

Erosion / Aménagement de l'espace rural

Le thème E est l'un des thèmes du programme dont les actions sont les moins avancées.

En effet, certaines de ces actions n'ont pas été lancées ou sont aujourd'hui bloquées (actions E1.1, E3.1), et il est important de redéfinir pour celles-ci un ou plusieurs maître(s) d'ouvrage(s) et un protocole d'action. Pour ce faire, un Comité de Pilotage regroupant l'ensemble des partenaires et acteurs ayant un rôle à jouer dans cette thématique, pourra être organisé par le Contrat de Baie d'ici début 2016.

E.1. Connaissance des phénomènes

L'érosion est un phénomène naturel qui est aggravé par les activités humaines (urbanisation, imperméabilisation des sols, activité agricoles, ouverture du couvert végétal).

Celle-ci entraîne un apport conséquent de matières en suspension dans les cours d'eau et l'envasement progressif de la baie. Son impact est très important sur les écosystèmes marins, et en particulier sur les récifs coralliens.

Il est primordial de mieux connaître ce phénomène pour concevoir ensuite les actions qui permettront de le diminuer.

Action E.1.1. Suivi sur 2 bassins versants tests des phénomènes d'érosion et de transport solide

Avancement  35%

Objectif à atteindre : un bilan par an

Expérimentations sur la rivière des Coulisses et sur la Lézarde

Un suivi des matières en suspension de la rivière des Coulisses et de la rivière Lézarde était prévu dans le cadre de l'action G.2.7 du réseau de suivi du Contrat de Baie (cf G.2.7). Celui-ci n'a pas pu être terminé comme initialement prévu.

L'objectif initial était d'établir un modèle permettant d'estimer la quantité de Matières En Suspension (MES) transmise vers la baie de Fort-de-France à partir des données de turbidité mesurées sur deux stations automatisées, la station de Petit Bourg, sur la rivière des Coulisses et la station de Gué Désirade, sur la rivière Lézarde. Les MES devaient aussi faire l'objet d'analyses de qualité en simultané sur les deux rivières afin d'évaluer la charge polluante de ces dernières et donc la contribution des MES à la pollution des sédiments de la baie de Fort-de-France.

En ce qui concerne la rivière Lézarde, un couplage opérationnel du préleveur automatique et de l'armoire de mesure de turbidité et de la limnimétrie n'a jamais pu être réalisé. Lors des tentatives d'installations le fonctionnement électrique de l'armoire et sa configuration ont été mis en cause, empêchant un fonctionnement opérationnel de la chaîne de prélèvement.

En outre, l'armoire n'a jamais pu être équipée d'un modem afin de transmettre des alertes permettant de récupérer les échantillons de MES prélevés. L'armoire génèrait, entre autres, des démarrages intempestifs de l'échantillonneur automatique à chaque remise sous tension de cette dernière, il n'a jamais été possible de pouvoir réaliser le suivi attendu.

Cette installation positionnée sur la rivière Lézarde au niveau de Gué Désirade, dont la rivière des Coulisses est un affluent, devait piloter les campagnes de suivi de qualité des MES en période de crue, qui n'ont donc pas pu être réalisées.

En ce qui concerne la rivière des Coulisses, l'installation d'échantillonnage a pu être couplée à l'armoire de mesure de la turbidité et de la limnimétrie de la DEAL positionnée au pont de Petit Bourg. Toute la chaîne d'échantillonnage était opérationnelle en période de crue et en période hydrologique stable. Environ 500 analyses de la concentration en MES ont pu être réalisées contre 1000 prévues sur ce site (et 1000 sur le site de Gué Désirade). Le suivi a été volontairement arrêté ensuite en accord avec la cellule d'animation du Contrat de Baie pour les raisons suivantes :

- la concentration en MES et la turbidité mesurées traduisent que ces deux paramètres n'ont que peu d'influence l'une sur l'autre ;
- les mesures de turbidité paraissent parfois suspectes (capteur dont la valeur mesurée plafonne en étiage, capteur indiquant d'importantes variations de turbidité en période hydrologique stable). A défaut de mesures de turbidité fiables dont le biais de mesure est évaluable, il est également difficile de juger de la robustesse des mesures de MES et ces dernières peuvent également posséder des dérives propres à rendre l'établissement d'une relation entre concentration en matières en suspension et turbidité mesurée encore plus difficile.

A l'heure actuelle, au vu des conclusions de l'analyse conjointe des données de concentration en MES et de turbidité, il n'est pas possible de dégager un indicateur d'action du taux d'envasement prédit de la baie de Fort-de-France sur la seule base des données de turbidité recueillies par le réseau de mesures.

Perspectives

La connaissance des phénomènes d'érosion et de transport solide sur les bassins versants ainsi que la contribution des activités humaines au phénomène d'hypersédimentation est fondamentale afin de définir des axes prioritaires de travail à l'échelle de la baie (modification de pratiques agricoles, meilleure gestion des eaux pluviales urbaines...).

Cette action doit faire l'objet d'une nouvelle concertation entre les acteurs de cette thématique afin d'étudier la possibilité de redéfinir 2 sites d'étude et un nouveau mode de pilotage qui permettra son succès. Ce projet pourrait faire l'objet d'une thèse de recherche qui viserait à étudier la dynamique de l'envasement de la baie de Fort-de-France.

La ferme expérimentale Ageris possède une station de mesure qui pourrait permettre le suivi du débit, de la turbidité et de la concentration en MES sur son bassin versant.

Celle-ci pourrait constituer la station de suivi d'un sous-bassin versant à dominance agricole, définie dans la fiche de cette action.

E.2. Erosion à la parcelle

Les activités agricoles sont à l'origine d'apports terrigènes importants.

En particulier, la culture de banane, très répandue sur le territoire du contrat de baie, joue un rôle conséquent dans ce phénomène et notamment en début de plantation, lorsque la couverture des sols par la végétation n'est pas complète.

Des expérimentations de pratiques agroenvironnementales peuvent permettre de réduire les risques érosifs à la parcelle lors des différentes phases de culture.

Action E.2.1. Expérimentations de pratiques agro-environnementales sur sites pilotes

Avancement ■■■■■■■■■■■■ 60 %

Objectif à atteindre : lancement des expérimentations

Décrite comme réalisée à 80 % lors du précédent rapport annuel, l'avancement de cette action a été revu à la baisse car très peu d'expérimentations visant spécifiquement à minimiser le risque érosif ont été mises en place.

Plusieurs expérimentations ont été mises en place dans le but de réduire le recours aux produits phytopharmaceutiques (cf D2.3), et ont également un impact sur l'érosion. Cependant ce paramètre est jusqu'alors très peu étudié.

C'est le cas des essais d'implantation d'une couverture végétale adaptée dans les parcelles ou de bandes enherbées et la modification des pratiques culturales.

Ferme Ageris

Bien que n'étant pas initialement dédiée à mesurer spécifiquement l'évolution de la charge en Matières En Suspension (MES), le protocole mis en place sur la ferme Ageris devrait permettre de conclure à une tendance générale après la mise en place de plantes de couverture dans les parcelles. En effet, en fixant le sol, ces plantes permettent la rétention des MES sur la parcelle lors des épisodes pluvieux (cf D2.3).

Les résultats de cette expérimentation sont attendus en 2016.

Zones tampons humides artificielles

Des études sont menées par l'IRSTEA au plan national pour montrer l'efficacité des zones tampons humides artificielles (ZTHA) sur la rétention des MES, la dissipation des phosphores et des pesticides dans un contexte de drainage agricole.

Le but de ces zones tampons est de ralentir les écoulements, au même titre que les bandes enherbées ou l'implantation de plantes de couverture entre les pieds de bananiers.

Il apparaît que l'efficacité moyenne pour la dissipation des pesticides (via des processus microbiologiques principalement) se situe entre 50 % et 60 %.

De premiers rapprochements ont été faits en Martinique sur cette thématique entre l'IRSTEA et l'IT2.

Action E.2.2. Diffusion des résultats des expérimentations sur les sites pilotes et bilan de leur mise en œuvre (animation, ...)

Avancement ■■■■■■■■■■ 20 %

Objectif à atteindre : documentation et diffusion d'informations

Voir action D2.4.

E.3. Aménagement de l'espace rural

Le ruissellement des eaux sur les parcelles agricoles entraîne l'érosion des sols et le transfert des produits phytosanitaires aux cours d'eau.

Des modifications de la couverture des sols et des pratiques culturales peuvent permettre de réduire ces phénomènes et leur impact sur la baie.

Action E.3.1. Diagnostic du risque érosif à l'échelle du parcellaire agricole et des bassins versants

Avancement ■■■■■■■■■■ 10 %

Objectif à atteindre : lancement et réalisation des diagnostics

Peu de données existent sur le risque érosif à l'échelle du parcellaire agricole et des bassins versants.

Il est possible d'étudier ce phénomène grâce à un simulateur de pluie et définir un profil type du risque érosif par type de sol (sol nu, sol enherbé, sol exploité par différentes cultures).

Pour mettre en place cette action, il est nécessaire de réunir les acteurs de cette thématique afin de définir un protocole et un mode de pilotage adapté.

De premiers échanges, notamment avec l'IRD et la DAAF, sont prometteurs.

Cette action pourra elle aussi être l'objet d'une thèse de recherche visant à établir une véritable cartographie des risques érosifs à l'échelle du territoire du Contrat de Baie.

Action E.3.2. Etude sur le génie végétal

Avancement 60 %

Objectif à atteindre : études et documentation

Le génie végétal utilise le matériel végétal pour reconstruire ou restaurer des écosystèmes dégradés et lutter contre l'érosion du sol. Les particules érodées sont ainsi piégées au lieu d'être évacuées par l'eau.

La DEAL a finalisé un rapport intitulé « Adaptation des techniques et du génie végétal aux cours d'eau en milieux tropicaux ». On y trouve notamment un volet sur la restauration de deux cours d'eau faisant intervenir des techniques de génie végétal : la rivière Pagerie (Trois Îlets) et le Canal Mamin (Le Lamentin).

Ces solutions techniques permettent de répondre à différentes problématiques constatées (érosion des berges, inondation, continuité écologique, pollutions...), et proposent la mise en place d'ouvrages visant, entre autres, à la bonne gestion des flux de sédiments et de contaminants dans les cours d'eau.



Figure 16 : érosion des berges du Canal Mamin (DEAL)

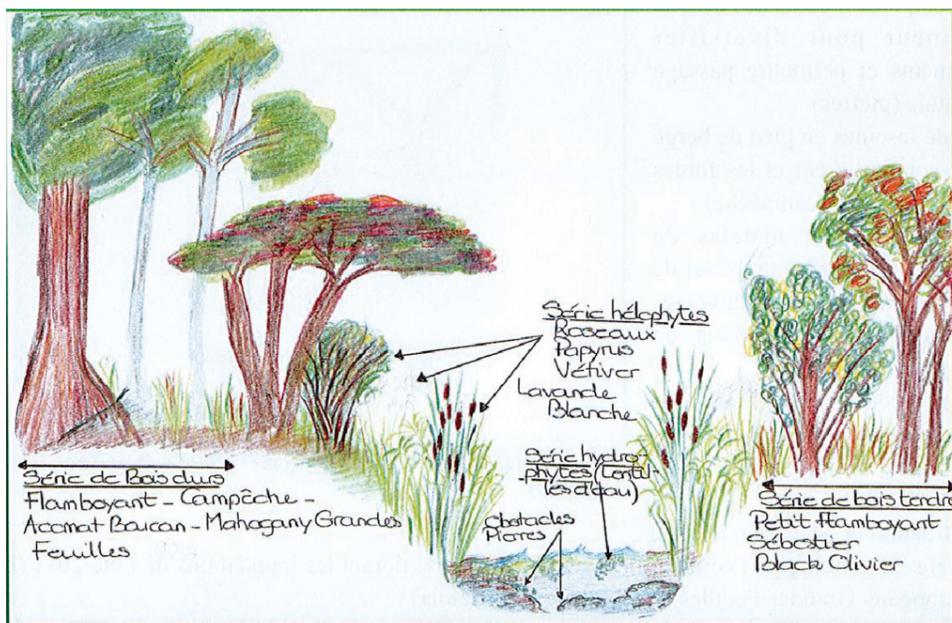


Figure 17 : proposition d'aménagement sur la rivière Pagerie (DEAL)

Ce rapport a permis d'orienter de premiers travaux par des maîtres d'ouvrages.

Le Conseil général porte les travaux de restauration de la ravine de la Pagerie par des techniques de génie végétal et génie mixte (cf F1.3).

Chantier d'insertion du Morne Cabri

Un chantier d'insertion pilote, inspiré des techniques de la Restauration de Terrain en Montagne, a été mené de 2012 à 2013 sur la Rivière l'Or par l'association Mawogany (cf F1.3).

Ce chantier d'insertion a inspiré la création d'un autre chantier d'insertion sur le site du Morne Cabri entre 2012 et 2014, encadré par l'association Solidarité Lamentinoise, en partenariat avec l'ONF, le PNRM et Odysse.

Sept bénéficiaires ont été formés par l'ONF au métier d'ouvrier forestier polyvalent et initiés aux techniques de la Restauration de Terrain en Montagne. Cette formation comprenait également la restauration d'un captage d'eau sur la rivière Absalon. Ce chantier de formation a représenté un coût de 128 845 €.

Un autre chantier similaire est en cours de création sur la rivière Monsieur avec le Foyer de L'Espérance (cf F1.3).

Action E.3.3. Etude diagnostic préalable à des actions de reboisement

Avancement 70 %

Objectif à atteindre : lancement de projets

Le reboisement sur des parcelles à nu ou en friche permet de limiter les transferts de sédiments et de contaminants vers les eaux et les milieux.

Différents types de reboisements sont possibles en fonction des caractéristiques pédoclimatiques des parcelles et de leur contexte urbanistique.

Cette action a connu un avancée très significative grâce à un projet de reconstitution de forêts marécageuses, porté par l'ONF.

Cependant, cette action ciblait spécifiquement les parcelles ne présentant plus d'intérêt agricole (parcelles trop pentues, contaminées par la chlordécone, difficultés d'exploitation...). Du fait des conditions particulières qui doivent être réunies pour mettre en place ce type de reboisement proposé par l'ONF (conditions minimales d'humidités requises), il ne semble pas que celui-ci puisse être adapté à toute parcelle agricole.

Reconstitution expérimentale de la forêt marécageuse par l'ONF

L'ONF a mené avec succès des expérimentations de reconstitution de forêts marécageuses à *Pterocarpus officinalis* (Mangle médaille), sur deux sites d'environ 1,5 ha chacun en Forêt Domaniale du Littoral, sur la commune de Rivière Salée. Le coût de cette action s'est élevé à 115 000 €.

Ce projet avait pour objectif de proposer un itinéraire technique permettant de faciliter les processus de reconquête des milieux côtiers inondables ouverts, par la forêt marécageuse à *Pterocarpus officinalis*. A cet effet, deux axes complémentaires ont été développés au cours de ce projet : la maîtrise de la culture des plants en pépinière et leur implantation sur les sites naturels sélectionnés.

Ces essais ont permis de tirer certaines conclusions :

- le site choisi doit présenter certaines conditions d'humidité minimales ;
- l'ensoleillement ne semble être pas un paramètre fortement limitant ;
- la culture des plants à privilégier est la transplantation de jeunes semis (facilité de mise en œuvre, mortalité moins importante, gain de temps au niveau de la croissance des plants) et leur arrosage doit être rigoureux ;
- la végétation herbacée des sites choisis exerce une très forte compétition avec les jeunes plants et doit être maîtrisée. Les opérations de débroussaillage doivent être adaptées à chaque site en fonction de la végétation qui s'y développe.

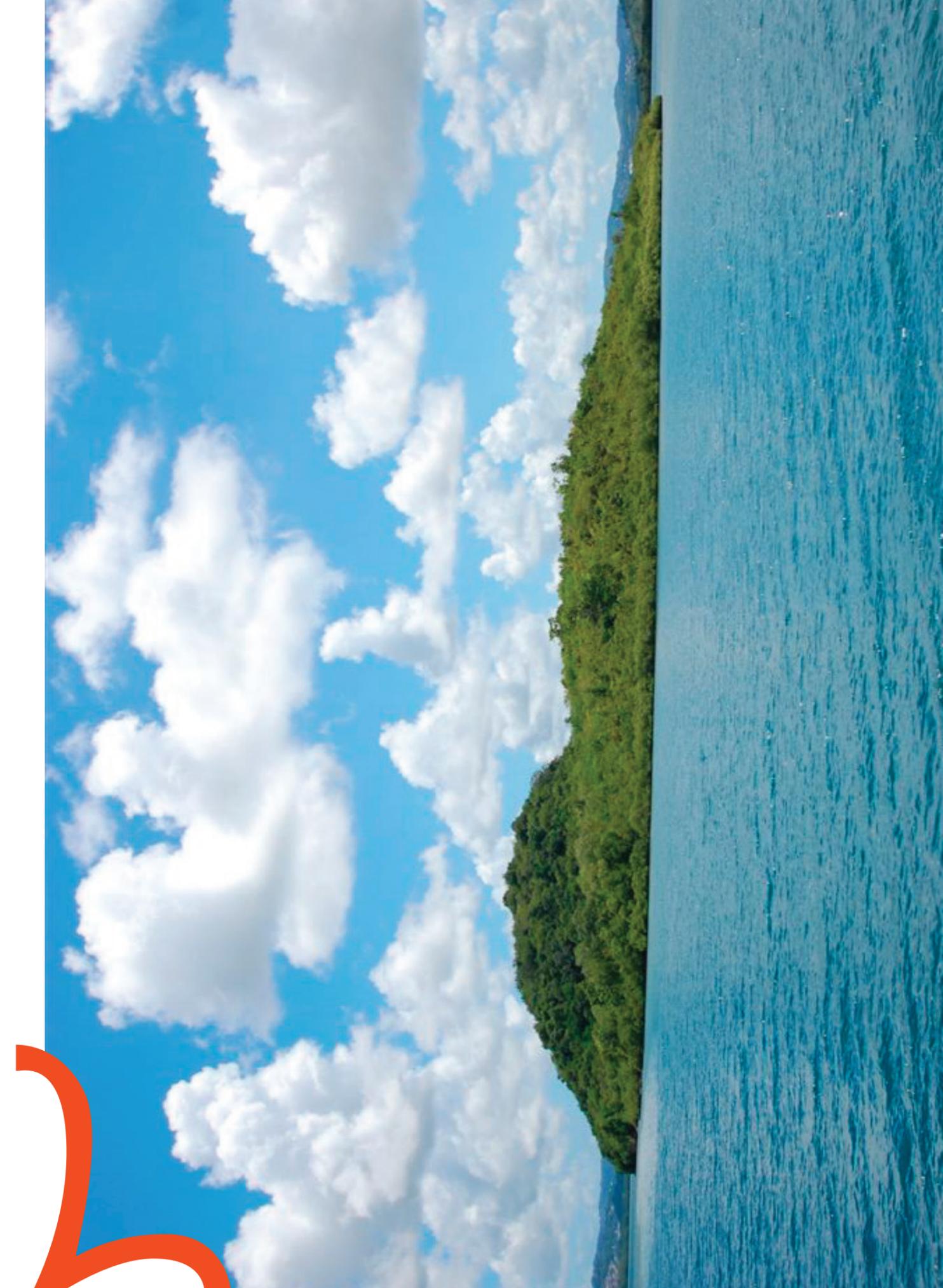
Cette expérimentation entre désormais dans une phase de développement et constitue désormais l'une des mesures compensatoires pouvant être requises lors de la réalisation de certains projets.

D'autres types de reboisements et valorisation économique

D'autres types de reboisements sont d'ores et déjà promus et/ou développés par l'ONF en Martinique, avec des possibilités de valorisation écologique et/ou économique.

Par exemple, le flamboyant constitue un accélérateur de la dynamique végétale. Le mahogany présente, lui, une double valorisation écologique et économique, via la filière sylvicole. La production ligneuse peut être accompagnée d'activités de type agroforesterie (culture du cacao, de la vanille, du café, développement de l'apiculture...) ou la plantation à vocation médicinale.

Ce type d'activité peut notamment être conseillé sur des terrains agricoles ne pouvant être cultivés de façon classique (parcelles trop pentues, présence trop importante de pesticides, défrichement impossible...).



F.1. Cours d'eau

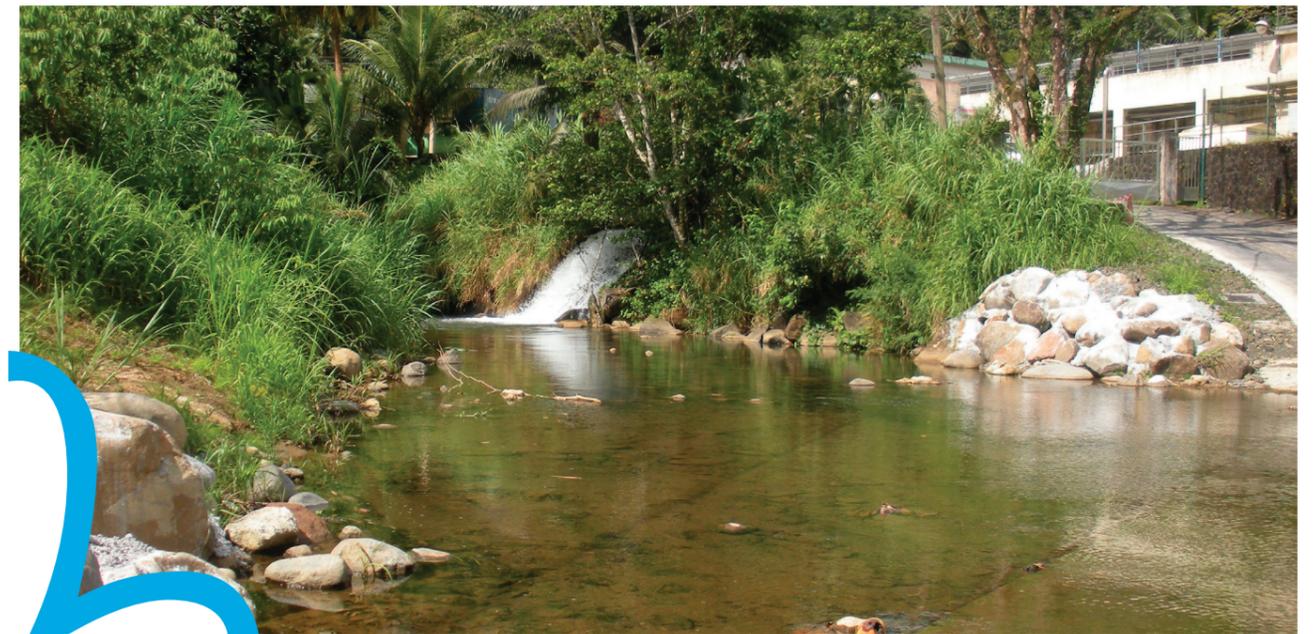
Pendant longtemps, la gestion des cours d'eau a consisté principalement à la gestion du risque inondatif. Aujourd'hui encore, l'essentiel des travaux consiste au curage des cours d'eau et à l'augmentation de la section hydraulique.

L'impact de ces travaux peut être important sur les eaux et les milieux aquatiques (destruction d'habitats pour les espèces, accélération des flux et augmentation du phénomène d'érosion des berges, de la turbidité de l'eau et de l'envasement de la baie).

Une évolution est nécessaire dans le mode de gestion et le type des travaux entrepris sur ces cours d'eau et leurs berges, dans l'optique d'améliorer leur qualité écologique.



Gué de la rivière Blanche, Saint-Joseph © CACEM



Rivière blanche, zone de captage, Saint-Joseph © CACEM



Gué désirade, rivière Lézarde, Lamentin © CACEM

Action F.1.1. Définition d'une structure porteuse des travaux d'entretien et de restauration des cours d'eau

Avancement 30 %

Objectif à atteindre : définition d'une structure porteuse

Les cours d'eau martiniquais font aujourd'hui partie du Domaine Public de l'État et sont donc gérés par la DEAL.

Les élus de différentes collectivités ont fait remonter leurs remarques et attentes sur l'entretien actuel des rivières en Martinique. Par ailleurs, les besoins des riverains en matière d'aménagement (confortement des berges, etc.) sont multiples et rencontrent peu de réponses.

La DEAL mène une étude sur la possibilité de transférer la compétence d'entretien de certains cours d'eau à une ou plusieurs collectivités territoriales et/ou EPCI et a démarré en parallèle avec eux une phase de concertation.

Les questions abordées sont celles de la gouvernance et des moyens accompagnant cette compétence.

En cas de transfert, une attention particulière devra être conservée sur le respect de la Loi sur l'Eau afin de veiller à la sauvegarde du critère environnemental.

Cette démarche est à croiser avec les mutations en cours autour de la compétence de gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI).

La loi portant Nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe), votée en mars 2015, maintiendrait dans le giron de l'Etat les digues domaniales et attribuerait la GEMAPI aux Etablissements publics territoriaux de bassin (EPTB) et aux Etablissement publics d'aménagement et de gestion des eaux (Epag) à partir de 2018.

Action F.1.2. Cellule de travail sur les travaux d'entretien sur cours d'eau

Avancement 80 %

Objectif à atteindre : élaboration de documents de recommandation

Cette action a connu un avancement significatif grâce aux parutions réalisées ou en cours de réalisation.

Le SDAGE prévoit la création d'une Cellule d'Assistance Technique pour l'Entretien des Rivières (CATER).

L'ODE est en cours de réflexion sur la structuration d'une cellule d'assistance technique à l'entretien et l'aménagement des cours d'eau en son sein. Celle-ci fera notamment l'évaluation et la promotion des techniques végétales d'entretien des cours d'eau.

La DEAL a commandé une étude pour la rédaction d'un guide technique pour la réalisation de travaux d'entretien et d'aménagement de rivières, à l'intention des collectivités, des maîtres d'ouvrage et de leurs bureaux d'études.

Ce guide comprend notamment des préconisations en ce qui concerne :

- les diagnostics de cours d'eau, la programmation d'actions, l'entretien, l'aménagement par des techniques végétales, par des techniques dures et au droit d'ouvrages singuliers ;
- des critères de choix entre différentes techniques ;
- la conduite de travaux en rivière.

Par ailleurs, un condensé de ce guide a d'ores et déjà été produit et diffusé par la DEAL sous forme de plaquette.

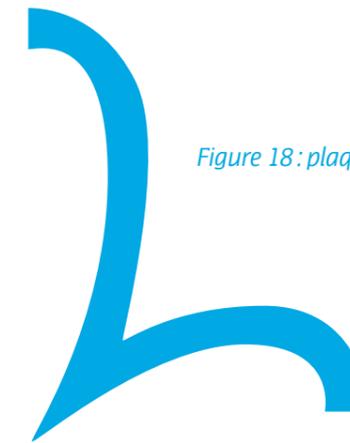
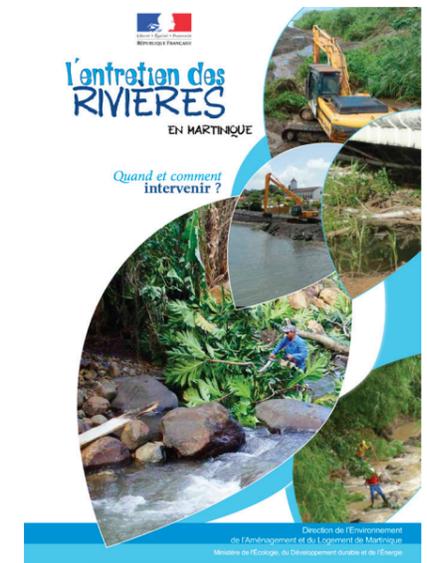


Figure 18 : plaquette Entretien des rivières en Martinique (DEAL)



Action F.1.3. Mise en place de sites pilotes de restauration de berges par des techniques alternatives

Avancement 70 %

Objectif à atteindre : mise en place de cinq sites pilotes

Site de la ravine de la Pagerie

Dans l'objectif de réduire le risque d'inondations sur le site du Golf des Trois Ilets, le Conseil général pilote des travaux de confortement des berges de la ravine de la Pagerie, par des techniques minérales et des techniques mixtes.

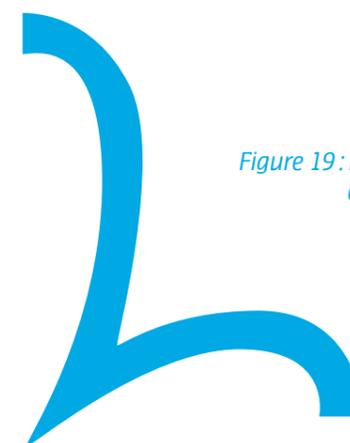
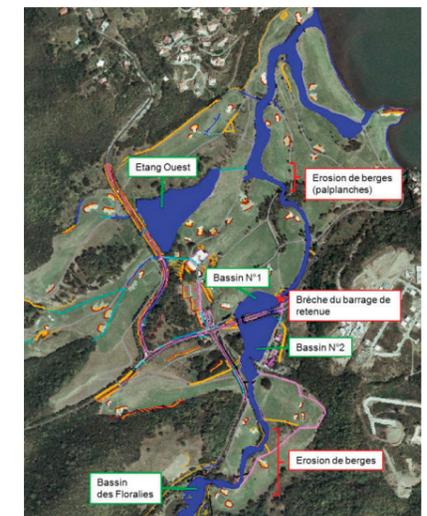


Figure 19 : localisation des désordres observés (Conseil Général)



Les travaux prévus sont le confortement des berges, de l'aval du bassin des Floralies à l'amont du bassin N°2 :

- par des techniques minérales : enrochements bétonnés, sur un linéaire de 200 m ;

- par des techniques mixtes : enrochements en pieds de berges et techniques végétales vivantes en hauts de berges, sur un linéaire de 172 m.

Le chantier a démarré en mai 2015. La phase de végétalisation des berges en technique végétale n'a pas encore commencé.

Chantier d'insertion de Rivière l'Or

Un chantier d'insertion a été encadré pour une vingtaine de bénéficiaires par l'association Mawogany entre 2012 et 2013. Ce projet est inspiré des techniques de la cellule Restauration de Terrain en Montagne de l'ONF et de l'IRSTEA de Grenoble.

L'ONF a formé les bénéficiaires aux techniques de construction d'ouvrage de soutènement des berges avec la ressource locale et le bois de mahogany (radiers de bois végétalisés, gabions avec des rondins de mahogany, seuil en mahogany, fascinage, tressage de berge...), pour un coût de 48 000 €.

Aujourd'hui, les berges sont confortées, et les ouvrages sont intégrés dans la végétation.

Ces techniques sont désormais développées sur d'autres sites en Martinique. Notamment, l'on peut citer le chantier d'insertion du Morne Cabri entre 2012 et 2014, encadré par l'association Solidarité Lamentinoise (cf E3.2).

Chantier d'insertion de la rivière Monsieur

Un chantier d'insertion est en cours de création sur la rivière Monsieur, encadré par le Foyer de l'Espérance, et comprenant une formation dispensée par l'ONF.

Son objectif est de former aux travaux de maintien de talus et de réhabilitation de berges de rivière, avec une découverte et une mise en application de différentes techniques de génie végétal et de petit génie civil.

La formation portera entre autre sur la réalisation de gabions en pierre et en bois, de fascines, d'une banquette grillagée et sur la réhabilitation de la ripisylve.

Ce chantier d'insertion est prévu pour une quinzaine de bénéficiaires.

L'étude hydraulique sera bientôt réalisée et entièrement financée par l'ODE, pour un montant de 17 500 €.

Action F.1.4. Formation sur les techniques alternatives pour le renforcement et la protection de berges

Avancement  100 %
Objectif à atteindre : formation de 30 personnes

Une formation « Entretien des berges » a été dispensée en octobre et novembre 2013 par l'ODE et le CNFPT.

34 agents des communes et EPCI ont ainsi été formés sur 2 sessions, pour un coût total de 8 000€.

Les agents ont acquis des connaissances sur :

- la réglementation en vigueur sur l'entretien des cours d'eau ;
- les compétences, missions et techniques employées par les différents acteurs des cours d'eau (état, collectivités, particuliers) ;
- le fonctionnement de base des cours d'eau ;
- les techniques de réhabilitation, d'entretien et d'aménagement des cours d'eau, dans Le respect de la vie aquatique ;
- les conséquences de certains travaux sur le fonctionnement des cours d'eau.

Action F.1.5. Définition de travaux d'entretien et de restauration des cours d'eau

Avancement  60 %
Objectif à atteindre : diagnostic, entretien et restauration d'ouvrages

Rivière la Manche

Le PNRM a commandé une étude de faisabilité de la restauration hydraulique et écologique de la rivière la Manche et de la mangrove associée (PNRM,2012).

Les objectifs de cette action sont de :

- rétablir la circulation des eaux au sein de la mangrove ;
- prévenir les départs de sédiments vers le milieu marin ;
- favoriser l'extension de la mangrove sur la mer.

24 fiches actions ont ainsi été créées et déclinées suivant cinq grands volets :

- entretien du lit et des berges du cours d'eau ;
- stockage des sédiments et gestion des crues ;
- limiter les érosions du lit et des berges ;
- limiter les départs de fines ;
- actions de suivi et de connaissance.

La réalisation des travaux est prévue pour 2016.

Le coût de cette étude s'est élevé à 30 000 €.

Le dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau est en cours d'étude par les services de l'Etat.

Rivière Case Navire

Une étude de faisabilité a été réalisée en 2015 par le Parc Naturel Régional de la Martinique pour la restauration de la continuité écologique de la rivière Case Navire.

Cette étude visait à estimer l'impact des ouvrages majeurs transversaux sur les continuités écologiques, en déterminant leur franchissabilité par la faune aquatique en montaison et dévalaison (poissons, larves et macro-crustacés).

Elle propose par ailleurs des actions à mettre en place au niveau de ces ouvrages afin de maintenir la continuité écologique et de préserver les habitats.

Les ouvrages qui ont été étudiés sont des passages à gués (4), des ouvrages de franchissement (2), des ouvrages à usage d'analyses hydrométriques (2), des prises d'eau (4) et des ouvrages dont l'usage n'a pas été identifié (2).

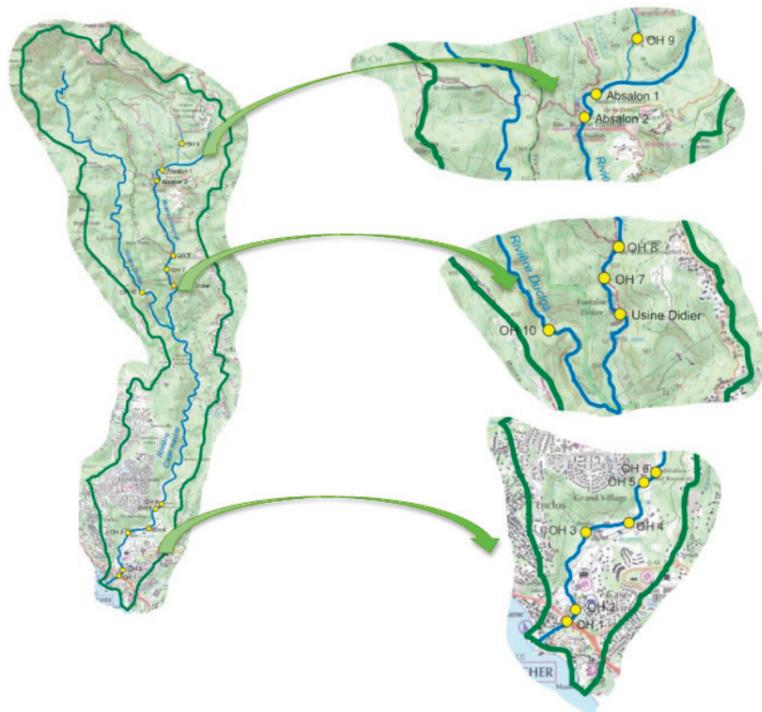


Figure 22 : les ouvrages étudiés sur la rivière Case Navire (PNRM, 2015)

Une tranche conditionnelle fournissant les études d'avant-projet des aménagements a démarré en octobre 2015.

Action F.1.7. Réaliser les travaux nécessaires pour réduire le linéaire influencé et assurer une continuité écologique

Avancement 15 %

Objectif à atteindre : lancement et réalisation de travaux

Réalisation d'une passe à poisson sur la prise d'eau de la rivière Lézarde – Gros Morne

Le Département est propriétaire d'une prise d'eau sur la rivière Lézarde. Cet ouvrage d'une hauteur de 2,30 mètres constitue un obstacle infranchissable pour une partie de la faune piscicole. Il était donc nécessaire de rétablir la continuité écologique au droit de la prise d'eau par la création d'une passe à poisson.

Les travaux, qui ont duré quatre mois, se sont achevés en août 2015.

Ils comprenaient notamment la construction d'une passe à bassins et d'une passe à ralentisseurs.

Le coût total de cette opération s'est élevé à 558 239 €.

F.2. Milieu marin

Action F.2.1. Cartographie des écosystèmes mangroves et herbiers

Avancement 100 %

Action clôturée en 2013.

Action F.2.2. Réalisation d'une modélisation hydro-sédimentaire de la baie

Avancement 20 %

Description générale du programme de modélisation

Le programme de modélisation hydro-sédimentaire vise à fournir des informations, données, connaissances sur la dynamique hydro-sédimentaire de la baie de Fort-de-France. La collecte des besoins a permis de préciser les couvertures et résolutions spatio-temporelles souhaitées. En termes de couverture spatio-temporelle, la zone d'intérêt est celle du Contrat de Baie, tandis que le programme vise à produire des données couvrant à minima une année et intégrant des événements énergétiques passés (cyclones). Dans la mesure du possible, une couverture temporelle de 10 ans (passés) est souhaitable. En termes de résolution spatio-temporelle, la résolution spatiale envisagée est de l'ordre de 50-100 m en horizontal et au moins 10 couches en vertical (cette résolution pourra être raffinée en fonction des contraintes techniques de modélisation), pour une résolution temporelle horaire.

Il faut noter que le même type d'exercice de définition d'un programme est actuellement en cours par l'Ifremer, portant sur une plateforme de modélisation hydrodynamique incluant la zone de la

Martinique, avec une résolution spatiale pouvant descendre jusqu'à 100 à 200 m. Ce programme vise à produire des données rétrospectives de courants et vagues sur une période de 10 ans, en intégrant les circulations océaniques. Ce programme fait suite à une première expérience réalisée à La Réunion (projet Hydrorun). La construction du programme de modélisation hydro-sédimentaire a été faite en concertation avec ce programme de plateforme hydrodynamique et en s'appuyant sur les besoins identifiés lors des ateliers.

Les principaux éléments du programme sont : un volet « socle », des actions de modélisations et analyses complémentaires et un volet « diffusion-communication ».

Volet « SOCLE »

Le volet « socle » comporte principalement une action « acquisition et analyse de données » et une action « modélisation », cette dernière action visant à produire des données hydro-sédimentaires (courants, vagues, niveau d'eau, température, salinité, concentration en sédiment, turbidité...) sur la zone de la baie et sur une période d'un an minimal voire 10 ans (programme HydroSed-V0).

Modélisations hydro-sédimentaires thématiques

A partir des travaux de modélisation (programme HydroSed-V0) réalisés dans le volet socle, des travaux complémentaires pourraient être envisagés, nécessitant chacun de réutiliser le modèle, voire le modifier, pour faire de nouvelles simulations et en exploiter les résultats. À ce stade, au regard des besoins identifiés, différentes actions complémentaires ont été identifiées :

- modélisation locale (à une résolution spatiale de l'ordre de la dizaine de mètres) de la dynamique hydro-sédimentaire, par exemple dans la baie de Génipa (zone remarquable d'un point écologique) ou dans une zone englobant la pointe des Grives, l'étang Z'abricot et la Lézarde (afin d'estimer les interactions entre les infrastructures et les zones environnantes);
- modélisation de scénarios afin d'étudier, par exemple, les effets du changement climatique, des choix d'infrastructures, ou encore des stratégies de gestion des embouchures (curages). On pourra par exemple étudier l'impact de la remontée du niveau marin sur la dynamique hydro-sédimentaire ;
- modélisation hydrodynamique pour les statistiques d'extrême (vagues et niveaux d'eau). À des fins de besoins en termes de valeurs de référence (ex. : hauteur de vague de période de retour 100 ans), à partir des données de vagues et niveau d'eau produites sur 10 ans et en réutilisant les modèles de vagues et de courants et niveaux d'eau, pour faire des simulations sur un grand nombre de scénarios de cyclones, des statistiques d'extrêmes pourront être effectuées ;
- amélioration de la prise en compte des processus complexes. Dans une perspective d'amélioration de la modélisation hydro-sédimentaire de la baie, il pourrait être pertinent de mener des travaux complémentaires pour mieux prendre en compte les interactions avec la mangrove, les processus sédimentaires (diphase, interaction entre les matières en suspension et l'écoulement fluide...), ou bien les arrivées d'eaux souterraines ou de ruissellement direct dans la baie.

Volet « Diffusion et Communication »

Que ce soit le volet socle ou bien les modélisations et analyses complémentaires, l'objectif du volet « diffusion-communication » serait de mettre à disposition (accès public) les données brutes, de fournir des données analysées et des outils permettant d'exploiter ces données pour des besoins spécifiques et enfin de porter à connaissances les données et les résultats obtenus par des communications scientifiques, mais aussi des actions de vulgarisation.

Concernant le porter à connaissance, trois types d'action seront proposées :

- une communication auprès des financeurs visant à préciser le fonctionnement de la baie, passé et futur, ainsi que les limites associées aux résultats ;
- une action de vulgarisation. Cette action sera à mener avec les acteurs de la baie en lien avec les problématiques identifiées entre autres lors des ateliers. En particulier, on pourrait envisager la mise au point de livrets pédagogiques (à destination des utilisateurs de la baie – e.g. pêcheurs, plongeurs -, des scolaires et des habitants);
- une communication via des conférences et publications scientifiques. Ceci pourra contribuer à susciter l'intérêt de chercheurs (français et étrangers) à venir travailler sur un site comme la baie de Fort-de-France, ainsi qu'à la communication sur l'existence du serveur de données hydro-sédimentaires et donc à son utilisation.

Enfin, on peut noter qu'il pourrait être intéressant d'organiser un colloque scientifique international sur la dynamique hydro-sédimentaire des baies. Un tel colloque serait à organiser avec les acteurs scientifiques locaux (Université, Ifremer, BRGM...). L'intégration de ce colloque dans des organisations de conférences/forums existants (ex. : Bodlanmè) sera à analyser.

Actions	Vagues	Courants, niveaux d'eau	Température T, salinité S	Sédiments, dynamique sédimentaire et bathymétrie	Vent local
Action 1 - ACQUISITION ET ANALYSE DE DONNEES					
Collecte et analyse des données existantes, bancarisation					
Durée : 4 mois					
1.1					
1.2	Durée : 2 x 2 mois (carême et hivernage) Capteurs : courantomètres, capteurs de pression	Durée : ponctuelle, pendant les campagnes hydrodynamiques Capteur : sonde CTD		Durée : ponctuelle, pendant les campagnes hydrodynamiques Capteurs : bennes, turbidimètres, bouteilles à prélèvement, appareils photos/caméras, sondeur bathymétrique Autres : images satellite (turbidité, température, extension mangrove)	N.C.
1.3					
Radar haute fréquence (vagues et courants), capteurs embarqués sur bateaux volontaires naviguant sur la baie (T, S, turbidité), bouée (T, S au point fixe) N.C.					
1.4					
Bouée (type D4) : vagues, profils de courants, T, S, turbidité, variations des dépôts sédimentaires au fond, vent et pression					
Action 2 - MODELISATION					
Durée simulée : 1 an + 2 cyclones - Emprise : baie - Résolutions : 50-100m 1h					
2.1	Modélisation spectrale	Modélisation 3D avec prise en compte marée, vent et pression uniquement (barotrope)		Modélisation de la mise en mouvement des sédiments (tailles de grain mobilisables, durée de mise en mouvement)	Approche : (modélisation locale - la P.H.) ou sinon mesures Météo-France
2.2	N.C.	Modélisation 3D avec prise en compte marée, vent, pression, température-salinité et apports fluviaux		Modélisation de la turbidité, des concentrations de matières en suspension, des flux de sédiments et des zones de dépôt-érosion, avec prise en compte des apports fluviaux.	Approche : (modélisation locale - la P.H.) ou sinon mesures Météo-France
2.3	Modèle spectrale utilisant en entrée des résultats de la P.H.	Modèle 3D utilisant en entrée des résultats de la P.H.		Modélisation de la turbidité, des concentrations de matières en suspension, des flux de sédiments et des zones de dépôt-érosion, avec prise en compte des apports fluviaux.	(modélisation locale)
Action 3 - DIFFUSION ET COMMUNICATION					
3.1	Mise à disposition des données brutes				
3.2	Analyse et mise à disposition d'outils d'exploitations (e.g. trajectoire, zonage...)				
3.3	Porter à connaissance des données et résultats (communications scientifiques, vulgarisation...)				

F.3. Mangroves

Action F.3.1. Classement de la mangrove de Génipa en réserve naturelle régionale

Avancement  90%

Le Projet de Réserve Naturelle Régionale en Baie de Génipa

La baie de Génipa constitue un lieu patrimonial de 1 200 hectares (65 % des mangroves de Martinique) d'exception en termes écologique et biologique et d'intérêt original au plan paysager.

Sa faune et sa flore :

- 153 espèces végétales dont certaines très rares, endémiques (*Achmea reclinata*);
- 93 espèces d'oiseaux dont neuf endémiques à la Caraïbe, une à la Martinique et d'autres vulnérables ou en danger d'extinction ;
- une vie foisonnante (crustacés, insectes, mollusques...).

Les fonctions primordiales de la mangrove :

- une nurserie pour de nombreuses espèces marines ;
- une banque de gènes à préserver pour l'avenir ;
- un piège à polluants qui purifie l'eau et protège la baie ;
- un puits de carbone qui contribue à la diminution des gaz à effet de serre ;
- un système de protection contre la houle et l'érosion.

Ce patrimoine subit de fortes pressions. Il est donc important et urgent de protéger cette baie exceptionnelle.

Le PNRM a donc réalisé une étude préalable à la mise en Réserve Naturelle Régionale de la Baie de Génipa. L'objectif de cette étude, confiée au Bureau d'études Impact Mer, était de rassembler toutes les informations nécessaires à la proposition d'un périmètre pertinent et à la validation, par les collectivités concernées, en particulier de la Région, du principe de la création d'une première RNR à la Martinique.

L'étude, clôturée en 2009, a mis en avant les résultats suivants :

le statut de réserve naturelle régionale constituera une réponse adaptée aux besoins révélés par les séances de travail avec les acteurs : meilleure lisibilité de la zone à protéger, mise en cohérence des gestionnaires et acteurs (administrations, associations, exploitants, usagers, scientifiques) vers une responsabilisation et une appropriation de l'outil, cadre unifié pour une gestion intégrée du site, mise en place de moyens de surveillance, de gestion et de mise en valeur.

Le PNRM a poursuivi la concertation de 2010 à 2015, auprès des acteurs, afin d'émettre des propositions pour la mise en place d'une réglementation adaptée aux spécificités du site et de ses usages. Ces préconisations ont été intégrées au dossier de création transmis pour avis à l'ensemble des membres du comité de pilotage en mars 2015 et validé lors du comité de pilotage de septembre 2015.

Le dossier de création de la Future Réserve Naturelle Régionale en Baie de Génipa, conforme aux dispositions de l'article R332-30 du code de l'Environnement, sera transmis, en novembre 2015 à la Région, pour instruction. Cette réserve naturelle serait la 1^{re} Réserve Naturelle Régionale en mangrove de Martinique. Un dossier de demande de classement a été remis à la Région en fin d'année 2015.

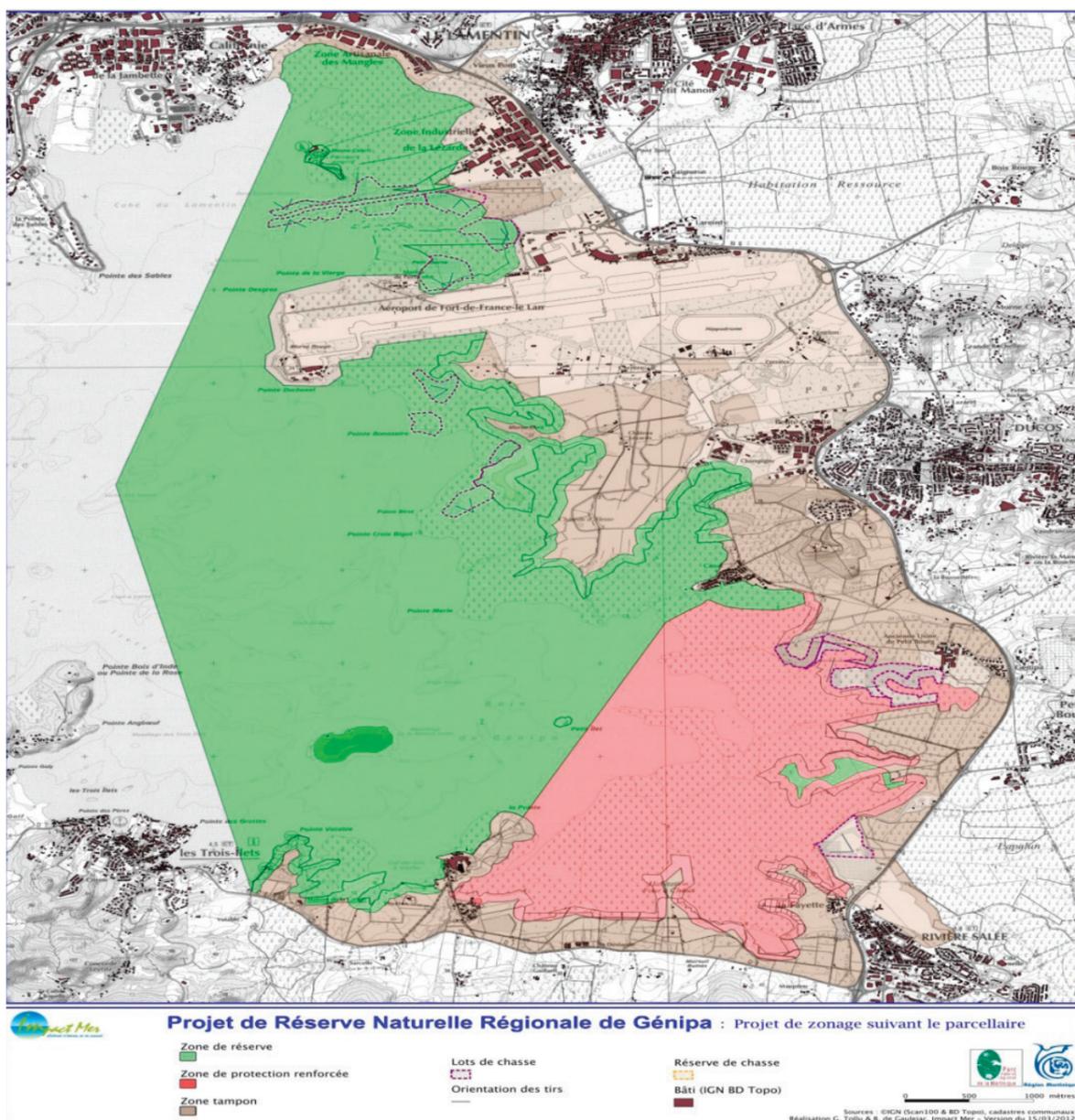
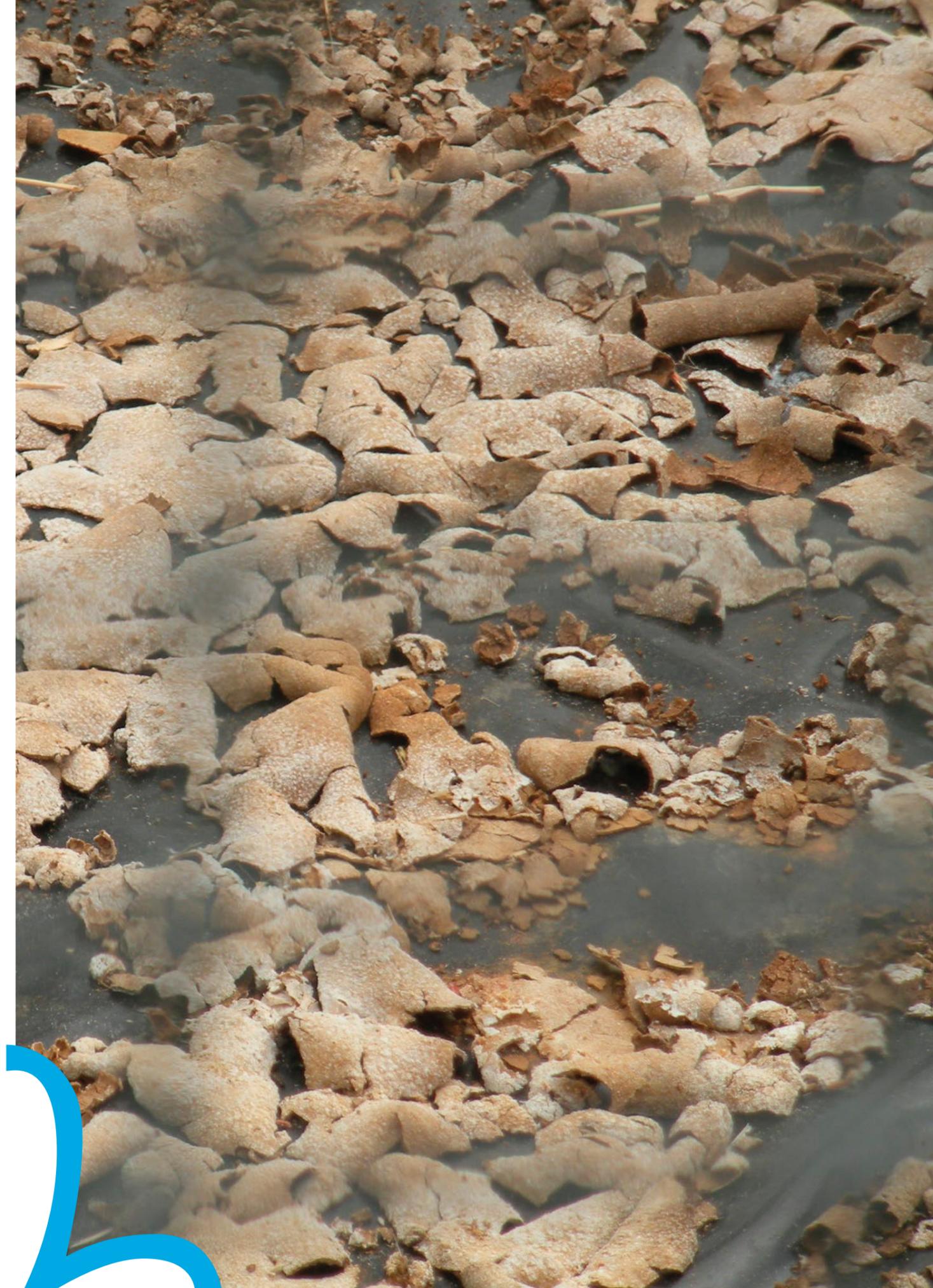


Figure 23 : résidus de séchage du traitement post-récolte © HELIOSEC



THÈME G

Pilotage et suivi du Contrat de Baie de la Baie de Fort-de-France

G.1. Gestion du Contrat de Baie

Action G.1.1. Cellule d'animation et de gestion du Contrat de Baie

Avancement annuel 100 %

Objectif à atteindre : organisation de cinq réunions par an et production d'un rapport d'activité annuel

Pour l'année 2015, l'animation du Contrat de Baie a représenté un coût de 171 000 €.

Renforcement de la cellule d'animation et de gestion

Le renforcement de la cellule par un 2^e animateur, lancé en novembre 2014 et piloté en décembre 2014, a été réalisé en avril 2015.

Les deux animateurs se partagent le suivi du programme d'actions de la façon décrite dans le tableau suivant :

Thème	Sous-thème	Nom	Stéphane JEREMIE	Axel VILLARD-MAUREL
A Assainissement des eaux usées domestiques				
	1	Audit/planification	X	
	2	Réseau d'eaux usées	X	
	3	Poste de relevage	X	
	4	Station d'épuration urbaine	X	
	5	Assainissement autonome	X	
B Assainissement des eaux pluviales urbaines				
	1	Audits/réflexions préalables	X	
	2	Maîtrise des eaux pluviales	X	
C Pollutions industrielles, artisanales et portuaires				
	1	Audits préalables	X	
	2	Industrie/artisanat	X	
	3	Equipements des ports	X	
	4	Dragage	X	
D Pollutions phytosanitaires				
	1	Qualité des eaux/usages		X

	2	Pollutions phytosanitaires agricoles		X
	3	Pollutions phytosanitaires non agricoles		X
E Erosion/Aménagement de l'espace rural				
	1	Connaissance des phénomènes		X
	2	Erosion à la parcelle		X
	3	Aménagement de l'espace rural		X
F Mlieux aquatiques				
	1	Cours d'eau		X
	2	Milieu marin	X	
	3	Mangroves	X	
G Pilotage et suivi du Contrat de La Baie de Fort-de-France				
	1	Gestion du Contrat de Baie	X	X
	2	Suivi des effets environnementaux du Contrat de Baie	X	
	3	Communication et sensibilisation	X	X

Représentation du Contrat de Baie et sensibilisation

Le Contrat de Baie a été représenté sur diverses manifestations suivantes :

en 2014 :

- dans le cadre des Journées de l'ADUAM, par le biais d'une visite nautique, les objectifs du Contrat de Baie ont été comparés à la problématique de distribution de l'urbanisme. De même, le comité COBATY était réuni en congrès annuel. Une présentation de l'impact du tissu urbain sur les milieux aquatiques a été présentée.
- La cellule a recommandé à ces urbanistes d'intégrer dans les réflexions d'aménagement, les possibilités de traitement des eaux pluviales ainsi que le stockage des eaux de ruissellement pour limiter les impacts sur l'environnement.

en 2015 :

- un certain nombre de représentations ont été réalisées avec les municipalités et gestionnaires publics du territoire du contrat (Ducos, Conseil général, Saint-Joseph et Fort-de-France);
- 18/05/15 : stand pour le départ de l'Expédition 7^e continent – présentation au public scolaire. La cellule animation a tenu un stand de sensibilisation au respect de l'environnement de la baie auprès d'un public de plus de 300 élèves, en collaboration avec les agents du service prévention déchets (éco-ambassadeurs);
- 13 et 14/06/15 : représentation du Contrat de Baie à la fête du nautisme de Schœlcher ;
- 15 et 16/06/15 : stand au forum Bodlanmè. Ce stand a accueilli un public très varié (initiés, grand public, scolaires) sur deux jours. Cette manifestation a été l'occasion de revoir les supports

de communication et le discours apporté au public jeune. La cellule a mis au point un jeu pédagogique afin de mieux capter l'intérêt des jeunes ;

- 18/06/15 : visite nautique de la baie dans le cadre du forum Bodlanmè pour sensibiliser les partenaires institutionnels aux efforts actuels dans un contexte de mutation ;
- 18/07/15 : stand pour le tournoi de pêche de l'Etang Z'abricots.

Activités à portée sociale

Un certain nombre d'initiatives associatives a été réalisé par nos partenaires et ce dans le cadre de conventions pluriannuelles :

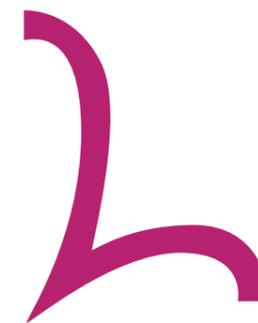
Van dan Wèl 972 : la synthèse des activités de notre partenaire figure en annexe.

H2 Eau : cette association foyalaïse a proposé en 2014-2015 les activités suivantes (hors activités scolaires et écoles de sport) :

• Découverte, initiation et éducation :

- *section d'Eveil Sportif* :
 - 18 randonnées palmées dans la Baie entre la Caye de San Justan - Fond Bellemare et l'Anse Noire ;
 - 15 plongées sur les sites de Batelière, Ilet à Ramiers et Pointe des Nègres ;
 - cinq interventions du Carbet des Sciences sur : la mangrove, le cycle de l'eau, le lambi, l'oursin, etc.
- la plage de la Française en Vacances :
 - quatorze (14) randonnées palmées : sur les mêmes sites ;
 - 22 baptêmes de plongée : sur la Grande Sèche et à la pointe du Fort Saint-Louis ;
 - sept randonnées kayak en Baie de Fort-de-France.
- les Pagaies de la réussite : neuf randonnées kayak en baie de Fort-de-France : Mangroves Génipa, Vatable et Californie, Ilets des Trois Ilets, Ilets à Ramiers, Grotte des chauves-souris et Anse Noire, Bourg à l'Anse Mitan ;
- Raid Acajou 2 : deux raids (un en 2014 et 2015) avec deux classes du Lycée Acajou 2 : Mangrove de Génipa à Grande Anse en trois jours, trois étapes ;

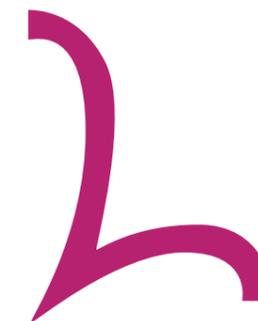
- une randonnée kayak de Californie à H 2 Eaux avec l'Association Soulaïé Difkilté Frèw et des jeunes de l'ACISE.



Initiation à la plongée des jeunes foyalaïses © H2Eaux

• Au titre de la formation :

- Grand Bleu Foyal 1 avec 36 jeunes dont 28 ont obtenu le niveau 1 de plongée ;
- 18 ont été retenus pour le Grand Bleu Foyal 2 et 12 réussites au niveau 2 ;
- ces lauréats rentrent en formation niveau 3, le 15 septembre 2015, pour ensuite suivre une formation de Plongeurs Professionnels à l'Institut National de Plongée Professionnelle à Marseille ;
- une formation niveau 1 et 2 doit commencer en octobre. Les stagiaires sont en cours de sélection.



© Platax, H2Eaux

• Au titre de la protection de l'environnement :

- deux opérations de nettoyage du fond de la baignade de la Française avec les jeunes qui participent à l'opération la Française en Vacances : une après le prologue et le départ, l'autre après l'arrivée du Tour des Yoles 2014 à Fort-de-France ;
- enlèvement d'un filet, resté accroché de longue date à une caye au large de la Pointe de la Vierge ;
- ramassage d'un morceau de filet près du Nahoon ;
- en projet, avec les stagiaires du niveau 3 qui débute le 15/09/15, l'enlèvement des filets abandonnés entre la Pointe de la Vierge et la Pointe des Nègres. En effet, de nombreuses

tortues ont été retrouvées noyées dans ces filets ;

- surveillance du repeuplement des enrochements réalisés entre Texaco et le Centre Nautique ;
- participation au nettoyage de la mangrove de Génipa avec une association des employés d'EDF.



© H2Eaux

• Un inventaire archéologique de la Baie :

- plusieurs découvertes sur le Banc de la Vierge : ancres du XIX^e siècle, châteaux de navires, aussières ;
- un organeau du XIX^e siècle à la Batelière ;
- plusieurs ancres et autres ustensiles dans les environs de la Bouée Mitan ;
- toujours à la recherche du *Sikorsky*, hydravion perdu dans la Baie par 37 m de fond.
- D'autres sites sont programmés pour cette année.



© H2Eaux

• La promotion de la Baie de Fort-de-France

- Cinq manifestations en 2104 et 2015 :
 - Grand Prix de Fort-de-France avec natation, kayak, aviron, gommier de Nuit et le Prix du Contrat de Baie : concours de photos sous-marine sur la Grande Sèche ;
 - Les Maîtres de la Baie : traversée de la Baie de Fort-de-France à la nage le 30 décembre ;



- La Ronde des Forts : le lundi de Pentecôte ;
- Zwel Ti Kanno à la Pointe de la Vierge ;
- Bouliki Kayak Slalom : épreuve de kayak en rivière, destinée à développer les activités autour de la rivière Blanche.
- Deux sorties de nuit sur la Grande Sèche, dont une positive, pour l'observation de la ponte des coraux ;
- Tournage d'un film diffusé bientôt France Ô avec la participation de deux jeunes plongeurs formés lors du Grand Bleu Foyal ;
- Réalisation d'un film présenté au Festival de l'Image Sous-Marine : le Hollandais Volant.

Participation au financement du documentaire : « Martinique, sous la mer : les mystères de la vie ».

C'est un film écrit par MM. F. TYRODE-SAINT-LOUIS et T. ALBERT, réalisé par BCA (Beau comme les Antilles) qui présente un récit sur la biodiversité corallienne dans la caraïbe. Ce focus vise à montrer comment les pressions naturelles et anthropiques influencent la dynamique des espèces coralliennes dont dépendent l'industrie de la pêche et du tourisme.

A travers de multiples voyages dans l'archipel, ce documentaire suggère les possibilités techniques transposables à la Martinique qui ont amené des progrès significatifs dans les îles dont de la Caraïbe dont l'identité est tournée vers la mer.

Le soutien financier de la structure porteuse du Contrat de Baie a atteint 15 000 € pour ce projet.

Action G.1.2. Observatoire des mesures

Par le biais de commandes précises à des bureaux d'études, une surveillance environnementale a été réalisée en eau douce (Asconit Consultants) et en eau marine (Impact mer).

Entre juin 2012 et août 2014, le milieu marin a fait l'objet d'un effort soutenu (37 stations) pour documenter par une méthodologie passive ou conventionnelle les paramètres de la DCE-Directrice cadre sur l'eau.

Le milieu terrestre a fait l'objet entre 2011 et 2014 d'un effort plus réduit portant sur des mesures effectuées sur deux stations (milieu urbain et milieu industriel) et un transfert de connaissances de la DEAL et du Conseil général (retour d'expériences de quatre ans sur huit cours d'eau majeurs).

L'activité de l'observatoire des mesures qui porte sur la phase de mise à jour des connaissances environnementales a été clôturée en deux phases : i) le bilan en milieu marin en août 2014 et ii) le bilan du milieu terrestre en avril 2015.

A ce jour, un progrès majeur est attendu pour la valorisation des données récoltées. L'activité de