
Etude préalable à la réalisation d'actions de reconquête de la mangrove sur le périmètre de la baie de Fort-de-France

Affaire n° 19S0044



Rapport de Phase 3
Référence : 1909_08 – Sept 2021



IMPACT MER Sarl - 20, rue Karukera – Cluny – 97 200 FORT DE FRANCE

SIRET : 534 347 836 00023 – APE : 7219 Z

Téléphone : 0596 63 31 35 - Direction Tél/ fax : 0596 57 23 56

Site : www.impact-mer.fr / Courriel : cyvon@impact-mer.fr

TABLE DES MATIERES

A. PHASE 3 : ESTIMATION DU COÛT DE CHAQUE OPÉRATION DE PLANTATION	5
1 OBJECTIF	5
2 ANALYSE DES ACCÈS AUX SITES	5
3 ESTIMATION FINANCIÈRE DES OPÉRATIONS DE REPLANTATION DE PALÉTUVIERS.....	9
3.1 Préparation du terrain	9
3.2 Acquisition des plants	10
3.2.1 Achat des plants	10
3.2.2 Récolte et élevage des plants en pépinière	11
3.3 Plantation	13
3.4 Entretien des plantations.....	13
3.5 Suivi des plantations.....	14
3.6 Synthèse des estimations financières	15

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation et accès par la route pour les deux sites localisés à proximité de la ZI Lézarde (commune du Lamentin)	5
Figure 2. Localisation et accès par la route pour le site de Port Cohé à proximité de l'aéroport (commune du Lamentin).....	6
Figure 3. Localisation et accès par la route pour les deux sites à proximité du quartier Canal (commune de Ducos)	6
Figure 4. Schéma présentant une procédure pour préparer une pépinière de palétuviers.....	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Accès, déplacement sur site et accessibilité pour les scolaires pour les cinq sites retenus pour la phase 3.....	6
Tableau 2. Tarif indicatif du matériel nécessaire à la préparation du terrain à gauche et estimation du coût de la préparation des sites (matériel et main d'œuvre) par un prestataire et au tarif moyen	9
Tableau 3. Estimation du coût d'achat des plants chez un prestataire pour chaque site et en fonction des densités de plantation choisies.....	10
Tableau 4. Détail de l'estimation du coût du matériel nécessaire à la récolte et la création de la pépinière	12
Tableau 5. Détail de l'estimation des coûts de l'obtention des plants par l'élevage en pépinière.....	12
Tableau 6. Liste du matériel et estimation des coûts nécessaire à la plantation des plants de palétuviers.....	13
Tableau 7. Estimation des coûts du matériel nécessaire à la plantation des plants de palétuviers pour les différents scénarios de densité de plantation.....	13
Tableau 8. Détail des estimations pour l'entretien des sites suite à la plantation réalisé par un prestataire et au tarif moyen pour chaque densité de plantation	14
Tableau 9. Matériel et coûts associés au suivi des plantations	15
Tableau 10. Synthèse des estimations financières du coût de la restauration des cinq sites en fonction des densités de plantation et de qui réalise la restauration, (la plantation est toujours faite par des bénévoles).....	16
Tableau 11. Synthèse des estimations financières du coût de restauration à l'ha en fonction des densités de plantation et de qui réalise la restauration, (la plantation est toujours faite par des bénévoles).....	16

A. Phase 3 : Estimation du coût de chaque opération de plantation

Avertissement : les chiffrages présentés ici sont des estimations basées sur les tarifs appliqués par des prestataires locaux et sur le prix des différents matériels. Ils ont pour objectif d'estimer les sommes à engager pour la restauration des mangroves sur chacun des sites sélectionnés. Ils devront cependant être affinés et actualisés lors de la mise en place des opérations (demande de devis...).

1 Objectif

L'objectif principal de la phase 3 est d'obtenir une estimation du coût pour les restaurations des cinq sites retenus. Chaque opération (préparation du terrain, matériel, élevage des plants, plantation, entretien et suivi) a fait l'objet d'une estimation financière détaillée.

Une analyse de l'accès aux sites est également proposée en introduction.

2 Analyse des accès aux sites

L'accessibilité aux sites de restauration était un critère important pour la sélection des cinq sites en phase 1 par le MO. Ils sont facilement accessibles en véhicule, par la terre.

En revanche le déplacement au sein même d'un site n'est pas toujours aisé.

Les accès et possibilités de stationnement sont présentés ci-après pour les cinq sites de l'étude (Figure 1, Figure 2 et Figure 3).

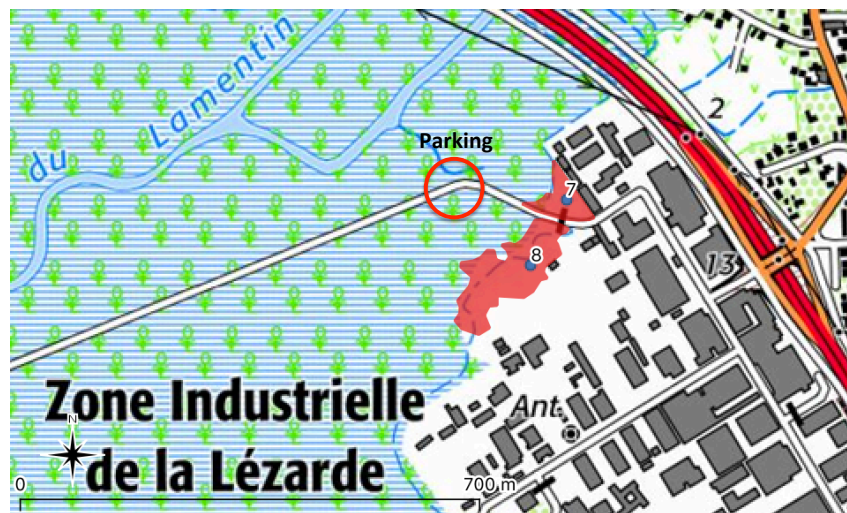


Figure 1. Localisation et accès par la route pour les deux sites localisés à proximité de la ZI Lézarde (commune du Lamentin)



Figure 2. Localisation et accès par la route pour le site de Port Cohé à proximité de l'aéroport (commune du Lamentin)

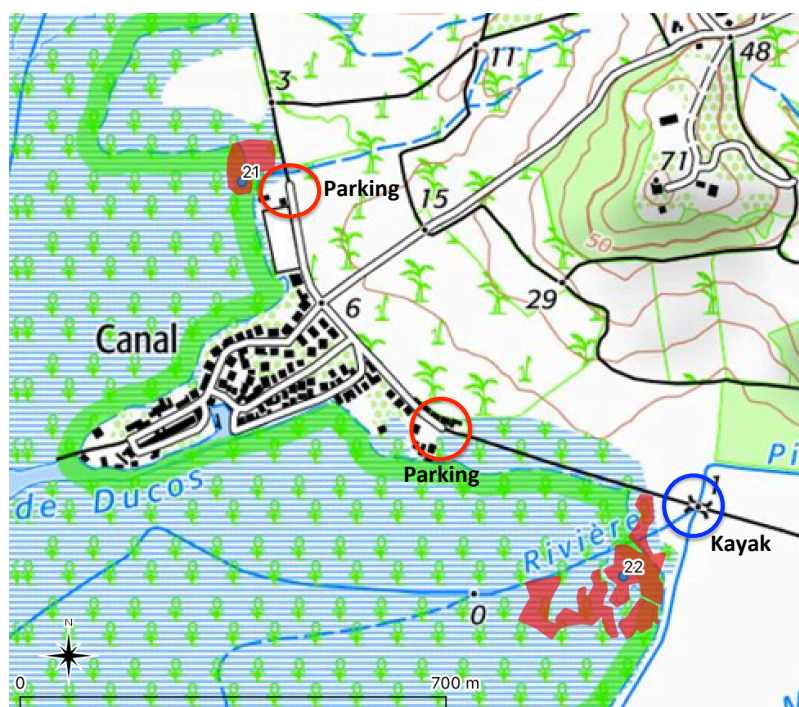


Figure 3. Localisation et accès par la route pour les deux sites à proximité du quartier Canal (commune de Ducos)

Les accès, le déplacement au sein des sites et l'accessibilité pour les scolaires sont présentés dans le Tableau 1 en complément des figures précédentes.

Tableau 1. Accès, déplacement sur site et accessibilité pour les scolaires pour les cinq sites retenus pour la phase 3

Site	Accès	Déplacement sur site	Accessibilité pour le public
Lézarde nord et sud (7,8)	Par la route du Morne Cabris depuis la ZI Lézarde. Stationnement en bord de route en phase travaux et en phase pédagogique. Possibilité de stationnement pour un bus : OUI	Présence d'une végétation herbacée haute. Le déplacement sur le site peut être aisé si le site a été débroussaillé et nettoyé.	Scolaires : OUI Adultes : OUI Adultes aguerris : OUI Les observations peuvent être réalisées depuis le bord de route et les déplacements sur le site sont possibles (si débroussaillage).

<p>Port Cohé ouest (16)</p>	<p>Par la route qui longe l'aéroport. Stationnement en bord de route en phase de travaux. Possibilité de stationnement pour un bus : NON Possibilité alternative pour stationner un bus avec le parking de Port Cohé situé à 350m</p>	<p>Les premiers mètres sont praticables jusqu'à la zone ouverte. Le déplacement sur le site est ensuite complexe en raison de la nature du sol (enfouissement).</p>	<p>Scolaires : NON mais possibilité d'observation depuis le bord de la route. Adultes : NON mais possibilité d'observation depuis le bord de la route. Adultes aguerris : OUI Complexe car enfouissement important. Possibilité d'observation depuis le bord de la route pour expliquer la dynamique écologique de la mangrove. Favoriser l'observation en saison sèche.</p>
<p>Cocotte nord (20)</p>	<p>Par la route qui va au quartier Canal à Ducos puis par la piste qui mène au stade de football. Stationnement à proximité du stade de football possible en phase travaux et en phase pédagogique. Possibilité de stationnement pour un bus : OUI</p>	<p>Déplacement aisé sur le site où le sol est ferme et la végétation pas trop haute.</p>	<p>Scolaires : OUI Adultes : OUI Adultes aguerris : OUI</p>
<p>Rivière Pierre (21)</p>	<p>Par la route qui mène au quartier Canal à Ducos puis par la piste. Stationnement au niveau de la dernière maison (peu de place). Par la suite il y a peu de zones de stationnement en raison de la présence d'un portail en bout de piste. S'il est ouvert possibilité de stationnement à proximité de la Rivière Pierre. Possibilité de stationnement pour un bus : OUI, si le portail est ouvert. Stationnement possible en phase travaux et en phase pédagogique si le portail est ouvert.</p>	<p>Le site peut être atteint en marchant à travers la mangrove. Le sol est plutôt ferme au début et devient plus meuble avec l'augmentation du niveau d'eau. La rivière Pierre a récemment été curée ce qui permet un accès au site par ses berges qui sont actuellement défrichées. Possibilité également d'utiliser des kayaks. Au sein même du site le niveau d'eau peut être important par endroit. Des herbes hautes sont présentes sur les zones à restaurer. La circulation peut être facilitée suite au débroussaillage nécessaire à la préparation du site.</p>	<p>Scolaires : OUI mais le site doit être préparé en amont (débroussaillage et vérification du niveau d'eau) Adultes : OUI Adultes aguerris : OUI Possible si préparation du site en amont (débroussaillage). Prévoir quelques centaines de mètres de marche, dont une partie en mangrove. Favoriser la saison sèche en raison du risque d'un niveau d'eau élevé par endroit.</p>

Au regard de cette analyse, le site de Cocotte nord (20) est le plus adapté à l'intervention des scolaires suivi par les deux sites de la ZI Lézarde (7 et 8).

Le site de Port Cohé (16), situé en bordure de route, est très facilement accessible sur sa limite. Cependant le déplacement au sein de la mangrove est difficile en raison de l'enfoncement (sol meuble gorgé d'eau). Ce site qui se referme naturellement, peut au-delà d'une opération de restauration s'avérer être pertinent pour expliquer le caractère résilient de la mangrove : adaptation aux évolutions

des conditions de sol et d'inondation et régénération suite aux dégâts induits par le passage de cyclones.

Le site de la Rivière Pierre (21) est celui qui apparaît comme le plus vaste mais aussi celui où le déplacement au sein du site est le plus complexe en raison d'un niveau d'eau important par endroit et d'une végétation herbacée très haute. La coupe de l'herbe haute nécessaire à la préparation du site faciliterait son accès pour les scolaires.

3 Estimation financière des opérations de replantation de palétuviers

Conformément au CCTP, la main d'œuvre n'est pas prise en compte pour les opérations de plantation qui doivent être réalisées par des bénévoles (scolaires, associations...). Ainsi, deux scénarii sont proposés :

- l'ensemble des prestations est sous-traité à un prestataire excepté la plantation et le suivi réalisés par des bénévoles
- la totalité des prestations est réalisée par la CACEM (en régie) aux tarifs horaires moyens excepté la plantation et le suivi réalisés par des bénévoles

Les calculs pour les tarifs prestataire sont basés sur les prix observés en Martinique, notamment sur les tarifs pratiqués par l'ONF pour réaliser les opérations de restauration pour le compte de la CACEM.

Les tarifs utilisés pour les calculs des prestations réalisées par la CACEM sont :

- 0,7 €/m² de débroussaillage TTC
- 280 €/jour de travail TTC

Ces valeurs sont issues de recherches du coût du travail à partir de plusieurs sources. Une demande a été faite à la CACEM pour qu'ils communiquent leurs propres valeurs. Au moment de la rédaction du présent travail, nous n'avions pas reçu les données.

3.1 Préparation du terrain

La préparation du terrain consiste à débroussailler les hautes herbes lorsqu'elles sont présentes et à les laisser sur place (pas d'export de matière végétale). Le fait de laisser la végétation coupée sur place a plusieurs avantages : apport de matière organique au sol, limite l'enfoncement lors des déplacements, freine la repousse de la végétation herbacée et empêche l'export d'espèces exotiques envahissantes le cas échéant.

Le coût de la main d'œuvre varie en fonction de la surface tandis que celui du matériel reste le même.

Les tarifs de la préparation du terrain sont calculés pour l'utilisation de débroussailleuses manuelles.

Dans certains cas, la possibilité d'utiliser un engin mécanique (tracteur équipé d'un broyeur) pourrait diminuer le coût de l'opération. Cependant le passage de ce type d'engin dans une zone humide peut avoir des conséquences néfastes : tassement du sol et mélange des horizons du sol. Tous les sites sont inondés, le plus ferme est celui de Cocotte nord (20) qui est peut être le seul où ce type d'engin peut être envisagé en saison sèche mais non recommandé.

Selon l'ONF, le coût du passage d'un tel engin est de 2000 €/ha/passage.

Tableau 2. Tarif indicatif du matériel nécessaire à la préparation du terrain à gauche et estimation du coût de la préparation des sites (matériel et main d'œuvre) par un prestataire et au tarif moyen

MATÉRIEL PRÉPARATION	
Débroussailleuse	500 €
Coutelat (x3)	60 €
Cisaille	60 €
Scie	50 €
Gants	30 €
Tracteur ?	?
TOTAL (en euros)	700 €

Sites	Préparation du terrain par un prestataire	Préparation du terrain au tarif moyen
Lézarde nord (7)	3 498 €	2 449 €
Lézarde sud (8)	12 066 €	8 446 €
Port Cohé ouest (16)	0 €	0 €
Cocotte nord (20)	4 551 €	3 186 €
Rivière Pierre (21)	16 641 €	11 649 €

Le coût de préparation du site 16, Port Cohé ouest, est nul en raison de l'absence de végétation herbacée.

3.2 Acquisition des plants

Le coût de l'acquisition des plants dépend du nombre de plants nécessaire à l'opération et de la manière de les obtenir.

Ils peuvent être soit achetés en pépinière extérieure soit récoltés et mis en pépinière à proximité des sites.

Dans le cas du site de Port Cohé ouest (16), les propagules peuvent également être directement implantées dans le sédiment (pas de pépinière).

Les coûts sont présentés en fonction de la provenance des plants mais aussi de la densité de plantation souhaitée sur les différents sites.

Ainsi :

- D1 = 1 600 plants/ha soit un espacement entre les plants de 2,5 x 2,5 m
- D2 = 2 500 plants/ha soit un espacement entre les plants de 2 x 2 m
- D3 = 4 444 plants/ha soit un espacement entre les plants de 1,5 x 1,5 m (recommandation du guide de restauration du PRZH)
- D4 = 6 944 plants/ha soit un espacement entre les plants de 1,2 x 1,2 m (recommandation du guide de restauration du PRZH pour la plantation en grappe)

Plusieurs densités de plantation sont présentées car chacune possède des avantages et des inconvénients. **Il faut donc faire un choix lors du montage du projet.**

Par exemple :

- une faible densité de plantation est moins coûteuse initialement et facilite l'entretien mais augmente sa durée car d'avantage de temps devrait être nécessaire avant que la couverture du boisement soit suffisante pour empêcher la végétation herbacée de pousser ;
- une forte densité de plantation est plus onéreuse à la plantation et plus complexe à entretenir mais la couverture du boisement nécessaire pour empêcher la végétation herbacée de pousser devrait être obtenue plus rapidement ce qui devrait diminuer la durée d'entretien.

L'ONF indique planter à 1 400 plants/ha pour faciliter la mécanisation de l'entretien et le temps nécessaire au nettoyage de chaque plant (herbes, lianes) sur la zone de restauration de la ZI d'Acajou les Mangles. Attention, sur les sites concernés par la présente étude la mécanisation n'est très probablement pas envisageable en raison du niveau d'inondation important des sites (enfouissement, tassement du sol...).

Afin de prévenir la mortalité possible dans la pépinière et sur les sites après plantation, les coûts d'achat de plants ou d'élevage en pépinière sont calculés pour 25 % de plants supplémentaires. Par exemple pour une densité de 1 600 plants/ha, les calculs seront fait pour 2 000 plants/ha.

3.2.1 Achat des plants

L'estimation des coûts d'achat des plants chez un prestataire est présentée dans le Tableau 3 en fonction de la densité de plantation souhaitée sur les différents sites. Le prix unitaire utilisé pour les calculs est de 19 € par plant.

Tableau 3. Estimation du coût d'achat des plants chez un prestataire pour chaque site et en fonction des densités de plantation choisies

Sites	D1	D2	D3	D4 (Grappe)
Lézarde nord (7)	13 192 €	20 613 €	36 642 €	57 255 €
Lézarde sud (8)	45 506 €	71 103 €	126 393 €	197 496 €
Port Cohé ouest (16)	4 133 €	6 459 €	11 481 €	17 939 €
Cocotte nord (20)	17 164 €	26 818 €	47 672 €	74 491 €
Rivière Pierre (21)	62 760 €	98 063 €	174 317 €	272 380 €

3.2.2 Récolte et élevage des plants en pépinière

L'acquisition des plants autre qu'en pépinière nécessite une récolte des semences et des propagules en mangrove et la mise en pépinière à proximité des sites à restaurer.

Le schéma de la Figure 4 résume la procédure des différentes étapes nécessaire à la mise en place d'une pépinière de palétuviers.

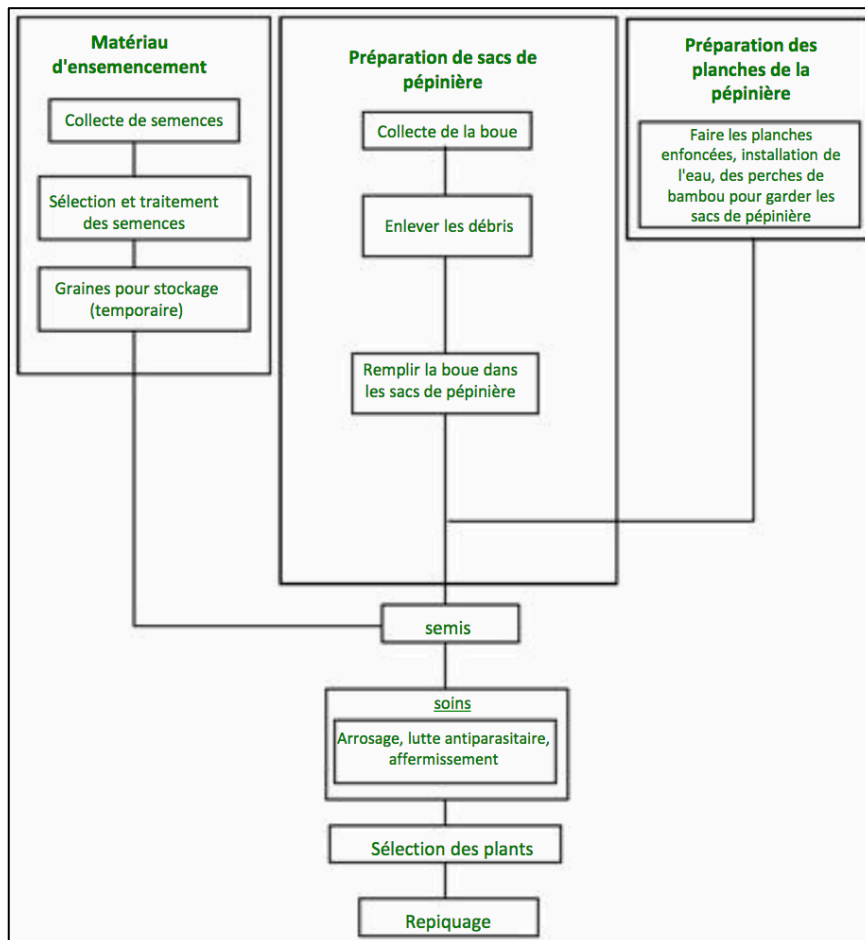


Figure 4. Schéma présentant une procédure pour préparer une pépinière de palétuviers source : projet mangrove anti-tempête, URUV 2015

L'estimation du coût de l'élevage des plants est basée sur le coût du matériel nécessaire pour récolter les propagules et semences, pour la construction et l'entretien de la pépinière ainsi que sur le coût moyen de la main d'œuvre. Ces coûts pourraient donc être diminués si des bénévoles sont sollicités pour la récolte et l'entretien de la pépinière.

Le Tableau 4 présente le matériel et le coût nécessaire à la récolte et à la construction de la pépinière. Le prix de la pépinière varie principalement en fonction du nombre de plants qui implique l'achat de sacs de culture individuels biodégradables (0,067 € pièce).

Le prix maximum de 1 570 euros, calculé pour les plus fortes densités de plants, est utilisé dans les calculs pour la suite des estimations.

Tableau 4. Détail de l'estimation du coût du matériel nécessaire à la récolte et la création de la pépinière

MATERIEL DE RECOLTE		MATERIEL PEPINIERE		
		Min	Max	
Sacs	100 €	50 €	50 €	Pelle - bêche
Caisses	100 €	150 €	150 €	Brouette
Feuilles, support, stylos...	50 €	50 €	50 €	Etiquettes, support, stylos...
TOTAL (en euros)	250 €	12 €	770 €	Sachets - pots
		50 €	50 €	Arrosoir
		200 €	200 €	Voile d'ombrage
		300 €	300 €	Structure ombrière
		812 €	1 570 €	TOTAL (en euros)

L'estimation proposée concerne une pépinière réalisée sur le site à restaurer, à même le sol, avec l'eau recueillie sur place. Si la pépinière devait être construite hors sol (plancher par exemple) le coût du matériel serait plus important. De même pour l'eau, si l'eau devait être apportée par citerne, ce coût s'ajouterait à l'entretien. La délocalisation de la pépinière ajouterait aussi un coût de transport.

Un autre élément est à prendre en compte, c'est l'accessibilité de la pépinière. Si celle-ci est amenée à être aménagée pour accueillir du public (scolaires, politiques...) elle doit être mise hors d'eau (au moins l'accès). À titre d'exemple, la Reserve Nationale Naturelle de Saint-Martin a mise en place une pépinière de palétuvier pour restaurer la mangrove suite au passage du cyclone Irma. De type hors sol, clôturée et nécessitant des apports extérieurs en eau, son coût est compris entre 12 000 et 14 000 €, sans compter la main d'œuvre pour l'entretien (source : RNNSM).

Le Tableau 5 présente le détail de l'estimation des coûts pour l'acquisition des plants par la récolte et l'élevage des plants en pépinière. L'estimation est basée sur un entretien des plants pendant un an en pépinière avant plantation.

Deux types d'arrosages sont proposés, soit un arrosage naturel avec des plants installés dans le sol ou un arrosage manuel sur une pépinière hors sol.

Tableau 5. Détail de l'estimation des coûts de l'obtention des plants par l'élevage en pépinière

Actions	Durée travail	Main d'œuvre	Matériel	Total
Récolte	Deux jours à deux = 4jrs	1 120 €	250 €	1 370 €
Construction de la pépinière	Deux jours à trois = 6 jrs	1 680 €	1 570 €	3 250 €
Entretien (arrosage naturel)	Deux jours par mois pendant un an = 24 jrs	6 720 €	0 €	6 720 €
Entretien (arrosage manuel)	Un jour par semaine pendant un an = 52 jrs	14 560 €	0 €	14 560 €
Total (arrosage naturel)	34 jrs	9 520 €	1 820 €	11 340 €
Total (arrosage manuel)	62 jrs	17 360 €	1 820 €	19 180 €

Le prix maximum de l'obtention des plants par élevage en pépinière hors sol, soit 19 180 €, sera utilisé pour les calculs de la suite de l'étude. Ce coût est considéré comme le même pour chacune des densités de plantation choisies car dans chacun des cas, il est nécessaire de mettre en place une pépinière et l'entretenir au moins pendant un an.

La plantation D4 (grappe) ne nécessite pas obligatoirement d'élevage en pépinière. Dans ce cas le coût de l'élevage équivaut à celui de la récolte des plants soit 1 370 €.

Le site de Port Cohé ouest (16) peut être regarni de palétuviers rouges élevés en pépinière mais aussi directement à partir des propagules collectées en milieu naturel, dans ce cas le coût de l'élevage revient à celui de la récolte des plants soit 1 370 €.

3.3 Plantation

La plantation doit être réalisée par des bénévoles, la main d'œuvre n'est donc pas comptabilisée. Seul le matériel est chiffré.

Le coût du matériel de plantation varie en fonction de la densité de plantation. La variation importante du coût du matériel (Tableau 6), entre 585 € et 11 966 €, suivant les sites et les densités de plantation, s'explique par la variation du prix du piquet. Un prix de base de 1 € par piquet (1,70 m bambou) a été utilisé pour le calcul.

Tableau 6. Liste du matériel et estimation des coûts nécessaire à la plantation des plants de palétuviers

MATERIEL PLANTATION	Min	Max
Pelle - bêche (x3)	150 €	150 €
Brouette	150 €	150 €
Feuilles, support, stylos...	50 €	50 €
Tuteurs	175 €	11 556 €
Ficelle	40 €	40 €
Mètre	20 €	20 €
TOTAL (en euros)	585 €	11 966 €

Les coûts pour les différents scénarios de densité de plantation sont présentés dans le Tableau 7.

Ils s'échelonnent entre 629 € à 3 738 € pour la densité D1 (1 600 plants / ha) et de 1 361 € à 14 854 € pour la densité D4 (grappes) pour laquelle un piquet par grappe a été compté.

Tableau 7. Estimation des coûts du matériel nécessaire à la plantation des plants de palétuviers pour les différents scénarios de densité de plantation

Sites	D1	D2	D3	D4 (Grappe)
Lézarde nord (7)	1 110 €	1 503 €	2 353 €	3 446 €
Lézarde sud (8)	2 823 €	4 181 €	7 113 €	10 883 €
Port Cohé ouest (16)	629 €	753 €	1 019 €	1 361 €
Cocotte nord (20)	1 320 €	1 832 €	2 938 €	4 360 €
Rivière Pierre (21)	3 738 €	5 610 €	9 654 €	14 854 €

Le terrain est difficilement praticable pour des scolaires sur le site de Port Cohé ouest en raison de l'enfoncement important. Des adultes aguerris bénévoles seraient cependant en capacité de réaliser la plantation en particulier car un faible nombre de plants est nécessaire et que ces derniers peuvent être implantés sous forme de propagules plantées dans la vase.

Si la plantation devait être tout de même sous-traitée sur ce site, il faudrait alors compter sur la base de 9 euros TTC par plant :

- D1 : 2 035 € TTC
- D2 : 3 180 € TTC
- D3 : 5 653 € TTC
- D4 : 8 834 € TTC

3.4 Entretien des plantations

Le coût d'entretien des plantation peut s'avérer être le plus important car il s'échelonne sur une durée minimale de trois ans avec un passage sur site tous les deux mois pour assurer un bon démarrage des plants. Cela correspond à 18 sessions d'entretien en trois ans.

Il peut être assez bas dans le cas d'une plantation de palétuviers rouges où la végétation herbacée est absente à plus élevé dans le cas où la plantation nécessite un désherbage régulier (herbacées et lianes).

Dans les zones herbeuses, l'entretien consiste à dégager à la débroussailleuse les allées pour circuler et nettoyer manuellement chacun des plants afin de ne pas les blesser à la machine. L'entretien peut également être complété par des regarnis lorsque des plants sont morts.

Le Tableau 8 présente le détail des estimations pour l'entretien des sites par un prestataire et au tarif moyen pour chaque densité de plantation.

Le calcul du coût de l'entretien au coût moyen a été calculé en appliquant les mêmes facteurs que ceux calculés sur les tarifs pratiqués par les prestataires à savoir :

- pour D1 l'entretien est 6,86 fois plus cher que la préparation du terrain
- pour D2 l'entretien est 10,71 fois plus cher que la préparation du terrain
- pour D3 l'entretien est 19,05 fois plus cher que la préparation du terrain
- pour D4 l'entretien est 29,76 fois plus cher que la préparation du terrain

En effet, il ne s'agit pas simplement de débroussailler la parcelle à chaque passage mais de pratiquer un nettoyage manuel autour de chaque plant ce qui augmente le prix proportionnellement à la densité de plantation.

Tableau 8. Détail des estimations pour l'entretien des sites suite à la plantation réalisé par un prestataire et au tarif moyen pour chaque densité de plantation

Sites	Entretien par un prestataire				Entretien au tarif moyen			
	D1	D2	D3	D4 (Grappe)	D1	D2	D3	D4 (Grappe)
Lézarde nord (7)	23 986 €	37 479 €	66 622 €	104 100 €	16 797 €	26 225 €	46 646 €	72 870 €
Lézarde sud (8)	82 738 €	129 279 €	229 806 €	359 084 €	57 941 €	90 459 €	160 900 €	251 359 €
Port Cohé ouest (16)	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Cocotte nord (20)	31 207 €	48 761 €	86 677 €	135 438 €	21 854 €	34 119 €	60 688 €	94 806 €
Rivière Pierre (21)	114 110 €	178 296 €	316 940 €	495 236 €	79 910 €	124 758 €	221 908 €	346 665 €

Le coût de l'entretien du site 16, Port Cohé ouest, est nul en raison de l'absence de végétation herbacée. Le regarni des plants morts pourrait alors être réalisé lors des suivis.

3.5 Suivi des plantations

Le matériel nécessaire aux suivis de chaque site sera commun. Une seule estimation est donc proposée pour l'ensemble des sites.

- Appareil photo : nécessaire pour illustrer les observations
- Instrument de mesure millimétrique (mesure de la croissance des plants)
- Dans le cas des transects, une feuille de suivi de terrain dans laquelle les observations des différents indicateurs sont renseignées ainsi qu'une feuille de synthèse
- Un feutre indélébile
- Un mètre pour délimiter les quadrats, bobine de fil pour matérialiser la ligne de transect
- GPS pour géoréférencer la ligne de transect et les plants suivis.

L'estimation du coût du suivi des parcelles est basée sur le fait qu'il soit réalisé par des bénévoles. Le suivi peut être l'occasion d'impliquer divers types de bénévoles : scolaires, associations mais aussi des étudiants et, le cas échéant, des salariés des entreprises situées à proximité des zones de restauration.

Seul le coût du matériel est donc estimé (Tableau 9).

Tableau 9. Matériel et coûts associés au suivi des plantations

MATERIEL DE SUIVI	
Appareil photo	300 €
Instrument de mesure (pied à coulisse)	100 €
Feuilles, support, stylos...	50 €
GPS	200 €
Mètre	15 €
TOTAL (en euros)	665 €

Les mesures de suivi peuvent concerner tous les individus plantés ou se focaliser sur un échantillonnage représentatif lorsque la superficie du site de restauration est trop importante par rapport aux capacités de mobilisation des gestionnaires.

Dans le cas de la plantation « en grappes », le suivi de toutes les grappes doit être privilégié - sans transects – avec les mêmes indicateurs à renseigner.

Le suivi mensuel des plants devra porter sur :

- la mortalité des plants ;
- le développement et la croissance des plants ;
- l'état de santé des plants (état des feuilles, prédatations) ;
- la présence éventuelle de parasites

3.6 Synthèse des estimations financières

Les estimations financières de la restauration des sites sélectionnés comprennent donc :

- le coût de préparation du terrain (matériel et main d'œuvre)
- le coût de l'élevage des plants (récolte + pépinière ; matériel et main d'œuvre) ou de leur achat
- le coût du matériel de plantation, main d'œuvre bénévole
- le coût de l'entretien pendant trois ans (matériel et main d'œuvre)
- le coût du suivi (matériel), main d'œuvre bénévole

Elles ont été calculées pour deux cas de figure :

- le travail est réalisé entièrement par un prestataire à l'exception de la plantation et du suivi qui seront réalisés par des bénévoles
- le travail est réalisé en régie par la CACEM (tarif moyen) à l'exception de la plantation et du suivi qui seront réalisés par des bénévoles.

Le Tableau 10 présente les valeurs des estimations financières concernant les cinq sites en fonction de quatre densités de plantation et en fonction de qui réalise la restauration.

L'estimation pour le site 16, Port Cohé ouest, est nettement plus basse que les autres car la surface est petite et qu'il ne nécessite pas de travaux de désherbage (ni préparation ni entretien). L'espèce cible étant le Palétuvier rouge en regarni, le coût d'une plantation sans élevage en pépinière (semi direct) est également proposé pour ce site.

Concernant D4, la densité de plantation en grappe, l'estimation du coût sans élevage en pépinière (semi direct) est également proposé car il n'est pas indispensable d'élever les plants en pépinière dans ce cas.

Tableau 10. Synthèse des estimations financières du coût de la restauration des cinq sites en fonction des densités de plantation et de qui réalise la restauration, (la plantation est toujours faite par des bénévoles)

D1=1600/ha

Sites	Base tarif prestataire (€)	Base tarif horaire moyen (€)	
		Avec pépinière	Semi direct
Lézarde nord (7)	47 838 €	40 201 €	-
Lézarde sud (8)	163 384 €	89 055 €	-
Port Cohé ouest (16)	6 834 €	20 474 €	5 914 €
Cocotte nord (20)	62 038 €	46 205 €	-
Rivière Pierre (21)	225 081 €	115 142 €	-

D3=4444/ha

Sites	Base tarif prestataire (€)	Base tarif horaire moyen (€)	
		Avec pépinière	Semi direct
Lézarde nord (7)	125 470 €	71 293 €	-
Lézarde sud (8)	431 169 €	196 304 €	-
Port Cohé ouest (16)	17 799 €	20 864 €	6 304 €
Cocotte nord (20)	163 040 €	86 656 €	-
Rivière Pierre (21)	594 400 €	263 056 €	-

D2=2500/ha

Sites	Base tarif prestataire (€)	Base tarif horaire moyen (€)	
		Avec pépinière	Semi direct
Lézarde nord (7)	72 405 €	50 021 €	-
Lézarde sud (8)	248 126 €	122 931 €	-
Port Cohé ouest (16)	10 304 €	20 598 €	6 038 €
Cocotte nord (20)	94 001 €	58 982 €	-
Rivière Pierre (21)	341 954 €	161 862 €	-

D4=6944/ha

Grappe

Sites	Base tarif prestataire (€)	Base tarif horaire moyen (€)	
		Avec pépinière	Semi direct
Lézarde nord (7)	193 713 €	98 610 €	84 050 €
Lézarde sud (8)	666 563 €	290 533 €	275 973 €
Port Cohé ouest (16)	27 438 €	21 206 €	6 646 €
Cocotte nord (20)	251 826 €	122 197 €	107 637 €
Rivière Pierre (21)	919 049 €	393 013 €	378 453 €

Dans l'ensemble les estimations réalisées avec le tarif moyen sont toujours inférieures à celle calculés sur une base prestataire.

Le site de Port Cohé ouest (16) fait exception. En effet, en l'absence de préparation et d'entretien pour ce site qui demande également assez peu de plants, il apparaît plus intéressant d'acheter les plants plutôt que de les récolter et de les élever en pépinière sauf dans le cas d'une densité de plantation très importante.

Les estimations sont également présentées pour des tarifs à l'ha dans le Tableau 11.

Tableau 11. Synthèse des estimations financières du coût de restauration à l'ha en fonction des densités de plantation et de qui réalise la restauration, (la plantation est toujours faite par des bénévoles)

Densité de plantation	Base tarif prestataire (€/ha)	Base tarif horaire moyen (€/ha)	
		Avec pépinière	Semi direct
D1 = 1 600 plants/ha	136 758 €	114 925 €	-
D2 = 2 500 plants/ha	206 990 €	143 000 €	-
D3 = 4 444 plants/ha	358 692 €	203 810 €	-
D4 = 6 944 plants/ha	553 781 €	281 905 €	240 281 €

Ces estimations financières donnent une idée de l'ordre de grandeur du coût de la restauration. L'estimation basée sur le tarif horaire moyen pourrait être affinée en utilisant les montant correspondant à une intervention directe des équipes de la Cacem.

Les coûts liés à l'élevage des plants peuvent également s'avérer plus importants suivant le temps mis pour fabriquer et entretenir la pépinière et le type de pépinière choisie (au sol, hors sol, délocalisée, clôturée...).

Enfin, en fonction des compétences disponibles en interne, il peut être utile de prévoir un budget supplémentaire pour encadrer le projet de restauration avec une maîtrise d'œuvre.

- FIN -