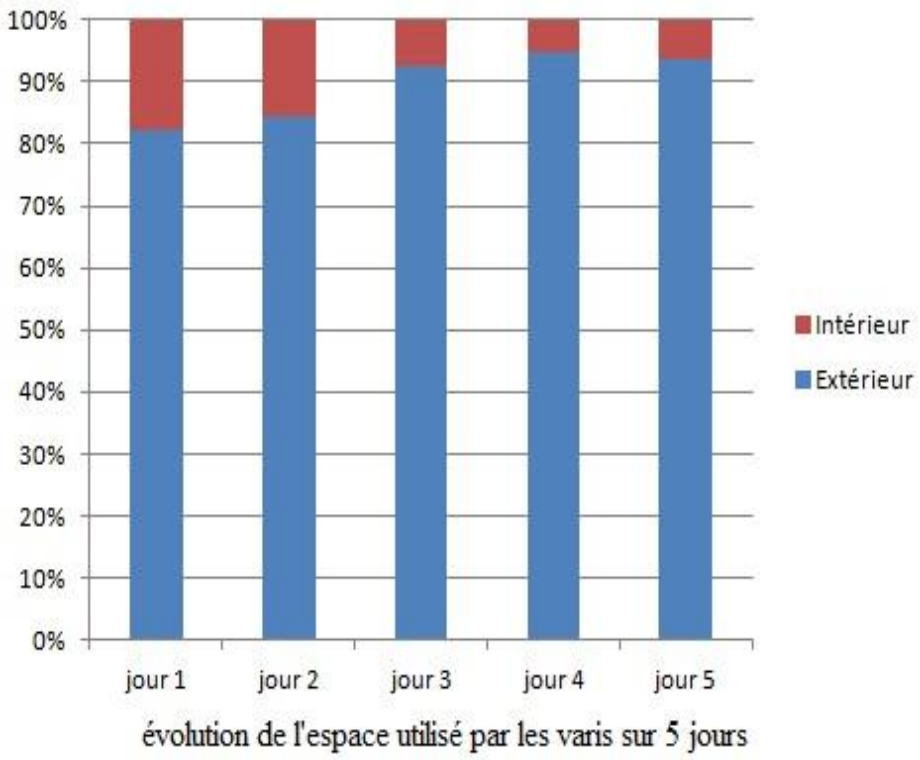
Tout d'abord on constate que les lémuriens passent au moins 50% de leur temps à dormir ou à se reposer. Le beau temps de la semaine incitant les varis à s'installer au soleil pour profiter au maximum de ses rayons. En effet les varis bien que plus actifs que leurs consoeurs à front blanc préfèrent généralement profiter du soleil dans la volière tandis que les front blanc passent plus de 60% à se reposer souvent à l'abri du public dans la loge intérieur.

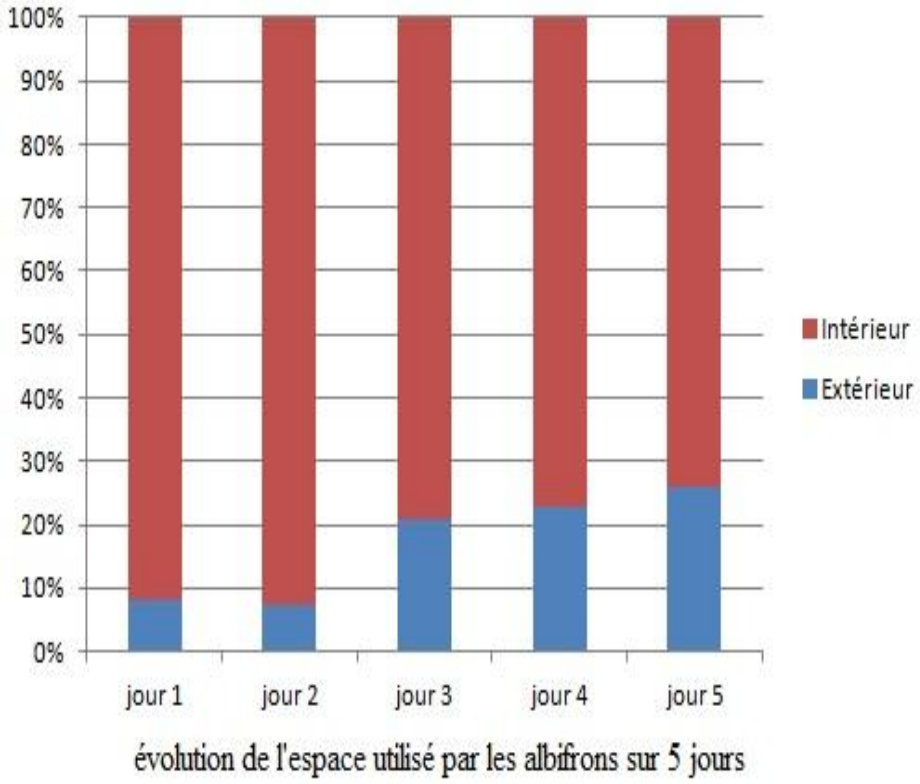
Les faibles périodes d'activité se retrouvent le matin de 9h à 10h avant et après le repas et en fin de soirée quand il fait moins chaud c'est à dire à partir de 16h-16h15. Pour les varis, les périodes d'activité consiste à sauter de tronc en tronc peu avant l'heure où leur repas leur est généralement apporté. Il se dégourdissent ensuite les pattes après un apport d'énergie suite au repas. Les seules périodes d'activité que l'on retrouvera au cours de la journée consisteront à la toilette quotidienne et aux déplacements au moment de se nourrir ou de s'hydrater. Les fronts blancs, eux, sortent rarement de la loge intérieur malgré des effort entrepris pour les stimuler (gamelle mise dehors, bout de banane disposé à l'extérieur ...). En effet on peut noter que le taux d'activité de ces derniers est sensiblement plus faible que ceux des varis puisqu'il ne passent qu'environ 1h30 par jour à jouer ou se déplacer. Le fait qu'il ne sortent jamais et qu'ils se cachent même dans un endroit peu visible pour les soigneurs (nid) peut cependant expliquer ce faible taux d'activité et on suppose même qu'il se toilette à l'intérieur de leur nid pour être à l'abris des regards. Très craintifs, ils s'échappent dès qu'ils entendent toute activité ou bruits extérieurs anormaux (passage d'un avion, cri des gibbons).

Une comparaison des temps d'activité, de repos et d'alimentation a été faite sur chacun des lémuriens (annexe 4) pour savoir si les moyennes de chaque types d'activité sont les mêmes le matin (9h-12h30) par rapport à celui de l'après midi (13h30-17h). Le tableau de la figure 9 résume ces analyses.

La de temps part passée à s'alimenter se fait généralement dès l'apport des gamelles à 9h30 pendant dix à quinze minutes et se poursuit ensuite par des périodes de cinq minutes aléatoires durant le reste de la journée. Les varis aussi bien que les fronts blanc se jettent en priorité sur les bouts de bananes, de kiwis puis de pastèques dont ils sont généralement friands. Même si on remarque une tendance chez les varis à finir leurs gamelles plus tôt que les fronts blanc, l'intégralité des gamelles est vidé chaque jour en grande partie dans la matinée d'où une différence entre les fréquences d'alimentation le matin et celle de l'après-midi.

Pour ce qui est du temps d'activité, chez les fronts blanc, il est différent entre les deux périodes surtout par rapport au fait qu'ils sont plus actif le matin que l'après midi où il passe des heures entières à faire la sieste. Cependant des observations en dehors des horaires de l'étude montre que les fronts blanc sont encore actif après 17h c'est pourquoi les horaires de cette étude pourrait représenter un biais pour ces résultats. Les varis passent eux ,statistiquement parlant, autant de temps d'activité au cours des deux périodes de la journée et il en est de même pour leur temps de sieste et repos quotidien. Rien ne semble contrarier leur quotidien pas même le public.





<u>Figure 10</u> : diagramme en barre permettant d'observer les différentes évolutions au cours des 5 jours de l'exploitation de l'espace par les deux espèces de lémuriens.

2) utilisation de l'espace

L'utilisation de l'espace par les lémuriens est un facteur important de cette étude puisqu'il permet de déterminer si oui ou non le public a la chance de pouvoir observer ces espèces ou si au contraire ces espèces sont invisibles du public.

- matériels et méthodes :

Afin de savoir le pourcentage de temps passé par les espèces à la vue du public, une seule solution possible, observé le temps passé à l'intérieur de la loge et à l'extérieur c'est à dire dans la volière. Un graphique de cette évolution sur cinq jours a ensuite été réalisé afin de synthétiser les résultats obtenus (figure 10).

- résultats :

Avant de commenter tous résultats ils faut savoir qu'après les deux premiers jours, au vu des résultats obtenus pour les 2 espèces, un choix important a été pris: il s'agit de mettre les gamelles de nouriture dans les volières de chacun et non dans la loge intérieur.

En effet le faible taux de temps passé dans la volière pour les fronts blanc étant alarmant, le choix de les obliger à sortir ne serait ce que pour manger a été pris. Malgré les résultats encourageants obtenus le 3ème jour (1h 40 passé dehors contre 1h15 cumulé sur les 2 premiers jours), nous avons à l'aide de bout de banane tenté de les appâter dehors afin qu'il s'acclimate un peu plus à la volière avant la mise en commun des deux espèces. Ainsi nous somme passé de 40 minutes le premier jour à plus de 2 heures le 5ème jour.

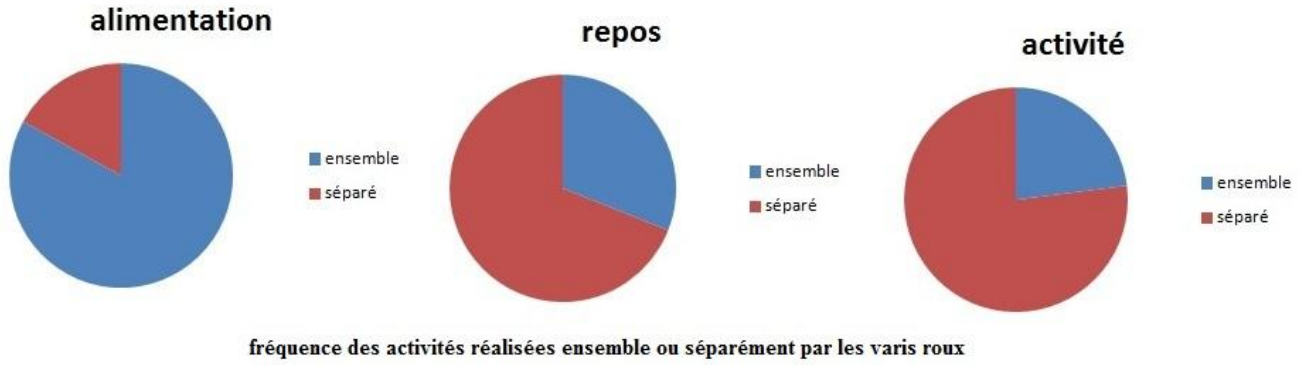
Pour les varis les résultats était très satisfaisants puisque les gens pouvaient profiter au maximum de leur exposition dans la volière (près de 90% du temps passé dehors). Le choix de mettre les gamelles dehors a été tout de même entrepris afin de savoir si les varis rentrerait quand même dans la loge intérieur au cours de la journée si la nourriture n'y était plus. En effet après le troisième jour les varis ne se rendait dans la loge que pour s'hydrater au point d'eau et passer presque 95% du temps dehors.

3) interactions intraspécifiques

Cette analyse permet de savoir la part de chaque type d'activité que les individus entreprennent ensemble ou séparément. Le but de cette analyse est de savoir si la mise en commun des deux espèces aura pour effet de séparer les liens potentiels entre les individus d'une même espèce ou si au contraire cela aura pour effet de renforcer ces liens.

- matériels et méthodes :

Pour cela, lors de chaque type d'activité produites pas les individus, le repère "E" correspondant à "Ensemble" et le repère "S" correpondant à "Séparé" ont été noté sur les fiches d'observations. Cette annotation particulière a été faite sur les 3 différents types d'actions réalisées par les lémuriens au cours de la journée. Grâce à cela nous obtenons au total six camemberts de fréquence, trois pour chaque espèce (figure 11).



<u>Figure 11</u> : fréquence intraspécifique des trois types d'actions réalisés en commun ou séparément au cours d'une journée de lémurien

- résultats :

On note que l'alimentation qui se fait généralement en grande partie en début de journée est le seul type d'activité qui se fait chez les deux espèces à plus de 70% ensemble. Ceci étant due en grande partie aux gamelles qui se trouvent à proximité l'une de l'autre.

Les albifrons ont l'habitude de se mettre en boule côte à côte lorsqu'ils se reposent ce qui expliquent ce fort pourcentage tandis que les varis roux peuvent aussi bien dormir séparément qu'ensemble et ne semblent pas avoir besoin d'être proche l'un de l'autre pour se reposer.

Les activités se font généralement séparés chez ces derniers excepté pour le toilettage pour lequel ils s'entraident souvent. Les fronts blanc jouent quand à eux entre eux un peu plus de la moitié du temps et passe le reste du temps séparé due au fait que le jeune mâle (M2) passe un peu plus de temps dehors que son homologue.

4) Discussion des résultats de l'étude préliminaire

Cette étude préliminaire n'est que très peu développée du fait du temps imparti pour l'étude qui était seulement d'une semaine (voir annexe calendrier 11). La première semaine de stage ayant servi à se documenter sur les espèces, à apprendre les soins quotidiens à prodiguer aux lémuriens ainsi qu'à mettre en place un protocole pour analyser leurs comportements. C'est pourquoi la deuxième semaine est la seule semaine qui nous a permis d'échantillonner et donc d'obtenir un faible nombre d'échantillon (5jours) comparé à l'étude après retrait du grillage qui elle permet un échantillonnage plus long.

Le but de l'analyse des activités journalières permet de savoir si l'un des individus de l'étude va montrer un autre visage face à une espèce inconnu. En effet, un individu peut tout simplement décider s'il se sent en danger de changer de comportement en étant plus sur ses gardes (exemple des suricates en sentinelle), en émettant un bruit particulier pour prévenir ses adversaires (serpent à sonnette) ou tout simplement en attaquant lorsqu'il se sent trop en danger. A l'inverse il peut choisir de se laisser dominer ou encore de d'éviter tout contact avec l'espèces à laquelle il est confronté. C'est ausi pour cela que l'analyse de l'espace utilisé est importante: une des deux espèces va t'elle se laisser dominer, éviter le contact en rentrant dans une loge intérieur ou tout simplement les deux espèces vont cohabiter paisiblement dans l'espace commun. Cette étude peut nous permettre de savoir si le contact avec une espèce différente stimulera la part d'activité journalière des albifrons ou la fera tout simplement sortir de la loge intérieur. L'analyse des interactions intraspécifiques quotidiennes nous permettra quand à elle de dire si en cas de confrontation entre les deux espèces, les liens qui existaient entre individus seront renforcés ou affaiblis par cette rencontre. Cette analyse nous permet de comparer par la suite si l'un des individus à plus d'affinités avec une autre espèce qu'elle n'en avait avec un individu de sa propre espèce.

Malgré les nombreux biais d'échantillonnage (temps imparti, albifrons qui ne sortent pas...) cette étude préliminaire semble très utile pour observer le comportement des 4 individus à venir et ainsi anticiper quelques problèmes potentiels (on s'attend à una domination forte des varis, plus imposantes, et à quelques confrontation musclé pour la nourriture).

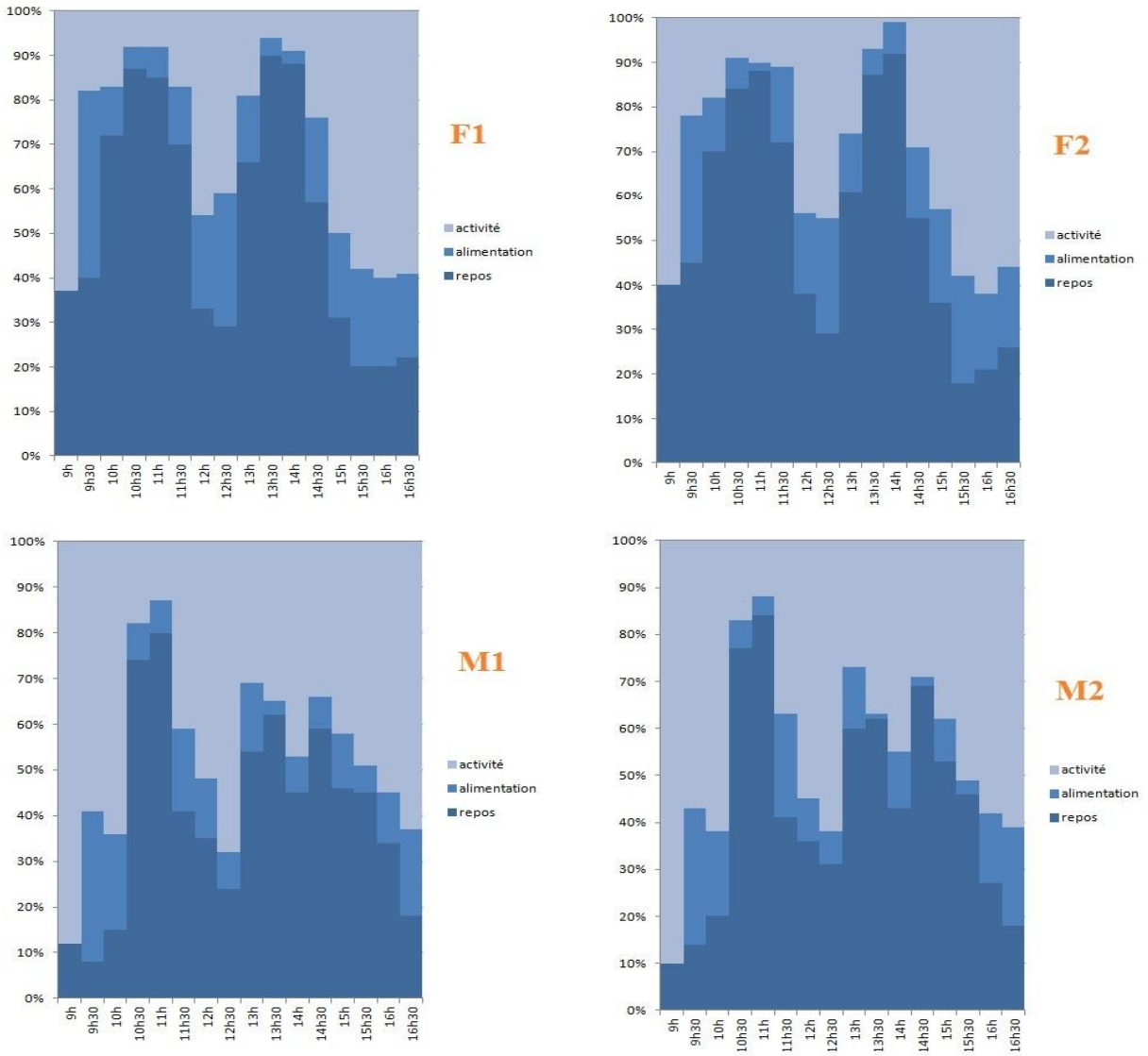


Figure 1 : Parts de temps moyens des différentes actions (repos, alimentation, activité) effectuées par les quatre individus au cours d'une journée de 9h à 17h sur un pas de 30 minutes.

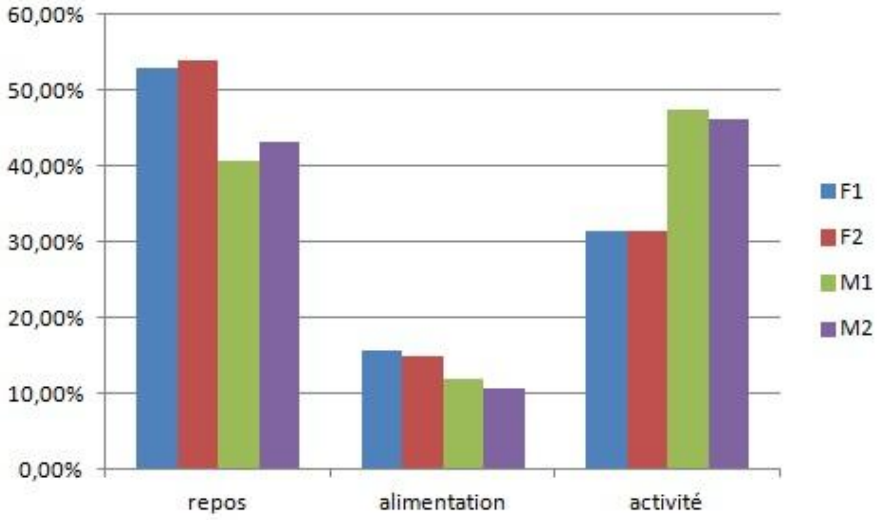


Figure 13 : Parts de temps moyennes des différentes actions effectuées au cours d'une journée

II - Etude après première rencontre

Cette étude, beaucoup plus complète du fait du nombre d'échantillons, fait état des différences apportées au comportement de chaque lémuriens à partir de leur mise en commun. Tout comme l'étude préliminaire, elles s'appuient sur l'analyse de l'activité journalière afin de noter les apparitions ou disparitions de comportements ainsi que sur une analyse de l'espace utilisé. Ce dernier étant agrandi, de nouveaux facteurs modifieront la méthode d'analyse utilisée. On prendra ensuite compte non seulement des relations intraspécifiques, mais aussi interspécifiques afin de voir les liens qui ont pu se créer entre chaque individu.

1) activité journalière après retrait du grillage.

Cette étude va donc faire apparaitre les nouveaux comportements suite à cette rencontre entre deux espèces réputées pour pouvoir cohabiter ensemble. Il faut savoir que cette étude ne s'est pas faite sans prendre de précautions. Les varis étant plus imposants que les albifrons, une attention toute particulière a été portée lors de la première journée de mise en commun.

- matériels et méthodes :

Les mêmes fiches d'observations type ont été utilisées en ajoutant des nouveaux noms pour les possibles comportements naissants (Annexe 6). Des annotations toute les 5 minutes ont été utilisées puis rentrées sur informatique afin d'observer les fréquences de chaque individu. La météo plutôt capricieuse de la deuxième partie de stage a permis aussi de distinguer l'effet de la pluie sur leur comportement. Des tests de comparaison concernant les fréquences de chaque type d'activités ont été réalisés afin de savoir si les pourcentages sont statistiquement différents ou si les part de repos, alimentation et activité sont les mêmes pour tous (annexe 8). D'autres tests du même type seront aussi effectués afin de savoir si les parts de temps consacrés a chaque type d'activité ont changé depuis la mise en commun des quatre individus. Ce dernier s'appuyera donc sur les résultats de l'étude préliminaire et sur les ceux de l'étude actuelle pour dire les différences apporté sur leur comportment (Pour rappel, la chasse a été catalogué comme période d'activité au même titre que les jeux ou le toilettage).

- résultats et discussions :

Les figure 12 et 13 ci-contre (accompagnée de l'annexe 7) nous permettent de voir l'activité journalière après agrandissement de la volière extérieure. Premier point important, l'apparition d'un nouveau type d'activité qui vient s'ajouter au toilettage et au jeux: la chasse. Les varis chassent les fronts blanc pour l'espace extérieur et les fronts blanc chassent les varis lorsqu'il essaye de subtiliser leur nourriture. La chasse sera expliquée plus en détail lors de l'étude des relations interspécifiques. Par contre, ce que nous montre surtout la figure 11, ce sont les très fortes périodes de sieste entre 10h30 et 12h puis de 13h à 15h qui s'opèrent chez tout les individus sans exceptions .

avant	F1	F2	M1	M2
repos	50,40%	50,21%	69,79%	61,46%
alimentation	18,33%	17,92%	11,88%	12,29%
activité	31,25%	31,87%	18,33%	26,25%

après	F1	F2	M1	M2
repos	52,94%	53,88%	40,75%	43,19%
alimentation	15,62%	14,81%	11,81%	10,69%
activité	31,44%	31,31%	47,44%	46,12%

Figure 14 : Tableau des parts de temps réservées par chaque individu, à chaque action, avant et après le retrait du grillage les séparant.

		individu			
activité	période	F1	F2	M1	M2
Alimentation	avant / après	≠	≠	=	≠
repos	avant / après	≠	≠	≠	≠
activité	avant / après	=	=	≠	≠

Figure 15 : Tableau basé sur les résultats des tests statistiques (ANOVA) qui résume si la mise en commun des 2 espèces a eu un effet sur le comportement. Si le signe "=" apparait, il n'y a eu aucun effet dans le cas contraire, "≠" désigne que le temps passé sur une action a varier du fait de cette mise en relation.

On peut voir que ces longues périodes de repos sont généralement précédés d'une période de fortes activité et de nourrissage (plus important qu'au cours du reste de la journée). La réponse la plus probable à ce phénomène peut être que peu de temps après le repas, la digestion faisant son effet, les lémuriens se calment et préfèrent rester inactifs. L'intense activité précédents ces siestes peut elle aussi être responsable de cette baisse d'activité soudaine.

L'annexe 8 , elle, nous montre par des tests statistiques, que les lémuriens n'ont pas la même fréquence de repos au cours de la journée. Cependant les tests complémentaires nous ont apporté l'assurance que le temps de repos est le même pour les deux individus de l'espèce vari. Dans le même temps, ces tests complémentaires nous ont démontré que malgré les faibles 2% qui sépare la part de repos des deux individus mâles, l'individu M2 passe plus de temps à se reposer que M1. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'il est le premier à tenter de s'opposer au varis pour l'espace extérieur et qu'il dépense pour cela beaucoup plus d'énergie que son homologue.

A contrario, les parts d'activité sont les mêmes pour les varis mais diffèrent tout de même de celles des albifrons. Cette valeur, tout comme les période de repos, est considéré comme différentes entre M1 et M2 et montre que M1 est plus actif que M2.

Dans le cas de l'alimentation quotidienne, les temps passés à s'alimenter sont différents selon qu'on appartienne à l'espèce vari rubra ou à l'espèce albifrons mais ils considérés comme semblables pour chaque individu d'une même espèce. Les tests montrent qu'au moins une valeur sur quatre est différente des autres moyennes de temps passer à manger et que si l'on fait le comparatif, les temps sont considérés comme étant les mêmes pour les individus de chaque espèces. Cela s'explique par un poids plus important chez les varis et donc des portions de nourriture journalière plus importantes que celle des lémurs albifrons sans aucun moins large et imposants.

Comme annoncé dans la partie matériels et méthodes, d'autres tests statistiques ont été réalisé afin de comparer les fréquences précédant et suivant le retrait du grillage (annexe 9). Ces différences prouvées à l'aide de calculs (ANOVA) sont représentées sur les figures 14 et 15 ci-contre.

Ces tableaux montrent des résultats plus ou moins attendus. En effet on s'attendait à une réaction des albifrons face à cette rencontre et c'est chose faite puisque leur temps de repos a fortement diminuer alors que leur temps d'activité est monté en flèche. Ceci est due au fait qu'ils sont toujours à l'affût d'une possible action des varis (dérobage de nourriture ou chasse). Ils sont toujours sur leur garde et on peut donc dire que leur comportement s'est vue modifié par cette mise en commun.On note aussi que l'individu M2 a tendance a manger moins qu'avant mais cela est peut être due à la peur de l'inconnu des premiers jours. Chez les varis en revanche on note que leur temps d'activité ne change pas puisqu'ils ne sentent pas menacé par cette relation. Le fait qu'elles soient d'une espèce catalogué comme plus costaud et des femelles qui plus est (rappel: les femelles sont plus costauds et dominantes chez les lémuriens) montre qu'elles se sont imposées en maîtresses dans ce nouvel extérieur puisqu'elles ne craignent en aucun cas les albifrons. L'augmentation de leur temps de repos vient même confirmer cette hypothèse puisqu'elles ne se déplacent que pour chasser un front blanc lorsqu'elle en apreçoivent un. Le temps passé à manger a diminué mais ne veut pas dire qu'elles mangent moins mais tout simplement qu'elles avalent la nourriture plus vite qu'à l'accoutumée.

	F1				
semaine/lieu	I	D	ND	NI	total
1	20	185	72	11	288
2	21	176	79	12	288
3	20	153	107	8	288
4	19	148	115	6	288
5	18	139	124	7	288
6	20	136	125	7	288
total	118	937	622	51	1728

	F2				
semaine/lieu	I	D	ND	NI	total
1	21	156	101	10	288
2	19	154	104	11	288
3	19	147	111	11	288
4	20	146	114	8	288
5	18	137	126	7	288
6	20	135	128	5	288
total	117	875	684	52	1728

	M1				
semaine/lieu	I	D	ND	NI	total
1	287	1	0	0	288
2	284	4	0	0	288
3	234	54	0	0	288
4	217	71	0	0	288
5	198	87	3	0	288
6	185	94	9	0	288
total	1405	311	12	0	1728

	M2				
semaine/lieu	I	D	ND	NI	total
1	240	48	0	0	288
2	212	76	0	0	288
3	210	78	0	0	288
4	187	96	5	0	288
5	177	99	12	0	288
6	150	117	21	0	288
total	1176	514	38	0	1728

Figure 16 : Parts des temps d'occupation de chaque zone sur 6 semaines

La nourriture représente chez les lémuriens un but majeur et les varis ont bien compris que pour ne pas se la faire piquer, le mieux et de la manger plus vite que les autres. Autre information que ne fait pas ressortir ces statistiques est le fait que les jours de pluie avait une légère influence sur l'activité des varis. Ces derniers avaient tendance à se toiletter plus souvent les jours de pluie au profit du temps de repos. Il faut cependant savoir qu'en fin de stage c'est à dire 6 semaines après leur mise en commun, les espèces commençaient à vivre en harmonie et les varis ne chassaient plus les albifrons la dernière semaine. Le faible temps réservé à cette étude ne permet pas de savoir si oui ou non leur comportement a vraiment changé puisque les 6 semaines ont représenté pour eux une période d'adaptation à cette nouvelle vie en communauté. Une étude 6 mois après permettraient de savoir si les parts de temps passées aux différentes activités ont réellement changées ou si ces dernières sont revenues à la normale c'est à dire aux valeurs de l'étude préliminaire.

2) utilisation du nouvel espace commun

Après agrandissement de la volière de 20 m² à 40m² de surface, une étude a été faite pour savoir si la totalité de l'espace allait être utilisé par les lémuriens ou si par habitude et peur de l'inconnu ces derniers ne resteraient que dans leur cage initiale. Cette étude s'est donc appuyé sur le temps passé par chaque lémurien dans les espaces mis à leur disposition afin de connaitre leur comportement de l'utilisation de l'espace.

- matériels et méthodes :

Pour cette étude, leur envirronement a été divisé en 4 parties propres à chaque espèces. La partie identique à celle de l'étude préliminaire (D et I) et celle de l'autre espèce a laquelle on a rajouté le préfixe "nouveau" (NI et ND) pour bien montrer que cela correspond à un nouvel envirronement pour l'espèce (voir annexe 10). Par exemple la loge intérieur des Albifrons correspond à la partie Nouvel Intérieur (notée NI) des varis. A l'inverse la loge des varis est considérée comme le Nouvel intérieur des albifrons. Il en va de même pour la partie extérieure (volière). Toute les semaines, 3 jours d'échantillonnage ont été réalisés pendant 6 semaines (18 échantillons) afin d'obtenir des résultats. Au vu des premiers jours d'échantillonnage, 1 jour par semaine a été utilisé pour enfermer les varis dans leur loge pour permettrent aux albifrons (plus craintifs) de s'acclimater à ce nouvel envirronnement extérieur. Le dernier jour de la semaine étant utilisé pour des missions de nettoyage de la galerie ou pour les visites guidées et animations proposées au public.

Ces échantillons ont ensuite été informatisés pour en sortir une évolution des déplacements dans l'espace de chacun des individus semaine après semaine. Il en résulte les tableaux de la figure 16 sur lesquels on s'est appuyé afin d'obtenir les quatre graphiques visibles sur la figure 17. Un choix tout particulier a été fait pour ce dernier car même si les échelles ne sont pas les mêmes en fonction des différents lémuriens, cela nous a permis de voir au delà des pourcentages purs et de mettre en valeurs ce que nous recherchons, c'est à dire une avancée dans le temps détaillée lieu par lieu.
Cela nous permettra de pouvoir commenter les avancées dans le temps tout en ayant la possibilité de comparer entre espèces et à l'intérieur de chaque espèce.

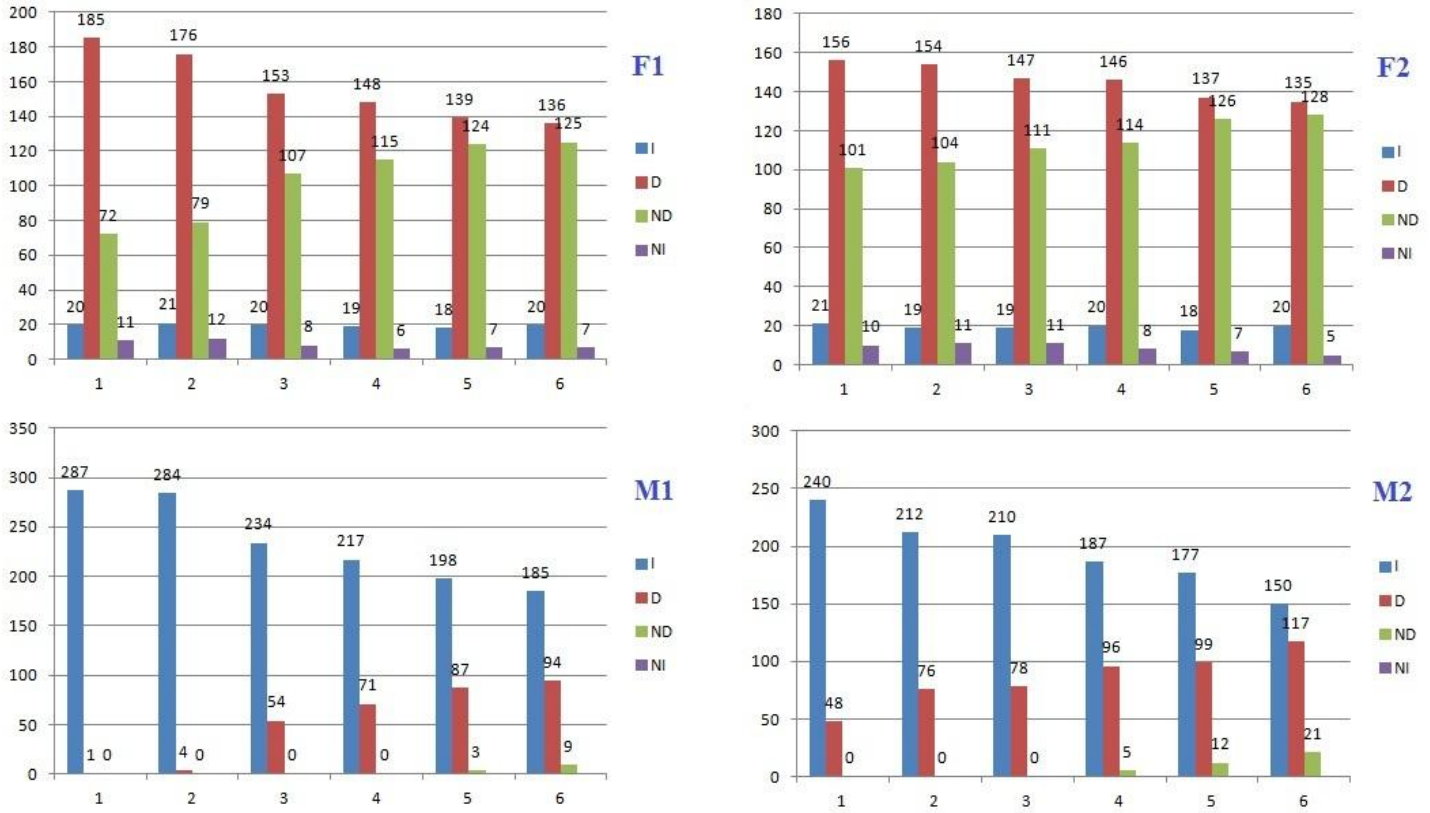
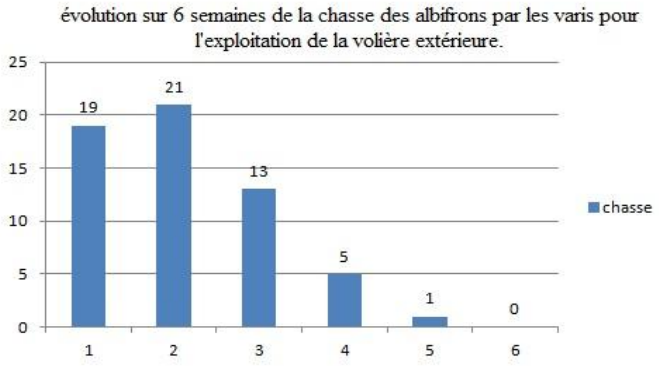


Figure 17 : évolution des temps d'occupation de chaque zone sur 6 semaines

- résultats et discussions :

Comme nous nous trouvons dans un zoo, le but est de préserver les animaux mais aussi de les montrer au public afin qu'ils se sentent concernés par les menaces qui pèsent sur ces magnifiques espèces. Le but est donc evidemment qu'il se trouve dans la zone visible par le public c'est à dire la volière extérieure. C'est pourquoi cette étude se base essentiellement sur les valeurs qui concernent l'extérieur. Le temps passé à l'intérieur chez les varis ne nous concerne que très peu puisqu'ils n'y vont que pour se nourrir. On peut facilement voir sur les résultats obtenus que les varis n'ont eu aucun mal à exploiter le nouvel environnement extérieur. Au départ quelque peu craintifs de part l'inconnu de cete volière agrandie, ils se sont petits à petits habitués à se déplacer aussi bien dans l'ancienne partie de la volière que dans la nouvelle. On peut ainsi observer qu'aux alentours de la sixième et dernière semaine d'étude, Les varis se déplacent quasiment autant dans l'ancienne partie de la volière que dans la nouvelle.

Pour ce qui est des fronts blanc, le fait de s'acclimater à l'espace extérieur a été plus difficiles malgré que l'on s'y attendait un peu. Les études préliminaires nous ayant déjà alarmé sur le fait qu'il ne sortaient pas beaucoup, nous avons vite due prendre des mesures. Ces dernières consistaient à enfermer les varis dans leur loge 1 jour chaque semaine pendant 1 mois afin de montrer aux albifrons que l'extérieur n'est pas un danger. Malgré cela, la première semaine n'a pas vu les albifrons sortir plus que prévu c'est pourquoi ils ont tout simplement été enfermés dehors les semaine suivantes. Cette technique s'est avéré payante car même si cette amélioration s'est faite lentement, elle a vu les deux individus sortir progressivement dehors afin de jouir de l'espace agrandie. Cependant on peut noter que le jeune mâle M1 a été bien plus rapide à sortir et à s'habituer aux varis que son homolgue M2. L'objectif est donc atteint et les espérances sur cette mise en commun pour faire sortir les albifrons n'ont pas été vaines. Les deux dernières semaines ont même vu à plusieurs reprises les deux albifrons en train de jouer dans la partie nouvelle de la volière et cela les deux en même temps.



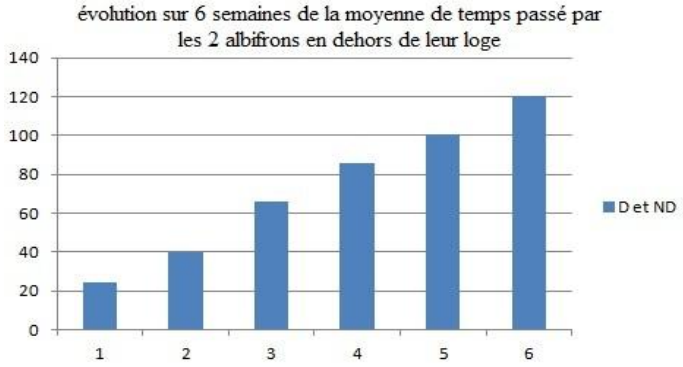


Figure 18 : mise en relation de 2 analyses portant sur la chasse des varis et le temps passé hors de leur loge par les albifrons

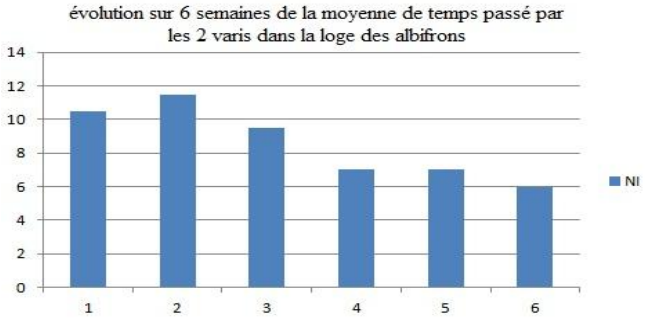


Figure 19 : mise en relation de 2 analyses portant sur la chasse des albifrons et le temps passé par les varis dans la loge des albifrons

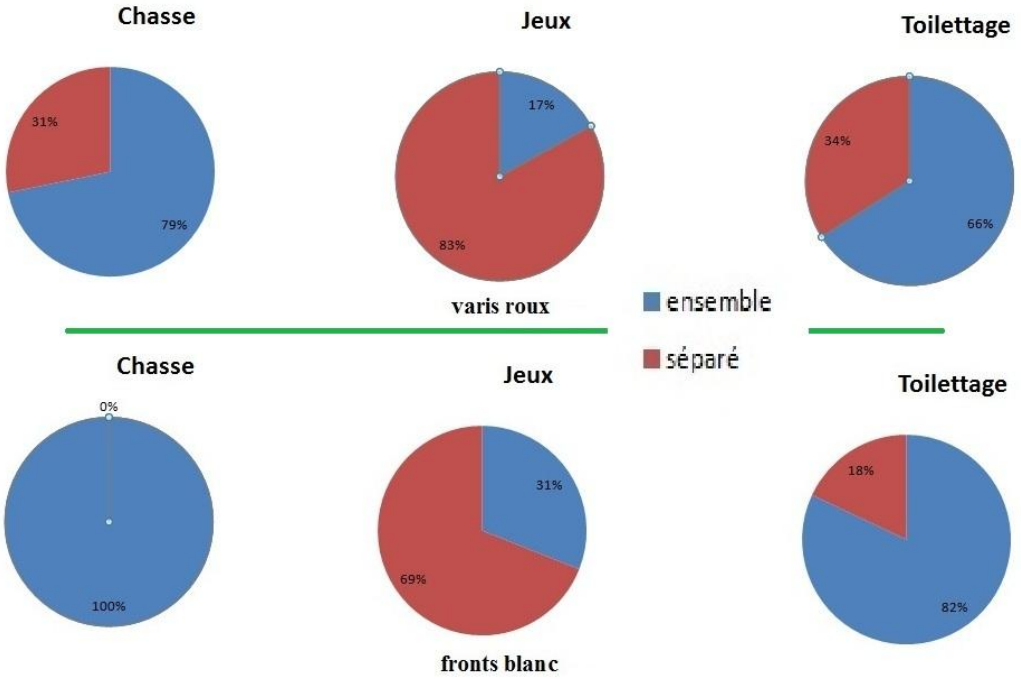


Figure 20 : résultats des relations intraspécifiques sur les différentes activités (chasse, jeux, toilettage)

3) étude des relations interspécifiques et intraspécifiques

Les relations interspécifiques se résumant seulement aux chasses qui existent entre les 2 espèces, nous étudierons l'évolution de ces dernières à travers les valeurs obtenues sur les fiches d'observations et en nous appuyant également des données de l'étude spatiale précédentes. Pour ce qui est des études des relations intraspécifique, nous observerons quelles activité (toilettage, jeux chasse) se font généralement ensemble ou séparément.

- matériels et méthodes :

La chasse faisant parti des activités journalières depuis la mise en commun des 2 espèces, la fréquence de cette activité au cours des semaines a pu être calculé à l'aide des données des fiches d'observations. Nous allons ainsi faire la corellation entre plusieurs études réalisées jusque là. Pour ce qui est de l'étude des relations intraspécifique, une simple lettre sous les notes prises lors de l'échantillonnage nous a permis de différencier les activités réalisées ensembles ou séparément.

- résultats et discussions :

La figure 18 montre bien les relations existantes entre le fait d'être chassé par les varis et le temps passé dehors de la part des albifrons. Cela met en avant le nombre croissant de tentatives pour aller à l'extérieur de la part des albifrons ce qui a eu pour conséquence une légèrement augmentation du nombre d'attaque des varis la première semaine. Malgré cela, les albifrons, très perséverants, ont continué à augmenter le nombre de sorties dans la volière et les varis ont très vite abdiqué puisqu'on note une diminution des attaques de varis semaines après semaines jusqu'à la dernière où les varis ont tous simplement cesser leurs attaques envers les albifrons. Il existe donc une relation entre la chasse et le temps passé à l'extérieur. Les varis étant inactif à plus de 50% de leurs journée ont vite préféré cohabiter dans la volière plutôt qu'utiliser leur énergie à chasser les albifrons pour avoir l'exclusivité de la volière.

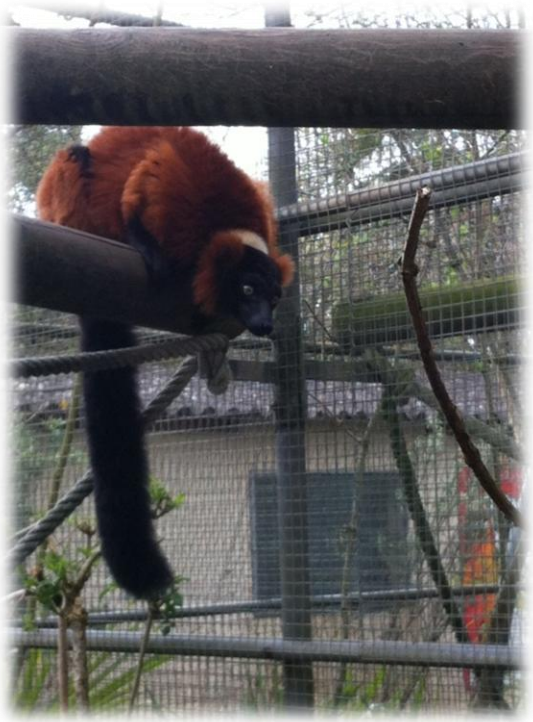
La figure 19 se base sur le même principe. Les varis venant de temps en temps dans la loge des albifrons, ces derniers ne les attaquaient que lorsqu'ils ne leurs subtilisaient de la nourriture. Et comme pour l'exemple précédant, on note une augmentation des incursions des varis dans la loge mais les fronts blanc préfèrent abandonner assez vite et ne prennent même pas la peine d'essayer d'attaquer les varis plus souvent. On observe donc à termes une disparition de la chasse chez les 2 espèces.

La figure 20 permet elle de montrer quelles sont les activités que les espèces entreprennent ensembles et lesquelles elles préfèrent pratiquer séparément. Ainsi on note que la chasse est une activité qui se fait exclusivement à deux chez les albifrons et à près de 70% temps également ensemble chez les varis. Ceci étant, un mâle albifrons aura du mal a chasser une femelle vari bien plus imposante, c'est pourquoi on s'attends quelque peu à ces résultats. Le toilettage aussi est un moment qu'ils ont plutôt tendance à réaliser ensemble et ce quelque soit l'espèce . Les jeux et déplacements se font quand à eux généralement isolés de son partenaire afin que chacun puisse utiliser un maximum d'espace possible sans déranger les autres. Cette étude aura donc montré que le seul comportement nouveau apparu après la mise en commun a fini par ne plus être exprimé seulement 5 semaines après. De plus il représentait la seule interaction entre les 2 espèces. Mais l'important reste que malgré des interactions inexistantes au final, on obtient 2 espèces qui cohabitent et qui sont visibles du public.

Lorsque les gamelles sont apportées le matin, les lémuriens, toujours à l'affut de la nourriture ont repéré la brouette de fruits et attendent déjà depuis 5 min à l'intérieur lorsqu'ils sont servis.

Les varis rouxs peuvent passer plus de 50% du temps à se reposer dans la journée

Ils profitent de chaque rayons de soleil de la journée



mais reste cependant toujours à l'affût d'une sortie d'albifrons.

Les fronts blanc passent beaucoup plus de temps à l'intérieur que les varis et ont tendance à toujours revenir à l'entrée de la loge dès qu'ils sentent que quelque chose ne va pas. C'est pourquoi on les retrouvent souvent à l'entré de la loge

Il est rare de voir les 2 albifrons dehors au même moment sans l'intervention d'un vari

C'est pourquoi ils guettent toujours aux alentours quelque soit la nature du danger potentiel.

Conclusion

Ces 2 mois de stage m'ont permis d'en connaitre un peu plus sur les lémuriens et sur les différents comportements qu'ils peuvent développer. Chacunes des deux espèce a un comportement propre à elle (craintif, joueur) mais a des points communs avec l'autre (heure de sieste identique, même préference pour certains aliments plutôt que d'autres). Des différences se font aussi sentir entre des individus d'une même espèce malgré des tout. Ainsi on a pu voir une espèce qui aime rester dehors toute la journée,s'amuser, dormir la moitié du temps ou encore prendre de longs bains de soleil. Malgré son caractère dominant, on a pu la voir évoluer au cours du temps afin de laisser sortir des albifrons relativement timides et souvent cachés du public. Ces derniers qui passaient la majeure partie de leur temps à l'intérieur ont commencé petit à petit à sortir de leur loge pour profiter de l'extérieur. Même si cela n'a pas été facile et qu'il a fallu redoubler d'ingéniosité pour les inciter à se rendre dehors, on peut désormais les voir cohabiter avec les varis. L'opération visant à faire cohabiter ces 2 espèces a donc eu un double effet favorable puisque dans un premier temps les espèces ne se chassent plus et évoluent en harmonie dans la volière, et dans un deuxième tempss elle a permis la stimulation des albifrons afin que le public ait plus de chance de les voir qu'auparavant. De plus ils se sont même habitués à certains bruits qui les faisaient fuir auparavant.

Le public qui ne s'arretait que très peu devant ces espèces d'une rareté exceptionnelle a peu à peu pris plus de temps pour contempler ces adorables animaux. Ainsi en voyant un peu d'activité et de jeux de la part des 4 individus réunis, les gens ont pris plaisir à regarder leurs nombreux déplacements de branches en branches en faisant d'immenses bonds ou en les regardant se pendre aux cordes par les pattes arrières. Une visite un mois après la fin du stage a même permis de confirmer que ces améliorations sont toujours d'actualités.

Le Zoo d'Asson a même vu le nombre de lémuriens augmenter durant la période de ce stage puiqsu'on a pu assister à la naissance d'un petit Hapalemur des Bambous, l'une des espèces les plus menacées du monde (une centaine en liberté à Madagascar et une vingtaine en captivité) et qu'on ne peut retouver que dans six zoos a travers le monde . Le zoo est donc très fier de cette naissance puisqu'il s'agit du deuxième hapalemur en quelques années. De plus, le parc zoologique s'engage beaucoup pour la préservation des lémuriens. Pas moins de 7 espèces évoluent dans ce zoo et dont la plupart sont en grande partie menacées et sont concernés par un programme de conservation.

Depuis 1999, les parcs zoologiques ainsi que des universités européenne se sont réunis afin de créer une association pour étudier et préserver le peu de lémuriens restant sur Terre. Cette association prénommée AEECL (Association Européenne pour l'Etude de la Conservation des Lémuriens) a pour objectif de créer une réserve naturelle dans la partie Nord Ouest de l'ile de Madagascar afin de protéger une des espèces les plus menacés d'extinction :Le Lémurs aux yeux turquoise. Cette association intervient aussi en participant à des missions de reboisement des zones les plus touchée par la déforestation (programme Sahamalaza). Le zoo a participé à ce projet financièrement depuis 2004 et s'est vu offrir la chance d'être accepté comme

membre de cet association
prestigieuse, cercle très fermé des défenseurs de la faune et la flore malgache menacée. Cela montre l'attachement du Zoo D'asson aux lémuriens, mais aussi l'engagement pris par les zoos actuels afin de conserver des espèces qui auraient disparu de la surface de la Terre sans leur interventions.

Le zoo a par ailleurs pour projet futur d'augmenter si possible son nombre de protégés lémuriens puisqu'il pourrait essayer d'obtenir une 8ème espèce de lemuriens, le lémurien couronné.

Bibliographie

Sites internet

http://fr.wikipedia.org/wiki/Madagascar#Faune.2C_flore_et_biodiversit.C3.A9

http://www.premiumorange.com/lemurs/Lemuriens/Lemuridae/Varecia/VVarRubra.htm

http://www.premiumorange.com/lemurs/Lemuriens/Lemuridae/Eulemur/EFulAlbifrons.htm

http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/22920/0

http://www.aeecl.org/programmefr.shtml

http://zoodasson.over-blog.com/

http://www.zoo-asson.org/

Ouvrages :

Conservation international tropical field guide series
Lemurs of Madagascar (Russel A. Mittermeier, Ian Tattersall, William R. Konstant, David M. Meyers & Roderic B. Mast)

Mammals of madagascar (Nick Garbutt)

Photos :

Toutes les photos qui ont servies à illustrer ont été prises sur le site du zoo et sont donc la propriété du stagiaire ou ont été prise sur le site officiel du zoo avec l'accord de la direction.

Annexes

Annexe 1 Plan du parc

Annexe 2 : Plan et caractéristiques des volières dans lesquelles évoluent les lémuriens

Dénomination : Bâtiment des lémuriens

Espèces hébergées et densité moyenne :

Lemur catta	*2*
Eulemur fulvus fulvus	*3*
Eulemur fulvus albifrons	*2*
Eulemeur m. macaco	*3*
Varecia v. variegata	*2*
Varecia v. rubra	*2*
Prolemur simus	*4*
Potos flavus	3

Description :

Bâtiment en maçonnerie comportant 14 volières intérieures reliées à 7 volières extérieures plantées.
Chaque module décrit ci après comprend donc une volière intérieure reliée à deux extérieures.
Volières en acier galvanisé poteaux 50 mm, grillage maille 25 x 40 mm section 1,8 mm
Les volières intérieures sont reliées à un nid chauffant situé dans le couloir de soins. Le sol est recouvert d'écorces de pin.
Les volières extérieures sont plantées, sol naturel.
De larges bais vitrées (épaisseur 12 mm) éclairent les intérieurs et séparent le public des animaux (à l'interieur).
Accés des soigneurs par une porte pleine ouvrant vers l'intérieur et une porte grillagée ouvrant vers l'extérieur

Aménagements particuliers :

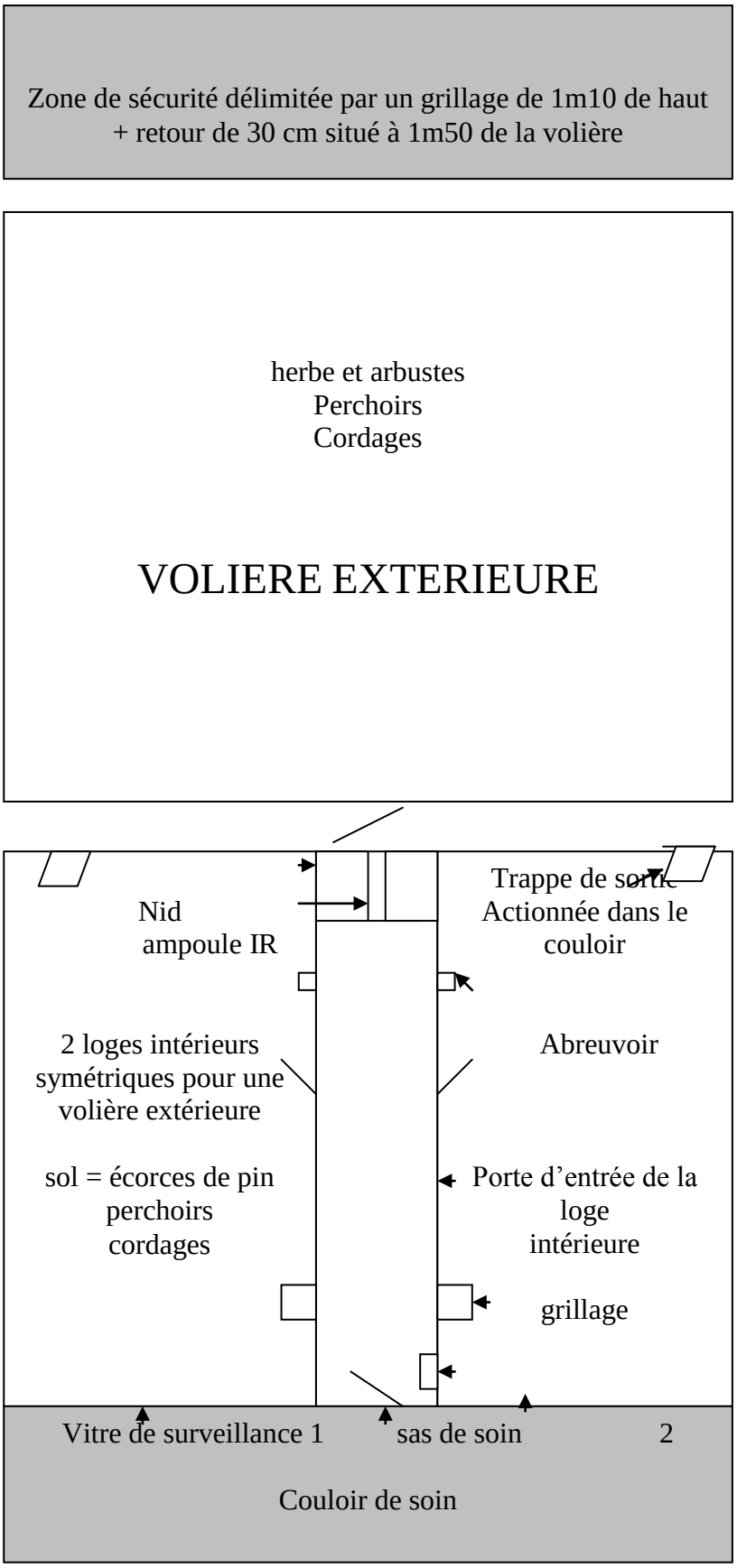
Nids chauffants (ampoule IR en porcelaine, ampoules d'éclairage normal avant 2002)
Abreuvoirs «».
Mangeoires inox sur support surélevé.
Branches, cordages.
Végétation à l'extérieur (*Phormium sp. Sambucus nigra, Chamaerops humilis, Phlomis sp*).

Sécurité : bâtiment fermé à clé, chaque module de deux volières fermé à clé, chaque volière fermée par une épingle de sécurité (inox), chaque trappe est sécurisée par une épingle identique.

Chauffage : central au gaz et lampe en appoint.

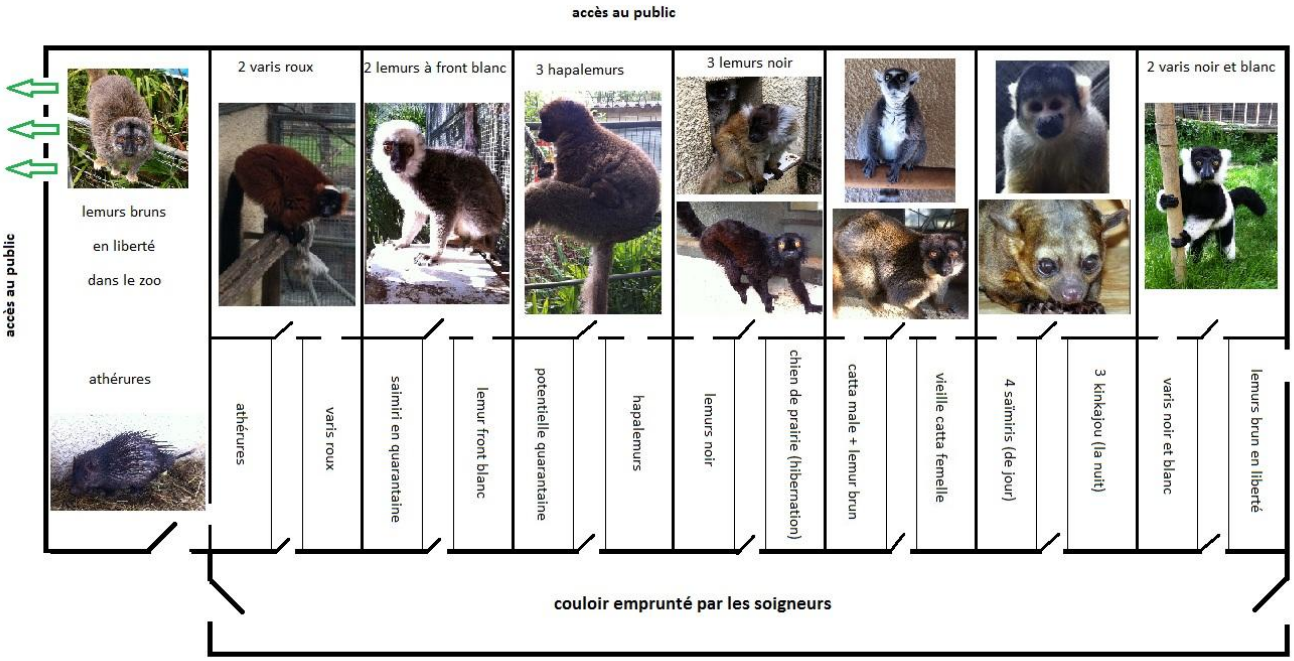
Température : minimale 14°C (10°C avant 2001) 20°C dans les nids.

Annexe 2

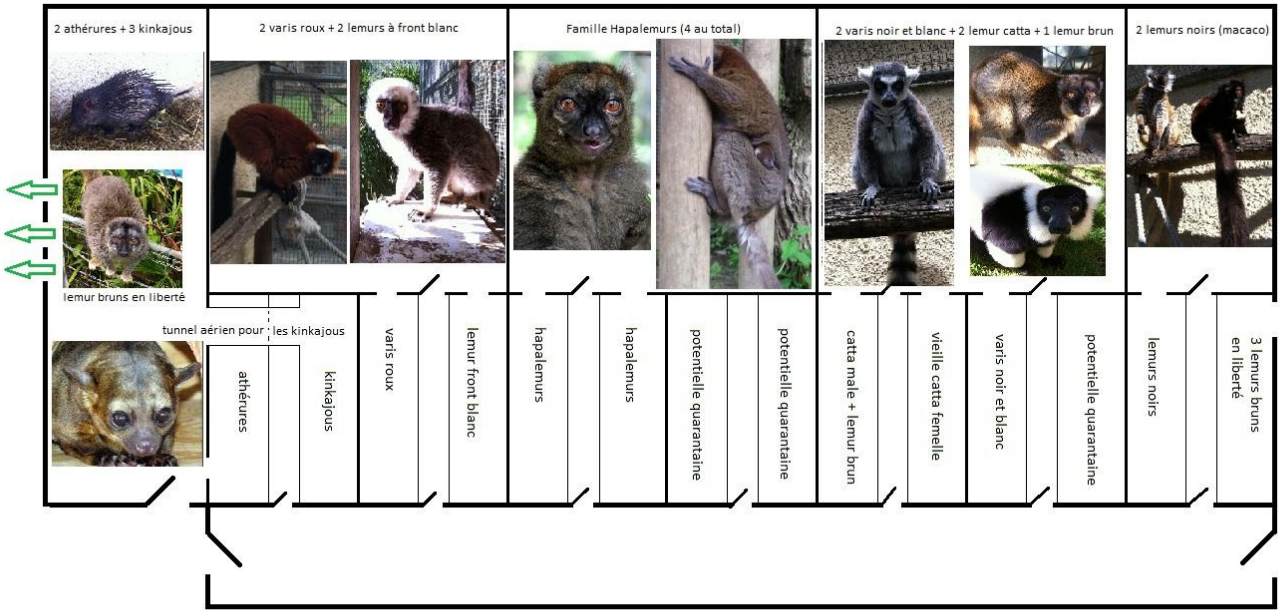

Zone de sécurité délimitée par un grillage de 1m10 de haut
+ retour de 30 cm situé à 1m50 de la volière
herbe et arbustes
Perchoirs
Cordages
VOLIERE EXTERIEURE
Nid
ampoule IR
Trappe de sortie
Actionnée dans le
couloir
2 loges intérieurs
symétriques pour une
volière extérieure
Abreuvoir
sol = écorces de pin
perchoirs
cordages
Porte d'entrée de la
loge
intérieure
grillage
Vitre de surveillance 1
sas de soin
2
Couloir de soin

Annexe 3 galerie originale et projet final

galerie originale



Projet à termes



Annexe 4

Fiche d'observation type utilisée pour relever les différentes activités des lémuriens
(exemple du jeune mâle albifrons le mercredi 14 mars 2012)

Date	3ème jour d'échantillonnage (mercredi 14 mars 2012)
Individu	M2: jeune mâle eulemur albifrons
Météo	Temps ensoleillé toute la journée matin (13°C) après midi (18°)
observations	Nourrissage 9h30 ; pas de perturbations notables

M2	9h	9h05	9h10	9h15	9h20	9h25	total	9h30	9h35	9h40	9h45	9h50	9h55	total	10h	10h05	10h10	10h15	10h20	10h25	total	10h30	10h35	10h40	10h45	10h50	10h55	total	totaux
Repos	X	X																		X		X					X		5
alimentation									X	X	X		X						X				X						6
activité			X	X	X	X		X				X			X	X	X	X						X	X	X			13
	11h	11h05	11h10	11h15	11h20	11h25	total	11h30	11h35	11h40	11h45	11h50	11h55	total	12h	12h05	12h10	12h15	12h20	12h25	total	12h30	12h35	12h40	12h45	12h50	12h55	total	
Repos	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X					X	X	X				X	X	X	X		19
alimentation															X														1
activité																X	X					X	X						4
	13h	13h05	13h10	13h15	13h20	13h25	total	13h30	13h35	13h40	13h45	13h50	13h55	total	14h	14h05	14h10	14h15	14h20	14h25	total	14h30	14h35	14h40	14h45	14h50	14h55	total	
Repos	X				X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		21
alimentation																													0
activité		X	X	X																									3
	15h	15h05	15h10	15h15	15h20	15h25	total	15h30	15h35	15h40	15h45	15h50	15h55	total	16h	16h05	16h10	16h15	16h20	16h25	total	16h30	16h35	16h40	16h45	16h50	16h55	total	
Repos	X		X	X	X	X		X	X	X					X	X								X					11
alimentation		X									X							X							X				3
activité												X	X				X		X	X		X	X			X	X		10
																													96

Ces fiches sont un condensé des fiches types. Les fiches réelles tiennent aussi pour compte le type d'activité (jeux/déplacement/toilettage), le lieu de l'activité (dedans/dehors) ainsi que la manière dont l'activité est faite (seule ou à 2).

Annexe 5 : Comparaison des temps d'activité entre le matin et l'après-midi

Nous cherchons à montrer si les parts d'activités du matin (9h-12h30) sont statistiquement différentes ou semblables à celle de l'après midi (13h30-17h) pour chaque individu. Un Test ANOVA (Analysis Of Variance) sera appliqué pour tous les paramètres connus que sont le Repos, l' Activité et l'Alimentation.

Exemple de Test ANOVA pour les parts d'activités (exemple du jeune lémur albifrons M2) :

Nous avons tout d'abord calculé la part d'activité de M2 de 9h à 12h30 puis de 13h30 à 17h afin d'obtenir autant de temps à comparer le matin que l'après midi (3h30). A l'aide du total des fiches d'observations nous avons donc obtenu deux moyennes (matin/après-midi) de l'activité pour les 5 jours passés avant le retrait du grillage. Nous cherchons à savoir si les 2 moyennes obtenues sont significativement différentes au seuil de 5% de se tromper.

- $H_0 : m_M = m_{AM}$ contre $H_1 : m_M \neq m_{AM}$
- $\alpha = 5\%$
- échantillon

	Matin	Après-midi
n	5	5
moyenne	14,5	9,2
s	2,9	2,3

- Moyenne des moyennes $= \dfrac{(5x14,5) + (5x9,2)}{(5 + 5)}$

  $= \boxed{11,85}$

- Tableau d'analyse de variances :

$$SCEF = 5(14,5-11,85)^2 + 5(9,2-11,85)^2 = 70.225$$

$$SCER = (5-1)2,9^2 + (5-1)2,3^2 = 67,6$$

	SCE	ddl	Carré moyen	F
Facteur	70,2	1	70,2	8,3
Résidus	67,6	8	8,5	
Total	137,8	9		

- On compare f = 8,3 à la valeur tabulée lue sur la table de Fisher-Snedecor à p-1;n-p ddl:

$$\mathbf{F_{1;8;5\%} = 5,32}$$

f > F donc on rejette l'Hypothèse H_0 et on accepte l'hypothèse H_1

Cela veut dire que l'on accepte le fait que les parts d'activité du matin et celle de l'après-midi sont significativement différentes au risque de 5% de se tromper.

Ici on peut affirmer que le jeune mâle albifrons (M2) est plus actif le matin que l'après-midi.

Annexe 6 : Fiche d'observation type de l'étude secondaire

Heure	Activité	Lieu	Manière	Heure	Activité	Lieu	Manière	Heure	Activité	Lieu	Manière	Heure	Activité	Lieu	Manière
9h	R	D		11h	At	D	E	13h	Ac	ND	S	15h	Aj	D	S
9h05	At	D	E	11h05	R	D		13h05	Aj	ND	S	15h05	Aj	D	S
9h10	R	D		11h10	Aj	ND	S	13h10	N	D		15h10	At	D	E
9h15	Aj	I	S	11h15	R	ND		13h15	R	D		15h15	R	D	
9h20	Aj	D	S	11h20	R	D		13h20	R	D		15h20	R	ND	
9h25	Aj	I	E	11h25	R	ND		13h25	R	D		15h25	R	ND	
9h30	N	I		11h30	Aj	ND	S	13h30	R	D		15h30	R	D	
9h35	N	D		11h35	N	ND		13h35	R	ND		15h35	Aj	ND	S
9h40	R	D		11h40	R	ND		13h40	R	ND		15h40	Aj	ND	S
9h45	Ac	ND	E	11h45	Aj	D	S	13h45	R	D		15h45	N	I	
9h50	R	ND		11h50	R	D		13h50	Aj	D	S	15h50	N	D	
9h55	R	D		11h55	R	D		13h55	R	D		15h55	Aj	D	E
10h	N	I		12h	R	ND		14h	N	D		16h	R	D	
10h05	N	D		12h05	At	D	E	14h05	R	ND		16h05	Ac	ND	E
10h10	R	ND		12h10	Aj	D	E	14h10	At	ND	S	16h10	R	ND	
10h15	Aj	ND	S	12h15	R	ND		14h15	R	ND		16h15	Aj	ND	E
10h20	R	ND		12h20	R	ND		14h20	R	ND		16h20	Aj	NI	E
10h25	R	D		12h25	R	ND		14h25	R	ND		16h25	Aj	D	S
10h30	Ac	ND	E	12h30	Aj	ND	E	14h30	Ac	NI	E	16h30	R	D	
10h35	R	D		12h35	Aj	ND	E	14h35	Aj	D	S	16h35	R	I	
10h40	R	D		12h40	N	NI		14h40	R	D		16h40	N	D	
10h45	N	I		12h45	Aj	ND	S	14h45	Aj	D	S	16h45	Aj	D	S
10h50	R	D		12h50	Aj	NI	S	14h50	R	D		16h50	R	D	
10h55	R	D		12h55	R	D		14h55	R	ND		16h55	At	D	S

Aj : Activité jeux/deplacement
At : Activité Toilettage
Ac : Activité chasse
R : Repos
N : Alimentation (nourriture et eau)

NI : Nouvel Intérieur
ND : Nouvel Extérieur (Dehors)
D : Extérieur
I : Intérieur
E/S : Ensemble ou Séparé

Annexe 7

Tableau récapitulatif des fréquences des activités journalières (exemple de la femelle F1)

repos	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	total
ech 1	50%	33%	83%	100%	83%	83%	17%	33%	50%	100%	100%	50%	17%	33%	0%	0%	50%
ech 2	33%	33%	100%	100%	67%	50%	33%	33%	67%	100%	100%	67%	33%	17%	33%	17%	53%
ech 3	33%	17%	83%	100%	83%	67%	50%	17%	83%	83%	67%	50%	50%	33%	17%	33%	52%
ech 4	17%	50%	67%	83%	83%	67%	33%	50%	67%	67%	83%	67%	33%	17%	0%	33%	49%
ech 5	33%	33%	83%	100%	67%	83%	17%	33%	67%	100%	100%	67%	33%	17%	33%	17%	54%
ech 6	33%	50%	67%	83%	83%	67%	33%	17%	83%	83%	83%	33%	17%	33%	50%	33%	51%
ech 7	33%	33%	83%	67%	83%	67%	33%	33%	83%	100%	67%	50%	50%	0%	17%	17%	49%
ech 8	17%	50%	67%	83%	83%	67%	33%	17%	83%	83%	100%	50%	33%	33%	17%	50%	52%
ech 9	33%	50%	83%	100%	67%	50%	33%	17%	83%	100%	100%	67%	17%	33%	33%	17%	53%
ech 10	50%	50%	67%	100%	83%	67%	33%	33%	50%	100%	83%	67%	17%	17%	0%	17%	50%
ech 11	33%	33%	67%	67%	100%	67%	33%	33%	100%	83%	67%	50%	33%	33%	17%	50%	52%
ech 12	50%	33%	83%	100%	100%	83%	50%	33%	50%	100%	100%	50%	33%	33%	0%	17%	55%
ech 13	17%	33%	67%	67%	100%	83%	50%	33%	50%	100%	100%	67%	33%	33%	17%	17%	52%
ech 14	33%	50%	67%	83%	83%	100%	0%	17%	67%	100%	100%	33%	33%	0%	50%	17%	50%
ech 15	50%	33%	50%	67%	100%	83%	50%	0%	33%	50%	83%	67%	33%	17%	17%	17%	47%
ech 16	50%	33%	67%	100%	100%	50%	33%	33%	50%	100%	83%	67%	33%	0%	17%	33%	51%
ech 17	33%	50%	50%	67%	83%	67%	33%	50%	67%	67%	83%	67%	33%	0%	33%	17%	48%
ech 18	50%	50%	67%	100%	83%	67%	33%	33%	50%	100%	83%	67%	17%	17%	17%	0%	50%
%	37%	40%	72%	87%	85%	70%	33%	29%	66%	90%	88%	57%	31%	20%	20%	22%	53%

alimentation	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	total
ech 1	0%	50%	17%	0%	0%	0%	17%	50%	33%	0%	0%	33%	17%	33%	0%	33%	17%
ech 2	0%	33%	0%	0%	33%	33%	17%	33%	17%	0%	0%	0%	33%	17%	17%	0%	15%
ech 3	0%	50%	0%	0%	17%	17%	0%	33%	0%	0%	17%	33%	17%	33%	17%	17%	16%
ech 4	0%	33%	17%	0%	0%	17%	0%	0%	17%	17%	0%	17%	0%	33%	33%	17%	12%
ech 5	0%	50%	0%	0%	0%	0%	50%	50%	17%	0%	0%	0%	33%	33%	33%	17%	17%
ech 6	0%	33%	17%	0%	0%	0%	17%	17%	17%	0%	0%	33%	33%	0%	0%	33%	12%
ech 7	0%	33%	17%	17%	0%	17%	33%	17%	0%	0%	17%	17%	0%	33%	17%	17%	14%
ech 8	0%	50%	0%	0%	17%	33%	33%	50%	0%	0%	0%	33%	17%	0%	33%	17%	17%
ech 9	0%	33%	0%	0%	17%	17%	17%	17%	17%	0%	0%	0%	33%	33%	0%	17%	12%
ech 10	0%	33%	17%	0%	0%	33%	17%	17%	17%	0%	0%	17%	17%	17%	50%	17%	15%
ech 11	0%	50%	17%	17%	0%	17%	33%	50%	0%	0%	17%	17%	33%	0%	33%	17%	18%
ech 12	0%	50%	0%	0%	0%	0%	17%	17%	17%	0%	0%	50%	33%	17%	50%	33%	17%
ech 13	0%	33%	33%	17%	0%	0%	0%	17%	33%	0%	0%	17%	17%	0%	33%	0%	12%
ech 14	0%	33%	17%	0%	17%	0%	33%	33%	17%	0%	0%	33%	0%	33%	0%	17%	14%
ech 15	0%	33%	17%	17%	0%	0%	17%	33%	33%	33%	0%	0%	17%	0%	17%	0%	13%
ech 16	0%	50%	17%	0%	0%	33%	17%	50%	17%	0%	0%	17%	17%	33%	17%	17%	17%
ech 17	0%	50%	17%	17%	17%	17%	50%	33%	0%	17%	0%	17%	17%	33%	0%	17%	18%
ech 18	0%	33%	0%	0%	0%	17%	17%	17%	17%	0%	0%	0%	17%	50%	17%	57%	14%
%	0%	42%	11%	5%	7%	13%	21%	30%	15%	4%	3%	19%	19%	22%	20%	19%	15,60%

activité	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	total
ech 1	50%	17%	0%	0%	17%	17%	67%	17%	17%	0%	0%	17%	67%	33%	100%	67%	29%
ech 2	67%	33%	0%	0%	0%	17%	50%	33%	17%	0%	0%	33%	33%	67%	50%	83%	28%
ech 3	67%	33%	17%	0%	0%	17%	50%	50%	17%	17%	17%	17%	33%	33%	67%	50%	28%
ech 4	83%	17%	17%	17%	17%	17%	67%	50%	17%	17%	17%	17%	67%	50%	67%	50%	35%
ech 5	50%	17%	17%	0%	33%	17%	33%	17%	17%	0%	0%	33%	33%	50%	33%	67%	25%
ech 6	67%	17%	17%	17%	17%	0%	50%	67%	0%	17%	17%	33%	50%	67%	50%	33%	33%
ech 7	67%	33%	0%	17%	17%	17%	33%	50%	17%	0%	17%	33%	50%	67%	67%	67%	33%
ech 8	83%	0%	33%	17%	0%	0%	33%	33%	17%	17%	0%	17%	50%	67%	50%	33%	27%
ech 9	67%	17%	17%	0%	17%	33%	50%	67%	0%	0%	0%	33%	50%	33%	67%	67%	31%
ech 10	50%	17%	17%	0%	17%	0%	50%	50%	33%	0%	17%	17%	67%	67%	50%	67%	31%
ech 11	67%	17%	17%	17%	0%	17%	33%	17%	0%	17%	17%	33%	33%	67%	50%	33%	26%
ech 12	50%	17%	17%	0%	0%	17%	33%	50%	33%	0%	0%	0%	33%	50%	50%	50%	24%
ech 13	83%	33%	0%	17%	0%	17%	50%	50%	17%	0%	0%	17%	50%	67%	50%	83%	32%
ech 14	67%	17%	17%	17%	0%	0%	67%	50%	17%	0%	0%	33%	67%	67%	50%	67%	32%
ech 15	50%	33%	33%	17%	0%	17%	33%	67%	33%	17%	17%	33%	50%	83%	67%	83%	36%
ech 16	50%	17%	17%	0%	0%	17%	50%	17%	33%	0%	17%	17%	50%	67%	67%	50%	28%
ech 17	67%	0%	33%	17%	0%	17%	17%	17%	33%	17%	17%	17%	50%	67%	67%	67%	30%
ech 18	50%	17%	33%	0%	17%	33%	50%	50%	33%	0%	17%	33%	67%	33%	67%	33%	32%
%	63%	18%	17%	8%	8%	17%	46%	41%	19%	6%	9%	24%	50%	58%	60%	59%	31,40%

Annexe 7 (suite)

tableaux résumé des fréquences des activités journalières de tous les individus

Vari F1	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	Moyenne
repos	37%	40%	72%	87%	85%	70%	33%	29%	66%	90%	88%	57%	31%	20%	20%	22%	52,94%
alimentation	0%	42%	11%	5%	7%	13%	21%	30%	15%	4%	3%	19%	19%	22%	20%	19%	15,62%
activité	63%	18%	17%	8%	8%	17%	46%	41%	19%	6%	9%	24%	50%	58%	60%	59%	31,44%
somme	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Vari F2	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	Moyenne
repos	40%	45%	70%	84%	88%	72%	38%	29%	61%	87%	92%	55%	36%	18%	21%	26%	53,88%
alimentation	0%	33%	12%	7%	2%	17%	18%	26%	13%	6%	7%	16%	21%	24%	17%	18%	14,81%
activité	60%	22%	18%	9%	10%	11%	44%	45%	26%	7%	1%	29%	43%	58%	62%	56%	31,31%
somme	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

fb M1	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	Moyenne
repos	12%	8%	15%	74%	80%	41%	35%	24%	54%	62%	45%	59%	46%	45%	34%	18%	40,75%
alimentation	0%	33%	21%	8%	7%	18%	13%	8%	15%	3%	8%	7%	12%	6%	11%	19%	11,81%
activité	88%	59%	64%	18%	13%	41%	52%	68%	31%	35%	47%	34%	42%	49%	55%	63%	47,44%
somme	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

fb M2	9h	9h30	10h	10h30	11h	11h30	12h	12h30	13h	13h30	14h	14h30	15h	15h30	16h	16h30	Moyenne
repos	10%	14%	20%	77%	84%	41%	36%	31%	60%	62%	43%	69%	53%	46%	27%	18%	43,19%
alimentation	0%	29%	18%	6%	4%	22%	9%	7%	13%	1%	12%	2%	9%	3%	15%	21%	10,69%
activité	90%	57%	62%	17%	12%	37%	55%	62%	27%	37%	45%	29%	38%	51%	58%	61%	46,12%
somme	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Annexe 8

De manière générale, nous cherchons à savoir si les temps d'activités journalières sont significativement différents entre tous les individus. Pour cela un Test ANOVA sera appliqué à l'aide des moyennes, du nombre d'échantillon et des écarts type obtenus avec chaque fiche d'observation.
Ce test sera appliqué pour chaque type d'actions (repos, alimentation et activité).

Exemple de test ANOVA réalisé avec l'action "repos" :

Nous avons calculé donc utilisé les parts de repos de chacun des 4 lémuriens relevé de 9h à 17h chaque jour pendant 18 jours. Nous cherchons à savoir si les 4 moyennes obtenues sont significativement différentes au seuil de 5% de se tromper.

- $H_0 : m_{F1} = m_{F2} = m_{M1} = m_{M2}$ contre H_1 : il existe au moins une moyenne différente.
- $\alpha = 5\%$
- Echantillon

individus	F1	F2	M1	M2
n	18	18	18	18
Moyenne	53	54	41	43
s	2,1	2,0	2,7	3,1

- Moyenne des moyennes $= \frac{(18x53)+(18x54)+(18x41)+(18x43)}{(18+18+18+18)}$

  $= \boxed{47.75}$

- tableau d'analyse de variance

$$SCEF = 18x(53-47,75)^2 + 18x(54-47,75)^2 + 18x(41-47,75)^2 + 18x(43-47,75)^2$$
$$= 2424,5$$

$$SCER = (18-1) \times 2,1^2 + (18-1) \times 2,0^2 + (18-1) \times 2,7^2 + (18-1) \times 3,1^2$$
$$= 430,27$$

	SCE	DDL	Carré moyen	f
Facteur	2424,5	3	808,16	127,67
Résidus	430,27	68	6,33	
Total	2854,77	71		

- On compare f = 127,67 à la valeur tabulée lue sur la table de Fisher-Snedecor à p-1; n-p ddl :

$$\mathbf{F_{3;68;5\%} = 2,74}$$

f>>F donc on rejette l'hypothèse H_0 et on accepte l'Hypothèse H_1 . C'est à dire qu'on accepte que sur toutes les moyennes de repos obtenues, au moins une soit différente des autres au seuil de 5% de se tromper. Ce résultat était plutôt attendu au vu de la différence de moyenne entre les varis et les albifrons. Cependant si l'on refait les mêmes test à l'échelle de l'espèce des résultats nous montrent que les varis ont statistiquement les mêmes parts de temps de repos au cours de la journée (f=2,20<F=4,13) alors que les albifrons ont des temps de repos considérés comme différents au seuil de 5% de se tromper (f=4,26 > F=4,13).

Annexe 9 étude statistique des parts de temps de chaque action avant et après le retrait de la clôture

De manière générale, nous cherchons à savoir si les temps d'activités journalières sont significativement différents entre la période où les lémuriens sont séparés et la période ou ils sont ensembles. Pour cela un Test ANOVA sera appliqué à l'aide des moyennes, du nombre d'échantillon et des écarts type obtenus avec les fiches d'observations de l'étude préliminaire puis avec celle de l'étude après secondaires . Ce test sera appliqué sur chaque type d'actions (repos, alimentation et activité) de chaque lémurien et fera état des différences apportés sur le comportement.

Exemple de test ANOVA réalisé avec l'action "repos" sur l'individu F1 :

Nous avons calculé donc utilisé les parts de repos de F1 relevé de 9h à 17h chaque jour pendant les 5 jours de l'étude préliminaire puis les 18 jours de l'étude secondaire. Nous cherchons à savoir si la mise en commun des espèces a influé sur le comportement des individus .

- $H_0 : m_{AV} = m_{AP}$ contre $H_1 : m_{AV} \neq m_{AP}$
- $\alpha = 5\%$
- Echantillon

	Avant	Après
n	5	18
Moyenne	52,5	55,15
s	1,92	2,05

- Moyenne des moyennes $= \frac{(5x52,5) + (18x55,15)}{(5+18)}$

  $= \boxed{54,57}$

- tableau d'analyse de variance

$$SCEF = 5 \times (52,5 - 54,57)^2 + 18 \times (55,15-54,57)^2 = 27,48$$

$$SCER = (5-1) \times 1,92^2 + (18-1) \times 2,05^2 = 86,18$$

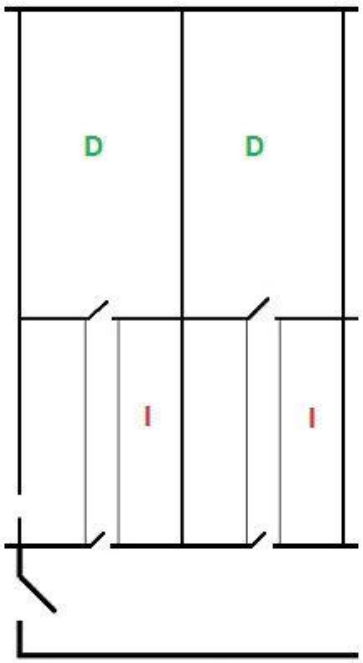
	SCE	DDL	Carré moyen	f
Facteur	27,48	1	27,48	6,9
Résidus	86,18	21	4,10	
Total	113,66	22		

- On compare f = 6,9 à la valeur tabulée lue sur la table de Fisher-Snedecor à p-1; n-p ddl :

$$F_{1;21,5\%} = 4,32$$

On obtient f > F donc on rejette l'Hypothèse H_0 et on accepte l'hypothèse H_1 . C'est à dire que la moyenne de temps de repos de l'individu F1 a significativement changé depuis la mise en commun des espèces au risque de 5% de se tromper. Ici on peut même affirmer que cette valeur a augmentée depuis.

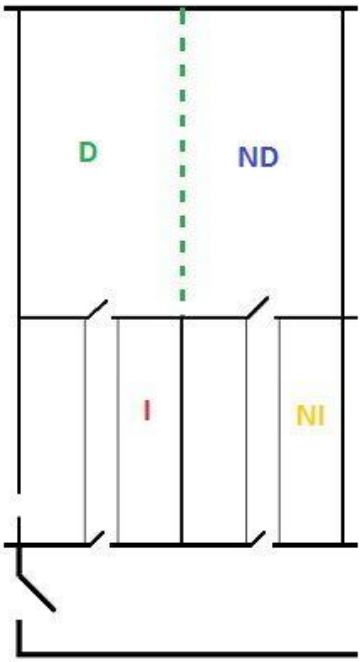
Annexe 10 : notation de l'étude spatiale des lémuriens



D : correspond à l'extérieur

I : correspond a l'intérieur

ancien environnement avec notations de l'étude préliminaire



D : correspond à l'extérieur

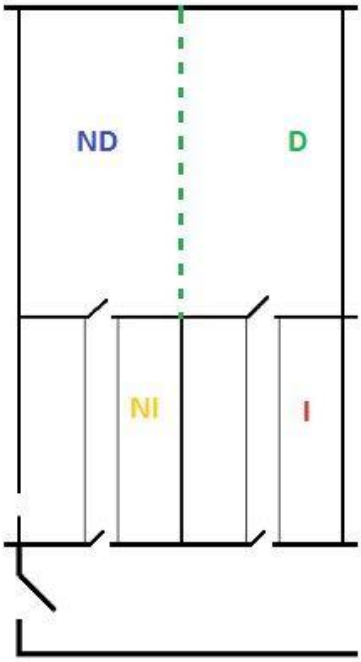
I : correspond a l'intérieur

NI : correspond au nouvel extérieur

ND : correspond au nouvel intérieur

: Correspond à l'emplacement du grillage avant son retrait

Nouvel environnement avec notations pour les varis



Nouvel environnement avec notations pour les albifrons

Annexe 11 : Calendrier et tableau des tâches

Calendrier

1ère semaine (05/03 au 9/03) : Apprentissage des soins quotidiens des lémuriens, bibliographie, mise en place du protocole de l'étude à réaliser, visite de toute les structures.

2ème semaine (12/03 au 16/03) : Premières observations pour l'étude préliminaire avant le retrait du grillage en début de semaine suivante.

3ème semaine (19/03 au 23/03) : le lundi 19 et le mardi 20 ont été nécessaires pour retirer le grillage seul à l'aide d'une pince coupante. Du 21 au 23, première observations de l'étude secondaire.

4ème semaine (26/03 au 30/03) : le lundi 26 a servi à enfermer les varis une demi journée afin d'acclimater les fronts blanc. Le mardi 27, une visite guidée a été réalisée pour une classe de 5ème et les 3 jours suivants (28, 29, 30) ont servi de jours d'observations.

Mois d'avril (2/04 au 27/04) : A partir du mois d'avril, les semaines se sont décomposées en 2 parties: 3 jours d'observations d'une part et 2 jours servant aux animations scolaires, au nettoyage intensif des loges et nids de lémuriens ou encore à aider d'autres soigneurs.

Mois de Mai (01/01 au 27/01) : Le mois a servi a la réalisation de statistiques après analyses des nombreuses données relevé pendant ces 2 mois. Il a aussi servi a rédiger le rapport à l'aide des résultats obtenus.

Tableau des tâches

Intervenant	Idée originale	Bibliographie	Mise en place du protocole	Collecte de données	Analyse statistique	Rédaction
Principal	Mme Valérie Ramon	Mme Valérie Ramon	Bernadou Aymeric	Bernadou Aymeric	Bernadou Aymeric	Bernadou Aymeric
secondaire		Mr Luc Lorca				

Mme Valérie Ramon : Co-directrice du Zoo et maîtresse de stage
Mr Luc Lorca : Co-directeur du zoo
Mr Bernadou Aymeric : Stagiaire

Résumé

Lors de ce stage de 3ème année de licence Biologie des Organismes, du 05 mars au 27 avril 2012, une étude sur le comportement des lémuriens varis roux et des lémurs albifrons a été réalisée au sein du Zoo d'Asson dans les Pyrénées-Atlantique (64)

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet visant à améliorer le confort de tous les lémuriens de la galerie en effectuant des agrandissements e de leur espace extérieur. Ce projet a pour effet le mélange de plusieurs espèces dont la mise en commun doit être surveillée et étudiée afin de s'assurer du bon déroulement des premières confrontations et de leurs évolutions dans le temps. Cette étude s'est réalisée en deux parties :

- Une étude préliminaire afin d'étudier le comportement social des 2 espèces avant la mise en commun.
- Une étude après les premiers contacts permettant de noter les différences apportés sur le comportement des deux espèces pour ainsi d'obtenir un résultat sur les apparitions ou disparition de comportements spécifiques.

Mots clefs : *Varecia rubra* – *Eulemur Albifrons* – Comportement – Evolution – Mise en commun – Espèces menacées.