

Rapport de Stage de 4^{ème} année de cycle ingénieur

**AMÉLIORER ET ADAPTER L'ENVIRONNEMENT DES
PROPTHÈQUES DECKENII AU SEIN DU PARC PAR
ENRICHISSEMENT DE L'ENCLOS**



Auteure : Salomé DOVAL

Tuteurs : Nathalie BREVET et Juliano DONTY

Localisation du Parc : LEMURIA LAND (Nosy Be, Madagascar)

26/04/2021 au 18/07/2021

TABLE DES MATIÈRES

I. PRÉSENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL	4
1. HISTORIQUE DE L'ENTREPRISE	4
2. L'ENTREPRISE AUJOURD'HUI	5
3. STRUCTURE SOCIALE.....	5
II. PRÉSENTATION DE LA MISSION	6
III. PRÉSENTATION DU DÉROULÉ DE LA MISSION.....	9
1. CONTEXTE DE LA MISSION	9
2. ÉLABORATION D'UN PROJET.....	9
a. <i>Entretiens d'introduction au stage et à l'entreprise</i>	9
b. <i>Recherches et documentation</i>	9
IV. PRÉSENTATION DU LIVRABLE DE LA MISSION	13
1. CHOIX DU FORMAT DE LIVRABLE.....	13
2. ÎLOT TSINGY POUR PROPITHECUS DECKENII.....	14
a. <i>Préambule</i>	14
b. <i>L'îlot Tsingy</i>	14
c. <i>Enrichissements divers de l'enclos</i>	18
V. RETOUR RÉFLECTIF SUR L'EXPÉRIENCE.....	20
1. CE QUE J'AI APPRIS	20
2. PISTES D'AMÉLIORATION.....	21
3. APPROFONDISSEMENT DES COMPÉTENCES ENSEIGNÉES AU DAE	21
VI. CONCLUSION : UN ENRICHISSEMENT POUR MON AVENIR PROFESSIONNEL	23
VII. BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES.....	24

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : LOCALISATION DE NOSY BE ET DE HELL-VILLE (SOURCE : GOOGLEMAP)	4
FIGURE 2 : HIÉRARCHIE DES POSTES À LÉMURI LAND EN 2021 (AUTEURE : S. DOVAL)	5
FIGURE 3 : LISTE ROUGE DES ESPÈCES DE LÉMURIFORMES À MADAGASCAR (SOURCE : UICN)	6
FIGURE 4 : TAXONOMIE LINÉAIRE DES PRIMATES (AUTEURS : MICHAEL L CALLAGHAN, LANA WILLIAMS)	7
FIGURE 5 : AIRE DE RÉPARTITION DES PROPITHECUS DECKENII (SOURCE : UICN, 2020)	10
FIGURE 6 : PROPITHECUS DECKENII DANS LA RÉSERVE TSINGY DE BEMARAHA (SOURCE : BBC)	11
FIGURE 7 : EXTRAIT DE BROCHURE DE PROJET (AUTEURE : S. DOVAL)	13
FIGURE 8 : SCHÉMA DU PROJET VUE DU DESSUS (AUTEURE : S. DOVAL)	14
FIGURE 9 : MODÉLISATION DU PROJET, VUE DE FACE (AUTEURE : S. DOVAL)	15
FIGURE 10 : MODÉLISATION DU PROJET, COUPE TRANSVERSALE (AUTEURE : S. DOVAL)	15
FIGURE 11 : MODÉLISATION DU PROJET, VUE DE DROITE (AUTEURE : S. DOVAL)	16
FIGURE 12 : FORÊT DE ROCHERS TSINGY DE BEMARAHA (SOURCE : WANDERSMILE)	16
FIGURE 13 : MODÉLISATION DU PROJET, VUE SUR ROCHERS ARTIFICIELS ET CABANON (AUTEURE : S. DOVAL)	17
FIGURE 14 : MODÉLISATION DU PROJET, VUE SUR CABANON ET JEUX MOBILES (AUTEURE : S. DOVAL)	17
FIGURE 15 : MODÉLISATION DU PROJET, VUE D'ENSEMBLE ARRIÈRE (AUTEURE : S. DOVAL)	18

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : DEGRÉ DE MENACE SUR LES ESPÈCES DE LÉMURIENS DE LÉMURIA LAND (AUTEURE : S. DOVAL)	10
---	----

I. Présentation de la structure d'accueil

1. Historique de l'entreprise

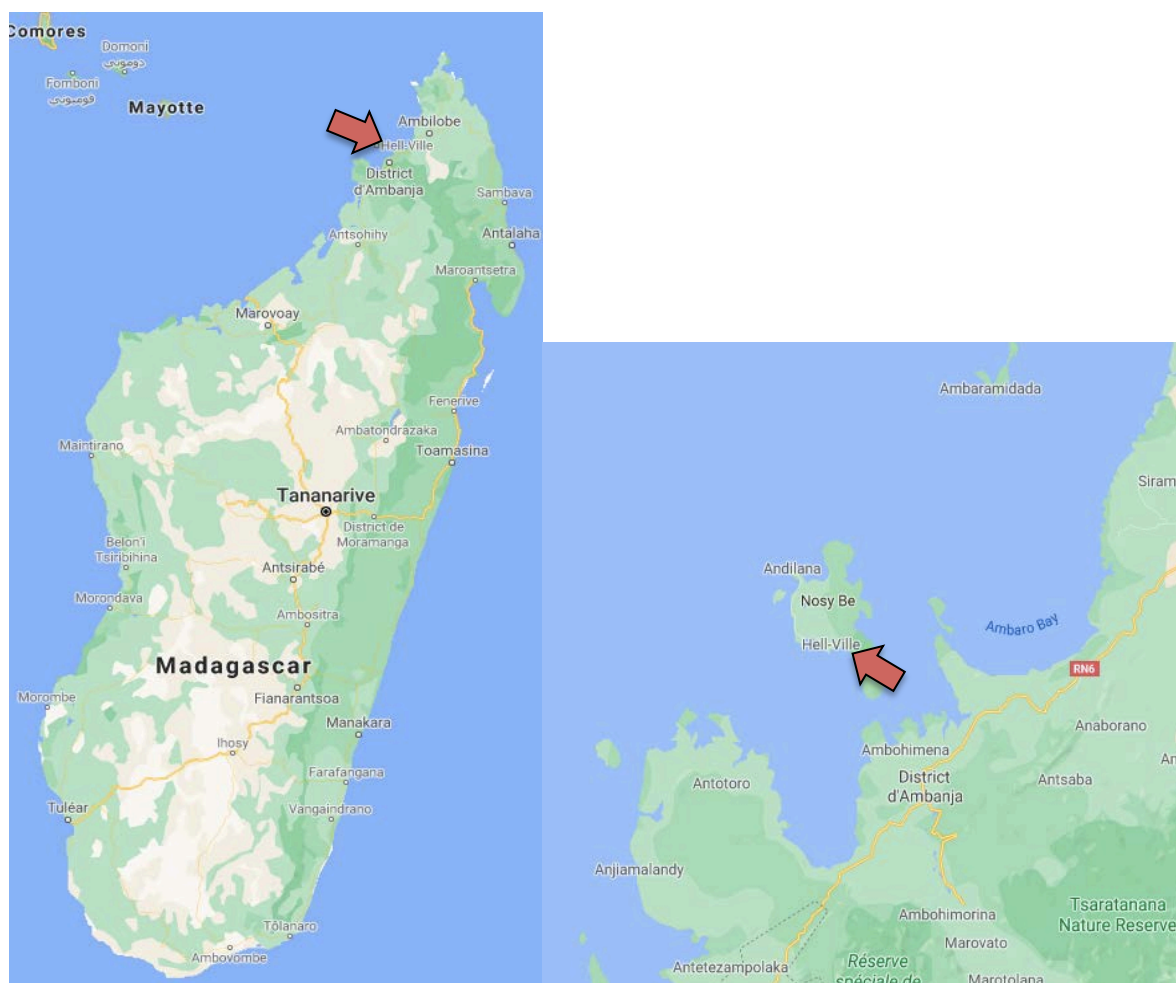


Figure 1 : Localisation de Nosy Be et de Hell-Ville (source : googlemap)

L'entreprise Lémuria Land est un parc zoologique créé en 2009, qui ouvre ses portes en 2011. Le parc est situé à Nosy Be, une île au Nord de Madagascar (Figure 1). Le siège social se trouve à Hell-Ville, sur l'île de Nosy Be. La création du parc s'est avant tout basée sur la passion de ses fondateurs : Riaz Barday et Jean Baptiste Robert Donty. L'idée vient de M.Donty qui, à l'origine, était exportateur de reptiles et d'amphibiens pour les parcs zoologiques et les animaleries. Il a rencontré son mentor qui était également exportateur d'animaux, et qui à la fin de sa vie créé une réserve naturelle. M.Donty a pris le parcours de son mentor comme modèle, et c'est pour cela qu'il a décidé de créer un parc zoologique à son tour. C'est à cette période que M.Barday devient également fondateur en apportant les fonds financiers nécessaires à la construction du parc. Après plusieurs directions, c'est enfin Juliano Donty, fils du fondateur M.Donty, qui est devenu directeur en 2015, et qui actuellement dirige toujours de l'entreprise.

À l'origine le parc zoologique a été créé pour la préservation de la nature à Madagascar. L'entreprise ne s'est pas contentée de construire un parc zoologique, car depuis 2012 des aires protégées ont été récupérées pour y abriter différentes espèces de lémuriens.

2. L'entreprise aujourd'hui

Aujourd'hui, le parc s'étend sur dix hectares et ses objectifs sont semblables à ceux établis lors de sa création. Au sein du parc cohabitent lémuriens, crocodiles, serpents, tortues, oiseaux, et bien d'autres. Hébergeant une diversité importante d'êtres vivants, l'objectif principal de LémuriaLand est la préservation de la biodiversité malgache, aussi bien la faune, que la flore. Des collaborations avec d'autres zoos du monde sont également mises en place pour augmenter l'efficacité de la préservation des espèces. Il est nécessaire de répartir les individus captifs d'une même espèce de manière à assurer un brassage génétique pour préserver la survie de celle-ci. C'est pour cela que des échanges d'individus ont lieu entre différents parcs zoologiques. L'entreprise a déjà collaboré avec les zoos de Paris, Dublin et Balmyre. Certaines espèces qui naissent en captivité dans des zoos étrangers sont ensuite renvoyées à Madagascar pour tenter de les réintroduire dans leur milieu naturel. Ensuite, le deuxième objectif principal de l'entreprise est de développer un tourisme écologique et durable autour du patrimoine malgache. Ceci permet au pays de s'enrichir économiquement grâce au tourisme, mais également environnementalement en préservant terres locales menacées.

3. Structure sociale

Au sein de la société, 70 employés gèrent le parc zoologique et les aires protégées. Les employés sont répartis en plusieurs catégories selon une hiérarchie établie (Figure 2).

Au sommet de la hiérarchie, le directeur M. Juliano Donty, se charge des relations avec la clientèle, du marketing, ainsi que de la conception des trames de visites. Sous ses ordres, le directeur des ressources humaines coordonne et gère les différents secteurs d'activités de l'entreprise. Il est également « l'homme de terrain » du parc. Les cinq secteurs d'activités sont dirigés par le directeur des ressources humaines. Le secteur sécurité, comprenant les agents de sécurité, permet de maintenir le bon ordre dans le parc. Le secteur entretien, constitué des soigneurs et des jardiniers, vise à la bonne santé des animaux et des végétaux, ainsi qu'à l'entretien matériel du parc. Ensuite, les guides, les agents de billetterie et d'accueil forment le secteur touristique. Ils sont en contact direct avec les visiteurs. Le secteur bureautique est essentiellement constitué du comptable. Enfin, le secteur juridique a également une place dans la société. Cependant, il n'appartient pas uniquement à l'entreprise Lémuria Land mais aussi à l'entreprise d'exploitation de fleurs pour huile essentielle, tenue par les mêmes propriétaires (en pointillé sur le schéma). Chaque acteur joue un rôle précis et prédéfini qui vise au bon fonctionnement de l'entreprise.

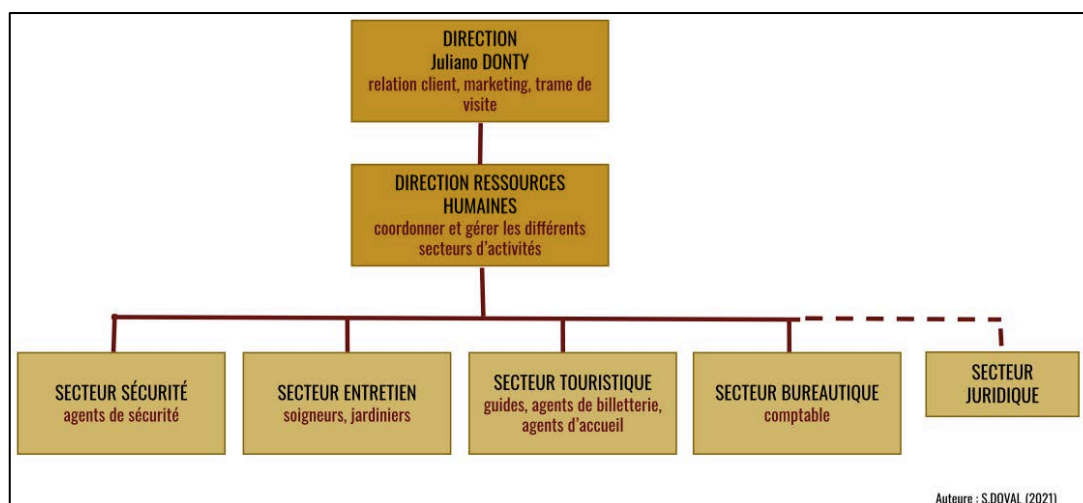


Figure 2 : Hiérarchie des postes à Lémuri Land en 2021 (auteure : S. Doval)

II. Présentation de la mission

Les lémuriens, qui appartiennent à l'ordre des primates, sont endémiques à Madagascar, et de quelques îles voisines. En effet, les lémuriformes (lémuriens en langage courant) ne vivent que dans cette région du monde. Lors de la dérive des continents, il y a environ 160 millions d'années, les lémuriformes se sont divisés entre le continent africain et l'île de Madagascar. Sur cette dernière, les lémuriens ont pu vivre, se reproduire et évoluer sans que d'autres espèces les menacent, tandis que sur le continent les lémuriens ont peu à peu disparu face aux contraintes de leur environnement, et ont laissé place à de nouvelles espèces (*Lémuriens - Uniques et variés*, s. d.).

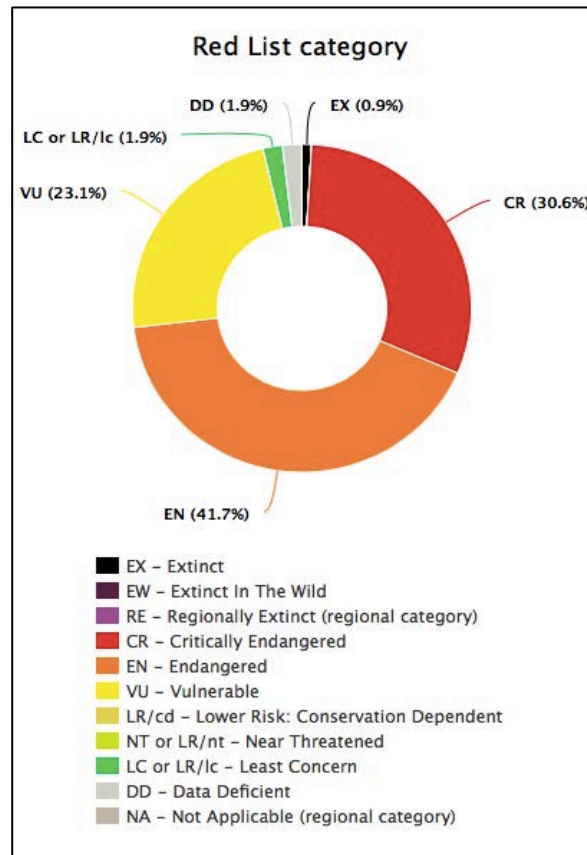


Figure 3 : Liste rouge des espèces de lémuriformes à Madagascar (source : UICN)

Aujourd'hui, les lémuriens sont menacés par les activités humaines. D'après l'UICN (International Union for Conservation of Nature) et d'après les compilations taxonomiques de la faune sauvage sur le territoire (Rakotoarivelo et al., 2011), plus de 95% des 108 espèces de lémuriformes recensées sur Madagascar sont menacées (Figure 3), et la totalité des espèces ont une population en déclin.

Les raisons de ces menaces peuvent être directes et indirectes. Par exemple, les malgaches utilisent les arbres pour produire du charbon, ce qui détruit l'habitat des lémuriens qui sont des animaux arboricoles. À l'époque, la forêt recouvrait la majorité du territoire malgache, mais aujourd'hui elle ne représente plus que 20% de la superficie de l'île (*Lémuriens - Uniques et variés*, s. d.). L'utilisation de ressources liées à l'habitat des lémuriens est une cause indirecte. De plus, Madagascar est l'un des pays les plus pauvres du monde, avec 75% de la population qui vivent en dessous du seuil international de pauvreté en 2019 et 90% de la population vivent avec moins de 2 dollars par jour (*Madagascar - Vue d'ensemble*, 2020) (*Lémuriens - Uniques et variés*, s. d.). C'est également pour cette raison que les lémuriens sont en danger. Les malgaches chassent occasionnellement des lémuriens pour se nourrir ou pour les revendre comme animaux de compagnie, bien que cette

pratique soit interdite par le gouvernement. Ces deux pratiques constituent des causes directes de la menace qui pèse sur ces animaux.

Les parcs zoologiques et réserves naturelles se sont donc naturellement imposés comme une possible solution pour la survie de nombreuses espèces menacées dans le monde, dont les lémuriens de Madagascar. Cependant pour que la préservation des espèces soit efficace en captivité, il faut assurer un état de bien-être chez les animaux. Pour ce faire, les enclos doivent être aménagés en fonction des besoins de chaque individu de façon à les stimuler et permettre de reproduire des comportements observés dans la nature (Freyburger, 2008). Des réflexions et des recherches sont alors faites sur les besoins des individus et sur les enrichissements possibles des enclos.

LémuriaLand accueille 80 lémuriens appartenant à deux familles différentes : les Indriidae et les Lemuridae (Figure 4). Les 9 espèces de lémuriens résidentes du parc sont toutes classées de « vulnérables » à « en danger critique » (*The IUCN Red List of Threatened Species*, 2021).

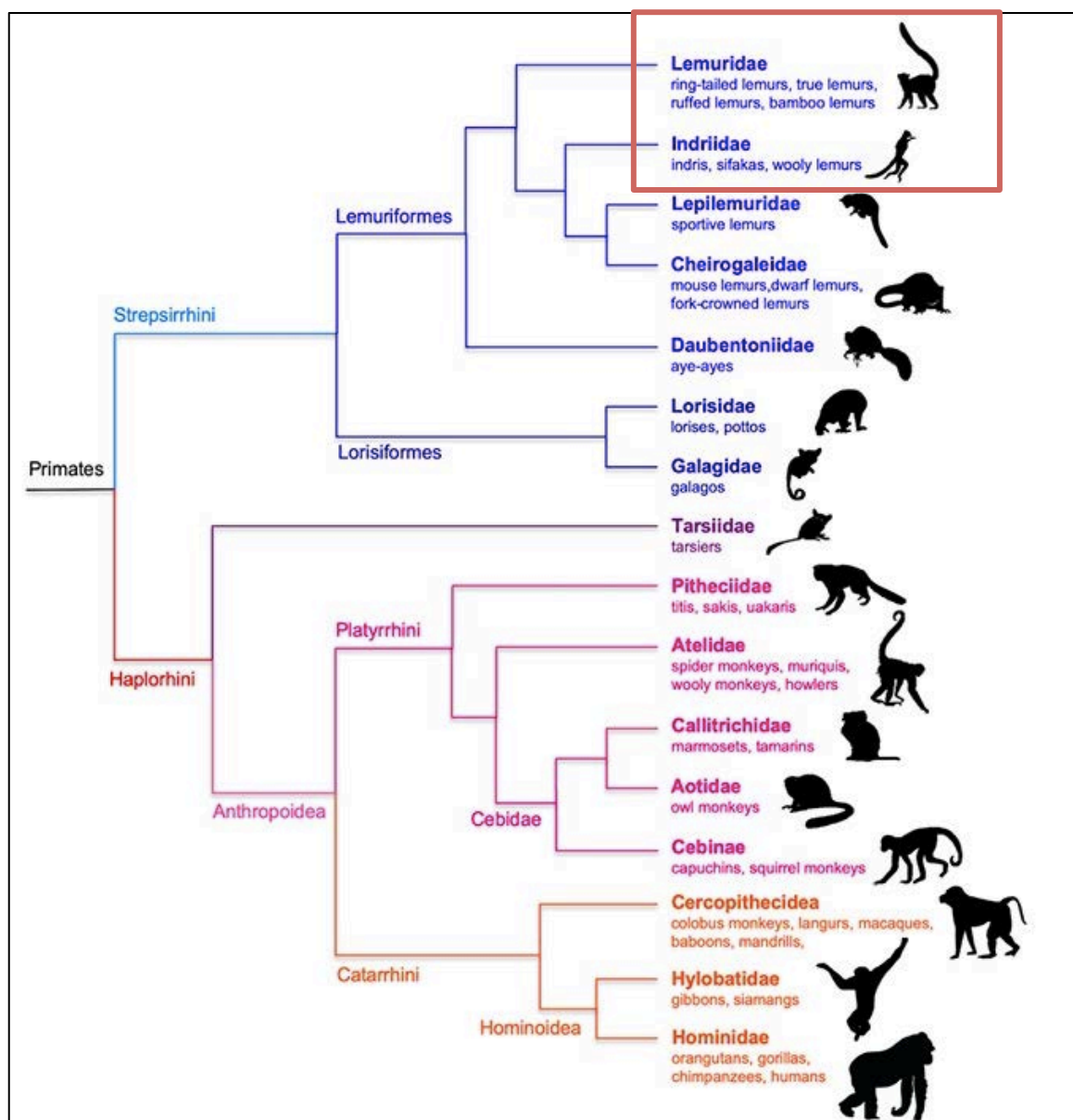


Figure 4 : Taxonomie linéaire des primates (auteurs : Michael L Callaghan, Lana Williams)

Comme indiqué précédemment, l'objectif principal de Lémuria Land est de préserver la biodiversité, et donc d'accueillir les espèces menacées dans un environnement sécurisé contre la déforestation et le braconnage. Le parc permet également de sensibiliser les habitants et les touristes à la préservation de la nature. Les lémuriens sont répartis dans des enclos fermés ou des îlots, certains vivent même en semi-liberté, ainsi que dans des aires protégées.

Il ne reste plus qu'une espèce en cage à Lémuria Land : les *Propithecus deckenii*. Ces lémuriens ne peuvent pas vivre en semi-liberté au sein du parc puisque d'autres lémuriens de la même famille, les *Propithecus coquereli*, vivent en semi-liberté. Selon l'arrêté du 25 mars 2004, l'hybridation d'espèces menacées non-contrôlée et non-autorisée est strictement interdite (LégiFrance, 2004). En effet, les hybridations pourraient mener à l'extinction des espèces d'origines.

Arrêté du 25 mars 2004 fixant les règles générales de fonctionnement et les caractéristiques générales des installations des établissements zoologiques à caractère fixe et permanent, présentant au public des spécimens vivants de la faune locale ou étrangère.

Chapitre 3, Article 17 :

Notamment en ce qui concerne les animaux des espèces protégées en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement et des espèces figurant en annexe A du règlement n° 338 / 97 du 9 décembre 1996 susvisé, les programmes de reproduction sont maîtrisés et raisonnés dans l'intérêt de la conservation des populations animales captives viables de génération en génération et favorisent le maintien de la diversité génétique de ces populations.

Hormis à des fins contrôlées et pertinentes d'un point de vue scientifique, les croisements interspécifiques sont interdits. Cette interdiction s'étend à la reproduction d'animaux appartenant à des sous-espèces ou à des populations isolées différentes lorsque leurs populations naturelles ou captives sont menacées.

Les propithèques Von der Decken (*Propithecus deckenii*) sont donc les derniers individus du parc à vivre en cage. Le parc aspire à diminuer au maximum, voire supprimer totalement, les enclos de type cage. C'est pour cette raison que le directeur du parc M. Donty (tuteur de ce stage) m'a confié un sujet de mission qui vise à se rapprocher de cet objectif, en se concentrant sur la dernière espèce en cage. L'objectif de la mission est alors **d'améliorer et d'adapter l'environnement des *Propithecus deckenii* au sein du parc par enrichissement de l'enclos.**

III. Présentation du déroulé de la mission

1. Contexte de la mission

Je devais me rendre à Nosy Be pour effectuer mon stage au sein de l'entreprise pour profiter d'informations disponibles sur le terrain, mais depuis fin 2019, le virus Covid-19 a sérieusement changé nos modes de vies et de travail. Les vols Paris-Nosy Be étant supprimés pour une durée indéterminée, nous avons dû commencer le stage à distance. Il n'est pas évident de convertir un stage de terrain en stage à distance, mais le sujet me tenait à cœur et je ne voulais pas rater une telle opportunité. La transition du stage en présence vers un stage à distance a nécessité une adaptation du côté des deux partis prenants. Avant toute organisation, il fallait s'assurer que l'entreprise était d'accord de me garder comme stagiaire bien que nous commencions par télétravail. C'est après leur confirmation que le tuteur de stage et moi-même avons mis en place des rendez-vous téléphoniques. Lors de ces entretiens nous avons pu organiser le déroulement du stage dans la mesure du possible.

2. Élaboration d'un projet

a. Entretiens d'introduction au stage et à l'entreprise

Ne pouvant pas être sur place pour rencontrer le directeur et découvrir le parc, nos premiers entretiens étaient destinés aux présentations. Il me semble important d'échanger avec des personnes travaillant sur place, pour cerner l'esprit de l'entreprise avant de se lancer dans un projet. C'est de cette manière que j'ai pu en apprendre davantage sur l'historique de l'entreprise, sur ses objectifs actuels, et que nous avons pu aboutir à l'intitulé final du sujet de stage. À l'origine le sujet consistait à évaluer l'efficacité des aménagements présents sur une île protégée. La plupart des lémuriens du parc sont en semi-liberté ou logés sur des îlots. Cependant, le directeur a mis en lumière un problème qui pèse au sein du parc : l'utilisation d'enclos de type « cage » pour l'une des espèces. Cela ne convient pas avec l'objectif et l'éthique des gestionnaires de Lémuria Land. Nous avons précisé ensemble le sujet qui s'est finalement orienté vers l'amélioration des aménagements dédiés à l'espèce *Propithecus deckenii* comme exprimé dans la section précédente.

Puisque mes connaissances sur le sujet étaient moindres, et que je ne pouvais pas me renseigner auprès du personnel sur le terrain, j'ai dû effectuer des recherches pour me documenter. En effet, il n'est pas concevable d'établir un projet sans rassembler un maximum d'informations utiles à sa réalisation.

b. Recherches et documentation

La première étape de mes recherches consiste à prendre connaissance de la menace qui pèse sur l'espèce concernée par mon sujet. À partir d'un document fourni par mon tuteur de stage comprenant toutes les espèces de lémuriens habitant le parc et grâce au site internet de l'UICN, j'ai pu créer un tableau récapitulatif en indiquant le degré de menace associé à leur population (Tableau 1). Les *Propithecus deckenii* font partie des espèces de lémuriens les plus menacés d'extinction du parc, mais également du territoire malgache dans son ensemble. Et puisque les lémuriens sont endémiques à Madagascar, ils sont alors menacés d'extinction définitive si des mesures de protection ne sont pas mises en place sur le territoire. L'on réalise alors l'importance de préserver tous ces individus dans leurs habitats naturels, et d'améliorer les conditions de vie de ceux qui vivent en captivité.

Tableau 1 : Degré de menace sur les espèces de lémuriens de Lémuria Land (auteure : S. Doval)

Espèces	Catégorie	Évolution de la population
<i>Eulemr Fulvus</i>	VU	en diminution
<i>Propithecus coquereli</i>	CR	
<i>Lemur catta</i>	EN	
<i>Eulemur rufus</i>	VU	
<i>Varecia variegata</i>	CR	
<i>Propithecus deckenii</i>	CR	
<i>Eulemur macaco</i>	EN	
<i>Eulemur coronatus</i>	EN	
<i>Eulemur rubriventer</i>	VU	

Après avoir pris conscience du degré de vulnérabilité de cette espèce, créer un environnement adapté à leur besoin et bien-être au sein du parc est devenu une priorité de ce projet. Mes recherches se sont portées sur la conception d'enclos en parc zoologique pour m'instruire de manière globale dans ce domaine d'activité qui, jusque-là, m'était peu familier. Le fait de comparer les enclos pour lémuriens, déjà existant dans des parcs du monde entier, me semblait être un bon point de départ. Ceci à pour objectif de recenser les différents enrichissements mis en place et de mettre en lumière les plus efficaces d'entre eux. Malheureusement, à part quelques illustrations, aucunes informations détaillées à propos des enclos n'étaient disponibles en ligne. Par ailleurs, ces recherches m'ont menées à une thèse sur les enclos des primates qui a été très enrichissante pour mes connaissances personnelles et mon travail (Freyburger, 2008).

Les lémuriens étant des primates, la majorité des informations disponibles dans ce document m'ont été utiles pour l'élaboration de mon projet. Cette thèse décrit, entre autres, la stimulation des individus en captivité, les problèmes psychologiques qui peuvent être induits par l'enfermement et l'ennui. Ces notions rendent compte de l'importance que l'on doit porter à la santé physique et mentale des animaux en parc. De multiples manières d'enrichir les enclos sont proposées dans cet article, dont quelques-unes retranscrites dans ma description de projet. De plus, la thèse traite particulièrement des enclos de type île, créant alors un lien avec le parc Lémuria Land qui se constituent d'îlots pour la majorité des lémuriens.



Figure 5 : Aire de répartition des *Propithecus deckenii* (source : UICN, 2020)

Le but principal de ce projet est de permettre aux *Propithecus deckenii* d'éveiller leur comportements naturels, ce qui est indispensable pour leur santé (Freyburger, 2008). Comme il est difficile de trouver des articles traitant de la conception des enclos de lémuriens et spécifiquement des *propithecus deckenii*, je me suis donc plutôt penchée vers l'observation de leur mode de vie à l'état naturel, via des documentaires disponibles en ligne.

L'aire de répartition des *Propithecus deckenii* se situe au Nord-Ouest de Madagascar (Figure 5). Certains d'entre eux vivent dans la réserve naturelle du Tsingy de Bemaraha, caractérisée par sa « forêt » de rochers calcaires mesurant près d'une centaine de mètres (BBC, 2020). Ce sont les seuls mammifères ayant la capacité de se déplacer avec autant d'aisance sur ces rochers coupants (Figure 6). Cette espèce de lémuriens renferme encore de nombreux secrets. Peu de documents et d'informations à leur sujet existent aujourd'hui, des études complémentaires sont nécessaires. Mais, grâce à ces quelques connaissances sur leur mode de vie, j'ai décidé de proposer l'idée de reproduire à petite échelle cet environnement si particulier pour l'enclos des lémuriens. Pour ce faire, il faut également s'assurer que la fabrication de faux rochers soit faisable et accessible financièrement. Les faux rochers sont effectivement utilisés dans les parcs zoologiques, comme au zoo de Vincennes par exemple. De plus, mes recherches m'ont menés vers une technique de fabrication de faux rochers peu coûteux à l'aide de fils de fer, de grillage, de journal et de béton (*Comment fabriquer un faux rocher ?*, s.d.). Cette technique peu chère pourrait donc être appliquée à LémuriaLand. Cette démarche a pour objectif d'encourager les comportements naturels chez les *Propithecus deckenii*, de transmettre le savoir sur cette espèce aux populations locales et touristiques, et sensibiliser la population locale à la préservation de leur patrimoine unique (animaux et paysages).



Figure 6 : *Propithecus deckenii* dans la réserve Tsingy de Bemaraha (source : BBC)

Après avoir trouvé une ligne directrice au projet, qui est de recréer ces rochers, l'idée de construire un îlot pour cette espèce me semblait judicieuse pour effectuer une continuité avec les autres enclos à lémuriens du parc. Tout d'abord j'ai rassemblé mes idées en un schéma pour faire ressortir les

éléments essentiels au projet (Figure 8). Puisque je pensais pouvoir me rendre à Madagascar avant la fin de mon stage, j'avais uniquement prévu de réfléchir à des aménagements permettant d'améliorer les conditions de vie des animaux et ensuite en discuter sur place avec le directeur et le personnel. Finalement, avec le contexte sanitaire, je n'ai pas pu me rendre à Nosy Be. C'est pour cela que ce projet a été décrit de manière complète mais simple pour qu'il soit compris à distance.

Avec ce changement de conditions de travail, j'ai dû adapter ma méthode de réalisation de projet. Mes supérieurs n'ayant pas beaucoup de temps à m'accorder par téléphone ou par mail, j'ai pris la décision de travailler plus ou moins de mon côté, puis de présenter mon projet à la fin du stage. Cette méthode me permet d'avancer dans mon travail sans dépendre des disponibilités de mes supérieurs. Pour que le rendu soit agréable je décide de travailler avec un logiciel de modélisation 3D : Google Sketchup. Je travaille à l'aide de cet outil car c'est le premier logiciel de modélisation 3D en ligne auquel j'ai pu accéder. Mon schéma d'origine sur papier était différent de celui représenté ci-dessous, il présentait des formes bien plus simplifiées, plus strictes. Ceci s'est répercuté sur mes premières modélisations 3D de l'îlot. De plus, je n'avais jamais utilisé ce logiciel avant ce stage, je n'avais donc pas beaucoup d'expérience en modélisation. Puis petit à petit, la représentation s'est affinée plus je me familiarisais avec l'outil de représentation.

Cependant, après discussion avec mes collègues de terrains et visionnage d'images du parc que l'on m'a envoyé, je réalise que ma représentation de l'enclos n'est pas en accord avec l'identité du parc. En effet, la modélisation est constituée de formes encore trop symétriques, présentant des grillages de protection en plus de la barrière d'eau. Alors qu'à Lémuria Land, l'atmosphère est bien plus naturelle, boisée et la barrière d'eau suffit à maintenir les animaux sur l'îlot. J'ai donc effectué un remodelage complet du projet, en créant des lignes moins strictes, plus de courbes, et en ôtant les barrières pour imiter au maximum un milieu naturel. De cette façon, l'îlot se fond mieux dans l'identité du parc. J'ai également échangé avec un homme de terrain du parc pour connaître les dimensions des îlots déjà existants à Lémuria Land, puisque depuis le départ mes dimensions étaient approximatives. Le dimensionnement ajoute à la modélisation un aspect concret et permet de se rendre compte des proportions imaginées. Je trouve que la représentation 3D à l'avantage de communiquer des informations et des idées plus rapidement et plus simplement qu'un long texte, c'est pour cela que j'ai fait ce choix. Et cela a permis dans mon cas, de transmettre une idée à plusieurs milliers de kilomètres.

IV. Présentation du livrable de la mission

1. Choix du format de livrable

Aucun format de livrable en particulier ne m'a été demandé, j'ai donc pris la décision de faire une brochure de présentation de projet. Cette brochure a pour objectif d'être simple à comprendre, résumée, présentant des visuels pertinents et un design agréable à lire. Je n'ai pas voulu faire un rendu écrit trop fastidieux, sachant que mes supérieurs ont d'autres préoccupations. La brochure de présentation du projet est en format paysage et a donc été réajustée pour pouvoir être insérée à ce rapport de stage (Figure 7). Mais je tiens tout de même à vous en présenter un extrait dans cette partie.



Figure 7 : Extrait de brochure de projet (auteure : S. Doval)

2. Îlot Tsingy pour *Propithecus deckenii*

Avant de décrire le projet que j'ai imaginé, j'aimerais remercier l'équipe Lémuria Land pour m'avoir permis de travailler avec eux malgré les conditions sanitaires, ainsi que ma famille pour m'avoir mis en contact avec cette entreprise.

a. Préambule

La quasi-totalité des espèces de lémuriens sont menacées d'extinction par les activités humaines. Les *Propithecus deckenii* font partie des lémuriens les plus menacés du territoire malgache. Le parc Lémuria Land accueille trois *Propithecus deckenii*, ce qui représente une opportunité concernant la conservation de leur espèce. Ces trois individus sont les derniers lémuriens du parc à vivre en cage, car leur semi-liberté représenterait un danger pour la survie de leur espèce. En effet, l'hybridation entre les *Propithecus deckenii* et les *Propithecus coquereli* (en semi-liberté) est formellement interdite par la loi (sauf cas particuliers) puisqu'elle pourrait causer l'extinction des espèces d'origine.

Le parc aspire à diminuer au maximum, voire supprimer totalement, les enclos de type cage. Selon la demande du directeur du parc M.Donty, l'objectif de ce stage est donc de proposer des améliorations de l'environnement des *Propithecus deckenii* par enrichissement de l'enclos.

L'objectif de ce projet est de s'inscrire dans l'identité et l'ambiance du parc tout en proposant de l'innovation. Ayant effectué mon stage à distance et ne pouvant pas réellement me rendre compte des ressources spatiales et financières de l'entreprise, les dimensions évoquées dans ce projet peuvent être ajustées selon les besoins.

b. L'îlot Tsingy

Le parc étant particulièrement axé sur les enclos de lémuriens de type îlot, il me paraissait judicieux de suivre ce modèle pour se fondre dans l'esprit Lémuria Land.

L'îlot imaginé (Figure 8) a une forme irrégulière pour se rapprocher d'un aspect naturel et éviter toutes formes parfaitement symétriques qui paraissent artificielles (rectangle, cercle).

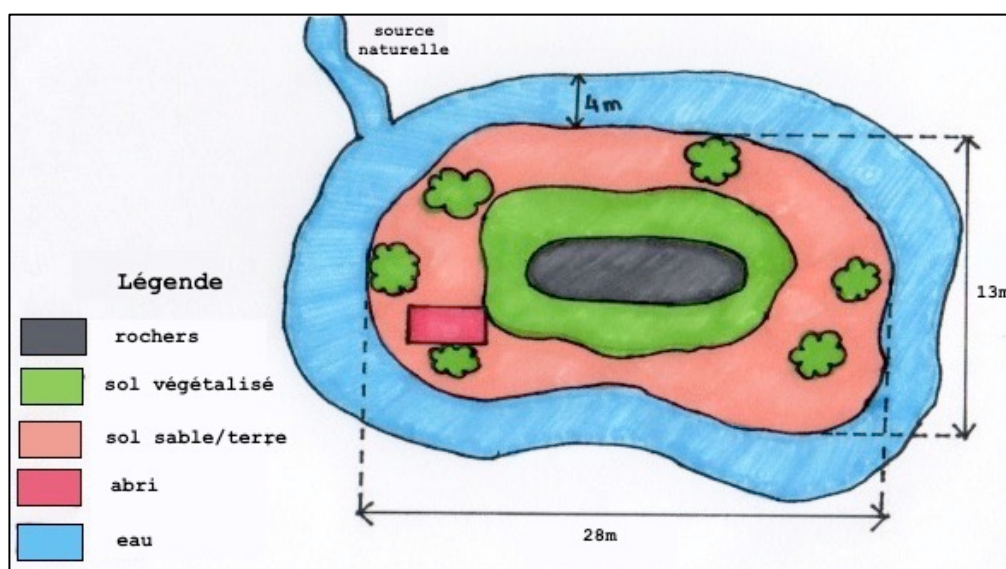


Figure 8 : Schéma du projet vue du dessus (auteure : S. Doval)

D'une longueur de 28 m et d'une largeur de 13 m, sa surface représente environ 190 m². Cette surface étant équivalente à un des îlots déjà créés dans le parc pour une autre espèce de lémuriens. L'îlot est entouré d'un cour d'eau, d'une largeur de 4m et d'une profondeur de 60cm, pour éviter que les animaux ne s'échappent.

L'eau provient d'une source naturelle, comme pour les autres îlots du parc, et ne nécessite donc pas de système d'oxygénation. De plus, cette eau permet de créer une séparation entre les lémuriens et les visiteurs tout en préservant le cône visuel, et évitant les barrières de type grillage, barreaux (Figure 9). De la même façon que pour les autres îlots, un radeau permettra l'accès quotidien aux soigneurs.

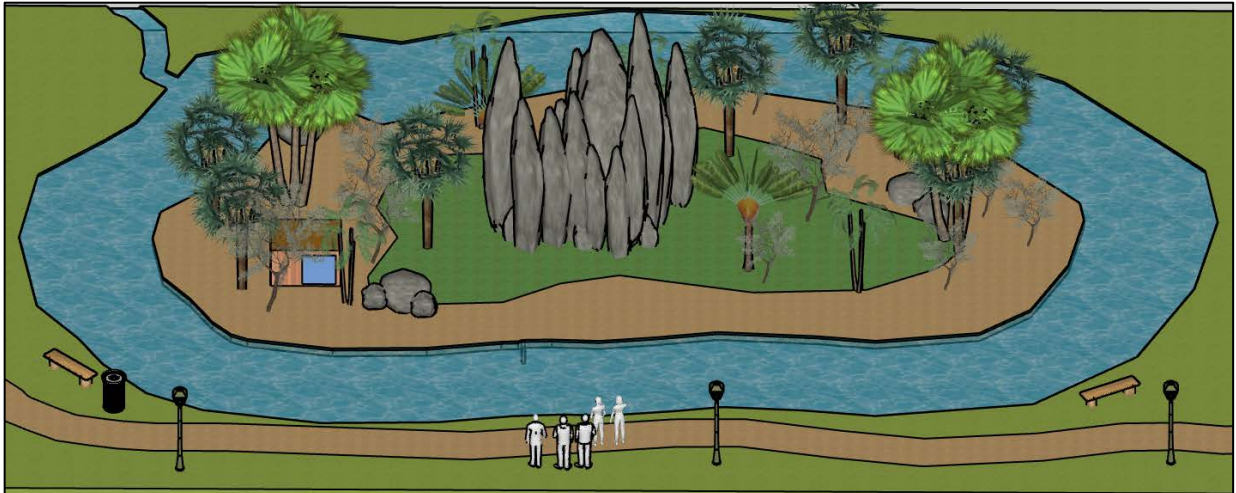


Figure 9 : Modélisation du projet, vue de face (auteure : S. Doval)

Dans leur habitat naturel, les lémuriens ne sont pas limités à un unique type de sol ou de végétation. L'îlot propose donc aux lémuriens deux types de sol différents, et des arbres d'espèces différentes pour diversifier leur milieu. Un sol végétalisé au centre de l'île pourra, par exemple, inciter les individus à exprimer un comportement de fouissement, ou permettre aux soigneurs de dissimuler de la nourriture pour les stimuler. Le reste de l'île peut être en sable ou en terre selon les ressources disponibles dans le parc.

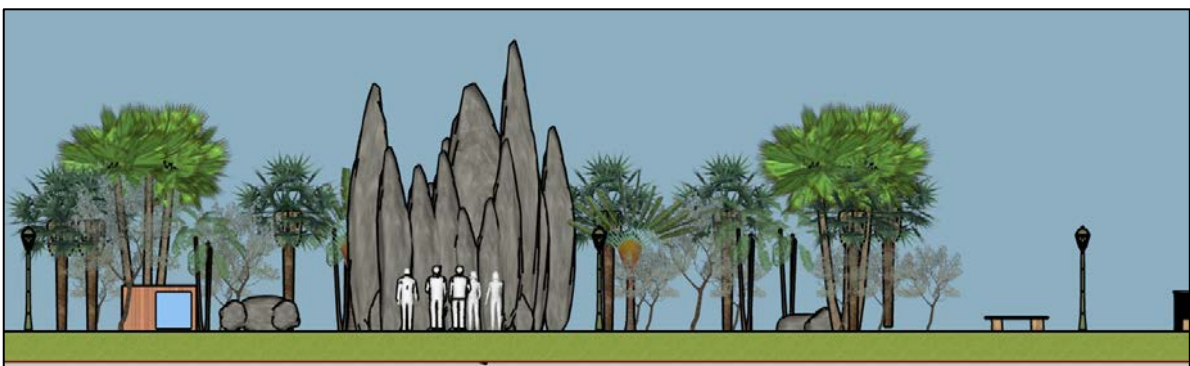


Figure 10 : Modélisation du projet, coupe transversale (auteure : S. Doval)

De plus, la végétation de l'îlot est diversifiée selon les espèces végétales environnantes et appréciées des *Propithecus deckenii*, pour se nourrir et/ou pour leur permettre d'y grimper (Figure 10). Les arbres seront également agrémentés de cordes suspendues permettant de diversifier les points d'accroche, et de maximiser l'utilisation de l'espace vertical disponible sur l'îlot (Figure 14).

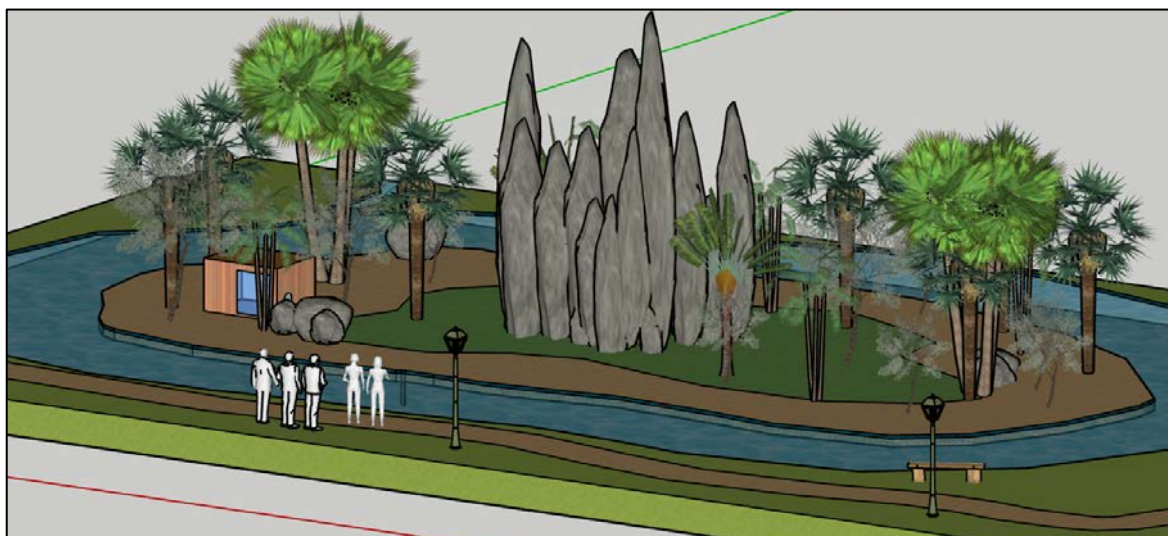


Figure 11 : Modélisation du projet, vue de droite (auteur : S. Doval)

L'idée principale de ce projet est de créer un enclos inspiré de l'habitat naturel de l'espèce concernée. De cette manière, les lémuriens seront incités à éveiller des comportements naturels, c'est-à-dire se rapprochant de leur mode de vie en liberté. Les animaux vivants en captivité ne peuvent plus assurer leurs besoins naturels puisqu'ils ne sont plus en interaction avec leur environnement naturel. C'est donc aux propriétaires et soigneurs du parc de s'assurer qu'ils soient stimulés, et qu'ils ne développent pas des pathologies liées à un semblant de dépression.

C'est pourquoi le projet se construit autour de l'aménagement de rochers sur l'îlot. Ces rochers sont inspirés de l'habitat naturel de certains *Propithecus deckenii*, vivant dans la forêt de pierres Tsingy à l'ouest de Madagascar (Figure 12). Ce sont les seuls individus à pouvoir escalader ces immenses rochers escarpés avec des sommets acérés mesurant plus d'une centaine de mètres. Le but est également d'instruire les visiteurs et les locaux pour favoriser la protection des espèces menacées, en diffusant des informations à leur propos et en créant une réplique à petite échelle de cet environnement particulier.



Figure 12 : Forêt de rochers Tsingy de Bemaraha (source : wandersmile)

Ces faux rochers sont construits à partir de grillage, et de ciment puis recouverts de peinture à béton et de vernis, et mesurant entre 4 et 7 mètres. Les rochers seront hauts et fins de telle sorte à réduire l’emprise au sol, et éviter de gaspiller de l’espace (Figure 13). Ils seront également placés au centre de l’îlot afin de mettre en valeur l’environnement de ces animaux, mais aussi d’éviter les possibles fugues au-dessus de l’eau par prise de hauteur. Ces rochers permettent donc aux lémuriens de se déplacer de manière similaire à leur mode de vie naturel, et d’instruire les visiteurs et locaux à la protection de la biodiversité de Madagascar.

A cet aménagement, un cabanon s’ajoute de manière à créer un abri pour les *Propithecus deckenii* en cas d’aléa climatique (Figure 14). Il sert également de refuge pour les individus qui veulent ponctuellement se cacher des visiteurs, ou pour se reposer.

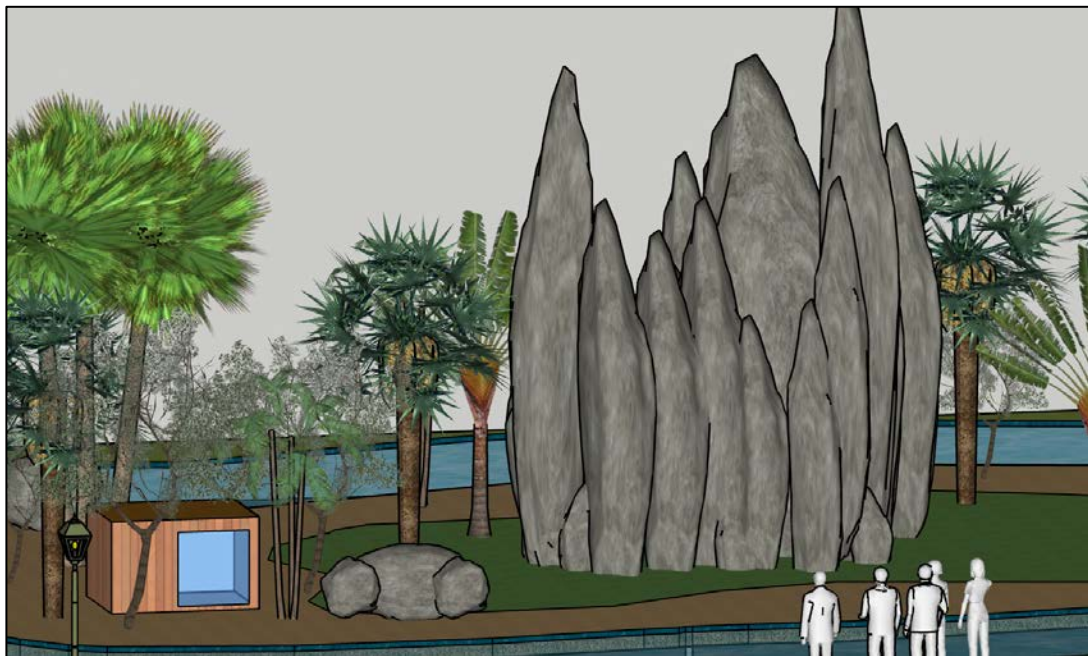


Figure 13 : Modélisation du projet, vue sur rochers artificiels et cabanon (auteure : S. Doval)

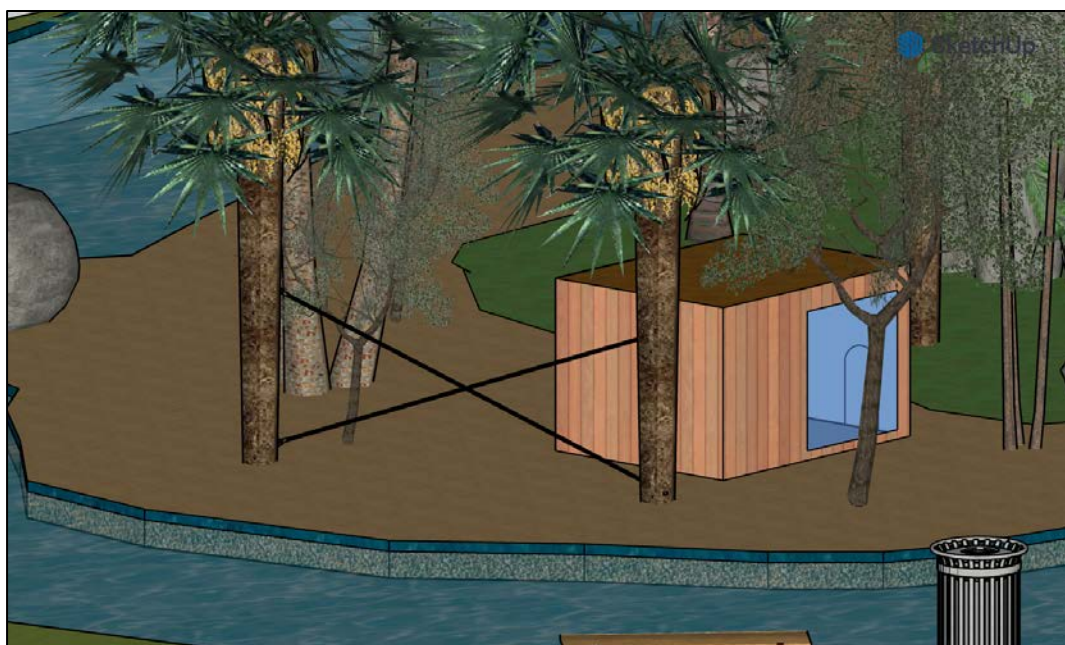


Figure 14 : Modélisation du projet, vue sur cabanon et jeux mobiles (auteure : S. Doval)

Le cabanon a une surface de 3.5 m² pour une hauteur de 3.5 m, et est construit à partir de bois et de matériaux disponibles sur place. De plus, une vitre orientée vers le parcours de visite, peut permettre l'observation des lémuriens même s'ils se cachent. La paroi vitrée à l'avantage de ne pas décevoir les visiteurs, qui viennent avant tout pour observer des espèces, tout en respectant les besoins des animaux.

c. Enrichissements divers de l'enclos

La conception et la construction d'un enclos adapté à l'espèce est un enrichissement à part entière. Cependant, il existe d'autres façons d'améliorer l'environnement de ces individus captifs. Les propositions suivantes peuvent aussi bien être appliquées pour l'îlot Tsingy que pour l'enclos actuel des *Propithecus deckenii*, et d'autres espèces du parc.

Si un objet est présent en permanence, les individus s'en lassent et n'y portent plus d'intérêt. C'est pourquoi le fait de placer un objet ou un jeu de façon ponctuelle dans l'enclos puis de le retirer quelque temps constitue un enrichissement. De la même manière, réduire temporairement l'accès à un espace de l'enclos peut stimuler les animaux. Par exemple, l'accès au cabanon de l'îlot Tsingy peut être régulé au lieu d'être en accès libre en permanence. Ensuite, la mise en place d'un système d'accessoires mobiles (échelles, cordes...) devient aussi un enrichissement. En effet, il permet à l'enclos de se renouveler sans perturber de trop les habitudes des animaux, puisque les accessoires et la structure de l'enclos restent inchangés.

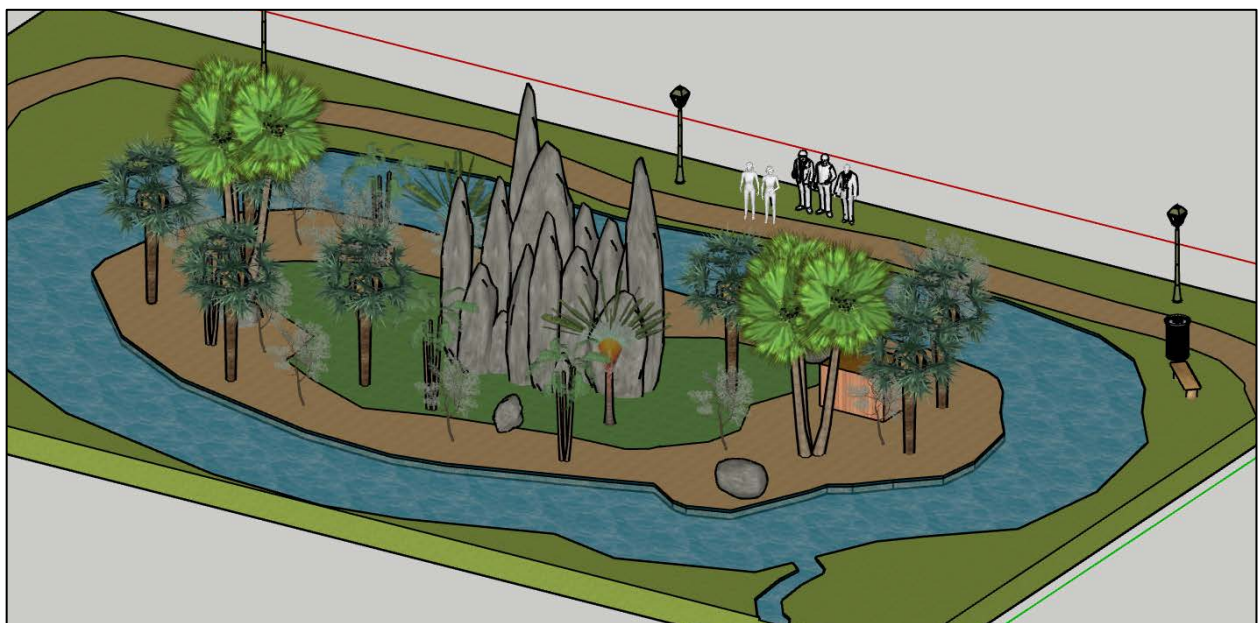


Figure 15 : Modélisation du projet, vue d'ensemble arrière (auteure : S. Doval)

Une des grandes différences entre l'environnement naturel et captif est le budget temps que les animaux accordent à la recherche de nourriture. C'est pourquoi il est important de trouver des manières d'allonger ce budget temps pour stimuler les animaux captifs et s'approcher au mieux des conditions naturelles. Pour se faire, les soigneurs peuvent enfouir dans l'environnement, ou dissimuler dans des jeux, les repas ou les friandises. De plus, dans la nature, les repas ne sont pas pris à horaire fixe, contrairement aux parcs zoologiques. Alors, il peut être judicieux de changer fréquemment les horaires des repas pour créer un effet de surprise et d'attente chez les lémuriens, qui constitue donc un enrichissement. Ceci demande une organisation des soigneurs qui n'est pas toujours évidente, mais il est possible de le mettre en place en changeant simplement le circuit de distribution des repas de temps à autre. Le fait de réduire au mieux cette différence de temps

accordé au repas entre les deux environnements, peut être une opportunité intéressante d'augmenter le bien-être des animaux captifs.

Ce projet a pour objectif premier d'améliorer les conditions de vie de cette espèce de lémuriens vivant en captivité en proposant une alternative originale de reproduction d'habitat naturel, ainsi qu'en appliquant d'autres méthodes d'enrichissement plus accessibles à mettre en place. Mais aussi de satisfaire les visiteurs, qui constituent la majorité des revenus financiers des parc zoologiques, en leur faisant vivre une expérience surprenante et enrichissante.

V. Retour réflexif sur l'expérience

1. Ce que j'ai appris

La contrainte la plus imposante de ce projet a été de devoir effectuer ce stage à distance qui, à l'origine, devait être un stage de terrain. Ne pouvant pas me rendre à Madagascar en raison de la crise sanitaire, il n'était pas évident de trouver ma place ou mon utilité au sein de l'entreprise. Au bout du compte cette expérience m'a enrichie d'une manière différente que ce que j'avais imaginé initialement. Cette contrainte a finalement été créative puisque j'ai pu apprendre et acquérir de nouvelles compétences. En effet, de nouvelles idées, solutions ont émergées en moi et j'ai été capable de transformer un stage de terrain en stage à distance. À titre d'exemple, l'utilisation d'un outil de modélisation 3D en ligne pour effectuer ce projet n'était pas du tout prévue au départ. Mais c'est une solution pour laquelle j'ai opté pour pallier à ce renversement de situation. De plus, j'ai appris de cette façon à utiliser un outil, que je n'avais jusque là jamais utilisé, et à développer mes compétences de modélisation. Cette situation professionnelle était assez inédite pour moi puisque c'était mon premier stage en entreprise et que j'ai dû m'adapter rapidement aux contraintes de déplacements. Cette capacité d'adaptation me suit depuis quelques années déjà mais a été, je pense, confirmée et approfondie grâce à cette expérience professionnelle.

Je tiens également à préciser que le basculement de présentiel vers distanciel de ce stage à aussi mis à l'épreuve et entraîné ma détermination. Se retrouver à des milliers de kilomètres de son lieu de stage n'est pas chose facile, d'autant plus quand cela fait déjà plus d'une année que nous sommes plus ou moins isolés les uns des autres. Il peut alors être difficile de rester motivée tout au long du stage ou de suivre le rythme à distance. Outre le contexte sanitaire, je n'ai pas réussi à avoir beaucoup de contacts avec mon maître de stage. Effectivement, tous les employés de LémuriaLand venaient de vivre le décès soudain d'un des deux propriétaires de l'entreprise. Ce phénomène étant survenu quelques semaines avant le début de mon stage, mon maître de stage (le directeur) était pris dans une phase de deuil et d'héritage qui ne lui laissait pas beaucoup de temps à m'accorder. Cependant, je pense avoir été tenace durant ce stage. J'ai longtemps cru que j'allais pouvoir m'envoler pour Madagascar (avec quelques semaines de retard), ce qui m'a permis de garder espoir et de continuer à avancer dans mon travail. J'ai finalement effectué mes trois mois de stage à distance, bien que les conditions n'étaient pas favorables.

Initialement, l'objectif était de travailler sur le terrain avec des employés qui allaient m'enseigner les bases de leur métier et leur conception de la gestion d'un parc zoologique. Pour toutes les raisons citées précédemment, cela ne s'est pas déroulé comme prévu. Le défi était alors de monter un projet à distance, sur un domaine que je ne connaissais pas spécialement, et dont peu d'informations m'ont été transmises via l'entreprise. Par manque d'études faites, les données sur l'espèce *Propithecus deckenii* ne sont que très peu nombreuses, ce qui rend la tâche encore plus compliquée. J'ai alors appris à composer un projet avec les quelques informations que j'ai pu trouver à leur sujet, ainsi qu'en utilisant des études faites sur les enclos destinés aux primates (ordre des lémuriens). J'ai décidé de faire un projet plutôt audacieux en proposant de reproduire un milieu naturel à petite échelle. Mon objectif n'était pas que le parc reproduise à l'identique l'idée, mais plutôt d'apporter une vision extérieure et sans doute nouvelle.

L'autonomie était une des principales composantes de mon travail. Comme pour l'adaptabilité, c'est un trait de caractère que j'exerce depuis plusieurs années maintenant. Que ce soit dans la vie professionnelle ou scolaire, j'ai appris depuis longtemps à gérer les choses en solitaire. Le fait de travailler à distance, seule, était plutôt quelque chose d'habituel. L'organisation du temps, les horaires et planning ajustables m'étaient également familiers. Cependant, c'était la première fois que je faisais un stage en entreprise et que j'avais affaire à un maître de stage et non un patron, la

forme d'autonomie exercée était alors sensiblement différente. Cette expérience m'a donc appris à être autonome dans une nouvelle situation, qui m'était jusque-là inconnue.

Grâce à ce stage, j'ai acquis de nombreuses compétences, mais certaines difficultés rencontrées m'ont permis de réfléchir à des pistes d'amélioration pour éviter de me retrouver une fois de plus dans une situation délicate.

2. Pistes d'amélioration

Comme évoqué précédemment, la difficulté principale du stage est la distance qui me sépare du terrain. Dans ces conditions, je me suis potentiellement construite une vision éloignée du parc et des conditions de vie des animaux. D'une part concernant l'esprit de l'entreprise LémuriaLand, puisque je n'ai eu que très peu d'indications, dont celles disponibles sur le site web. D'autre part à propos du choix des éléments qui ont servi de fondation à mon projet. En effet, ayant bâti ce projet essentiellement à partir de données consultables sur internet, de nombreuses informations disponibles sur le terrain m'ont sûrement échappées. Les subtilités de la réalité ne peuvent pas toutes être retranscrites dans les quelques sources que j'ai utilisées pour élaborer ce projet. Les informations sur lesquelles j'ai basé mon projet sont sûrement sensiblement différentes de la réalité du terrain. Il peut alors y avoir un écart entre ce qui a émergé de mon esprit et ce que le maître de stage attendait de moi. À part le fait d'améliorer la communication ou se rendre directement sur le terrain, je ne pense pas qu'il y ait d'autres manières d'éviter ce genre de décalage de vision.

Les études sur les *Propithecus deckenii* étant peu nombreuses, il n'y a pas beaucoup de données ou d'articles scientifiques disponibles en ligne. Il est évident qu'en étant sur le terrain, et/ou en ayant des contacts plus fréquents avec des employés du parc, j'aurai pu recueillir plus d'informations concernant cette espèce. Les soigneurs et les guides touristiques ont des connaissances sur chaque espèce, qui peuvent être indispensables dans un projet comme celui-ci. Ces employés sont en contact permanent avec les pensionnaires du parc, et sont les plus à même de connaître les différents comportements et leurs besoins. Malheureusement, je n'ai pas eu le réflexe de demander à mon maître de stage de me mettre en contact plus rapidement avec un employé de terrain.

Les problématiques soulevées dans ce paragraphe sont particulièrement liées au manque de communication et à la distance me séparant de mon lieu de stage. Deux paramètres qui, ensemble, compliquent relativement l'exécution d'un stage. Pourtant, grâce aux compétences transmises par notre école, et certaines compétences personnelles, mon stage à distance à tout de même abouti à un projet.

3. Approfondissement des compétences enseignées au DAE

La compétence liée à notre formation que j'ai appliquée tout au long du stage est l'adaptabilité. Faisant écho à mes propos précédents, s'adapter aux situations nouvelles et inattendues a été indispensable pendant ces trois mois. Notre école nous a formé à être capable de faire face à différentes attentes et problématiques, à l'aide de divers outils. Ma capacité d'adaptation s'est améliorée lors de cette expérience.

J'ai également noté un lien entre les enseignements sur l'aménagement du territoire et celui des parcs zoologiques, qui m'a été utile pour établir un fil conducteur. Nous avons appris à dégager les enjeux d'un projet d'aménagement sur un territoire pour proposer la meilleure réponse aux besoins. Ces enjeux sont principalement d'ordre économique, écologique et social. Le sujet de stage que mon

tuteur m'a confié rassemble ces questions à plus petite échelle. La construction d'un enclos pour lémuriens doit tenir compte :

- de l'aspect économique pour les financeurs du parc,
- de l'aspect écologique concernant la préservation d'espèces menacées d'extinction, ainsi que la sensibilisation des populations touristiques et locales à ce sujet, et
- de l'aspect social qui implique avant tout le bien-être des animaux et le respect de leurs besoins.

Les enseignements sur l'aménagement des territoires m'ont donc permis de me poser les bonnes questions et de dégager des enjeux principaux de la commande initiale.

D'autres enseignements de notre formation ont fait évoluer mon projet. En effet, les cours de méthodologie de la recherche m'ont appris à faire un état de l'art, à chercher différentes sources pour appuyer mon travail sur des informations fiables. J'ai basé une grande partie de mon projet sur cette compétence de recherche. Les notions de modélisation 3D que nous avons étudiées à l'école m'ont permis de créer un rendu satisfaisant qui représentait assez fidèlement mes idées.

Enfin, ce stage m'a particulièrement rappelé les compétences sollicitées dans une matière de notre formation : l'atelier ADAGE de quatrième année. Durant cet atelier nous avons reçu une commande de la part du maire de Véretz, et avons dû créer un projet pour répondre aux besoins. Plusieurs compétences liées au projet de Véretz ont également été mobilisées pour le projet de LémuriaLand. Par exemple, le fait de répondre à une commande dans un temps imparti, et de devoir composer avec des contraintes initiales créer un lien entre ces deux sujets. La création d'un rendu final, présentant les points forts du projet pour le commanditaire, fait aussi écho à la commande de Véretz. De même pour la prise de position d'insérer l'intérêt écologique au cœur du projet, sans que le commanditaire ne le demande. Dans le projet que j'ai imaginé pour LémuriaLand, l'intérêt écologique est de représenter un milieu naturel malgache dans lequel vivent ces créatures endémiques dans le but de sensibiliser et d'enseigner aux populations de quelles manières et pour quelles raisons protéger Madagascar.

C'est après avoir sollicité et exprimé ces compétences que je pense avoir approfondi certains exercices proposés par le DAE durant ce stage.

VI. Conclusion : un enrichissement pour mon avenir professionnel

À côté des études, j'ai déjà eu l'occasion de toucher au milieu professionnel avec différents postes liés au domaine tertiaire. Ces postes, dirigés vers le service et la vente, n'ont pas réellement de lien avec notre formation en école d'ingénieur. Ce stage m'a donc offert l'opportunité de vivre une expérience professionnelle différente de ce que je connaissais. De plus, j'ai mis un pas dans un domaine qui m'intéressait depuis de nombreuses années : travailler pour la préservation des espèces animales. Ce stage était pour moi l'occasion d'avoir un aperçu de ce domaine avant de débiter ma vie professionnelle. C'est d'ailleurs pour cette raison que j'ai orienté mon stage de quatrième année vers ce type de sujet.

Dans l'ensemble, les objectifs du projet m'ont plu. La recherche de documentation sur un sujet comme celui-ci, ainsi que la modélisation 3D d'un projet imaginé sont des tâches que je pourrai refaire avec plaisir dans un futur proche. Ce projet m'a également apporté de nouvelles connaissances et une certaine solidification de compétences apprises lors de notre formation d'ingénieur. Ce savoir me sera utile pour mon futur professionnel. Cependant, il est évident qu'il est difficile de s'imaginer un métier de terrain dans son entièreté en étant à distance. Toutes les tâches à effectuer sur le terrain restent encore à découvrir pour moi. J'imagine, peut être à tort, que si un sujet comme celui-ci m'a plu à distance, il ne peut être que plus plaisant sur le terrain. Quoiqu'il en soit, cette expérience m'a permis de confirmer mon idée de départ, et je pense donc pouvoir m'orienter vers ce domaine sans me tromper.

Les conditions dans lesquelles j'ai réalisé mon stage m'ont aussi permis d'apprendre à m'adapter à des situations imprévues et délicates. Je pense avoir tiré une leçon importante de cette expérience. Dans chaque entreprise, il est probable que l'on rencontre des complications de tout ordre. Malgré les difficultés rencontrées, je pense qu'il est important de prendre conscience que tout ne se déroule pas toujours comme prévu. Et le fait de l'avoir vécu pendant mon stage m'apparaît comme une chance. Dans ma vie professionnelle future, je garderai en tête que les choses peuvent se compliquer et chercherai des manières de m'adapter au mieux à ce type de situations.

VII. Bibliographie et sources

- BBC. (2020). *Earth's Tropical Islands - Series 1 : 1. Madagascar*.
<https://www.bbc.co.uk/iplayer/episode/m000cs03/earths-tropical-islands-series-1-1-madagascar>
- Comment fabriquer un faux rocher ?* (s. d.). Ooreka.fr. Consulté 12 août 2021, à l'adresse
[//amenagement-de-jardin.ooreka.fr/fiche/voir/718403/fabriquer-un-faux-rocher](https://amenagement-de-jardin.ooreka.fr/fiche/voir/718403/fabriquer-un-faux-rocher)
- Freyburger, E. (2008). *Importance de l'environnement des primates en parc zoologique ; application à l'étude d'un type d'enclos : L'île* [Other]. <https://oatao.univ-toulouse.fr/2093/>
- LégiFrance. (2004). *Article 17—Arrêté du 25 mars 2004 fixant les règles générales de fonctionnement et les caractéristiques générales des installations des établissements zoologiques à caractère fixe et permanent, présentant au public des spécimens vivants de la faune locale ou étrangère.* - *Légifrance*.
https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000006877780
- Lémuriens—Uniques et variés.* (s. d.). WWF Suisse. Consulté 12 août 2021, à l'adresse
<https://www.wwf.ch/fr/especes/lemuriens-unes-et-flexibles>
- Madagascar—Vue d'ensemble.* (2020). [Text/HTML]. World Bank.
<https://www.banquemondiale.org/fr/country/madagascar/overview>
- Rakotoarivelo, A., Razafimanahaka, J., Rabesihanaka, S., Jones, J., & Jenkins, R. (2011). *Lois et règlements sur la faune sauvage à Madagascar : Progrès accomplis et besoins du futur. Madagascar Conservation & Development, 6.* <https://doi.org/10.4314/mcd.v6i1.68063>
- The IUCN Red List of Threatened Species.* (2021). IUCN Red List of Threatened Species.
<https://www.iucnredlist.org/en>

Résumé

Le parc Lémuria Land abrite plusieurs espèces de lémuriens et tend à faire disparaître les enclos de type « cage ». Aujourd'hui, il n'existe plus qu'une espèce de lémuriens vivant dans ce type d'enclos au sein du parc : les *Propithecus deckenii*. Le sujet de stage proposé est alors d'améliorer l'environnement de ces individus captifs. Pour rester dans l'esprit du parc, le projet imaginé repose essentiellement sur la construction d'un îlot sur lequel serait installé des rochers artificiels représentant la forêt de rochers de la réserve naturelle Tsingy de Bemaraha, abritant cette espèce. D'autres techniques d'enrichissements complémentaires sont proposés pour stimuler les individus. Ce projet a pour objectif de permettre aux animaux captifs d'exprimer des comportements naturels face à un environnement simulant un milieu naturel. Il vise aussi à instruire les touristes et les locaux sur la situation critique des *Propithecus deckenii*, et de leur habitat naturel.

Mots-clés : enrichissement – îlot – lémuriens – Madagascar - modélisation

Abstract

The Lemuria Land park hosts many lemurs species and aims to remove cage-type enclosures. Nowadays, there is only one species left in this type of enclosure : the *Propithecus deckenii*. The purpose of the internship is to enhance these captive animals life conditions inside the park. To respect the park's atmosphere, the project envisioned is essentially based on the construction of an islet on which would be installed artificial rocks representing the rock forest of the « Tsingy de Bemaraha » nature reserve, sheltering this species. Other complementary enrichment techniques are proposed to stimulate the lemurs. This project's goal is to allow captive animals to express natural behavior in an environment simulating a natural environment. It could also educate tourists and locals on the critical situation of *Propithecus deckenii*, and their natural habitat.

Keywords : enrichment – islet – lemurs – Madagascar – numerical modelling