



Potentialités de la recherche en primatologie de la Faculté des Sciences depuis son existence, Université d'Antananarivo – Madagascar

Research potentialities in primatology within the Faculty of Sciences since its existence, University of Antananarivo - Madagascar

RANAIVOARISOA Jean Freddy^{1*}, RAZAFINDRAIBE Hanta², ANDRIAMANANTENA Fifaliana¹, RAHALINARIVO Vololonirina¹, ANDRIANIAINA Angelo François², RAKOTOMANANA Hajanirina²

¹Mention Anthropobiologie et Développement Durable (ADD), Faculté des Sciences BP. 906, Université d'Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar

²Mention Zoologie et Biodiversité Animale (ZBA), Faculté des Sciences BP. 906, Université d'Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar

This is an open access article under the [CC BY-NC-ND](#) license.



Résumé : Puisque les lémuriens sont endémiques de Madagascar et représentent la fierté nationale, la présente étude montre l'orientation, la formation et les recherches sur ces animaux, effectuées par les deux mentions, l'Anthropobiologie et Développement Durable (ADD) et la Zoologie et Biodiversité Animale (ZBA) de l'Université d'Antananarivo, dans le but de relater les points forts et les failles dans les différentes recherches réalisées au sein de ces mentions. Les objectifs consistent à déterminer les différents genres de lémuriens étudiés par les deux mentions avec leurs caractéristiques, d'évaluer les sites d'études explorés avec leurs statuts, de relater les différents thèmes de recherches abordés et enfin, de déterminer les différents partenaires et bailleurs de fonds. Il en ressort que le nombre d'études réalisées en subfossiles s'avère non significatif, et les genres *Eulemur* et *Propithecus* constituent les formes actuelles les plus étudiées parmi les 15 genres existants. Les forêts humides, les forêts sèches, aussi les forêts littorales sont les zones d'études les plus explorées, y incluent à la fois les zones protégées et non protégées. La majorité des recherches réalisées par ADD ont été au niveau du Parc National Ranomafana et le Parc National Ankarafantsika représente le site d'études le plus exploré par ZBA. La collaboration étroite entre les deux mentions et les différents partenaires et bailleurs de fonds s'avère primordial afin de développer, d'améliorer et d'assurer la pérennité des recherches scientifiques, et de combler ainsi les autres domaines de recherches sur les primates afin de contribuer à la conservation de la biodiversité de Madagascar.

Mots-clés : lémuriens, formes actuelles, subfossiles, Faculté des Sciences, Madagascar.

Abstract: If Madagascar lemurs are endemic for the island, this study shows the orientation, training and research on Madagascar's lemurs, carried out by the Anthropobiology and Sustainable Development (ASD) Mention and the Zoology and Animal Biodiversity (ZAB) Mention within the University of Antananarivo, with

the aim of relating the strengths and weaknesses in the various research carried out within both mentions. The objectives are to determine different studied lemurs genera with their characteristics, to evaluate the different explored study sites with their status, to relate the different studied research topics and finally, to determine the both mentions' different partners and funders. It appears that the number of studies carried out in subfossils is not significant, and the *Eulemur* and *Propithecus* genera constitute the most studied actual forms within the 15 exists. Rainforests, dry forests and littoral forests are the most explored study areas, included into the protected and non-protected area. The majority of the research conducted by the ASD Mention was carried out in Ranomafana National Park, while Ankarafantsika National Park is the ZAB Mention's most explored study site. Maintaining close collaboration between both mentions and the various partners and funders is primordial to develop, improve and ensure the both mentions' scientific research sustainability, as well as to fill in other primates' research field, in order to contribute to the Madagascar's biodiversity conservation.

Keywords: lemurs, actual forms, subfossils, Faculty of Sciences, Madagascar.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.8340793>

¹Mention Anthropobiologie et Développement Durable (ADD) or Anthropobiology and Sustainable Development (ASD) Mention

²Mention Zoologie et Biodiversité Animale (ZBA) or Zoology and Animal Biodiversity (ZAB) Mention

1 Introduction

Madagascar dispose d'une grande richesse en biodiversité, dont 90 % des espèces floristiques (Jitten, 2021) et 80 % des espèces faunistiques sont endémiques à l'île (MEDD, 2019). Et parmi cette diversité élevée se trouvent en guise d'exemple les six espèces de baobabs sur huit recensées dans le monde (Goodman, 2019; Raveloson et al., 2014); 6 espèces de ravenala (Haeverymans et al. 2021), ainsi que 204 espèces de palmiers (Govaerts et al. 2020). Quant à la faune, la grande île possède 107 espèces d'oiseaux (BirdLife, 2013), 245 espèces d'amphibiens (WWF, 2022) ainsi que 15 genres sur 112 espèces de lémuriers (GERP, 2022) ne se trouvant nulle part ailleurs qu'à Madagascar à l'échelle mondiale.

L'endémicité des lémuriers (Mittermeier et al. 2014) constitue l'un des facteurs qui statuent l'île en étant un des hotspots les plus riches en biodiversité dans le monde (Ganzhorn et al., 2001 ; Schwitzer et al., 2013). Toutefois en 2020, l'UICN a déclaré que les lémuriers de Madagascar constituent le groupe de mammifère le plus menacé d'extinction à l'échelle planétaire, du fait que 98 % parmi eux se trouvent menacés, dont 31 % se trouvent en danger critique (UICN, 2020). Aussi, de nombreuses espèces de lémuriers présentent une distribution géographique très restreinte, ce qui exacerbe leur vulnérabilité face aux différentes menaces et pressions causées par l'homme et l'environnement (Kappeler et al. 2022). A part les effets du changement climatique (Wright et al. 1999, King et al. 2005), la destruction de l'habitat, la déforestation (Harper et al. 2007; Irwin et al. 2010 ; Herrera et al. 2011), la culture sur brûlis (Johnson, 2002), le feu de forêt, la coupe illicite de bois (Ries et al. 2004), la conversion des forêts en terres agricoles ainsi que le braconnage (Borgerson et al. 2021 ; WWF, 2014) constituent les menaces et pressions sur les lémuriers de Madagascar, affectant leur viabilité à long terme (Ratsimbazafy, 2002; Ralainasolo et al., 2016). Effectivement, des études ont montré que la dégradation de l'habitat affaiblit le système immunitaire des lémuriers, ce qui augmente leur vulnérabilité face aux maladies et au parasitisme (Gillespie et al. 2006, Gillespie et al. 2008, Raharivololona et al. 2009). De plus, l'altération de l'habitat affecte la physiologie, l'écoéthologie, la démographie ainsi que la distribution spatiale des lémuriers (Johnson et al. 1999 ; Irwin, 2008; Irwin et al. 2010). En guise d'illustration, l'*Eulemur flavifrons* et l'*Indri indri* sont victimes de charge parasitaire élevée (Schwitzer et al. 2010 ; Junge, 2011). L'*Eulemur collaris* souffre de stress physiologique (Balestri et al., 2014) et l'*Eulemur rubriventer* présente un succès reproductif atténué (Eppley, 2020; Tecot, 2005) en habitat altéré.

La variété des conditions bioclimatiques a favorisé le développement de quatre écorégions diversifiées à Madagascar, à savoir l'écorégion des forêts humides de l'Est, celle des forêts sèches caducifoliées de l'Ouest, l'écorégion des forêts épineuses du Sud-Ouest et celle des forêts subhumides des Hautes Terres (MEDD, 2022), parmi lesquelles les forêts tropicales humides de l'Est (Ricketts et al., 2005) et les forêts tropicales sèches du Sud-Ouest constituent les zones les plus riches en biodiversité (IFAD, 2021). De ce fait, une extension des aires protégées terrestres et marines s'élevant jusqu'à 7 millions d'hectares dans 127 parcs et réserves a été effectuée entre 2003 et 2019 dans le but de conserver la biodiversité au niveau de ces écorégions (MEDD, 2019). Cependant, 53 % des aires protégées sont hautement vulnérables, dont 47 % sont menacés par les effets du changement climatique (WWF et al. 2019). Et l'étude sur les différents éléments et facteurs liés à la faune et flore au niveau de ces zones riches en biodiversité constitue un point essentiel, contribuant à la conservation durable de la biodiversité

à leur niveau (Junker et al., 41). Les deux mentions de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo, à savoir la mention Anthropobiologie et Développement Durable (ADD) et la mention Zoologie et Biodiversité Animale (ZBA) jouent un rôle fondamental dans la protection et la conservation de la biodiversité de Madagascar, à travers les différentes recherches réalisées à leur niveau. La Faculté des Sciences existait depuis 1961, où les deux anciens départements se sont érigés, et le basculement au système LMD (Licence-Master-Doctorat) en 2015 a donné naissance aux deux mentions. La mention Anthropobiologie et Développement Durable faisait partie du Département de Paléontologie et Anthropologie Biologique qui a été fondé en 1975. Quant à la mention Zoologie et Biodiversité Animale ; avant 2015, elle faisait partie du Département de Biologie Animale qui a été fondé en 1990. En effet, le présent article relate les différentes recherches et études en primatologie, effectuées par la Faculté des Sciences depuis plus de soixante ans de son existence, à travers ses deux mentions qui réalisent des études sur les lémuriens. Il vise à déterminer les points forts et les failles dans les recherches effectuées par les deux mentions, afin d'identifier les points clés, relatifs à l'amélioration des recherches et études en primatologie, pour assurer la conservation durable de la biodiversité à Madagascar. Les objectifs consistent à déterminer les différents genres de lémuriens étudiés et leurs caractéristiques, d'évaluer les différentes zones d'études explorées avec leurs statuts, de déterminer les différents thèmes de recherches et enfin, d'identifier les partenaires et bailleurs de fonds de toutes les recherches effectuées au niveau des deux mentions.

2 Méthodes

La collecte de données a été réalisée par le biais du site (Thèse malgache en ligne, 2022) et des ouvrages archivés au niveau des deux mentions, à travers lesquels toutes les mémoires de recherches en Master et DEA (Diplôme d'Etudes Approfondies), les thèses de doctorat, ainsi que tous les documents de synthèse HDR (Habilitation à Diriger des Recherches) de deux mentions (ADD et ZBA) depuis 1961 jusqu'en 2022 ont été utilisés. Jusqu'en 2022, 128 études en primatologie (Master/DEA, doctorat et HDR) ont été effectuées par les deux mentions, dont 67 sont réalisées par la mention ADD et 61, effectuées par la mention ZBA. Pour ce faire, un canevas contenant des informations sur les noms et prénoms des étudiants, les titres de livres, la nature des recherches (Master et DEA, doctorat, HDR), les années de soutenances, les genres de lémuriens étudiés, les formes (actuelles ou subfossiles), les rythmes d'activités (nocturne, diurne, cathéméral), les zones d'études (forêt humide, forêt sèche, forêt littorale...), les sites d'études avec leurs statuts (Parc National, Réserve Naturelle Intégrale, Forêt Classée...), les coordonnées géographiques de chaque site d'études, les thèmes d'études (génétique, systématique, anatomie, morphologie, distribution spatiale, habitat, pressions anthropiques, éthologie, parasitologie, population, conservation, écologie et physiologie) ainsi que les partenaires et bailleurs de fonds a été établi afin de mettre en évidence les informations détaillées de chaque étude sur les lémuriens, réalisée au sein des deux mentions.

Des études statistiques sur les informations citées ci-dessus ont été élaborés par la suite, afin de déterminer les points forts et les failles dans les recherches en primatologie, effectuées par les deux mentions, dans le but de déterminer les points clés relatifs à l'amélioration des recherches, pour la conservation durable de la biodiversité à Madagascar. Ainsi, les genres de lémuriens les plus et moins étudiés ont été mis en évidence. De même, les sites d'études les plus et moins explorés ont été déterminés, les thèmes de recherches les plus et moins abordés ont été évalués, et enfin, la contribution des partenaires et bailleurs de fonds dans les recherches réalisées au sein des deux mentions a été relatée.

3 Résultats

La plupart des recherches en primatologie, effectuées par les deux mentions sont représentées par le niveau Master, puis le Doctorat et après le HDR et le nombre de recherches effectuées par la mention ADD dépasse légèrement celui de la mention ZBA (**Figure 1 (1)**). L'éthologie est le thème de recherche le plus abordé au niveau des deux mentions, puis s'ensuit l'étude de l'habitat pour la mention ADD et l'étude de la population pour la mention ZBA (**Figure 1 (3), (4)**). La mention ADD a effectué plus d'études sur la génétique, la systématique, l'anatomie, la morphologie, la distribution spatiale, l'habitat, les pressions anthropiques ainsi que l'éthologie, tandis que la mention ZBA a réalisé plus d'études sur la parasitologie, la population, la conservation et l'écologie (**Figure 1 (2)**).

La mention ZBA a effectué plus de recherches sur les formes actuelles de lémuriens par rapport à la mention ADD, si cette dernière a effectué des études sur les subfossiles (**Figure 2 (1)**). En effet, la majorité des formes actuelles de lémuriens ont été étudiées par les deux mentions si seulement les genres *Allocebus* et *Mirza* représentent ceux, qui n'ont pas été étudiés par la mention ZBA vis-à-vis des genres étudiés par la mention ADD. Et le *Avahi*, *Haplemur*, *Lemur catta*, *Prolemur*, *Varecia*, *Phaner* et *Daubentonia madagascariensis* constituent les genres plus étudiés par la mention ADD vis-à-vis de la mention ZBA, tandis que les genres *Indri*, *Propithecus*,

Eulemur, *Microcebus* et *Cheirogaleus* représentent ceux, les plus étudiés par la mention ZBA vis-à-vis de la mention ADD (**Figure 2 (1)**). Parmi les formes actuelles, les genres *Propithecus* et *Eulemur* constituent les deux genres les plus étudiés par les deux mentions, puis s'ensuivent les genres *Hapalemur* et *Microcebus* pour la mention ADD et le genre *Microcebus* ainsi que les genres *Hapalemur* et *Cheirogaleus* pour la mention ZBA (**Figure 2 (1)**). Les lémuriens diurnes sont les plus étudiés par les deux mentions, puis les nocturnes et enfin les cathéméraux; et la mention ADD a effectué plus d'études sur les genres nocturnes et diurnes, tandis que la mention ZBA a réalisé plus d'études sur les genres cathéméraux (**Figure 2 (2)**).

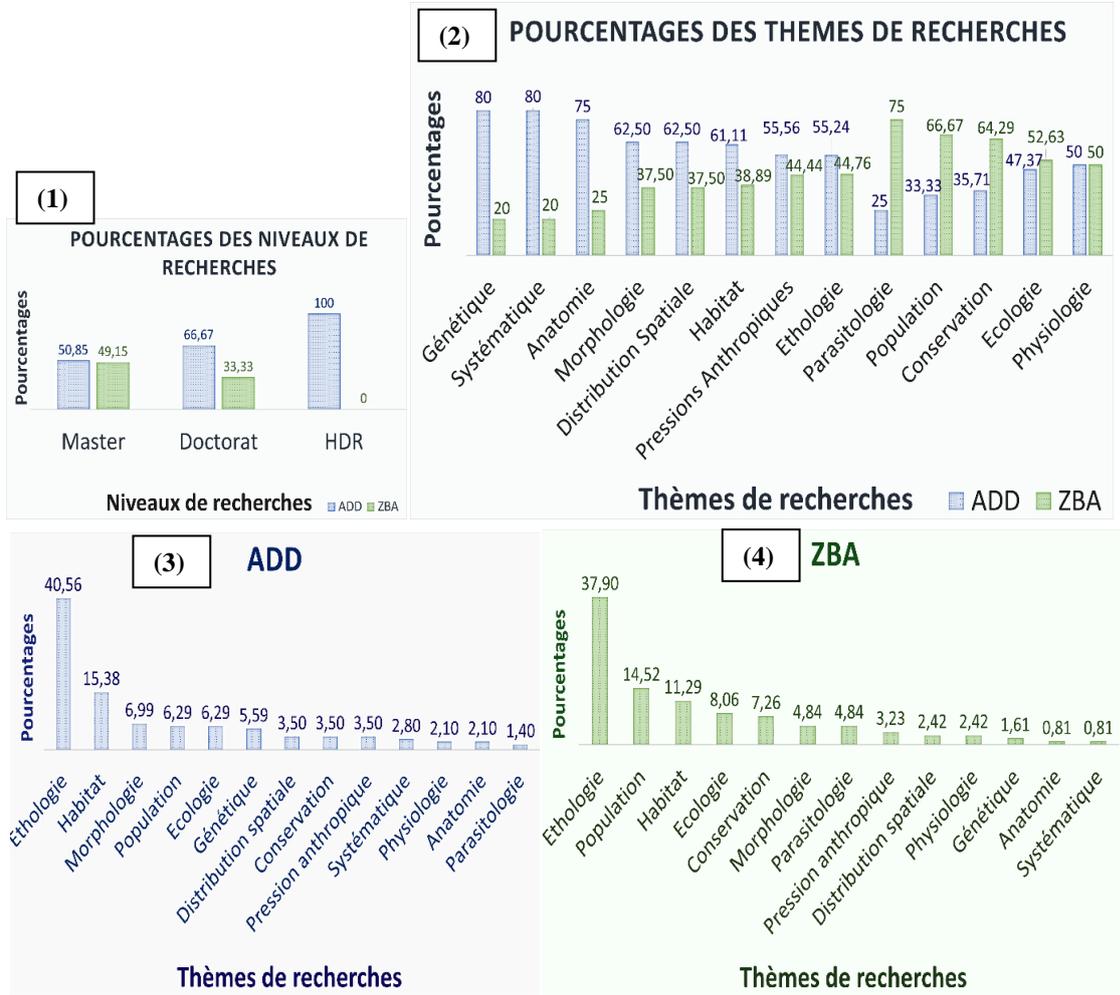


Figure 1. Niveaux de recherches et thèmes d'études abordés au sein des deux mentions ADD et ZBA

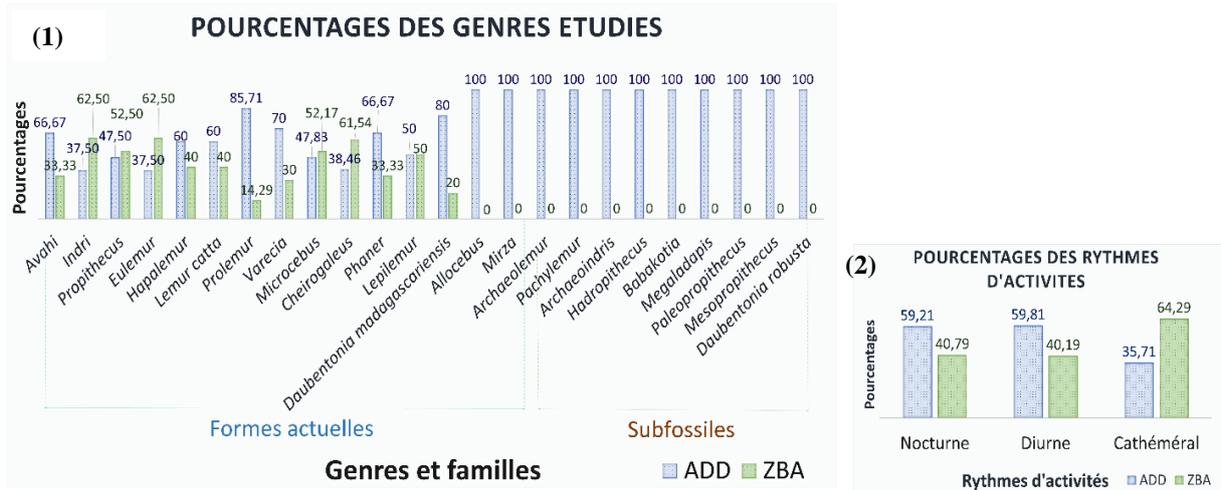


Figure 2. Genres de lémuriens de formes vivantes et de formes subfossiles étudiés (1, à gauche) et leurs répartitions par rapport aux rythmes d'activités (2, à droite)

Jusqu'à présent, les forêts humides, les forêts sèches ainsi que les forêts littorales constituent les zones d'études les plus explorées par les deux mentions. La majorité des recherches ont été réalisées dans ces forêts et l'étude au niveau des autres zones est faiblement représentée. La plupart des études effectuées par la mention ADD sont orientées vers les forêts humides, tandis que les forêts sèches constituent les zones d'études les plus explorées par la mention ZBA (**Figure 3 (1)**). Les deux mentions présentent chacune des zones d'études qui n'ont pas été explorées, ils s'agissent des forêts de transition, des végétations autour des villages, des mangroves, des rives ainsi que des marais pour la mention ADD. Des caves, des plaines, des gisements fossilifères ainsi que des karsts restent des zones non explorées pour la mention ZBA (**Figure 3 (1)**). La plupart des recherches effectuées au niveau des deux mentions ont été réalisées dans les Forêts Classées, puis dans les Parcs Nationaux et après s'ensuivent les Aires Protégées et Réserves Spéciales (**Figure 3 (2)**). La mention ADD a réalisé plus d'études au niveau des Parcs Nationaux, des Aires Protégées, des Réserves Naturelles Intégrales, des Réserves Spéciales ainsi qu'au sein des Forêts Classées, tandis que la mention ZBA a effectué plus de recherches dans les Réserves Privées, dans les Parcs Botaniques et Zoologiques ainsi que dans les Parcs Villageois (**Figure 3 (2)**).

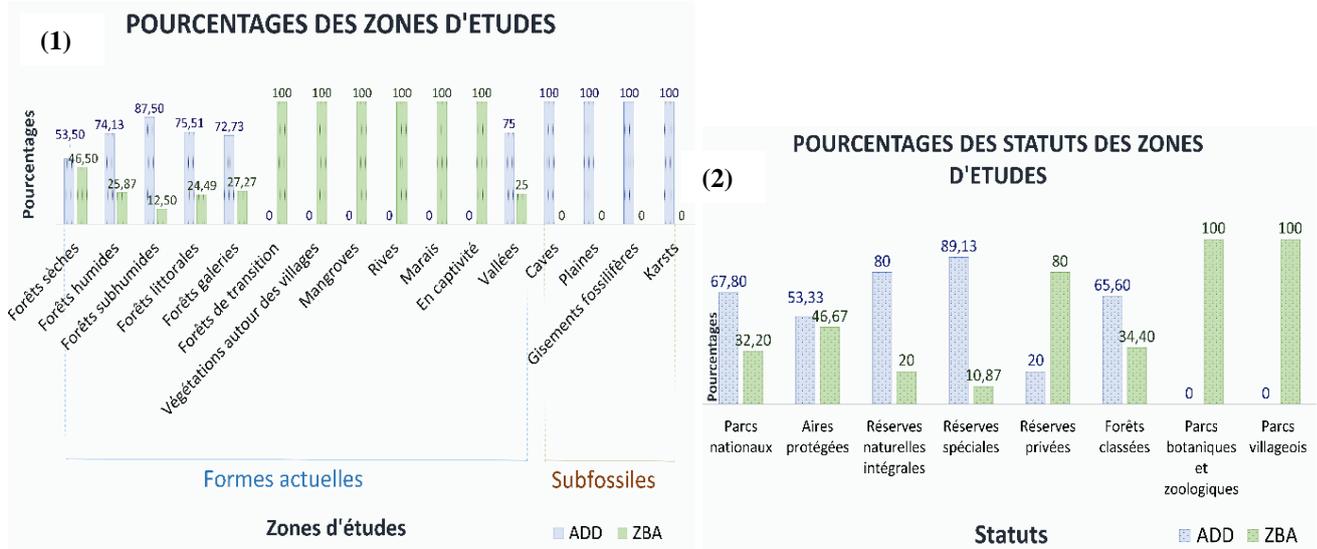


Figure 3. Caractéristique de l'habitat ou zones d'études (1, à gauche) et les taux de répartitions des études au sein des conservations (2, à droite)

La distribution des sites d'études (**Figure 4 A**) et le taux ou la fréquence des études dans chaque zone d'études effectuées au sein de deux mentions (**Figure 4 B**) montrent le taux de couverture de la recherche sur les lémurien à travers l'île malgache. Ces résultats indiquent généralement les zones plus étudiées et les zones moins fréquentes.

Enfin, la majorité des études se font toujours en collaborations et des soutiens à différentes formes et de différents niveaux avec les partenaires nationaux et internationaux. La plupart des recherches effectuées par la mention ADD ont été soutenues par des organismes américains, malagasy, finlandais ainsi que l'Union Européenne ; tandis que les organismes malagasy, américains, allemands, français, canadiens, anglais, australiens ainsi que japonais représentent les partenaires et bailleurs de fonds de la majorité des recherches sur les lémurien, effectuées par la mention ZBA (**Figure 5**).

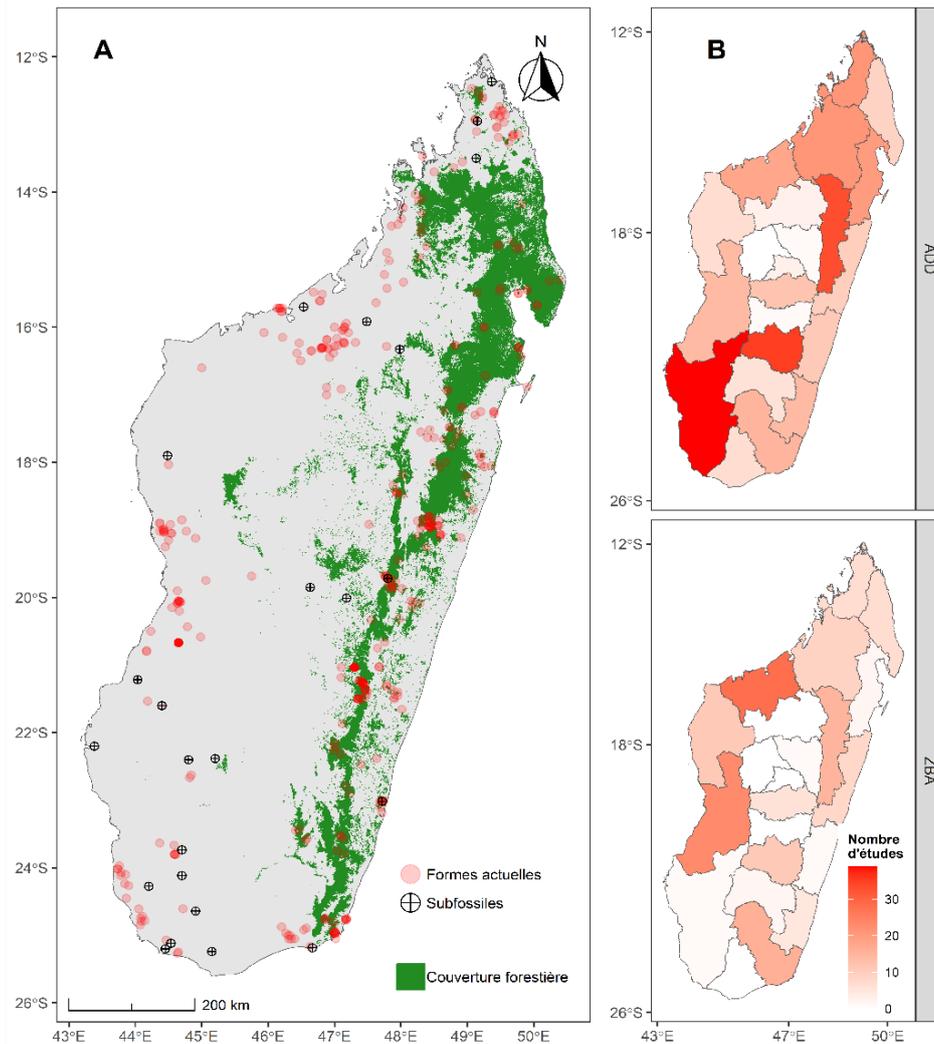


Figure 4. Distribution des sites d'études de la recherche à travers l'île (A, à gauche) et le taux ou la fréquence des études dans chaque zone d'études effectuées au sein de deux mentions (B, à droite)

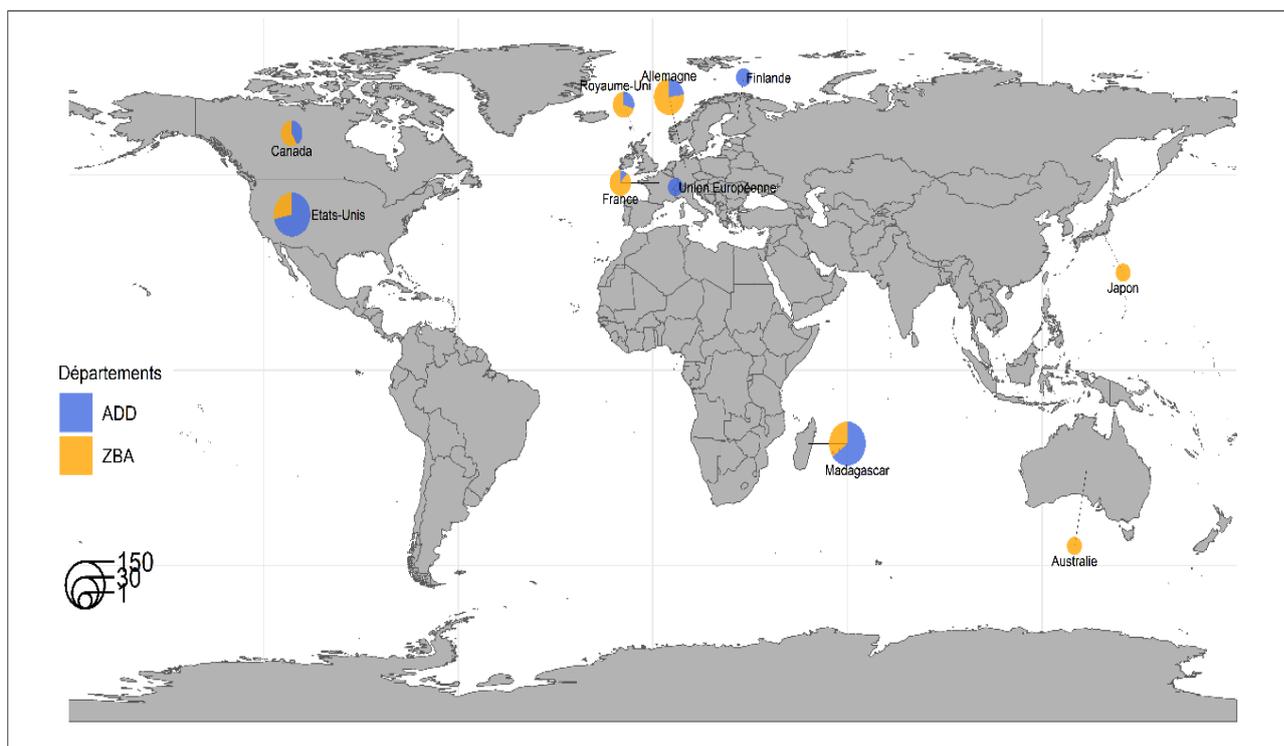


Figure 5. Taux de partenariats des deux mentions et leurs origines

4 Discussions

La plupart des recherches effectuées au sein des deux mentions sont impliquées généralement sur les lémuriniens vivants ou les formes actuelles plutôt que des lémuriniens subfossiles. Cela est dû au fait que ces derniers sont des formes éteintes et moins de partenaires se sont intéressés vis-à-vis de la lourdeur de toutes procédures administratives aux accès et demande d'autorisation de recherche. Beaucoup d'autres sites subfossilifères restent non explorés. Par contre, la conservation pour des formes actuelles s'avère primordiale afin d'éviter l'extinction à leur tour (Ratsimbazafy, 2011). Pourtant, l'étude sur les lémuriniens subfossiles permet l'estimation de la biodiversité passée ainsi que leurs spécificités écologiques, et fournit des informations nécessaires pour la compréhension des causes de disparition ou de pérennité de certaines espèces à l'heure actuelle (Gommery, 2011). Ces informations rendent l'outil de conservation des formes actuelles que sont les espèces endémiques phares de Madagascar.

En effet, les initiatives aux recherches ont été basées sur les différents critères tant les moyens de financements que de l'accessibilité routière, leur distanciation et les infrastructures disposées dans les sites d'étude. Aussi, les lémuriniens diurnes sont les plus étudiés au niveau des deux mentions, puis s'ensuivent les lémuriniens nocturnes et après les lémuriniens cathéméraux. Selon Ratsimbazafy en 2011, les actions de conservations des espèces menacées d'extinction se basent sur les résultats des recherches scientifiques. Ainsi, les genres *Eulemur* et *Propithecus* représentent les genres les plus menacés, du fait du nombre d'études élevé leur concernant au niveau des deux mentions. Ce qui justifie la déclaration de l'UICN en 2022 (Mittermeier, 2022), classant en guise d'exemple l'*Eulemur flavifrons* ainsi que le *Propithecus coquereli* parmi les espèces en danger critique d'extinction. Selon Rakotosamimanana et al (2004) ainsi que le Ministère de l'Environnement et des Forêts (MEF, 2014), la chasse et le braconnage pour des fins alimentaires constitue la principale cause de disparition des lémuriniens diurnes.

En 2014, Scales a reporté que certaines zones de la grande île ont été négligées, ce qui engendre une lacune considérable sur la connaissance des changements environnementaux à leur niveau (Scales, 2014b). Cela a été justifié par les résultats, stipulant que les forêts humides, les forêts sèches ainsi que les forêts littorales constituent les zones les plus explorées par les deux mentions, tandis que les autres zones telles les forêts de transition, les forêts galeries, les forêts subhumides, les mangroves, les végétations autour des villages, les rives, les vallées, les marais ainsi que les zones subfossilifères ont été faiblement explorées (Figure 3 (1)). Et d'après le WWF (2021), la présence d'une biodiversité exceptionnelle ainsi qu'un taux d'endémicité élevé dans les forêts humides malgaches leur permettent de figurer parmi les 35 écorégions prioritaires en matière de conservation à

l'échelle planétaire. Selon Mittermeier et ses collaborateurs (2005), le risque d'extinction des espèces dans ces zones riches en biodiversité s'avère effectivement élevé. Pour le cas des forêts humides de Madagascar, la croissance démographique, dont le taux de fécondité égal à quatre enfants par femme (Banque Mondiale, 2021), constitue la principale cause de la dégradation de la biodiversité au niveau de ces zones, par le biais de l'exploitation forestière (Helmut, 2002), l'expansion des terres agricoles ainsi que l'exploitation minière (WWF, 2021). D'après Carré et al. (2021), les forêts denses humides de basse altitude de l'Est avec une superficie de 14 950 km² sont statuées vulnérables, les forêts denses humides de moyenne altitude de l'Est avec une superficie de 26 000 km² sont quasi-menacées, les forêts denses humides de haute altitude de l'Est et des hautes terres centrales, avec une superficie de 3 192 km² sont statuées en danger et les forêts humides de l'Ouest avec une superficie de 4 487 ha sont évaluées en danger critique. De même, pour ce qui en est des forêts sèches malgaches, avec une superficie de 31 970 km², leur écosystème figure parmi les plus riches en biodiversité dans le monde et présente un taux d'endémisme élevé tant en flore qu'en faune. Et les principales causes de l'altération de la biodiversité à leur niveau sont les mêmes que celles des forêts humides, leur statuant en danger selon la liste rouge de l'UICN 1994. Concernant les forêts littorales, environ 90 % de leurs écosystèmes sont altérés par l'action anthropique, se manifestant par des défrichages massifs (CREAM, 2013 ; Consiglio et al. 2006). De ce fait, les forêts littorales de l'Est, avec une superficie de 283 km² et celles du Sud-Ouest, avec une superficie de 1 761 km² sont statuées en danger Carré et al. 2021. Ces contextes expliquent l'orientation des études au niveau des deux mentions, plutôt axée vers les forêts humides, les forêts sèches ainsi que vers les forêts littorales, du fait qu'elles constituent les écosystèmes les plus menacés à Madagascar.

Il existe six catégories d'aires protégées établies par l'UICN (1994) en fonction de leur objectif de gestion et de gouvernance, ils s'agissent des Réserves Naturelles Intégrales et aires de nature sauvage, des Parcs Nationaux, des Monuments Naturels, des Aires de gestion des habitats ou des espèces, des Paysages terrestres ou marins protégés ainsi que des Aires Protégées de ressources naturelles gérées. Ces différentes catégories ont chacune leur mode gestion et de gouvernance spécifique en fonction de leurs objectifs de conservation. En effet, il existe certaines aires protégées non catégorisées par l'UICN, ils s'agissent principalement des Forêts Classées (Boissieu, 2007), qui constituent la majorité des zones d'études de deux mentions (**Figure 3 (2)**), du fait que les zones non catégorisées par l'UICN à Madagascar sont nombreuses, malgré leur spécificité en termes de biodiversité. En 2019, Madagascar dispose 127 aires protégées, couvrant environ 7 millions d'hectares de superficie, dont 43 sont gérées par Madagascar National Parks, 13 sont gérées par le Ministère de l'Environnement et le reste géré par les différentes Organisations Non Gouvernementales (MEDD, 2019).

Selon Scales (2014a), les forêts denses de Madagascar représentent le vestige des forêts de la nature sauvage de l'île, qui ont subi une forte dégradation. Ce qui explique l'orientation de la majorité des recherches effectuées par les deux mentions, plutôt axée vers les forêts denses. De plus, les zones ayant une accessibilité élevée toute l'année, de même que celles équipées de grandes infrastructures pour les recherches scientifiques, telles les Parcs Nationaux de Ranomafana, d'Andasibe-Mantadia et d'Ankarafantsika constituent les zones les plus explorées par les chercheurs (LCN, 2015). Le site Talatakely au niveau du Parc National de Ranomafana constitue le site de recherches le plus exploré par la mention ADD du fait que c'est une zone spécifiée pour les recherches scientifiques et qui est également un site touristique. Sa végétation est caractérisée par une forêt secondaire (Andriambololoniaina, 2009) fortement dégradée à cause de l'abattage intensif des arbres, effectué par les bûcherons avant 1988 (Kremen, 1992), ne laissant qu'une infime part de vestige de forêt primaire (Rahalarivo, 2007). A part la destruction de l'habitat au niveau de ce site, les visites touristiques entraînent également des perturbations et des agitations aux lémuriers (Razafimandimby, 2017).

Quant à la mention ZBA, le Parc National Ankarafantsika s'avère le plus exploré, puis la Station Forestière de Kirindy, du fait de leur taux d'endémicité élevé tant en flore qu'en faune. Le Parc National Ankarafantsika dispose 823 espèces floristiques (Ahamada, 2011), dont 48,13 % sont endémiques à l'île et 89,32 % endémiques du Parc (Rakotoarivony, 2013). Il est constitué d'environ 84,4 % de plantes herbacées ainsi que 92,3 % de plantes ligneuses endémiques de Madagascar (Alonso et al., 2002, ANGAP, 2000) comme le Baobab (*Adansonia madagascariensis* var. *boinensis*), le Masiba (*Dioscorea maciba*), et le Mpanjakabenitany (*Baudouinia fluggeiformis baillon*). Pour ce qui en est de la Station Forestière de Kirindy, elle représente le vestige de la forêt primaire dense sèche caducifoliée de la partie Ouest de Madagascar (Sorg et al., 2003 ; Guillaumet, 1971 ; Du Puy, 1996), elle a été ainsi classée en étant un type de forêt de l'Ouest par Moat et Smith en 2007 et présente une richesse floristique et faunistique élevée. Huit espèces de lémuriers abritent la forêt de Kirindy (Ganzhorn, 1996) dont deux diurnes et six nocturnes, parmi lesquels se trouve le *Microcebus berthae* qui est une espèce endémique locale de la Station Forestière (Randriamanantena, 2015).

D'après Gommery et Rouillet (2011) ainsi que Rattenborg et al. (2008), les plans stratégiques de conservation, adoptés par les différents organismes œuvrant dans la protection et la conservation des espèces

emblématiques de Madagascar tels les lémuriens ressortent à travers les études sur la biologie et le comportement de ces espèces. De ce fait, que ce soit en milieu naturel ou en captivité, l'étude éthologique des lémuriens s'avère primordiale afin d'opter les meilleures stratégies de conservation et de protection à leur égard (Rattenborg et al., 2008). Ce qui explique le fait que la majorité des études effectuées auprès des deux mentions se focalisent sur l'éthologie. Aussi, selon Rakotomanana et Ramarosandratana (2018), la raison pour laquelle certains sujets d'étude se trouvent moins privilégiés que d'autres, et le coût élevé des technologies biologiques d'un côté et les partis pris dans les priorités de financement de l'autre côté.

Concernant l'étude de lémurien en captivité, elle a été réalisée par la mention ZBA en Aussillon (812 France) et une étude éthologique a été effectuée par la mention ADD au niveau de la forêt dense humide sempervirente de Wallah I aux Comores.

Les deux mentions disposent de nombreuses informations concernant l'éthologie, l'habitat ainsi que l'étude sur la population des formes actuelles de lémuriens, tels les genres *Eulemur* et *Propithecus*. Ainsi, vis-à-vis du statut en danger critique d'extinction de l'*Eulemur flavifrons* et du *Propithecus coquereli* à l'heure actuelle (**Figure 2**), ces informations servent d'apport de connaissances sur les comportements et biologie de ces espèces afin d'améliorer la conservation à leur égard. Les failles dans les recherches réalisées auprès des deux mentions constituent l'insuffisance d'informations sur certains genres, milieux d'études ainsi que sur les thèmes de recherches. Le genre *Allocebus*, puis les genres *Mirza* et *Phaner* représentent ceux dont la mention ADD a effectué moins de recherches, et les genres *Phaner*, *Prolemur* ainsi que *Daubentonia madagascariensis* constituent ceux, moins étudiés par la mention ZBA (**Figure 2 (1)**). L'étude en captivité ainsi que les études sur les subfossiles présentent beaucoup de lacunes en matière de recherche, et la physiologie, l'anatomie ainsi que la parasitologie constituent les thèmes de recherches moins abordés par la mention ADD, tandis que la génétique, l'anatomie ainsi que la systématique constituent ceux, moins abordés par la mention ZBA (**Figure 1 (2)**).

Les deux mentions présentent également de nombreuses informations sur plusieurs zones des forêts humides, sèches et littorales de la grande île. Il en est de même pour ce qui en est des Forêts Classées et des Parcs Nationaux. Ces informations servent également d'apport de connaissance sur les caractéristiques spécifiques des écosystèmes auprès de ces zones, afin d'améliorer la conservation à leur niveau. Les forêts subhumides ainsi que les forêts galeries s'avèrent moins explorées par la mention ADD, il en est de même pour ce qui en est des Réserves Privées et des Réserves Naturelles Intégrales (**Figure 3 (1)**). Quant à la mention ZBA, les forêts subhumides, les mangroves, les vallées, les marais ainsi que les végétations autour des villages constituent celles, moins explorées, et il en est de même pour les Parcs Villageois, les Réserves Naturelles Intégrales ainsi que les Parcs Botaniques et Zoologiques. Les cartes représentant les différents sites de recherche (**Figure 4 A et B**) sont fournies pour servir un outil de repère pour les décideurs en matière de conservation ainsi que les utilisateurs d'informations scientifiques, dans l'identification des zones de conservation prioritaires à Madagascar. Les espaces vides dans la partie haute centrale de Madagascar (**Figure 4**) pourraient induire plusieurs interprétations et conduiraient plusieurs réflexions.

Enfin, quelques recommandations se sont accentuées sur les points d'amélioration ressortis que consistent à l'augmentation du nombre de recherches sur les subfossiles afin d'obtenir des informations nécessaires sur les causes d'extinction de certaines espèces, aussi bien que les causes de pérennité des autres espèces. Ces informations sont indispensables pour entreprendre des mesures et des précautions nécessaires, afin d'assurer la protection et la conservation des formes actuelles de lémuriens. Aussi, les recherches sur les genres moins étudiés tels l'*Allocebus*, *Phaner*, *Mirza*, *Prolemur* et *Daubentonia madagascariensis* sont à encourager afin d'obtenir des informations nécessaires et relatives à leur conservation. En effet, les recherches au niveau des différentes zones moins explorées telles les forêts galeries, les forêts subhumides, les mangroves, les vallées, les marais ainsi que les végétations autour des villages sont à entreprendre afin d'assurer la conservation de la biodiversité à leur échelle. Pareillement, l'augmentation du nombre de recherches au niveau des Réserves Privées, des Réserves Naturelles Intégrales, des Parcs Villageois ainsi que des Parcs botaniques et Zoologiques est primordiale afin de mieux comprendre l'interaction entre les lémuriens et le milieu naturel dans lequel ils vivent, pour contribuer à la protection de la biodiversité au niveau de ces zones. Effectivement, les thèmes de recherches moins abordés par chacune des deux mentions sont à privilégier du fait qu'ils fournissent des informations indispensables pour la protection et la conservation des lémuriens ainsi que leur habitat naturel, ils s'agissent de la physiologie, l'anatomie et la parasitologie pour la mention ADD, et la génétique, l'anatomie ainsi que la systématique pour la mention ZBA. Les études en captivité s'avèrent également à encourager du fait qu'elles fournissent des informations ainsi que des données difficiles ou même voire impossible à collecter en milieu naturel, telles l'étude sur la longévité (Tremblay, 2020) ou la détermination du cycle de reproduction chez certaines espèces (Gommery D. et Rouillet D., 2011). Pourtant ces types d'informations sont indispensables pour la conservation et la protection des lémuriens.

5 Conclusion

Les deux mentions contribuent d'une manière significative à la conservation de la biodiversité, par le biais des différentes recherches qu'elles ont réalisées depuis 1961 jusqu'à présent. Les études réalisées se complémentarisent au niveau des deux mentions, que ce soit en termes de genres étudiés ou de zones d'études, ce qui fournissent de nombreuses informations indispensables pour axer l'orientation des priorités et visions de conservation vis-à-vis des lémuriens. Ces informations peuvent aider les différents organismes œuvrant dans la protection et la conservation de la biodiversité de Madagascar dans leurs futures interventions. En effet, nombreuses sont les études sur les lémuriens à entreprendre afin d'assurer leur conservation, de ce fait la collaboration efficace et durable entre les deux mentions et les différents partenaires et bailleurs de fonds est primordiale afin d'assurer le développement, l'amélioration ainsi que la continuité des recherches scientifiques réalisées auprès des deux mentions.

REFERENCES

- [1] -Ahamada M. L., 2011. Etude comparative des comportements alimentaires de *Eulemur mongoz* (Linnaeus, 1766) de Madagascar et des Comores”, Mémoire de recherche pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) en Sciences de la Terre et de l'Evolution, Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar 8 p.
- [2] -Alonso L. E., Schulenberg T. S., Radilofe S. et Missa O., 2002. Une Evaluation Biologique de la Réserve Naturelle Intégrale d'Ankarafantsika, Madagascar”, Bulletin RAP d'Evaluation Rapide (Programme d'Evaluation Rapide), Conservation International, Center for Applied Biodiversity Science, Department of Conservation Biology, 23 : 62-63
- [3] -Andriamboloniaina F., 2009. “Influence de la qualité de la forêt sur le mode de vie de l'espèce *Eulemur rubriventer* (Geoffroy, E., 1850) dans le Parc National de Ranomafana”, Mémoire de recherche pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA), Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo 4-14
- [4] -ANGAP, 2000. Plan d'Aménagement et de Gestion du Parc National Ankarafantsika 2001-2005, Antananarivo, Madagascar 126 p.
- [5] -Balestri M., Barresi M., Campera M., Serra V., Ramanamanjato J., Heistermann M. and Donati G., 2014. Habitat degradation and seasonality affect physiological stress levels of *Eulemur collaris* in littoral forest fragments
- [6] -Banque Mondiale, 2021. Base de données in “Rapport de pré-diagnostic de l'érosion de la biodiversité à Madagascar et de sélection de 2 secteurs prioritaires”, Madagascar, 02 : 40 p
- [7] -BirdLife International, 2013. Etat des populations d'oiseaux d'Afrique : Perspectives d'avenir pour notre environnement, BirdLife International Africa Partnership, Nairobi, Kenya.
- [8] -Boissieu D. DE, Salifou M., Sinsin B., Alou M., Famara D., Fantodji A., Fosso B., Kakpo M. C., Ngandjui G., Obama C., Sagno C. et Tondossama A., 2007. La gestion des aires protégées dans sept pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, in “Quelles aires protégées pour l'Afrique de l'Ouest ? Conservation de la biodiversité et développement”, Eds. Anne Fournier, Brice Sinsin, Guy A. Mensah, 103 p
- [9] -Borgerson C., Johnson S. E., Hall E., Brown K. A., Narvaez-Torres P. R., Rasolofoniaina B. J. R., Razafindrapaoly B. N., Merson S. D., Thompson K. E. T., Holmes S. M., Louis E. E. and Golden C. D., 2021. A national-level assessment of lemur hunting pressure in Madagascar, International Journal of Primatology, 43: 92-113
- [10] -Carre A., Murray L., Razafindrainibe H., Rabarison H., Randrianasolo H., Ruiz V. et Zarasoa, 2021. Dynamiques spatiales des écosystèmes terrestres, côtiers et marins de Madagascar, Une première application des critères de la Liste Rouge des Ecosystèmes de l'UICN, Madagascar, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19845.27361>, consulté en Septembre 2022
- [11] -Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'analyse économique à Madagascar (CREAM), 2013. Monographie de la région Anosy, Madagascar 28 p
- [12] -Consiglio T., Schatz G. E., Mcpherson G., Lowry P. P., Rabenantoandro J., Rogers Z. S., Rabevohitra R. and Rabeveitra R., 2006. Deforestation and plant diversity of Madagascar's littoral forests, Conservation Biology, 20:1799-1803

- [13] -Du Puy D. J. and Moat J., 1996. A Refined Classification of the primary vegetation of Madagascar based on the underlying geology : using GIS to map its distribution and to assess its conservation status, *Biogéographie de Madagascar* 205-218
- [14] -Eppley T. M., Santini L., Tinsman J. C. and Donati G., 2020. Do functional traits offset the effects of fragmentation? The case of large-bodied diurnal lemur species, *American Journal of Primatology*, 04: 82
- [15] -Ganzhorn J. U. and Kappeler P. M., 1996. Lemurs of the Kirindy forest, *Primate Report*, 46: 257-275
- [16] -Ganzhorn J. U., Lowry P. P., Schatz G. E. and Sommer S., 2001. The biodiversity of Madagascar : one of the world's hottest hotspots on its way out, *Oryx*, 35: 346-348
- [17] -GERP (Groupe d'Etude et de Recherche sur les Primates), 2022. "Une nouvelle découverte, un nouvel espoir: Le *Microcebus jonahi*, (2020), <http://www.gerp.mg/?p=3498>, consulté en Septembre 2022.
- [18] -Gillespie T. R. and Chapman C. A., 2006. Prediction of parasite infection dynamics in primate metapopulations based on attributes of forest fragmentation, *Conservation Biology*, 20: 441-448
- [19] -Gillespie T. R. and Chapman C. A., 2008. Forest fragmentation, the decline of an endangered primate, and changes in host-parasite interactions relative to an unfragmented forest, *American Journal of Primatology*, 70: 222-230
- [20] -Gommery D. et Ramanivosoa B., 2011. Les lémuriers subfossiles dans le Nord-Ouest de Madagascar, du terrain à la diffusion des connaissances ou 15 ans de recherches franco-malgaches, *Revue de primatologie*
- [21] -Gommery D. et Rouillet D., 2011. Dossier Madagascar - Introduction générale, *Revue de Primatologie*, 9 p.
- [22] -Goodman S. M., 2019. "The terrestrial protected areas of Madagascar: their history, description, and biota", Eds. Marie J. Raherilalao, and Sebastien Wohlhauser, Association Vahatra, Antananarivo
- [23] -Govaerts R., Dransfield J., Zona S., Hodel D. R. and Henderson A., 2020. World checklist of Areaceae, Royal Botanic Gardens, Kew.
- [24] -Guillaumet J. L. et J. KOEHLIN, Contribution à la définition des types de végétation dans les régions tropicales (exemple de Madagascar), *Candollea*, 26 (1971) 263-277
- [25] -Haevermans T., Hladik A., Hladik C. M., Razanatsoa J., Haevermans A., Jeannoda V. and Blanc P., 2021. Description of five new species of the Madagascar flagship plant genus *Ravenala* (Strelitziaceae), *Scientific Reports*
- [26] -Harper G. J., Steininger M. K., Tucker C. J., Juhn D. and Hawkins F., 2007. Fifty years of deforestation and forest fragmentation in Madagascar, *Environmental Conservation*, 34: 1-9
- [27] -Helmut G. J. and Lambin E. F., 2002. Proximate causes and underlying driving Forces of Tropical Deforestation, *BioScience*, 52: 143 p.
- [28] -Herrera J., Wright P. C., Lauterbur E., Ratovonjanahary L. and Taylor L., 2011. The effects of habitat disturbance on lemurs at Ranomafana National Park, Madagascar, *International Journal of Primatology*, 32: 1091-1108
- [29] -<http://biblio.univ-antananarivo.mg/theses2/>, consulté en Septembre 2022
- [30] -International Fund for Agricultural Development (IFAD), 2021. "Republic of Madagascar Country Strategic Opportunities Program 2022-2026", Madagascar 39 p.
- [31] -Irwin M. T., 2008. Diademed sifaka (*Propithecus diadema*) ranging and habitat use in continuous and fragmented forest : higher density but lower viability in fragments ? *Biotropica*, 40: 231-240
- [32] -Irwin M. T., Junge R. E., Raharison J. L. and Samonds K. E., 2010. Variation in physiological health of diademed sifakas across intact and fragmented forest at Tsinjoarivo, Eastern Madagascar, *American Journal of Primatology*, 72: 1013-1025
- [33] -Irwin M. T., Wright P. C., Birkinshaw C., Fisher B., Gardner C. J., Glos J., Goodman S. M., Loiselle P., Rabeson P., Raharison J. L., Raherilalao M. J., Rakotondravony D., Raselimanana A., Ratsimbazafy J., Sparks J., Wilme L. and Ganzhorn J. U., 2010. Patterns of species change in anthropogenically disturbed forests of Madagascar, *Biological Conservation*, 143: 2351-2362
- [34] -Jitten P., 2021. "Modélisation de répartition d'espèces endémiques de Madagascar selon des facteurs climatiques et d'usage des sols dans le cadre de la création d'une aire protégée", Rapport d'étude scientifique et technique, Madagascar
- [35] -Johnson S. E. and Overdorff D. J., 1999. Census of brown lemurs (*Eulemur fulvus spp.*) in southeastern Madagascar: methods testing and conservation implications, *American Journal of Primatology*, 47: 51-60

- [36] -Johnson S. E., 2002. "Ecology and speciation in brown lemurs: White-collared lemurs (*Eulemur albocollaris*) and hybrids (*Eulemur albocollaris* x *Eulemur fulvus rufus*) in southeastern Madagascar", PhD Thesis, University of Texas at Austin, Austin, Texas
- [37] -Junge R. E., Barrett M. A. and Yoder A. D., 2011. Effects of anthropogenic disturbance on *Indri indri* health in Madagascar, *American Journal of Primatology*, 73: 632-642
- [38] -Junker J., Petrovan S. O., Arroyo-Rodríguez V., Boonratana R., Byler D., Chapman C. A., Chetry D., Cheyne S. M., Cornejo F. M., Cortés-Ortiz L., Cowlishaw G., Christie A. P., Crockford C., De la Torre S., De Melo F. R., Fan P., Grueter C. C., Guzman-Caro D. C., Heymann E. W. and Kuhl H. S., 2020. A severe lack of evidence limits effective conservation of the World's primates, *Bioscience*, 70: 794-803
- [39] -Kappeler P. M., Markolf M., Rasoloarison R. M., Fichtel C. and Durbin J., 2022. Complex social and political factors threaten the world's smallest primate with extinction, *Conservation Science and Practice*, 04 (9): 2 p.
- [40] -King S. J., Arrigo-Nelson S. J., Pochron S. T., Semperebon G. M., Godfrey L. R., Wright P. C. and Jernvall J., 2005. Dental senescence in a long-lived primate links infant survival to rainfall, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102: 16579-16583
- [41] -Kremen C., 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring, *Ecological Application*, 02: 203-217
- [42] -Ministère de l'Environnement et des Forêts (MEF), "Quatrième rapport de la convention sur la biodiversité biologique - Madagascar", Antananarivo, Madagascar (2014) 40 p.
- [43] -Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), 2019. "Sixième rapport national sur la diversité biologique de Madagascar", Antananarivo, Madagascar : 12-45
- [44] -Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), 2022. "Communication relative à l'adaptation de Madagascar au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques", Antananarivo, Madagascar : 3-4
- [45] -Mittermeier R. A., Louis E. E. Jr., Langrand O., Schwitzer C., Gauthier C. A., Rylands A. B., Rajaobelina S., Ratsimbazafy J., Rasoloarison R., Hawkins F., Roos C., Richardson M. et Kappeler P. M., 2014 : "Lémuriens de Madagascar", Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Conservation International, Arlington 841 p.
- [46] -Mittermeier R. A., Reuter K. E., Rylands A. B., Jerusalinsky L., Schwitzer C. and Strier K. B., 2022. "Primates in Peril : The World's 25 Most Endangered Primates 2022-2023", Eds. Jonah. H. Ratsimbazafy and Tatyana Humle, IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Re : wild, Washington, DC 163 p.
- [47] -Mittermeier R. A., Robles Gil P. and Hoffman M., 2005. "Hotspots revisited : Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions", University of Chicago Press, 392 p
- [48] -Moat J. and Smith P., 2007. Atlas of the Vegetation of Madagascar, Royal Botanic Gardens, Kew, London, UK
- [49] -Rahalarivo V., 2007. Etude comparative des activités (années 2003 et 2005) de *Haplemur griseus* (Link, 1795), *Haplemur aureus* (Meier et al., 1987) et *Prolemur simus* (Gray, 1871) dans le Parc National de Ranomafana, Fianarantsoa-Madagascar" 17 p
- [50] -Raharivololona B. M. and Ganzhorn J. U., 2009. Gastrointestinal parasite infection of the gray mouse lemur (*Microcebus murinus*) in the littoral forest of Mandena, Madagascar : effects of forest fragmentation and degradation, *Madagascar Conservation & Development*, 04: 103-112
- [51] -Rakotoarivony R., 2013. Comportement social de *Eulemur fulvus*, dans la forêt caducifoliée du Parc National Ankarafantsika", Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies en Sciences de la Terre et de l'Evolution, Département de Paléontologie et d'Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar 7 p.
- [52] -Rakotomanana H. and Ramarosandratana A.V., 2018. Twenty-year development of Zoological and Botanical research topics in the university of Antananarivo : implication for future challenges of biodiversity conservation, in "African study monographs", The center for African area studies Kyoto University, Supplementary Issue, 54: 66
- [53] -Rakotosamimanana B., Raharizelina R. R., Ralisoamalala R. C., Rasolofoharivelo T. M., Raharimanantsoa V., Randrianarison R. M., Rakotonratsimba J. G., Rasolofoson D. W. et Rakotonirainy O., 2004. Comment

- et pourquoi les lémuriens diurnes disparaissent peu à peu dans les forêts d'Ambato et de Maromizaha (Région de Moramanga) Madagascar ? *Lemur News*, 09 : 19 - 20
- [54] -Ralainasolo F. B., Raharivololona B. M. and Johnson S., 2016. Manombo Forest, *Lemur News*, 03: 98-100
- [55] -Randriamanantena H. J., 2015. Mécanismes comportementaux de thermorégulation chez *Propithecus verreauxi* (Grandidier, 1867) de la forêt de Kirindy, CNFEREF Morondava-Madagascar”, Mémoire de recherche pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA), Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo 7 p.
- [56] -Ratsimbazafy J. H., 2002. “On the brink of extinction and the process of recovery : Responses of black-and-white ruffed lemurs (*Varecia variegata variegata*) to disturbance in Manombo Forest, Madagascar”, PhD Thesis, State University of New York, Stony Brook
- [57] -Ratsimbazafy J. H., 2011. “La primatologie : un outil de conservation (cas des lémuriens de Madagascar)”, Habilitation à Diriger des Recherches, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, 5-7
- [58] -Rattenborg N. C., Voirin B., Vyssotski A. L., Kays R. W., Spoelstra K., Kueemmeth F., Heidrich W. and Wikelski M., 2008. Sleeping outside the box : electroencephalographic measures of sleep in sloths inhabiting a rainforest
- [59] -Raveloson C. O., Andriafidison D., Razafimanahaka J. H., Rabesihanaka S. ET R. Jenkins K. B, 2014. Les baobabs de Madagascar : quel cadre réglementaire pour leur conservation ? *Madagascar Conservation and Development*, 09: 31
- [60] -Razafimandimby D. N., 2017. Etude éthoécologique sur la préférence fructifère chez *Eulemur rubriventer* (Geoffroy, E., 1850) dans le Parc National de Ranomafana”, Mémoire de recherche pour l'obtention du Diplôme de Master en Biologie de la Conservation Animale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar 8 p.
- [61] -Ricketts T. H., Dinerstein E., Boucher T., Brooks T. M., Butchart S. H. M., Hoffmann M., Lamoreux J. F., Morrison F. J., Parr M., Pilgrim J. D., Rodrigues A. S. L., Sechrest W., Wallace G. E., Berlin K., Bielby J., Burgess N. D., Church D. R., Cox N., Knox D., Loucks C., Luck G. W., Master L. L., Moore R., Naidoo R., Ridgely R., Schatz G. E., Shire G., Strand H., Wettengel W. and Wikramanayake E., 2005. Pinpointing and Preventing Imminent Extinctions, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102: 18497-18501
- [62] -Ries L., Fletcher R. J., Battin J. and Sisk T. D., 2004. Ecological responses to habitat edges: mechanisms, models, and variability explained, *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics*, 35: 491-522
- [63] -Roullet D., 2011. Rôles des populations captives dans la conservation des lémuriens, *Revue de Primatologie*, 692 p
- [64] -Scales I. R., 2014a. The drivers of deforestation and the complexity of land use in Madagascar, in “Conservation and Environmental Management in Madagascar”, Routledge, London & New York 105-125
- [65] -Scales I. R., The future of conservation and development in Madagascar : time for a new paradigm ? *Madagascar Conservation Development*, 09: 5-12
- [66] -Schwitzer C., Mittermeier R. A., Johnson S. E., Donati G., Irwin M., Peacock H., Ratsimbazafy J., Razafindramanana J., Louis E. E. Jr., Chikhi L., Colquhoun I. C., Tinsman J., Dolch R., La Fleur M., Nash S., Patel E., Randrianambinina B., Rasolofoharivelo T. and Wright P. C., 2014. Averting lemur extinctions amid Madagascar's political crisis, *Science*, 343: 842-843
- [67] -Schwitzer N., Clough D., Zahner H., Kaumanns W., Kappeler P. and Schwitzer C., 2010. Parasite prevalence in blue-eyed black lemurs *Eulemur flavifrons* in differently degraded forest fragments, *Endangered Species Research*, 12: 215-225
- [68] -Sorg J. P., Ganzhorn J. U. et Kappeler P. M., 2003. La recherche forestière et faunique dans la forêt de Kirindy”, Ed. Steven M. Goodman, Paysage Naturel, Chicago : the university of Chicago Press 595-615
- [69] -Tecot S. and Overdorff D., 2005. A seasonal births and reproductive patterns in *Eulemur rubriventer* in southeastern Madagascar, *American Journal of Primatology*, 66: 111-112
- [70] -The Lemur Conservation Network (LCN), 2015. Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine, Hannover.
- [71] -Tremblay M.A., 2020. Nouvelles perspectives sur la longévité humaine : étude longitudinale de *Microcebus murinus*, Mémoire de recherche, Université de Montréal 12 p.

- [72] -UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), “The IUCN Red List and the Conservation Status of Lemurs”, (2020). <https://www.lemurconservationnetwork.org/learn/theiucn-red-list-and-lemurs/>, consulté en Septembre 2022
- [73] -UICN, 1994. Lignes directrices pour les catégories de gestion des aires protégées, Commission des parcs nationaux et des aires protégées de l’Union Mondiale pour la Nature, avec l’assistance du Centre mondial de la surveillance continue de la conservation 102 p
- [74] -World Wildlife Fund (WWF) and Anchor environmental, “Climate Change Vulnerability and Adaptation Assessment for Madagascar’s Terrestrial Protected Areas”, (2019)
- [75] -World Wildlife Fund (WWF), “Rapport Planète Vivante 2014 : des espèces, des espaces et des hommes”, Eds. Richard McLellan, Leena Iyengar, Barney Jeffries, et Natasja Oerlemans, WWF International, Gland, Suisse 7 p.
- [76] -World Wildlife Fund (WWF), 2021. “Rapport de pré-diagnostic de l’érosion de la biodiversité à Madagascar et sélection de 2 secteurs prioritaires”, Eds. Fanny Boudet, Camille Hautefeuille, Léa Suarez, Danielle Razaianinony, Hamy Raharinaivo, Patrick Waeber, Amrei V. Hase et Bruno Ramamonjisoa, 02 : 23 p.
- [77] -World Wildlife Fund (WWF), 2022. Rapport Planète Vivante 2022, “Pour un bilan nature positif”, Eds. Rosamunde Almond, Monique Grooten, Diego J. Bignoli and Tanya Petersen, Gland, Suisse (2022) : 4-6
- [78] -Wright P. C. and Jernvall J., 1999. The future of primate communities : a reflection of the present ? in “Primate Communities”, Eds. John G. Fleagle, Charles H. Janson and Kaye E. Reed, Cambridge University Press