



MINISTÈRE DES TRANSPORTS ET DE LA MOBILITÉ DURABLE

Parachèvement de l'A-25 entre l'A-440 et le boulevard Henri- Bourassa

Rapport de suivi des plantations d'ormes liège
Mars 2023

TABLE DES MATIÈRES



INTRODUCTION.....	3
1. LOCALISATION DES SITES DE PLANTATIONS	3
2. RÉCOLTES DE SAMARES ET PRODUCTION DE SEMIS	3
3. PLANTATIONS	4
3.1. Année 2014.....	4
3.2. Année 2015.....	5
3.3. Année 2016.....	5
3.4. Année 2017.....	5
3.5. Année 2018.....	5
3.6. Année 2019.....	5
3.7. Prise de données de référence.....	5
4. RÉSULTATS	5
CONCLUSION	6
ANNEXE 1 : TABLEAU DE DONNÉES	9
ANNEXE 2 : PHOTOGRAPHIES.....	20

INTRODUCTION

En décembre 2005, le gouvernement émettait le décret 1243-2005 concernant la délivrance d'un certificat d'autorisation en faveur du ministre des Transports et de la Mobilité Durable (MTMD) pour le projet de prolongement de l'autoroute 25 entre l'autoroute 440 et le boulevard Henri-Bourassa sur le territoire des villes de Laval et de Montréal. La condition 25 du décret 1243-2005 rend obligatoire la compensation des pertes d'espèces floristiques menacées ou vulnérables.

Les travaux de parachèvement de l'autoroute 25 ont mené à la disparition de cent neuf (109) individus d'ormes liège (*Ulmus thomasii*). En réponse à la condition 25 du décret, le MTMD s'est donc engagé à planter 200 semis d'ormes liège dans des sites situés à proximité de la population de l'autoroute 25.

Ce rapport fait état du suivi des actions posées dans le cadre de ce projet et présente les résultats des plantations effectuées en mai 2014, 2015 et 2017.

1. LOCALISATION DES SITES DE PLANTATIONS

L'emplacement des sites de plantation a été convenu avec le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). [REDACTED]

[REDACTED]. Il s'agit d'un immeuble excédentaire appartenant au MTMD sur lequel un usage agricole pour de la production de foin est toléré. La couche de sol y est épaisse et aérée, celle-ci ayant été remaniée fréquemment. La présence de rongeurs et de chevreuils a été notée sur les deux sites, mais plus particulièrement sur le Site 1.

2. RÉCOLTES DE SAMARES ET PRODUCTION DE SEMIS

L'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) a été mandaté en 2011 par le MTMD pour effectuer :

1. la récolte de samares;
2. la production de semis;
3. la plantation des semis produits;
4. la prise de données de référence en vue de futurs suivis des transplantations

Au cours des étés 2011 et 2012, toutes les occurrences d'ormes liège des villes de Montréal et de Laval ont été visitées par les membres de l'IRBV sans qu'aucune samare ne soit trouvée. Les premières samares ont été observées lors d'une visite dans l'occurrence de l'autoroute 25 ([REDACTED]), le 8 mai 2013. Des suivis ont été effectués régulièrement jusqu'à ce que les samares deviennent matures. Le 10 juin 2013, des samares ont

été récoltées sur 10 individus d'ormes liège. Un nombre important de samares trouvées sur le terrain avaient avorté, ou avaient été piquées par des insectes ou encore avaient été mangées par des rongeurs. En tout, 325 samares ont été gardées pour la production de semis. Celles-ci ont été conservées dans des enveloppes de papiers à une température constante de 4°C durant 2 jours.

Les samares ont été semées le 12 juin 2013 dans un mélange de tourbe et de vermiculite. Des 325 samares plantées, 64 ont germé et de celles-ci, 9 sont mortes, donnant un taux de production effective de 17 % (55 plants / 325 samares plantées). Le 2 juillet 2013, les semis ont été mis en couche froide dans les jardins de production du Jardin Botanique de Montréal (JBM). À la fin de septembre 2013, 54 étaient toujours vivants.

Considérant le faible taux de germination des samares récoltées à l'occurrence de l'autoroute 25, l'IRBV, avec l'accord du MTMD et du MELCCFP, a planté 102 samares provenant d'une population de l'Outaouais. Sur ces 102 samares, 31 ont germé (30 % de germination).

À la fin de l'automne 2013, un total de 85 semis était en production au JBM. Ceux-ci ont été gardés sous couche froide au cours de l'hiver 2013-14.

Au printemps 2014 (26 mai 2014), 77 semis d'ormes étaient toujours vivants (taux de survie de 91 %). Les semis ont été transplantés dans des cellules de plantation de 8 cm de diamètre. Ces 77 ormes ont été mis sous couche froide pour l'hiver 2014-15. Au printemps 2015, 76 semis étaient toujours vivants.

3. PLANTATIONS

3.1. Année 2014

Étant donné la difficulté à trouver des semences viables dans les populations visées, des semis en provenance de la Pépinière Lafeuillée (Saint-Charles-Borromée) ont été acquis par le MTMD, en accord avec le MELCCFP, afin d'atteindre le nombre de semis nécessaire. Les samares de cette pépinière proviennent d'une population située dans la municipalité de Saint-Thomas près de Joliette.

Au printemps 2014, cette pépinière disposait de 60 semis à racines nues d'ormes liège prêts pour la plantation. Ces semis ont été plantés sur le Site 1 le 12 mai 2014. Ils ont été disposés de façon aléatoire avec une distance approximative de 5 m entre les plants. Lors de la plantation, les semis ont été arrosés fréquemment et gardés à l'ombre afin d'éviter l'assèchement des racelles. Une fois la plantation terminée, les plants ont été tuteurés, arrosés abondamment et munis d'un biodisque de fibres de coco (diamètre de 60 cm) fixé à l'aide d'agrafes. Les coordonnées GPS de chaque plant ont été prises.

Au cours des mois de juillet et août, des arrosages hebdomadaires ont été effectués à l'aide d'un camion-citerne. Lors de visites estivales, la présence de cochenilles et de marques de déprédations par de petits rongeurs a été notée sur certains plants. Plusieurs sessions de désherbage ont été effectuées (en 2014 et 2015) dans le but de s'assurer que les herbes hautes n'étouffent pas les jeunes plants. Des protections spiralées anti-rongeurs ont été installées sur les plants le 6 août 2014. Le 25 novembre 2014, des protections contre les chevreuils (Protecteurs Climant) ont été installées autour de chacun des plants.

3.2. Année 2015

La plantation des 76 semis produits par le JBM s'est déroulée le 7 mai 2015 sur le Site 2. La plantation a été effectuée selon la même méthodologie qu'en 2014. Toutefois, des protections spiralées contre les petits rongeurs ainsi que des étiquettes métalliques (attachées aux tuteurs) ont été installées en même temps que la plantation. Les arrosages ont été suspendus en 2015 en raison d'une saison pluvieuse. Plusieurs sessions de désherbage ont été effectuées. Les protections contre les chevreuils ont été mises en place au Site 2 le 1^{er} octobre 2015.

3.3. Année 2016

Aucune plantation n'a été effectuée au courant de l'année 2016 car la Pépinière Lafeuillée ne disposait d'aucun semis prêt pour une plantation. Les sites de plantations (Site 1 et Site 2) ont été visités à maintes reprises afin d'effectuer le désherbage et vérifier l'état général des plants.

3.4. Année 2017

Au printemps 2017, la plantation de 33 semis provenant de la Pépinière Lafeuillée a été réalisée le 25 avril au Site 2. La même méthodologie que les années précédentes a été suivie. Des étiquettes métalliques, des biodisques en fibre de coco, des protections contre les petits rongeurs ainsi que contre les chevreuils ont été installés à chacun des semis au cours de cette journée.

3.5. Année 2018

Aucune plantation n'a été réalisée à l'année 2018.

3.6. Année 2019

La finalisation des plantations a été réalisée le 24 mai 2019 au Site 2. Lors de cette journée, 50 semis provenant de la Pépinière Lafeuillée ont été plantés. La même méthodologie que les années précédentes a été utilisée. Des étiquettes métalliques, des biodisques en fibre de coco, des protections contre les petits rongeurs ainsi que contre les chevreuils ont été installés à chacun des semis au cours de cette journée.

3.7. Prise de données de référence

Le diamètre au collet ainsi que la hauteur de chaque plant ont été mesurés à la suite des plantations de 2014, 2015, 2017 et 2019. Ces données ont aussi été prises à la fin des étés 2015, 2016, 2017, 2018, 2020, 2021 et 2022 aux sites de plantation.

4. RÉSULTATS

Comme l'indique le tableau 1 (Annexe1), en 2014, les semis plantés au Site 1 (Ult1 à Ult 60) avaient une hauteur moyenne de 63,2 cm (\pm 20,5 cm) et un diamètre moyen de 4,2 mm (\pm 1,4 mm). L'année suivante (2015), la hauteur moyenne de ces semis était de 58,6 cm (\pm 22,8 cm) et leur diamètre moyen de 6,6 mm (\pm 3,1 mm). À la fin de l'été 2016, la hauteur moyenne des semis est restée sensiblement la même, s'élevant à 58.2 cm (\pm 20.7 cm) alors que le diamètre moyen des semis a augmenté significativement et a atteint 9.1 mm (\pm 2.4 mm). Comme pour 2015, la

présence de cochenilles a été constatée sur certains plants lors des visites. Au printemps 2016, un semis supplémentaire est mort (taux de mortalité de 1,8 %) portant le total de semis morts à 4 en 2 ans (taux de mortalité de 6.6 %). En 2017 la hauteur moyenne des semis était évaluée à 64,8 cm ($\pm 24,1$ cm) et leur diamètre moyen à 9,5 mm ($\pm 3,0$ mm). Aucun semis supplémentaire n'est mort au cours de cette année de suivi.

Les semis plantés en 2015, au Site 2 (Ult401 à Ult 476), avaient une hauteur moyenne de 36,1 cm ($\pm 10,4$ cm) et un diamètre moyen de 20,2 mm ($\pm 4,9$ mm). Lors de leur plantation, les plants fournis par la Pépinière Lafeuillée étaient donc plus grands, mais plus élancés que ceux produits par le JBM. Au 1er octobre 2015, un (1) semis était mort (taux de mortalité de 1,3 %). À la fin de l'été 2016, la hauteur moyenne des plants doublait pour atteindre 66.7 cm (± 18.5 cm) alors que le diamètre moyen diminuait de moitié (10.1 mm ($\pm 1,4$ mm)). Six semis sont morts au cours de l'été 2016 (taux de mortalité de 6.6 %). En 2017, la hauteur moyenne des plants augmentait d'une dizaine de centimètres pour atteindre 77,4 cm ($\pm 32,1$ cm) alors que le diamètre moyen était de 10,5 mm ($\pm 3,8$ mm). Un semis supplémentaire est mort en 2017. En 2018, la hauteur moyenne des arbres était de 95,7 cm ($\pm 35,5$ cm) et le diamètre moyen augmentait à 12,4 mm ($\pm 3,5$ mm). Quatre semis de plus sont morts en 2018 pour un taux de mortalité de 18,4% en trois ans.

La hauteur moyenne des semis (Ult477 à Ult509) au moment de leur plantation au Site 2 en 2017 était de 49,2 cm ($\pm 17,5$ cm) et leur diamètre moyen de 5,4 mm ($\pm 1,5$ mm). L'année suivante, un seul semis est mort pour un taux de mortalité de 3,0%. La hauteur moyenne atteignait 72,8 cm ($\pm 18,7$ cm) et le diamètre moyen 7,5 mm ($\pm 3,7$ mm). Les données du suivi 2019 ont malheureusement été égarées. Le suivi de 2020 a donné les résultats suivants, la hauteur et le diamètre moyen avaient atteint 97,1 cm et 10,9 mm respectivement. Trois semis supplémentaires disparaissaient pour un taux de mortalité de 12% en 4 ans.

Comme mentionné ci-haut, les données prises lors de la plantation des semis en 2019 (Ult 301 à Ult 350) ont été égarées. Au suivi de 2020, la hauteur moyenne des semis était de 77,8 cm et leur diamètre moyen de 8,9 mm et aucune mortalité n'était observée. À la deuxième année de suivi (2021), la hauteur moyenne et le diamètre moyen atteignaient respectivement 81,7 cm et 10,2 mm et deux semis sont morts. Finalement, en 2022, ces mesures étaient de 87,4 cm pour la hauteur moyenne et de 9,1 mm pour le diamètre moyen. En tout, 5 semis sont morts, pour un taux de mortalité de 10,2% en 4 ans.

CONCLUSION

Au printemps 2015, les tiges principales de plusieurs semis du Site 1 sont mortes. La hauteur a donc été mesurée sur le rameau le plus élevé, ce qui explique que la hauteur moyenne des individus ait diminué. Deux facteurs semblent avoir causé la mort des trois semis de cette plantation. Tout d'abord, la déprédation par les rongeurs, et ensuite la saison pluvieuse de 2015 qui a été néfaste pour les semis situés en bas de pente, près du milieu humide. Ceux-ci avaient le bas du tronc dans l'eau le 19 juin 2015, ce qui a affecté les semis localisés à cet endroit en plus d'en avoir tué un.

Au printemps 2016, l'élévation des eaux du milieu humide causé par la présence d'un castor a tué un deuxième semis situé en bas de pente et en a affaibli quelques autres. Les eaux étant revenues à leur niveau normal lors du démantèlement du barrage, les autres semis présents dans cette zone ont survécu. Les marques de la présence de rongeurs étaient moins importantes au printemps 2016 (moins d'excréments et de tunnels dans le sol), mais la présence de cochenilles a été constatée sur un nombre similaire de plants qu'en 2015. La diminution de la hauteur

moyenne en 2016 peut s'expliquer par le fait que les bourgeons de nombreuses cimes n'ont jamais débouffé et cette portion morte n'a pas été prise en compte dans la mesure de la hauteur des semis. De plus, la tige principale de cinq semis était morte.

Lors de l'inventaire de 2017, peu de changements ont été observés, les plants se sont bien portés, la croissance des plants est restée régulière depuis 2015. De plus, le taux de mortalité est resté relativement faible, et ce bien que plusieurs facteurs aient été moins favorables à la croissance et la survie des ormes présents sur ce site (forte présence de rongeurs et de cochenilles, grande compétition avec les herbacées). L'installation de nouveaux biodisques en fibre de coco a été effectuée au courant de l'année 2017.

L'article 4.2 du Programme de suivi des milieux humides et des espèces floristiques menacées ou vulnérables produit en novembre 2007 précise que : « le suivi des plantations [...] sera réalisé sur une période de trois années ». De ce fait, le suivi concernant la plantation située au Site 1 () est terminé. Les rapports subséquents n'incluront donc pas ce secteur. Toutefois, certaines actions restent à prévoir selon l'évolution de la plantation, soit le retrait des tuteurs et l'installation de protecteurs adéquate afin de contrer la déprédation, et ce, selon le stade de croissance des plants.

Pour ce qui est de la plantation de mai 2015 au Site 2 (Ult 401 à Ult 476), les semis étaient toujours vigoureux au 1er octobre 2015. Un seul semis n'a pas été retrouvé, probablement fauché par de la machinerie agricole. Au printemps 2016, six semis étaient morts au cours de l'hiver. Aucune cochenille ni même de marques de déprédation n'a été observé sur les plants de ce site lors de la visite. Cependant, des chevreuils ont été aperçus et ceux-ci pourraient être responsables de plusieurs piquets cassés et de protecteurs écrasés observés au cours de la saison. La hauteur moyenne des semis a presque doublé depuis la plantation et aucune tige principale n'est morte. Les plants sont pour la majorité extrêmement robustes et fournis comparativement aux spécimens du Site 1. Le diamètre moyen a toutefois diminué de moitié comparativement à l'année précédente. Ceci pourrait être expliqué par la mesure prise un peu plus haut que le collet en raison de la présence du biodisque. À la deuxième année de croissance, les semis du Site 2 avaient une hauteur moyenne ainsi qu'un diamètre plus élevé que les semis du Site 1 à leur troisième année de croissance. L'importante quantité de précipitations en 2017 a été néfaste aux spécimens situés en bordure des dépressions présentes sur le Site 2. À cause de la période prolongée d'enneigement à ces endroits, les plants montraient des signes de dépérissement et le sommet de la tige principale de ceux-ci était morte. Ceci explique la diminution de la hauteur pour ces individus. Encore en 2017, plusieurs piquets et protecteurs avaient été brisés ou écrasés par des chevreuils. D'ailleurs, un des semis était fendu en deux jusqu'au sol. En 2018, les plants moribonds de l'année précédente n'ont pas passé l'hiver. Par contre, la majorité des individus restants se porte maintenant extrêmement bien. Plusieurs dépassent 1 mètre de hauteur et l'un d'eux, particulièrement vigoureux, atteint plus de 2 mètres. Certains commencent à être très lièges. Une fine couche poudreuse noire a été observée sur quelques ormes (peut-être un champignon). Des fourmis ayant fait leur nid entre la protection anti-rongeur et le plant ont été observées sur plusieurs des individus couverts de cette fine poudre. Outre le désherbage, aucune action n'est prévue pour l'année prochaine pour ces individus.

Les semis plantés en 2017 au Site 2 (Ult 477 à Ult 509) semblaient en santé lors de l'inventaire de 2018. La croissance des plants en une seule année est considérable et un seul individu est mort. Ces spécimens ne montraient pas de signes de déprédation ou de maladie quelconque. Au suivi de 2020, l'évolution de ces semis était toujours excellente. Plusieurs semis dépassaient les 1 m de hauteur et peu de mortalité a été constatée.

En 2019, les cinquante derniers semis ont été plantés au Site 2. Les données prises lors de la plantation ont cependant été égarées. Cependant, les suivis réalisés aux années 2020, 2021 et 2022, ont permis d'observer une

croissance constante des individus ainsi qu'une mortalité négligeable. La diminution du diamètre moyen observé en 2022 pourrait-être dû au fait que le suivi ait été réalisé tardivement. La couche de neige aurait pu nous empêcher d'atteindre le collet correctement.

La finalisation des plantations a été réalisée au printemps 2019. Au total, 219 ormes liège ont été plantés dans le secteur de l'A-25. De ceux-ci, 190 sont toujours vivants, ce qui équivaut à un taux de survie global de 87 % alors que 28 sont morts et un est disparu. Les plantations comprennent maintenant plusieurs semis de plus de 1 mètre qui sont très vigoureux.

Bien que certaines problématiques aient été constatées au cours des suivis, peu d'entre eux ont eu un effet notable sur la santé et la survie des individus. Par exemple, la présence de cochenilles a été observée à tous les suivis, mais seulement sur certains individus et les individus atteints ne montraient par la suite aucun signe de dépérissement. Certaines années, la déprédation par les chevreuils et rongeurs était plus importante, mais les mesures de protection mises en place ont permis de rectifier la situation et la majorité des semis ont survécu. Lors du suivi de 2022 au site 2, certains semis ont été trouvés brisés avec leur protecteur au sol ou déplacés. Selon nos observations, ces dégâts auraient été faits lors d'une altercation entre 2 chevreuils. Les visites subséquentes nous permettront de suivre l'évolution de ces semis. L'humidité du sol est toutefois le facteur ayant eu le plus de conséquences sur la survie des semis. En effet, les semis localisés aux endroits les plus humides sont quasiment tous morts et sont ceux qui ont le plus influencé le taux de mortalité global (13.1%). Un autre aspect problématique est la compétition par les espèces arbustive et arborescente du milieu. À cet effet, une activité de débroussaillage est prévue aux deux sites de plantation à l'été 2023.

Considérant ces résultats, nous jugeons qu'aucune plantation supplémentaire n'est requise et que les actions et activités entreprises répondent à la condition 25 du décret jusqu'à maintenant. À l'année 2023, un dernier suivi sera réalisé sur les semis plantés en 2019 (Ult 301 à Ult 350).



ANNEXE 1 :

TABLEAU DE DONNÉES



Tableau 1: Hauteur moyenne (cm) et diamètre moyen (mm) des semis au cours des années pour chacun des sites de plantation.

Site de plantation	Identifiant des semis	2014		2015		2016		2017		2018		2020		2021		2022	
		Hauteur moyenne (cm)	Diamètre moyen (mm)														
Site 1	Ult1 à Ult60	63.2	4.2	58.6	6.6	58.2	9.1	64.8	9.5								
Site 2	Ult 401 à Ult476			36.2	20.2	66.7	10.1	77.4	10.5	95.7	12.4						
Site 2	Ult 477 à Ult509							49.2	5.4	72.8	7.5	97.1	10.9				
Site 2	Ult 301 à Ult 350											77.8	8.9	81.7	10.2	87.4	9.1

Tableau 2: Hauteur (cm) et diamètre (mm) des semis (Ult 1 à 60 et Ult 401 à 476) au cours des années pour chacun des sites de plantation.

Semis	Site	Latitude	Longitude	2014		2015		2016		2017		2018	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)								
Ult 1	Site 1			116	9	130	NA	NA	NA	NA	NA		
Ult 2	Site 1			70	4	25	NA	NA	NA	NA	NA		
Ult 3	Site 1			60	5	35	7	45	11	52	7		
Ult 4	Site 1			66	6	70	11	75	10	71	10		
Ult 5	Site 1			56	5	45	8	35	9	40	9		
Ult 6	Site 1			38	3	40	8	45	10	51	14		
Ult 7	Site 1			52	3	40	4	35	8	40	5		
Ult 8	Site 1			71	4	60	5	60	7	63	8		
Ult 9	Site 1			42	3	30	4	45	6	37	7		
Ult 10	Site 1			78	6	100	13	95	11	100	11		
Ult 11	Site 1			71	6	30	9	45	10	54	10		
Ult 12	Site 1			66	5	NA	9	NA	NA	NA	NA		
Ult 13	Site 1			107	5	50	9	70	12	104	13		
Ult 14	Site 1			52	5	20	4	55	11	78	7		
Ult 15	Site 1			76	6	50	1	60	10	59	10		
Ult 16	Site 1			99	6	45	1	60	9	66	10		
Ult 17	Site 1			52	3	50	5	30	5	30	7		
Ult 18	Site 1			61	4	60	7	60	9	61	8		
Ult 19	Site 1			49	4	55	9	50	9	79	9		
Ult 20	Site 1			40	3	40	5	30	8	40	6		
Ult 21	Site 1			82	4	75	4	35	8	48	10		
Ult 22	Site 1			59	4	65	5	45	7	99	10		
Ult 23	Site 1			80	3	80	6	80	8	82	9		
Ult 24	Site 1			74	7	80	11	100	18	120	16		
Ult 25	Site 1			59	4	80	13	92	18	124	15		
Ult 26	Site 1			97	6	95	11	NA	NA	15	9		
Ult 27	Site 1			56	4	60	4	60	8	66	9		
Ult 28	Site 1			65	6	65	9	76	11	97	14		

Semis	Site	Latitude	Longitude	2014		2015		2016		2017		2018	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)								
Ult 29	Site 1			70	5	70	6	65	10	63	11		
Ult 30	Site 1			84	4	80	6	80	9	91	10		
Ult 31	Site 1			79	5	80	12	80	11	101	12		
Ult 32	Site 1			59	4	65	5	70	8	64	7		
Ult 33	Site 1			60	5	60	9	65	9	73	11		
Ult 34	Site 1			61	3	50	3	70	9	55	10		
Ult 35	Site 1			85	4	85	5	80	10	91	8		
Ult 36	Site 1			91	6	40	10	50	11	54	11		
Ult 37	Site 1			128	6	130	15	124	14	108	21		
Ult 38	Site 1			67	5	80	12	80	13	105	15		
Ult 39	Site 1			69	3	70	7	30	9	44	9		
Ult 40	Site 1			71	4	65	6	50	8	52	8		
Ult 41	Site 1			60	2	50	3	55	7	56	5		
Ult 42	Site 1			38	3	50	4	44	7	45	6		
Ult 43	Site 1			86	5	90	6	90	8	64	9		
Ult 44	Site 1			32	4	50	7	56	10	58	10		
Ult 45	Site 1			47	3	55	6	60	9	64	10		
Ult 46	Site 1			56	4	55	6	60	10	63	10		
Ult 47	Site 1			51	3	55	4	60	6	54	8		
Ult 48	Site 1			48	2	15	3	15	6	NA	NA		
Ult 49	Site 1			29	2	30	2	20	5	17	5		
Ult 50	Site 1			42	5	60	9	60	10	62	10		
Ult 51	Site 1			44	4	55	5	55	9	54	10		
Ult 52	Site 1			48	4	65	6	65	7	44	6		
Ult 53	Site 1			45,5	3	45	5	45	7	43	7		
Ult 54	Site 1			45	4	70	8	65	7	76	13		
Ult 55	Site 1			33,1	2	35	5	40	10	43	8		
Ult 56	Site 1			65,5	3	45	7	40	7	77	10		
Ult 57	Site 1			37	3	40	5	35	6	40	7		

Semis	Site	Latitude	Longitude	2014		2015		2016		2017		2018	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)								
Ult 58	Site 1	██████	██████	59,1	4	40	4	50	9	54	8		
Ult 59	Site 1	██████	██████	45	4	50	5	55	8	77	9		
Ult 60	Site 1	██████	██████	64,3	3	55	4	60	8	62	7		
Ult 401	Site 2	██████	██████			33,2	24	55	11	90	17	104	18
Ult 402	Site 2	██████	██████			41	23	87	11	93	15	121	14
Ult 403	Site 2	██████	██████			48	24	72	9	94	16	138	7
Ult 404	Site 2	██████	██████			38,5	22	85	11	112	17	116	19
Ult 405	Site 2	██████	██████			42	21	90	9	110	11	118	15
Ult 406	Site 2	██████	██████			46	25	60	10	69	15	NA	NA
Ult 407	Site 2	██████	██████			36,8	24	70	12	73	18	89	15
Ult 408	Site 2	██████	██████			32,1	19	45	10	61	11	80	15
Ult 409	Site 2	██████	██████			29,7	19	55	10	70	13	94	12
Ult 410	Site 2	██████	██████			34,1	29	55	11	97	15	71	14
Ult 411	Site 2	██████	██████			44	31	60	11	60	12	63	10
Ult 412	Site 2	██████	██████			51,6	26	65	10	79	9	39	8
Ult 413	Site 2	██████	██████			46,5	25	73	10	86	15	126	12
Ult 414	Site 2	██████	██████			34,8	16	55	11	86	16	99	8
Ult 415	Site 2	██████	██████			26,4	17	45	9	49	7	51	10
Ult 416	Site 2	██████	██████			30,4	7	30	10	38	6	NA	NA
Ult 417	Site 2	██████	██████			45,1	22	75	15	67	11	70	15
Ult 418	Site 2	██████	██████			29,9	13	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ult 419	Site 2	██████	██████			15,8	9	NA	NA	18	5	NA	NA
Ult 420	Site 2	██████	██████			32,5	16	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ult 421	Site 2	██████	██████			45,3	26	80	11	80	10	81	11
Ult 422	Site 2	██████	██████			32,6	16	60	8	73	9	88	10
Ult 423	Site 2	██████	██████			47,7	22	60	11	63	12	73	15
Ult 424	Site 2	██████	██████			38,2	19	101	10	108	12	123	12
Ult 425	Site 2	██████	██████			25,7	13	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ult 426	Site 2	██████	██████			43,8	24	60	10	58	10	62	14

Semis	Site	Latitude	Longitude	2014		2015		2016		2017		2018	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)								
Ult 427	Site 2					47,5	19	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ult 428	Site 2					51,4	20	71	10	74	8	68	10
Ult 429	Site 2					39,8	19	63	10	64	13	88	17
Ult 430	Site 2					32,6	17	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ult 431	Site 2					58,8	26	60	11	70	10	74	14
Ult 432	Site 2					47,4	20	72	12	76	14	89	9
Ult 433	Site 2					26,1	15	25	7	20	5	20	5
Ult 434	Site 2					23,2	11	30	8	35	5	35	11
Ult 435	Site 2					14,6	16			NA	NA	NA	NA
Ult 436	Site 2					51,1	21	55	10	43	6	92	10
Ult 437	Site 2					35,5	23	86	12	89	15	114	15
Ult 438	Site 2					40,8	29	74	11	80	14	82	10
Ult 439	Site 2					45	21	95	11	137	19	180	18
Ult 440	Site 2					46,1	25	95	10	109	9	130	13
Ult 441	Site 2					38,7	19	80	10	122	10	138	16
Ult 442	Site 2					45	30	85	14	136	15	131	16
Ult 443	Site 2					29,7	13	70	10	70	11	84	15
Ult 444	Site 2					30,3	23	78	10	59	13	68	11
Ult 445	Site 2					27	18	50	9	58	7	85	6
Ult 446	Site 2					29,4	20	80	9	71	10	85	5
Ult 447	Site 2					42,6	22	75	10	86	10	89	12
Ult 448	Site 2					25,4	17	40	7	34	6	NA	NA
Ult 449	Site 2					32,5	16	80	8	84	11	122	12
Ult 450	Site 2					55,1	28	75	11	76	9	74	12
Ult 451	Site 2					17,4	18	25	8	26	5	81	8
Ult 452	Site 2					38,9	22	70	10	75	1,2	79	14
Ult 453	Site 2					35,6	24	60	11	33	8	NA	NA
Ult 454	Site 2					26,1	12	55	10	50	6	NA	NA
Ult 455	Site 2					36,3	14	55	10	57	8	59	7

Semis	Site	Latitude	Longitude	2014		2015		2016		2017		2018	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)								
Ult 456	Site 2					35,2	19	45	10	38	7	NA	NA
Ult 457	Site 2					40,4	17	62	8	71	9	87	16
Ult 458	Site 2					33,9	20	75	10	127	13	124	13
Ult 459	Site 2					50,6	21	116	10	192	14	214	20
Ult 460	Site 2					37,4	25	85	11	90	13	94	11
Ult 461	Site 2					29,6	19	60	12	58	7	59	9
Ult 462	Site 2					50,7	22	70	12	55	11	72	10
Ult 463	Site 2					55,8	22	75	9	72	9	85	11
Ult 464	Site 2					23,5	13	70	8	123	12	182	19
Ult 465	Site 2					16,3	21	80	11	122	16	128	12
Ult 466	Site 2					33,6	13	35	8	NA	NA	NA	NA
Ult 467	Site 2					36,2	19	50	9	48	6	NA	NA
Ult 468	Site 2					19,5	21	95	10	109	7	113	13
Ult 469	Site 2					28,2	17	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Ult 470	Site 2					44,9	30	75	11	106	12	123	16
Ult 471	Site 2					44	19	60	9	55	7	110	13
Ult 472	Site 2					36,1	21	90	10	152	11	161	16
Ult 473	Site 2					21	21	40	10	54	7	72	10
Ult 474	Site 2					19	19	70	11	74	7	91	10
Ult 475	Site 2					24	24	55	10	57	5	59	9
Ult 476	Site 2					23	23	84	11	90	12	95	13
Ult 477	Site 2									70	6	103	10
Ult 478	Site 2									52	6	NA	NA
Ult 479	Site 2									54	5	51	5
Ult 480	Site 2									52	5	39	5
Ult 481	Site 2									32	5	58	5
Ult 482	Site 2									55	7	93	10
Ult 483	Site 2									41	5	64	5
Ult 484	Site 2									52	5	60	6

Semis	Site	Latitude	Longitude	2014		2015		2016		2017		2018	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)								
Ult 485	Site 2									64	7	99	10
Ult 486	Site 2									55	6	81	10
Ult 487	Site 2									37	5	74	5
Ult 488	Site 2									33	4	56	5
Ult 489	Site 2									68	10	78	19
Ult 490	Site 2									122	10	115	12
Ult 491	Site 2									35	6	80	7
Ult 492	Site 2									41	5	51	6
Ult 493	Site 2									43	4	57	5
Ult 494	Site 2									47	5	69	5
Ult 495	Site 2									48	4	68	7
Ult 496	Site 2									46	5	74	6
Ult 497	Site 2									52	5	71	7
Ult 498	Site 2									65	5	71	5
Ult 499	Site 2									32	4	69	5
Ult 500	Site 2									34	4	76	7
Ult 501	Site 2									47	5	76	7
Ult 502	Site 2									48	5	59	5
Ult 503	Site 2									44	5	69	5
Ult 504	Site 2									39	4	62	5
Ult 505	Site 2									40	4	74	6
Ult 506	Site 2									43	4	54	5
Ult 507	Site 2									43	5	82	18
Ult 508	Site 2									69	8	127	13
Ult 509	Site 2									20	4	71	8

Tableau 3: Hauteur (cm) et diamètre (mm) des semis (Ult477 à 509 et Ult301 à 350) au cours des années pour chacun des sites de plantation.

Semis	Site	Latitude	Longitude	2019		2020		2021		2022	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)						
Ult 477	Site 2			N/A	N/A	112	12				
Ult 478	Site 2			N/A	N/A	NA	N/A				
Ult 479	Site 2			N/A	N/A	84	9				
Ult 480	Site 2			N/A	N/A	NA	N/A				
Ult 481	Site 2			N/A	N/A	NA	N/A				
Ult 482	Site 2			N/A	N/A	130	13				
Ult 483	Site 2			N/A	N/A	74	8				
Ult 484	Site 2			N/A	N/A	75	7				
Ult 485	Site 2			N/A	N/A	116	12				
Ult 486	Site 2			N/A	N/A	110	13				
Ult 487	Site 2			N/A	N/A	91	10				
Ult 488	Site 2			N/A	N/A	70	7				
Ult 489	Site 2			N/A	N/A	120	20				
Ult 490	Site 2			N/A	N/A	116	12				
Ult 491	Site 2			N/A	N/A	103	10				
Ult 492	Site 2			N/A	N/A	60	6				
Ult 493	Site 2			N/A	N/A	90	7				
Ult 494	Site 2			N/A	N/A	112	10				
Ult 495	Site 2			N/A	N/A	114	12				
Ult 496	Site 2			N/A	N/A	111	12				
Ult 497	Site 2			N/A	N/A	123	13				
Ult 498	Site 2			N/A	N/A	67	5				
Ult 499	Site 2			N/A	N/A	97	9				
Ult500	Site 2			N/A	N/A	111	12				
Ult 501	Site 2			N/A	N/A	100	12				
Ult 502	Site 2			N/A	N/A	NA	N/A				
Ult 503	Site 2			N/A	N/A	94	9				

Semis	Site	Latitude	Longitude	2019		2020		2021		2022	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)						
Ult 504	Site 2			N/A	N/A	94	10				
Ult 505	Site 2			N/A	N/A	83	10				
Ult 506	Site 2			N/A	N/A	63	N/A				
Ult 507	Site 2			N/A	N/A	57	19				
Ult 508	Site 2			N/A	N/A	159	19				
Ult 509	Site 2			N/A	N/A	80	9				
Ult 301	Site 2			N/A	N/A	79	9	81	12	87	5
Ult 302	Site 2			N/A	N/A	86	9	85	10	100	12
Ult 303	Site 2			N/A	N/A	81	9	83	10	95	10
Ult 304	Site 2			N/A	N/A	76	11	97	11	110	12
Ult 305	Site 2			N/A	N/A	83	11	86	11	97	11
Ult 306	Site 2			N/A	N/A	100	10	60	11	94	12
Ult 307	Site 2			N/A	N/A	100	8	93	8	95	9
Ult 308	Site 2			N/A	N/A	70	8	90	10	85	8
Ult 309	Site 2			N/A	N/A	79	8	93	10	90	8
Ult 310	Site 2			N/A	N/A	70	7	70	5	79	5
Ult 311	Site 2			N/A	N/A	93	10	99	11	112	11
Ult 312	Site 2			N/A	N/A	73	8	80	10	87	8
Ult 313	Site 2			N/A	N/A	63	7	59	9	N/A	N/A
Ult 314	Site 2			N/A	N/A	89	8	120	10	115	9
Ult 315	Site 2			N/A	N/A	94	8	107	11	118	13
Ult 316	Site 2			N/A	N/A	72	9	78	10	105	14
Ult 317	Site 2			N/A	N/A	54	7	56	10	75	9
Ult 318	Site 2			N/A	N/A	64	9	73	9	64	8
Ult 319	Site 2			N/A	N/A	91	10	94	10	94	10
Ult 320	Site 2			N/A	N/A	86	11	80	12	90	10
Ult 321	Site 2			N/A	N/A	76	10	64	9	N/A	N/A
Ult 322	Site 2			N/A	N/A	87	9	97	10	107	10
Ult 323	Site 2			N/A	N/A	58	8	80	9	75	5

Semis	Site	Latitude	Longitude	2019		2020		2021		2022	
				Hauteur (cm)	Diamètre (mm)						
Ult 324	Site 2			N/A	N/A	70	7	74	8	75	5
Ult 325	Site 2			N/A	N/A	108	10	107	11	84	10
Ult 326	Site 2			N/A	N/A	63	9	68	10	76	9
Ult 327	Site 2			N/A	N/A	72	7	80	8	83	4
Ult 328	Site 2			N/A	N/A	86	10	85	11	69	10
Ult 329	Site 2			N/A	N/A	76	9	111	11	N/A	N/A
Ult 330	Site 2			N/A	N/A	70	7	N/A	N/A	60	9
Ult 331	Site 2			N/A	N/A	70	10	85	11	115	9
Ult 332	Site 2			N/A	N/A	83	10	84	12	86	11
Ult333	Site 2			N/A	N/A	69	7	N/A	N/A	N/A	N/A
Ult 334	Site 2			N/A	N/A	109	10	105	10	90	6
Ult 335	Site 2			N/A	N/A	99	10	90	13	130	15
Ult 336	Site 2			N/A	N/A	53	9	30	10	40	10
Ult337	Site 2			N/A	N/A	69	8	46	9	55	7
Ult 338	Site 2			N/A	N/A	93	10	89	11	N/A	N/A
Ult 339	Site 2			N/A	N/A	55	7	74	9	75	5
Ult 340	Site 2			N/A	N/A	60	9	32	10	66	7
Ult 341	Site 2			N/A	N/A	54	10	56	10	65	5
Ult 342	Site 2			N/A	N/A	92	10	88	11	80	10
Ult 343	Site 2			N/A	N/A	72	8	73	11	85	9
Ult 344	Site 2			N/A	N/A	92	10	113	13	115	15
Ult 345	Site 2			N/A	N/A	74	8	94	10	90	10
Ult 346	Site 2			N/A	N/A	68	10	80	10	90	12
Ult 347	Site 2			N/A	N/A	60	10	70	9	78	10
Ult 348	Site 2			N/A	N/A	76	10	90	10	80	5
Ult 349	Site 2			N/A	N/A	92	10	86	12	75	9
Ult 350	Site 2			N/A	N/A	79	8	85	10	98	10



ANNEXE 2 : PHOTOGRAPHIES





Photo 1 : Vue sur le site de plantation « Site 1 » longeant [redacted] (2014)



Photo 2 : Semis d'orme de Thomas à la suite de l'installation des protections spiralées (Site 1, 2014)



Photo 3 : Semis d'orme au Site 1, juin 2014



Photo 4 : Vue de la plantation du Site 1, printemps 2015



Photo 5 : Excréments de rongeurs sur un biodisque de coco, printemps 2015



Photo 6 : Aperçu du site de plantation « Site 2 », printemps 2015



Photo 7 : Terriers de rongeurs présents sur le Site 1, printemps 2015



Photo 8 : Semis à la suite de la plantation au Site 2, printemps 2015



Photo 9 : Aperçu du Site 2 après l'installation des protections contre les chevreuils, été 2015



Photo 10 : Quenouille poussant au pied d'un semis mort situé dans la zone inondée (juin 2016)



Photo 11 : Section du Site 1 inondée à l'été 2015



Photo 12 : Semis du Site 1 (juin 2016)



Photo 13 : Protecteur écrasé, Site 2 (juin 2016)



Photo 14 : Semis 459 dépassant du protecteur, Site 2 (septembre 2016)



Photo 15 : Semis du Site 2 (juin 2016)



Photo 16 : Plantation mai 2017 au Site2



Photo 17 : Installation de nouveaux biodisques de coco à la plantation du Site 1.



Photo 18 : Vue de la plantation de 2019 au Site 2



Photo 19 : Équipement et plants pour la plantation 2019 au site 2



Photo 20 : Individu de plus de 2 mètres (2019).



Photo 21 : Individu atteignant plus de 2 mètres à l'automne 2022.



Photo 22 : Individu dont les protections ont été arrachées et présentant des signes de déprédation.



Photo 23 : Allure de la plantation à l'automne 2023



Photo 24 : Individu atteignant les 3 mètres à l'automne 2022

