

Suivi 2021 des plantations de gaïacs sur la Réserve Naturelle Nationale de Petite Terre – Evolution depuis 2019

Objectif : Effectuer un suivi annuel des gaïacs suite à leur plantation en 2017 et 2018.

Agents et périodes du suivi 2021 :

Dates	Agents	Sites
16 au 18 juillet 2021	Ruben PENIN (ONF) – Romain DELASALLE (stagiaire école d'ingénieur AgroParisTech)	Saline, G42

Ce rapport fait suite aux précédents travaux présentant : le projet et sa mise en place, puis le premier suivi effectué en 2019 et 2020. L'ensemble des travaux sont disponibles dans l'onglet « Bibliothèque – Etudes » du site internet des Réserves naturelles La Désirade et îlets de Petite Terre (reservesdesiradepetiteterre.com).

Cette étude présente ainsi les résultats d'évolution de croissance, de développement et de santé des gaïacs plantés entre janvier 2017 et février 2018 à Terre de Bas à partir de graines récoltées sur plusieurs arbres de l'île. Plus précisément, les traits mesurés et observations réalisés sont les suivants : hauteur totale et de la première ramification ; couleur, densité et pousse foliaire ; marques de prédation. A partir de ces derniers est évalué l'état de santé de chaque individu. La plantation a été effectuée sur deux zones, ou en deux sous populations : *Saline* (701325.31, 1788855.18) et *G42* (700665.28, 1788598.94) avec respectivement 57 et 181 gaïacs en 2018 (**Figure 1**) soit 238 individus plantés. Ces zones ont été sélectionnées car elles englobent les gaïacs matures ayant fournis les graines de ce projet.



Figure 1 : Position des 238 gaïacs juvéniles plantés en 2018 sur deux sites : *Saline* et *G42*.

Croissance en hauteur

Depuis le dernier suivi en pépinière en 2017, les gaïacs ont en moyenne doublé à *G42* voir près de triplé à *Saline* leur hauteur totale selon les lots de graines (

Tableau 1).

Après plantation, en moyenne, les gaïacs sont plus grands d'un facteur 2 à *Saline* par rapport à ceux de *G42*. Pour l'année 2021, le plus petit gaïac de la zone *Saline* (S57) fait 14,1 cm de haut et le plus grand (S12) mesure 164 cm contre 6 cm (942) et 141 cm (111) à *G42*. La tendance pour les valeurs extrêmes est donc restée la même que pour les années précédentes. En 2021, les classes des 31-60cm et 61-90cm ont diminué au profit des classes 91-120 cm et 121-165 cm. En *G42* c'est la classe 1-30 cm qui a diminué au profit des classes supérieures 31-60cm, 61-90cm et 121-165 cm. On a donc globalement une tendance à la croissance en hauteur des pieds au regard des effectifs par classes, même si la différence des moyennes entre les trois dernières années n'est pas significative (**Figure 2**). De plus, la classe de hauteur la plus représentée en *Saline* est celle des 61-90cm (43%) tandis qu'en *G42* c'est la classe 31-60cm (55%).

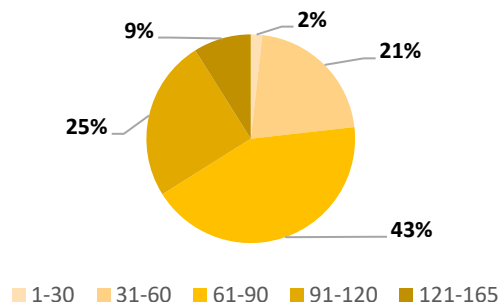
Pour 2019, 2020 et 2021, il n'apparaît pas de différences inter annuelles significatives et ce, pour les deux hauteurs mesurées entre les deux zones de plantation (

Tableau 1).

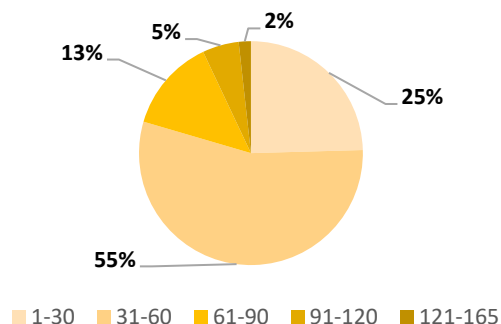
À *Saline*, 89% (50 des 56 pieds vivants) présentent une croissance en hauteur. Cette croissance oscille entre 1 et 47 cm. À *G42*, 87% des arbustes (148 sur 171) montrent une croissance en hauteur qui varie de 0,5 à 50 cm. Malgré quelques grands individus à *G42*, en moyenne, la sous population *Saline* est légèrement plus haute (**Figure 3, Annexe 1**), et suit ainsi la même tendance qu'en 2020.

Entre 2019 et 2020, deux biais principaux ont pu impacter les valeurs de croissance : un apport de terre à la base du tronc et une mesure se faisant désormais au sommet de la plus haute tige et non de la feuille la plus haute. La raison de ce changement est qu'il permet de prendre en compte la croissance réelle de la plante en supprimant de la mesure les biais stochastiques de prédation et chute foliaires. Pour 2021, le protocole de mesure est donc identique à celui de 2020. L'opérateur principal des mesures (Ruben PENIN) est le même, le biais principal est celui de la précision des mesures effectué à travers un grillage de protection quand il est en place sur le plant.

Saline 2021



G42 2021



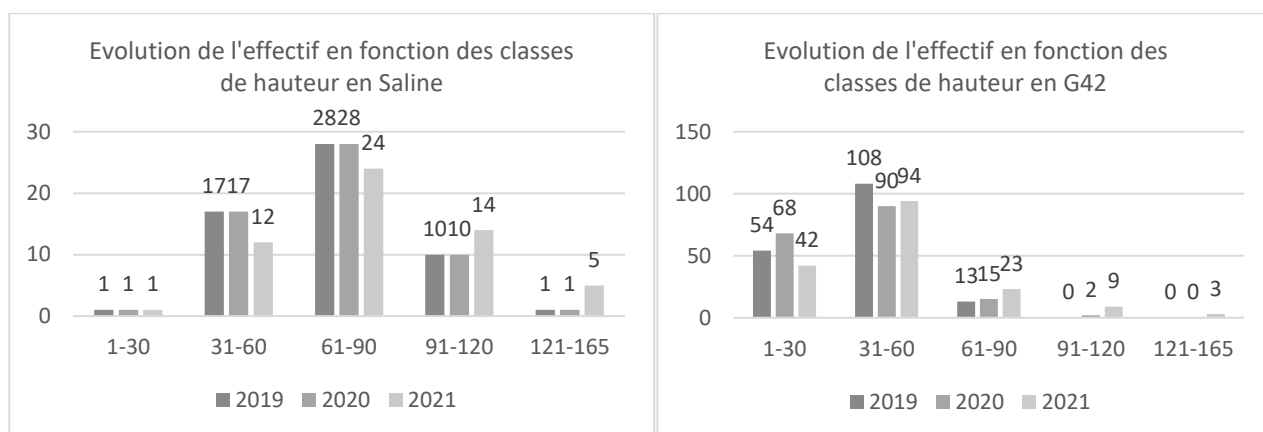


Figure 2 : Répartition du nombre de gaïacs vivants par classes de hauteur totale (en cm), à *Saline* et à *G42* en 2021 (diagrammes en secteurs en haut) et sur la période 2019-2021 (digramme en barres en dessous).

	<i>Saline</i>				<i>G42</i>			
	2021	2020	2019	2017	2021	2020	2019	2017
H_tot (en cm)	83 ± 29	70 ± 28	71 ± 22	25 ± 6	47 ± 24	33 ± 19	37 ± 14	15 ± 4
H_1^{ère} ramification (en cm)	19 ± 14	16 ± 5	16 ± 6		14 ± 7	11 ± 7	10 ± 6	

Tableau 1 : Dimensions moyennes des gaïacs par zone de plantation en 2019, 2020, 2021 et lors du dernier suivi en pépinière en 2017 : Hauteur totale (H_tot) et hauteur de la ramification la plus basse (H_1^{ère} ramification). À l'origine du suivi, 57 et 181 gaïacs ont été respectivement plantés dans les zones *Saline* et *G42* de janvier 2017 à février 2018.

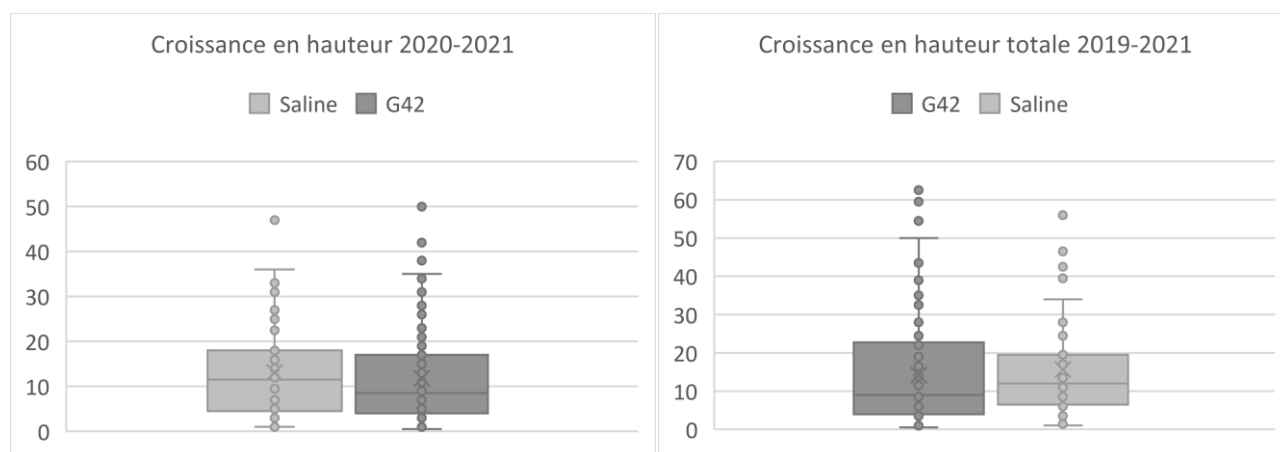
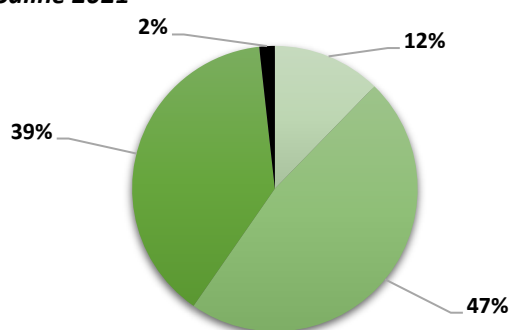


Figure 3 : Représentation en boîte à moustache des croissances en hauteur des gaïacs mesurés depuis 2019 et entre 2020-2021, à *G42* (en gris foncé) et à *Saline* (en gris clair). Sont représentées les valeurs maximales et minimales (extrémités des moustaches), la croissance moyenne (croix) et la médiane (trait plein dans les boîtes) pour les deux sous populations.

Densité du feuillage

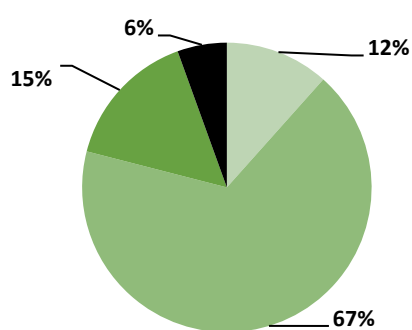
En 2020, la proportion de feuillage très dense en *Saline* avait chuté d'un facteur 3 au profit d'une densité faible. En 2021, la tendance s'est inversée. À *G42*, la proportion d'individus au feuillage dense a diminué en 2020, cette tendance s'est largement accentuée en 2021 sans pour autant retrouver de forts changements de valeurs dans les autres classes. On peut supposer que la mortalité (3 supplémentaires en 2021 pour *G42*) a donc principalement touché les individus au feuillage très fort. Finalement en 2021, *G42* est largement représenté par la classe de feuillage moyenne (67%) tandis qu'en *Saline*, les classes moyenne (47%) et forte (39%) représentent la grande majorité des individus. (**Figure 4, Annexe 2**).

Saline 2021



■ Faible ■ Moyenne ■ Forte ■ Mortalité

G42 2021



■ Faible ■ Moyenne ■ Forte ■ Mortalité

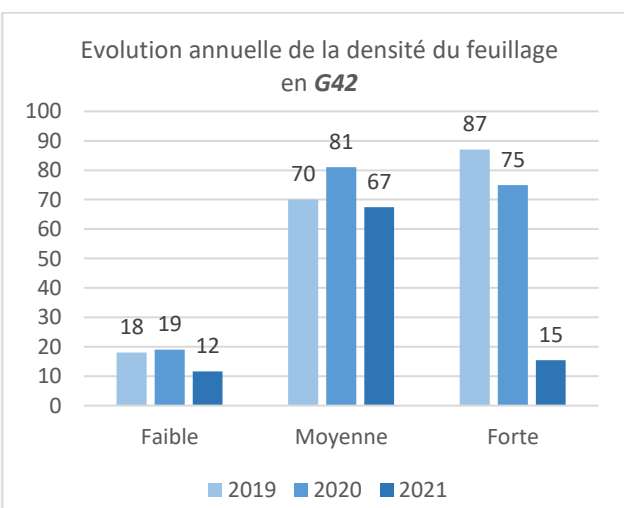
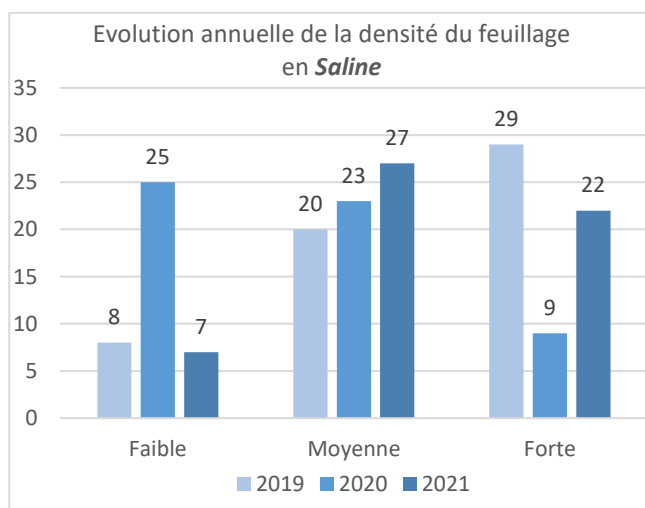


Figure 4 : Comparaison du nombre de gâiacs selon la densité du feuillage, à *Saline* et *G42*, en 2021 (diagrammes en secteurs) et depuis 2019 (histogrammes). La mesure de ce trait fonctionnel est qualitative et peut prendre les valeurs suivantes : faible, moyenne ou forte.

Couleur du feuillage

Globalement les gaïacs présentent dans la grande majorité un feuillage vert sur les deux sites et ce, depuis 2019. La proportion de gaïacs au feuillage jaune est inférieure à 20 % à G42 et inférieure à 15 % à *Saline* (**Figure 5, Annexe 3**).

D'une année à l'autre on observe deux tendances inverses entre les sous populations concernant le nombre de gaïacs au feuillage vert foncé ; en diminution à *Saline*. En G42, la tendance générale est plutôt à la hausse pour le vert foncé et à la baisse pour le Jaune clair. On peut également noter une augmentation du jaune foncé pour les deux milieux en 2021. (**Figure 5**).

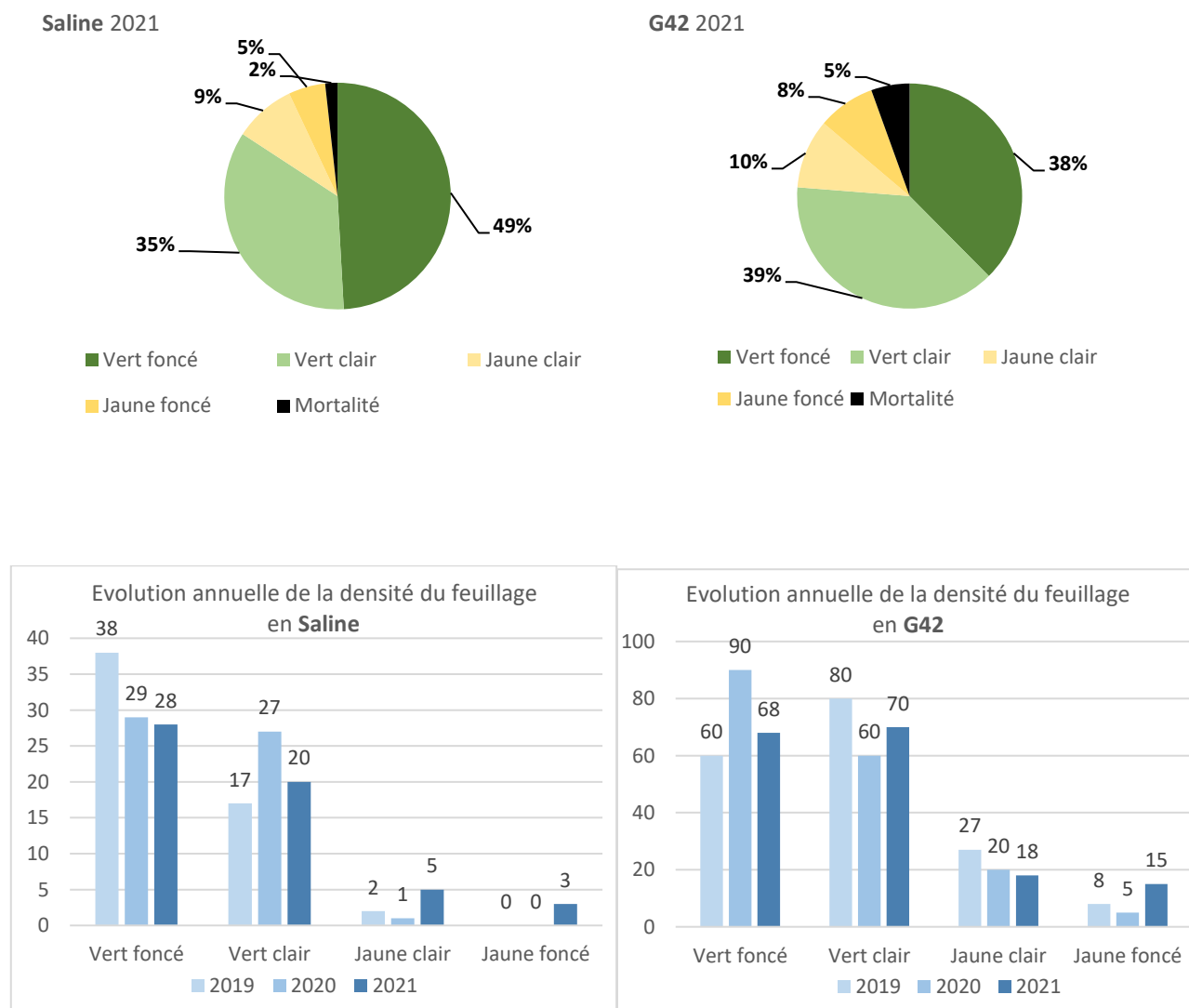
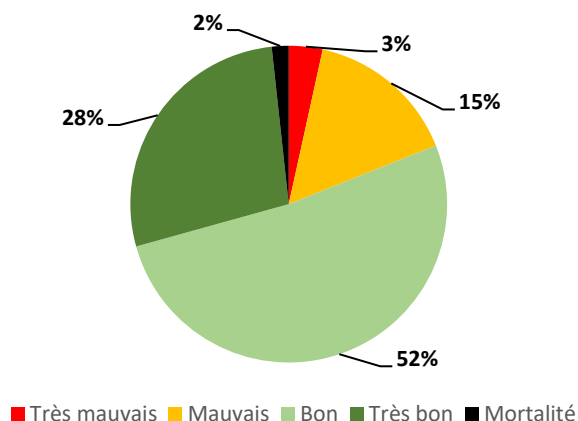


Figure 5 : Comparaison du nombre de gaïacs en fonction de la couleur du feuillage, à *Saline* et G42 en 2021 (diagrammes en secteurs) et depuis 2019 (histogrammes). La mesure de ce trait fonctionnel est qualitative et peut prendre les valeurs suivantes : vert clair ou foncé, jaune clair ou foncé.

Etat de santé

L'évaluation de l'état de santé de gaïacs se fait à partir de l'ensemble des traits mesurés et constitue une appréciation globale. De manière générale, l'évolution de l'état sanitaire des deux sous populations tend vers une dégradation. En effet le taux de mortalité augmente chaque année avec pour 2021 6% en *G42* et 2% en *Saline*. En 2021, l'état sanitaire général de *Saline* est largement représenté par Très Bon (28%) et Bon (52%) et c'est sensiblement la même chose pour *G42* avec 23% de Très Bon et 54% de Bon. Toutefois on peut s'inquiéter de la diminution de l'effectif de la classe Très Bon en *G42* et régulière depuis 2019 ainsi que de la mauvaise année en 2020 (surtout pour *Saline*), qui semble n'être cependant que passer compte tenu de l'amélioration relevée en 2021. (**Figure 6, Annexe 4**)

Saline 2021



G42 2021

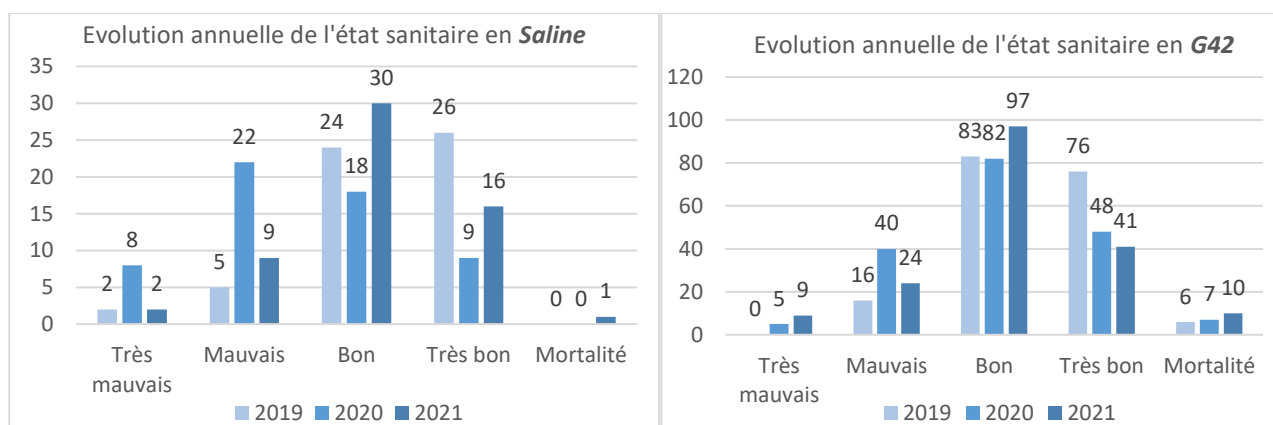
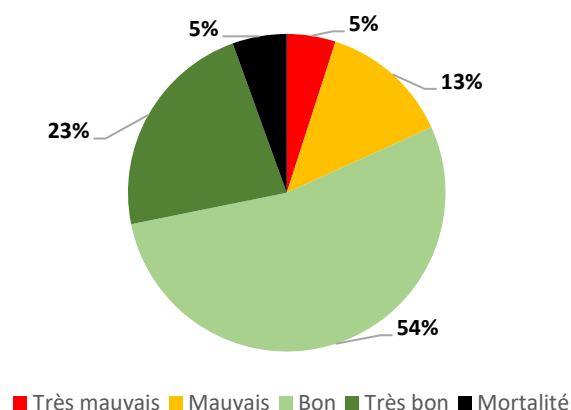


Figure 6 : Comparaison du nombre de gaïacs en fonction de leur état de santé, à *Saline* et *G42*, depuis 2019. Cette évaluation se base sur les valeurs de l'ensemble des traits mesurés et peut prendre les valeurs suivantes : très mauvais, mauvais, bon ou très bon.

Le taux de mortalité en *Saline* est de 1.8 % (1 individu) pour 2021 et de 5.5 % en *G42* (10 individus). La mortalité importante de 2021 (+ 1.7 points) peut peut-être s'expliquer en partie par la mauvaise année du point de vue de ce paramètre « Etat de Santé » en 2020. (**Tableau 2**)

Tableau 2 : Evolution de l'état de vie ou de mort des gaïacs, à *Saline* et *G42*, depuis 2019. On y recense également les numéros des gaïacs morts et les taux de mortalité.

Année	<i>Saline</i>			<i>G42</i>			Total nombre de mort	Taux de mortalité (en %)	Numéro des individus morts
	Nombre d'individu vivants	Nombre d'individus morts	Taux de mortalité (en %)	Nombre d'individu vivants	Nombre d'individus morts	Taux de mortalité (en %)			
2019	57	0	0	175	6	3,3	6	2,5	14, 85, 97, 100, 139, 177
2020	56	1	0	175	6	3,3	7	2,9	14, 85, 97, 100, 119, 139, 177
2021	56	1	1,8	171	10	5,5	11	4,6	14, 85, 97, 100, 121, 124, 139, 152, 160, 177, 548

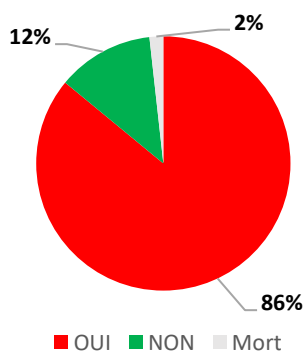
L'individu 548 est visiblement mort mais encore souple, un espoir de reprise est donc permis. Le 119, signalé comme « presque mort » en 2020 a repris de la base, il ne subsiste qu'une mortalité apicale. Le suivi actuel porte donc à 227 le nombre d'individus vivants.

Prédation

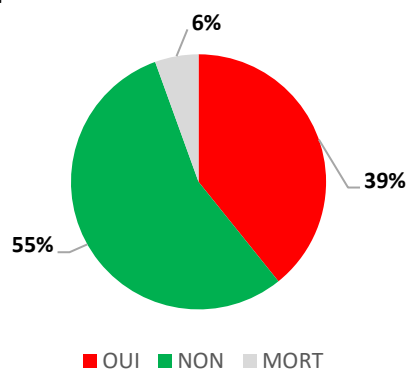
La prédation est un nouvel indice qualitatif développé sur le terrain depuis 2019 et introduit dans le rapport cette année afin d'essayer de comprendre pourquoi le taux de mortalité a augmenté de manière importante par rapport à l'année précédente. Il permet simplement de savoir si un pied est prédaté ou non (insecte, iguane, Bernard l'Hermite ...) et dans le cas de la présence d'une protection individuelle, si cette prédation se fait à l'intérieur ou à l'extérieur de la protection.

On remarque donc un taux de prédation de 86% dans la *Saline* et de 39% en *G42*. Ces chiffres sont très importants bien qu'il s'agisse le plus souvent de dégâts peu dommageables sur la croissance du plant. Globalement, d'après les constatations terrain, les individus les plus sains et les mieux notés par l'indice d'état de santé sont les plus touchés, comme si les parasites avaient une préférence pour les individus en bonne santé. De plus le taux de prédation semble diminuer fortement en *G42*, la tendance à la décroissance est plus timide en *Saline*. (**Figure 7, Annexe 5**)

Taux de prédation **Saline**



Taux de prédation **G42**



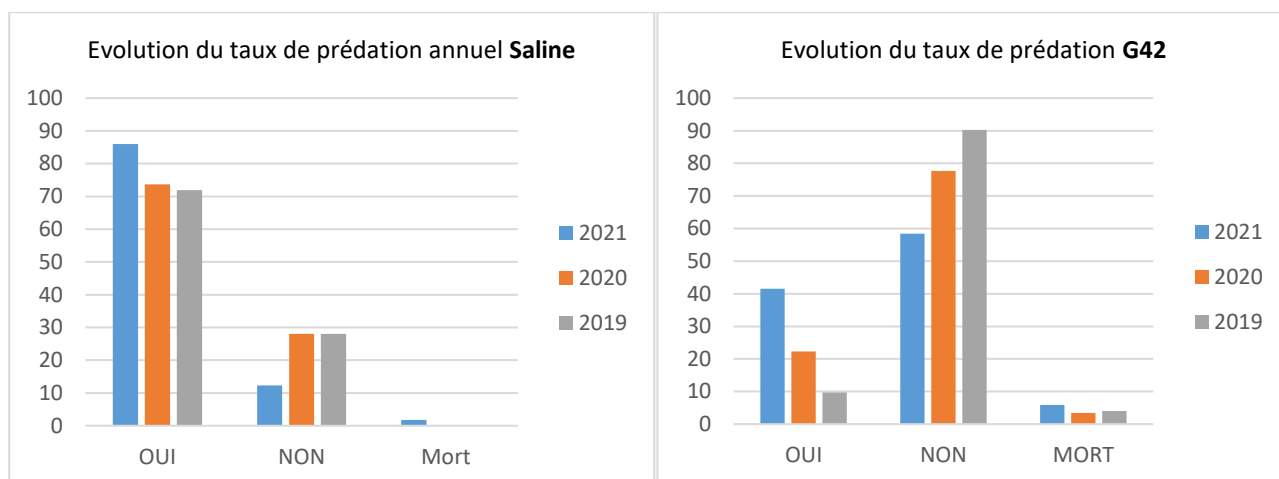


Figure 7 : Taux de prédation mesurés sur les Gaïacs de *Saline* et de *G42* en 2021 (diagrammes en secteurs) et depuis 2019 (histogrammes). Il fait simplement état de l’acte de prédation ou non sur le pied au niveau des feuilles (feuilles mordues, piquées, rognées ...).

Il a par ailleurs été noté sur le terrain la présence d’un potentiel champignon, noir (sous forme de duvet noir) le plus souvent sous les feuilles. On a également noté la présence de points noirs sur les deux faces des feuilles de gaïacs mais leur origine n’est pas bien connue (probablement un insecte). Des photos présentent ci-dessous ces deux formes de prédation. Leur impact sur le développement des individus et leur état de santé est évidemment inconnu pour le moment et peut faire l’objet d’approfondissement dans les relevés futurs. De la prédation à l’intérieur des protections individuelles ont également été notées dans 67% des cas. On peut supposer que les responsables sont des insectes et/ou larves de petites tailles, ou éventuellement des Bernard l’Hermite de petite taille.



Photographies prises en 2021 sur le terrain lors du suivi sanitaire des gaïacs plantés entre 2017 et 2018 dans la Réserve de Petite Terre. Romain DELASALLE

Conclusion

La mortalité depuis la plantation a bien augmenté cette année, avec 4 pertes supplémentaires (+1.7 point). Cela est peut-être dû à la mauvaise année du point vue état général en 2020 (Carême particulièrement sec et long). Un suivi particulier des ces gaïacs sera effectué régulièrement après Carême afin de confirmer ou non leur mortalité.

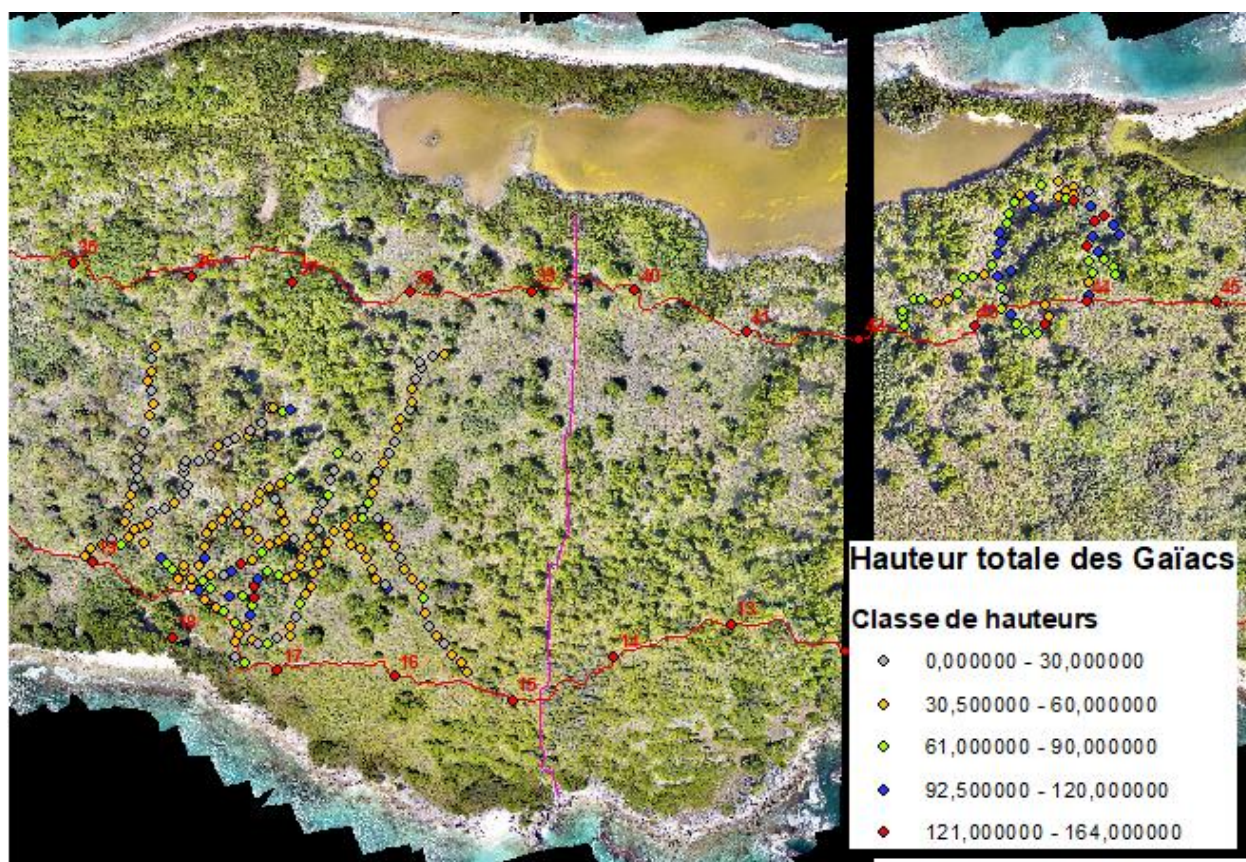
Cette année, le paramètre de prédation (**Annexe 5**) a été ajouté au rapport afin d'essayer de comprendre l'origine de la hausse de mortalité. La prédation étant en diminution sur les deux milieux, elle n'apparaît donc pas comme le moteur principal de cette hausse de mortalité mais peut cependant en être en partie responsable, surtout si les plants étaient déjà affaiblis par le Carême de 2020. Ce paramètre pourrait éventuellement être amélioré en proposant par exemple plusieurs degrés de prédation (aucune trace, faible, moyen, fort).

Le paramètre « état et l'avenir de la protection », relevé sur le terrain depuis 2019, n'est pas pris en compte dans les précédents rapports et aucun changement n'a été constaté entre les recommandations de 2020 et le relevé 2021. Peut-être que l'intervention ponctuelle lors du relevé annuel pourrait suffire. Il s'agit alors d'enlever les protections devenues trop étroites et qui gênent le développement des gaïacs ou bien simplement replacer les protections décalées. Il faut aussi noter que pour certains cas, la croissance des plants risque d'être impactée négativement par la protection individuelle intégrale devenue vraiment trop petite (croissance apicale et en largeur). Étant donné la forte prédation chez certains individus, il a été décidé cette année de ne pas enlever de protections.

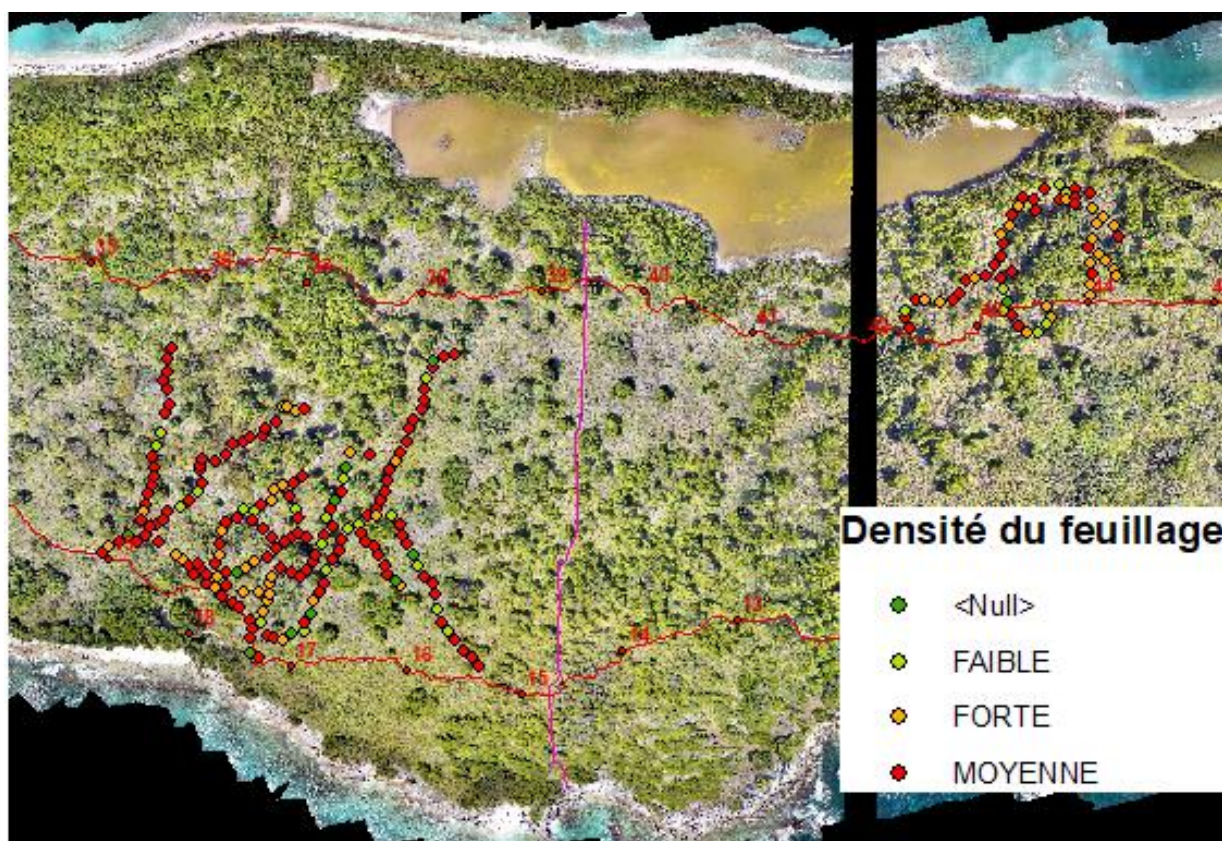
Concernant l'état des gaïacs, l'hétérogénéité dans les hauteurs et les états de santé peut provenir de nombreux autres facteurs liés au milieu, aux conditions microclimatiques mais aussi à robustesse individuelle de chaque gaïac. La dégradation de l'état sanitaire n'est pas alarmante mais demande toutefois de porter une attention particulière aux relevés de l'année prochaine afin de vérifier que cela n'est que passager (l'importance du Carême 2020 peut être couplée à d'autres facteurs tels que la prédation ?). Le taux de jeunes pousses reste stable avec 40% en 2020 et 39% en 2021 (**Annexe 6**) ce qui nous permet de rester confiant quant à l'avenir des plants. Cela nous conforte également sur le fait que les gaïacs sont plutôt bien adaptés au stress hydrique puisqu'ils présentent une bonne résilience (faible mortalité en 2020, taux de jeunes pousses observées stable). Cet épisode de stress montre néanmoins que le gaïac réagit aux perturbations de son environnement, parfois même avec une année de décalage. Un suivi temporel sur du long terme permettra d'apporter de plus amples connaissances et de connaître les limites écologiques de l'espèce.

Annexes

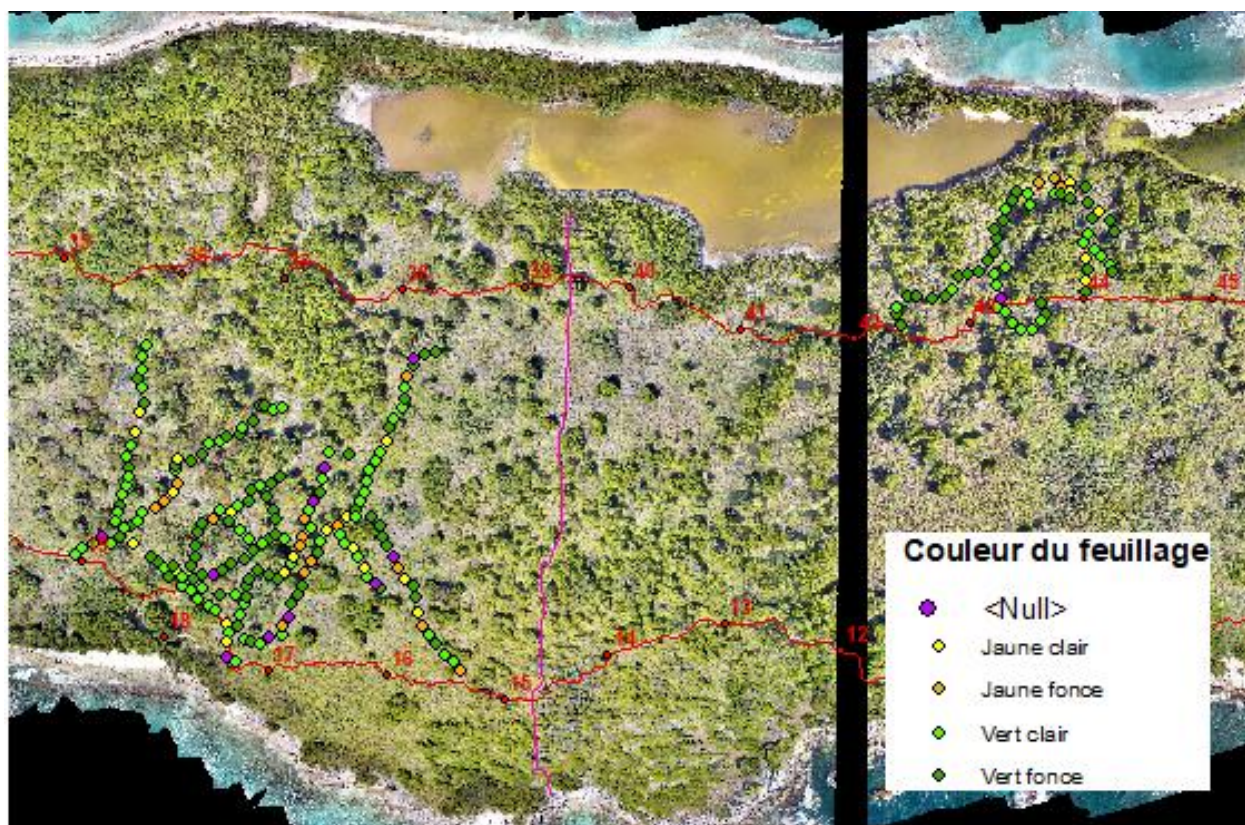
Annexe 1 : Cartographie des gaïacs en fonction de leur hauteur totale, en 2021.



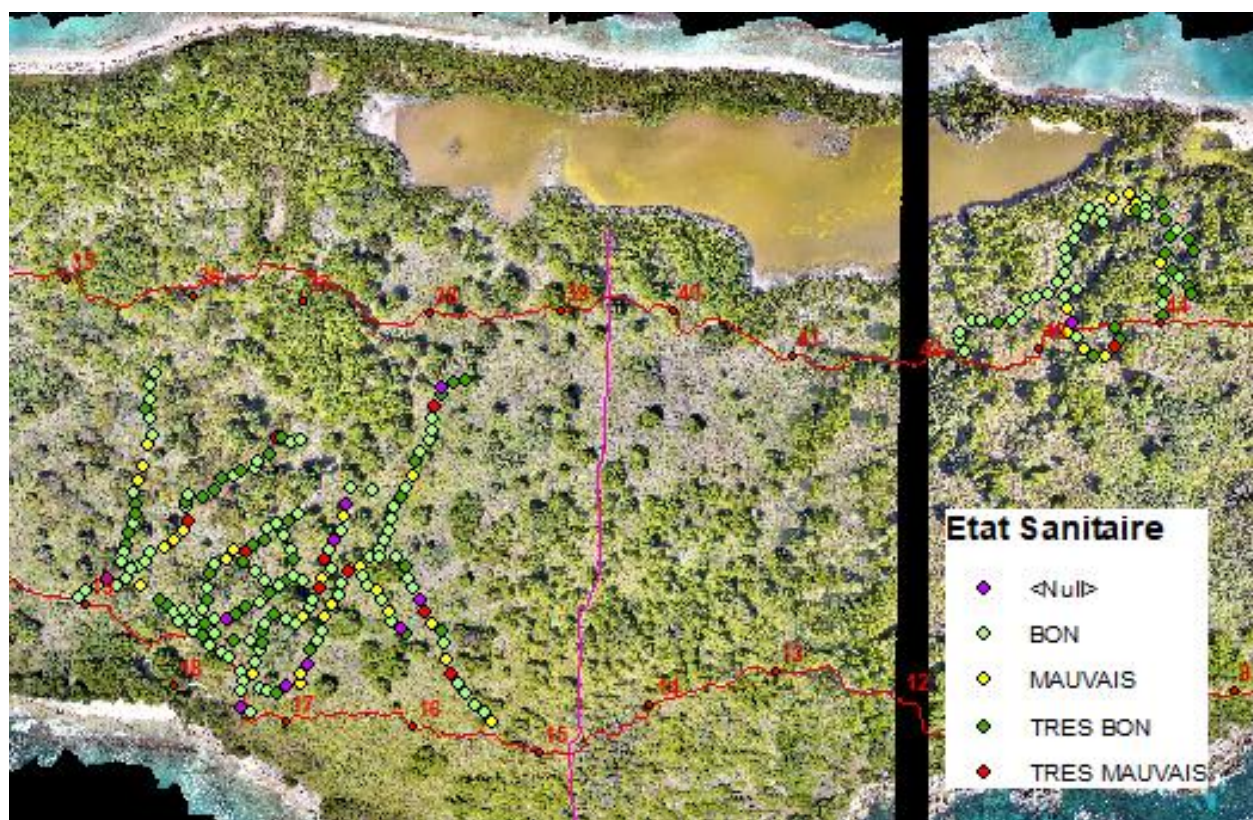
Annexe 2 : Cartographie des gaïacs en fonction de la densité de leur feuillage, en 2021.



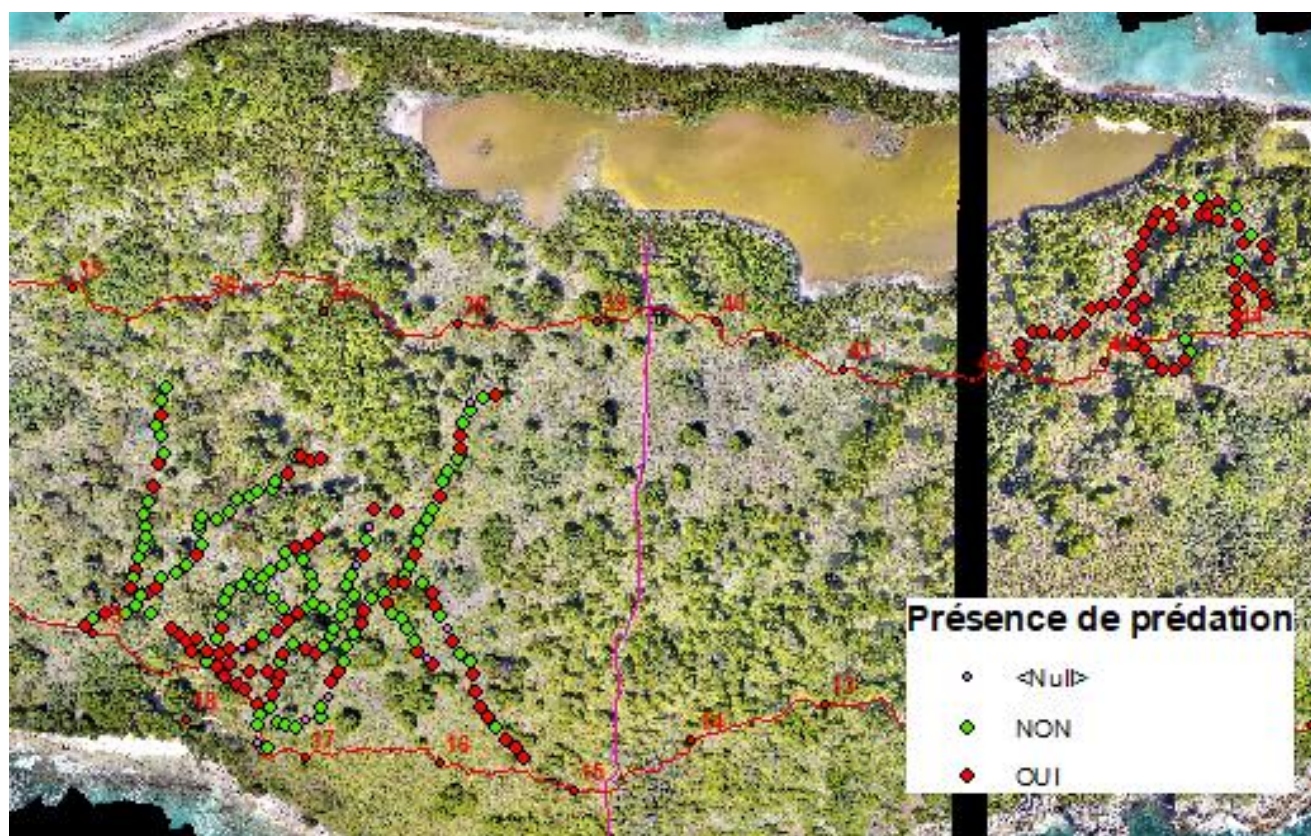
Annexe 3 : Cartographie des gaïacs en fonction de la couleur de leur feuillage, en 2021.



Annexe 4 : Cartographie des gâïacs en fonction de leur état sanitaire, en 2021.



Annexe 5 : Cartographie des gaïacs présentant ou non des marques de prédation, en 2021.



Annexe 6 : Cartographie des gaïacs présentant ou non une repousse foliaire, en 2021.

