Document public

Projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte)

Rapport Avancement n°1 – Décembre 2015

BRGM/RP-65641-FR

Décembre 2015

Document public

Projet LESELAM
(Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte)

Rapport Avancement n°1 – Décembre 2015

BRGM/RP -65461-FR
Décembre 2015

J.F. Desprats, JM. Lopez, S. Mosnier, C. Dejean, K. Said
Avec la collaboration de B. Lidon, B. Benard

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : CERDAN Olivier	Nom : P. Puvilland (DAT/MAY)
Date : 07 janvier 2016	Date : 10 janvier 2016
Signature :	Signature :

Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Mots-clés : Erosion des sols, cartographie, agriculture de conservation, Mayotte, Dzoumogné, Mtsamboro

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

J.F. Desprats, JM. Lopez, C. Dejean, S. Mosnier, K. Said, B. Lidon, B. Benard (2015) -Projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte). Rapport Avancement n°1 – Décembre 2015 BRGM/RP-65461-FR, 73 pages, 34 illustrations, 6 annexes.

© BRGM, 2015, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le projet LESELAM s'inscrit dans le cadre de la feuille de Route Erosion, initiée par la DEAL en 2012.

Les objectifs de la Feuille de Route sont :

- La compréhension des phénomènes, leur quantification
- La prévention des problèmes, l'évolution des habitudes pour ne pas aggraver la situation, la mobilisation de leviers incitatifs et réglementaires
- La correction des zones à risque pour inverser la tendance et restaurer de bonnes conditions.

Cette première phase du projet (août 2015 – décembre 2015) vise à mettre en place un suivi en continu du ruissellement et de l'érosion, à différentes échelles (de la parcelle au bassin versant) sur les bassins versants de Dzoumogné et Mtsamboro.

Ce rapport d'avancement présente les réalisations depuis juin 2015, date de lancement du projet, avec un démarrage effectif en novembre, après la signature du financement CPER par la Préfecture de Mayotte.

Les trois seuils de Mtsamboro amont et aval, et celui de Dzoumogné ont pu être mis en place, ainsi qu'une première parcelle de ruissellement, sous couvert forestier.

Suite à l'identification des bassins et leur validation en Comité de Pilotage (septembre 2014), des reconnaissances de terrain ont permis l'élaboration de schémas descriptifs des ouvrages, pour l'obtention de devis de réalisation par différentes sociétés. La sélection d'un prestataire a pu être finalisée en octobre, pour un début des travaux avant la saison des pluies.

En outre, la mise en place de l'instrumentation nécessite préalablement la signature de conventions de mises à disposition avec les propriétaires fonciers (en général l'Etat ou le Conseil Départemental), mais aussi un accord de principe avec les occupants « coutumiers » afin de garantir la sécurité des sites dans le temps. Ce travail d'échange est étroitement lié à la mise en place de réunions d'informations avec les habitants, les agriculteurs, et les autorités locales.

Des réunions d'information et de sensibilisation à l'attention de la population, des agriculteurs, des élus ont été mises en place depuis août, afin d'impliquer un maximum de personnes dans la mise en place de l'observatoire Erosion.

.

Sommaire

1. Pilotage du projet 9

1.1. REUNIONS DE PROJET ET COMITES DE PILOTAGE 9

1.2. ECHEANCES 9

2. Introduction 10

2.1. RAPPEL DES OBJECTIFS 10

2.2. LES PRINCIPALES TACHES DE LESELAM 11

3. Observatoire de l'érosion sur les bassins de Mtsamboro et Dzoumogné (Tâche 2) 15

3.1. LE BASSIN VERSANT DE DZOUMOGNE 15

3.2. LE BASSIN VERSANT DE MTSAMBORO 17

3.3. REALISATION TECHNIQUE DES SEUILS DE MTSAMBORO ET DZOUMOGNE 19

3.3.1. Réalisation Seuil de Mtsamboro aval 20

3.3.2. Réalisation Seuil de Mtsamboro amont 22

3.3.3. Réalisation seuil de Dzoumogné 23

3.4. MISE EN PLACE DES STATIONS METEO 24

3.5. MISE EN PLACE DU SUIVI DU RUISSELLEMENT A L'ECHELLE PARCELLAIRE 25

3.5.1. Schéma méthodologique des ruissellomètres 25

3.5.2. Construction des ruissellomètres 28

3.6. MISE EN PLACE DU PROTOCOLE DE PRELEVEMENT 30

4. Structuration de l'action collective et transfert de compétence (Tâche 5) 31

4.1. REUNIONS D'INFORMATIONS ET ATELIERS MONO-ACTEURS 31

4.2. COMMUNICATION EXTERNE 32

5. Indicateurs 2015 vs Réalisations effectives 34

5.1. OBJECTIFS 2015 34

6. Conclusion 37

Liste des illustrations

Illustration 1 : Programme d'action proposé dans la feuille de route érosion 2014-2020 10
Illustration 2 : Principales tâches du projet LESELAM 11
Illustration 3 : Représentation schématique du bassin versant 15
Illustration 4 : Représentation de l'Oua Bandrani sur l'orthophoto IGN 16
Illustration 5 : Représentation des pentes et observations du lit de l'Oua Bandrani (présence de vase : points rouges) 16
Illustration 6 : Profil de l'Oua Bandrani 17
Illustration 7 : le bassin de Mtsamboro (en bleu le positionnement des deux seuils) 18
Illustration 8 : Profil de la ravine Mtsamboro 18
Illustration 9 : Chronogramme des réalisations 20
Illustration 10 : Liste des devis fournis 20
Illustration 11 : Vue du canal (zone de pose de l'abri) 21
Illustration 12 : Estimation de la hauteur d'eau dans le canal en fonction du débit 21
Illustration 13 : Seuil de Mtsamboro Aval 22
Illustration 14 : Simulation de la courbe de tarage du déversoir 22
Illustration 15 : Fosse à sédiment (amont de l'ouvrage) 23
Illustration 16 : Préleveur (aval de la route) 23
Illustration 17 : Le seuil de Dzoumogné 23
Illustration 18 : Station climato de Mtsamboro-amont (pluviométrie, températures, ensoleillement) 24
Illustration 19 : Schéma méthodologique des ruissellomètres 25
Illustration 20 : Adaptation du ruissellomètre aux zones urbaines 26
Illustration 21 : Schéma méthodologique des ruissellomètres adaptés pour le suivi des talus .. 27
Illustration 22 : Suivi des infrastructures 28
Illustration 23 : Liste des ruissellomètres prévus (12) 29
Illustration 24 : Logo du projet 33
Illustration 25 : Indicateurs de réalisation 34
Illustration 26 : Diagramme de Gantt (mise à jour 2016) 36

Liste des annexes

Annexe 1 : Protocole de collecte manuelle des sédiments et entretien des dispositifs de mesure (CIRAD / IRSTEA) 38

Annexe 2 : Protocole pour (1) l'extraction des données et des échantillons de matières en suspension au niveau des stations automatiques climatologiques et hydro-sédimentologiques et (2) le contrôle et la maintenance des équipements de mesure (CIRAD / IRSTEA) 41

Annexe 4 : Descriptifs techniques des ouvrages 44

Annexe 5 : Plans descriptifs de l'ouvrage 53

1. Pilotage du projet

La conduite du projet est assurée par le BRGM, en relation :

- avec le Service Instructeur de la DAAF (financement FEADER complété par le CPER Bop123 Top-Up)
- avec la Préfecture de Mayotte (financement CPER)

1.1. REUNIONS DE PROJET ET COMITES DE PILOTAGE

Deux comités de pilotage ont été organisés en 2015 :

- 5 juin 2015 : Lancement du Projet LESELAM : Partenaires Projet, DAAF, DEAL, Conseil Départemental (CD/DEDD)
- 17 novembre 2015 : COPIL n°2

Des réunions de travail régulières ont été mises en place en visio-conférence entre les intervenants à Mayotte, à Montpellier et à Orléans, sur les aspects organisationnels, mise en place des bassins versants, et mise en place des ateliers mono-acteurs.

1.2. ECHEANCES

Les échéances 2015 sont :

- 21/02/2015 : dépôt Dossier LESELAM (DAAF/SI) pour financement PDR (fonds FEADER)
- 17 Mai 2015 : LESELAM accepté – demandes de subvention 2015 (point de départ de l'éligibilité des dépenses)
- Juillet 2015 : Décision du CRUP – signature du Contrat d'Objectifs
- Octobre 2015 : Signature de la Convention de projet avec la DAAF-SI
    - Signature Dossier CPER entre BRGM et Préfecture de Mayotte
- 03 Décembre : Soumission Avenant à la Convention BRGM - CPER
- Décembre : Demandes de subventions 2016
- versement de la subvention PDR 2015 sous réserve des justificatifs des dépenses 2015

2. Introduction

Ce paragraphe reprend le descriptif du projet proposé à la DAAF dans le cadre du PDRM (Plan de Développement Rural de Mayotte).

Le projet LESELAM s'inscrit dans le cadre de la Feuille de Route sur la lutte contre l'érosion des sols à Mayotte sollicitée par les autorités publiques (DEAL, 2012). L'érosion des sols mahorais en zones naturelles dégradées, agricoles et d'habitat rural menace la durabilité de l'agriculture, la sécurité des zones d'habitat rurales et l'efficacité des infrastructures ainsi que, l'équilibre de l'écosystème lagunaire, un des plus importants au monde, par l'envasement du milieu aquatique lié aux dépôts sédimentaires.

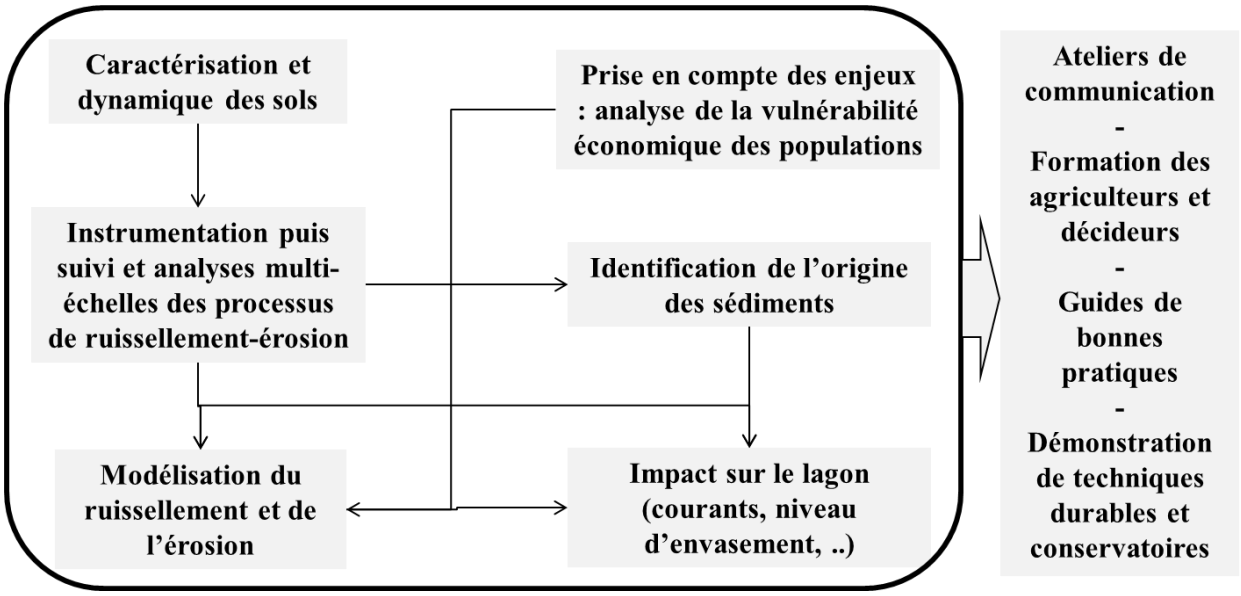


Illustration 1 : Programme d'action proposé dans la feuille de route érosion 2014-2020

Le projet a pour objectif d'engager les acteurs dans une démarche collective visant à définir et mettre en œuvre un ensemble de pratiques techniques et organisationnelles de lutte contre l'érosion des sols pour une adéquation durable entre le développement de l'agriculture et de l'habitat rural d'une part, et la qualité du milieu lagunaire, d'autre part.

2.1. RAPPEL DES OBJECTIFS

Les trois principaux objectifs du projet LESELAM sont :

(1) **La caractérisation et la quantification des phénomènes érosifs sur deux bassins versants-pilotes** ; il s'agit de produire une connaissance permettant de répondre aux questions posées par les acteurs de terrain. Quelles sont les principales sources d'érosion et dans quelle mesure contribuent-elles à l'envasement du lagon ? Quelle est l'efficacité des différentes mesures de remédiation proposées ? Cet objectif sera atteint en créant un observatoire de l'érosion, permettant de quantifier les phénomènes. Les deux bassins versants pilotes proposés dans le projet (Dzoumogné et de Mtsamboro)

ont été identifiés en concertation avec les acteurs locaux, tenant compte de nombreux critères techniques, environnementaux et logistiques ;

(2) **La mise en place d'un « *démonstrateur* » de pratiques de remédiation**, tant dans le secteur agricole (parcelles d'agriculture de conservation avec pratiques de défense et restauration des sols (AC-DRS) qu'en zones d'habitat rural ;

(3) La **sensibilisation et la formation** des acteurs en vue de faciliter l'appropriation sociale des enjeux et des solutions proposées et conduire à la **structuration de l'action collective**. L'objectif est de dépasser la logique purement technique de certains projets dont les résultats ne sont pas mis en œuvre, faute d'avoir suffisamment impliqué les parties prenantes dans l'élaboration des solutions préconisées.

2.2. LES PRINCIPALES TACHES DE LESELAM

Le projet LESELAM est structuré en 5 grandes tâches. La tâche 1 vise à assurer la gestion, la coordination scientifique du projet et la coordination de l'équipe en charge de le mettre en œuvre avec les acteurs locaux sur toute la durée du projet. Elle visera également à organiser le transfert des acquis du projet vers les partenaires locaux afin de pérenniser l'action initiée dans le projet. Les autres tâches sont organisées en 2 modules distincts, l'un relatif à l'étude des processus d'érosion et aux mesures de remédiations, l'autre visant la diffusion des connaissances et la construction collective de plans d'action. (Figure 2)

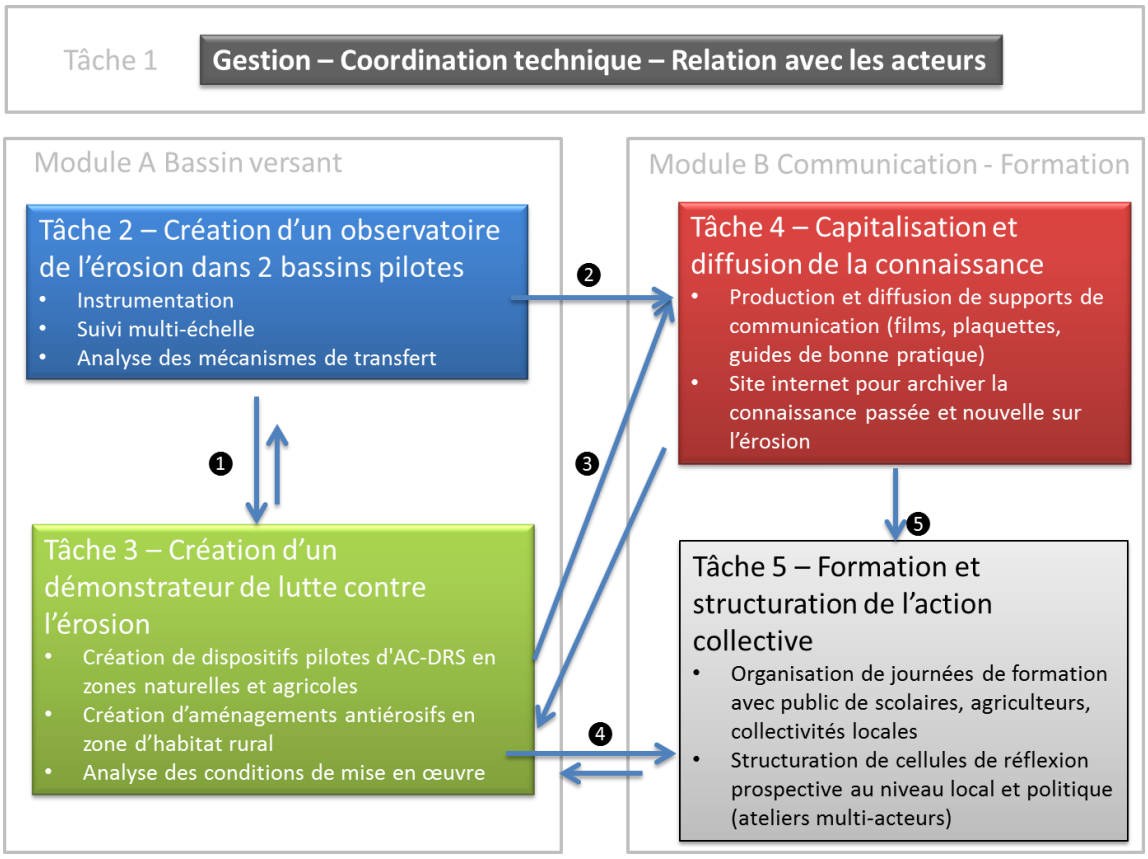


Illustration 2 : Principales tâches du projet LESELAM

Le module A *est ciblé sur la mise en place et le suivi-évaluation d'un dispositif de mesures multi-échelles des phénomènes érosifs (Tâche 2) et d'un démonstrateur des techniques de remédiation (Tâche 3) sur deux bassins versants pilotes instrumentés.*

La tâche 2 a pour objectif de créer un observatoire des phénomènes érosifs dans les deux bassins versants instrumentés. Il s'agira dans un 1er temps d'installer des dispositifs de quantification des flux de matières en suspension à différentes échelles (placettes, parcelles, bassin versant). Ces dispositifs seront choisis de manière à garantir une utilisation des équipements durables au-delà de la durée du projet. Il s'agit de doter le Département des moyens de suivre l'évolution du phénomène sur le moyen-long terme. En fin de projet, les équipements auront vocation à être transférés à des acteurs locaux qui auront participés et qui auront été formés tout au long du projet. Les données acquises seront, d'une part, enregistrées dans une base de données conçue pour fonctionner de manière pérenne après la fin du projet et, d'autre part, intégrée au site internet créé dans la tâche 4 (lien ❷ sur le graphique).

La tâche 3 vise à mettre en place un « *démonstrateur* » des mesures antiérosives. Il s'agira de réaliser des aménagements témoins reflétant les pratiques recommandées. Dans le domaine naturel et agricole, les mesures feront appel aux techniques d'agriculture de conservation et/ou de Défense-Restauration des sols (AC / DRS) conformément aux résultats issus des ateliers multi acteurs. Les expériences conduites avec succès dans le passé seront prises en compte.

En zone d'habitat rural, des sites témoins seront aménagés pour illustrer de manière concrète comment les pratiques de conception, de réalisation et d'entretien des aménagements contribuent au phénomène d'érosion. La mise en place des sites se fera en collaboration avec les services techniques communaux, le projet LESELAM apportant l'appui technique. Ces sites se focaliseront à priori sur les techniques de terrassement (déblais et remblais) dédiées à la construction (plates-formes et accès), aux réseaux de transport (pistes et réseaux routiers) et aux réseaux enterrés (AEP notamment). Les sites retenus, en accord avec les maîtres d'ouvrages, se focaliseront sur, d'une part, la composante liée à l'activation du phénomène (zone de départ) et, d'autre part, sur les modes de transport et d'atterrissement des matériaux érodés en environnement proche.

Ces aménagements témoins serviront de support pour la réalisation de journée de communication (lien ❸ sur la figure) et/ou de formation sur site (lien ❹). Si les acteurs locaux exprimaient la demande, certains aménagements témoins pourront être réalisés dans d'autres bassins afin d'augmenter la diffusion des pratiques innovantes. Les acteurs locaux (mairies, agriculteurs, associations villageoises) seront fortement impliqués dans les choix de conception et de localisation des aménagements témoins ainsi que dans leur réalisation de manière à garantir l'appropriation des pratiques recommandées. La mise en place du démonstrateur s'accompagnera d'un travail d'enquête visant à identifier les facteurs favorables à l'adoption des pratiques conseillées et, le cas échéant, d'adapter celles-ci au contexte socio-économique mahorais. Ces modalités de diffusion seront discutées au cours des ateliers multi-acteurs (module B).

Le module B *est axé sur la transmission des savoir-faire et la* construction collective de plans d'action*. Il intègre les aspects de communication (Tâche 4) et de réflexion collective (Tâche 5)*

La tâche 4 aura pour double objectif : (1) de produire des supports de communication ciblés en fonction du public visé et (2) de capitaliser la connaissance et les expériences acquises au cours du projet ou antérieurement. Un site internet interactif sera conçu dans ce but. Ce module s'appuiera sur les résultats des tâches 2 et 3 (liens ❷ et ❸). D'autres modalités de capitalisation d'expérience pourront être envisagées en fonction de l'intérêt d'acteurs susceptibles d'investir sur la problématique érosion.

La tâche 5 aura pour objectif de former les acteurs aux enjeux de l'érosion et de structurer l'action collective. Concernant la formation, plusieurs produits adaptés à des publics différents seront élaborés.

Des formations visant un public de professionnels agricoles seront réalisées en s'appuyant sur des animateurs ruraux et sur les parcelles de démonstration (liens ❹ et ❺). De même, des formations visant un public d'élus, de techniciens et d'entreprises seront préparées et réalisées.

Les formations ciblant un public scolaire viseront principalement à améliorer la compréhension des processus naturels en jeu, des facteurs anthropiques aggravants et des conséquences de l'érosion pour l'avenir du territoire. Ces formations seront déclinées pour des niveaux allant du primaire à l'université, en lien avec l'académie, les chefs d'établissement et le CURF (contacts établis).

A l'issue du projet, les produits de formation seront transférés à un ou plusieurs opérateurs susceptibles de poursuivre l'activité de formation (acteur public ou associatif) selon un modèle économique qui sera étudié.

Concernant la structuration de l'action collective, des ateliers multi-acteurs seront organisés pour construire une vision partagée des enjeux et des solutions. Des méthodes de prospective participative seront mises en œuvre pour aider les acteurs à se projeter dans l'avenir, à court terme avec la construction d'un plan d'action concerté à mettre en œuvre au cours de la seconde phase de la FDR (2018-2020) et à moyen-long termes, avec la construction d'une stratégie d'action, en considérant les facteurs de changement exogènes : immigration, démographie, changement climatique, développement économique et touristique, etc. Ces ateliers mobiliseront les résultats techniques issus du module A (Tâches 2 et 3).

3. Observatoire de l'érosion sur les bassins de Mtsamboro et Dzoumogné (Tâche 2)

Les seuils de Mtsamboro et Dzoumogné visent au suivi hydrologique et sédimentologique

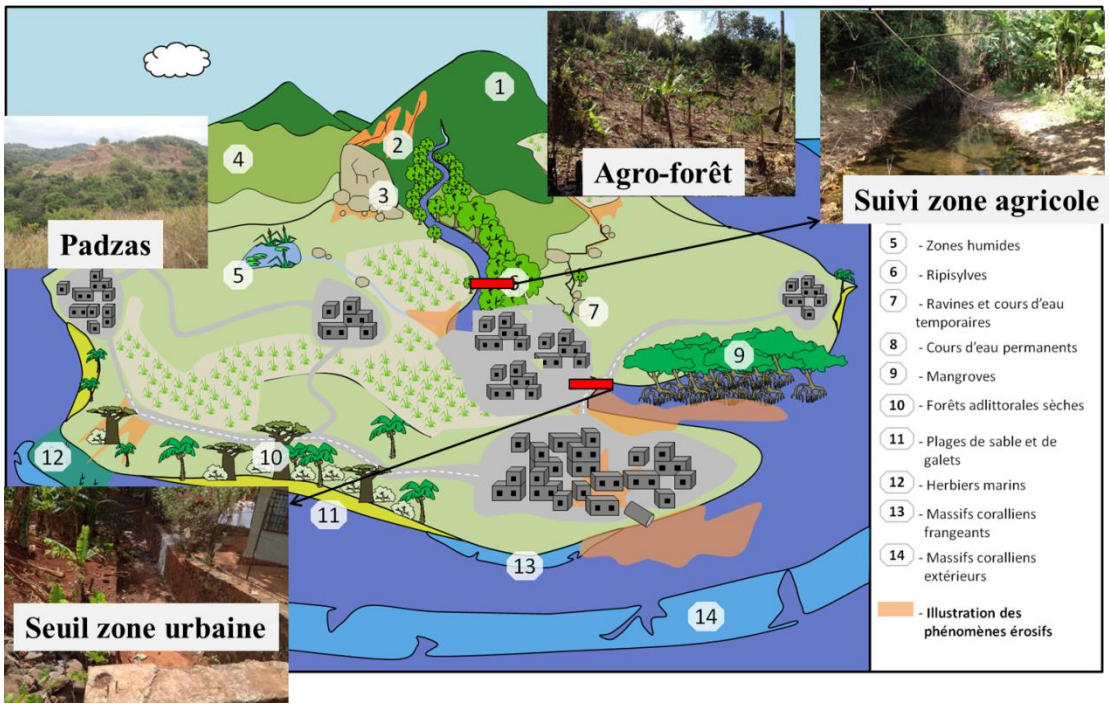


Illustration 3 : Représentation schématique du bassin versant

3.1. LE BASSIN VERSANT DE DZOUMOGNE

Le bassin versant étudié, à Dzoumogné, est sur le cours d'eau Oua Bandrani, juste en amont de la retenue. Il a une surface de 340ha, et est très largement cultivé, avec des zones de forêt sur sa partie amont. L'altitude varie de 65m au niveau de l'exutoire (seuil) jusqu'à 447m en amont.

Le cours d'eau mesure 5185m, depuis le gué situé juste en amont de la retenue jusqu'à la tête de bassin versant.

Le bassin versant peut être segmenté en 3 zones majeures :

- La partie aval (les deux premiers kilomètres) est relativement étroites, avec des zones cultivées à proximité de l'Oua Bandrani, puis des terrains très pentus (> 25%) composés d'agro forêt puis forêt menant jusqu'à la crête.
- La partie amont, qui ne concerne que les 500 derniers mètres, est très pentue, avec une couverture forestière dense, malgré la présence d'animaux au piquet.
- Enfin, la partie intermédiaire (2.5km) est très cultivée, jusque sur les berges. Les parcelles à proximité de l'Oua Bandrani sont souvent de pentes faibles à très faibles, s'accentuant en s'éloignant du cours d'eau. Sur de nombreuses parcelles, les arbres ont été totalement éliminés. La pression agricole remonte sur les versants, concernant alors des zones de plus en plus pentues (bananes, manioc).

Illustration 4 : Représentation de l'Oua Bandrani sur l'orthophoto IGN

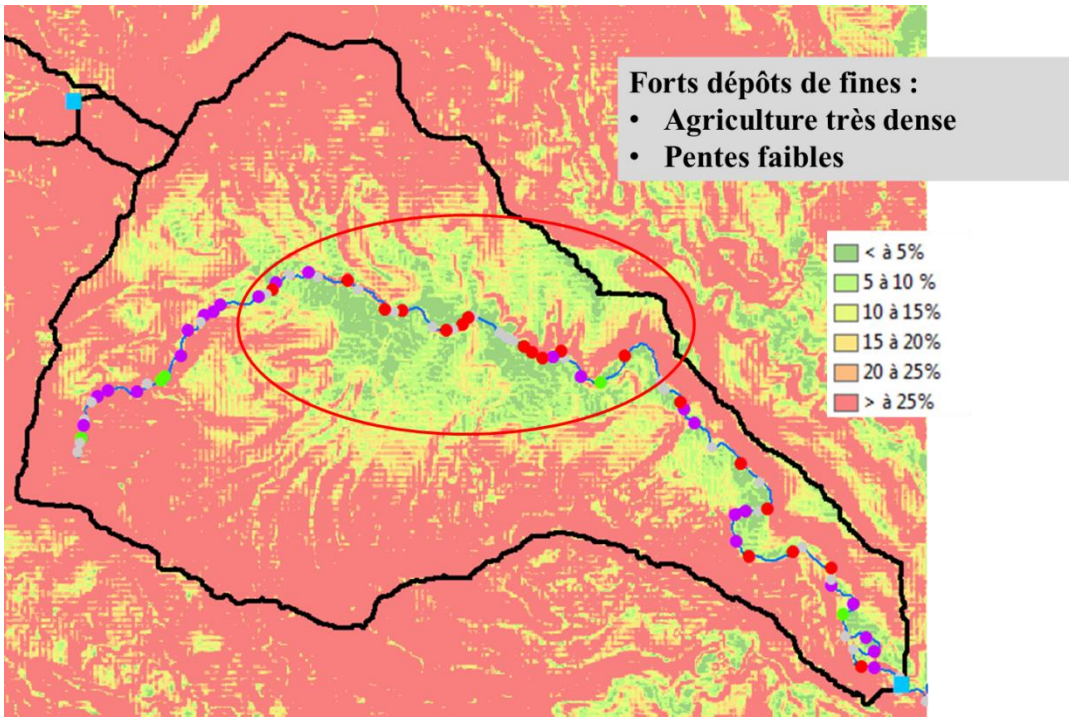


Illustration 5 : Représentation des pentes et observations du lit de l'Oua Bandrani (présence de vase : points rouges)

Dans la partie aval, de nombreux blocs se trouvent dans le cours d'eau. La présence de boue et de vase est observée dans les zones méandriformes, lorsque la vitesse de l'eau diminue. Les dépôts vaseux sont présents, en quantité modérée. La ripisylve est relativement bien conservée. Le parcellaire agricole à proximité n'a pas totalement éliminé les arbres.

Dans la partie intermédiaire, l'agriculture est très intensive, avec quelques zones d'habitat permanent. Les pentes sont faibles à très faibles. Les dépôts de sédiments provenant des parcelles qui longent le cours d'eau sont importants, et sur de nombreux points, l'épaisseur de vase est supérieure à 50cm. La disparition en de nombreux points de la ripisylve semble favoriser une forte érosion de berges

Enfin sur la partie amont, la pente du cours d'eau est forte à très forte, et la couverture forestière importante. Il n'y a quasiment pas de dépôts en rivière.

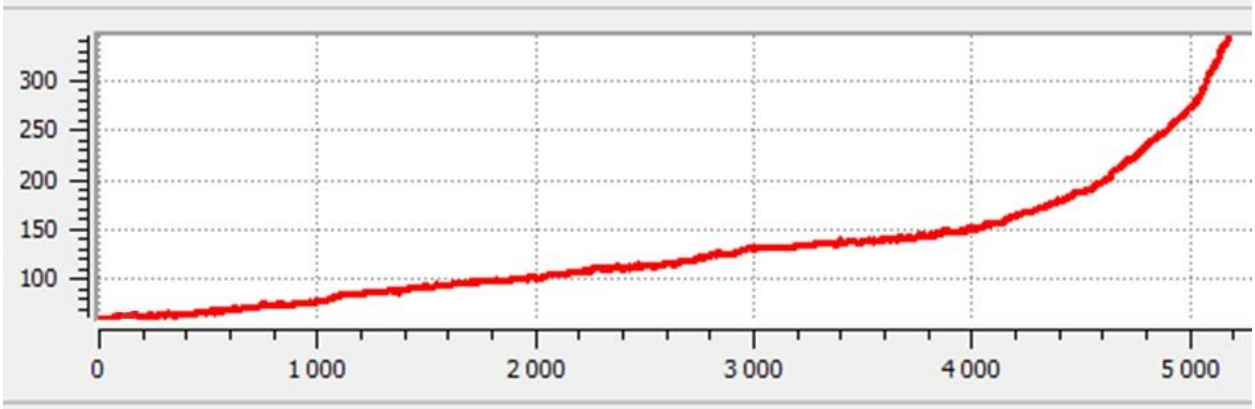


Illustration 6 : Profil de l'Oua Bandrani

3.2. LE BASSIN VERSANT DE MTSAMBORO

Le bassin versant de Mtsamboro est caractérisé par sa composante urbaine, étendu sur 17 hectares, il est très pentu et culmine à 281m. Il est cultivé sur sa partie haute, avec quelques restes de forêt sur la partie amont. Au niveau lagunaire, on trouve un intérêt récifal.

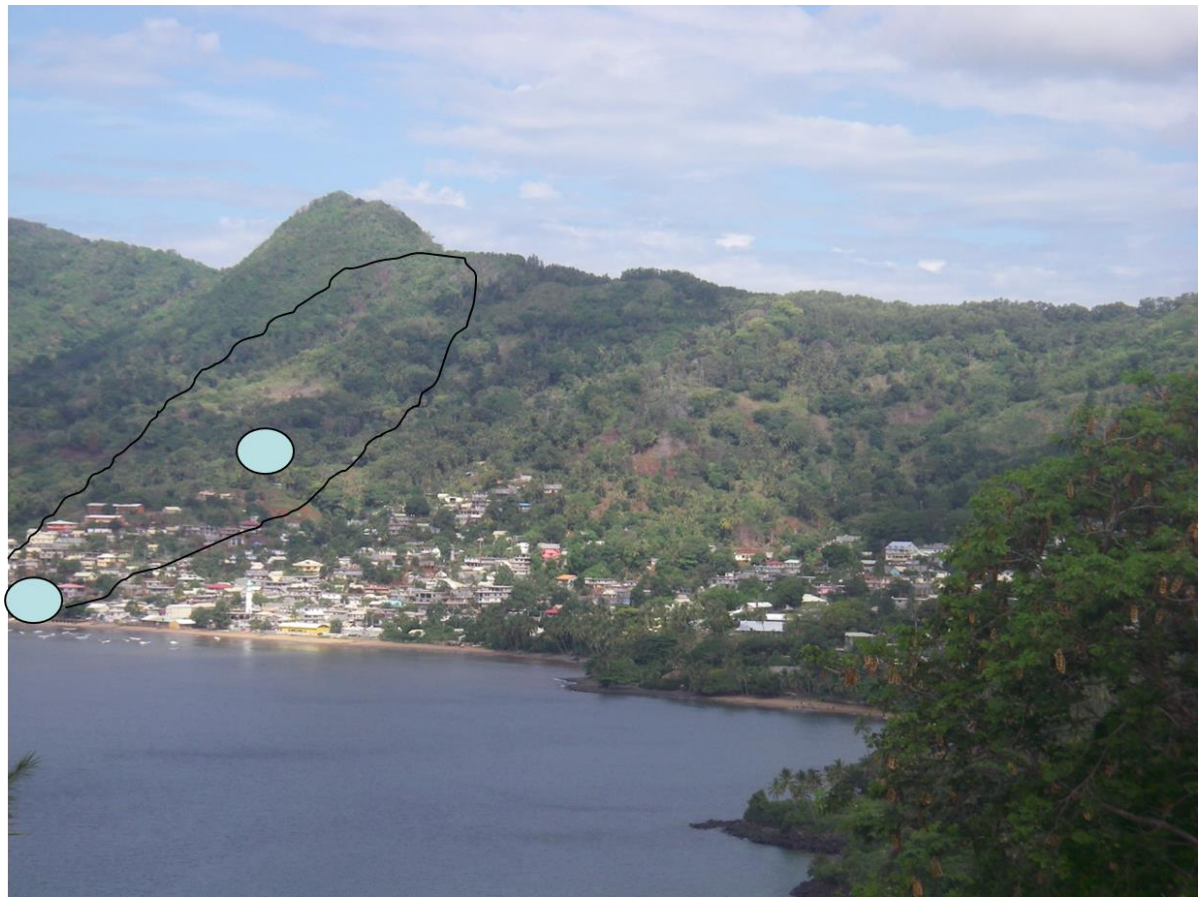


Illustration 7 : le bassin de Mtsamboro (en bleu le positionnement des deux seuils)

La tête de ravine du cours d'eau est à une altitude de 237m, pour une longueur de 1011m (pente moyenne de 23%). Le cours d'eau est partiellement canalisé sur les 500 derniers mètres, avec une alternance de berges protégées (gabions), et de talus souvent en sols nu.

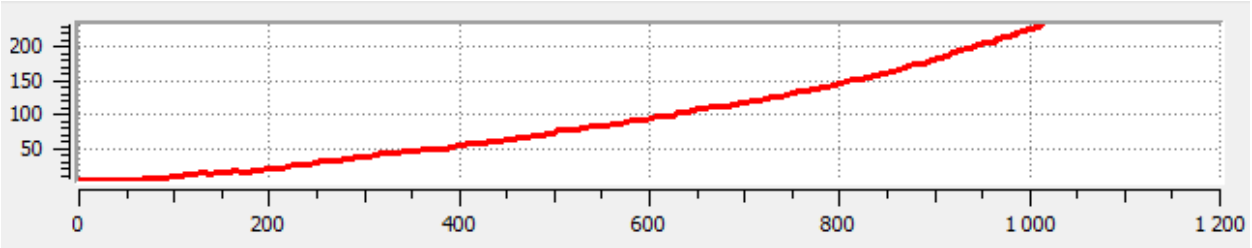


Illustration 8 : Profil de la ravine Mtsamboro

Il est important de noter l'impact potentiel sur ce bassin versant de la piste forestière, qui traverse le bassin à plusieurs reprises (piste forestière conduisant à Dzoumogné).

3.3. REALISATION TECHNIQUE DES SEUILS DE MTSAMBORO ET DZOUMOGNE

En juin 2015, le CIRAD a caractérisé précisément les aménagements prévus sur les stations de Mtsamboro amont, Mtsamboro aval et Dzoumogné. Plusieurs visites de sites ont été faites par le CIRAD, afin de montrer aux entreprises intéressées les conditions de réalisations.

Plusieurs entreprises n'ont pas souhaité soumissionner pour différentes raisons : technicité du projet trop complexe, en particulier à Dzoumogné, chiffre d'affaire trop faible, …

La réalisation d'un seuil sur le Mro Oua Bandrani (Dzoumogné) est soumise à déclaration de la part de la Police de l'EAU (DEAL) (seuil < 50cm). Déposé début août, le dossier est renvoyé fin septembre avec demande d'informations complémentaires. Le dossier a été définitivement accepté début décembre, après la prise en compte de compléments d'information (conformité avec le SDAGE, réalisation d'une pêche électrique).

Les travaux ont pu être lancés, alors que les premières pluies ont débuté.

Juin 2015	Réalisation des schémas descriptifs des trois sites par B. Lidon (CIRAD)
15 juin 2015	Réception devis SOREMA : 14850€ (DZO), MTS Amont 7470€, MTS Aval (7920€)
16 juin 2015	Réception devis nettoyage collecteur MTS aval (LESELAM 2000€ et Mairie (2609€)
28 Juillet 2015	Consignes de la DEAL sur dossier Police EAU
3 aout 2015	Dépôt dossier Police Eau intégrant les consignes DEAL
Août 2015	Nettoyage Collecteur MTS aval
Septembre 2015	SOREMA indique qu'elle n'est plus intéressée Contacts entreprises pour Devis par JM Lopez, avec visites de terrain systématiques : DCG, Inexence, EMCA
23 septembre 2015	Réception avis DEAL Police Eau : nécessité de complément d'information, dont une pêche Electrique
Octobre 2015	Devis Alizé Metal pour les seuils métalliques + boites métalliques pour instruments
	Envoi au Propriétaires (CD/STF, ONF, Mairie MTS) de courriers pour l'accès au foncier

26 octobre 2015	Notification à Daroussi Construction Générale des lots MTS amont et aval + station météo MTS
30 octobre 2015	Signature CPER déclenchant l'envoi du matériel conditionné à Montpellier par IRSTEA
5 novembre 2015	Réalisation pêche Electrique par OCA (1500€)
9 novembre 2015	Début des travaux sur MTS amont et aval
12 novembre 2015	Schéma revu du seuil de DZO pour soumission à Daroussi CG
12 novembre 2015	Réception matériel au CIRAD Mayotte
12 novembre 2015	Autorisation officieuse de la DEAL Police Eau pour lancer les travaux, après réalisation de la pêche électrique
13 novembre 2015	Validation Devis DCG pour DZO
17 novembre 2015	Réception des seuils, lancement travaux sur DZO
18 – 21 novembre	Mise en place Préleveurs + station météo sur MTS
18 nov au 3 décembre	Réalisation seuil DZO
2 décembre	Réception DEAL Avis officiel Police Eau

Illustration 9 : Chronogramme des réalisations

N° LOT	1	2	3	4	5
STATIONS	MTS Aval	MTS Amont	Dzoumogné	Ruissellometres	Station meteo
OCEA - Pêche Electrique			1562,5		
SIAKA - Nettoyage	2000				
Daroussi	1947,3	6997,98	13215,2		1048
Alize boite	1010	1010	1010		
Alize seuils	795	984	1000		
EMCA	13416	11525			
CNM BTM				5874	11273
MCTP	45780			54400	16275
Leloup	7920	7470	14850		
COUT VALIDE	**5752,3**	**8991,98**	**16787,7**		**1048**

Illustration 10 : Liste des devis fournis

- Rouge : devis rejetés
- Vert : devis acceptés
- Orange : couts estimés

3.3.1. Réalisation Seuil de Mtsamboro aval

Le site de suivi est situé le long du canal d'évacuation des eaux pluviales situé le long de l'école maternelle de Mtsamboro (cf photo et schéma).

Il s'agit d'un canal revêtu rectangulaire d'une profondeur de 1 mètre pour une largeur de 2m70 et une pente moyenne de 1,5%.

Illustration 11 : Vue du canal (zone de pose de l'abri)

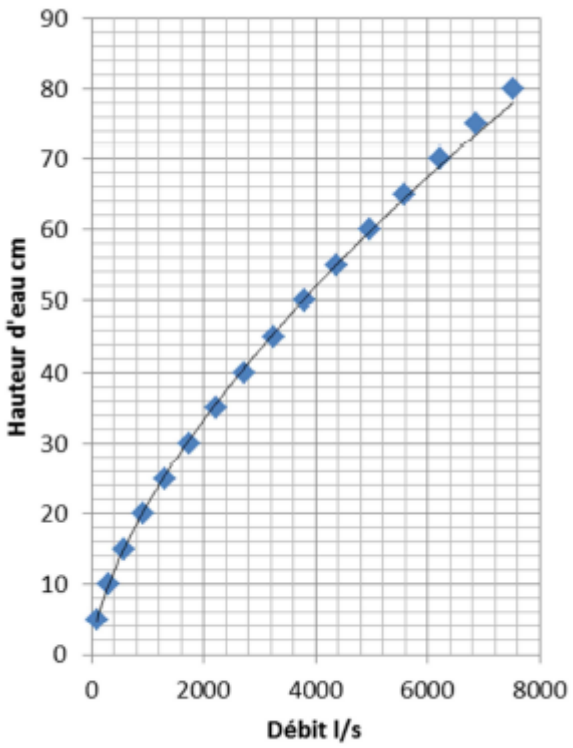


Illustration 12 : Estimation de la hauteur d'eau dans le canal en fonction du débit

Les équipements comprennent :

- une station de suivi des niveaux d'eau (débits), et des transports solides en suspension comprenant un préleveur d'échantillon et un turbidimètre en continu.
- un site d'installation d'un seuil mobile de jaugeage situé en aval de la zone de collecte des volumes de charriage.
- une aire de collecte du charriage situé 10 mètres en amont de la station de suivi

Le schéma descriptif des travaux (CIRAD) est produit en annexe 1.

Illustration 13 : Seuil de Mtsamboro Aval

3.3.2. Réalisation Seuil de Mtsamboro amont

Le schéma descriptif du site (CIRAD) est produit en annexe 1.

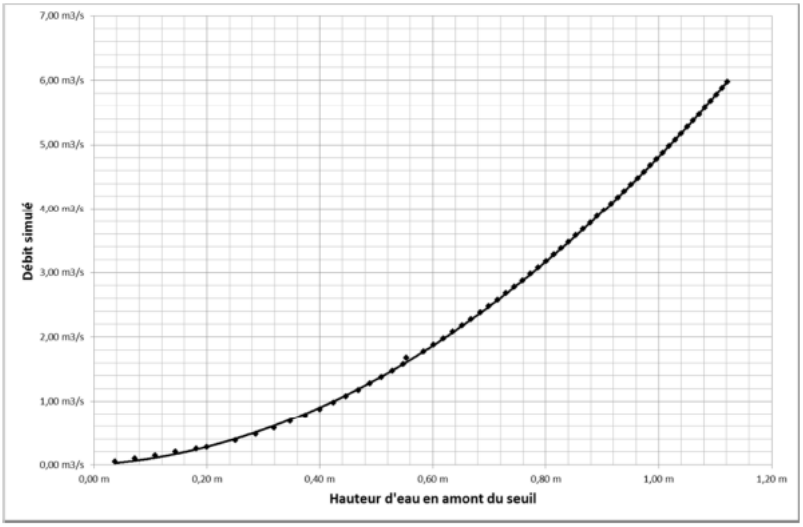


Illustration 14 : Simulation de la courbe de tarage du déversoir

Illustration 15 : Fosse à sédiment (amont de l'ouvrage)	*Illustration 16 : Préleveur (aval de la route)*

3.3.3. Réalisation seuil de Dzoumogné

Le schéma descriptif du site (CIRAD) est produit en annexe 1.

Illustration 17 : Le seuil de Dzoumogné

3.4. MISE EN PLACE DES STATIONS METEO

Une station climatologique est mise en place proximité des seuils de Mtsamboro amont et Dzoumogné.

Illustration 18 : Station climato de Mtsamboro-amont (pluviométrie, températures, ensoleillement)

3.5. MISE EN PLACE DU SUIVI DU RUISSELLEMENT A L'ECHELLE PARCELLAIRE

12 parcelles de ruissellement doivent être mises en place afin de suivre en continu le ruissellement et l'érosion sur des parcelles naturelles (padzas, forêt), agricoles (avec ou sans mesures d'agriculture de conservation) ou urbaines (jardins, et infrastructures).

3.5.1. Schéma méthodologique des ruissellomètres

Les parcelles de ruissellement sont basées sur le système Wischmeier, afin de pouvoir se référer ensuite à des données bibliographiques internationales (modèle USLE de perte en terre Wischmeier et Smith). Leur surface est de 100 m² (20m de long, 5m de large).

Système appliqué aux zones naturelles et agricoles

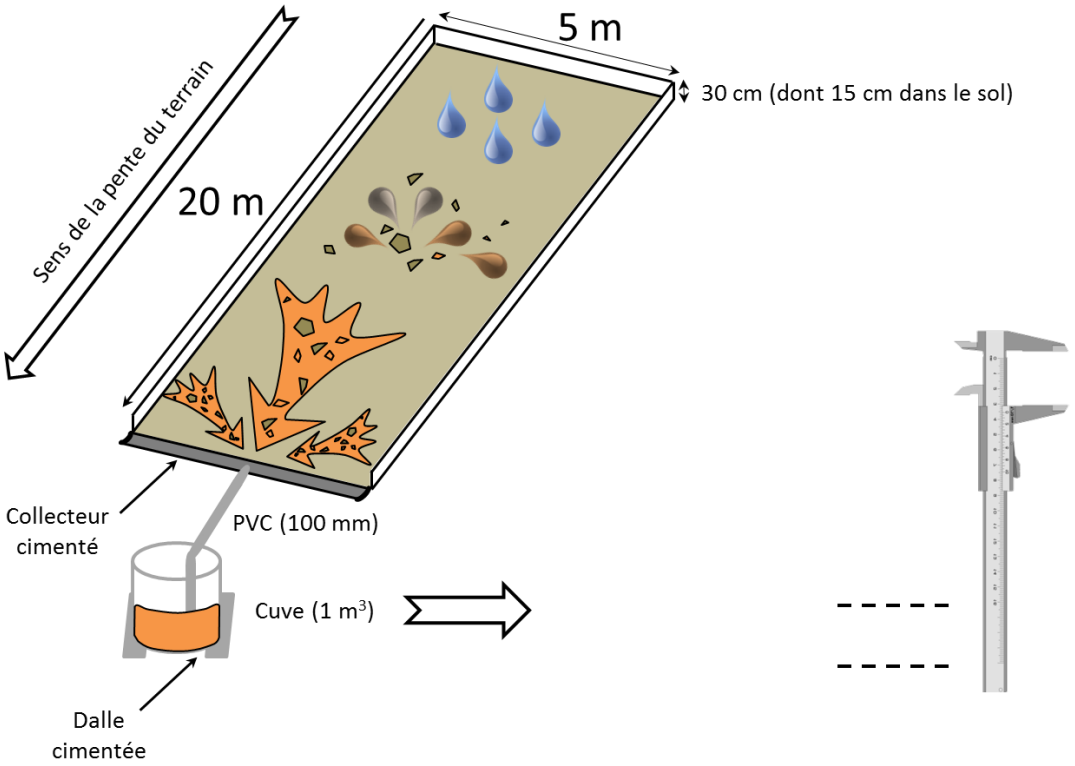


Illustration 19 : Schéma méthodologique des ruissellomètres

Le système de récupération des eaux de ruissellement a été développé par l'IRSTEA (C. Dejean) et le CIRAD (B. Lidon, JM Lopez), puis testé sur le site d'Agropolis à Montpellier (juillet et aout 2015). Il est basé sur une cuve d'1m3. Avec la réalisation d'un évacuateur en V pour lequel une courbe de tarage a été réalisée. La sonde en fond de cuve permet l'enregistrement du volume d'eau au cours du temps.

Ouverture cuve	***Perçage évacuateur***	***Enregistreur***
Sonde de pression	***Vue d'ensemble***	***Calage tarage***

Illustration 20 : Adaptation du ruissellomètre aux zones urbaines

Le suivi des talus et la validation de modes de protection variés (système pneu, couverture vétiver) constitue un objectif important. Le modèle de ruissellomètre doit être adapté pour des surfaces plus faibles que les 100 m² de base.

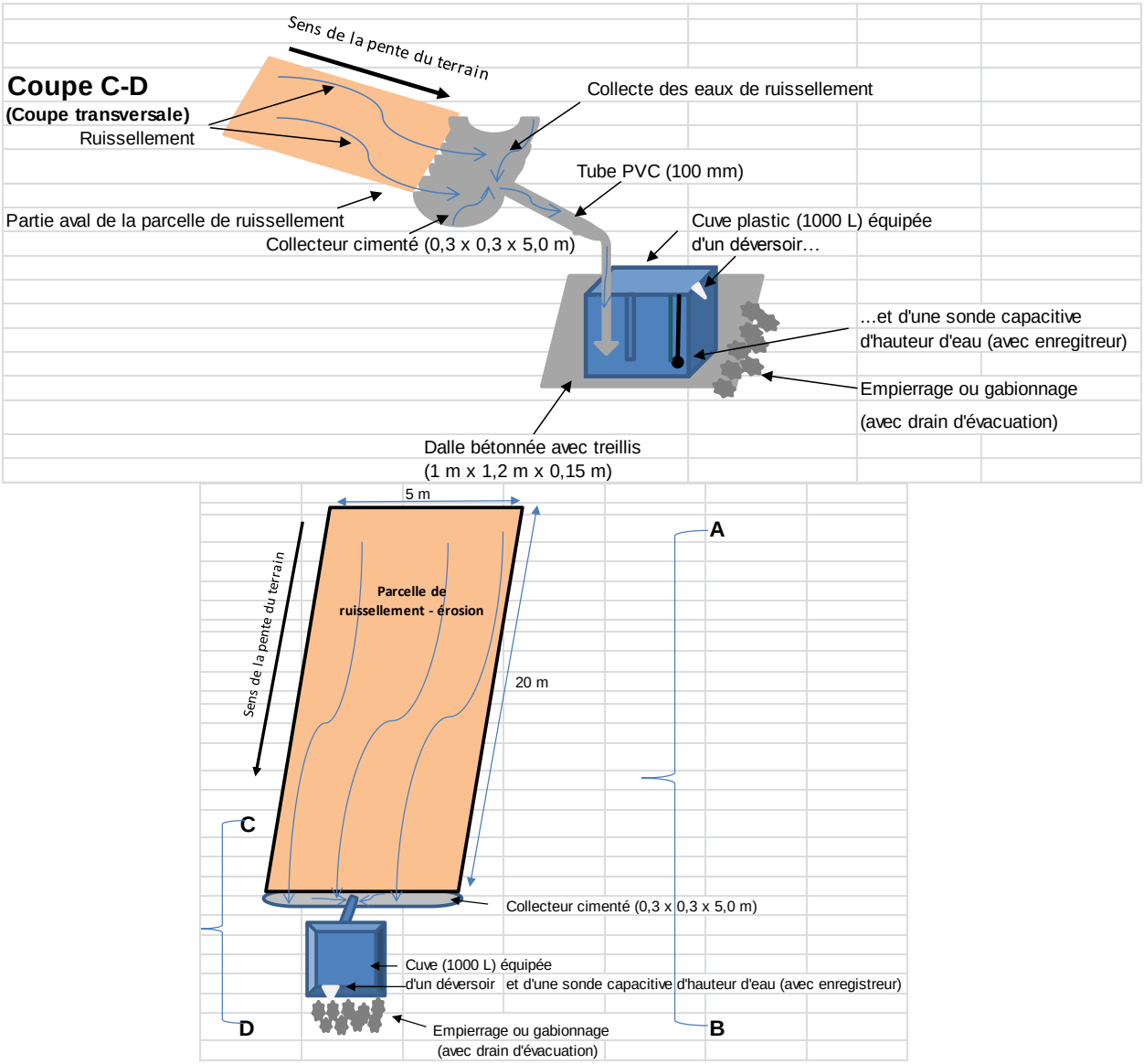


Illustration 21 : Schéma méthodologique des ruissellomètres adaptés pour le suivi des talus

Suivi des infrastructures

Les échanges en cours avec différents partenaires visent à suive :

- L'érosion d'un tas de terre : l'approche par photogrammétrie est évaluée afin d'estimer la faisabilité.
- Le suivi d'un chantier, avec la gestion des déblais – remblais

Talus routier	**Tas de terre sur bord de route**	**Chantier avec décaissement**

Illustration 22 : Suivi des infrastructures

3.5.2. Construction des ruissellomètres

Leur mise en œuvre sur le terrain nécessite l'aval du propriétaire d'une part, et de l'agriculteur d'autre part. On retombe à ce stade sur la grande complexité liée au foncier à Mayotte. Une grande partie du foncier qui appartient à des institutionnels (Etat, Collectivités Territoriales) est occupé de façon légale ou pas par des agriculteurs.

Si l'accord du propriétaire est une évidence, il n'en semble pas moins que l'accord des agriculteurs reste indispensable pour deux raisons majeures :

- La première relève de la sécurité des sites : un site accepté et validé par l'occupant bénéficiera d'une meilleure protection.
- La seconde est liée au fil conducteur du projet, qui consiste à amener les agriculteurs à adopter des techniques conservatoires protectrices de sols, limitant l'érosion.

Un courrier en ce sens a été envoyé aux propriétaires fonciers institutionnels :

- Conseil Départemental de Mayotte - Direction des Affaires Foncières et Patrimoine (DAFP) de Mayotte : Mr. Ismael Kordjee
- Conseil Départemental de Mayotte - Direction de l'Agriculture, des Ressources Terrestres et Maritimes, Service des Ressources Forestières : Mme Lartigue
- Direction des Services Techniques Mairie de Mtsamboro : Mr Hachime

Ce courrier était accompagné d'une proposition de convention, intitulée : « CONVENTION D'OCCUPATION DE TERRAIN POUR LA CRÉATION ET LE SUIVI MULTI-ECHELLES D'UN DISPOSITIF HYDROMETEOROLOGIQUE ET SEDIMENTOLOGIQUE SUR LES BASSINS VERSANTS DE MTSAMBORO ET MRO OUA BANDRANI ». Cette convention

entre le Propriétaire du Terrain et le BRGM, leader du projet LESELAM, précise le cadre juridique, et décrit l'ouvrage mis en place.

N°	Occupation du sol	Type d'équipement
1	Forêt	Ruissellomètre + Pluviomètre
2	Padza	Ruissellomètre
3	Padza	Ruissellomètre
4	Agriculture	Ruissellomètre + Station climatique
5	Agriculture	Ruissellomètre + Station climatique
6	Agriculture	Ruissellomètre
7	Agriculture	Ruissellomètre
8	Agriculture	Ruissellomètre
9	Agriculture	Ruissellomètre
10	Habitat - Agriculture	Ruissellomètre
11	Habitat - Agriculture	Ruissellomètre
12	Talus	Ruissellomètre

Illustration 23 : Liste des ruissellomètres prévus (12)

La mise en place des ruissellomètres doit être réalisée entre décembre 2015 et mai 2016.

3.6. MISE EN PLACE DU PROTOCOLE DE PRELEVEMENT

Deux protocoles ont été mis en place :

Une fiche technique pour la collecte manuelle des sédiments et l'entretien des dispositifs de mesure

Une seconde fiche pour l'extraction des données et des échantillons de matières en suspension au niveau des stations automatiques climatologiques et hydro-sédimentologiques, ainsi que le contrôle et la maintenance des équipements de mesure

Les deux protocoles sont en annexe 1 et 2

4. Structuration de l'action collective et transfert de compétence (Tâche 5)

4.1. REUNIONS D'INFORMATIONS ET ATELIERS MONO-ACTEURS

L'objet de cette tâche est dans un premier temps d'impliquer les acteurs locaux aux différentes échelles du projet. Ultérieurement, des réunions de concertation et ateliers multi-acteurs seront mis en place afin d'analyser l'acceptabilité des mesures de prévention, leur impact, …

A ce stade, l'objectif est la mise en place des parcelles instrumentées sur des sites bénéficiant de l'accord et de l'intérêt des agriculteurs en zone agricole, des services techniques (ONF, DARTM, ..) en zone naturelle, des habitants de Mtsamboro en zone urbaine (jardins), des Services techniques des Communes (Mtsamboro, Tsingoni) et de la DEAL pour le suivi d'infrastructures.

Constat : l'érosion des sols (naturelle, agricole, urbaine) constitue une menace pour les agriculteurs, les zones urbaines, l'écosystème lagunaire.

Origine : l'origine est plurielle :

1. En zone urbaine : un habitat non maitrisé, des chantiers inadaptés (tas de terres mal placés, une gestion inappropriée des déblais /remblais, des talus mal protégés)

2. En zone naturelle : des brulis en forêt, padzas, malgré les interdictions (non-respect de la règlementation)

3. En zone agricole : un développement non contrôlé des surfaces, des techniques et cultures inappropriées ou interdites (cultures sur pentes > 30%)

Objectifs : amener à l'adoption de mesures conservatrices : agriculteurs (propriétaires ou pas, déclarés ou informels), habitants des zones urbaines et rurales, Collectivités et Etat

Intérêt à court terme : l'intérêt à court terme de ces premières rencontres concerne (1) l'acceptabilité du projet (2) la sécurisation des installations

Intérêt à long terme : l'intérêt à plus long terme concerne l'acceptabilité des techniques conservatoires proposées, la diminution des pertes de sol au niveau parcelle, la préservation de la fertilité, la limitation des arrivées en zones urbaines, la limitation des arrivées dans le lagon, le maintien de la biodiversité

A ces fins plusieurs réunions mono-acteurs ont été mises en place :

DATE	Pilotage	Type	Lieu	Présents
25/08/2015	CAPAM / Naturalistes	Réunion d'information	Dzoumogné	16 agriculteurs + association Oukatouwa
26/08/2015	Naturalistes / CAPAM	Réunion d'information	Mtsamboro	8 agriculteurs, 7 personnes Services Techniques
25/10/2015	CIRAD - CAPAM	Réunion d'information	Coconi	CD976/DARTM / STF

27/10/2015	Naturalistes / CAPAM	Atelier mono-acteur	Mtsamboro	22 agriculteurs, association ADINM
17/11/2015	BRGM	Atelier	Tsingoni	DEAL, Mairie Tsingoni
21/11/2015	Naturalistes / BRGM	Atelier	Tsingoni	Population, Mairie
28/11/2015	Naturalistes / BRGM	Atelier	Mtsamboro, Dzoumogné	Population, Mairie

Ces réunions d'information et ateliers mono-acteurs doivent aboutir à l'identification des parcelles pour l'implantation des ruissellomètres (décembre 2015 à mai 2016).

Les comptes rendus de ces différentes réunions sont diffusés après chaque réunion et seront mis à disposition sur le site Web du projet dès ouverture de ce dernier.

4.2. COMMUNICATION EXTERNE

La communication externe autour du projet LESELAM doit viser différents publics : scolaires, professionnels, scientifiques afin d'informer sur les enjeux du projet et de valoriser les actions mises en place.

- **Evénements :**

Le BRGM et les Naturalistes ont pu participer à deux conférences pour présenter le projet à différents acteurs.

1. 6 novembre 2015 - lycée agricole de Coconi : Présentation du projet LESELAM dans le cadre de la Convention sur le thème "Agriculture et changement climatique »

2. 14 novembre 2015 : 3ème foire agricole régionale de Mayotte. Présentation du projet LESELAM.

- **Relations presse (revue de Presse en Annexe 6)**

Dans le cadre du projet LESELAM les médias sont sollicités pour relayer l'information auprès de la population. Des communiqués de presse leur sont envoyés pour présenter le projet, annoncer les ateliers, montrer les avancées.

Retombées presse de l'année 2015 :

-12 articles parus dans la presse écrite et sur les réseaux sociaux

-1 reportage télé lors du JT de Mayotte 1ère (21/11/2015)

-l'émission radio Mparano de Mayotte 1ère (20h-22h) consacrée au projet LESELAM (04/12/2015).

- **Panneaux signalétiques**

6 panneaux d'information ont été installés à Mtsamboro et Dzoumogné pour signaler les différents équipements installés pour le suivi de l'érosion. L'objectif est d'informer la population de la nature et des objectifs des équipements et de sécuriser ces sites.

- **Création logo**

Afin de donner une identité visuelle au projet, un logo a été conçu. Celui-ci est décliné sur tous les supports de communication réalisés dans le cadre du projet (rapports, panneaux, affiches, communiqués…).

Illustration 24 : Logo du projet

5. Indicateurs 2015 vs Réalisations effectives

Une série d'indicateurs ont été définis dans le cadre du projet LESELAM. L'avancement du projet, les contraintes rencontrées et les adaptations requises ont amené l'équipe de projet à (1) atteindre certains indicateurs, (2) dépasser certains autres, et enfin (3) reporter à 2016 ceux ayant rencontrés des difficultés.

5.1. OBJECTIFS 2015

Les objectifs du projet ont été déclinés en indicateurs de réalisation, visant à prévoir l'avancement du projet. La liste des indicateurs est reproduite ci-après

Indicateurs figurant dans le contrat d'objectifs pluriannuel	Valeur initiale (avant-projet)	Valeur prévue fin 2015	REALISE FIN 2015	Valeur prévue fin 2017
Nombre de stations de suivi hydro-sédimentaire	4	3	3 (les 3 seuils)	4
Nombre de parcelles équipées (trappe / collecteur) pour le suivi hydro-sédimentologique	12	10	1	12
Dont Nombre parcelles témoins	5	5	1	5
Dont Nombre parcelles en AC/DRS	7	2	0 (prévue en 2016)	7
Quantité de sédiments transportés	A mesurer entre 2015 et 2017	-	-	Evaluation de la réduction par comparaison entre parcelles AC et parcelles témoin
Nombre de placettes suivies pour mesure écoulement et sédiments	30	0	- (simulation pluie 2016)	30
Nombre d'ateliers mis en place	16	4	7	16
Nombre de personnes participant aux ateliers	10 personnes par bassin	10 personnes par BV	10 à 20	10 personnes par BV
Nombre d'agriculteurs participant aux expérimentations	10	10	10	10
Nombre de personnes touchées par les actions de sensibilisation	30	10	10	30
Nombre d'interventions extérieures (Ecole, Université, ..)	10	2	2	10
Nombre de supports de communication (films)	1	0	0	1
Nombre de supports de communication (plaquettes)	3	0	0	3
Nombre de supports de communication (panneaux)	15	10	8	15
Création Site Internet	1	0	0	1

Illustration 25 : Indicateurs de réalisation

Le planning de réalisation a été adapté à deux paramètres principaux :

- La date de signature du financement CPER (30 octobre)
- Le début de la saison des pluies

1. Les travaux se sont concentrés dès l'accord de lancement du projet sur la réalisation des seuils, par les équipes du CIRAD et d'IRSTEA.
2. Le planning de mise en place des parcelles de ruissellement est amené à s'adapter à la réalité du foncier à Mayotte. Des Conventions de mise à disposition doivent être signées entre les propriétaires fonciers et le projet. Il apparait aussi nécessaire d'avoir l'accord de l'usager du terrain, avec toutes les précautions nécessaires, sachant que très généralement ces usagers ne sont pas reconnus.
   L'objectif 2015 de 2 parcelles en AC-DRS était une erreur, sachant que la mise en place de ces techniques doit résulter de l'approche participative. Ceci n'interviendra donc qu'en 2016.
3. Les interventions à l'Université ont été remplacées par des interventions en conférences (Foire Agricole de Mayotte, Conférence Changement Climatique DAAF).
   La plupart des parcelles seront mises en place en 2016, suite à une phase de concertation indispensable.
4. La mise en place dans le cadre du volet Communication de réunions d'informations a été plus importante que prévue

Ceci a donc conduit l'équipe de projet à remettre à jour le diagramme de Gantt, permettant de définir les indicateurs à atteindre en 2016.

	2015								2016											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Démarrage effectif en mai 2015	*Mai*	*Juin*	*Juil.*	*Aou*	*Sept*	*Oct*	*Nov*	*Dec*	*Jan*	*Fev*	*Mars*	*Avr*	*Mai*	*Juin*	*Juil.*	*Aou*	*Sept*	*Oct*	*Nov*	*Dec*
Tâche "Gestion - Coordination du projet"	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COMITE PILOTAGE																				
Point d'avancement																				
Tâche 2 "Création d'un observatoire de l'érosion sur BVs pilotes (3)																				
2.1. Commande des équipements de mesure / conditionnement - réception Mayotte	X	X																		
2.2. Etudes et construction des ouvrages d'art (stations hydro)		X	X	X																
2.2.1. Réception devis MTS																				
2.2.2. Réalisation ouvrage MTS							sem2													
2.2.3. Réception devis DZO																				
2.2.4. Dossier Police Eau							sem 1. PE													
2.2.4. Réalisation ouvrage DZO							sem4 ???						????							
2.3. Construction des collecteurs (12) de sédiments			X	X																
2.3.1. Devis																				
2.3.2. Réalisation																				
2.4. Installation du réseau de placettes et parcelles d'érosion sur BVs N°1 et 2					X	X														
2.5. Installation des stations hydro-météo sur BVs 1 et 2						X	X													
2.5.1. Devis mise en place (lot 5)																				
2.5.2. Réalisation																				
2.6. Suivi multi-échelles des données hydro-météo-sédimentologiques					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.7. Développement de l'observatoire Erosion (habitat rural)						X	X	X	X	X	X	X	X	X						
2.8. Analyses multi-échelles de données hydro-météo-sédimentologiques							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.9. Analyse mécanismes de transfert des flux d'eau et de sédiments (Stream)													X	X	X	X	X	X	X	X
2.10. Instrumentation du BV N°3																		X	X	
2.10.1. Identification site																				
2.10.2. Aménagement																				
2.10.3. Instrumentation																				
2.11. Intégration base de données - système d'information géographique		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

	2015								2016											
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
Démarrage effectif en mai 2015	*Mai*	*Juin*	*Juil.*	*Aou*	*Sept*	*Oct*	*Nov*	*Dec*	*Jan*	*Fev*	*Mars*	*Avr*	*Mai*	*Juin*	*Juil.*	*Aou*	*Sept*	*Oct*	*Nov*	*Dec*
Tâche "Gestion - Coordination du projet"	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
COMITE PILOTAGE																				
Point d'avancement																				
Tâche 3 "Création d'un démonstrateur de lut	**te contre l'érosion"**																			
3.1. Mise en place des premières mesur	es de remédiation (AC-DRS-AR)												X	X	X	X			X	X
3.2. Suivi-évaluation des premières mes	ures de remédiation (AC-DRS-AR)																		X	X
3.3. Analyses des conditions de mise en	œuvre des mesures de remédiation													X	X	X	X	X		
Tâche 4 "Capitalisation et diffusion de la cor	**naissance"**																			
4.1. Elaboration du guide de bonne prat	ique: Version N2																			
4.2. Elaboration de la version N+1 du fil	m									X	X	X	X							
4.1. Panneaux éducatifs sur site					X	X	X	X	X											
4.2. Mise en place du site Web LESELAM		X	X	X	X					X	X	X								X
Tâche 5 "Formation - Structuration de l'actio	**n collective"**																			
5.1. Atelier / Séminaire de lancement		X																		
5.2. Diagnostic "Erosion des sols et impa	acts socio-économiques"						X	X	X	X										
5.5.1 Ateleirs d'information																				
5.3. Ateliers multi-acteurs de prospectiv	es																			
5.4. Ateliers multi-acteurs de co-construi	ction de plan d'actions														X	X	X			
5.5. Réunions / Sessions de formation a	u champ d'AC / DRS / AR						X	X		X	X	X							X	X
5.6. Atelier de présentation-discussion	des résultats d'AC-DRS-AR (1ère campagne)																			

Illustration 26 : Diagramme de Gantt (mise à jour 2016)

6. Conclusion

Le projet LESELAM officiellement lancé en mai 2015 avec l'appui des fonds FEADER (décision DAAF/SI) a techniquement débuté en novembre, avec la signature par la Préfecture de Mayotte du contrat CPER (30/10/2015). (Les premières réunions d'informations ont cependant débuté en août, et les équipes chargées de la mise en place du matériel ont lancé les commandes de matériel dès le mois de juillet).

Les deux grands axes majeurs du projet ont été initiés dès 2015, à savoir la mise en place de l'observatoire de l'érosion sur deux bassins versants, et le volet Communication et Formation.

Coté Observatoire, les seuils de Mtsamboro amont et aval et de Dzoumogné ont été réalisés en novembre avant les premières pluies, les rendant opérationnels dès la première saison des pluies. Cette installation fait suite à un processus de description des ouvrages par l'équipe de projet, de sélection d'entreprises locales, et enfin de réalisation avec le suivi de chantier.

Un premier ruissellomètre a été mis en place sous couvert forestier.

La mise en place de l'instrumentation sur les deux Bassins Versants - observatoires nécessite un conventionnement avec les propriétaires qui sont essentiellement l'Etat et le Conseil Départemental. Cependant, la complexité du foncier à Mayotte fait qu'il est impératif d'être accepté par les utilisateurs « coutumiers », afin de limiter le risque d'endommagement des instruments.

Concernant le module 3 « Communication et Formation », le travail de concertation s'est traduit dès 2015 par la mise en place d'une série de réunions d'informations et d'échange avec les agriculteurs, habitants, associations, collectivités locales (services techniques, élus, ..). La phase d'information doit se poursuivre dès 2016 par la mise en place d'ateliers mono puis multi-acteurs.

Annexe 1 : Protocole de collecte manuelle des sédiments et entretien des dispositifs de mesure (CIRAD / IRSTEA)

1- Introduction

La quantification des flux d'eau et de terrigène à différentes échelles spatiales, de la parcelle au bassin versant, figure comme l'un des principaux objectifs du projet LESEMAM. A ce titre, des équipements permettant de mesurer ces flux feront l'objet de suivi standardisé se référant à des protocoles allant de la collecte manuelle de sédiments et/ou automatique de matières en suspension, à l'analyse granulométrique des sédiments et la pesée des matières en suspension en laboratoire, à l'extraction de données des centrales d'enregistrement et à la maintenance des équipements de mesure.

L'objet de cette fiche porte sur le protocole de collecte manuelle des sédiments et des matières en suspension réalisée sur le terrain au niveau des ruissellomètres (échelle des 100 m²) et des stations hydro-sédimentologiques (échelle du bassin versant, de 30 à 350 ha).

2- Collecte manuelle des sédiments et des matières en suspension

- **Ruissellomètre (échelle des 100m²)**

Le protocole de collecte manuelle des sédiments et des matières en suspension au niveau du dispositif du ruissellomètre couvre à la fois le prélèvement d'échantillons de terre et d'eau stockés dans la cuve (1 m^3) et le contrôle puis l'entretien du dispositif de mesure.

- ✓ **Au niveau de la cuve**, l'opération de collecte manuelle des sédiments et des matières en suspension sera réalisée comme suit :

i- Récupérer la terre au niveau du collecteur à l'aide d'une pelle à main et d'une brosse ;

ii- Ouvrir le couvercle de la cuve en prenant soin de ne pas toucher à la sonde capacitive de niveau d'eau et y jeter la terre prélevée au niveau du collecteur ;

iii- Agiter le contenu de la cuve à l'aide d'une pagaie en frôlant le fond et en effectuant 10 fois un mouvement en forme de 8 sur l'ensemble de la cuve de façon à obtenir un mélange homogène d'eau et de terre en suspension. Il faudra éviter un mouvement circulaire de la pagaie afin de ne pas créer de tourbillons et il faudra toujours prendre soin de ne pas toucher à la sonde capacitive ;

iv- Plonger dans la cuve le récipient de prélèvement en effectuant un mouvement du bas vers le haut et mettre le contenu dans un 1er flacon.

v- Agiter le contenu de la cuve une 2ème fois puis plonger une 2ème fois le récipient de prélèvement dans la cuve et mettre le contenu dans un 2ème flacon ;

vi- Agiter le contenu de la cuve une 3ème fois puis plonger une 3ème fois le récipient de prélèvement dans la cuve et mettre le contenu dans un 3ème flacon ;

vii- Etiqueter les 3 flacons en indiquant le numéro du ruissellomètre, le numéro du flacon (1, 2 ou 3) et la date de prélèvement ;

viii- Ouvrir le robinet de la cuve ;

ix- Agiter le contenu de la cuve une 4ème et dernière fois jusqu'à vidange de la cuve ;

x- Rincer l'orifice de la vanne pour permettre une étanchéité parfaite à la fermeture du robinet et refermer le couvercle de la cuve en prenant toujours bien soin de ne pas toucher à la sonde capacitive.

- ✓ **Au niveau du dispositif**, le contrôle et l'entretien du ruissellomètre porteront sur la fermeture effective de la parcelle en vérifiant (et si nécessaire en corrigeant) la bonne continuité et étanchéité des tôles en fer tout autour de la parcelle et sur le bon

écoulement de l'eau (et des sédiments) au niveau du collecteur et du tube PVC (100 mm) reliant le collecteur à la cuve. L'opérateur devra s'assurer de la fermeture du robinet de la cuve.

Kit nécessaire : Petits flacons (150 ml), pagaie, récipient, pelle, marteau, piochon

Au niveau de la station hydro-sédimentologique (échelle du bassin versant)

Le protocole de collecte manuelle des sédiments et des matières en suspension couvre à la fois le prélèvement d'échantillons de terre au niveau des pièges à sédiments (dalle de charriage, fosse à sédiments) situés en amont des seuils de jaugeage et le contrôle et l'entretien du seuil lui-même.

Au niveau des fosses ou des dalles situées en amont des seuils, l'opération de collecte des sédiments sera réalisée en 7 étapes :

i- Vider l'eau stockée en amont du seuil dans la fosse à sédiment et/ou sur la dalle de charriage. L'utilisation d'une petite pompe de chantier type vide cave (à la place du seau) peut être recommandée afin de vider plus facilement l'eau résiduelle ;

ii- Curer la fosse (ou la dalle) à l'aide d'une pelle à charbon (à fabriquer, si nécessaire) et déposer les pelletées dans un seau de 10 litres perforé à sa base afin d'égoutter les sédiments. Concernant le seuil de jaugeage situé en aval de la ville de Mtsamboro, les déchets ménagers pourront faire l'objet de pesées spécifiques ponctuelles ;

iii- Peser le seau rempli de sédiments ;

iv- Prélever une poignée de sédiment tous les 2-3 seaux afin de constituer un échantillon global d'environ 300 g au minimum ;

v- Etiqueter l'échantillon en indiquant le nom du seuil de jaugeage et la date de prélèvement ;

vi- Déposer l'ensemble des sédiments retirés en dehors du collecteur ou du cours d'eau ;

vii-Photographier, si possible, les sédiments déposés en tas avec un repère d'échelle posé à même le tas de façon à visualiser la variabilité des sédiments chargés.

Au niveau du dispositif, le contrôle et l'entretien porteront sur l'horizontalité du seuil par observation de la ligne d'eau en amont, sur l'évacuation d'objets (branches, feuilles, plastiques, …) pouvant nuire au bon écoulement de l'eau au niveau du seuil et sur le nettoyage de la grille de protection des sondes de pression et de turbidité. Il s'agira en particulier de s'assurer que les trous de la grille ne sont pas bouchés par des débris d'objets. L'opérateur pourra jeter un seau d'eau propre sur la grille de protection puis utiliser une pipette à eau pour nettoyer la cellule du turbidimètre par l'entaille latérale qui a été réalisée pour permettre le passage du faisceau émis par l'appareil.

Kit nécessaire : Petite pompe vide cave, seau de 10 litres perforé à sa base, pelle à charbon, seau de 10litres, pipette à eau, sachets plastiques, ballet-brosse, truelle et balance de terrain. L'utilisation de gants et d'un waders est fortement recommandée sur la station de Mtsamboro aval où l'eau de ruissellement sera mélangée aux déchets ménagers et aux eaux usées rejetées par les habitations.

3- Personnel et fréquence des collectes manuelles de sédiments

Il est proposé que la collecte des sédiments au niveau des dispositifs de mesure soit assurée par les services techniques afférant aux zones instrumentées, à savoir :

- pour les zones naturelles (forestière et padza), les agents des services techniques forestiers ;
- pour les zones agricoles, les agents de la CAPAM ; et
- pour les zones d'habitat rural, les agents des services techniques de mairie ou, éventuellement, les agents de la DEAL pour les ouvrages publics.

Le travail de collecte manuelle des sédiments devra être effectué par au minimum 2 agents sachant lire et écrire (niveau scolaire souhaité : BEPC) et ayant des capacités à des travaux physiques. Ils seront encadrés par les agents du BRGM en poste à Mayotte et par l'agent du CIRAD lors des missions de longue durée. La fréquence de collecte des sédiments sera basée sur l'apparition d'évènements pluviométriques supérieurs à 15 mm, soit en moyenne 2 collectes par semaine durant la saison des pluies (décembre - mars) en année pluviométrique normale.

4- Fiche de terrain pour les relevés des données et les opérations d'entretien

La fiche de terrain pour les relevés des données et les opérations d'entretien devra comporter les éléments suivants (liste non exhaustive):

Au niveau du ruissellomètre :

- Nom du site et numéro du ruissellomètre

- Date / Heure / Nom du ou des opérateurs

- Niveau de l'eau dans la cuve

- Prise de flacons : N°1 – N°2 – N°3

- Présence (ou pas) de rigoles au niveau de la parcelle (avec éventuellement prise de photos)

- Type d'entretien et/ou de maintenance effectuée

Au niveau de la station hydro-sédimentologique :

- Nom du site et/ou de la station

- Date / Heure / Nom du ou des opérateurs

- Niveau de l'eau lu à l'échelle limnimétrique

- Tare du seau (g)

- Poids sédiments seau N°1 / Poids sédiments seau N°2 / Poids sédiments seau N°3 / etc.

- Poids (humide) de l'échantillon de sédiment prélevé

- Type d'entretien et/ou de maintenance effectuée

Annexe 2 : Protocole pour (1) l'extraction des données et des échantillons de matières en suspension au niveau des stations automatiques climatologiques et hydro-sédimentologiques et (2) le contrôle et la maintenance des équipements de mesure (CIRAD / IRSTEA)

2- Introduction

La quantification des flux d'eau et des matières en suspension (m.e.s.) à l'échelle du bassin versant, en lien avec les conditions pluviométriques, figure comme l'un des principaux objectifs du projet LESELAM. A ce titre, des équipements automatiques permettant de mesurer et d'enregistrer ces flux ont été installés aux exutoires des bassins de référence de Dzoumogné et Mtsamboro. L'objet de cette fiche porte sur le protocole d'extraction des données des centrales d'enregistrement des stations climatologiques et hydro-sédimentologiques, sur le prélèvement des échantillons de MES. et la réinitialisation des préleveurs et, sur le contrôle et la maintenance des équipements de mesure.

2- Collecte des données, contrôle et maintenance des stations automatiques

- **Collecte des données et contrôle du fonctionnement des sondes et des centrales d'enregistrement**

L'extraction des données des centrales d'enregistrement et le contrôle du fonctionnement des stations climatologiques et hydro-sédimentologiques est effectuée comme suit via le logiciel **LoggerNet** :

i. A partir du bureau, lancer le logiciel **LoggerNet** en effectuant un double clic ;
ii. A partir de la barre des icônes qui s'affiche en haut de l'écran, cliquer sur l'icône (vert) **Connect** ;
iii. Dans la fenêtre **ConnectScreen**, sélectionner la centrale d'acquisition au nom du site ;
iv. Ouvrir le coffret et connecter (avec le câble série) l'ordinateur à la centrale sur la fiche **NotIsolated** ;
v. Appuyer sur l'onglet **Connect** pour lancer la communication. L'icône connexion doit apparaître sur l'écran ;
vi. Après la connexion, s'assurer que l'heure et la date de la station sont correctes. Sinon, actualiser la date et l'heure en appuyant sur le bouton **Set** ;
vii. Appuyer sur l'onglet **Custom** et dans la fenêtre **Custom Collection**, cliquer sur l'onglet **Collect Mode** et sélectionner **Data since last collection** ;
viii. Cliquer sur l'onglet **File Mode** et sélectionner **Append to End of File** ;
ix. Cliquer sur l'onglet **File Format** et sélectionner **ASCII Table Data, Long header (TOAS)** ;
x. Dans la fenêtre **Table Collection**, sélectionner les fichiers de données excepté **Public** et **Status** ;
xi. Cliquer sur l'onglet **Start Collection** pour lancer la collecte des données. La fenêtre DataCollection apparaît et indique le répertoire d'enregistrement des données ainsi que la taille des fichiers ;
xii. A ce stade de l'opération, on peut visualiser les donner en cliquant sur le bouton **View File** sinon en cliquant sur le bouton **Ok**, l'enregistrement est terminé ;
xiii. Cliquer sur le bouton **Close** pour fermer la fenêtre et se retrouver dans la fenêtre **ConnectScreen** ;
xiv. Cliquer sur le bouton **Num Display** et sélectionner **Display 1** pour visualiser en temps réel les donner et contrôler ainsi le bon fonctionnement des capteurs ;

xv. Vérifier la tension de la batterie (elle doit être supérieure à **10,5 volts**) et les valeurs fournies par les différentes sondes. Si **NAN** (None AvailableNumber) apparaît cela signifie que la donnée n'est plus mesurable. Si la tension de la batterie est inférieure à **10,6 volts**, la remplacer par une batterie chargée et vérifier à nouveau le bon fonctionnement de la centrale d'enregistrement en cliquant sur **Num Display** et **Display 1** ;

xvi. Pour terminer l'opération, cliquer sur l'onglet Disconnect et fermer successivement les fenêtres **ConnectScreen** et **LoggerNet**.

- **Gestion et contrôle du fonctionnement des préleveurs automatiques**

La gestion et le contrôle du fonctionnement des préleveurs automatiques sont effectués comme suit :

i. Ouvrir le couvercle du haut en actionnant les 3 fermoirs ;
ii. Sur le tableau de bord du préleveur, appuyer sur le bouton On/Off () pour allumer l'écran ;
iii. En haut de l'écran, vérifier la tension de la batterie. Si celle-ci est inférieure à **10,6 volts**, la remplacer par une batterie chargée ;
iv. Noter sur la feuille d'observation, la date et l'heure de l'observation ainsi que le nombre total d'échantillons prélevé et le nombre de manquants ;
v. Appuyer sur le bouton de **RunHalt** puis sélectionner **Terminer le programme** ;
vi. Le prélèvement des échantillons peut être effectué en ouvrant les 3 fermoirs inférieurs ;
vii. Retirer la tête du préleveur et la déposer délicatement sur le coffret électrique de la centrale ;
viii. Retirer les 3 élastiques du position central des flacons de prélèvement de 1 litre ;
ix. Retirer le 1er flacon de 1 litre situé à l'aplomb de la marque **24 bottle** signalée par une flèche (couleur rouge à mettre) ;
x. Bien agiter le flacon retiré et verser son contenu dans le flacon de 150 ml pour stockage et analyse des MES. en laboratoire ;
xi. Noter le numéro de flacon ainsi que la date de prélèvement ;
xii. Répéter l'opération pour chaque flacon de 1 litre rempli ;
xiii. Vider les flacons de 1 litre, les rincer et repositionner le goulot du 1er flacon à l'aplomb de la marque **24 bottle** signalée par une flèche (couleur rouge à mettre) afin de bien caler le bras de distribution du préleveur ;
xiv. Remettre le fixateur des flacons avec les 3 élastiques puis repositionner la tête du préleveur en faisant bien correspondre les flèches marquées sur l'extérieur du préleveur. Attention de bien libérer les crochets des 3 fermoirs en les relevant ;
xv. Appuyer sur le bouton de **RunHalt** puis sélectionner**Lancer le programme.** Le lancement du programme est indiqué sur l'écran du préleveur par une animation représentée par une flèche tournante. Le préleveur doit se mettre en marche avec le repositionnement du bras et la mise en route de la pompe péristaltique pour le 1er échantillonnage qui se caractérise par une pré-purge suivi d'un prélèvement et d'une post-purge. Apparaît ensuite sur l'écran l'indication du 1er prélèvement réussi ou pas (manquant) ;
xvi. Remettre le couvercle supérieur du préleveur en faisant bien correspondre les flèches marquées sur l'extérieur du couvercle. Attention de bien libérer les crochets des 3 fermoirs en les relevant et de ne pas pincer le tuyau et les câbles en les positionnant bien dans leurs logements appropriés.

- **Entretien et maintenance des stations automatiques**

L'entretien et la maintenance des équipements climatologiques et hydrologiques sont effectués comme suit :

- Pluviomètre automatique : vérifier que le fond de l'entonnoir n'est pas obstrué. Sinon, le nettoyer avec un pinceau. Si nécessaire, démonter l'entonnoir en dévissant les 3 vis et nettoyer à l'eau et au pinceau l'auget basculeur. Une fois l'opération accomplie, remettre soigneusement le couvercle et serrer les 3 vis ;
- Anémomètre sonique : le nettoyer avec un pinceau si présence de toiles d'araignée et/ou d'insectes ;
- Pyranomètre : si nécessaire, nettoyer le capteur à l'aide d'un chiffon pour optique (comme celui utilisé pour nettoyer des lunettes ou des écrans d'ordinateur) ;
- Abri température et hygrométrie, si nécessaire passer le pinceau pour nettoyer les ailettes ;
- Coffret de la centrale d'enregistrement : remplacer le silicagel tous les mois et sécher le silicagel humide en le plaçant dans une étuve à 105°C pendant 24 heures. Si nécessaire (présence d'insectes) nettoyer l'intérieur du coffret en prenant bien de ne pas toucher (et déconnecter) aux branchements des fils à la centrale d'enregistrement ;
- Turbidimètre, sonde de pression et crépine d'aspiration (station hydrologique) : nettoyer au seau d'eau la grille de protection et à pissette les sondes de turbidité et de pression ainsi que la crépine d'aspiration de la pompe du préleveur automatique. Pour la sonde de pression située en aval du seuil de jaugeage de la station de Mtsamboro aval, vérifier que les fentes dans le tube de la sonde soient totalement dégagées.

Annexe 3 : Descriptifs techniques des ouvrages

Seuil deMtsamboro aval

Descriptif des travaux à réaliser avant installation des équipements

Les travaux permettant l'installation de ces équipements comprennent :

- La réalisation et la pose d'un abri pour l'installation d'un préleveur d'échantillon et des data logger du turbidimètre en continu et de la sonde à pression.
- L'installation sur ce site d'une gaine de protection des câblages et d'un puits de protection de la sonde
- piézométrique,
- La réalisation d'une assise maçonnée 10 mètres en amont de l'abri permettant l'installation d'un seuil de jaugeage amovible.
- La réalisation des différents éléments du seuil amovible.
- La réalisation d'une aire de collecte des charriages en amont du seuil amovible.

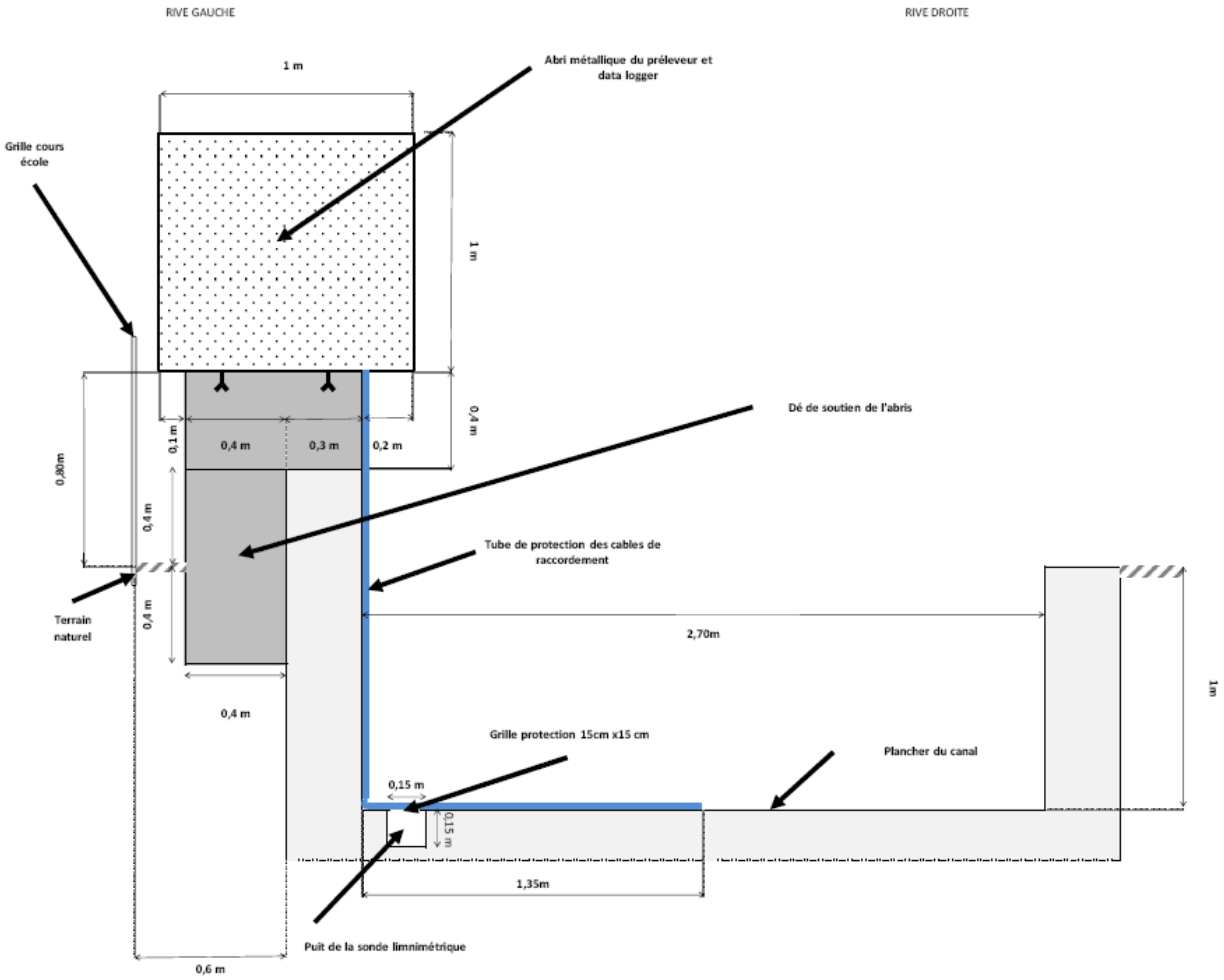
Réalisation et pose d'un abri pour l'installation d'un préleveur d'échantillon et des data logger du turbidimètre en continu et de la sonde à pression.

L'abri est composé d'un cube métallique de 1 mètre de côté s'ouvrant par le haut (cf. figures 1 à 3).
L'abri est muni de grilles sur les côtés parallèles au canal afin de permettre un minimum de ventilation (figure 3).
Le fond de l'abri est muni d'un orifice de 2 pouces afin de pouvoir permettre le passage des câbles des senseurs et le raccordement d'une gaine de protection : centre de l'orifice 17,5 cm du bord coté canal, 50 cm des cotés amont et aval de l'abri.
L'abri est celé sur le mur et sur un dé de soutien et de surélévation construit entre le mur du canal et le grillage de protection de la cours de l'école. Ce dé permet :
– de placer la base de l'abri 40 cm au-dessus du niveau actuel du mur de canal afin de s'assurer que les équipements sont toujours hors d'eau
– de construire une petite plateforme de 40 cm de large facilitant l'accès aux équipements
Un puits de 15 cm de côté et 15 cm de profondeur, fermé par une grille est à réaliser au niveau de l'axe de l'abri.
cm du mur afin de pouvoir y placer la sonde piézométrique à pression (Figure 1).
Un tube de protection des câbles (diam 2 ‘’) de 2.95m de longueur et code à angle droit est à prévoir. Il ne sera posé que lors de l'installation des équipements.

Réalisation d'une assise maçonnée, 10 mètres en amont de l'abri permettant l'installation d'un seuil de jaugeage amovible et de ses différents éléments.

L'assise maçonnée permettant l'installation du seuil de jaugeable aura une largeur de 35 cm et une hauteur de 15cm par rapport au fond du canal (après nettoyage). Ancrée sur une profondeur de 20 cm dans le fond du canal, elle est munie à son sommet d'une glissière métallique dans laquelle viendra s'encastrer les éléments du seuil amovible
(Épaisseur 3 mm). La longueur totale de la glissière est de 3m 40 (y compris parties verticale) scellée dans le mur du canal. L'assise est munie d'une passe centrale (largeur 0,5 m) permettant d'éviter la stagnation d'eaux usées.
Le seuil amovible est composé de 3 éléments :
– 2 ailes amovibles (longueur 1m10, hauteur 0,35m) venant s'encastrer dans la glissière métallique sur 5 cm de façon à assurer l'étanchéité.

– 1 déversoir central s'encastrant de 5 cm dans la glissière métallique et recouvrant sur une largeur de 10 cm les ailes amovibles auquel il est rendu solidaire par 4 orifices munis de boulons de serrage. Le déversoir central a une longueur de 70 cm et muni d'une échancrure ayant une largeur maximum de 50 cm pour un angle de 90° et une hauteur de 25 cm.



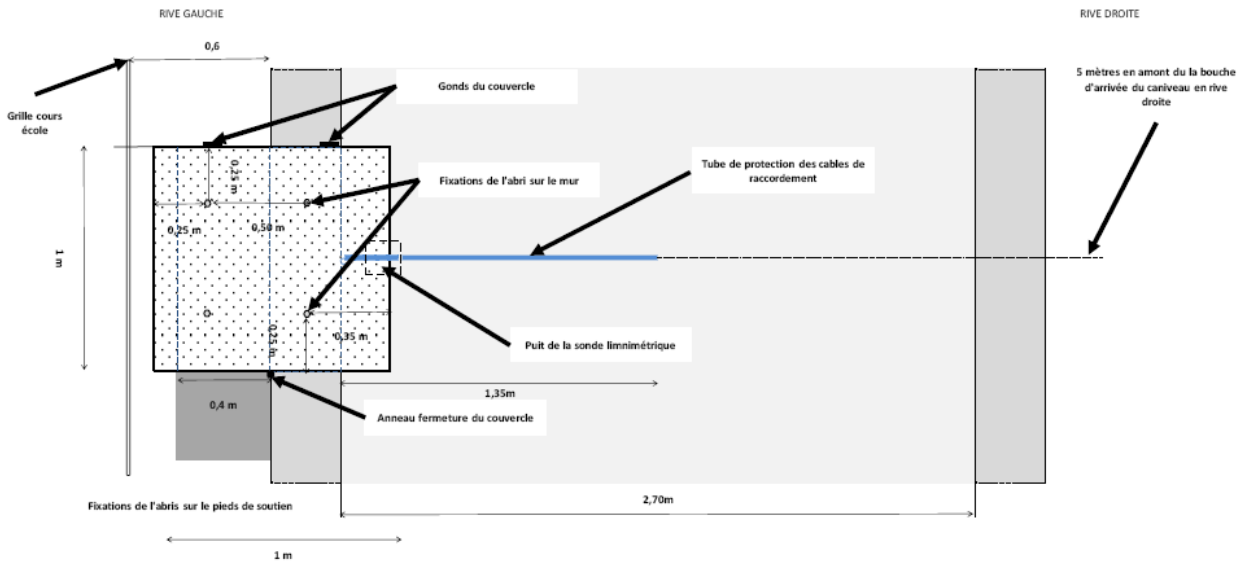
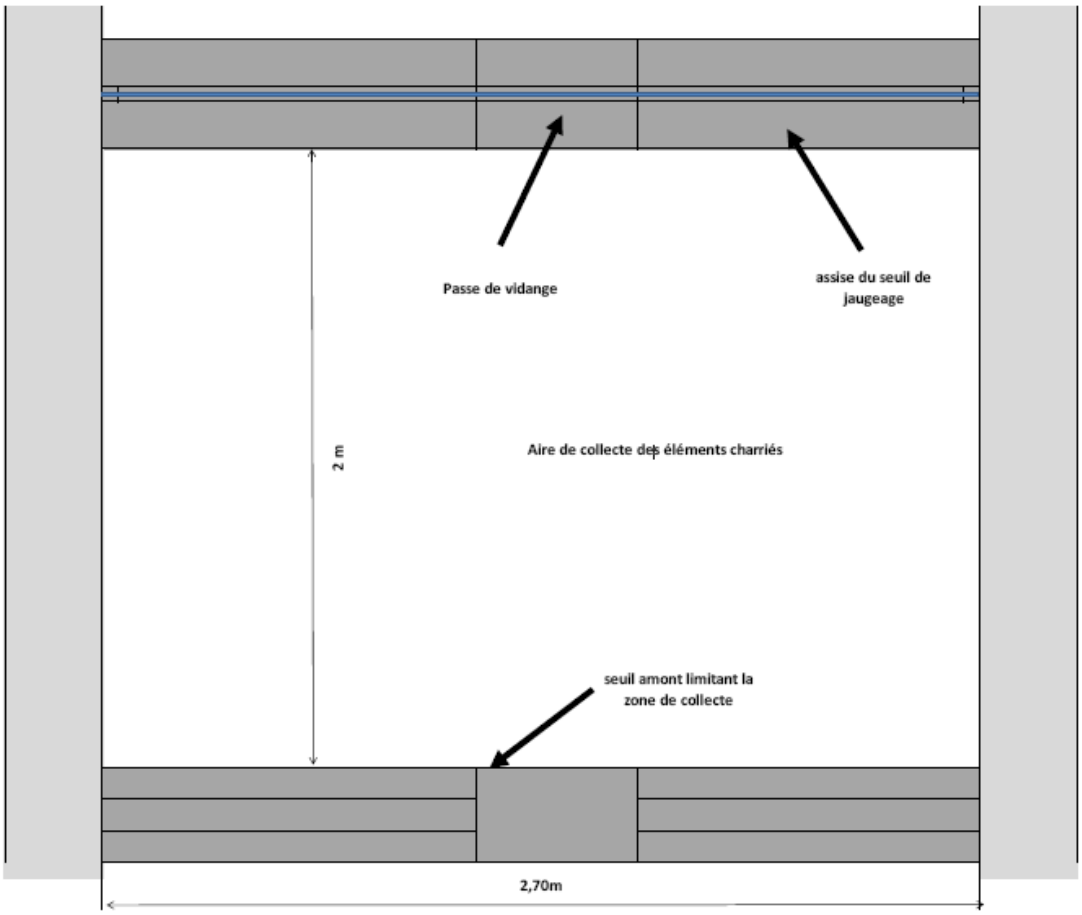


Figure 1 : Coupe transversale et vue de dessus de l'abri et du canal

Réalisation d'une aire de collecte des charriages en amont du seuil amovible.

Deux mètres en amont de l'assise du seuil de jaugeage, l'aire de collecte des charriages est délimitée par un mini seuil de 5cm de hauteur incliné vers l'amont qui sera encastré dans le fond du canal. Il limitera une aire revêtue de 5,4m² sur laquelle seront collectés les charriages.
Son centre est muni d'une passe (0,5 m de largeur) permettant d'éviter la stagnation des eaux usées.

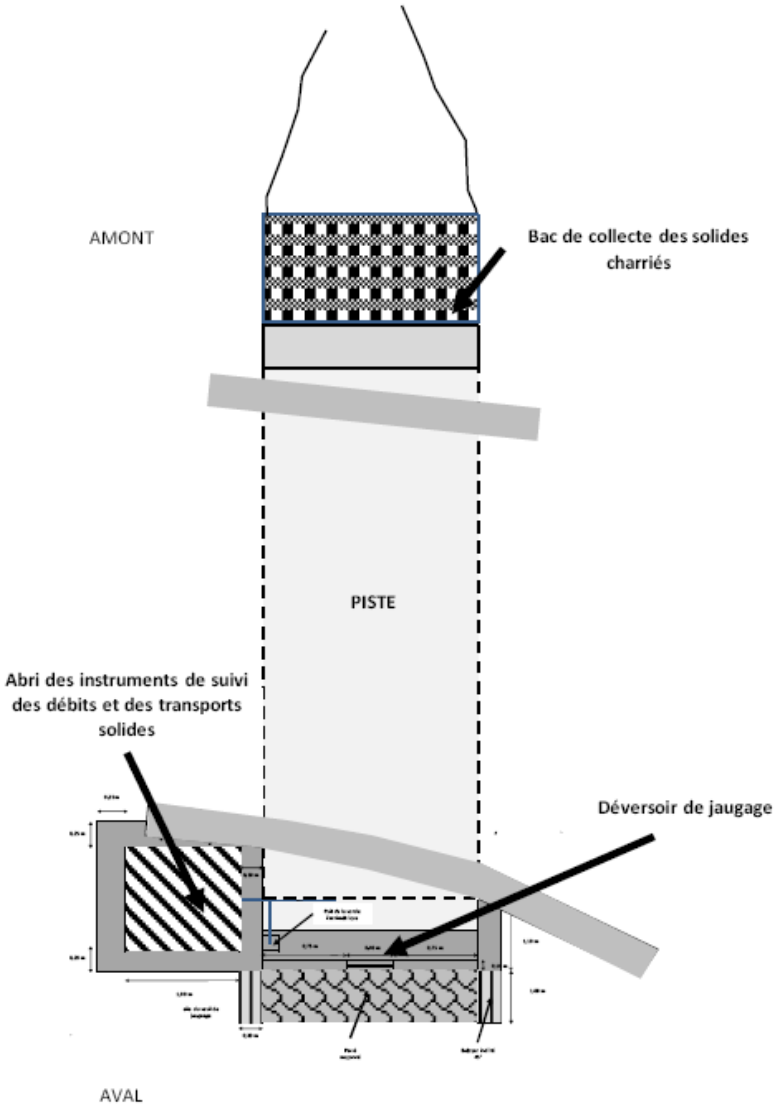


Vue de dessus de la zone de collecte des charriages

Seuil de Mtsamboro amont

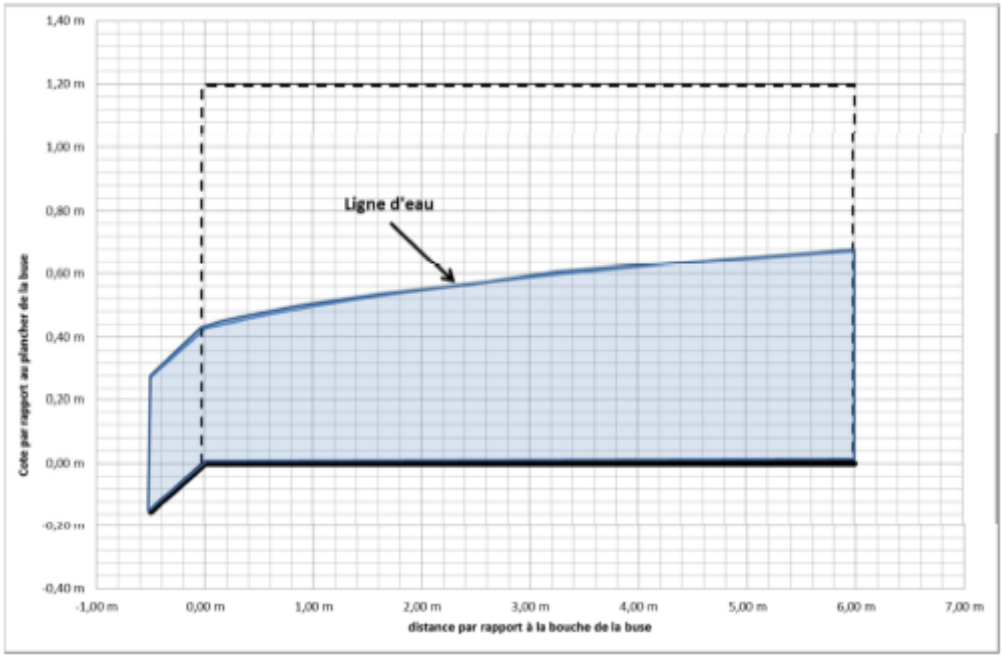
Localisation du site et description des équipements.

Le site de mesure est situé en aval de la partie agricole du bassin versant au niveau d'un ouvrage de franchissement de la piste forestière aménagée qui traverse de le bassin versant comme illustré par les photos ci-dessous et la figure 6. Compte tenu de la surface réduite du bassin versant (7 ha), il y a tout lieu de penser que la buse est très largement surdimensionnée. L'écoulement aval de la buse étant très certainement rapidement torrentiel du fait de la pente du cours d'eau, même pour un débit de 6m3/s par seconde, la buse serait loin d'être remplie (cf Figure 7).



Vue générale de la zone d'installation

Du fait de la longueur de la buse qui joue le rôle d'un canal de tranquillisation il est possible d'installer à son aval un seuil jaugeur. Même pour un débit extrême (6 m3 /h), le fait de placer un seuil de jaugeage ayant une hauteur de 20 cm à l'aval ne doit pas aboutir à un remplissage total de la buse en amont (1m10) et donc ne pas affecter le fonctionnement de l'ouvrage.

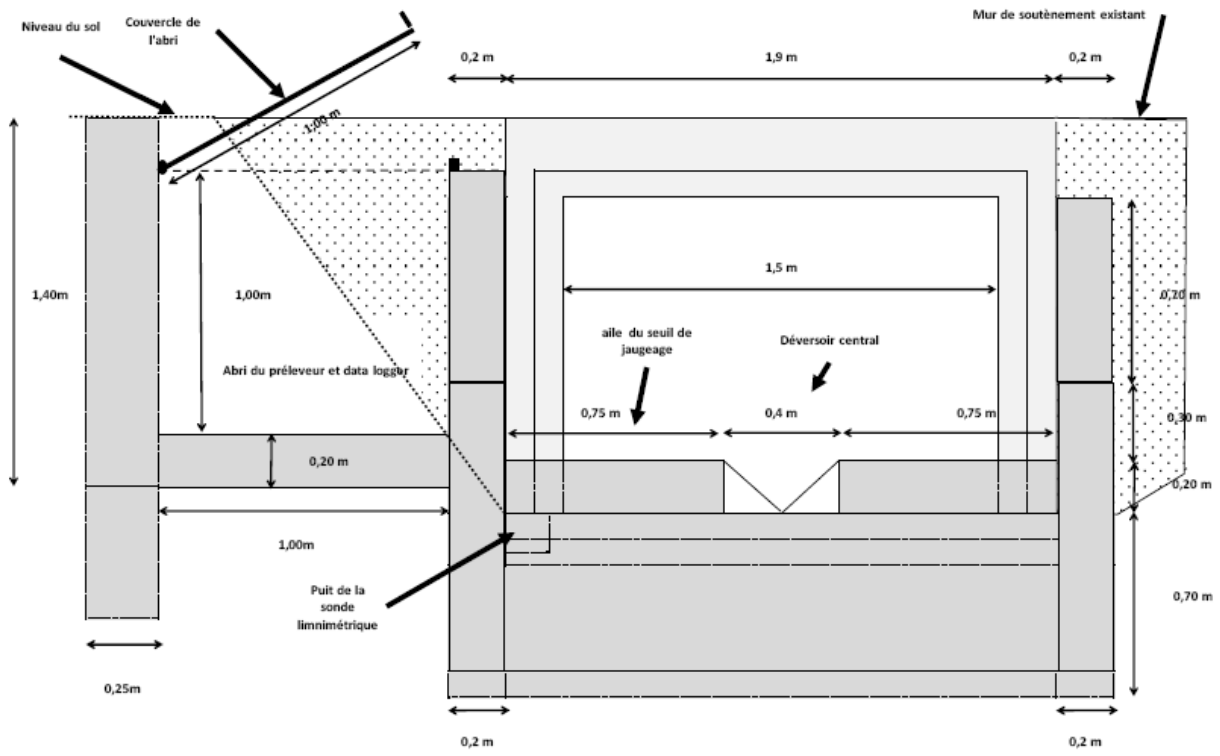


Estimation de la ligne d'eau dans la buse pour un débit de 6 m3/s

Descriptif des travaux à réaliser avant installation des équipements

Les travaux consistent à :

- Construire un seuil de 0,2 m de haut à 70 cm en aval de la bouche de la buse. Ce seuil sera construit à l'extrémité aval d'un prolongement de 30 cm du socle existant). (Figures 8 à 10). Sur son coté rive droite un puit pour l'installation de la sonde pression sera réalisé de 15cmx15cmX15 cm sera installé et recouvert d'une grille de protection
- De placer au niveau de ce seuil un déversoir triangulaire (angle 90°) au centre de ce seuil (largeur maximum 40 cm) (Figures 8 à 10)
- De construire des bajoyers prolongeant les parois verticales de la buse (Figures 8 à 10)
- Construire un perré maçonné en aval afin de rattraper la pente naturelle du sol (Figures 8 à 10)
- Construire le long de la buse un abri de 1 m3 permettant d'installer le préleveur et les data loggers (Figures
8 à 10).Il sera fermé par un couvercle métallique.
- Construire en amont de la digue un bac de collecte des éléments charriés (Figure 11)



Vue de face des éléments de l'abri et du déversoir (aval de la buse)

Simulation de la courbe hauteur débit (en amont su seuil) sous l'effet du seuil muni d'un déversoir.

La courbe simulée débit en fonction de la hauteur d'eau en amont du déversoir est illustrée par la figure ci-dessous.

Elle prend en compte l'ennoiement de l'écoulement pour ce qui est du déversoir rectangulaire pour un débit supérieur à 1.6 =m3/s .son effet reste faible puisque pour un débit de 6 m3/s le coefficient d'ennoiement n'est que de 0,95.

Seuil de Dzoumogné (Mro Oua Bandrani)

- ✓ **Emplacement sur lequel du seuil de jaugeage :**
  - Aval du bassin versant du Mro Oua Bandrani. Latitude 12°43'0.81'' S- Longitude 45°6'0.85'' E, en amont du point de déversement des eaux captées sur le cours du Mro Oua Mapouéra
  - Village de Dzoumogné, Commune de Bandraboua

- ✓ **Descriptif de l'ouvrage:**

  - **Objet de l'ouvrage:**

    Ce projet s'inscrit dans le cadre du second volet de la Feuille de Route 2014-2020 sur la lutte contre l'érosion des sols à Mayotte sollicitée par les autorités publiques (DEAL, 2012). Il est réalisé dans le cadre de la mise en œuvre du projet PDR Mayotte – TO 7.1 - Feuille de Route « Enjeux et objectifs de lutte contre l'érosion des sols » à Mayotte.

    La construction de l'ouvrage, objet du présent dossier de déclaration, fait partie de l'instrumentation hydrométéorologique multi-échelles (observatoire) du bassin pilote de Dzoumogné prévue dans le cadre de ce projet Il vise à coupler à caractériser les écoulements et les transports solides dans le cas d'un bassin versant non urbanisé.

  - **Nature de l'ouvrage :**

    Seuil de jaugeage et de suivi des transports solides, d'une hauteur maximum de 0,49 mètre, situé dans le lit mineur sur une longueur de moins de 100 m.

    La base du seuil en V est en permanence noyée, assurant une continuité des écoulements du cours d'eau même en période d'étage

  - **Consistance de l'ouvrage:**
    L'ouvrage est composé d'un seuil de 0,49 mètres de haut barrant le lit mineur du cours d'eau. Le seuil déversant a une longueur de 4,35m. L'ouvrage s'étend sur une longueur de 7,65 mètres le long du cours du Mro Oua Bandrani (Figure 3)
    Il est équipé en son centre d'un déversoir triangulaire (angle 90°) sans pelle en amont. L'ouvrage remonte le plan d'eau sans induire un stockage des écoulements. (Figure 4)

    Des bajoyers surplombent ce seuil d'une hauteur de 1,25 m de sorte à permettre qu'un débit de pointe de 6m3/s puisse transiter sur ce seuil tout en ayant une revanche de sécurité de 0.49 cm (prévention d'évènements cycloniques).
    En amont du seuil, la rivière est canalisée sur 2 mètres (section rectangulaire revêtue). Cette zone amont sert(i) à stabiliser les écoulements en amont du seuil de jaugeage et (ii) à collecter les éléments charriés. Le raccordement de

cette section canalisée au cours naturel est assuré par un massif de gabion sur chaque berge. (Figures 3 et 6). Cet aménagement garantit une continuité de l'écoulement en période d'étiage, sans chute d'eau qui empêcherait une remontée du cours d'eau par des espèces animales.

En aval de l'ouvrage une zone de 3,3m de long est empierrée et gabionnée afin d'éviter les affouillements lorsque le seuil déverse sur l'ensemble de sa largeur. Elle est munie en son centre, en aval du déversoir triangulaire, d'un bassin de dissipation (longueur 3m, profondeur 0,3m, largeur 1m) permettant de sécuriser l'ouvrage. (Figures 3, 5 et 6)

- **Volume de l'ouvrage:**
  Le fait que le seuil soit équipé d'un déversoir rectangulaire en son centre implique qu'il remonte le plan d'eau sans produire un volume de stockage significatif.

Annexe 4 : Plans descriptifs de l'ouvrage

Figure 1 : Vue de dessus

Figure 2 : Coupe transversale au niveau du seuil (Rive droite rive gauche) (L1-L1)

Figure 3 : Coupe transversale en aval du seuil (Rive droite rive gauche) (L2-L2)

Figure 4 : Coupe ouvrage rive gauche (amont aval) (T3-T3)

Coupe ouvrage rive droite (amont aval) (T2-T2)

Coupe dans l'axe de l'ouvrage rive droite (amont aval) (T1-T1)

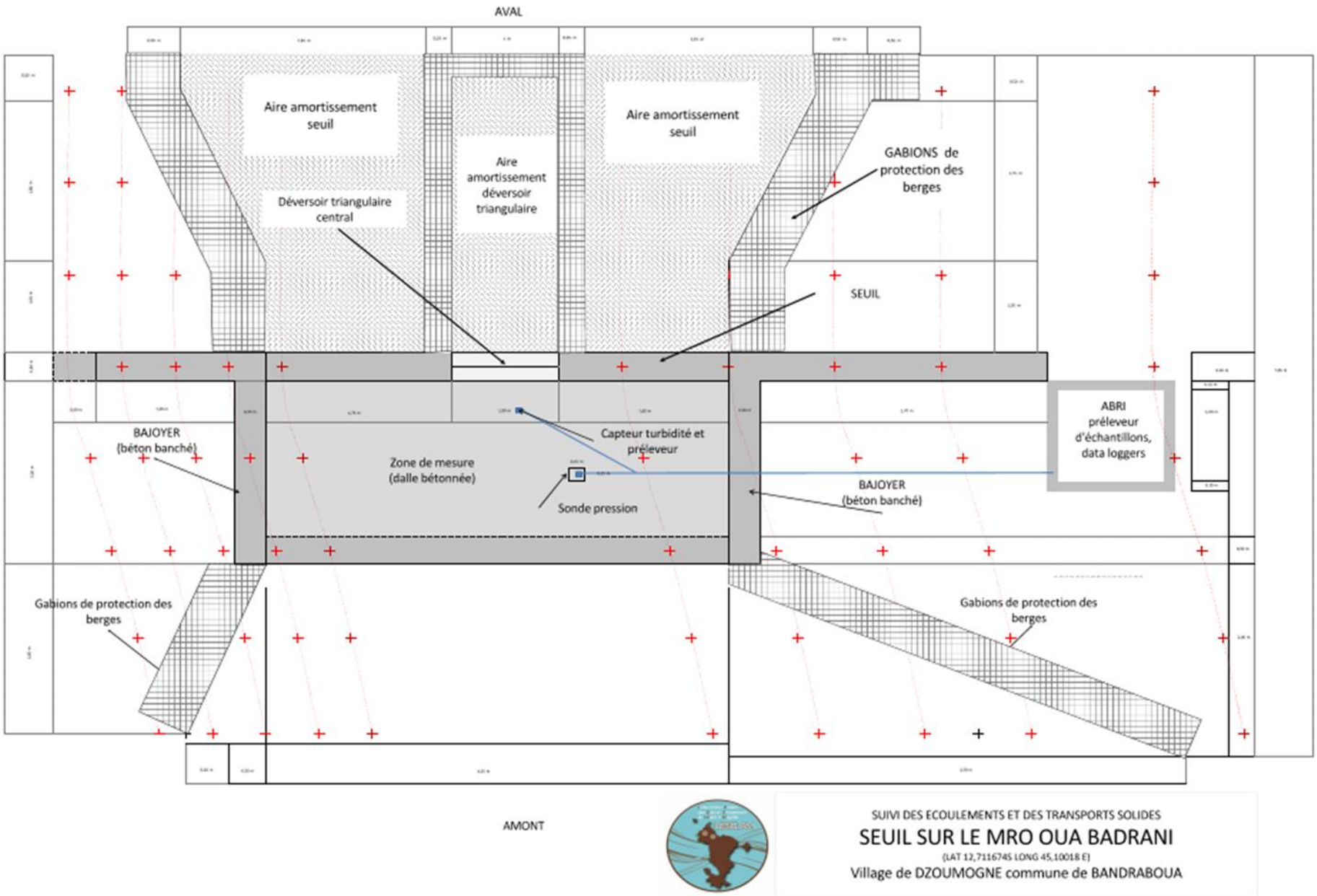

AVAL
Aire amortissement seuil
Déversoir triangulaire central
Aire amortissement déversoir triangulaire
Aire amortissement seuil
GABIONS de protection des berges
SEUIL
ABRI préleveur d'échantillons, data loggers
BAJOYER (béton banché)
Zone de mesure (dalle bétonnée)
Capteur turbidité et préleveur
Sonde pression
BAJOYER (béton banché)
Gabions de protection des berges
Gabions de protection des berges
AMONT
SUIVI DES ECOULEMENTS ET DES TRANSPORTS SOLIDES
SEUIL SUR LE MRO OUA BADRANI
(LAT 12,7116745 LONG 45,10018 E)
Village de DZOUMOGNE commune de BANDRABOUA

Figure 1 : Vue de dessus

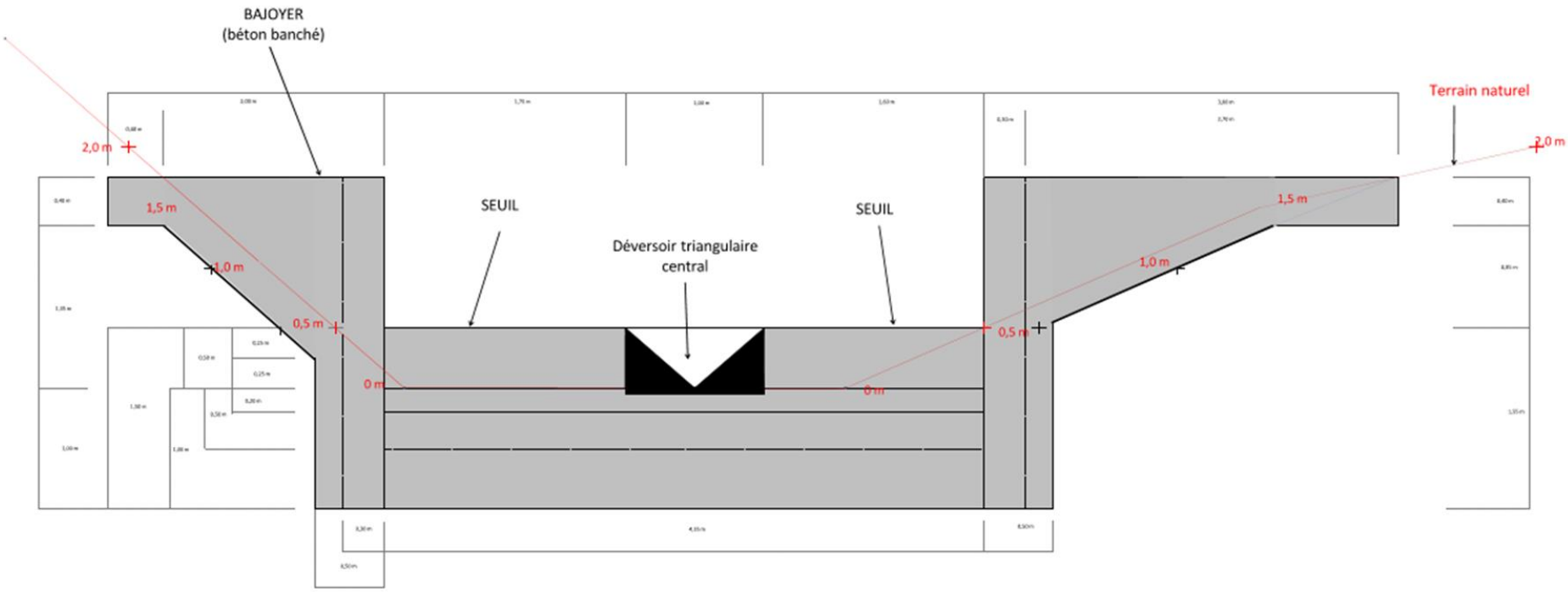


Figure 1 : Coupe transversale au niveau du seuil (Rive droite rive gauche) (L1-L1)

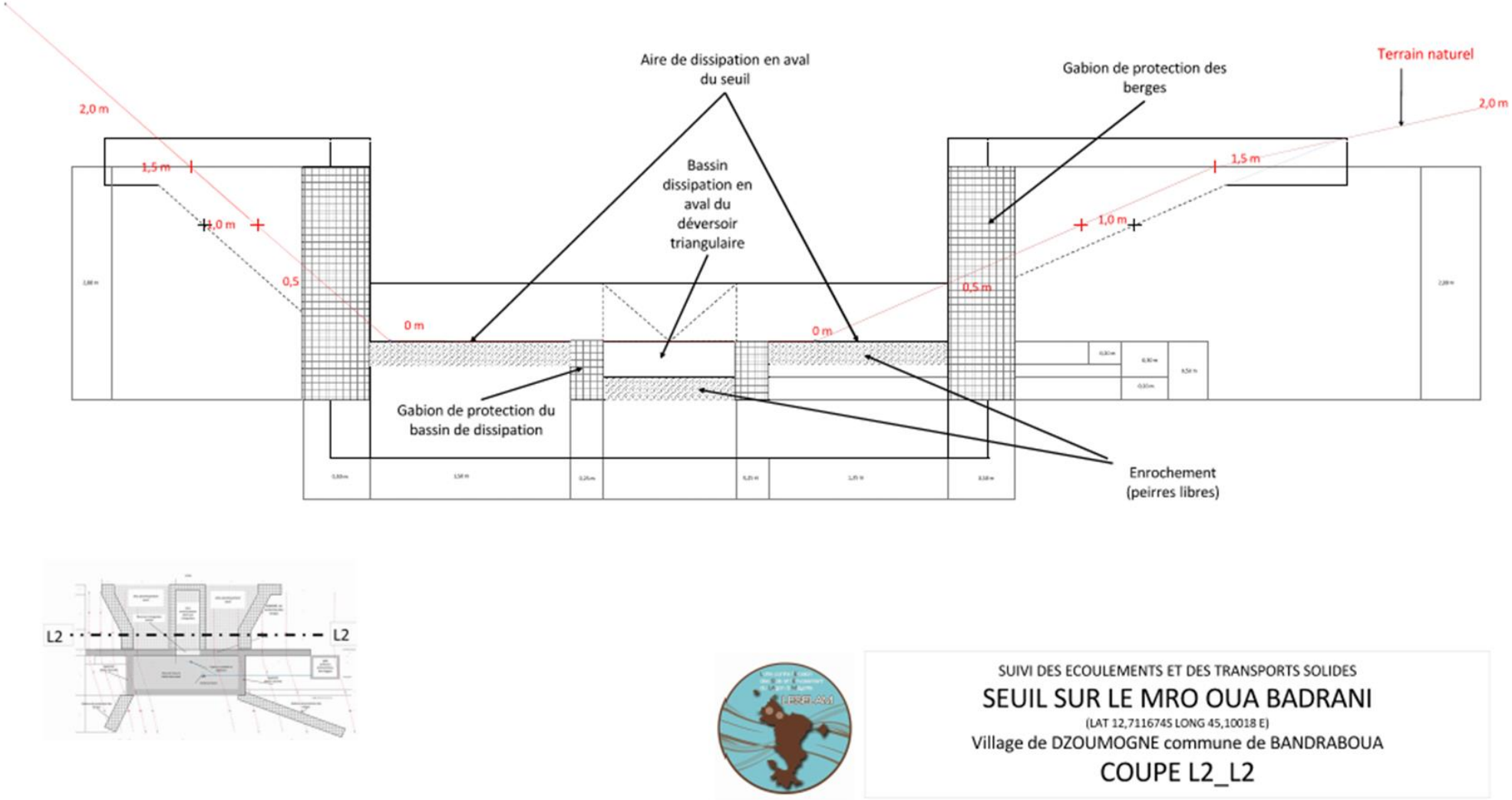
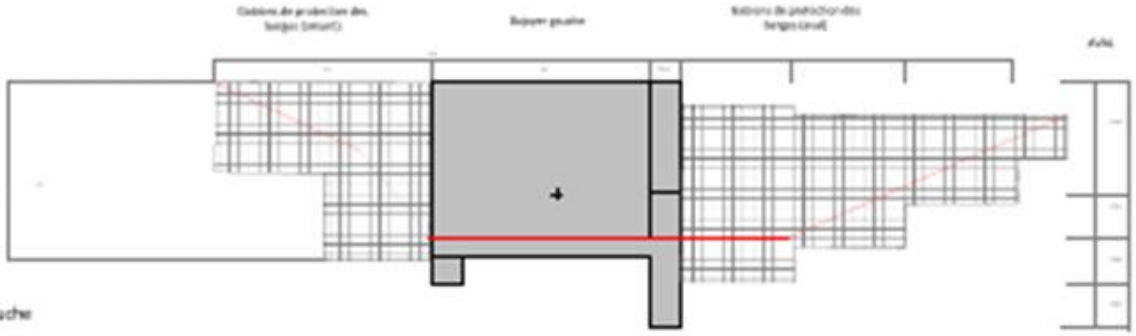
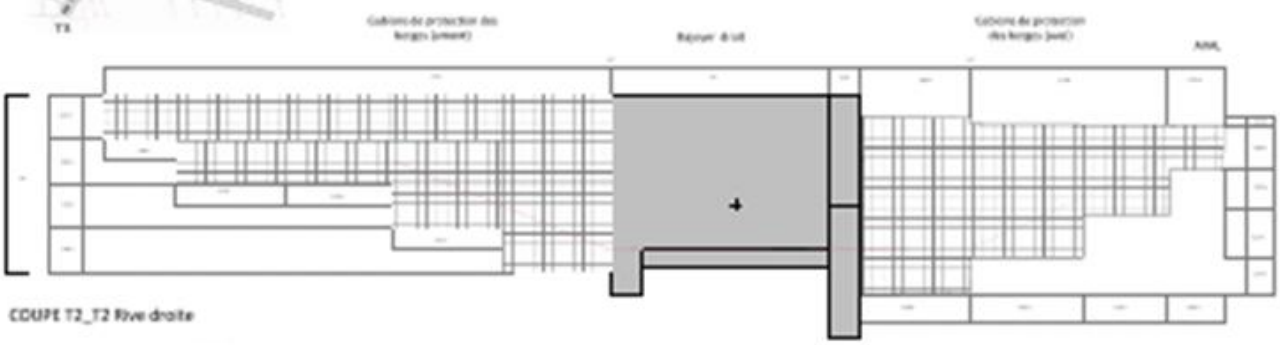


Figure 2 : Coupe transversale en aval du seuil (Rive droite rive gauche) (L2-L2)

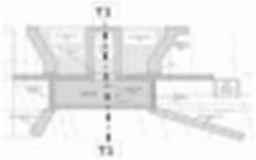


COUPE T3_T3 Rive gauche



COUPE T2_T2 Rive droite

COUPE T1_T1 Axe



SUIVI DES ECOULEMENTS ET DES TRANSPORTS SOLIDES
SEUIL SUR LE MRO OUA BADRANI
(LAT 12,7116745 LONG 45,10018 E)
Village de DZOUMOGNE commune de BANDRABOUA

Figure 3 : Coupe ouvrage rive gauche (amont aval) (T3-T3), Coupe ouvrage rive droite (amont aval) (T2-T2), Coupe dans l'axe de l'ouvrage rive droite (amont aval) (T1-T1)

Impact de l'ouvrage sur la remontée du plan d'eau

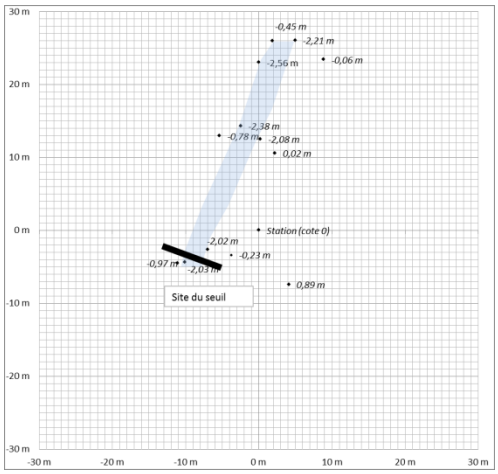


Figure 2 : Situation de l'ouvrage

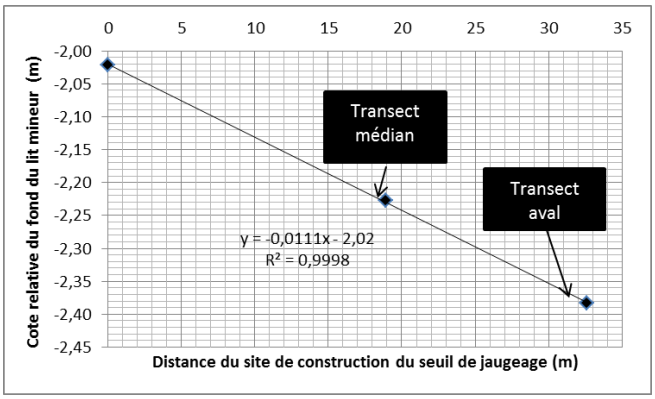


Figure 4 : Pente du cours d'eau en val de l'ouvrage

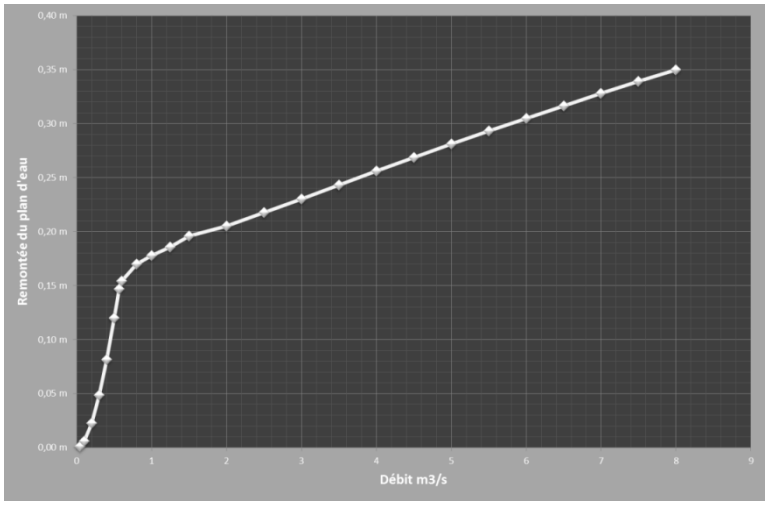


Figure 3 : Simulation de la remontée du plan d'eau due à l'ouvrage en fonction du débit

Annexe 6 : Revue de Presse 2015

- **Atelier mono acteur urbain à Tsingoni – 21 novembre 2015**

L'INFO KWEZI **18/11/2015**

Tsingoni : réunion d'information publique sur le projet LESELAM

Date: 18 novembre 2015 | dans:Actualités | Leave a comment | 172 Vues

13h34 :

Dans le cadre du projet LESELAM (Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte), l'association des Naturalistes en partenariat avec le BRGM et la commune de Tsingoni, organise une réunion d'information publique à l'attention des habitants de la commune de Tsingoni.

L'objectif est de pouvoir échanger de manière participative et concerté sur la problématique de l'érosion en milieu urbain afin de parvenir à une vision partagée du phénomène, d'identifier les causes et les conséquences et de parvenir à des moyens d'action.

Plus d'informations : Information publique sur le projet LESELAM

Page Facebook What’s Up Mayotte - 18/11/2015

What's up Mayotte?
13 h ·

SAMEDI 21 NOVEMBRE 2015

De 10h à 12h

"Réunion d'information publique"... Afficher la suite

Page Facebook Les Naturalistes de Mayotte – 18/11/2015

Flash Info – 19/11/2015

FLASH INFOS FI n°3772 Jeudi 19 novembre 2015 St Tanguy

EN BREF

MAYOTTE NE RECEVRA PAS L'AIDE AUX «MAIRES BÂTISSEURS»

L'aide aux *« maires bâtisseurs »* (2 100 €/logement construit au-delà du seuil de 1% des logements existants) va être versée par l'Etat à quelque 470 communes dont la liste a été publiée par arrêté au journal officiel le 13 novembre dernier. Mais Mayotte ne figure pas dans ce dispositif d'aide aux communes *«participant à l'effort de construction de logements»*. L'absence de données sur les permis de construire dans le département est la raison pour laquelle Mayotte ne dispose pas encore du plan selon le ministère du logement. Ce programme a été créé par un décret du 24 juin 2015, auquel 1 232 communes en zone tendue sont éligibles, sur la base des permis de construire délivrés au premier semestre 2015.
La région Ile-de-France va ainsi recevoir le montant d'aides le plus élevé (13 M. €), suivie par les DOM (5,8 M. €) la région PACA et la région Rhône-Alpes (2,9 M. € chacune). L'an prochain, une nouvelle aide aux maires bâtisseurs sera distribuée aux communes, calculée sur la base des permis de construire accordés au second semestre 2015, et déclarés avant le 31 mars 2016.

INAUGURATION D'UN RÉSERVOIR D'EAU COMMUNAL ET D'UNE STATION D'ÉPURATION

Le Sieam (syndicat intercommunal d'eau et d'assainissement de Mayotte) a le plaisir de vous inviter à prendre part à deux évènements de pose de première pierre qui auront lieu lundi prochain concernant la construction du réservoir d'eau potable de la Commune de Sada. L'autre inauguration se tiendra mercredi prochain à 10 heures pour la construction de la station d'épuration des eaux usées de la commune de Bandrélé.

DES STATIONS D'ÉPURATIONS ÉCOLOGIQUES À COMBANI

La Sim inaugure 2 stations d'épuration à Combani ce jeudi à 14h dans les lotissements de Chemin du golf et Champs d'Ylang. Dans le cadre de son programme de rénovation de station d'épuration en patrimoine, la SIM, sur proposition de la Deal de Mayotte et de l'Irstea (Institut Nationale de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture) a réalisé deux micro-stations d'assainissement pour filtres plantés. *"Ces 2 STEP expérimentales sont la démonstration qu'il existe des solutions alternatives à faible impact environnemental et qui vont permettre de répondre en partie à la problématique de l'assainissement à Mayotte"*, explique l'entreprise. La SIM estime que cette approche d'assainissement par filtre planté devrait permettre dans certaines conditions de faciliter à l'avenir l'émergence de nouvelles opérations d'aménagement et contribuer ainsi à dynamiser la production de logements à Mayotte.

RÉUNION SUR UN PROJET CONTRE L'ÉROSION

Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte. Le projet Leselam (Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte) qui vise à quantifier l'érosion des sols sur les bassins-versant de la commune de Bandraboua et de la commune de Mtsamboro, afin de proposer des mesures de remédiation en milieu agricole, urbain et naturel, est en cours d'élaboration par le BRGM (bureau de recherche géologique et minière) et ses partenaires.
Dans la continuité de ce projet, l'association des Naturalistes de Mayotte organise une série d'ateliers participatifs pour présenter le projet, parvenir à une vision partagée du phénomène d'érosion (impacts, causes, moyens de lutte) et impliquer les différents acteurs dans l'élaboration d'un plan d'action concerté. À cet effet, une réunion d'information publique est prévue le samedi 21 novembre 2015 à la MJC de Tsingoni, de 10h à 12h. Les habitants de la commune de Tsingoni sont invités à participer à cette réunion participative afin de pouvoir échanger sur les impacts, les problèmes et les causes de l'érosion mais aussi sur les moyens à mettre en œuvre dans le village de Tsingoni.

Les Nouvelles de Mayotte – 20/11/2015

Les Nouvelles de Mayotte
Quotidien d'informations générales

Vendredi 20 novembre 2015
N° 2483 page 6

Environnement

Réunion d'information publique sur le projet LESELAM

Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte. Le projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte) qui vise à quantifier l'érosion des sols sur les bassins-versant de la commune de Bandraboua et de la commune de Mtsamboro, afin de proposer des mesures de remédiation en milieu agricole, urbain et naturel, est en cours d'élaboration par le BRGM et ses partenaires.

Dans la continuité de ce projet, l'association des Naturalistes de Mayotte organise une série d'ateliers participatifs pour présenter le projet, parvenir à une vision partagée du phénomène d'érosion (impacts, causes, moyens de lutte) et impliquer les différents acteurs dans l'élaboration d'un plan d'action concerté.

A cet effet, une réunion d'information publique est prévue le samedi 21 novembre 2015 à la MJC de Tsingoni, de 10h à 12h. Les habitants de la commune de Tsingoni sont invités à participer à cette réunion participative afin de pouvoir échanger sur les impacts, les problèmes et les causes de l'érosion mais aussi sur les moyens à mettre en œuvre dans le village de Tsingoni.

L'association des Naturalistes de Mayotte et le BRGM remercient la population de se mobiliser à cette occasion.

Mayotte 1ère TV – JT de 19h – 21/11/2015

Reportage télé sur l'atelier de Tsingoni + objectifs du projet LESELAM

Le Journal de Mayotte – 23/11/2015

Environnement

La terre, un danger pour la mer

Publié le lundi 23 novembre 2015 à 5:15

La terre de notre île n'en finit plus de dégringoler dans les rivières et le lagon. Erosion naturelle mais surtout humaine, elle s'écoule sans retenue des flancs de cette île volcanique. On en connaît les causes, qui seront reprises dans le projet LESELAM encours d'élaboration en concertation avec la population. Les habitants de Tsingoni étaient invités à en débattre ce samedi.

Réunion publique sur l'érosion à Tsingoni

A chaque grosse pluie, notre belle eau bleue du lagon vire au brun, sous l'effet des sédiments et alluvions qui s'y déversent en masse. On en connaît les raisons, mais sans parvenir à agir réellement : le brûlis pour pratiquer les cultures sauvages, qui élimine les arbres fixateurs, et la terre prélevée lors des constructions, le plus souvent en habitat illégal.

La gendarmerie et la brigade nature pratiquent des opérations charbonnage, mais pas assez fréquentes. Quant à l'habitat illégal, il revient aux maires d'agir, ce qu'ils ne font pas pour diverses raisons.

La DEAL, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, a donc commandé au Bureau de Recherches géologiques et minières (BRGM) une étude sur l'érosion des sols à Mayotte pour quantifier le phénomène, le localiser et proposer des solutions. Est né le projet LESELAM, pour Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte, en partenariat avec la Cirad, la CAPAM, les Naturalistes, l'IRSTEA, et sous financement européen FEADER.

« On fait des réunions comme celle-là, mais ça ne va pas plus loin »

La population exprimait son ras le bol de cette terre qui pollue les réserves d'eau

« Nous en sommes à la phase de diagnostic. Nous mesurons l'érosion des deux Bassins versants, celui de Mstamboro et celui de Dzoumogné, sur les trois zones, forestières, urbaine et agricole », indique Sarah Mosnier, chargée de communication pour les Naturalistes, depuis la MJC de Tsingoni où se tenait une réunion publique.
Elle invitait les habitants de la commune à échanger sur les impacts, les problèmes et les causes de l'érosion mais aussi sur les moyens à mettre en œuvre dans le village de Tsingoni. L'objectif est de déterminer laquelle de ces trois zones, impacte de plus le lagon.

Une habitante prend la parole en shimaoré, un peu énervée, traduit par son voisin : « c'est l'interaction entre ces trois causes, déforestation, construction urbaines et cultures sauvages agricoles, qui abiment les sols et provoquent l'érosion. Le réservoir d'eau que je garde pour la saison sèche a été rempli de terre la saison précédente. Les autorités sont parfaitement au courant de ce déboisement dans la commune de Tsingoni, on fait des réunions comme celle-là, mais ça ne va pas plus loin. Est-ce que cette fois-ci cela va changer ?! », interpelle-t-elle Bastien Colas, envoyé par le BRGM Montpellier pour étudier cette érosion en zone urbaine.

Prise de conscience de la population

La pluie emporte la terre jusque dans le lagon

Une intervention frappée au coin du bon sens qui rappelle qu'à chaque problème son Plan, alors même que les solutions sont connues. Sarah Mosnier relève notre remarque : « c'est vrai, nous connaissons les actions de remédiation à mettre en place, mais il faut une démarche participative et concertée pour que la population prenne conscience des causes de l'érosion pour qu'elles ne se répètent plus. » Pour cela, la population doit répondre en plus grand nombre que la dizaine d'habitants présents à Tsingoni.

Bastien Colas prendra comme exemple la détériorations liée aux constructions : « pourquoi la terre dégagée pour aplanir un terrain reste-t-elle stockée en tas, prête à dégringoler à flanc de pente lors des premières pluies ? »

Ainsi des ateliers sont programmés dans un deuxième temps avec les acteurs des trois zones concernées, forestières, agricoles et urbaines, « pour trouver des solutions concertées ».

La semaine prochaine, ce sera le tour des habitants de Mtsamboro et Dzoumogné d'échanger autour de ces problématiques.

Anne Perzo-Lafond
Le Journal de Mayotte

- **Ateliers mono acteur urbain à Dzoumogné et Mtamboro – 28 novembre 2015**

Les Nouvelles de Mayotte – 25/11/2015

Les Nouvelles de Mayotte
Quotidien d'informations générales

Mercrerdi 25 novembre 2015
N° 2486 page 6

Environnement

Réunions d'information publiques sur le projet LESELAM

Le projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte) qui vise à quantifier l'érosion des sols sur les bassins-versant de la commune de Bandraboua et de la commune de Mtsamboro, afin de proposer des mesures de remédiation en milieu agricole, urbain et naturel, est en cours d'élaboration par le BRGM et ses partenaires.

Dans la continuité de ce projet, l'association des Naturalistes de Mayotte organise une série d'ateliers participatifs pour présenter le projet, parvenir à une vision partagée du phénomène d'érosion (impacts, causes, moyens de lutte) et impliquer les différents acteurs dans l'élaboration d'un plan d'action concerté.

Les prochaines réunions d'information auront lieu le samedi 28 novembre 2015 à :

Mtsamboro, salle de la MJC, de 10h à 12h

Dzoumogné, salle de la bibliothèque municipale, de 14h à 16h

Les habitants de la commune de Mtsamboro et de la commune de Bandraboua sont invités à participer à ces réunions afin de pouvoir échanger de manière participative et concertée sur les impacts, les problèmes et les causes de l'érosion dans leur village.

L'association des Naturalistes de Mayotte et le BRGM remercient la population de se mobiliser à cette occasion.

Page Facebook What's Up Mayotte – 25/11/2015

What's up Mayotte?
3 h · Modifié ·

le samedi 28 novembre 2015

de 10h à 12h et de 14h à 16h

« REUNIONS D'INFORMATION PUBLIQUES SUR LE PROJET LESELAM »

Le projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte) qui vise à quantifier l'érosion des sols sur les bassins-versant de la commune de Bandraboua et de la commune de Mtsamboro, afin de proposer des mesures de remédiation en milieu agricole, urbain et naturel, est en cours d'élaboration par le BRGM et ses partenaires.
Dans la continuité de ce projet, l'association des Naturalistes de Mayotte organise une série d'ateliers participatifs pour présenter le projet, parvenir à une vision partagée du phénomène d'érosion (impacts, causes, moyens de lutte) et impliquer les différents acteurs dans l'élaboration d'un plan d'action concerté.

Lieu : Mtsamboro, salle de la MJC, de 10h à 12h
Dzoumogné, salle de la bibliothèque municipale, de 14h à 16h

Plus d'infos : https://www.facebook.com/naturalistesdemayotte/?fref=ts

(Tim coconi pour WUM)

Page Facebook Les Naturalistes de Mayotte – 26/11/2015

Naturalistes de Mayotte a ajouté 3 nouvelles photos.
À l'instant ·

Dans le cadre du projet LESELAM (Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte), les Naturalistes et le BRGM organisent deux nouvelles réunions d'information publique le SAMEDI 28 NOVEMBRE :
-MJC de Mtsamboro de 10h à 12h
-Bibliothèque de Dzoumogné de 14h à 16h

L'objectif est d'échanger avec les habitants des communes de Mtsamboro et Bandraboua sur les causes et les conséquences de l'érosion mais aussi des actions à mettre en oeuvre en zone urbaine. Venez nombreux !

Flash Info – 26/11/2015

FI n°3777 Jeudi 26 novembre 2015 Ste Delphine

ENVIRONNEMENT

DES RÉUNIONS CONTRE L'ÉROSION DES SOLS

PLAN / AFFICHE à partir de 7,00€/A1
DEMANDEZ VOTRE CARTES PREPAYEES AVANTAGES
BUREAUTIQUE SELF COPIE
De 7h30 à 15h30 du lundi au vendredi
0269 80 76 80 - hgmayotte@gmail.com
Rond point Méga à côté de Pôle emploi - Mamoudzou

Dans le cadre du projet LESELAM (Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte), deux nouvelles réunions publiques sont organisées ce samedi 28 novembre à Mtsamboro et Dzoumogné afin d'échanger avec les habitants sur la problématique de l'érosion dans leur village.

Le projet LESELAM (Lutte contre l'Érosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte) qui vise à quantifier l'érosion des sols sur les bassins-versant de la commune de Bandraboua et de la commune de Mtsamboro, afin de proposer des mesures de remédiation en milieu agricole, urbain et naturel, est en cours d'élaboration par le BRGM et ses partenaires.

Dans la continuité de ce projet, l'association des Naturalistes de Mayotte organise une série d'ateliers participatifs pour présenter le projet, parvenir à une vision partagée du phénomène d'érosion (impacts, causes, moyens de lutte) et impliquer les différents acteurs dans l'élaboration d'un plan d'action concerté.

Le Journal de Mayotte – 26/11/2015

Réunions d'information publiques sur l'érosion des sols à Mtsamboro et Dzoumogné

Publié le jeudi 26 novembre 2015 à 8:00
Aucun commentaire

Le projet LESELAM (Lutte contre l'Erosion des Sols et l'Envasement du LAgon à Mayotte) qui vise à quantifier l'érosion des sols sur les bassins-versant de la commune de Bandraboua et de la commune de Mtsamboro, afin de proposer des mesures de remédiation en milieu agricole, urbain et naturel, est en cours d'élaboration par le BRGM et ses partenaires.

Dans la continuité de ce projet, l'association des Naturalistes de Mayotte organise une série d'ateliers participatifs pour présenter le projet, parvenir à une vision partagée du phénomène d'érosion (impacts, causes, moyens de lutte) et impliquer les différents acteurs dans l'élaboration d'un plan d'action concerté.

Les prochaines réunions d'information auront lieu le samedi 28 novembre 2015 à : Mtsamboro, salle de la MJC, de 10h à 12h, et Dzoumogné, salle de la bibliothèque municipale, de 14h à 16h

Les habitants de la commune de Mtsamboro et de la commune de Bandraboua sont invités à participer à ces réunions afin de pouvoir échanger de manière participative et concertée sur les impacts, les problèmes et les causes de l'érosion dans leur village.

L'association des Naturalistes de Mayotte et le BRGM remercient la population de se mobiliser à cette occasion.

La lettre d'information des Naturalistes n°100 du mois de décembre 2015

Du côté de l'environnement

Les premières assises de l'éducation à l'environnement et au développement durable à Mayotte !

La fédération Mayotte Nature Environnement, soutenue par l'Europe, la DEAL, l'ARS et le conseil départemental, organise les premières assises de l'EEDD à Mayotte, le 2 décembre prochain au Bangali.

Lors de ces assises, les professionnels de l'éducation à l'environnement et au développement durable (associations, institutions, entreprises) pourront s'interroger sur la problématique suivante « **Comment sensibiliser la population aux problématiques de l'environnement ?** »

Echanges d'expériences, débat, ateliers de travail seront proposés avec notamment l'intervention de spécialistes de l'EEDD, à savoir le Graines IDF (Îles de France), le réseau GRANDDIR de l'île de la Réunion et une représentante de FNE (France Nature Environnement).

Une feuille de route érosion pour la préservation des sols et du lagon.

Suite à la définition par la DEAL des enjeux et objectifs de lutte contre l'érosion des sols à Mayotte, le BRGM (Bureau de recherche géologique et minière), en partenariat avec le CIRAD, les Naturalistes de Mayotte, la CAPAM et l'IRSTEA a été retenu pour proposer une feuille de route pluriannuelle (2014-2020) afin de traiter cette problématique qui constitue un enjeu majeur et une menace avérée, tant pour le lagon que pour la pérennité des sols à Mayotte.

Dans le cadre de cette feuille de route, le projet LESELAM (Lutte contre l'érosion des sols et l'envasement du lagon à Mayotte) est en cours d'élaboration avec l'instrumentation de deux bassins-versant (Mtsamboro et Dzoumogné) pour quantifier le ruissellement et la quantité de terre emportée en période de pluie. L'objectif est aussi d'évaluer les mesures de remédiation qui pourront être apportées en milieu urbain, agricole et naturel.

En parallèle, des réunions d'information publique et des ateliers participatifs sont organisés avec la population (riverains, agriculteurs, collectivités, associations) afin de mobiliser et d'impliquer les différents acteurs autour de ce projet et de construire un plan d'action concerté.

A cet effet, deux réunions d'information publique sont organisées ce samedi 28 novembre :

MJC de Mtsamboro, de 10h à 12h
Bibliothèque de Dzoumogné, de 14h à 16h

Emission Mparano (20h-22h) Mayotte 1ère radio – 04/12/2015

2h d'antenne consacrée au projet LESELAM

Centre scientifique et technique
Direction EauEnvironnement et Ecotechnologies
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34
www.brgm.fr