

Projet RÉMMICoM

Régulation Multi Modale de l'Iguane Commun en Martinique

- Résultats 2023 -



Duporge N., Villaret S., Safi M., Ortolé C., Valin C., Montgolfier B.,

Décembre 2023



Projet RÉMMICoM : Régulation Multi Modale de l'Iguane Commun en Martinique - Résultats 2023 -

Décembre 2023

Mots clés : Espèce Exotique Envahissante, *Iguana iguana*, régulation, méthodes de lutte.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Duporge N., Villaret S., Safi M., Ortolé C., Valin C., Montgolfier B.- 2022 – Projet RÉMMICoM - Régulation Multi Modale de l'Iguane Commun en Martinique - Résultats 2023 – Opération « Coup de Poing » du Plan national d'action pour prévenir l'introduction et la propagation des espèces exotiques envahissantes – DEAL Martinique, Décembre 2023, 66 pages.

Table des matières

1. Contexte	6
1. Contexte écologique.....	6
2. Contexte du projet.....	7
2. Matériel et méthode	10
1. Pose de Manchons.....	10
A. Sites d'étude.....	11
B. Dispositifs de manchons	12
C. Réalisation des suivis.....	15
2. Pièges pour juvéniles	17
A. Sites d'étude.....	17
B. Dispositifs de piégeage de juvéniles	18
C. Réalisation des suivis.....	19
3. Résultats 2023	20
1. Résultats Manchons.....	20
A. Impact des manchons sur la lutte.....	20
B. Données spatiales et indices d'abondance	21
▪ Position des animaux observés dans les arbres	21
▪ Abondance spatiale des iguanes autour des arbres	27
▪ Evolution temporelle des abondances 0-10m en caméra trap	33
▪ Evolution journalière des abondances 0-10m	38
▪ Caractérisation individuelle des iguanes observés de 0 à 10m	40
C. Observations comportementales.....	42
▪ Fréquence des expressions comportementales observées	42
▪ Evolution temporelle des expressions comportementales observées.....	48
▪ Evolution du budget temps alloué à l'essai de montée dans l'arbre	51
2. Résultats pièges pour juvéniles.....	52
A. Site du Fort-Saint-Louis (FSL).....	52
B. Site du Lido	54
4. Analyse et Recommandations	56
1. Emploi de manchons.....	56
2. Pose de pièges pour juvéniles	57
3. Perspectives stratégiques de lutte	58
4. Perspectives du Projet RéMMICoM	60

Liste des Figures

Figure 1 - Schéma de principe et exemple de la pose de manchons anti-iguanes	10
Figure 2 - Manchons Multiglass Christal 1MM prédécoupés avant pose sur les arbres.....	11
Figure 3 - Géo-localisation des sites et arbres traités avec des manchons sur Fort-de-France.....	11
Figure 4 - Manchons installés sur les sites de (a) l'Hydrobase, (b) le YCM, (c) la DM, (d) Texaco, (e) La Française.....	13
Figure 5 - Manchon supplémentaire placé sur le grillage du YCM	14
Figure 6 - Caméra Trap (Coolife H953-940nm)	15
Figure 7 - Zones de détection de présence des iguanes autour des arbres suivis.....	16
Figure 8 - Schéma de principe du piège pour juvéniles.....	17
Figure 9 - Emplacements des sites équipés de dispositifs de collecte de juvéniles iguanes	17
Figure 10 - Piège pour juvéniles circulaire.....	18
Figure 11 - Piège pour juvéniles adapté au site du Lido.....	19
Figure 12 - Hauteur des IC (·) dans l'arbre de l'Hydrobase relevés lors de chaque venue sur le site .	22
Figure 13 - Hauteur des IC (·) dans l'arbre de la DM relevés lors de chaque venue sur le site.....	23
Figure 14 - Hauteur des IC (·) dans l'Amandier pays de la Française lors de chaque venue sur le site	24
Figure 15 - Hauteur des IC (·) dans les arbres du YCM relevés lors de chaque venue sur le site : (a) Amandier pays (b) Poirier pays.....	25
Figure 16 - Hauteur des IC (·) dans l'arbre de Texaco relevés lors de chaque venue sur le site	26
Figure 17 - Indice d'abondance d'IC dans l'arbre (a), à moins de 10m (b), à plus de 10m de l'arbre (c) de l'Hydrobase lors des observations terrain	28
Figure 18 - Indice d'abondance d'IC dans les arbres (a), à moins de 10 m (b), à plus de 10 m des arbres (c) du YCM lors des observations terrain.....	29
Figure 19 - Indice d'abondance d'IC dans l'arbre (a), à moins de 10m (b), à plus de 10m de l'arbre (c) de Texaco lors des observations terrain	30
Figure 20 - Indice d'abondance d'IC dans l'arbre (a), à moins de 10m (b), à plus de 10m de l'arbre (c) de la DM lors des observations terrain.....	31
Figure 21 - Indice d'abondance d'IC dans les arbres (a), à moins de 10 m (b), à plus de 10 m des arbres (c) de la Française lors des observations terrain	32
Figure 22 - Extrait vidéo caméra trap d'un IC sous le manchon à l'Hydrobase	33
Figure 23 - Nombre d'IC autour de l'arbre en fonction du temps de pose du manchon à l'Hydrobase lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b), Pose 3 (c), Pose 4 (d).....	34
Figure 24 - Nombre d'IC autour des arbres en fonction du temps de pose du manchon du site YCM lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b), Pose 3 (c), Pose 4 (d).....	35
Figure 25 - Nombre d'IC autour de l'arbre en fonction du temps de pose du manchon à Texaco lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b), Pose 3 (c), Pose 4 (d)	36
Figure 26 - Nombre d'IC autour de l'arbre en fonction du temps de pose du manchon à la DM lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b)	37
Figure 27 - Nombre d'IC présents autour de l'arbre de l'Hydrobase en fonction de la tranche horaire	38
Figure 28 - Nombre d'IC présent autour de l'arbre en fonction de la tranche horaire (Site : YCM)	39
Figure 29 - Nombre d'IC présent autour de l'arbre de Texaco en fonction de la tranche horaire.....	39
Figure 30 - Présence ou absence d'individus remarquables en fonction de la date.....	41
Figure 31 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site de l'Hydrobase	43
Figure 32 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site du YCM.	44
Figure 33 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site de Texaco	45
Figure 34 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site de la DM.....	46
Figure 35 - Constat caméra trap d'un IC montant à l'arbre du YCM malgré les manchons	47
Figure 36 - Constat caméra trap d'un IC bloqué par le manchon	47
Figure 37 - Constat caméra trap de la tentative sans succès d'un IC essayant de grimper au manchon sur le site de Texaco	48
Figure 38 - Variations de : (a) la température les jours de pose, (b) la pluviométrie les jours de pose, (c) les comportements observés pendant les poses à l'Hydrobase	49
Figure 39 - Variations de : (a) la température les jours de pose, (b) la pluviométrie les jours de pose, (c) les comportements observés pendant les poses au Yacht Club	50
Figure 40 - Temps d'essais d'accès à l'arbre en fonction des poses sur l'arbre de l'Hydrobase	51
Figure 41 - Répartition mensuelle des relevés effectués pour contrôle des pièges à juvéniles	52
Figure 42 - Galerie occupée par un rat et coquille à l'extérieur du dispositif 1, observée le 14/06/2023	53

<i>Figure 43 - Photo des coquilles d'œufs d'iguane récoltées à proximité du dispositif 1 du FSL</i>	<i>53</i>
<i>Figure 44 - Photos des juvéniles pris au piège dans le dispositif du Lido.....</i>	<i>54</i>
<i>Figure 45 - Trou d'émergence des juvéniles et restes de coquilles d'œuf dans le dispositif du Lido ...</i>	<i>54</i>

Liste des Tableaux

<i>Tableau 1 - Caractéristiques des arbres manchonnés sur les différents sites d'étude.....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 2 – Données biométriques d'IC de grande taille capturés en préalable de l'étude.....</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 3 - Caractéristiques des manchons en fonction des sites.....</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 4 - Composantes de l'éthogramme de l'iguane commun utilisées dans les suivis</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 5 - Effort d'échantillonnage</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 6 - Nombre d'IC capturés et mis à mort lors des sessions de lutte sur les sites concernés...</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 7 - Nombre d'iguanes communs observés aux abords des dispositifs</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 8 - Caractéristiques morphologiques des individus capturés au Lido.....</i>	<i>55</i>
<i>Tableau 9 - Récapitulatif des orientations stratégiques de lutte Iguane commun</i>	<i>59</i>

RESUME

La Martinique héberge une biodiversité animale unique, parmi laquelle l'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*), endémique de l'Arc Antillais. À ce jour, la cause principale de la disparition de l'Iguane des Petites Antilles dans les îles de la Caraïbe est attribuée à l'Iguane commun (*Iguana iguana*) et l'Iguane des Petites Antilles a été classé "en danger critique d'extinction" sur la liste rouge de l'UICN. L'introduction et l'installation pérenne de l'Iguane commun (IC) dans la Caraïbe depuis le XIX^{ème} siècle ainsi que la proximité génétique avec l'Iguane des Petites Antilles ont en effet entraîné l'hybridation entre les deux espèces, y compris en Martinique.

Dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) 2022-2030, la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) rattachée au Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (MTECT) a lancé un appel à projets intitulé « Opérations de gestion de populations d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ». En tant que lauréat de cet AAP, le projet RéMMICoM propose d'explorer, sur trois ans, des solutions de Régulation Multi-Modale de l'Iguane Commun en Martinique pour participer à l'optimisation de la capture des Iguanes communs. Pour ce faire, deux axes d'amélioration des méthodologies de lutte contre l'Iguane commun ont été retenus, afin (i) d'augmenter le nombre d'Iguanes communs capturés en optimisant l'accès aux animaux haut perchés, en les empêchant de remonter dans les arbres grâce à l'utilisation de manchons installés autour des troncs et (ii) de chercher à collecter les juvéniles à la sortie du nid, pour endiguer la dispersion annuelle de cohortes de nouveaux individus, grâce au test de dispositifs de collecte en sortie de nid.

Déployés sur sept sites littoraux de Fort-de-France et Schoelcher, les protocoles ont mis en œuvre des suivis par relevé terrain et caméra trap sur dix semaines au premier semestre 2023. Les manchons ont été installés cinq jours puis enlevés pendant neuf jours, à quatre reprises consécutives. Les présences d'iguanes dans les arbres, dans les dix mètres autour du tronc et à plus de dix mètres ont été relevées à chaque suivi terrain et sur les images vidéo. Les pièges à juvéniles ont été installés suite à la suspicion de ponte et relevés tous les deux jours.

Les résultats de cette première année de projet montrent que la présence d'un manchon permet bien le transfert des iguanes communs vers le sol en vingt-quatre heures, augmentant ainsi l'efficacité des captures réalisées sur ce créneau. Leur construction et leur mise en place sont simples et peu coûteuses pour un déploiement aisé par les gestionnaires d'espaces naturels. Les pièges utilisés pour les juvéniles fonctionnent, dès lors que les nids ont été correctement identifiés, ce qui reste contraignant. Ils doivent encore faire l'objet de pistes d'amélioration pour accroître leur efficacité. La facilité de fabrication de ces pièges offre une grande adaptabilité (possibilité de les ajuster en termes de forme, de longueur, etc.) et permet leur installation dans diverses zones.

Ainsi, le projet REMMICoM a permis la destruction de 41 iguanes communs en Martinique en 2023. Il vient également apporter un éclairage sur l'utilisation comportementale des arbres et des espaces peuplés par les Iguanes communs, ainsi que des pistes de stratégies supplémentaires d'optimisation des actions de lutte. Les résultats obtenus et les outils novateurs d'optimisation de la lutte proposés par cette première année de projet REMMICoM ouvrent donc des pistes opérationnelles concrètes et la dynamique inter-acteurs initiée permettra une mutualisation des pistes complémentaires à explorer pour améliorer la régulation de l'iguane Commun en Martinique pour les années à venir.



1. CONTEXTE

1. CONTEXTE ECOLOGIQUE

Sur tous les territoires, les activités humaines, comme le commerce et le transport, modifient la répartition naturelle des espèces par l'introduction d'espèces non indigènes (Sarat *et al.*, 2015), certaines devenant des espèces envahissantes (Richardson *et al.*, 2000). Une Espèce Exotique Envahissante (EEE) est définie, d'après l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), comme une espèce introduite par l'Homme (volontairement ou accidentellement), hors de son aire de distribution d'origine et dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences sur les services écologiques, socio-économiques et sanitaires. Les EEE sont reconnues comme la troisième cause de la dégradation de la biodiversité mondiale (UICN France, 2016). Ces espèces peuvent engendrer, sur les territoires où elles sont introduites, une prédation ou une compétition face aux espèces endémiques (Purvis *et al.*, 2000) ou encore favoriser la transmission de maladies ou l'hybridation avec les espèces indigènes (Sarat *et al.*, 2015).

Bien que les EEE soient mondialement présentes, les impacts de ces dernières sont inégalement répartis entre les pays et les régions du monde (McNeely *et al.*, 2001). Les milieux insulaires sont particulièrement sensibles à l'introduction et au développement des EEE, les espèces autochtones étant géographiquement et évolutivement isolées, ne sont généralement pas adaptées aux interactions (compétition, prédation ...) avec des espèces introduites (Courchamp *et al.*, 2003 ; Clout & Russel, 2008). Dans un contexte insulaire, la vulnérabilité d'une espèce endémique face aux relations inter-spécifiques peut mener à son extinction (Purvis *et al.*, 2000 ; Blackburn *et al.*, 2004). Depuis 1900, près de 470 espèces de vertébrés se sont éteintes et parmi elles, 27 espèces de reptiles (Ceballos *et al.*, 2015). La Martinique, territoire insulaire d'Outre-Mer, n'échappe pas à cette pression exercée par les espèces introduites.

Aujourd'hui, seuls 45% des reptiles ont été évalués par l'UICN : 20%, soit 945 espèces, sont classés "en danger d'extinction" et 19%, soit 867 espèces, n'ont pas de données suffisantes pour être classées (Tingley *et al.*, 2016). La Martinique abrite huit espèces de reptiles endémiques, dont l'Iguane des Petites Antilles, *Iguana delicatissima* (Laurenti 1768). Les populations résiduelles de cette espèce sont aujourd'hui cantonnées aux forêts du Nord de l'île et à l'îlet Chancel (Angin, 2015, 2017 ; Duporge et Bouaziz, 2019). Auparavant, l'Iguane des Petites Antilles était présent sur toute la Martinique mais la pression exercée par la chasse, l'anthropisation et la fragmentation de son habitat ont conduit à une diminution drastique de ses populations. À ce jour, la cause principale de la disparition de l'Iguane des Petite Antilles dans les îles de la Caraïbe est attribuée à l'Iguane commun (*Iguana iguana*) (Breuil, 2002 ; Knapp *et al.*, 2014). De ce fait, l'Iguane des Petites Antilles a été classé "en danger critique d'extinction" sur la liste rouge de l'UICN (UICN France, 2020).

L'introduction et l'installation pérenne de l'Iguane commun (IC) dans la Caraïbe depuis le XIX^{ème} siècle (Breuil, 2013) et la proximité génétique avec l'Iguane des Petites Antilles ont en effet entraîné l'hybridation entre les deux espèces, y compris en Martinique (Bascole, 2022). Les générations hybrides étant fertiles et les caractères de l'Iguane commun dominants, la succession d'hybridations croisées engendre une disparition progressive de l'Iguane des Petites Antilles au profit de la persistance des Iguanes communs et iguanes hybrides (Breuil, 2013). Du fait de son régime alimentaire opportuniste, de l'abondance de ressources alimentaires, de la compatibilité du milieu avec ses besoins biologiques et de l'absence de prédateur au stade adulte, les juvéniles seuls étant prédatés aux Antilles françaises, par des chats, chiens ou oiseaux (Knapp *et al.*, 2014), l'Iguane commun rencontre ainsi les conditions optimales pour proliférer et représente une EEE d'importance pour l'écosystème local. Le nombre d'œufs par ponte est une des différences considérables entre les deux espèces, qui renforce les capacités de colonisation du milieu par l'Iguane commun. En effet, cette espèce (*Iguana iguana*, *Iguana rhinolopha*, *Iguana iguana x rhinolopha*, ...) peut pondre jusqu'à deux fois par an plus de 30 œufs par ponte contre une douzaine pour l'Iguane des Petites Antilles (Breuil, 2002 ; Knapp *et al.*, 2004 ; Duporge, 2023). En plus d'avoir un impact écologique important, sur l'Iguane des Petites Antilles et sur les essences végétales surpâturées dans les zones de forte densité, l'Iguane commun a également des impacts sanitaires et socio-économiques. Il est en effet connu pour être vecteur de certains pathogènes comme la salmonelle (Sylvester *et al.*, 2014, Mitchell & Shane, 2000 ;). Les terriers creusés par l'Iguane commun font d'importants dégâts sur les infrastructures et il cause également des désagréments sur les terres agricoles ou dans les jardins privés par sa consommation alimentaire éclectique (Breuil, 2002). La décision de classer l'Iguane commun comme EEE interdite d'introduction, relâcher, commercialisation ou détention en Martinique a été prise en 2020 et l'espèce fait maintenant l'objet d'un plan de lutte pour que ses populations soient régulées (Angin, 2018, Arrêté n°TREL2015788A du 7 juillet 2020).

Il existe plusieurs méthodes de lutte contre les EEE : physique (tir), chimiques (empoisonnement) ou biologiques (introduction d'une autre espèce pour prédater l'espèce envahissante) (Courchamp *et al.*, 2003). L'éradication est la stratégie de conservation la plus efficace actuellement si l'on souhaite restaurer les populations d'espèces endémiques sur un territoire insulaire (Dolan *et al.*, 2003 ; Bonnaud, 2010). Cependant, comme l'a relevé le SEFINS (*Safeguarding the Environment From Invasive Non-native Species*), créé en 2014, une action d'éradication seule ne suffit pas. La coopération des acteurs est un des outils nécessaires à la lutte contre les EEE afin d'optimiser les besoins suivants : acquisition et transfert de connaissances, formation et conseil, gestion des risques et évaluations d'impacts, science citoyenne et sensibilisation (Adriaens *et al.*, 2014).

2. CONTEXTE DU PROJET

L'Iguane commun est un reptile de l'ordre des squamates, originaire d'Amérique centrale et du nord de l'Amérique du Sud (Breuil, 2002). Cette espèce a volontairement été importée de Guyane vers les Antilles françaises, aux Saintes au XIX^{ème} siècle. Elle est ensuite introduite en Martinique depuis les Saintes en 1960 (Breuil, 2013). L'Iguane commun est une espèce principalement arboricole et herbivore qui se nourrit de feuilles mais aussi de fruits et de fleurs (Rodda, 1990). Les juvéniles sont omnivores, ils se nourrissent de feuilles et parfois d'insectes (Henderson, 1974). L'Iguane commun passe 95% de son temps dans les arbres et ne se déplace que pour se nourrir et se reproduire. Cependant, en période de ponte, les femelles peuvent effectuer jusqu'à 3km pour pondre (Morales-Mávil *et al.*, 2007 ; Sanches & Grings, 2018). Cette inactivité dans les arbres peut être en lien avec la thermorégulation des individus qui sont poïkilothermes. Les individus sont ainsi souvent observés en haut des arbres pour un maximum d'ensoleillement ou au sol dans les zones ensoleillées (Hirth, 1963). Les juvéniles quant à eux sont plutôt observés au sol et dans les arbustes afin de trouver plus facilement de la nourriture ainsi que pour minimiser la compétition avec les iguanes adultes (Henderson, 1974 ; González-García *et al.*, 2009). Neill & Allen (1959) ont montré une

corrélation entre la couleur du corps, l'âge et l'habitat : les juvéniles, souvent verts, sont principalement dans les petits arbustes feuillus et les adultes, de couleurs variables, sont retrouvés sur les branches des arbres. Cette différence est le résultat de la recherche d'un bon camouflage dans l'habitat (Neill & Allen, 1959). En ce qui concerne la ponte, les femelles ont tendance à pondre dans des substrats faciles à creuser, comme les limons, les sables ou encore les terres végétales (Legouez *et al.*, 2009). Il existe deux types de nids : des nids complexes et des nids simples. Les nids complexes ont plusieurs entrées et sont composés de tunnels interconnectés pouvant aller jusqu'à 1m de profondeur. Cette configuration permet à plusieurs femelles de pondre dans un même nid. Les nids simples ont une profondeur d'environ 30 à 40 cm et ne sont utilisés que par une seule femelle (Rand & Dugan, 1983). Une fois les œufs pondus, la femelle ressort du nid et rebouche l'entrée (Rand, 1968). Le temps d'incubation est d'environ 12 semaines avant l'éclosion des juvéniles. (Swanson, 1950).

En Martinique, un Plan de Lutte contre l'Iguane Commun (PLIC) a été adopté en 2018 pour coordonner la réponse à la menace représentée par cette EEE. Dans ce cadre de lutte, plusieurs objectifs ont été déterminés : création d'un réseau de veille, mise en place de formation à la reconnaissance de l'espèce, capture et mise à mort de l'Iguane commun et mise en place d'actions de captures (Angin, 2018). Des sessions de lutte sont donc mises en place avec des sessions de capture et de mise à mort des Iguanes commun. La capture se fait à l'aide d'une canne terminée d'un "lasso/collet" afin de pouvoir capturer les individus à distance (Guillemot *et al.*, 2018). Cependant des difficultés de capture ont été identifiées par l'ensemble des acteurs impliqués dans cette lutte, notamment dues à la hauteur des iguanes dans les arbres, à la vivacité des juvéniles ainsi que leur petite taille ou à la difficulté d'accès aux chambres de ponte en vue de la destruction des nids. En effet, les cannes employées permettent généralement d'attraper des iguanes à une hauteur de 5 mètres maximum. Malgré la distance d'éloignement autorisée par les cannes, les juvéniles restent difficiles à approcher suffisamment et leur faible poids interfère avec le fonctionnement auto-serrant des collets (Duporge, 2022, 2023). Enfin, si les tentatives de lutte directement sur les pontes présentent l'avantage d'éradiquer des cohortes entières d'iguanes envahissants avant éclosion, elles n'ont malheureusement jamais pu être menées à grande échelle au regard de la difficulté de localisation précise des nids ou de l'accessibilité des chambres de ponte, souvent sous des infrastructures ou rochers (Curot-Lodeon, 2016).

Dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) 2022-2030, la Direction de l'Eau et de la Biodiversité (DEB) rattachée au Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (MTECT) a lancé un appel à projets (AAP) intitulé « Opérations de gestion de populations d'espèces exotiques envahissantes (EEE) ». En tant que lauréat de cet AAP, le projet RéMMICoM propose d'explorer, sur trois ans, des solutions de Régulation Multi-Modale de l'Iguane Commun en Martinique pour participer à l'optimisation de la capture des Iguanes communs. Pour ce faire, deux axes d'amélioration des méthodologies de lutte contre l'Iguane commun ont été retenus :

- Augmenter le nombre d'Iguanes communs capturés en optimisant l'accès aux animaux haut perchés, en les empêchant de remonter dans les arbres grâce à l'utilisation de manchons installés autour des troncs.
- Collecter les juvéniles à la sortie du nid, pour endiguer la dispersion annuelle de cohortes de nouveaux individus, grâce au test de dispositifs de collecte en sortie de nid.

Les résultats issus de ce cette proposition de projet de régulation multimodale, accompagnée de mesures de suivis, permettront ainsi d'agir directement sur la réduction des populations d'Iguanes communs des sites concernés, et des territoires alentours par la diminution de la capacité de dispersion des populations traitées. Les résultats permettront par ailleurs de poursuivre et d'améliorer les actions de lutte par les connaissances acquises en parallèle sur la stratégie de colonisation de l'espèce en Martinique. Les objectifs poursuivis viseront ainsi à limiter l'expansion des foyers installés ou en devenir et contribueront à la

conservation de l'Iguane des Petites Antilles et au maintien du bon état sanitaire et écosystémique des espaces naturels autrement contaminés ou dégradés par l'Iguane commun.

L'ensemble des résultats obtenus sera présenté aux acteurs locaux et observé par un comité de pilotage annuel, composé des acteurs principaux impliqués dans la lutte opérationnelle contre d'Iguane commun en Martinique. Les résultats seront également mis à disposition des gestionnaires impliqués dans les actions de lutte pour en optimiser l'efficacité sur l'ensemble des territoires concernés.

Ainsi, outre le fait de contribuer directement à la régulation des populations d'Iguane commun, les résultats méthodologiques acquis permettront d'améliorer l'efficacité de l'ensemble des opérations de prélèvements, durant la période de mise en œuvre du projet et au-delà. L'objectif à plus long terme est donc de permettre, grâce à la répliquabilité de modalités terrain efficaces, de contribuer activement à la réduction de l'invasion de l'Iguane commun en Martinique par la destruction croissante du nombre d'individus, grâce au déploiement des méthodologies validées dans le cadre du projet RéMMICoM par les gestionnaires des espaces concernés.

Ce rapport annuel présente le détail de la mise en œuvre, des résultats et des réflexions étayées par le comité de pilotage sur les travaux 2023 du projet RéMMICoM.



2. MATERIEL ET METHODE

1. POSE DE MANCHONS

L'objectif opérationnel poursuivi ici est de proposer aux gestionnaires d'espaces naturels une solution pour augmenter le nombre d'iguanes capturés en optimisant l'accès aux animaux en les empêchant de retourner dans les arbres desquels ils sont descendus. Et de pouvoir ainsi faciliter leur capture à la canne par les équipes dédiées aux sessions de capture du Plan de Lutte Iguane Commun. Pour ce faire, des manchons résistants, efficaces et simples à mettre en œuvre ont été installés autour du tronc des arbres qui hébergent des IC inaccessibles à la canne de par leur hauteur ou position (Figure 1). Une fois le manchon mis en place, il doit permettre d'empêcher les iguanes de remonter dans l'arbre le temps qu'une session de lutte puisse être mise en œuvre pour les capturer (Figure 2).

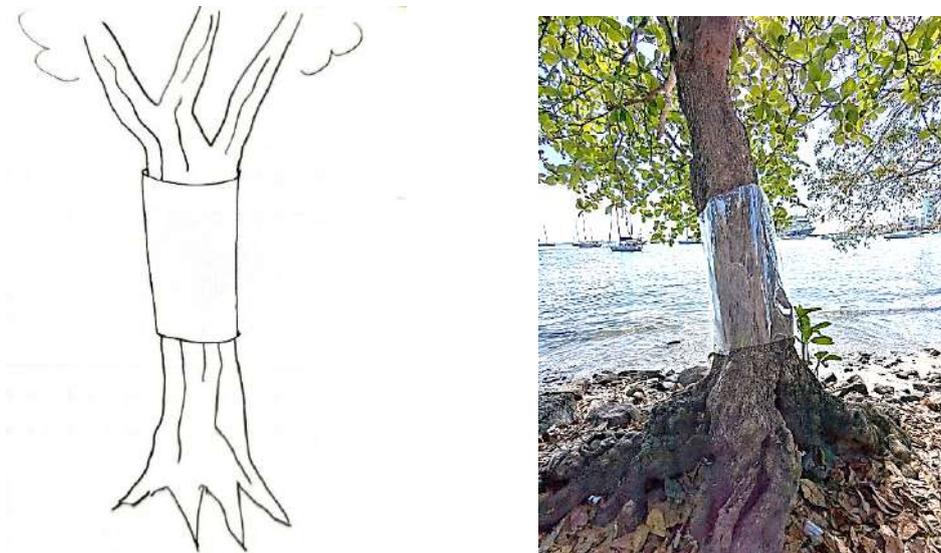


Figure 1 - Schéma de principe et exemple de la pose de manchons anti-iguanes



Figure 2 - Manchons Multiglass Christal 1MM prédécoupés avant pose sur les arbres

A. Sites d'étude

Au regard de l'infestation des zones littorales de Fort-de-France par l'Iguane commun, les manchons sont utilisés avec l'accord des différents exploitants ou gestionnaires des espaces concernés sur 5 sites situés sur le territoire de la commune (Figure 3) :

- un site portuaire commercial : l'Hydrobase (1 arbre),
- un site portuaire de plaisance : le Yacht Club de Martinique (YCM) (2 arbres),
- un site administratif : terrain de l'immeuble de la Direction de la Mer (1 arbre),
- un site littoral enroché : Texaco (1 arbre),
- un site littoral ensablé : la Française (2 arbres).



Figure 3 - Géo-localisation des sites et arbres traités avec des manchons sur Fort-de-France

Les arbres sont sélectionnés selon plusieurs critères pour optimiser les tests envisagés (Figure 4), tels : leur hauteur importante, leur utilisation régulière par les IC ainsi que leur isolement par rapport à d'autres arbres (Tableau 1). Pour les sites du YCM et de la Française, deux arbres ont été sélectionnés car dans les deux cas les arbres concernés sont isolés du reste de la végétation du site. Le site du YCM est le seul site possédant un accès possible à l'arbre autre que par le tronc : un grillage et des barbelés sont situés proche de l'arbre et donnent donc accès à une branche de l'arbre manchonné (Figure 4b).

Tableau 1 - Caractéristiques des arbres manchonnés sur les différents sites d'étude

Site	Espèce Arbre	Hauteur Arbre (m)	Emprise Arbre(m2)
Hydrobase	Poirier pays (<i>Tabebuia heterophylla</i>)	13	70,88
YCM	Amandier pays (<i>Terminalia catappa</i>)	6	38,48
	Poirier pays (<i>Tabebuia heterophylla</i>)	5	3,14
DM	Amandier pays (<i>Terminalia catappa</i>)	12	59,45
La Française	<i>Albizzia (Albizzia lebeck)</i>	14	143,14
	Amandier pays (<i>Terminalia catappa</i>)	13	59,45
Texaco	Amandier pays (<i>Terminalia catappa</i>)	5	28,27

B. Dispositifs de manchons

Au préalable de la conception des manchons, lors des sessions de captures dans le cadre du PLIC, la distance entre la patte avant et la patte arrière (Longueur Pav-Par) des plus gros individus a été mesurée (Tableau 2), afin de dimensionner la hauteur de manchon suffisante pour empêcher les IC de passer par-dessus en cas d'appui sur les pattes arrière. Le manchon (Figure 2) est ainsi constitué d'une feuille de PVC transparent (Multiglass Christal 1MM) de 1m de large par 1 mm d'épaisseur. Les longueurs des feuilles de PVC utilisées dépendent du diamètre du tronc de l'arbre concerné, avec un recouvrement de 10 cm pour pouvoir fermer le manchon (Tableau 3). Pour la pose, le manchon PVC est enroulé autour du tronc, à au moins à 20 cm du sol ou d'une branche inférieure, et est fixé au tronc avec trois vis de 3,5 mm. Le manchon est placé de manière à laisser de petits espaces (0,5 à 1,5cm) entre le tronc et le manchon afin que le dispositif ne perturbe pas les autres espèces utilisatrices de l'arbre (insectes, anolis...). Cependant, l'espace doit être assez étroit pour empêcher le passage d'un IC entre le manchon et l'arbre. Sur le site du YCM, une feuille de PVC est placée sur le grillage avec barbelés afin de limiter l'accès à l'arbre par le grillage (Figure 5).

Tableau 2 – Données biométriques d'IC de grande taille capturés en préalable de l'étude

Individu ID	LC (cm)	LT (cm)	Poids (Kg)	Sexe	Pav-Par
L 1	39,60	132,00	1,69	M	67,00
L 2	46,70	150,40	3,88	M	78,00
L 3	38,50	125,60	2,40	F	75,00
L 4	40,00	133,00	2,05	M	68,00
L 5	34,00	125,00	1,60	F	61,00
L 6	35,00	123,50	1,11	F	58,00
L 7	39,00	143,50	2,00	M	68,50
L 8	44,00	146,50	3,46	M	71,00
L 9	NA	NA	NA	NA	63,00
L 10	NA	NA	NA	NA	53,00
L 11	NA	NA	NA	NA	67,00
L 12	NA	NA	NA	NA	59,00
L 13	NA	NA	NA	NA	63,00



Figure 4 - Manchons installés sur les sites de (a) l'Hydrobase, (b) le YCM, (c) la DM, (d) Texaco, (e) La Française

Tableau 3 - Caractéristiques des manchons en fonction des sites

Site	Nb de manchons	Diamètres troncs (cm)	Diamètres manchons (cm)
Hydrobase	1	200	210
		175	185
YCM	2	84	95
		125	135
DM	1	155	165
La Française	4	119	130
		85	95
		85	95
		85	95
	1	155	165
Texaco	5	76	86
		39	50
		36	46
		28	40
		25	35



Figure 5 - Manchon supplémentaire placé sur le grillage du YCM

C. Réalisation des suivis

Afin d'évaluer la réponse des iguanes invasifs aux manchons et l'efficacité de ces derniers pour la capture, le suivi des manchons est mené sur 8 semaines. Les manchons sont posés, par un binôme d'agents, pour 5 jours puis retirés pendant 9 jours et cela est répété à 4 reprises. La durée de 5 jours est choisie d'après la littérature disponible pour que les iguanes aient le temps de descendre de l'arbre suite à la pose du manchon. En effet, un iguane peut rester dans un arbre sans descendre au moins 4 jours (Swanson P.L., 1950). Tous les sites du projet sont concernés par le PLIC, et sont donc tous soumis à une session de lutte pendant l'une des poses de manchon. Ces sessions, réalisées par des agents formés et autorisés au titre de l'arrêté préfectoral R02-2019-08-22-001 du 22/08/2019, permettent de collecter tous les Iguanes communs présents sur les sites équipés de manchons. Une fois capturés, les individus sont mis à mort selon les protocoles actuellement autorisés par le PLIC et les données enregistrées.

Afin de monitorer la réponse des iguanes aux manchons, un piège-caméra (Figure 6), avec capteur infra-rouge pouvant détecter le mouvement de masses chaudes (Coolife H953-940nm), enregistre les mouvements dans les 10m autour du tronc. Elle est placée de façon à voir le bas du manchon et le sol environnant afin d'analyser le comportement des IC face au dispositif. La caméra est réglée pour déclencher une vidéo de 1 minute à chaque détection de mouvement. Seul le site de La Française n'a pas été équipé de caméra pour des raisons de risque de vol ou dégradation du matériel.



Figure 6 - Caméra Trap (Coolife H953-940nm)

Afin de suivre l'impact des manchons sur la dynamique des iguanes autour des arbres équipés, une fiche terrain (Annexe 1) est complétée à chaque pose et dépose, permettant d'évaluer l'abondance d'iguanes présents sur le site, ainsi que leur position autour des troncs (Figure 7) et de nombreuses informations complémentaires. La caméra est installée et fonctionne pendant les 5 jours de pose du manchon. Les vidéos récupérées à partir des caméras sont analysées et permettent de remplir un éthogramme (Tableau 4). Ce dernier a été conçu à partir des comportements observés durant la première pose. D'autres données non comportementales sont récoltées grâce aux vidéos durant la période de pose du manchon : nombre d'IC autour de l'arbre, sur le tronc, âge des IC observés, identification visuelle... L'ensemble des données collectées est entré dans une base de données dédiée.

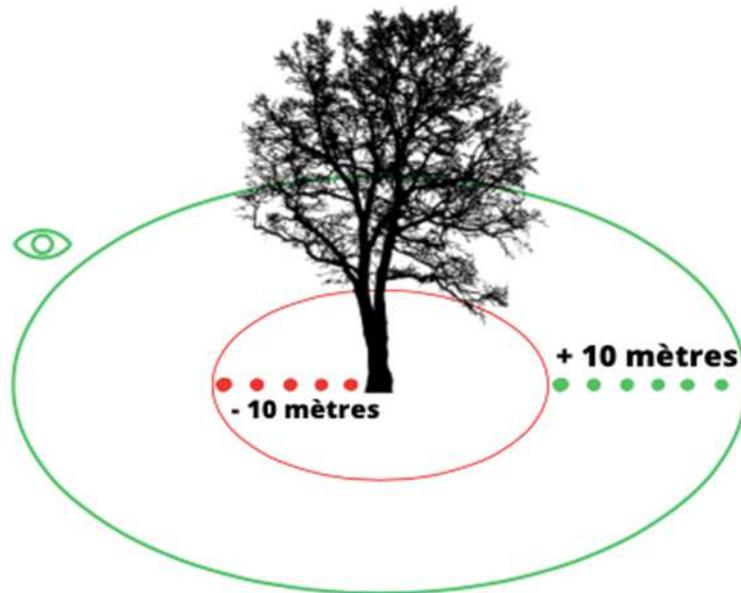


Figure 7 - Zones de détection de présence des iguanes autour des arbres suivis

Tableau 4 - Composantes de l'éthogramme de l'iguane commun utilisées dans les suivis

TYPE DE COMPORTEMENT	ITEMS DE COMPORTEMENT
Statique	Sur le tronc
	Sur le sol à moins de 10 m
	Sur le sol à plus de 10 m
	Perché hors de l'arbre
En mouvement	Sur le sol à moins de 10 m
	Sur le sol à plus de 10 m
	Perché hors de l'arbre
	Descend de l'arbre
	Monte à l'arbre
Intérêt pour le manchon	Gratte le manchon
	Tourne autour du manchon

2. PIEGES POUR JUVENILES

L'objectif est de collecter, avant dispersion en sortie de nid, les juvéniles fraîchement éclos, pour supprimer des cohortes entières qui ne participeront pas ainsi au renouvellement de la population et supprimer les reproducteurs potentiels qu'ils représentent. Des dispositifs de piégeage de juvéniles ont donc été conçus et testés (Figure 8), afin d'être reproductibles et simples à mettre en œuvre par des opérateurs et gestionnaires pour envisager la collecte des juvéniles directement à l'émergence, sur des nids préalablement identifiés.

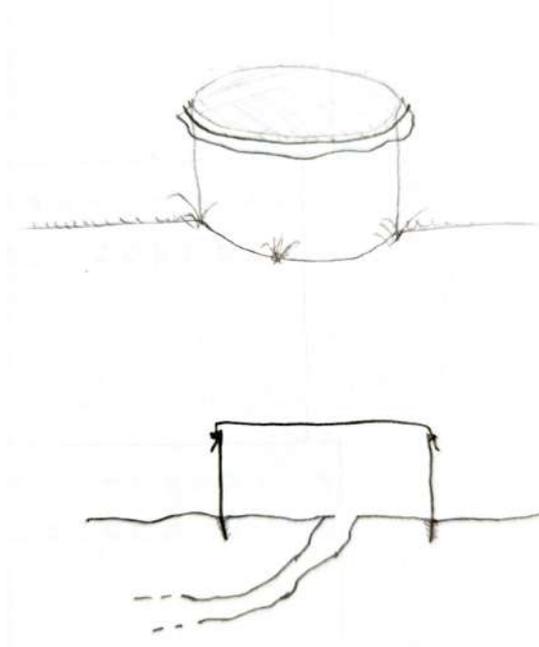


Figure 8 - Schéma de principe du piège pour juvéniles

A. Sites d'étude

Les pièges pour juvéniles ont été testés sur deux sites : la plage du carénage au Fort-Saint-Louis (FSL) à Fort-de-France et la plage du Lido à Schoelcher. Des dispositifs ont ainsi été placés au FSL du fait de l'hébergement d'une grande population d'IC, de la présence récurrente reportée de juvéniles dans le Fort et d'une prospection initiale ayant permis de repérer ce qui semble être des nids d'IC sur cette plage. En ce qui concerne la plage du Lido, des signalements de femelles creusant à un endroit précis et repérable avaient été relayés par le réseau de veille du PLIC, laissant supposer des pontes possibles. Ces deux sites de signalements sont par ailleurs cohérents avec la littérature en ce qui concerne le milieu de ponte recherché par cette espèce (Rand & Dugan, 1983, Krysko et al, 2007).



Figure 9 - Emplacements des sites équipés de dispositifs de collecte de juvéniles iguanes

B. Dispositifs de piégeage de juvéniles

Sur la base du schéma de principe de la Figure 8, le dispositif de piégeage pour juvéniles est constitué par un pot en résine plastique retourné, de diamètre de 70 cm au sol, avec une partie supérieure ajourée pour laisser entrer l'ensoleillement naturel de site jusqu' au sol dans le piège (Figure 10). Le fond du pot est ainsi évidé et refermé avec du grillage Quadra 10 (Tenax), de maille de 1 cm x 1 cm. Le Quadra 10 est fixé au pot avec du fil de fer (1,6 mm de diamètre) afin d'assurer la continuité de contention des éventuels animaux à l'intérieur du piège. Doté de bords recourbés, le pot utilisé permet d'insérer des sardines de fixation de 10 cm de long en deux points diamétralement opposés afin de fixer le dispositif au sol (face avec quadra vers le haut). Afin de sécuriser la fixation du dispositif, un cordage de sécurisation complémentaire est passé dans le quadra et accroché à des sardines de fixations plantées dans le sol à 1m du dispositif.

Sur le site du Lido, le dispositif est adapté à la configuration particulière de l'emplacement, la zone de ponte potentielle s'étirant en longueur au pied d'une construction bétonnée (Figure 11). Le dispositif est ainsi placé le long d'un mur en béton de 30 m de long. Le même type de dispositif que précédemment est donc construit mais dans une géométrie rectangulaire de 30 m de long, 35 cm de large et 26 cm de haut. Pour cela, 10 plaques de PVC Cabex de 6m de long, 26 cm de large et 10 mm d'épaisseur sont utilisées. Ces plaques sont fixées entre elles par du fil de fer (1,6 mm de diamètre). Les plaques sont maintenues verticalement grâce à des liteaux de 36 cm de long, enfoncés de 15 cm dans le sol, auxquels elles sont fixées tous les 2 m par des vis. L'écart de 35 cm de largeur le long du dispositif est maintenu par la fixation de liteaux entre les plaques tous les 2 m. Des trous sont percés le long du dispositif tous les 10 cm en haut des plaques pour sécuriser les 30 m de grillage Quadra 10 qui viennent fermer le haut du dispositif et sont fixés aux plaques au niveau des trous grâce à des agrafes métalliques pour grillage (Agrafeuse BabyGrafer30 EDMA, Agrafes Omega16).



Figure 10 - Piège pour juvéniles circulaire

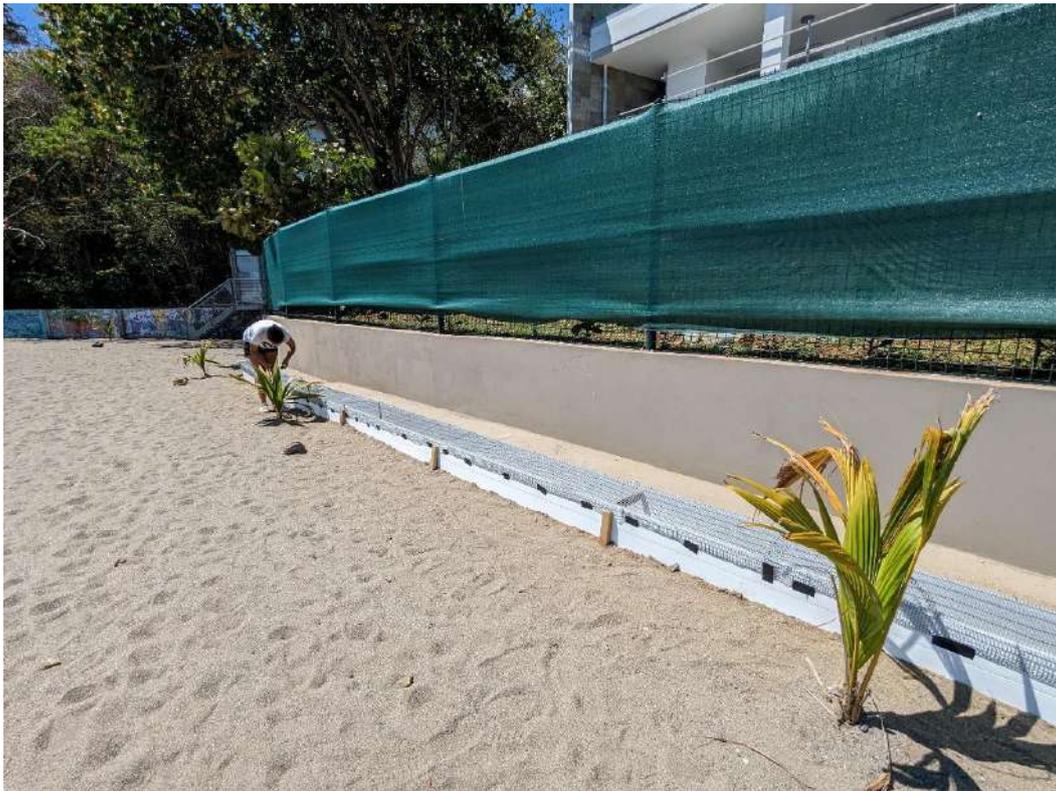


Figure 11 - Piège pour juvéniles adapté au site du Lido

Dans un souci de sensibilisation à la problématique posée par l'Iguane commun sur le territoire, tous les dispositifs sont par ailleurs munis d'une affiche précisant le cadre de réalisation du projet ainsi que plusieurs coordonnées téléphoniques pour signaler toute émergence dans le dispositif entre les dates de contrôles prévues au protocole (Figure 9).

C. Réalisation des suivis

En cohérence avec la phénologie de l'espèce ciblée et des aléas climatiques pouvant impacter les temps d'incubation, les dispositifs sont posés soit dès observation d'un nid potentiel (si pas d'information disponible sur la date précise de ponte), soit 15 jours minimum avant la date d'émergence supposée d'après les signalements de ponte reçus.

Afin de minimiser les risques de contraintes en termes de bien-être animal aux individus éventuellement collectés par les dispositifs, les pièges sont relevés par un binôme d'agents toutes les 48h afin de vérifier la présence d'IC dans le dispositif. En cas de présence, les individus sont capturés, par des agents formés et habilités au titre de l'arrêté préfectoral R02-2019-08-22-001 du 22/08/2019, puis mis à morts et détruits selon les protocoles actuellement autorisés par le PLIC. Le nombre d'iguanes présents aux abords des dispositifs, leur âge, la présence de traces de passages d'IC dans les dispositifs...et autres informations sont relevées à chaque passage sur une fiche terrain dédiée (Annexe 2). L'ensemble des données collectées est entré dans une base de données dédiée.



3. RESULTATS 2023

1. RESULTATS MANCHONS

Les manchons ont ainsi été installés durant 20 jours sur une durée totale de suivi de 47 jours, du 03 Mars au 19 Avril 2023. L'effort d'échantillonnage (Tableau 5) montre que le nombre total d'observation d'iguanes communs sur le suivi terrain est plus élevé pour les sites de l'Hydrobase et du YCM que pour les autres sites. Cependant, concernant le suivi vidéo, le nombre de comportements observés ainsi que le nombre de vidéos est nettement plus élevé à l'Hydrobase (475 observations et 107 minutes et 30 secondes de vidéos analysées) que sur les autres sites. De plus, le site de l'Hydrobase est le seul site avec un nombre d'observation d'iguanes plus élevé à moins de 10 mètres de l'arbre qu'à plus de 10 mètres.

Il est à noter que, malgré un affichage présent, les manchons de la Française et du YCM ont été vandalisés à deux reprises durant le protocole (dégradés ou arrachés).

Tableau 5 - Effort d'échantillonnage

	Sites						
	Hydrobase	YCM	YCM	DM	Française	Française	Texaco
Espèce végétale (*)	Poirier pays	Amandier pays	Poirier pays	Amandier pays	Albizzia	Amandier pays	Amandier pays
Hauteur arbres échantillonnés (m)	13	6	5	12	14	13	5
Emprise arbres échantillonnés (m²)	70,88	38,48	3,14	59,45	143,14	59,45	28,27
Durée total du suivi (jours)	48	48	48	48	48	48	48
Période d'échantillonnage (jours)	21	21	21	21	21	21	21
Nombre total d'observation d'IC	110	99	65	20	9	22	29
Nombre d'observations d'IC dans l'arbre	47	40	6	12	0	11	4
Nombre d'observations d'IC à moins de 10m du tronc	47	16	16	5	8	9	6
Nombre d'observations d'IC à plus de 10m du tronc	16	43	43	3	1	2	19
Durée totale de vidéo exploitées (min'sec'')	107'30"	11'40"	11'40"	2'10"	NA	NA	20'10"
Nombre total de comportements observés sur vidéo	475	28	28	3	NA	NA	31

(*) Poirier pays (*Tabebuia heterophylla*) - Amandier pays (*Terminalia catappa*) - Albizzia (*Albizzia lebbbeck*)

A. Impact des manchons sur la lutte

Les résultats de la lutte déployée durant la pose des manchons, ainsi que les résultats pour les sessions antérieures sans manchons (2022 ou 2023) pour les sites concernés sont présentés au Tableau 6 d'après Duporge (2022 et 2023). Il est constaté que la présence des manchons sur certains arbres des secteurs traités par la lutte a permis de capturer plus

d'Iguanes communs sur ces zones qu'en l'absence des manchons. Ainsi, la pose des manchons a permis la capture et la mise à mort directe de 35 IC au total, soit une augmentation de 25% (Française) à 550% (Hydrobase + DM) par rapport aux captures antérieures réalisées sur ces sites.

Tableau 6 - Nombre d'IC capturés et mis à mort lors des sessions de lutte sur les sites concernés

Date	Hydrobase	YCM	DM	Française	Texaco
1 ^{er} Trim 2022	0	NC	NC	NC	NC
Novembre 2022	NC	NC	NC	0	NC
Février 2023	NC	2	1	4	10
Mars 2023	NC	NC	NC	NC	11
Mars 2023 (*)	NC	NC	1	5	NC
Avril 2023 (*)	13		NC	NC	16

(*) : avec manchons, NC = Non Concerné

B. Données spatiales et indices d'abondance

▪ Position des animaux observés dans les arbres

En ce qui concerne les iguanes observés dans l'arbre de l'Hydrobase (Figure 12), il a été observé que la majorité des iguanes se trouve dans l'arbre à une hauteur supérieure à 5 mètres, hormis pour la pose 1 et la dépose 2. Il est également constaté que le nombre d'iguanes dans l'arbre au moment de la pose du manchon est toujours supérieur à celui du moment de la dépose. Enfin, les iguanes se trouvaient majoritairement à une hauteur de 1 mètre lors de la pose 1 (branches basses élaguées en suivant pour la pose du manchon) et un seul iguane est présent à 4 mètres lors de la dépose 2.

Pour l'Amandier pays de la DM, des IC se trouvaient à trois occasions à des hauteurs en dessous de 5m, considéré comme la hauteur maximale de capture sur le terrain, alors que des IC se trouvant au-dessus des 5 mètres de haut ont été observés à 5 reprises (Figure 13).

Sur la Figure 14 pour les arbres de la Française, il est observé que seul deux iguanes se trouvent en dessous des 5 mètres de hauteur lors de la pose 1. Aucun IC n'est identifié aussi bas dans l'arbre lors des suivis suivants. Un seul iguane a été observé dans l'Albizzia, lors de la dépose 3, en dessous des manchons, à une hauteur de 3m.

La Figure 15 montre qu'il a été observé des iguanes au-dessus et en dessous de la hauteur maximale de capture (5m) sur les arbres du Yacht Club. Cependant, les moyennes des hauteurs des iguanes restent finalement en dessous de la hauteur maximale de capture pour ces arbres.

Dans le cas de l'arbre de Texaco, il est constaté sur la Figure 16, que la hauteur maximale de l'arbre (5m) correspond à la hauteur maximale de capture donc tous les individus présents dans l'arbre se trouvent en dessous de la hauteur maximale de capture.

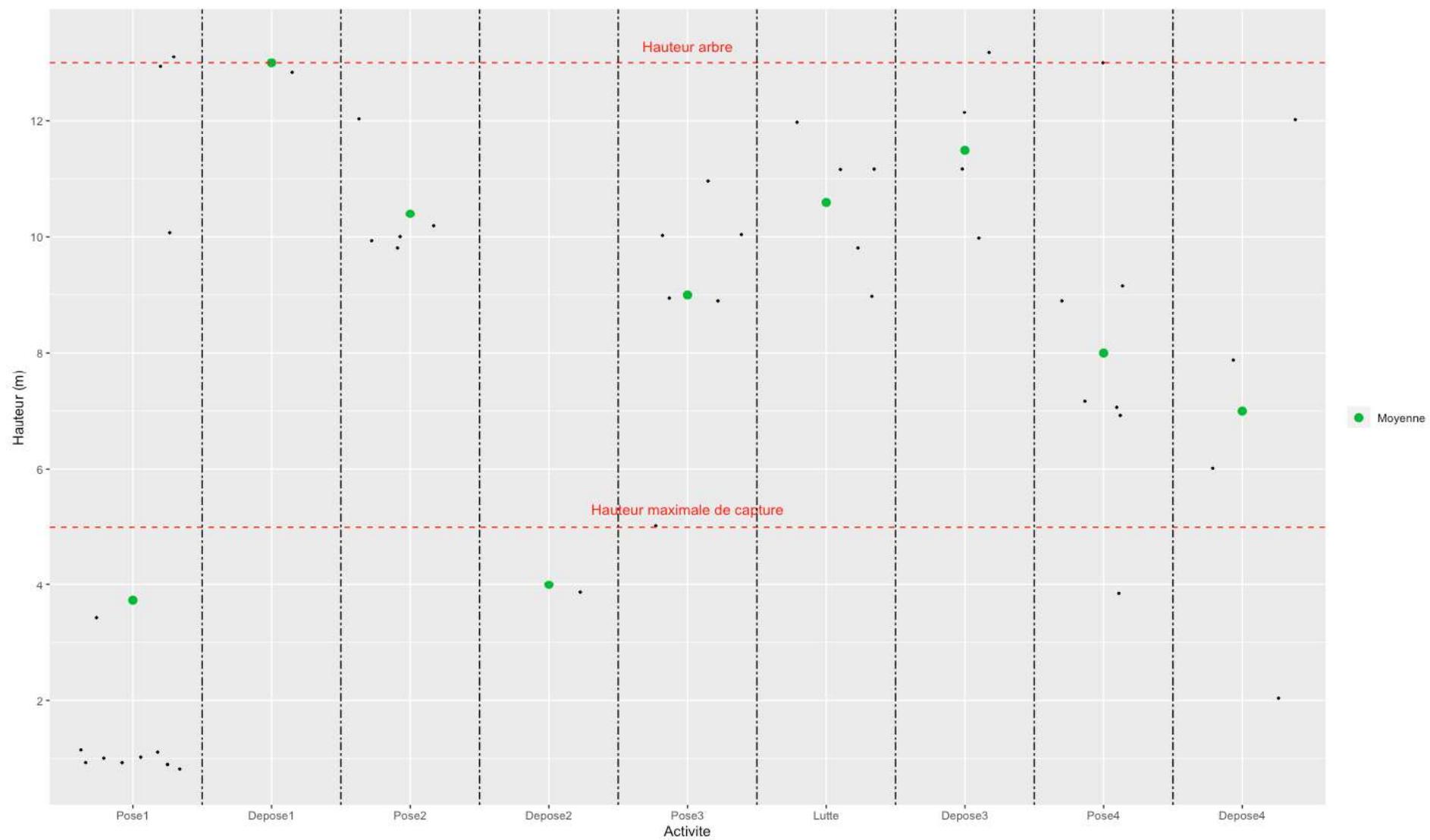


Figure 12 - Hauteur des IC (·) dans l'arbre de l'Hydrobase relevés lors de chaque venue sur le site

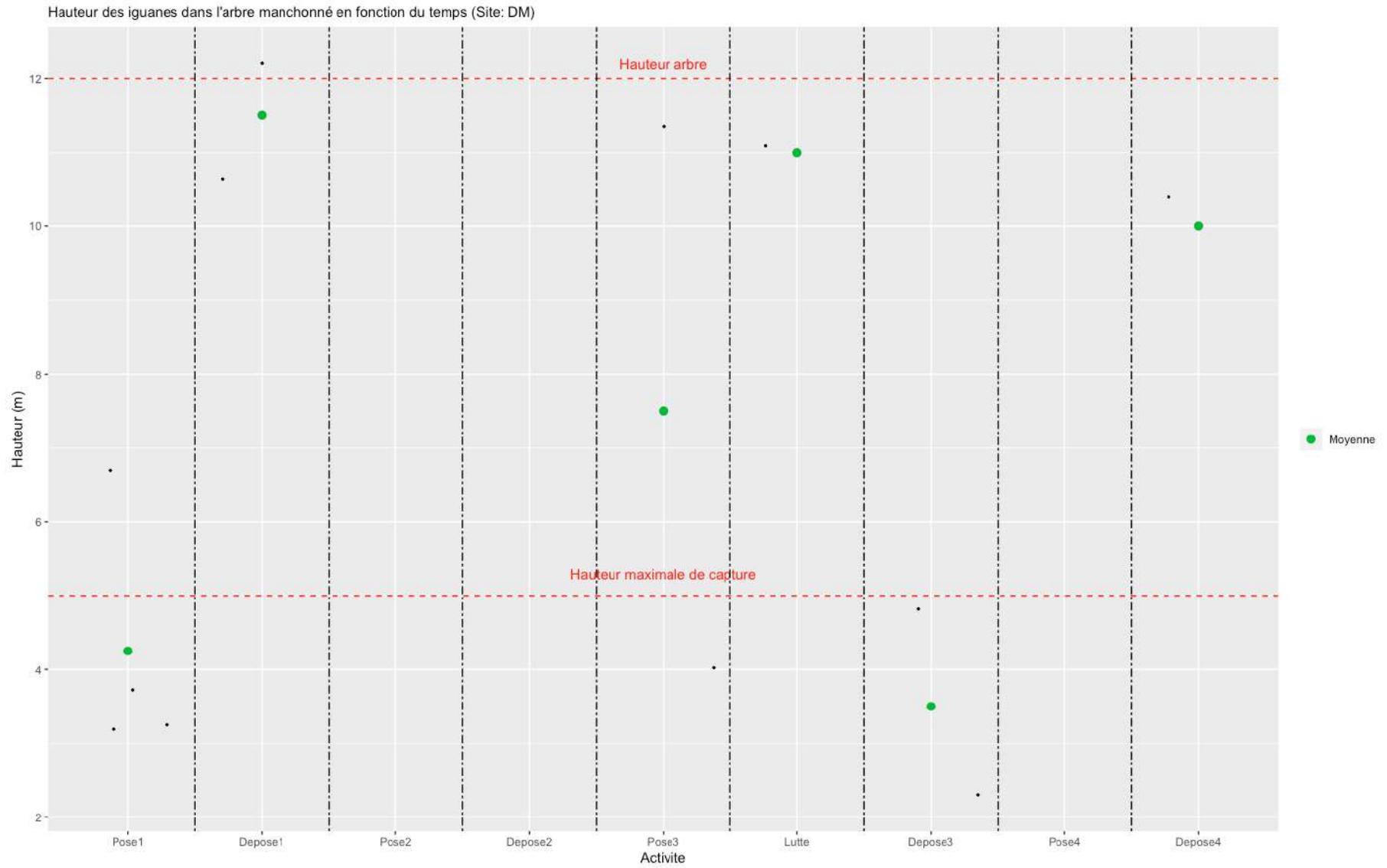


Figure 13 - Hauteur des IC (·) dans l'arbre de la DM relevés lors de chaque venue sur le site

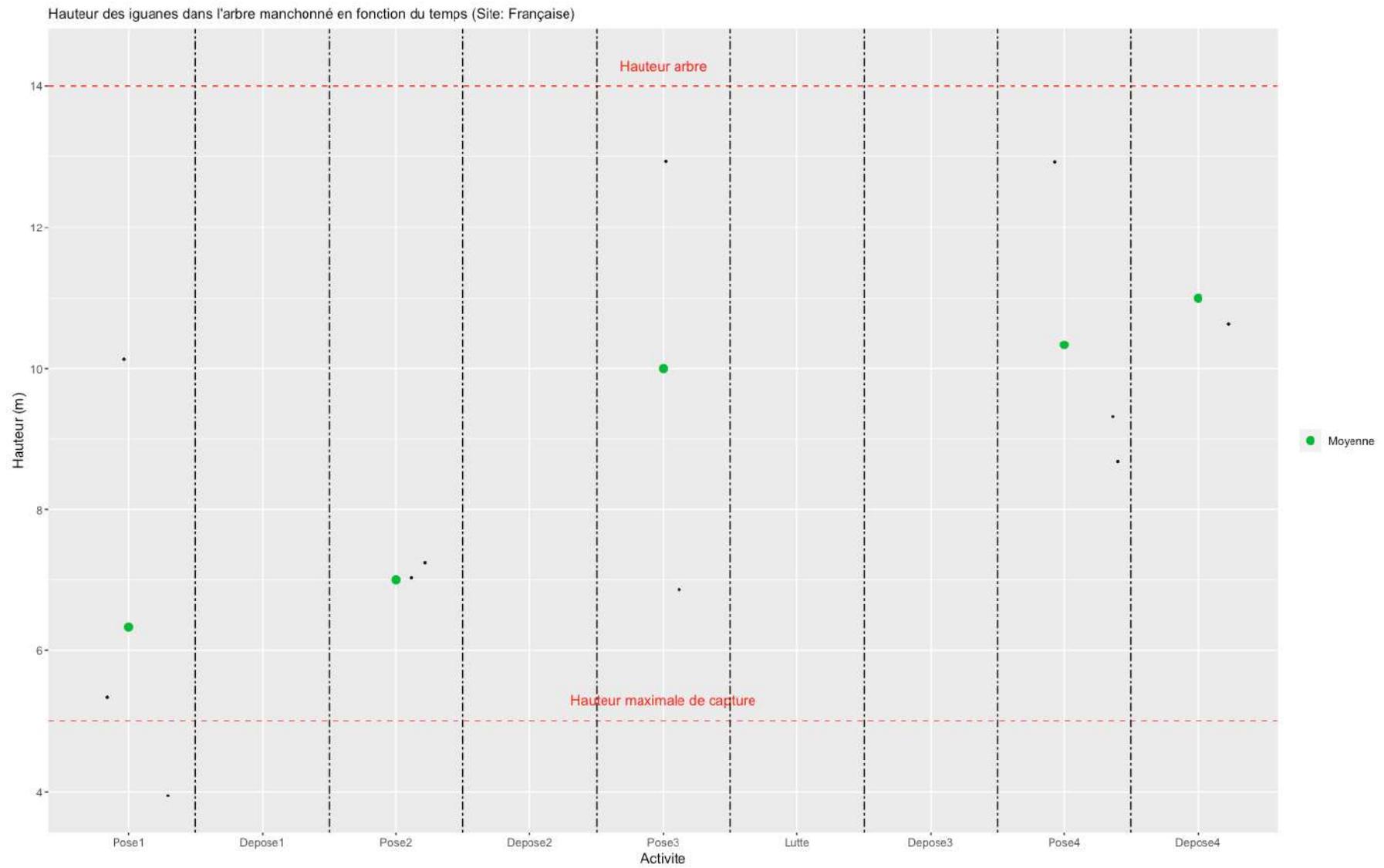


Figure 14 - Hauteur des IC (·) dans l'Amandier pays de la Française lors de chaque venue sur le site

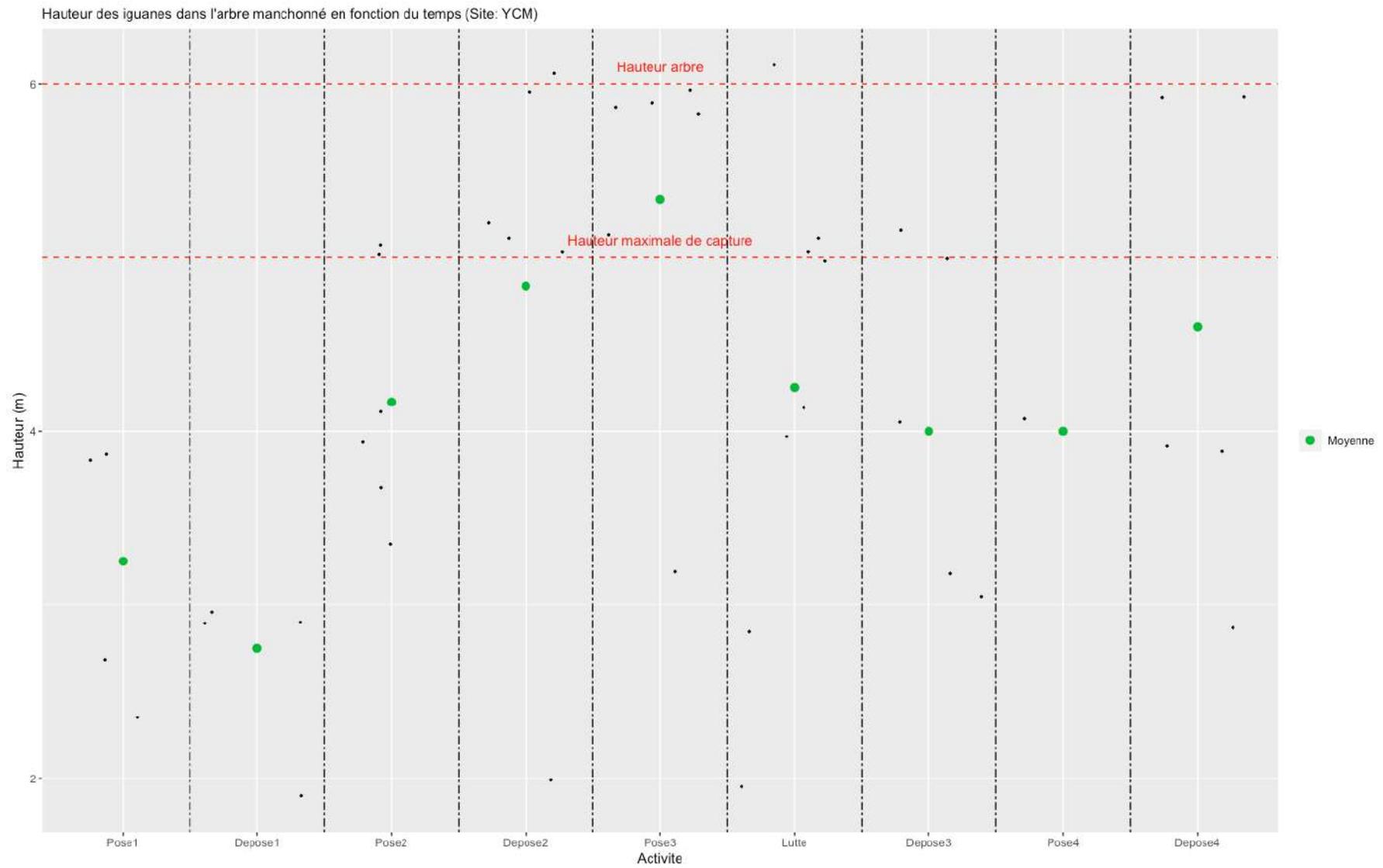


Figure 15 - Hauteur des IC (·) dans les arbres du YCM relevés lors de chaque venue sur le site : (a) Amandier pays (b) Poirier pays

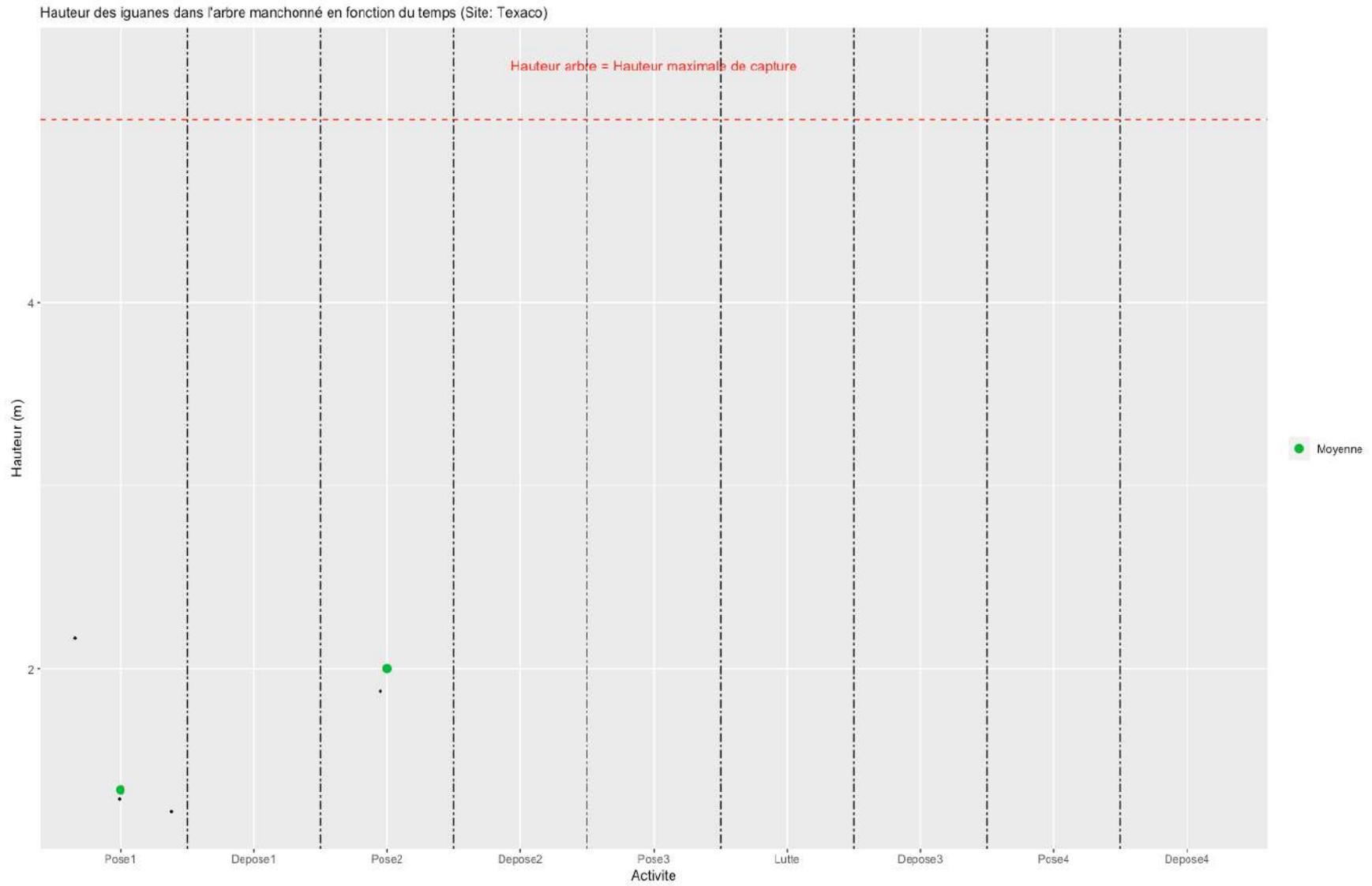


Figure 16 - Hauteur des IC (·) dans l'arbre de Texaco relevés lors de chaque venue sur le site

- Abondance spatiale des iguanes autour des arbres

Les abondances des iguanes observés en fonction de leur position aux abords directs des arbres suivis (arbre, rayon de 0 à 10m ou au-delà) est présentée aux Figures 17 à 21.

Pour l'Hydrobase (Figure 17), il apparaît que lors des déposes du manchon, il y a plus d'iguanes dans un rayon de 10 mètres autour de l'arbre (7, 4 ou 12) que lors des poses associées (hormis pour la dépose 2). On remarque également que le nombre d'iguanes dans l'arbre est systématiquement inférieur lors des déposes, les chiffres d'IC dans l'arbre passant successivement de 14 à 1, 5 à 4, 6 à 4 ou encore 7 à 3.

Pour l'YCM (Figure 18) il est constaté que pour les poses 1, 2 et 4, il y a plus d'IC dans l'Amandier pays au moment de la dépose qu'au moment de la pose. Pour le Poirier pays, les IC sont dans l'arbre pour la pose mais n'y sont plus à la dépose ; sauf lors de la troisième pose où 3 IC sont observés dans le Poirier lors de la lutte avant la dépose 3. Le nombre d'IC à moins de 10 mètres des arbres est relativement constant, tandis que le nombre d'IC à plus de 10 mètres semble être plus élevé lors des déposes sauf pour la deuxième pose.

Pour Texaco, lors des deux premières poses, il y a plus d'IC dans l'arbre à la pose qu'à la dépose (Figure 19). Cependant, à partir de la dépose 2, plus aucun IC n'est observé dans l'arbre. Par ailleurs, des IC sont observés dans les 10 mètres autour de l'arbre de la pose 1 à la session de lutte, mais plus aucun après. Cependant, hormis à la pose 1, des IC sont observés à plus de 10 mètres de l'arbre lors de chacun des passages sur site (entre 1 et 4 IC).

Pour la DM (Figure 20), les nombres d'IC dans l'arbre à la dépose sont identiques ou moindre que lors de la pose, sauf pour la pose 4 où un IC est présent à la dépose et n'avait pas été observé lors de la pose. Des IC sont présents dans les 10 mètres autour de l'arbre lors des poses 1 et 2 et lors de la session de lutte (1 IC) et trois IC ont été observés à 10 mètres de l'arbre uniquement lors de la pose 3.

Enfin, pour La Française (Figure 21), les observations montrent que tous les iguanes détectés dans les arbres lors des poses n'y étaient plus lors des déposes. Il est également remarqué que les IC sont presque tous exclusivement dans l'Amandier pays, le seul IC observé sur l'Albizzia étant finalement situé sur le tronc bas, caractérisé donc comme "à moins de 10 mètres" et s'est retrouvé bloqué par le manchon. Peu d'IC se trouvent autour de ces deux arbres, que ce soit à plus de 10 mètres ou à moins.



Figure 17 - Indice d'abondance d'IC dans l'arbre (a), à moins de 10m (b), à plus de 10m de l'arbre (c) de l'Hydrobase lors des observations terrain



Figure 18 - Indice d'abondance d'IC dans les arbres (a), à moins de 10 m (b), à plus de 10 m des arbres (c) du YCM lors des observations terrain



Figure 19 - Indice d'abondance d'IC dans l'arbre (a), à moins de 10m (b), à plus de 10m de l'arbre (c) de Texaco lors des observations terrain



Figure 20 - Indice d'abondance d'IC dans l'arbre (a), à moins de 10m (b), à plus de 10m de l'arbre (c) de la DM lors des observations terrain

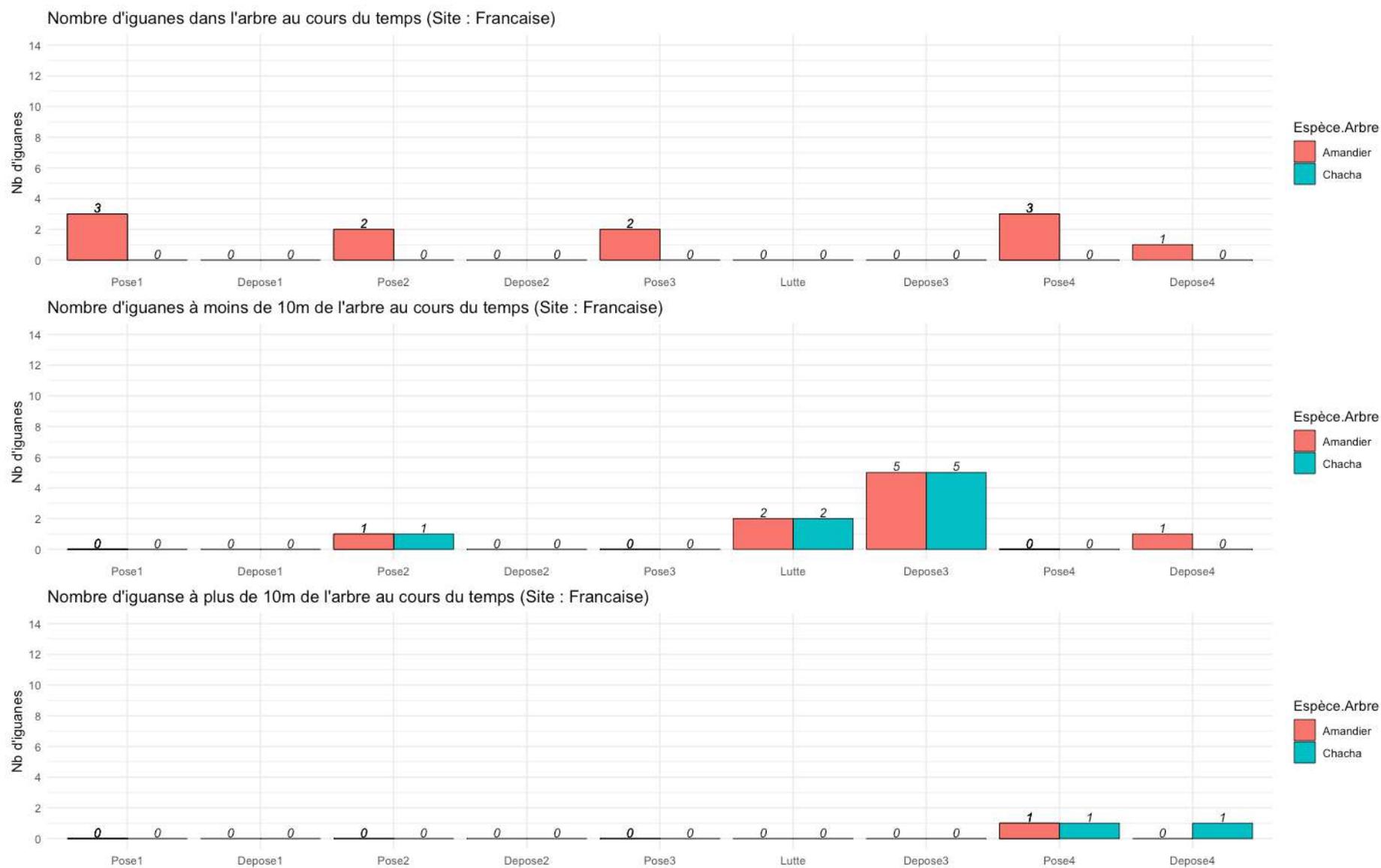


Figure 21 - Indice d'abondance d'IC dans les arbres (a), à moins de 10 m (b), à plus de 10 m des arbres (c) de la Française lors des observations terrain

- Evolution temporelle des abondances 0-10m en caméra trap

Le suivi par caméra trap des sites ayant pu être équipés a permis de suivre et quantifier les fluctuations des abondances d'IC dans la zone de 0 à 10 m autour des arbres au cours du temps, durant tout le temps de pose des manchons. Seuls les arbres de la Française n'ont pas bénéficié du suivi caméra.

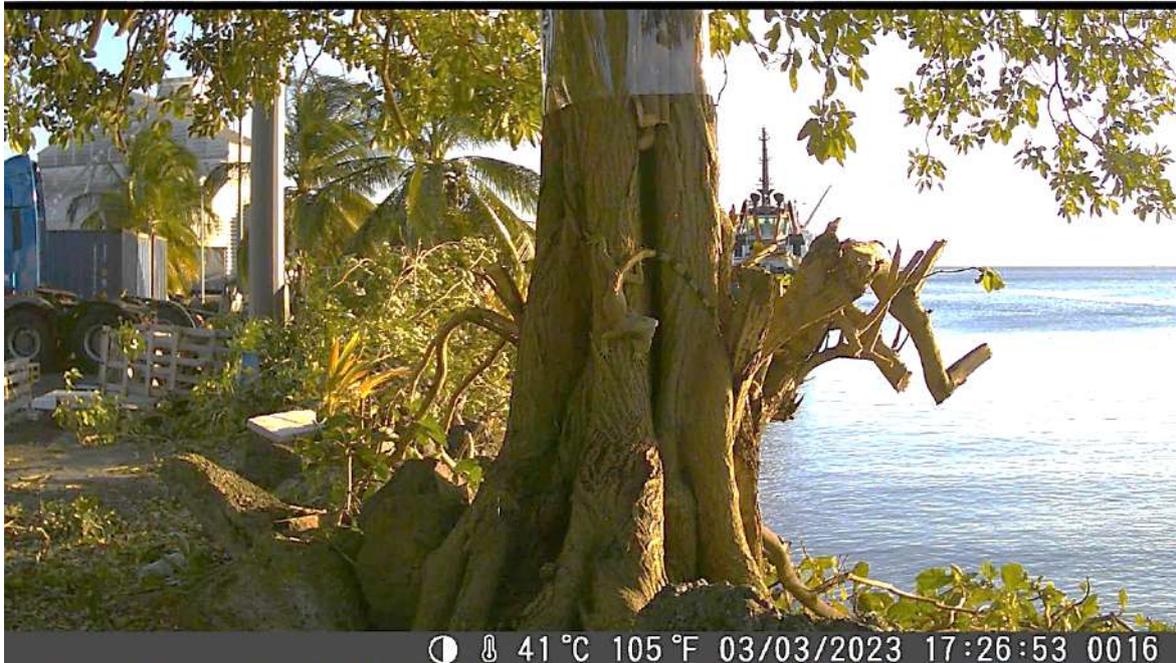


Figure 22 - Extrait vidéo caméra trap d'un IC sous le manchon à l'Hydrobase

Pour le site de l'Hydrobase, le nombre d'IC observés à la caméra dans les 0 à 10m autour du tronc (Figure 23) montre une grande variation du nombre d'IC au pied du tronc durant les 5 jours de pose du manchon (de 1 à 8 iguanes). Une augmentation récurrente du nombre d'IC est par ailleurs observée, à 25-30h, 50h, 75h voire 100h après la pose, quelles que soient les sessions de pose. Cette récurrence est fortement marquée pour les poses 1 et 4, ainsi que pour le début de la pose 2. La fin de la pose 2 et la pose 3 montrent des nombres d'iguanes globalement plus faibles, dus à une météo très pluvieuse, défavorable à l'expression des comportements circadiens classiques des iguanes.

La Figure 24 montre, que pour l'YCM, lors de la première pose, le nombre d'IC autour des arbres fluctue entre 1 et 2. Malgré le faible jeu de données, les moments où il y a deux IC sont observés après 50 heures et 100 heures. Concernant les poses 2 à 4, les IC observés le sont seuls, à des intervalles de 19 heures, 27-30 heures ou 50 heures après la pose.

Sur l'arbre suivi à Texaco (Figure 25), les données vidéos de la première pose montre que le moment où il y a le plus d'IC autour de l'arbre (2 IC) est environ 70 heures après la pose du manchon. Lors des trois dernières poses, très peu d'IC ont été observés à la caméra, un à deux IC sur les 5 jours de pose ayant été observés, et cela moins de 5 heures après la pose du manchon.

Enfin, malgré un faible jeu de données, la figure 26 montre que deux IC ont été observés à la caméra autour de l'arbre de la DM lors de la première pose : le premier au bout de 25 heures de pose du manchon et le second au bout de 92 heures. Une seule observation d'IC a été faite lors de la pose 2, au bout de 71 heures de pose du manchon et aucune observation d'IC à la caméra n'a été faite lors des poses 3 et 4.

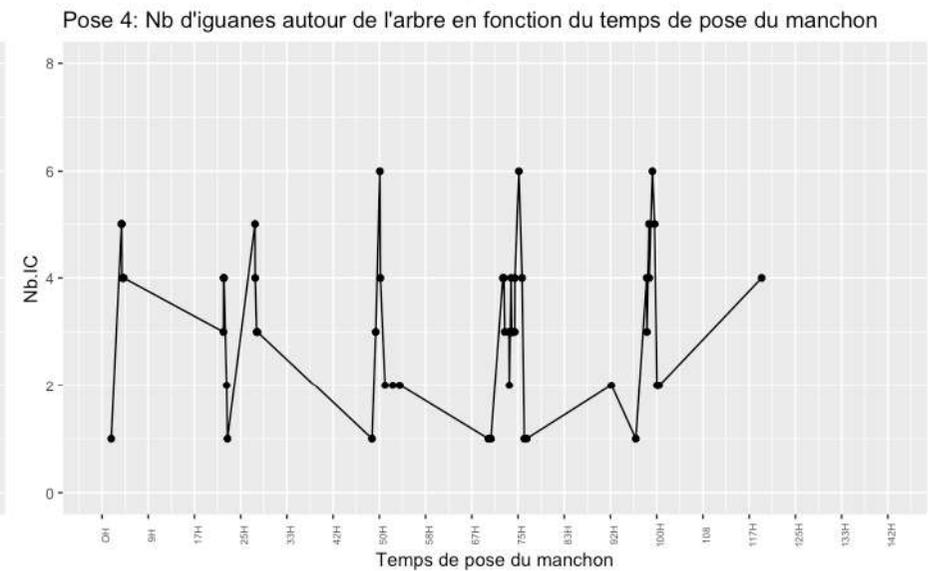
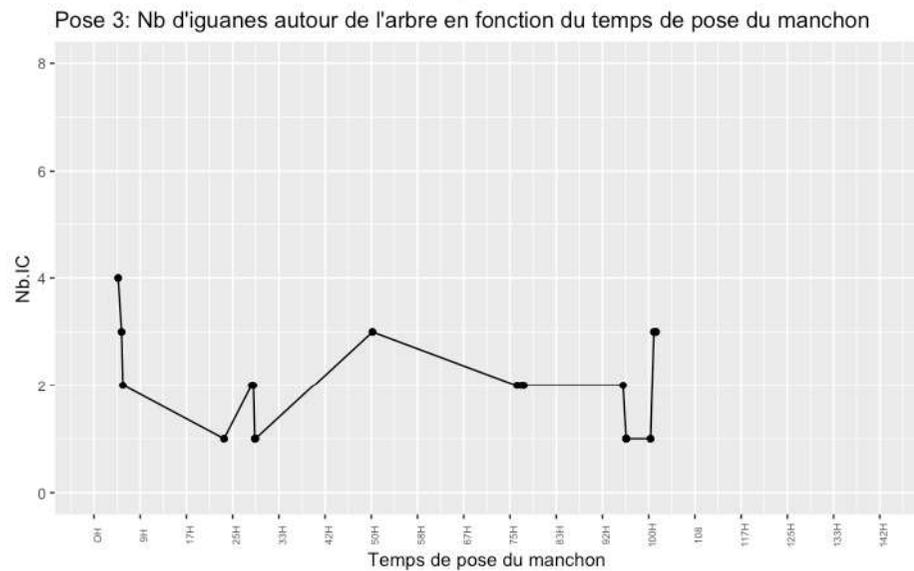
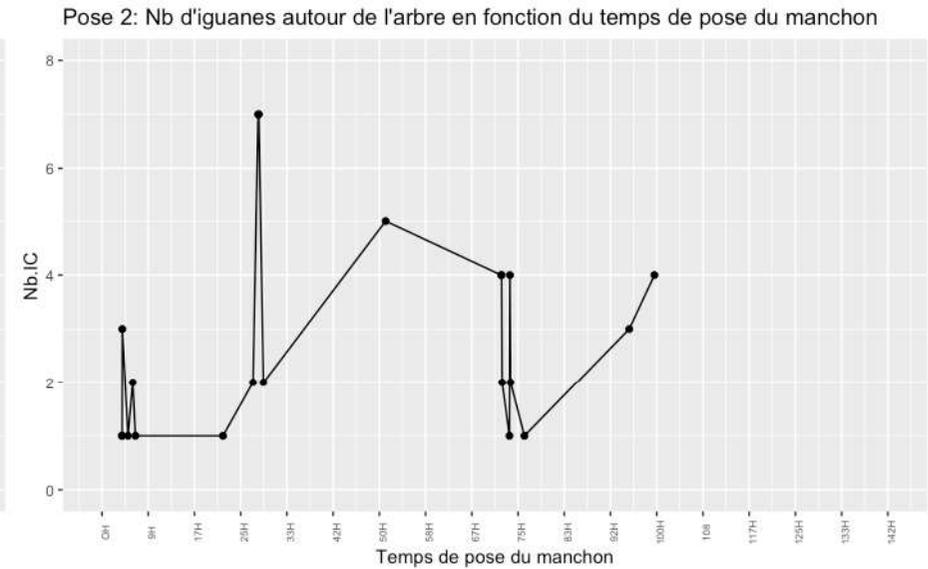
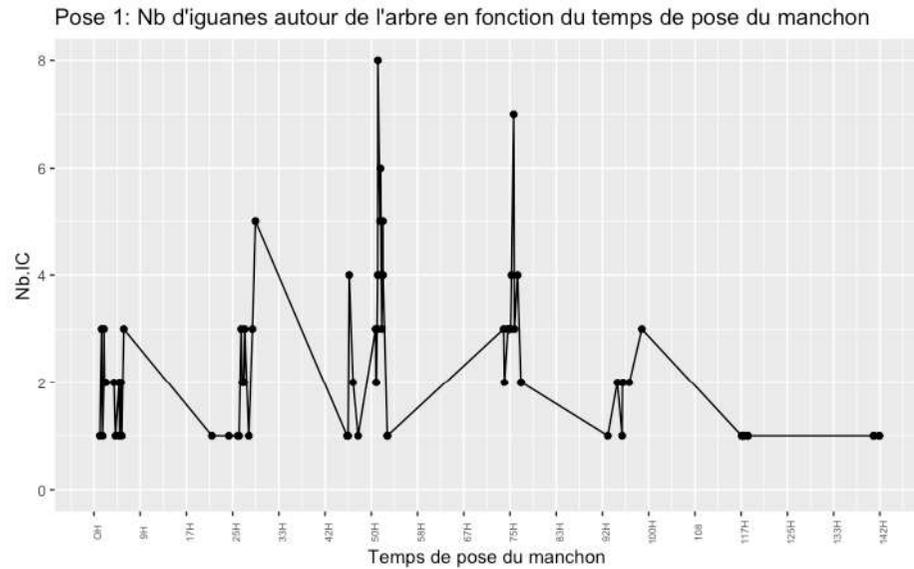


Figure 23 - Nombre d'IC autour de l'arbre en fonction du temps de pose du manchon à l'Hydrobase lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b), Pose 3 (c), Pose 4 (d)

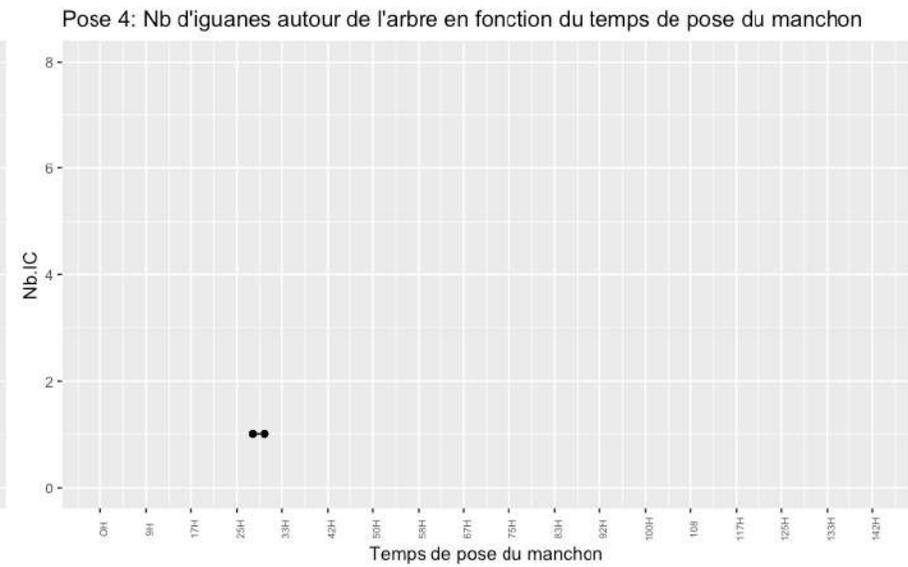
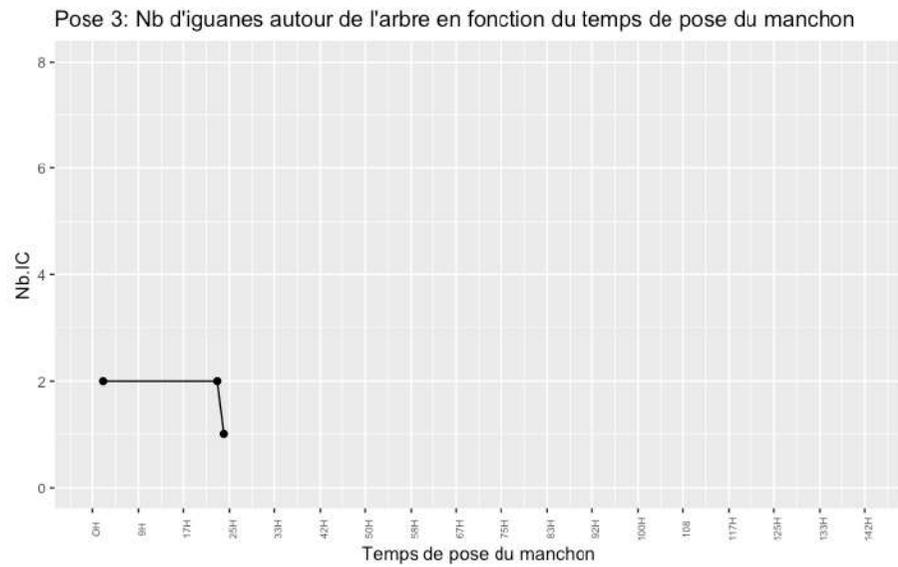
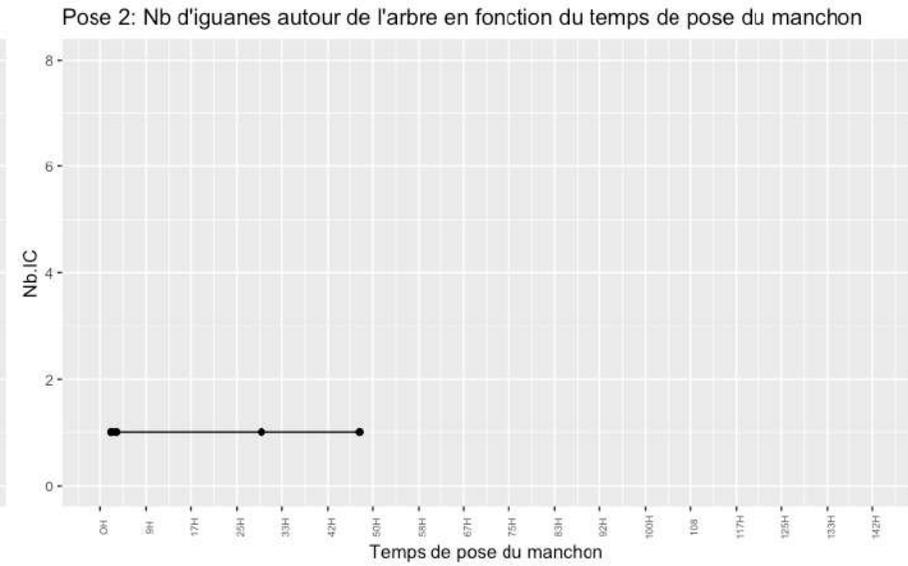
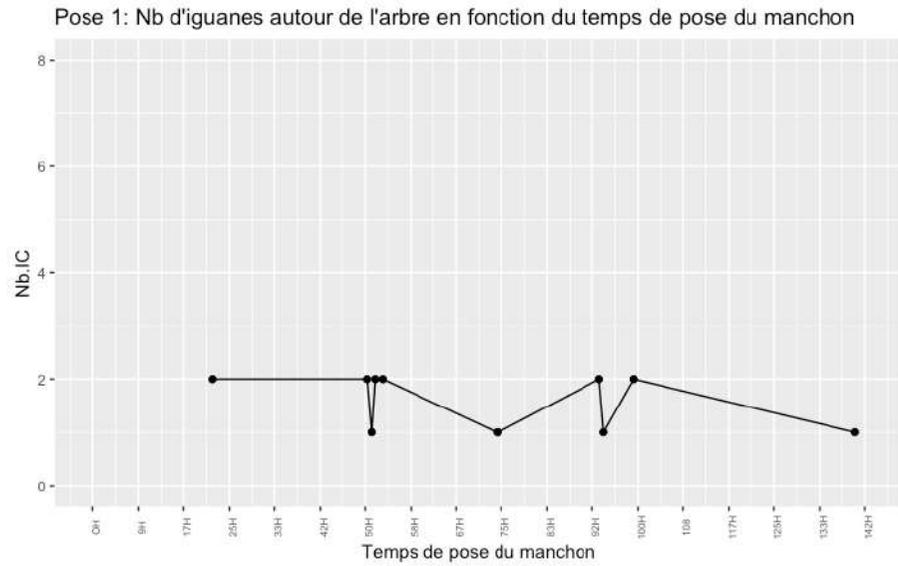


Figure 24 - Nombre d'IC autour des arbres en fonction du temps de pose du manchon du site YCM lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b), Pose 3 (c), Pose 4 (d)

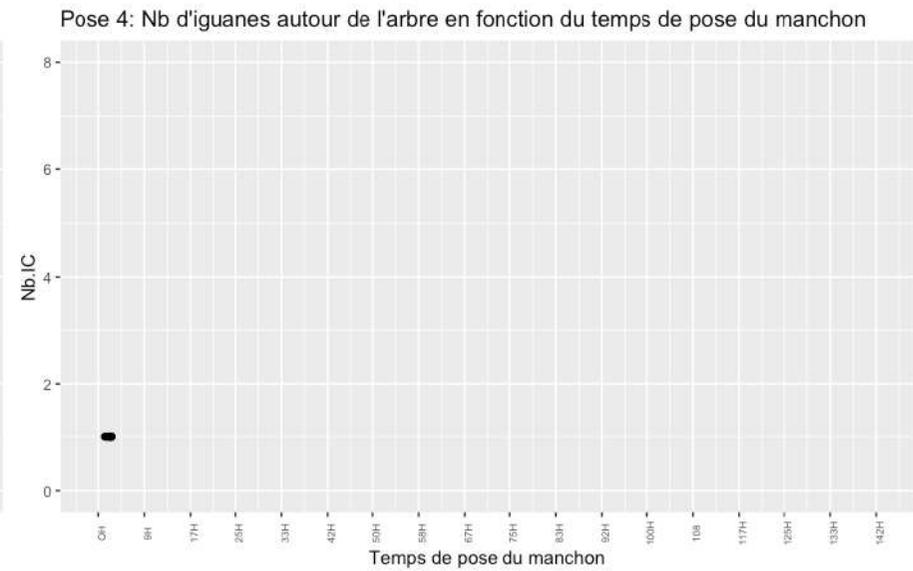
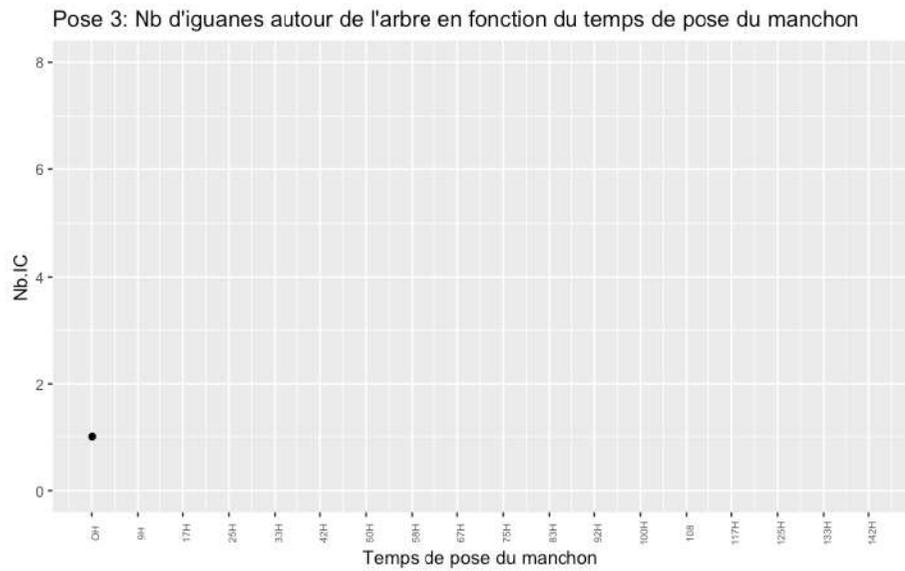
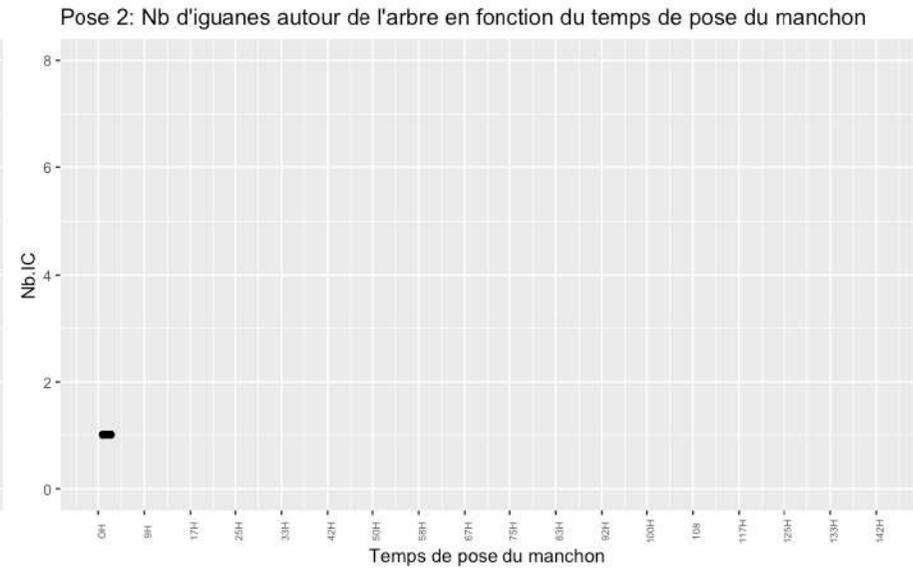
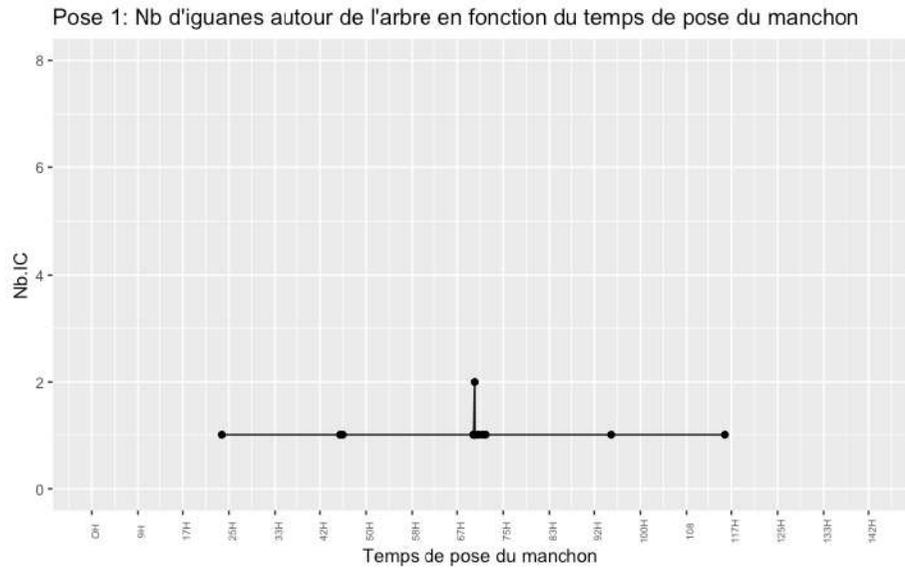


Figure 25 - Nombre d'IC autour de l'arbre en fonction du temps de pose du manchon à Texaco lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b), Pose 3 (c), Pose 4 (d)

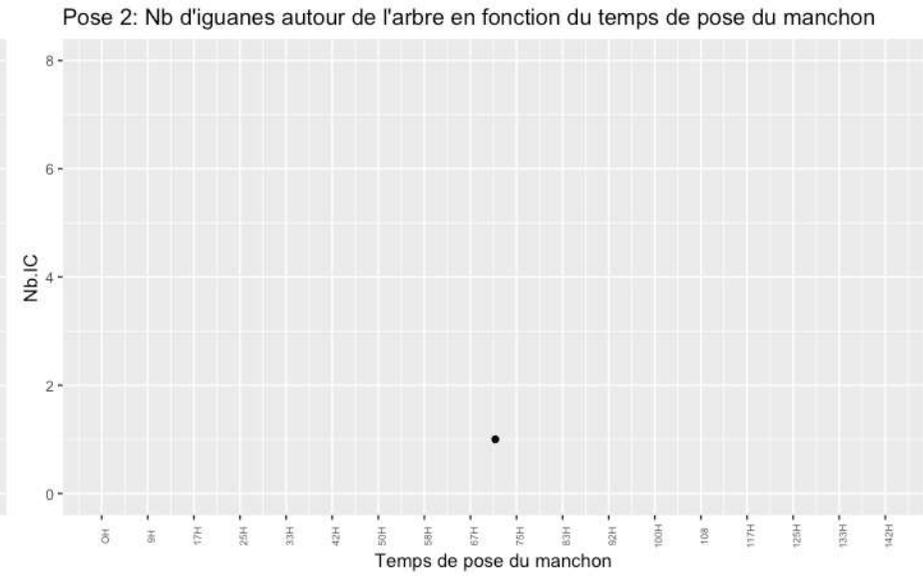
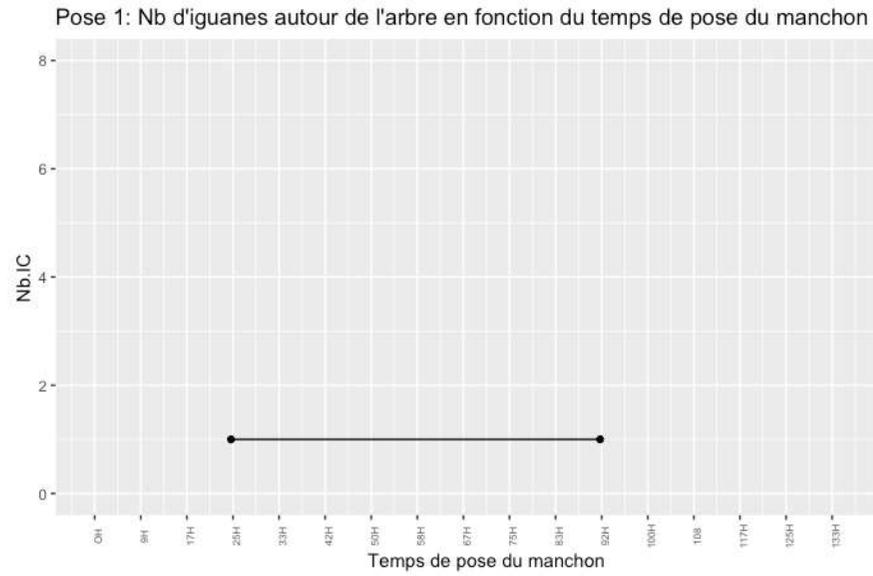


Figure 26 - Nombre d'IC autour de l'arbre en fonction du temps de pose du manchon à la DM lors de la Pose 1 (a), Pose 2 (b)

- Evolution journalière des abondances 0-10m

Le suivi horodaté des caméra trap a également permis de quantifier la variation des abondances d'IC dans les 0 à 10 m des arbres suivis par tranche horaire. Le site de La Française n'était pas équipé en caméra et les données horodatées pour la DM étaient trop peu nombreuses pour être exploitées.

Ainsi, concernant les plages horaires d'observation cumulées à l'Hydrobase, on remarque sur la Figure 27 que plus de 250 iguanes ont été observés de 14h à 17h, toutes poses comprises. Une centaine a été observé de 11h à 14h et moins de 50 sur les autres tranches horaires.

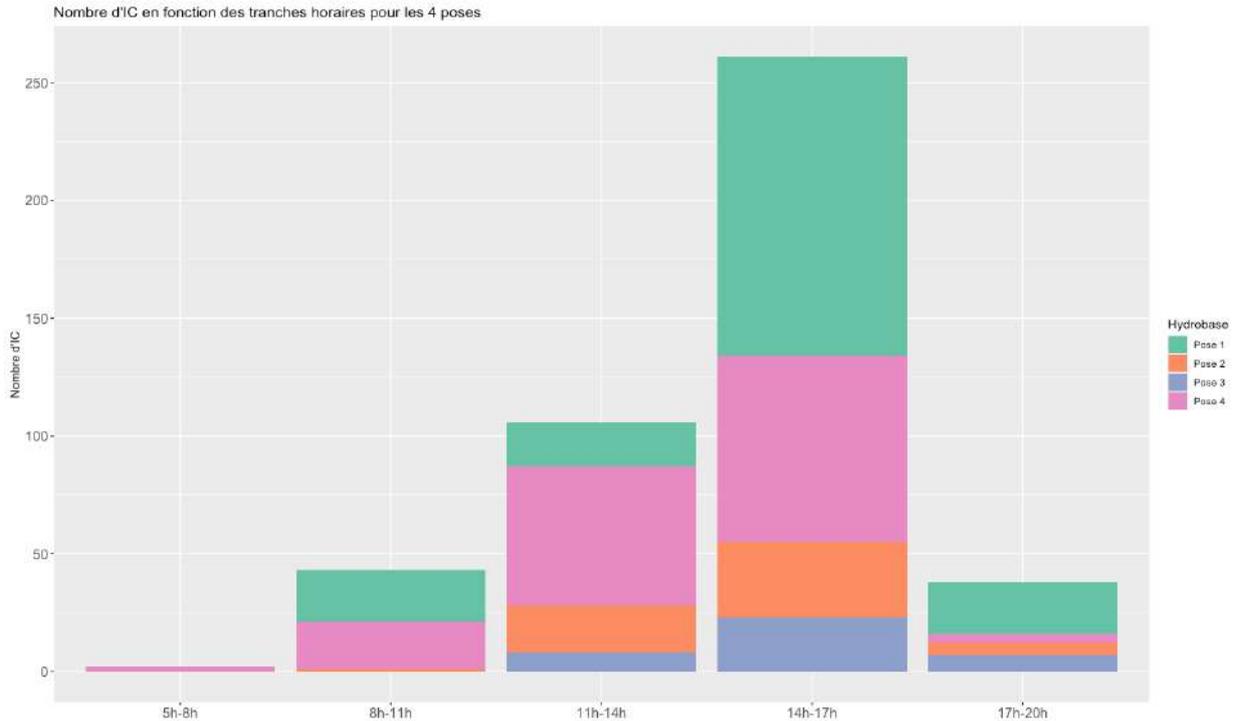


Figure 27 - Nombre d'IC présents autour de l'arbre de l'Hydrobase en fonction de la tranche horaire

Sur le site YCM (Figure 28), plus de 20 observations d'iguane ont été relevées autour de l'arbre sur la tranche horaire de 14h à 17h, toute pose confondue. Cependant, aucun iguane n'a été observé sur cette tranche horaire lors de la pose 3. Une quinzaine d'iguanes sont présents sur la tranche horaire de 8h à 11h mais aucun n'iguane n'a été observé sur cette tranche horaire lors des poses 2 et 4. Moins de 10 iguanes sont présents autour de l'arbre durant les autres tranches horaires.

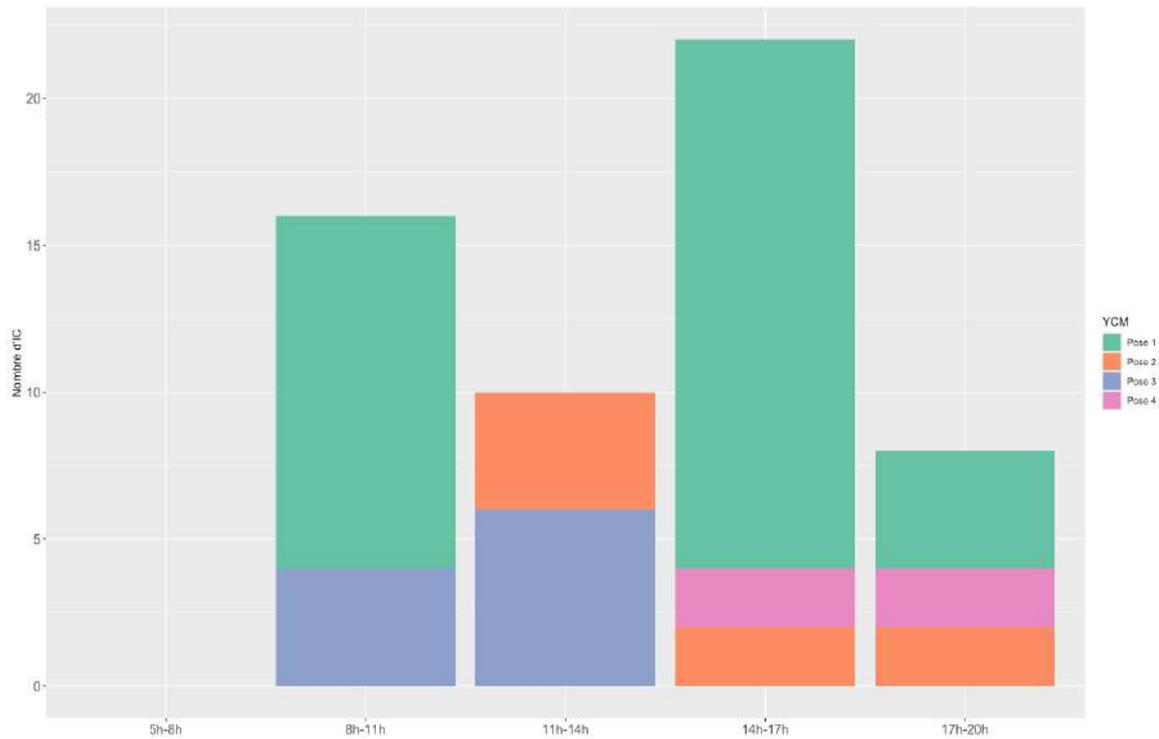


Figure 28 - Nombre d'IC présent autour de l'arbre en fonction de la tranche horaire (Site : YCM)

Enfin, la Figure 29 montre qu'à Texaco plus de 20 observations d'iguanes cumulés ont été enregistrées autour de l'arbre durant la tranche horaire de 14h à 17h. Ces iguanes étaient présents lors des poses 1 et 4. Les seuls iguanes observés sur des tranches horaires de 11h à 14h et de 17h à 20h étaient présents respectivement lors de la pose 3 et de la pose 2.

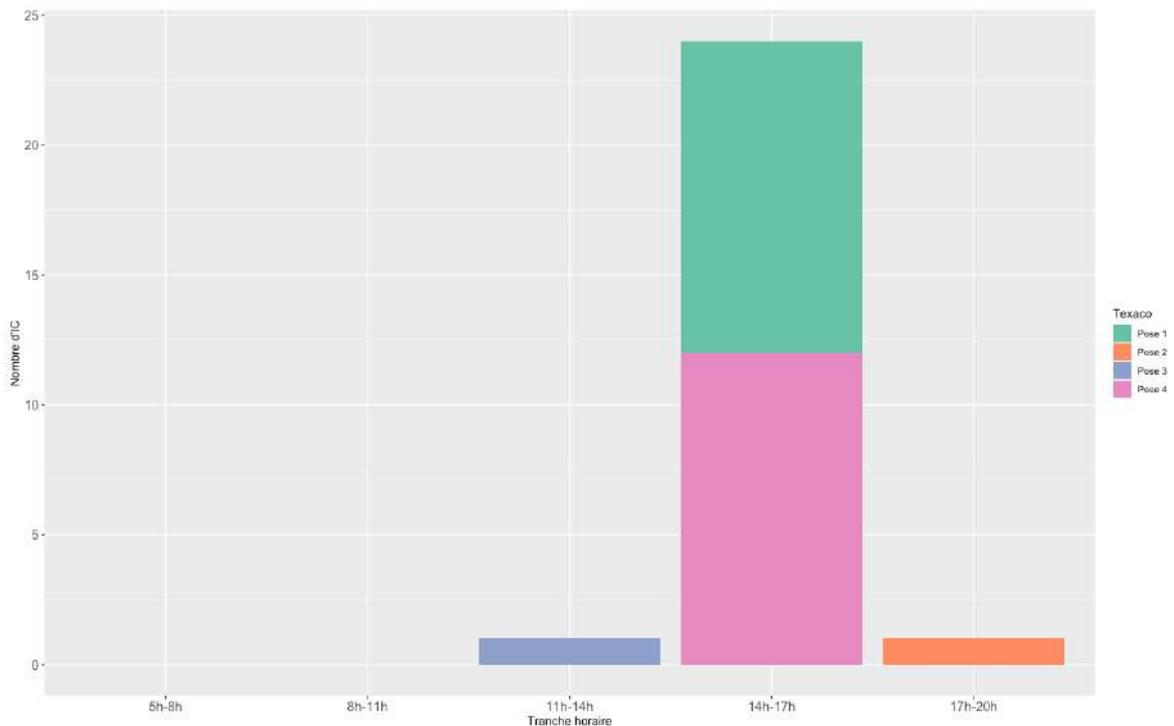


Figure 29 - Nombre d'IC présent autour de l'arbre de Texaco en fonction de la tranche horaire.

- Caractérisation individuelle des iguanes observés de 0 à 10m

En ce qui concerne les individus, les données vidéo collectées à l'Hydrobase ont permis une identification visuelle par l'opérateur, permettant dès lors une caractérisation de présence ainsi qu'une observation des comportements à l'échelle individuelle. Cette analyse n'a pas été conduite sur les autres sites, du fait du faible nombre d'observations relevées sur les vidéos.

La présence ou absence des individus identifiés à l'Hydrobase dans le champ de la caméra trap est présenté à la Figure 30. Il est constaté que certains individus ont été observés de façon récurrente au cours des 8 semaines de suivi, comme I2 observé lors de la pose 1 et 2 ou encore I5 observé lors de la pose 1 et 4. De plus, certains de ces individus sont observés à plusieurs reprises, de 2 à 4 jours lors d'une même pose. Ainsi I1 a été identifié les 15 et 18 Avril 2023, I2 les 03, 08 et 09 Mars 2023, I9 les 04 et 09 Mars, et I5 a été observé les 03 et 04 Mars puis 14, 16, 17 et 19 Avril.

Présence ou absence d'individus remarquables en fonction de la date (Site: Hydrobase)

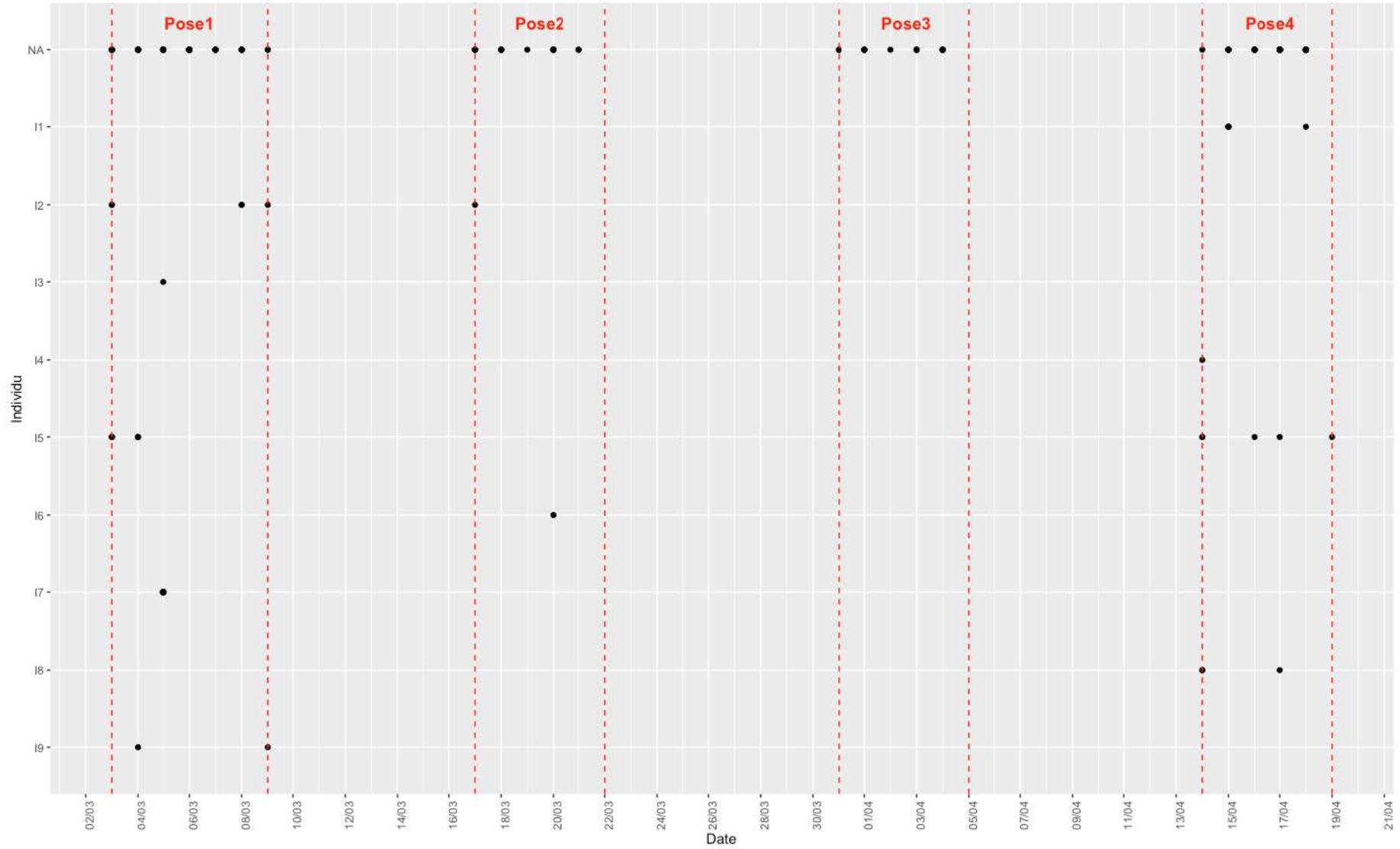


Figure 30 - Présence ou absence d'individus remarquables en fonction de la date

C. Observations comportementales

Grâce au déploiement des caméras traps, au-delà de la quantification des abondances d'IC dans la zone 0-10m, la nature des comportements individuels observés a pu être caractérisée pour différents sites, les iguanes présents autour de l'arbre adoptant différents comportements, catégorisés selon l'éthogramme présenté dans le protocole.

▪ Fréquence des expressions comportementales observées

Ainsi, les fréquences d'observations des comportements pour l'Hydrobase sont présentées à la Figure 31. Le comportement le plus observé (106 observations) est un comportement statique à moins de 10m autour du tronc, sur les branches basses situées sous le manchon et à proximité directe du tronc. D'autres IC restent au sol, soit en mouvement (58 observations) soit statiques (77 observations) à moins de 10 mètres de l'arbre. Certains individus tentent de monter à l'arbre (61 observations) mais 100 % de ces individus se retrouvent bloqués au niveau du manchon, malgré des tentatives de grimper sur le manchon (20 observations) ou de le contourner (17 observations).

En ce qui concerne les comportements relevés sur le site de l'YCM (Figure 32), de nombreux IC sont observés perchés sur le grillage à côté des arbres, soit statiques (8 observations) soit en mouvement (12 observations). Il n'y a eu qu'une seule observation d'IC sur le tronc des arbres et 2 observations d'IC montant dans l'arbre. L'une des tentatives de montée a réussi, pour l'IC en passant par le grillage (Figure 35). L'autre IC ayant tenté de monter n'a pas réussi, bloqué par le manchon sur le tronc de l'Amandier pays (Figure 36).

Le cumul des comportements relevés montre que le comportement le plus observé sur le site de Texaco (Figure 33) est statique au sol à moins de 10 mètres de l'arbre (18 observations). Certains IC sont observés en train de se déplacer à moins de 10 mètres de l'arbre (8 observations). Trois observations de tentative de montée à l'arbre sans succès sont observées dont deux avec un comportement "Gratte Manchon" et sur l'une des deux observations, l'IC saute sur le manchon (Figure 37). Ainsi, lors de la seconde pose, un seul IC a essayé de monter à l'arbre et a persisté pendant 35 secondes avant de renoncer. Pendant la quatrième pose, deux tentatives de montée de 35 et 60 secondes avant de renoncer ont été observées.

Enfin, les seuls comportements observés à la DM sont représentés sur la Figure 34. Les trois iguanes observés sur les vidéos étaient à moins de 10 mètres de l'arbre : un statique et deux en déplacement.

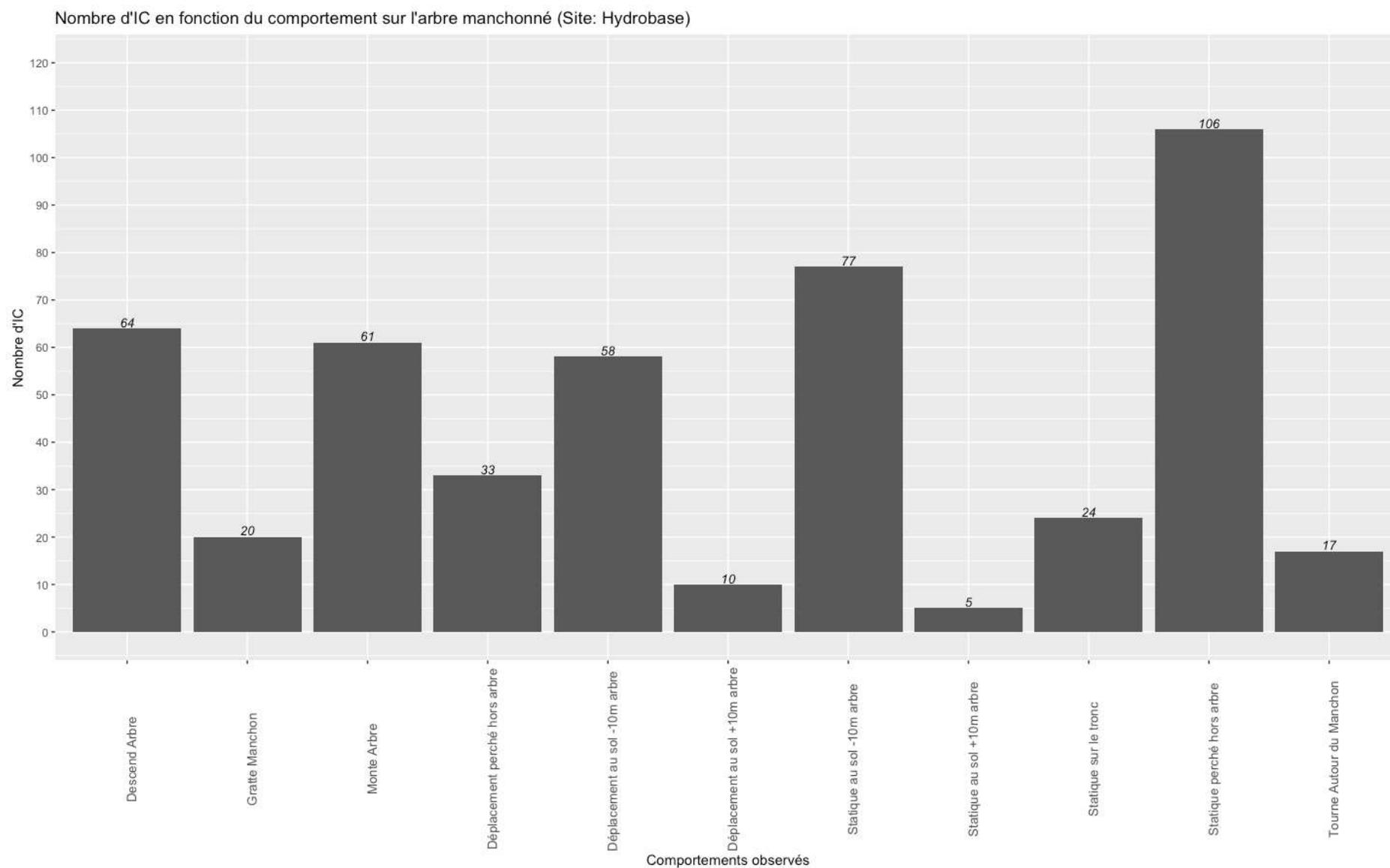


Figure 31 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site de l'Hydrobase

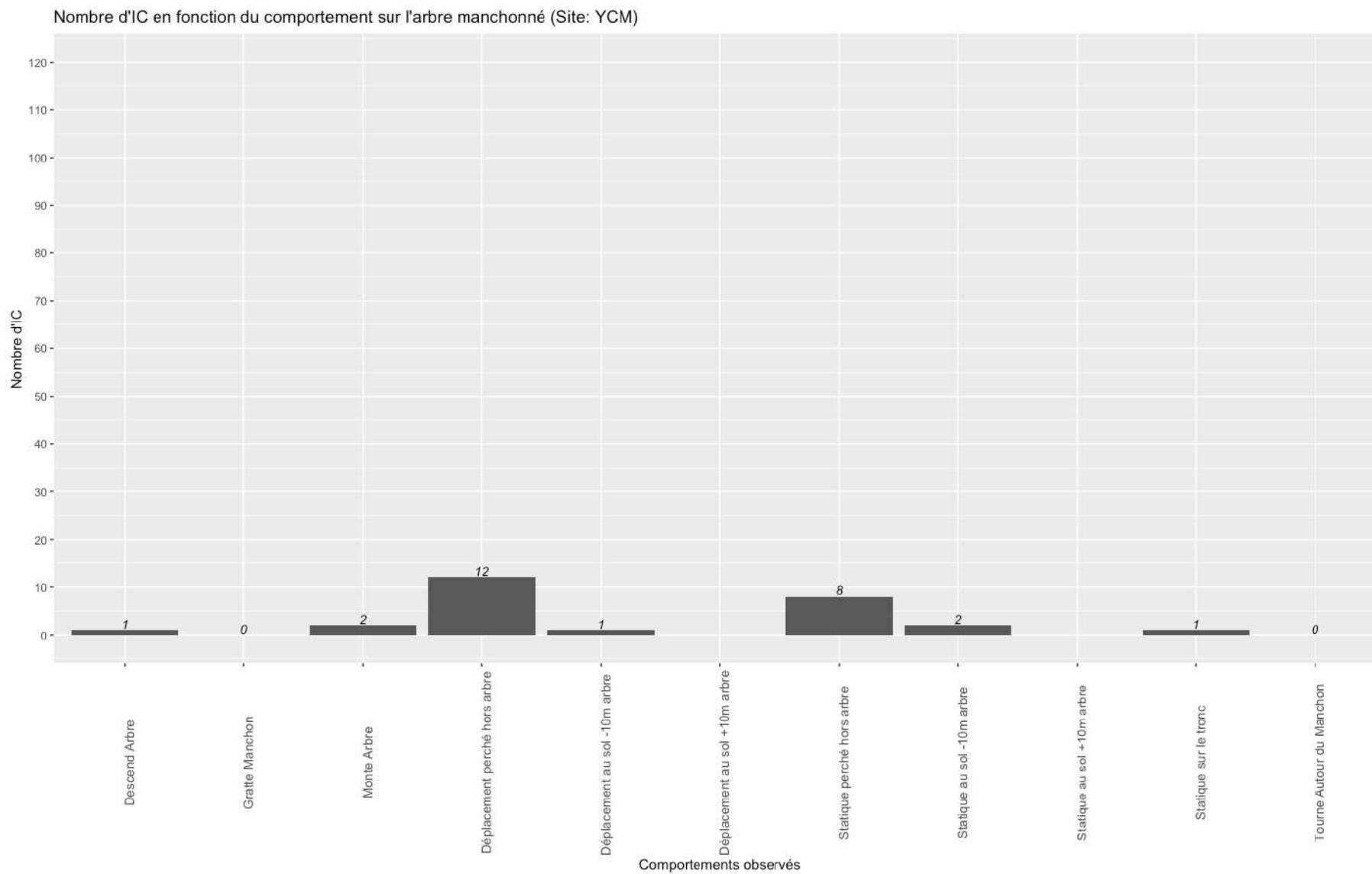


Figure 32 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site du YCM.

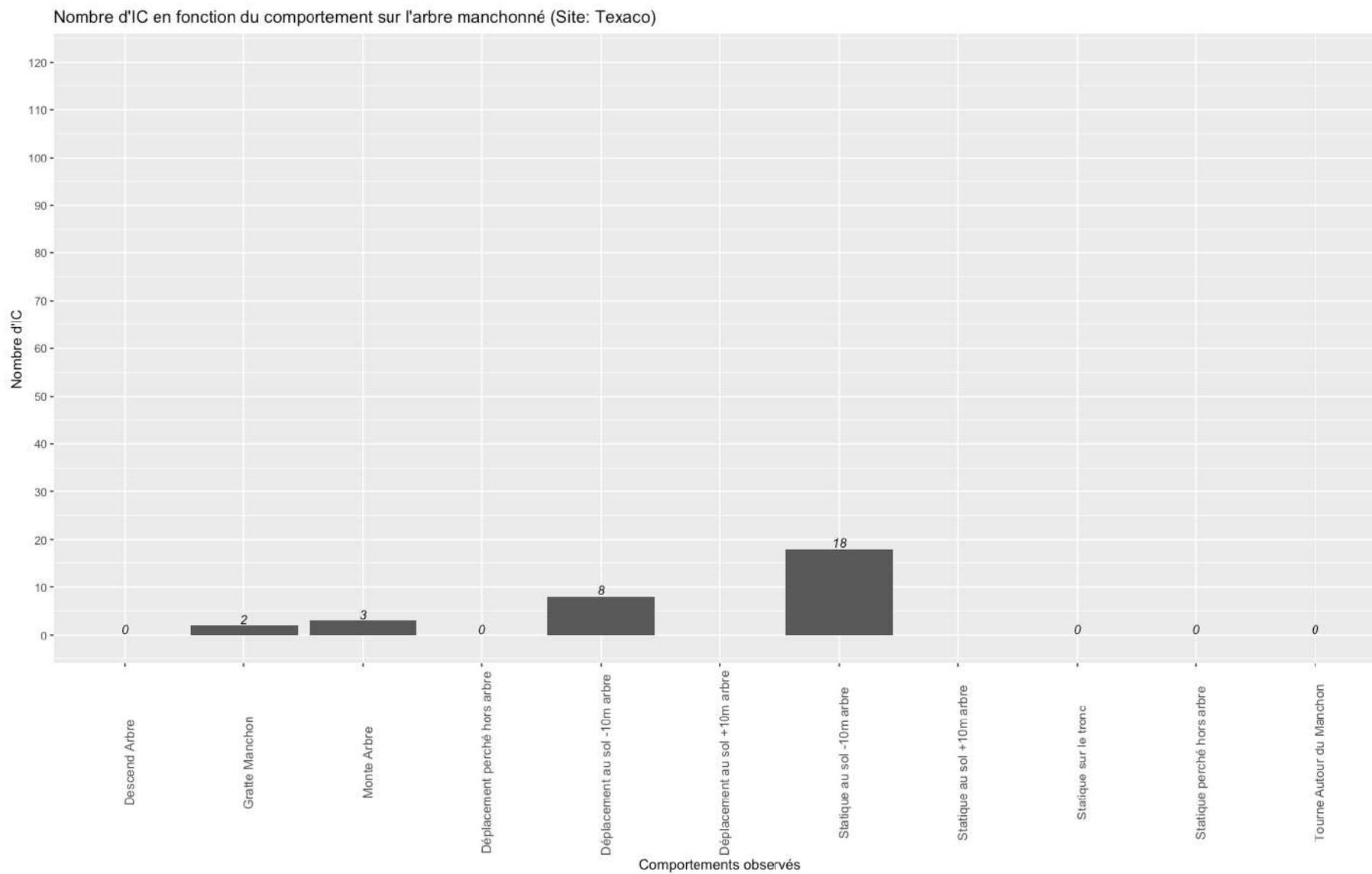


Figure 33 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site de Texaco

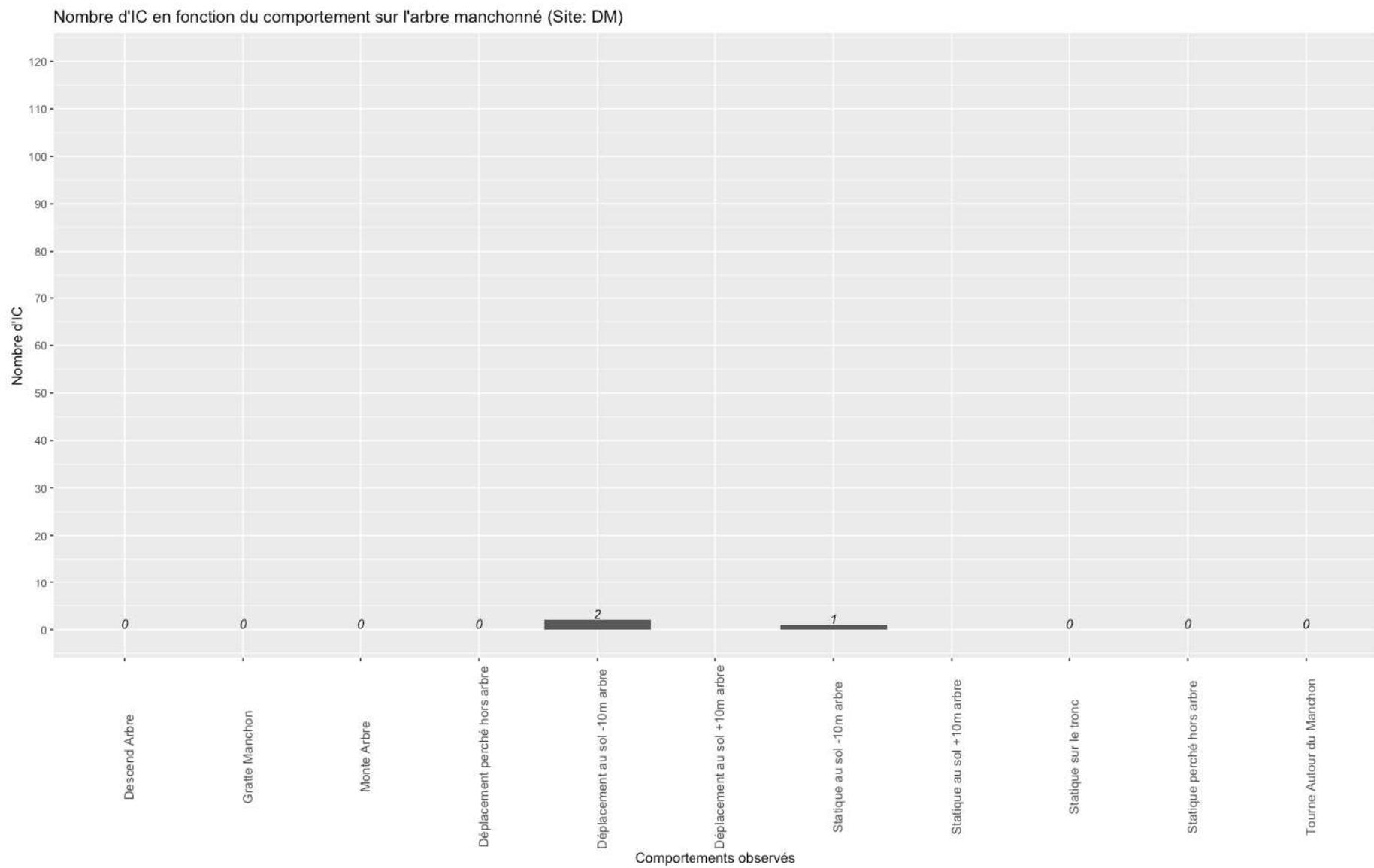


Figure 34 - Nombre d'IC en fonction des comportements observés sur le site de la DM

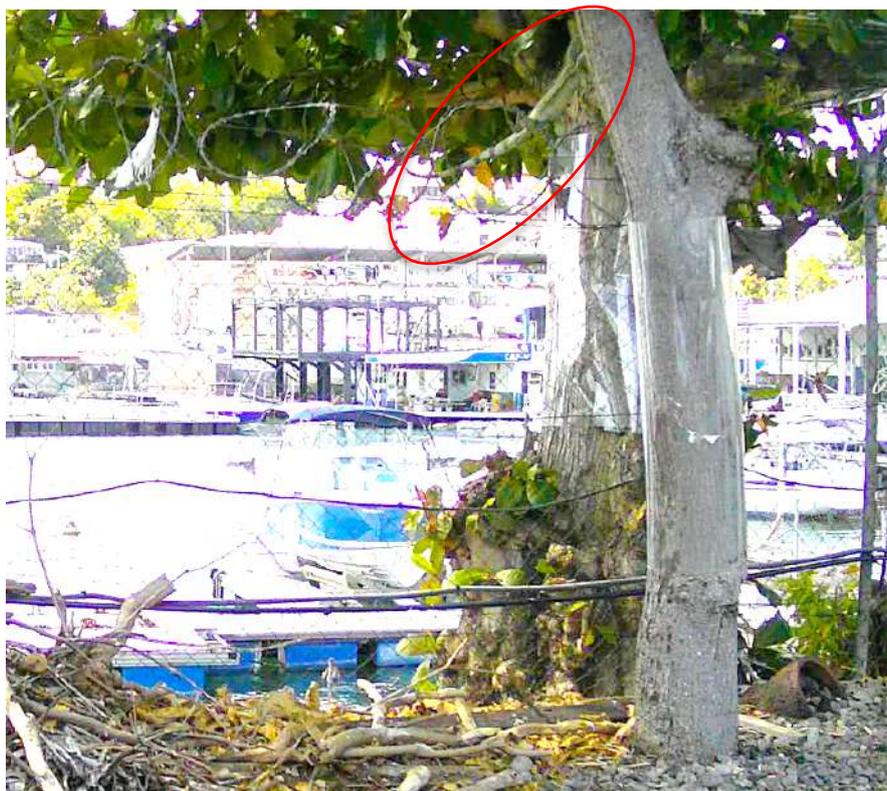


Figure 35 - Constat caméra trap d'un IC montant à l'arbre du YCM malgré les manchons



Figure 36 - Constat caméra trap d'un IC bloqué par le manchon



Figure 37 – Constat caméra trap de la tentative sans succès d'un IC essayant de grimper au manchon sur le site de Texaco

- Evolution temporelle des expressions comportementales observées

L'occurrence des comportements des IC à l'Hydrobase en fonction des poses montre que pour tous les comportements, ils sont plus nombreux pour les poses 1 et 4. On peut également voir qu'il y a une grande différence d'observations de tentative de montée à l'arbre entre la pose 1 et la pose 4 (9 observations contre 36) (Figure 38).

Par ailleurs, l'illustration des conditions météorologiques journalières à l'Hydrobase montre que si durant les 4 poses la température se situe entre 28°C et 31°C, la pluviométrie est bien plus élevée lors des poses 2 et 3 (environ 14 mm et 19 mm sur 5 jours) que lors des poses 1 et 4 (environ 2.5 mm et 4.5mm) (Figure 41). On constate que moins d'observations comportementales ont été recensées les jours ayant une pluviométrie plus élevée.

En comparant l'ensemble des poses réalisées sur le site de l'YCM il est également constaté qu'un plus grand nombre de comportements est observé lors de la pose 1 que lors des autres poses. Les comportements les plus observés sont des IC statiques perchés sur le grillage ou se déplaçant sur le grillage également (9 et 4 observations pendant la première pose par exemple) (Figure 39).

La mise en relation aux données météorologiques enregistrées montre que pour l'YCM, il y a plus de comportements observés lors de la première et de la quatrième pose (respectivement 14 et 11 contre 5 et 1 pour la deuxième et troisième poses). De même qu'à l'Hydrobase, cela correspond aux poses durant les jours où la pluviométrie est la plus basse.

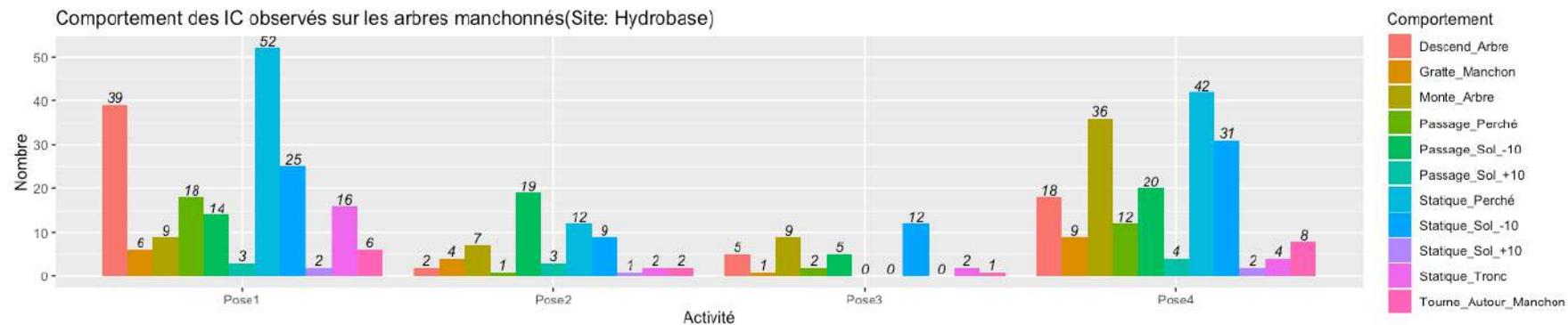
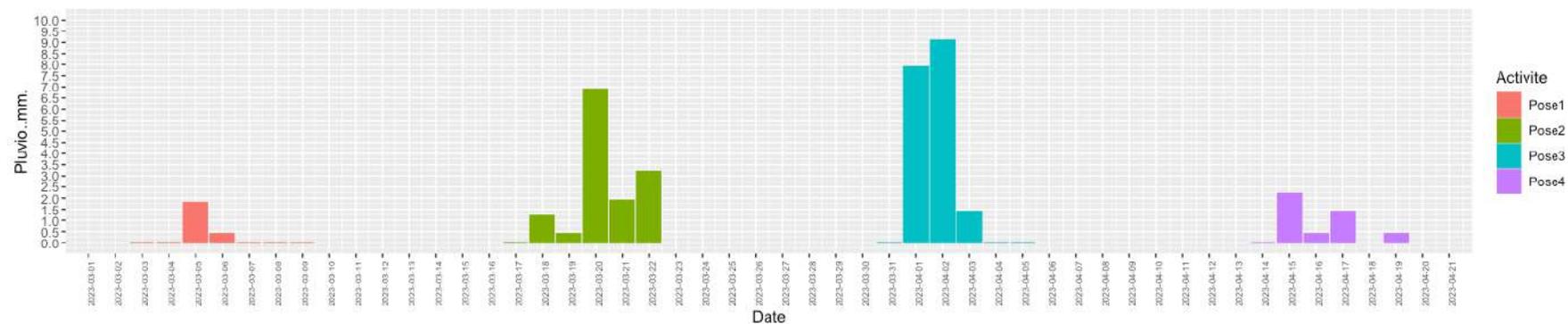
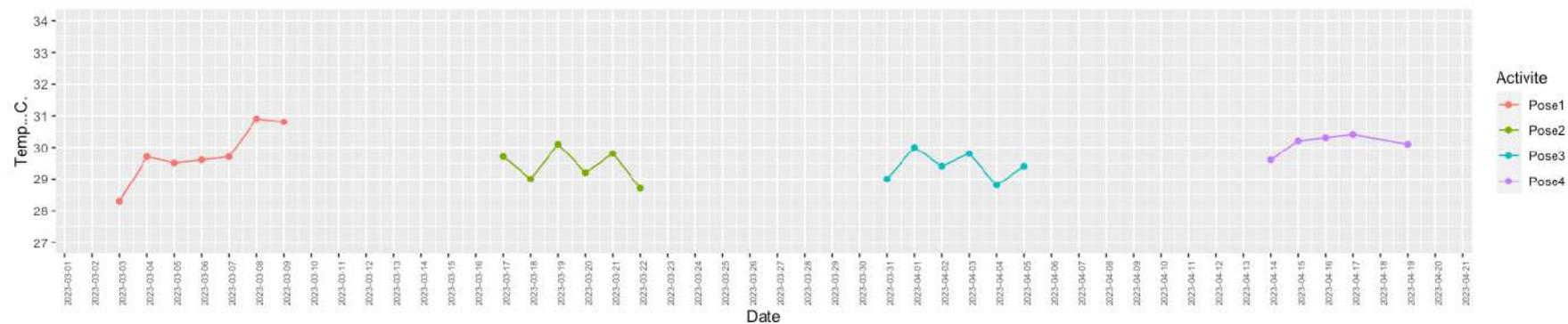


Figure 38 – Variations de : (a) la température les jours de pose, (b) la pluviométrie les jours de pose, (c) les comportements observés pendant les poses à l'Hydrobase

- Evolution du budget temps alloué à l'essai de montée dans l'arbre

Le temps passé par les individus à essayer de monter à l'arbre a été recensé sur les vidéos de l'Hydrobase et est présenté en Figure 40. Il apparaît des variations individuelles de temps de tentative entre les poses 1 à 4, mais avec des médianes présentant une distribution assez homogène. L'analyse des temps d'essais ne montre pas de différences significatives en fonction des poses ($p = 0,475$).

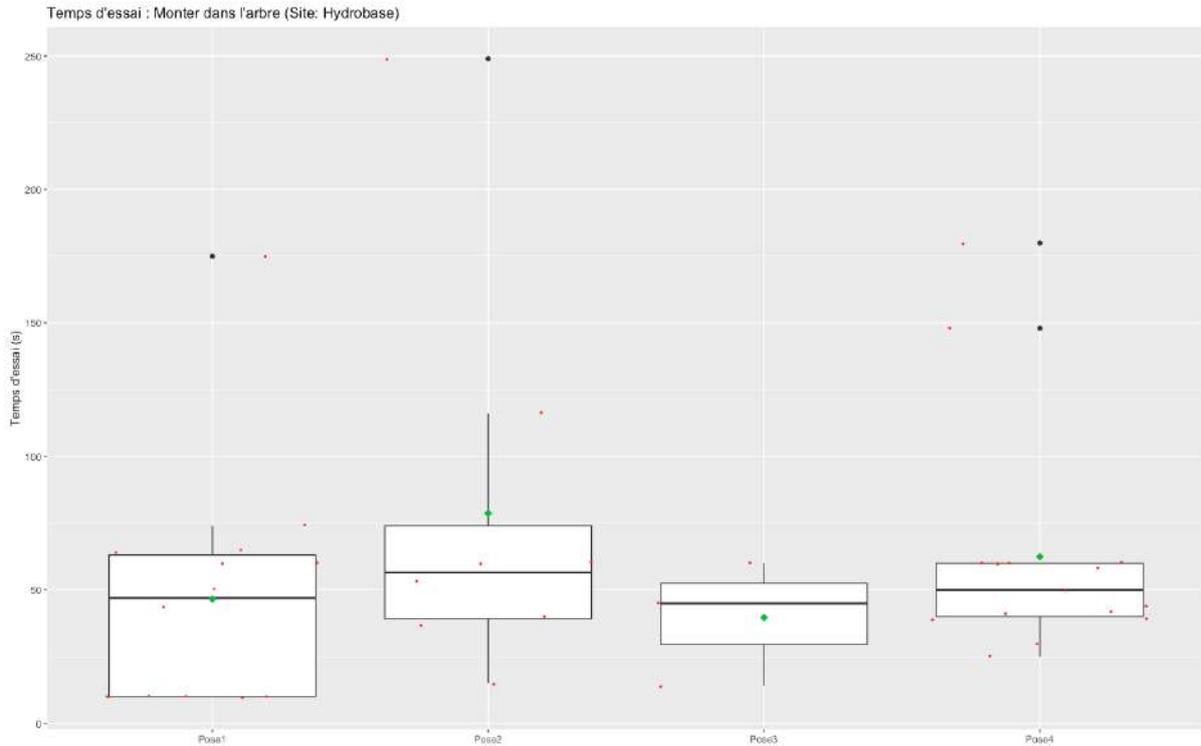


Figure 40 - Temps d'essais d'accès à l'arbre en fonction des poses sur l'arbre de l'Hydrobase

Comme observé précédemment pour l'YCM, les deux tentatives de montées ont eu lieu lors de la seconde pose. L'IC ayant essayé pendant 38 secondes avant de réussir. L'autre IC a essayé de monter dans l'arbre au niveau du manchon pendant 39 secondes avant de renoncer (Figures 35 et 36).

2. RESULTATS PIEGES POUR JUVENILES

Au regard des observations et signalements reçus, trois dispositifs ont été installés : deux sur la plage du Carénage du Fort Saint-Louis (FSL) à Fort-de-France et un sur la plage du Lido à Schoelcher. Les dispositifs du FSL ont été positionnés pendant 10 semaines, du 12 Avril au 23 Juin 2023. Le dispositif du Lido a été positionné pendant 8 semaines, du 28 Avril au 23 Juin 2023. L'effort d'échantillonnage présenté à la figure 43 montre que 79 relevés ont été réalisés pour les trois dispositifs, mobilisant deux agents sur 28 matinées.

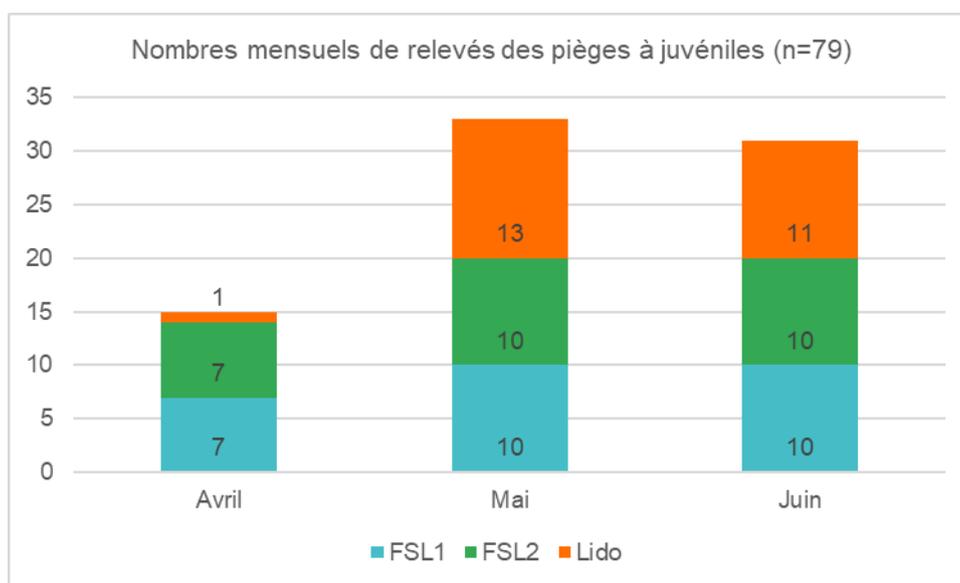


Figure 41 - Répartition mensuelle des relevés effectués pour contrôle des pièges à juvéniles

Par ailleurs, le nombre et la classe d'âge des iguanes observés dans les rayons de moins de 10m et plus de 10m autour de chacun des dispositifs montre de la présence d'iguanes adultes utilisant la zone supposée de ponte du FSL en Avril 2023 mais pas après. Sur le site du Lido, aucun adulte n'a été observé sur les 8 semaines, mais deux juvéniles l'ont été en Mai (17 et 22/05/2023) (Tableau 7).

Tableau 7 - Nombre d'iguanes communs observés aux abords des dispositifs

Distance	Avril		Mai		Juin	
	< 10 m	>10 m	< 10 m	>10 m	< 10 m	>10 m
FSL 1 et 2	4 Adultes	2 Adultes	0	0	0	0
Lido	0	0	1 Juvénile	1 Juvénile	0	0

A. Site du Fort-Saint-Louis (FSL)

Lors des différents relevés faits au FSL, de nombreuses traces de queues d'IC adultes ont pu être observées autour des deux dispositifs mais aucun iguane observé directement à proximité immédiate des dispositifs. Aucun IC n'a été piégé dans les dispositifs et aucune trace d'un passage d'IC dans le dispositif n'a été constatée. Toutefois, une galerie occupée par un rat a été observée à 20 cm du dispositif FSL 1 en fin de suivi (Figure 44, le 14/06/2023) et de nombreuses coquilles ont été observées à proximité à cette occasion (Figure 45). Aucun juvénile n'a été détecté sur le site au cours des suivis.



Figure 42 - Galerie occupée par un rat et coquille à l'extérieur du dispositif 1, observée le 14/06/2023



Figure 43 - Photo des coquilles d'œufs d'iguane récoltées à proximité du dispositif 1 du FSL

B. Site du Lido

Au cours des 10 semaines de suivis du dispositif du Lido, six juvéniles ont été collectés, et mis à mort, le 22/05/2023 (Figure 46). Cinq juvéniles étaient dans le piège et un sixième le long du dispositif, à l'extérieur. Au vu des caractéristiques morphologiques des individus, il s'agissait bien de nouveau-nés (Tableau 8). De plus, un trou avec une coquille d'œuf à la sortie a pu être constaté (Figure 47).



Figure 44 - Photos des juvéniles pris au piège dans le dispositif du Lido



Figure 45 - Trou d'émergence des juvéniles et restes de coquilles d'œuf dans le dispositif du Lido

Tableau 8 - Caractéristiques morphologiques des individus capturés au Lido

Individu ID	LC (cm)	LT (cm)	Poids (Kg)	Sexe	Phénotype
Juv 1	6,5	22,4	NA	NA	Vert
Juv 2	6,6	24,6	NA	NA	Vert
Juv 3	6,5	24,5	NA	NA	Vert
Juv 4	6,5	24,3	NA	NA	Vert
Juv 5	6,4	23,9	NA	NA	Vert
Juv 6	6,5	24,5	NA	NA	Vert

Enfin, déjà légèrement malmené par les usagers de la plage qui ont régulièrement déposé leurs effets personnels sur le dispositif malgré l'affichage présent, le piège du Lido a subi une forte dégradation lors du passage de la tempête Bret le 22/06/23. Les suivis sur ce site se sont arrêtés à cette date.



4. ANALYSE ET RECOMMANDATIONS

1. EMPLOI DE MANCHONS

Le résultat principal de cette première année de projet REMMICOm montre qu'aucun iguane observé n'a réussi à monter dans les arbres manchonnés malgré leurs tentatives répétées. Il démontre donc l'efficacité du manchon pour empêcher les iguanes communs de monter dans des arbres. Cette efficacité a également pour résultat l'augmentation systématique du nombre d'iguanes au sol autour de l'arbre et une diminution du nombre d'iguanes dans les arbres au moment des retrait des manchons. Ainsi, après 5 jours avec manchon, la majorité des iguanes est descendue de l'arbre dans lequel ils ont été observés, ce qui est en accord avec l'étude de Swanson P.L. (1950) qui relate que les iguanes peuvent rester jusqu'à 4 jours dans un même arbre sans en descendre. La présence d'un manchon permet donc bien le transfert des iguanes communs vers le sol augmentant ainsi les quantités d'iguanes capturables, avec une augmentation importante de l'efficacité des captures pour les 5 sites confondus par rapport aux sessions de captures antérieures : jusqu'à +550% pour les deux sites de l'Hydrobase et du YCM, avec quasiment aucun IC capturés sur ces deux sites sans la présence des manchons (Tableau 6).

Considérant la hauteur élevée des iguanes communs dans les arbres relevés au cours du projet, dans la littérature ou par les acteurs de la lutte (Sanchez V. & Grings D., 2018, Duporge 2022,2023), les chiffres de capture constatés en présence des manchons (Tableau 6) attestent que les manchons sont un dispositif améliorant l'accessibilité aux animaux pour la capture, pour tous les sites sauf Texaco. Toutefois, malgré sa relative petite taille, l'arbre de Texaco a permis de mettre en évidence l'occurrence possible de comportements de saut de la part des iguanes, et donc de l'importance du dimensionnement et positionnement opportun des manchons lors de leur déploiement. L'analyse préalable du site, des abords immédiats et du port des arbres à manchonner est donc primordiale pour assurer l'efficacité des dispositifs.

D'un point de vue technique, les iguanes qui descendent de l'arbre manchonné reviennent à son pied toutes les 25 heures pendant au moins 5 jours, témoignant d'une récurrence circadienne des iguanes à vouloir monter dans l'arbre de leur territoire initial. Par ailleurs, le nombre d'essais pour grimper au tronc manchonné augmente au fur et à mesure des poses/déposes successives et les temps d'essais de monte ne sont pas significativement différents selon les poses. La répétabilité de l'efficacité du dispositif est donc efficace, n'induisant pas d'habituation négative des iguanes au manchon au cours des huit semaines de déploiement. Ils n'apparaissent pas découragés par la présence répétée du manchon, et persistent à tenter de grimper dans l'arbre ciblé. Enfin, la récurrence quotidienne de l'intérêt des iguanes pour retourner dans l'arbre et la stabilité d'individus inidentifiables vus autour de l'arbre à plusieurs reprises lors de poses différentes confirment que, sur cinq jours, le manchon n'induit pas un changement d'habitat des iguanes.

En termes de tranche horaire, la majorité cumulée des observations d'IC au pied de l'arbre a été constatée de 14 heures à 17 heures, ce qui est cohérent avec la nature poïkilotherme de l'espèce (Hirth, 1963) et vraisemblablement lié à la disponibilité en

ensoleillement et chaleur de ce moment de la journée aux abords des arbres concernés. En effet, peu de comportements sont observés les jours de pluie, les iguanes cherchant à limiter leurs dépenses énergétiques dans ces conditions climatiques, probablement abrités dans des terriers ou sous du feuillage dense. Dans l'optique recherchée d'optimisation des résultats des actions de lutte contre l'Iguane commun, il apparaît donc pertinent de mener les actions de capture des Iguanes commun en conditions optimales, hors des jours/saisons pluvieux et sur un créneau horaire maximisant les observations.

Enfin, en termes d'essence d'arbres, les observations et abondances relevées à La Française et au Yacht Club semblent mettre en évidence une préférence des iguanes pour les Amandiers pays (*Terminalia catappa*). Au regard du port, des hauteurs moyennes, de la couverture végétale et des ressources alimentaires que présente cette essence, il apparaît qu'elle fournisse en effet à l'Iguane commun un ensemble de services optimaux pour l'accomplissement de ses besoins biologiques. L'Amandier pays offre en effet aux iguanes un port de branche horizontal, favorable pour le repos, un refuge hors d'atteinte des prédateurs potentiels, un camouflage efficace (textures feuilles et troncs, tiges florales de taille et forme similaire à la queue des juvéniles, ...), une ressource alimentaire importante (fleurs, fruits, bourgeons), ou encore une couverture végétale clairsemée permettant un meilleur ensoleillement du corps que d'autres essences plus denses (Duporge, comm. pers.). Cependant l'observation d'iguanes tentant de monter dans l'Albizzia de La Française suggèrent que sans accès à l'Amandier, les iguanes se contenteraient de cet Albizzia. Le déploiement avisé et à long terme de manchons sur des arbres problématiques en termes de hauteur, d'accès ou de forte population d'IC pourraient ainsi potentiellement permettre de « relocaliser » les iguanes précédemment inaccessibles sur des arbres plus faciles d'accès pour la capture à la canne.

2. POSE DE PIEGES POUR JUVENILES

Sur le site du FSL, les dispositifs de piégeage n'ont pas permis de récupérer de juvéniles. En effet, malgré les témoignages de présence forte d'IC sur la zone et les nombreuses traces détectées lors des suivis, la détection des nids est très compliquée et le choix du lieu de pose du dispositif est dès lors plus aléatoire pour garantir la pose d'un dispositif sur un réel nid.

L'apparition d'une galerie et de coquilles aux abords extérieurs proches du dispositif pourrait laisser penser à une éventuelle émergence en dehors du dispositif. Cela confirme que la détection d'un nid potentiel à cet emplacement avait été correctement évaluée, mais n'a pas pour autant garanti le succès du piégeage. Toutefois, l'émergence en dehors du dispositif pourrait avoir plusieurs causes. Celle-ci pourrait en effet s'expliquer, soit par le manque d'ensoleillement dû au piège à l'aplomb du nid détecté (conduisant les juvéniles à s'orienter ailleurs lors de leur émergence), soit par l'imprévisibilité de l'axe de la galerie d'émergence des juvéniles. En effet, de par la typologie possiblement complexe des nids des Iguanes communs, les modalités concrètes et le déterminisme de l'orientation de l'émergence de juvéniles sont à ce jour que peu documentée. Ainsi plusieurs questions peuvent se poser sur la trajectoire creusée par les nouveau-nés pour émerger : par l'entrée du nid, par un unique exutoire pour tous les juvéniles, par plusieurs exutoires, à la verticale ou non de la chambre où sont les œufs... Ces possibilités ont été citées dans plusieurs études comme celle de Rand A. S. (1983), mais aucune certitude n'existe sur une de ces possibilités. Il se peut également que le rat observé sur site ait lui-même creusé la galerie pour accéder au nid, ou encore qu'il ait profité de la galerie pour piller le reste du nid précédemment éclos.

Pour le site du Lido, sauf éclosion d'une ponte de très jeune femelle iguane (8 à 10 œufs possiblement pondus) (Duporge 2022, 2023), les 6 juvéniles capturés sur le site ne représenteraient pas l'entièreté du nid éclos car un nid d'Iguane commun peut potentiellement contenir jusqu'à 60 œufs (Van Wagenveld & Van den Burg, 2018 ; Bourgade, 2020). Certains

juvéniles ont donc, soit réussi à s'échapper du piège soit ont émergé en dehors du piège, soit ont été prélevés ou libérés par des passants, le piège présentant des traces de dégradations anthropiques malgré l'affichage présent. L'exploration d'améliorations sur ce modèle de dispositif, dans la suite du projet, devrait pouvoir en assurer un fonctionnement plus efficace sans difficultés majeures.

Le succès de collecte des dispositifs testé est donc faible, notamment du fait de l'incertitude liée à la détection d'un réel nid, notamment en zone ouverte comme à la plage du Carénage du Fort Saint-Louis et malgré une population d'iguanes reproductrice sur le site à plus large échelle. Au Lido, la position du piège en bord de mur s'est cependant révélée idéale pour capturer les juvéniles car le lieu d'émergence suite à une ponte sous un bâtiment est limité et souvent constaté en pied de construction, premier espace meuble disponible pour émerger.

Ainsi, du fait que la localisation précise de la chambre est nécessaire pour optimiser la collecte à l'émergence, le piège devient moins pertinent si la localisation ne peut être effectuée avec précision. Et s'il est localisé et accessible, la simple destruction directe du nid est alors plus optimale pour assurer la suppression des futures cohortes. Toutefois, dans les cas où les pontes sont effectuées sous des infrastructures (exemple du Lido), le piégeage en pied de structure se révèle efficace et permet de collecter les juvéniles avant dispersion alors que les nids/œufs ne peuvent autrement être atteints directement. Reste que le manque de données sur le tracé de la galerie d'émergence des juvéniles vient compliquer l'efficacité des dispositifs de piégeage et que la solidité des matériaux et de la conception doit être optimisée pour assurer une meilleure sécurité de collecte et durabilité dans le temps.

3. PERSPECTIVES STRATEGIQUES DE LUTTE

Suites aux résultats positifs et données comportementales obtenues, un résumé stratégique des orientations d'optimisation de lutte concernant les dispositifs REMMICOm a pu être dressé pour apporter une aide analytique aux acteurs de la lutte contre l'Iguane commun en Martinique. Présenté dans le Tableau 9, il met en évidence que les manchons pourraient être un outil peu coûteux et simple à mettre en œuvre intéressant pour les gestionnaires d'espaces naturels afin de lutter contre l'invasion de l'Iguane commun :

- soit pour optimiser la lutte par la capture sur les sites à arbres problématiques,
- soit à des fins de protection de dispositifs techniques ou bâtiments dont on souhaite interdire l'accès aux iguanes.

Ainsi les manchons peuvent être couplés à des sessions de lutte régulières pour réussir à capturer des iguanes inaccessibles aux cannes utilisées lors des sessions de lutte. En effet, si les données récoltées confirment qu'il n'est pas productif de lutter les jours de pluie, il semblerait par contre pertinent d'envisager :

- de coupler la pose de manchons avec des sessions de lutte 24 heures à 48 heures suite à la pose,
- de procéder à la lutte dans une tranche horaire adaptée au site,
- et d'alterner des poses et des déposes afin de permettre aux iguanes non-capturés de revenir dans l'habitat ciblé.

La difficulté majeure rencontrée lors de la mise en place du protocole des pièges pour juvéniles étant la détection des nids, il serait intéressant que le réseau de veille pour la lutte contre l'Iguane commun recense les signalements de ponte d'iguane (creusage, rebouchage de nid...) afin de faciliter leur détection et connaître la date de ponte ce qui permettrait une utilisation améliorée du dispositif.

Tableau 9 - Récapitulatif des orientations stratégiques de lutte Iguane commun

Orientations stratégiques de Lutte Iguane Commun à envisager			
Dispositifs	Catégorie	Observations	Recommandations stratégiques possibles
Manchons	Hauteur d'accès aux iguanes	Avant pose : nombreux iguanes dans l'arbre, hors d'atteinte des cannes. Dès 25h après pose : les iguanes de l'arbre stationnent au pied (0-10m)	Déployer des manchons sur les très hauts arbres fréquentés par les iguanes communs.
	Accès à l'arbre	S'il y a un autre accès à l'arbre que le tronc, les iguanes l'utilise pour monter dans l'arbre.	S'assurer qu'il n'y a aucun accès aux branches de l'arbre manchonné : élaguer branches basses, élaguer branches en contact avec un autre arbre/grillage, etc.
	Récurrence circadienne	Venue des iguanes toutes les 25 heures suite à la pose du manchon.	Effectuer une session de lutte 24 à 48 heures après la pose du manchon.
	Horaire de présence des iguanes	Présence maximale des iguanes dans une tranche horaire de 14h à 17h sur les sites suivis	Effectuer les sessions de lutte aux horaires de présence d'iguanes maximum pour les sites visés.
	Habitude des iguanes	Les iguanes retiennent de monter dans l'arbre même au bout de la 4ème pose.	Alterner des poses et déposes de manchon afin de permettre à des nouveaux iguanes de s'y installer puis les capturer.
	Essences d'arbres	Les iguanes ont une préférence pour certaines essences d'arbres mais tente de monter dans l'arbre "moins apprécié" si leur arbre n'est pas accessible.	Manchonner uniquement les arbres les plus hauts pour orienter les iguanes vers des essences d'arbres moins hautes.
	Influence du climat	Moins de comportements observés lors des jours pluvieux.	Ne pas effectuer les sessions de lutte les jours de pluie.
Pièges pour juvéniles	Détection des nids	Grandes difficultés à détecter les nids d'iguanes.	Recenser les signalements de ponte d'iguane afin de faciliter la détection, et de connaître la date de creusage.
	Conception	Plusieurs formats de pièges ont été nécessaires pour répondre aux contraintes des sites.	Adapter la forme des pièges aux spécificités des sites à traiter.

4. PERSPECTIVES DU PROJET REMMICOM

La première année du projet REMMICoM a permis la capture et la destruction de 41 Iguanes communs en 2023. Les résultats obtenus ont été présentés lors du Comité Technique annuel du Plan de Lutte Iguane Commun en Juin 2023. Le présent rapport, sera transmis à l'ensemble des acteurs de la lutte contre l'Iguane commun aux Antilles Françaises.

Afin d'assurer le développement opérationnel du projet REMMICoM, le Comité de Pilotage Annuel du projet (COPIL) s'est tenu le 05 Octobre 2023. Au regard des échanges du COPIL, la pertinence de poursuivre les actions du projet autour des deux axes de travail est validée par les participants. Toutefois, des interrogations sont levées sur le ciblage du stade juvénile pour optimiser les actions de lutte, et nombre de participants questionnent les autorités de tutelle sur les possibilités de déploiement des méthodologies de tir à vue sécurisé qui ont été testées par l'OFB Martinique en 2023.

Le Comité de Pilotage REMMICoM 2023 valide ainsi la poursuite du projet sur les axes Manchons et Pièges à juvéniles, en actant notamment pour 2024 :

- Le déploiement de manchons sur la Commune de Schoelcher, en partenariat avec les Services Techniques de la Ville,
- Le déploiement de manchons en amont des sessions de Lutte Massive Iguane 2024 portées par la DEAL Martinique, avec pose de manchons 24 à 48 h avant intervention de la Lutte Massive sur les quartiers définis au préalable,
- La poursuite de l'optimisation de la conception des pièges pour juvéniles,
- L'investigation du pied de falaise du littoral de Fond Lahaye avec la Commune de Schoelcher pour ciblage de zones de ponte d'iguane commun à traiter avec les pièges à juvéniles.

Il pourrait également être intéressant d'envisager l'exploration :

- soit d'une installation plus pérenne des manchons pour essayer de réduire l'habitabilité de la zone par les IC et les rendre plus vulnérables à la capture de manière durable,
- soit d'une alternance pose/dépose raisonnée pour drainer les IC vers des arbres ciblés, afin d'en faciliter la capture.

En plus des échanges du COPIL REMMICoM 2023, d'autres pistes pourraient également être à envisager pour la suite du déploiement du projet pour 2024 et 2025, parmi lesquelles explorer des voies pour multiplier l'efficacité des manchons lors de mises en œuvre futures, comme par exemple :

- Utiliser un manchon sur l'arbre le plus haut d'un bosquet afin de voir si la réorientation des iguanes vers d'autres essences d'arbre moins hautes est possible,
- Multiplier l'utilisation des manchons à tous les arbres d'un bosquet pour essayer de traiter une zone plus conséquente et chercher à réduire l'habitabilité globale de la zone,
- Explorer la faisabilité de traiter une plus grande partie de la plage du Lido (ou autres sites de ponte), fortement prisée par les femelles d'iguanes communs pour la reproduction et donc source privilégiée de génération de nouvelles cohortes de juvéniles.

Ainsi la mise en œuvre de la deuxième année du projet REMMICoM prendra en compte, dès Janvier 2024, les recommandations préconisées par le COPIL REMMICoM 2023 et cherchera à explorer les pistes d'améliorations listées ci-dessus afin d'optimiser le nombre d'iguanes communs détruits grâce aux actions multimodales de lutte en 2024.

CONCLUSION

Visant à optimiser les méthodologies de lutte contre l'Iguane commun en Martinique par la combinaison de moyens variés, le projet REMMICOm a permis la destruction de 41 iguanes communs en Martinique en 2023. Il vient également apporter un éclairage sur l'utilisation comportementale des arbres et des espaces peuplés par les Iguanes communs, ainsi que des pistes de stratégies supplémentaires d'optimisation des actions de lutte.

Les manchons mis en place et testés avec succès permettent de garder efficacement les iguanes invasifs à une hauteur atteignable pour la capture à la canne par les acteurs de la lutte. Leur construction et leur mise en place sont simples et peu coûteuses pour un déploiement aisé par les gestionnaires d'espaces naturels. Les pièges utilisés pour capturer les juvéniles se sont avérés utiles, mais ils présentent certaines limites et doivent faire l'objet de pistes d'amélioration pour accroître leur efficacité. La facilité de fabrication de ces pièges offre une grande adaptabilité (possibilité de les ajuster en termes de forme, de longueur, etc.) et permet leur installation dans diverses zones.

Les résultats obtenus et les outils novateurs d'optimisation de la lutte proposés par cette première année de projet REMMICOm ouvrent donc des pistes opérationnelles concrètes et la dynamique inter-acteurs initiée permettra une mutualisation des pistes complémentaires à explorer pour améliorer la régulation de l'iguane Commun en Martinique pour les années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

- Adriaens, T., Booy, O., Branquart, E., Derveaux, S., D'hondt, B., Fontaine, C., Groom, Q., Owen, K., Robbens, J., Sugden, H., Sutton-Croft, M., Vanderhoeven, S., Van den Bergh, E., van Valkenburg, J., & Wijnhoven, S. (2014). SEFINS : Sauvegarde de l'environnement contre les espèces exotiques envahissantes : une initiative du cluster. <http://www.rinse-europe.eu/cluster-publication>
- Angin B, Nicolas J-C, Auguste C., Maugee L., Mian M. & Attidore S. (2015). Étude des populations d'iguanes des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) du Nord Martinique. PNRM – Ardops Environnement, 13p.
- Angin B. (2017). Plan National d'Actions pour le rétablissement de l'iguane des petites Antilles, *Iguana delicatissima*, 2018-2022. Ardops Environnement, 67p. + annexes.
- Angin B. (2018). Plan de lutte contre l'Iguane commun (*Iguana iguana*) aux Antilles françaises 2019-2023. ONCFS et Ardops Environnement, 71p.
- Arrêté n°TREL2015788A du 7 juillet 2020 relatif à la régulation de l'introduction et de la propagation des espèces animales exotiques envahissantes sur le territoire de la Martinique - interdiction de toutes activités portant sur des spécimens vivants.
- Bascole P. (2022). Compte-rendu de réunion - Comité technique n°2 Martinique - Plan de Lutte contre l'Iguane Commun (PLIC) - 22 juin 2022, pour la DEAL Martinique.
- Blackburn, T. M., Cassey, P., Duncan, R. P., Evans, K. L., & Gaston, K. J. (2004). Avian Extinction and Mammalian Introductions on Oceanic Islands. *Science*, 305(5692), 1955-1958.
- Bonnaud, E., Zarzoso-Lacoste, D., Bourgeois, K., Ruffino, L., Legrand, J., & Vidal, E. (2010b). Top-predator control on islands boosts endemic prey but not mesopredator. *Animal Conservation*, 13(6), 556-567.
- Bourgade, M. (2020). Note herpétologique relative au contexte martiniquais pour la conservation de l'*Iguana delicatissima* menacé et la Gwanakaéra des Kalinas.
- Breuil, M. (2002). Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen : Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy : Basse-Terre, Grande-Terre et les îlets satellites, Marie-Galante, Les Saintes, la Désirade, les îles de la Petite Terre, Saint-Martin et les îlets satellites, Saint-Barthélemy et les îlets satellites. Paris, France : Muséum national d'histoire naturelle.
- Breuil, M. (2013). Caractérisation morphologique de l'iguane commun *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758), de l'iguane des Petites Antilles *Iguana delicatissima* Laurenti, 1768 et de leurs hybrides. *Bulletin de la Société herpétologique de France*, 147, 309-346.
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., Barnosky, A. D., García, A. J., Pringle, R. M., & Palmer, T. M. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances*, 1(5).
- Clout, M. N., & Russell, J. A. (2008). The invasion ecology of mammals: a global perspective. *Wildlife Research*, 35(3), 180.
- Courchamp, F., Chapuis, J., & Pascal, M. (2003). Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews*, 78(3), 347-383.
- Curot-Lodéon, E. (2016). Plan National d'Actions 2011–2015 en faveur de l'iguane des petites Antilles—Bilan de 5 ans d'animation. ONCFS, 49p.
- Donlan, C. J., Tershy, B. R., Campbell, K. J., & Cruz, F. M. (2003). Research for Requiems: the Need for More Collaborative Action in Eradication of Invasive Species. *Conservation Biology*, 17(6), 1850-1851.

- Duporge N. & Bouaziz M. (2019). Caractérisation des populations d'Iguane des Petites Antilles (*Iguana delicatissima*) et d'Iguane Commun (*Iguana iguana*) dans le Nord de la Martinique. ONF – Nathalie DUPORGE, 42p.
- Duporge N., (2022). Journées de lutte massive Iguane Commun par prestataires privés - Captures et éliminations d'iguanes communs (*Iguana iguana*) à Fort-de-France et Schoelcher du 03 février au 16 Juin 2022. Rapport d'activité, DEAL Martinique – Nathalie DUPORGE, 15p
- Duporge N., (2023). Journées de lutte massive Iguane Commun par prestataires privés - Captures et éliminations d'iguanes communs (*Iguana iguana*) à Fort-de-France et Schoelcher du 14 Novembre 2022 au 18 Avril 2023. Rapport d'activité, DEAL Martinique – Nathalie DUPORGE, 20p
- Gargominy O., Ed. (2003). Biodiversité et conservation dans les collectivités françaises d'outre-mer. Collection Planète Nature. Comité français pour l'UICN, Paris, France.
- González-García, A., Belliure, J., Gómez-Sal, A., & Dávila, P. (2009). The role of urban greenspaces in fauna conservation: the case of the iguana *Ctenosaura similis* in the 'patios' of León city, Nicaragua. *Biodiversity and Conservation*, 18(7), 1909-1920.
- Guillemot, B., Cremades, C., Angin, B. (2018). L'iguane commun, une menace écologique, économique et sanitaire pour les Antilles françaises. *Revue Faune Sauvage de l'OFB*, N°321, p.70.
- Henderson, R. (1974). Aspects of the ecology of the juvenile common iguana (*Iguana iguana*). *Herpetologica*.
- Hirth, H. F. (1963). Some Apects of the Natural History of *Iguana iguana* on a Tropical Strand. *Ecology*, 44(3), 613-615.
- Knapp, C., Breuil, C., Rodriguez, C., Iverson, J., & Debrot, A. O. (2014). Lesser Antillean Iguana: *Iguana delicatissima*: Conservation Action Plan, 2014-2016. IUCN/SSC Primate Specialist Group
- Knapp, C. W., & Hudson, R. (2019). 14. Translocation Strategies as a Conservation Tool for West Indian Iguanas. Dans *Iguanas: biology and conservation*.
- Krysko, K. L., Enge, K. M., Donlan, E. M., Seitz, J. C., & Golden, E. A. (2007). Distribution, natural history, and impacts of the introduced green iguana (*Iguana iguana*) in Florida. *Iguana*, 14(3), 142-151.
- Legouez, C., Maillard, J. F., Del Campo, V. A., & Breuil, M. (2009). L'iguane des Petites Antilles : une espèce menacée en Martinique. Premières mesures de conservation. *Faune Sauvage* (Technical bulletin of the Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Saint-Benoist, Yvelines, France), 284, 60-66.
- McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P.J., Waage, J.K. (2001). A global Strategy on invasive Alien Species. UICN in collaboration with GISP, Gland, Switzerland, and Cambridge, UK, 55 p.
- Mitchell, M. A., & Shane, S. M. (2000). Preliminary findings of *Salmonella spp.* in captive green iguanas (*Iguana iguana*) and their environment. *Preventive Veterinary Medicine*, 45(3-4), 297-304.
- Morales-Mávil, J. E., Vogt, R. C., & Gadsden-Esparza, H. (2006). Desplazamientos de la iguana verde, *Iguana iguana* (Squamata : Iguanidae) durante la estación seca en La Palma, Veracruz, México. *Revista De Biología Tropical*, 55(2).
- Neill, W. T., & Allen, R. (1962). Reptiles of the Cambridge Expedition to British Honduras. *Herpetologica*,
- Purvis, A., Gittleman, J. L., Cowlishaw, G., & Mace, G. M. (2000). Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of The Royal Society B: Biological Sciences*, 267(1456), 1947-1952.
- Rand, A. S. (1968). A Nesting Aggregation of Iguanas. *Copeia*, 1968(3), 552.
- Rand, A. S., & Dugan, B. A. (1983). Structure of Complex Iguana Nests. *Copeia*, 1983(3), 705.

- Richardson, D. J., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. K., Panetta, F. D., & West, C. (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions*, 6(2), 93-107.
- Rodda, G. H. (1990). Highway Madness Revisited: Roadkilled *Iguana iguana* in the Llanos of Venezuela. *Journal of Herpetology*, 24(2), 209.
- Sanches, V. L., & Grings, D. (2018). Daily movement and habitat use of *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) in an urban second growth Amazonian Forest fragment in Brazil. *Herpetology Notes*, 11, 93-96.
- Sarat, E., Mazaubert, E., Dutartre, A., Poulet, N., & Soubeyran, Y. (2015). Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. *Connaissances pratiques et expériences de gestion*, 1.
- Sementelli, A., Smith, H. I., Meshaka, W. E., & Engeman, R. M. (2008). Just Green Iguanas? *Public Works Management & Policy*, 12(4), 599-606.
- Swanson, P. L. (1950). The Iguana *Iguana iguana iguana* (L). *Herpetologica*, 6(7), 187–193.
- Sylvester, W. R. B., Amadi, V. A., Pinckney, R., Macpherson, C. N. L., McKibben, J. S., Bruhl-Day, R., Johnson, R. E., & Hariharan, H. (2014). Prevalence, Serovars and Antimicrobial Susceptibility of *Salmonella spp.* from Wild and Domestic Green Iguanas (*Iguana iguana*) in Grenada, West Indies. *Zoonoses and Public Health*, 61(6), 436-441.
- Tingley, R., Meiri, S., & Chapple, D. G. (2016). Addressing knowledge gaps in reptile conservation. *Biological Conservation*, 204, 1-5.
- Van Wagenveld, T. P., & Van den Burg, M. (2018). First record on fecundity of an Iguana hybrid and its implications for conservation: evidence for genetic swamping by non-native iguanas. *Herpetology Notes*, 11, 1079-1082.

