

Évaluation post-Matthew de l'efficacité GRC, Haïti 2017

Rapport final

Berne, le 05.06.17

Obligatoires

Titre de projet	Évaluation post-Matthew de l'efficacité GRC
N° de projet	V2017.01
Mandant	Swiss NGO DRR Platform
Mandataire	Flussbau AG SAH, Schwarztorstrasse 7, 3007 Bern, Tel. 031 376 11 05 – Lukas Hunzinger, Dr. sc. techn., dipl. Kulturing. ETH
Date du document	05.06.17
Version	v1.0 / Anton Joehr, pour la révision v2.0 / ONG, pour la préparation de l'atelier v2.1 / ONG, pour la révision finale

Contenu

1	Introduction	1
1.1	Contexte	1
1.2	Objectif du mandat	1
1.3	Projets visités	1
1.4	Importance de l'analyse d'efficacité	2
2	Données de base	3
3	Méthodologie	5
3.1	Généralités	5
3.2	Effets directs	5
3.3	Analyse coûts-bénéfices	5
3.4	Effets indirects	6
3.5	Domaines d'impact	6
3.6	Procédure	7
4	L'ouragan « Matthew »	8
5	Les effets des projets	10
5.1	Effets dans le domaine sensibilisation de la population	10
5.2	Effets dans le domaine capacité des individus et des entités communautaires	10
5.3	Effets dans le domaine sécurité de la population et des moyens de subsistance	12
5.4	Effets dans le domaine développement d'une politique en matière GRC	15
5.5	Résumé des effets dans les différents domaines d'impact	16
5.6	Effets non atteints	17
6	Discussion	18
6.1	Facteurs avançant ou entravant le succès des projets	18
6.2	Défis	20
7	Recommandations	21
8	Remerciements	21
Annexes		
Annexe A	Acronymes	22
Annexe B	Programme de la mission	23
Annexe C	Questions d'évaluation	25
Annexe D	Analyse coûts-bénéfices de l'ouvrage de protection à Thozin	27

1. Introduction

1.1. Contexte

Depuis le tremblement de terre de janvier 2010, plusieurs ONG suisses ont déroulé des projets de reconstruction et de réhabilitation en Haïti qui ont été cofinancés par la Chaîne de Bonheur (CB). Les projets ont inclus la gestion de risque de catastrophes. La troisième phase des projets cofinancés a visé à consolider les réalisations antérieures en mettant l'accent sur le développement. Ces projets faisaient l'objet d'une évaluation externe en 2016. En ce qui concerne la GRC, l'évaluation a déclaré que les mesures mises en œuvre étaient pertinentes, efficaces et largement durables. Elle a conclu que le cofinancement de projets de «consolidation» n'était pas en contradiction avec le mandat humanitaire de la CB.

Le 4 octobre 2016, l'ouragan « Matthew » a traversé la péninsule de Tiburon en Haïti. Avec plus de 1000 morts, Haïti a été un des pays les plus touchés avec une perte estimée de plus d'un milliard d'USD. L'évaluation préliminaire a révélé des dommages dévastateurs pour les maisons, les routes et les ponts, perturbant le mouvement de l'aide dans plusieurs départements de la péninsule de Tiburon. Il a été signalé que plus que 2 millions de personnes, soit 12% de la population de Haïti, ont été touchées et environ 1.5 millions de personnes avaient besoin d'aide humanitaire (OCHA Haïti Flash Appeal).

Outre les nouvelles tristes, il y avait aussi des rapports sur les structures réhabilitées après le tremblement de terre en 2010 qui ont été utilisées avec succès comme des refuges. Dans d'autres endroits, les systèmes d'alerte précoce avaient aidé les gens à protéger leurs biens ou à se déplacer vers des endroits plus sûrs.

1.2. Objectif du mandat

L'objectif du mandat est de réaliser une évaluation post-catastrophe de l'efficacité des mesures de GRC mises en œuvre ou soutenues par des ONG suisses en Haïti. Le mandat doit fournir des conclusions sur les activités qui se sont révélées utiles («what worked») et ce qui n'a pas fonctionné, ainsi que d'analyser les mesures appliquées en termes d'efficacité et / ou d'efficacités.

Appart l'apprentissage intra- et interinstitutionnel, l'évaluation devrait contribuer davantage à clarifier le rôle de la GRC dans la reconstruction et le relèvement, l'objectif global du processus de dialogue élargi avec la CB.

1.3. Projets visités

Dans le cadre du mandat, quatre projets ont été visités et leur efficacité a été évaluée (Tableau 1 et). Il s'agit des projets avec des composantes en matière de gestion de risques et des projets de reconstruction, des ONG HELVETAS, Terre des hommes, Croix-Rouge et Caritas Suisse. Les projets à visiter ont été proposés par le ONG eux-mêmes.

Initialement, deux projets additionnels dans la commune de Jérémie, dans une des régions les plus touchées par l'ouragan Matthew, faisaient aussi bien partie du programme. À cause des instabilités politiques une visite sur terrain a été jugée comme trop dangereuse et a dû être annulée.

Tableau 1 :
Projets visités.

N°	Projet	Zone d'intervention
I	Gestion des Risques dans les Bassins-Versants	Les Verrettes
II	Réponse aux besoins de préparation et prévention des risques auxquels sont exposées les populations affectées par le séisme	Grand Goâve
III	Reconstruction durable d'écoles	Petit Goâve
IV	Gestion des risques des désastres I + II	Léogâne
V	PAIR: réhabilitation de routes et pistes RICREP: reconstruction d'écoles parasismiques et para cycloniques	Jérémie

Figure 1 :
Zones d'intervention des
projets visités.



1.4. Importance de l'analyse d'efficacité

L'auteur a visité des projets dans les zones du pays qui n'étaient pas aussi fortement touchées par l'ouragan Matthew que le littoral sud et le département Grand Anse à l'ouest de la péninsule de Tiburon. L'analyse ne permet donc pas à évaluer l'efficacité des projets lors d'un événement dévastateur. Néanmoins, l'analyse permet à évaluer l'efficacité des projets en cas d'événements d'une ampleur moyenne, plus fréquents et qui n'occuperont pas le devant de la scène de la réponse internationale.

2. Données de base

Cahier des charges

- [1] Évaluation post-Matthew de l'efficacité GRD. Cahier des charges, Swiss NGO DRR platform, 23 décembre 2016.

Documents de projet, rapports de fin de phase et rapports d'évaluation

Projet I – Gestion des Risque et Bassins Versants (01.01.14-31.12.17)

- [2] Document de projet, août 2014.
[3] Rapport semestriel 1er janvier au 30 juin 2016.

Projet II – Réponse aux besoins de préparation et prévention des risques auxquels sont exposées les populations affectées par le séisme dans la zone de Grand Goâve.

- [4] Document de projet, mars 2013.
[5] Rapport final période juillet 2014 à décembre 2015, mars 2016.

Projet III – Sustainable reconstruction for four catholic schools in the Diocese of Port-au-Prince, Haïti.

- [6] Proposal, 7th of September 2010.
[7] Final report, October 2015.
[8] Évaluation finale, Centre international de la Construction en Terre, juin 2015.

Projet IV –Gestion des risques des désastres, Palmiste-à-Vin (I + II)

- [9] Demande de contribution, phase I, mai 2013.
[10] Document de projet, phase II.
[11] Capitalisation et recommandations pour un projet de GRD à Léogâne, mars 2016.

Documents Chaîne du Bonheur

- [12] Évaluation de la consolidation des interventions financées par la Chaîne du Bonheur en réponse au tremblement de terre en Haïti. Chaîne du Bonheur, juillet 2016.

Documents de base

- [13] Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015 - 2030. Nations unies.
[14] Glossaire français / DDC, Les 27 termes les plus usités par la DDC concernant l'évaluation et le controlling. DDC, mai 2010.
[15] National Hurricane Center, Hurricane Matthew Discussion Number 21 (Report). 30 septembre 2016.
[16] National Hurricane Center, Hurricane MATTHEW. 6 octobre 2016.
[17] National Hurricane Center, Hurricane Matthew Discussion Number 26 (Report). 4 octobre 2016.
[18] World Food Programme. ReliefWeb. Haiti Hurricane Matthew Situation Report #7 (Report). 11 octobre 2016.
[19] International Organization for Migration. ReliefWeb. IOM Haiti : Hurricane Matthew Sitrep #1 (Report). 5 octobre 2016.
[20] Weather Underground. Hurricane and Tropical Cyclones. Post-Tropical Cyclone Matthew. Storm Activity 9/28/2016 – 10/09/2016. Page internet visité le 17 janvier 2017.
[21] K.K. Rebecca Lai and Sergio Peçanha, The New York Times: Photos and Detailed Maps Reveal Hurricane Matthew's Brutal Aftermath in Haiti. 10 octobre 2016.
[22] Swiss Red Cross (Report). ReliefWeb. Haïti Ouragan Matthew : la CRS prépare une intervention d'aide d'urgence. 5 octobre 2016. Page internet visité le 17 janvier 2017.

- [23] World Food Programme. Haiti Hurricane Matthew Situation Report #04. 8 octobre 2015.
- [24] International Organization for Migration. ReliefWeb. IOM Haiti : Hurricane Matthew Sitrep #3 (Report). 7 octobre 2016.
- [25] CEDIM Center for Disaster Management and Risk Reduction Technology. CEDIM Forensic Disaster Analysis Group (FDA). Mühr, Daniell, Wisotzky, Wandel, Becker, Buchholz, Baumstark, Dittrich. Hurricane Matthew. Report No. 1. 14 octobre 2016.
- [26] IPCC, 2012: Summary for Policymakers. In: Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 1-19.

3. Méthodologie

3.1. Généralités

L'efficacité des projets est évaluée aux niveaux de l'impact et de l'effet (outcome) (pour les définitions voir Tableau 2). Afin d'évaluer les projets en GRC, des effets directs et indirects ont été considérés.

Les effets directs peuvent être mesurés / estimés directement. L'effet direct principal est la réduction de pertes lors d'un événement.

Les effets indirects peuvent être décrits d'une façon narrative avec des « enchaînements de causalités » en prenant en considération quatre domaines d'impact (voir ch. 3.5).

Efficacité	La mesure dans laquelle les objectifs du programme / du projet ont été atteints, en prenant en compte leur importance relative.
Impact	L'ensemble des changements / des effets positifs et négatifs, primaires et secondaires à long terme, générés par un programme / un projet, directement ou non, intentionnellement ou non. <i>Ex: meilleure qualité de vie, plus grande sécurité alimentaire, état de droit démocratique.</i>
Effets	Résultats d'un programme / d'un projet mis en lien avec ses objectifs. Ces résultats ont été générés par les extrants des divers partenaires. <i>Ex: capacité renforcée d'une institution de se gérer, de formuler des politiques et de les faire appliquer.</i>
Effets directs	Pertes réduites et / ou risque réduit qui peuvent être mesurés / calculés directement au niveau d'impact.
Effets indirects	Suite à une nouvelle sensibilité ou à des capacités acquises la population / les autorités / des institutions etc., prennent des mesures préventives ou préparatoires qui ont un effet direct ou inspirant sur d'autres à également entreprendre de telles mesures.
Risque	La probabilité d'une perte (matérielle ou immatérielle) à un certain endroit et dans un certain laps de temps.

Tableau 2 :
Définitions.

L'évaluation de l'efficacité ne comprend pas d'évaluation complète des projets. L'auteur n'a pas évalué les objectifs de projets en tant que tels ni les modalités de mise en œuvre des projets. Vu la courte durée de la visite de projets (un jour par ONG et projet) l'évaluation ne réclame non plus être exhaustive. Les effets identifiés et documentés dans ce rapport sont les effets visibles dans le terrain ou témoignés par les interlocuteurs locaux.

3.2. Effets directs

Normalement, la réduction de pertes ne peut être estimée qu'avec une investigation à long terme et à grande échelle. Dans le cadre de l'évaluation post-Matthew la réduction de pertes lors du passage de l'ouragan sera décrite d'une façon semi-quantitative et ponctuelle : il sera analysé, par exemple, le nombre de personnes qui ont trouvé abris dans un refuge et ainsi le nombre de victimes évitées grâce à la présence et l'accessibilité des refuges construits dans le cadre d'un projet.

L'indicateur « réduction de pertes » peut aussi bien être remplacé par l'indicateur « réduction du risque ».

3.3. Analyse coûts-bénéfices

L'estimation du risque et de sa réduction demande des suppositions sur la probabilité d'un événement et sur ses conséquences (dommages). Comme la comparaison des conditions avec ou sans mesures de GRC est d'envergure, l'estimation de la relation coûts-bénéfices est limitée à une activité partielle, soit les ouvrages de protection contre les crues près de l'école nationale de Thozin dans la commune de Grand Goâve.

3.4. Effets indirects

Les effets indirects sont décrits avec des «enchaînements de causalités». Par exemple : une campagne de sensibilisation s'adresse à des élèves. Ils apprennent à se comporter d'une façon adaptée avant, durant et après le passage d'un ouragan. Cela augmente la probabilité qu'ils survivent à l'événement.

3.5. Domaines d'impact

Le Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe définit quatre actions prioritaires :

- Priorité n° 1 : Comprendre les risques de catastrophe
- Priorité n° 2 : Renforcer la gouvernance des risques de catastrophe pour mieux les gérer
- Priorité n° 3 : Investir dans la réduction des risques de catastrophe aux fins de résilience
- Priorité n° 4 : Améliorer la préparation pour une intervention efficace et pour « faire et reconstruire mieux »

L'évaluation de l'efficacité sera basée sur ces priorités en analysant l'effet des projets dans des différents domaines d'impact :

- La **sensibilité** de la population et des autorités pour les risques (priorité n° 1).
- La **capacité** des individus et des entités communautaires ou municipales d'identifier les risques et de gérer les catastrophes (priorités n° 1 et 2).
- La **sécurité** de la population et des moyens de subsistance à travers des mesures particulières de réduction du risque (mesures de prévention, de préparation et de reconstruction) (priorités n° 3 et 4).
- Le **développement d'une politique** en matière de GRC au niveau local (municipal) ou départemental (priorité n° 2).

Selon les objectifs et les activités des projets à évaluer, l'accent a été mis sur l'un ou l'autre des domaines d'impact mentionnés ci-dessus (voir Tableau 3)

Tableau 3 :
Projets évalués et domaines d'impact prioritaires.

N°	Projet	Domaines d'impact prioritaire
I	Gestion des Risques dans les Bassins-Versants	capacité développement de politique
II	Réponse aux besoins de préparation et prévention des risques auxquels sont exposées les populations affectées par le séisme	capacité sensibilité sécurité
III	Reconstruction durable d'écoles	sécurité sensibilité
IV	Gestion des risques des désastres I + II	capacité sécurité

Une série de questions (voir Annexe C) a permis de ressortir les évidences qui démontrent l'effet des projets. Les questions ont été abordées lors de l'analyse de documents et lors des visites de projets.

3.6. Procédure

Analyse de documents

La documentation sur les projets (documents de projet, rapports intermédiaires ou finaux, rapport d'évaluation) sera étudiée avant de partir sur terrain.

En plus, des recherches additionnelles sur l'ouragan Matthew, sur les aspects météorologiques et hydrologiques ainsi que sur les dégâts à l'échelle du pays seront menées et les données résultantes seront étudiées.

Visites de projet

Les visites de projet ont pour but de trouver les réponses aux questions établies aux chapitres précédents. Elles comprennent quatre étapes:

1. Interview avec l'équipe de projet y compris/e le/la représentant/e de l'ONG suisse à Haïti.
2. Visite des sites d'infrastructure construits/reconstruits dans le cadre du projet (école, route, refuge etc.) et des sites de mesures de prévention.
3. Entretien avec des bénéficiaires, des partenaires locaux ou des représentants des autorités (p. ex. professeurs d'une école reconstruite, membres d'une équipe d'intervention communautaire etc.).
4. Débriefing avec le/la responsable du projet pour clarifier des questions ouvertes.

Atelier de rétroaction

Un atelier de rétroaction a été organisé à la fin de la visite sur terrain. Les objectifs de l'atelier en question étaient les suivants :

- Les résultats provisoires de l'évaluation sont présentés et discutés.
- Des compléments sont donnés aux résultats provisoires.
- Les ONG et la DDC ont échangé leurs expériences.

Approfondissement et rapport

Lorsque la mission de l'expert a été accomplie, les résultats de l'évaluation ont été approfondis. Les conclusions sont, dans la mesure du possible, soulignées par des calculs quantitatifs, notamment une analyse coûts-bénéfices pour les projets sélectionnés.

Atelier de consolidation

Un atelier avec des représentants des ONG a eu lieu mi-avril à Berne. Les objectifs de l'atelier étaient les suivants :

- Les résultats de l'évaluation sont présentés et discutés.
- Les ONG participant savent comment-en profiter des résultats.
- La plateforme des ONG suisses sait comment-en profiter des résultats pour la discussion avec la Chaîne de Bonheur.

Programme de la mission

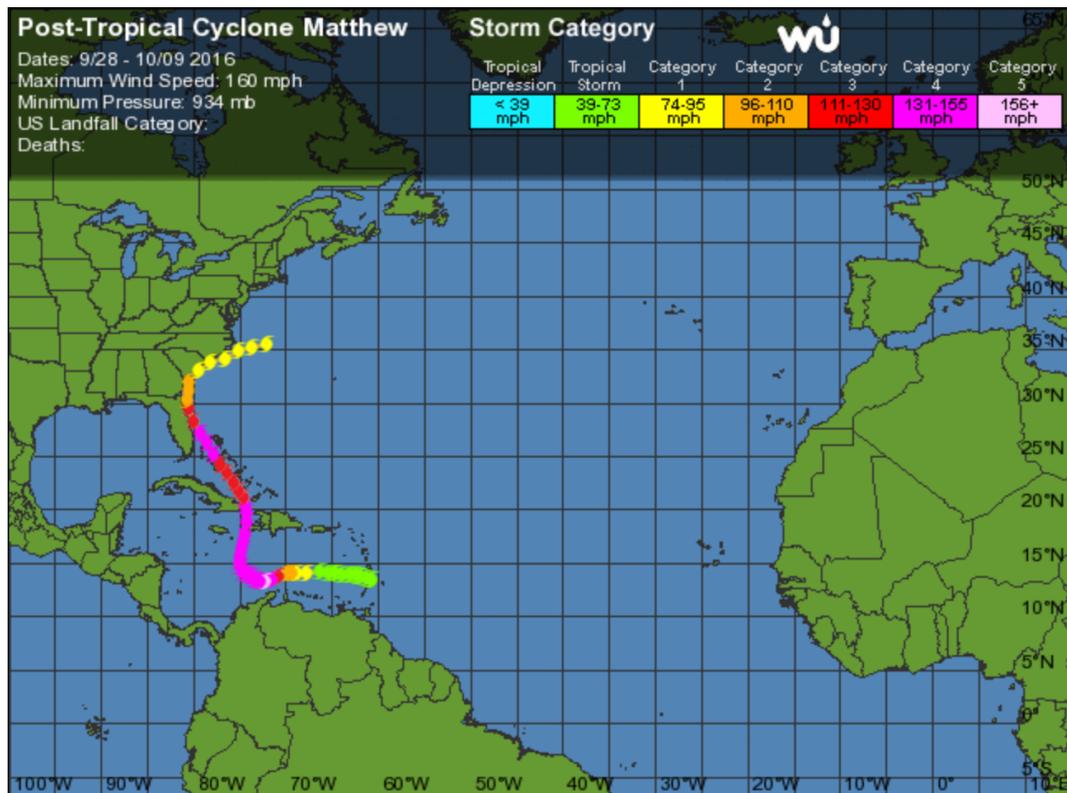
Voir Annexe B.

4. L'ouragan « Matthew »

L'ouragan Matthew a débuté comme onde tropicale à la côte ouest africaine le 22 septembre 2016. Ensuite il a traversé l'océan atlantique pendant plusieurs jours. Il a frappé le sud-ouest d'Haïti, près de Les Anglais le 4 octobre.

Pendant sa trajectoire à travers l'océan atlantique, Matthew a atteint la catégorie 5 sur l'échelle de Saffir-Simpson. Il a été le premier ouragan de cette catégorie dans le bassin Atlantique depuis l'ouragan Felix en 2007 [15]. Avant son arrivée à Haïti, Matthew s'est affaibli à un ouragan de catégorie 4 [16] (voir Figure 2) avec des vents d'environ 250 km/h. Arrivé à Haïti, des vents de 230 km/h ont été mesurés [17]. Dans la Figure 3 la zone avec des vents les plus forts à travers l'île sud d'Haïti est présentée.

Figure 2:
Trajectoire et catégories
de l'ouragan Matthew.
Source: [20].



Avec l'ouragan Matthew, des pluies intenses de 500 à 1000 mm ont été enregistrées à travers l'île sud-ouest d'Haïti [19]. Les marées de tempête provoquées ont été estimées à environ 3 m [22]. Les dégâts entraînés par ces conditions ont été dévastateurs : Dans le pays entier environ 200'000 maisons ont été endommagées [23]. Sur la côte de la péninsule sud 90 % des maisons ont été détruites [24]. A l'échelle nationale, les dommages s'élèvent environ à 1.9 milliard USD et le nombre de décès est estimé à environ 1600 [25].

Dans les zones d'intervention des projets qui font objet de cette analyse d'efficacité (voir), les dégâts étaient moins importants qu'au littoral sud et qu'à l'extrême ouest de la péninsule. Les vents forts ont arraché des toitures et ont affectés des cultures aux champs et aux jardins. En plus, un nombre important de caprins – espèce sensible aux vents forts – est dépéri. En comparaison avec des ouragans précédents, les crues causées par Matthew étaient moins fortes.

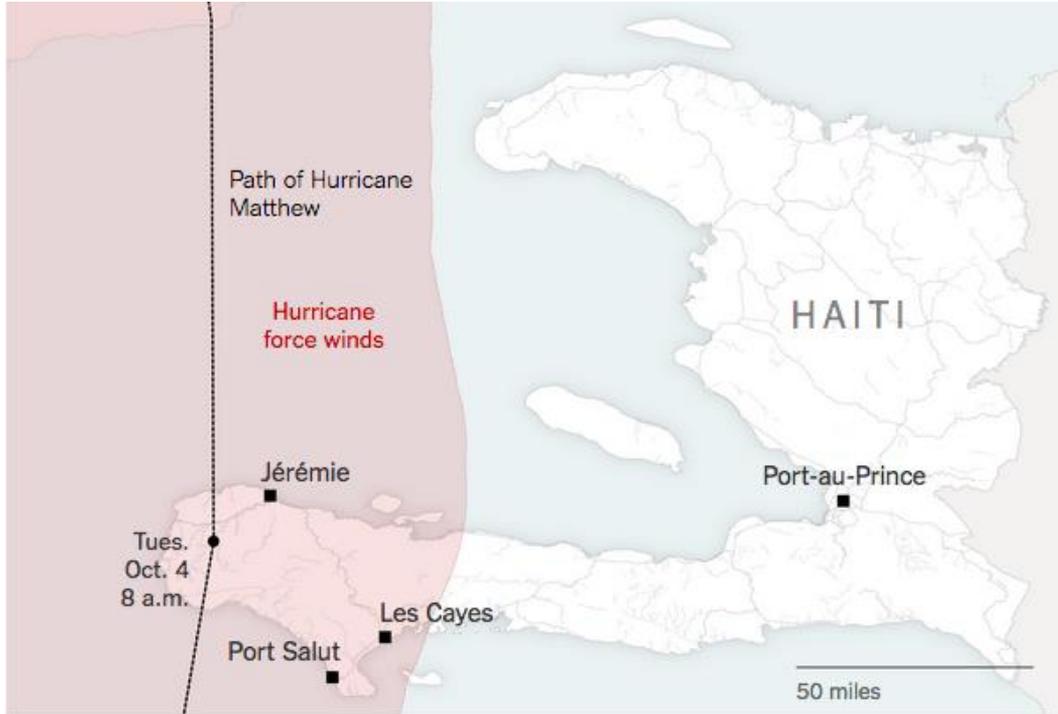


Figure 3:
Zones avec des vents à
vitesse élevée pendant
l'ouragan Matthew.
Source: [21].

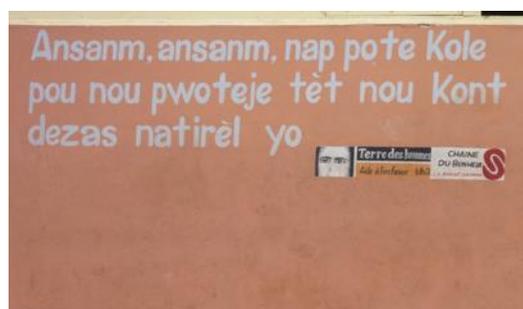
5. Les effets des projets

5.1. Effets dans le domaine sensibilisation de la population

Les projets n° II et IV ont déroulé des activités de sensibilisation de la population dans leurs zones d'intervention respectives. Des campagnes lors des réunions communautaires, des campagnes porte-à-porte, des exercices de simulation (simex), des panneaux dans l'espace public et de l'art mural ont augmenté la sensibilité de la population vis-à-vis des dangers naturels auxquelles elle est exposée. Le fait, que les campagnes de sensibilisation ont été conduites par des membres de la propre communauté (équipes d'intervention communautaires EIC) a favorisé l'appropriation par la population.

Lors du passage imminent de Matthew, les membres des EIC ont de nouveau sensibilisé et alerté les personnes les plus vulnérables de leur communauté. C'est grâce à la sensibilisation auparavant, que celles-ci ont su se comporter conformément et se sont réfugiées aux abris temporaires. Dans les zones d'intervention des projets n° II et IV environ 560 personnes se sont abritées dans 12 abris temporaires. Aucune victime n'était à déplorer dans les communautés concernées.

Figure 4 :
Sensibilisation avec des messages aux murs de centres communautaires et abris temporaires : Affaires à emporter lors du refuge à l'abri temporaire (à gauche) ; paroles de sensibilisation (à droite).



Le projet n° III, reconstruction d'écoles, par contre, n'incluait aucune composante de sensibilisation des acteurs locaux ou de la population sur la gestion des risques de catastrophe. L'école de Delatte (commune de Petit Goâve), alors que spacieuse et bien construite, ne servait pas comme abris temporaire, une fonction qui ne fut pas prévue non plus par le projet. Les familles fortement affectées par l'ouragan Matthew dans la zone ont trouvé abri chez des familles voisines.

5.2. Effets dans le domaine capacité des individus et des entités communautaires

Dans le cadre des projets n° II et IV, des équipes d'intervention communautaires (EIC) et des équipes communautaires de gestion des abris temporaire (ECAT) ont été formées. Ces équipes sont les entités principales du system national de la protection civile au niveau des communautés.

Les membres des équipes ont été recrutés parmi des leaders communautaires, qui s'engageaient déjà dans d'autres organisations communautaires de base. Ils travaillent comme volontaires. Ils ont été formés dans l'identification des risques existants dans leur communauté, dans le déroulement d'une alerte précoce, dans l'évacuation des personnes (exercice de simulation) et dans la réception des réfugiés dans les abris (formation pour les membres d'ECAT). Ils ont reçu des moyens pour alerter la population (drapeaux, mégaphones, sirènes) et des locaux pour assurer le fonctionnement des EIC (Figure 5).



Figure 5 : Bureau de l'Équipe d'intervention communautaire (EIC) et du Comité local de protection civile à Komye, commune de Léogâne. Grâce au bureau, l'EIC était fonctionnel malgré les conditions météorologiques précaires durant le passage de Matthew.

Lors du passage imminent de Matthew, les membres des EIC ont alerté la population de leur communauté. Les familles les plus vulnérables se sont réfugiées aux abris temporaires où ils étaient accueillis le premier jour par les membres d'ECAT. Dans les zones d'intervention des projets n° II et IV environ 560 personnes se sont abritées dans 12 abris temporaires. Aucune victime n'était à déplorer dans les communautés concernées.

Témoignage :

Yvens Bauvais, planteur, s'engage dans l'Équipe d'intervention communautaire de Konye. Il constate qu'autrefois il ne savait pas comment répondre à un cyclone. Maintenant il le sait. Matthew a affecté sa maison, son jardin et son bétail. Il a quand même travaillé pour l'EIC pendant et après le cyclone. Lui et ses collègues sont fiers de leur travail : il n'y a pas eu de victimes dans leur communauté.

Un autre effet de la capacité des individus et des entités s'est manifesté après le passage de l'ouragan aux Verrettes. Le comité communal de protection civile (CCPC), avec l'appui du projet, a élaboré une évaluation de dégâts et analyse de besoin (EDAB) pour l'ensemble de la commune. Ce travail a été réalisé dans un délai de cinq jours. Même si seulement une petite partie des besoins a été couverte – au niveau national, les zones les plus affectées au sud et à l'ouest du pays ont été priorisées – le processus de l'élaboration de l'EDAB a conforté les membres du CCPC dans ses capacités de gestion de désastres.

Dans les zones d'intervention des projets n° II et IV, ce sont les EIC qui ont apporté avec leurs connaissances locales aux EDAB de leurs communes.

5.3. Effets dans le domaine sécurité de la population et des moyens de subsistance

Infrastructure sociale résistante

Les structures établies dans le cadre des projets (écoles, abris temporaires) ont subi de moindres dégâts lors du passage de Matthew: au bureau de l'EIC Konye par exemple, une branche tombée d'un arbre a affecté la toiture, à Ikondo le vent a provoqué une fracture de la porte de l'abri temporaire et a emporté le collecteur de l'eau de pluie comme il l'a fait à l'école à Delatte (Figure 6). Il semble inévitable, que l'intérieur des bâtiments se mouille lors des vents forts accompagnés par des pluies, puisque la pluie horizontale entre par les grilles d'aération. Les structures restaient néanmoins fonctionnelles. Après nettoyage, l'école à Delatte a pu reprendre les classes trois jours après le passage de l'ouragan. Plus lourd pesait le fait, que les manuels étaient stockés à un endroit inapproprié et se sont noyés.

Figure 6:
Dégâts inférieurs : collecteur d'eau de pluie de l'école de Delatte détruit par l'ouragan.



Abris pour la population affectée

Environ 560 personnes ont trouvé abris dans les 12 centres communautaires et/ou dans les abris temporaires qui ont été installés dans le cadre des projets n° II et IV. Il s'agissait des familles chez lesquelles l'ouragan avait enlevé la toiture de la maison et qui, en conséquence, voyaient leurs biens trempés par la pluie.

Zones propices à l'inondation protégées

Des différentes mesures de mitigation ont réduit ou même prévenu l'inondation des zones habitées ou des infrastructures sociales : le curage de canaux, ou le gabionnage pour endiguer un cours d'eau.

Parmi les différentes mesures il vaut mentionner l'ouvrage de mitigation qui protège l'école nationale de Thozin, commune de Grand Goâve (Figure 7). Dans le passé, cette école a été régulièrement inondée par le ruisseau longeant l'école parce-que le niveau du fond de lit du cours d'eau était au même niveau que le terrain adjacent. Le fond du lit a été abaissé à l'aide d'une pelle mécanique sur une longueur de 380 m et un mur de gabions, d'environ 100 m de long, a été construit. En plus, une nouvelle passerelle permet aux élèves et aux habitants de la localité voisine de traverser le ravin à pieds secs même en temps de pluie. Depuis ces travaux, l'école a été épargnée d'inondations, même lors du passage de Matthew. La relation coûts-bénéfices de cette mesure a été estimée à environ 1.6 (voir Annexe D).



Figure 7 :
Ravin curé et mur en gabion (à gauche) qui protège l'école nationale de Thozin des inondations régulières (à droite). Le nouveau pont permet l'accès à la localité voisine à pieds secs.

Contrôle d'érosion dans les ravins

Dans les projets n° I et IV des mesures de contrôle d'érosion dans les ravins ont été réalisées. Des barrières mortes ou vivantes ont été érigées aux endroits critiques, là où la formation d'un ravin a mis en danger une source d'eau ou un chemin d'accès. Selon les collaborateurs des projets, la grande partie des structures résistaient aux débits de crue provoqués par Matthew; information qui n'a pas pu être vérifiée par l'auteur. Par contre, 115 clayonnages dans les ravins de la zone d'intervention du projet n° IV ont dû être réparés ou reconstruits après l'ouragan.

Témoignage :

Pierre Orphilia est président du comité de « l'Organisation des jeunes unis pour le développement et le reboisement du pays ». Cette organisation communautaire de base est formée par environ 300 habitants de la communauté de Cassagne, 4^{ème} section de la commune de Léogâne. Avec une douzaine de volontaires de la communauté – hommes et femmes – il travaille pour stabiliser le ravin avec des barrières vivantes (Figure 8, à droite). Il sait motiver les gens à travailler pour la communauté, car ils profitent tous d'un bon chemin d'accès.



Figure 8 :
Barrière mortes dans le bassin versant de la rivière Bois, commune de Verrettes (à gauche) et construction de barrière vivantes dans un ravin de la localité de Cassagne.



Conservation du sol

Un des plus grands problèmes en Haïti est l'érosion du sol suite à l'abattage de bois, aux brûlages et aux techniques d'agriculture inadéquates. Vu l'extension de la surface propice à l'érosion, les efforts de reboisement et de conservation du sol à petite échelle semblent être des gouttes dans la mer. Néanmoins ils sont indispensables et contribuent à la protection des moyens de subsistance.

Le terrassement progressif avec la plantation de vétiver en isohypses démontre un effet dès la première pluie. On observe une accumulation de terre en amont des plantations. Le remous par les plantes favorise l'infiltration des eaux de ruissellement (Figure 9). Pour un résultat optimal, une distance maximale entre les lignes de vétiver doit être respectée. Malheureusement, le bon exemple de la Figure 9 a été mal copié par d'autres acteurs dans la région.

Figure 9:
Plantations de vétiver en isohypses. La terre érodée par la pluie s'accumule en amont des plantes. Le remous par les plantes favorise l'infiltration des eaux de ruissellement.



Les jeunes arbres plantés dans le projet n° IV sur les contreforts du Massif de la Selle ont perdu leur feuillage avec l'ouragan Matthew. La plupart des plantes ont commencé à repousser mais souffrent de la sécheresse qui dure depuis début octobre 2016 (Figure 10, à gauche). Néanmoins il est possible que les plantes survivent jusqu'à la prochaine période pluviale, qui devrait commencer en mars 2017.

Dans tous les endroits touchés par l'ouragan Matthew, les vents forts ont détruit les produits horticoles, ce qui a créé une crise alimentaire dans certaines régions du pays. Les jardins Terra Preta, qui sont patronnés par le projet n° IV étaient rien de moins affectés. Par contre, cette technique d'horticulture qui produit des jardins fortement fertiles permet à la population de se relever plus rapidement après le sinistre (Figure 10 à droite).



Figure 10 :
 À gauche : La plupart des arbres plantés avant l'ouragan a récupéré le feuillage.
 À droite : Les jardins Terra Preta rendent des produits horticoles dans peu de temps.

5.4. Effets dans le domaine développement d'une politique en matière GRC

Le projet n° I (gestion de bassins versant et gestion de risque de catastrophes) met un accent sur le développement d'une politique en matière GRC. Une table sectorielle agriculture facilite le dialogue entre différents acteurs communaux. Les membres de la table sectorielle maintiennent le contact régulier avec le comité communal de la protection civile (CCPC). C'est grâce à cet échange, que les acteurs sont conscients de la nécessité de réduire les risques et de la conservation des ressources naturelles. Les porteurs de décision ont donc édicté des règles sur l'utilisation du sol et sur l'élevage (p. ex. sur le contrôle de l'élevage libre). Ces règles, issues d'un consensus largement supporté, sont ensuite imposées à l'aide des Comités de micro bassin versant. À court terme, le contrôle de l'élevage libre réduit les pertes des récoltes horticoles; à long terme il renforce la couche végétale et rends l'environnement moins fragile.

Figure 11 :
Discussion parmi des membres du Comité communal de protection civile et de la table sectorielle agriculture à Verrettes.



5.5. Résumé des effets dans les différents domaines d'impact

Chacun des quatre projets visités a ses effets dans les différents domaines d'impact. Les projets n° I, II et IV couvrent tous les domaines d'impact, cependant les poids sont repartis d'une manière ou d'une autre selon les objectifs et les activités du projet. Le projet n° III, qui comprend la reconstruction d'écoles, a eu un effet dans le domaine de sécurité uniquement. Ce projet n'avait pas de composante ayant un effet dans d'autres domaines d'impact.

Figure 12 :
Répartition de l'effet par projet et par domaine d'impact.

	Sensibilité de la population et des autorités	Développement d'une politique en GRC	Capacité des individus et des institutions	Sécurité de la population et des moyens de vie
Projet I	●	●	●	●
Projet II	●	-	●	●
Projet III	-	-	-	●
Projet IV	●	●	●	●

5.6. Effets non atteints

Les chapitres précédents ont démontré les effets positifs des projets en réduction de dommages lors du passage de Matthew. Néanmoins il faut constater des effets non atteints:

- Le Comité communal de protection civile (CCPC) des Verrettes disposait de plans de contingence pour la commune et pour les différentes sections communales qui ont été actualisés dans le cadre du projet de HELVETAS. Par contre ils ne servaient pas comme document de référence pour les activités du comité pendant l'ouragan.
- L'école à Delatte n'a pas servi comme abri temporaire. Cette fonction n'était pas prévue dans le projet, donc aucune activité de sensibilisation ou de formation des acteurs locaux en GRC faisait part du projet de reconstruction.
- Les pertes en bétail n'ont pas pu être évitées. Les projets en question mettaient et mettent l'accent sur la protection des vies humaines, de l'infrastructure et/ou des ressources naturelles. Il n'y avait pas d'objectifs relatifs à la protection du bétail dans les projets.
- L'équipe d'intervention communautaire (EIC) de Fauché-Grand Fond ne dispose pas de moyens financiers pour maintenir l'abri temporaire/centre communautaire à long terme.

6. Discussion

6.1. Facteurs avançant ou entravant le succès des projets

Plusieurs facteurs qui ont fait avancer ou entraver le succès des projets ont pu être identifiés lors de la visite des projets:

Facteurs avançant le succès

- *Longue durée de projets*
Les projets n° I et IV ont une durée de plusieurs années, le projet n° II a eu une durée de 18 mois. La présence continue des organisations – soit avec les projets en GRC ou d'autres – permettait à établir des relations de confiance entre l'équipe de projet et les bénéficiaires.
- *Forts leaders communautaires*
Les projets profitent/ont profité des leaders communautaires avec des capacités. Ceux-ci jouent un rôle important pour le bon déroulement des projets et pour assurer la continuité des activités communautaires après la clôture d'un projet.
- *Campagnes de sensibilisation authentiques*
Les membres de la communauté (membres des EIC et autres) étaient les agents principaux des campagnes de sensibilisation de la population. Travailler avec les personnes à l'interne des communautés augmente la portée du message et l'appropriation par le public cible des campagnes.
- *Structures organisatrices existantes*
Les activités communautaires se basent sur des structures organisatrices existantes (OCB existantes) plutôt que sur des nouvelles structures créées dans le cadre des projets (sauf : les EIC et ECAT prévus dans le Système nationale de la protection civile ont été créées dans le cadre des projets).
- *Différents niveaux étatiques inclus*
Le transfert de l'alerte de la DPC à la population a bien fonctionné là, ou les différents niveaux du système de la protection civile ont été inclus dans le déroulement du projet.

Facteurs entravant le succès

- *« Hardware sans software »*
La reconstruction d'une infrastructure sans sensibilisation de la population et des acteurs locaux a comme conséquence, que l'effet de l'intervention se limite à l'effet direct de la sécurité de la structure. Des multiples effets indirects potentiels (co-bénéfices) ne peuvent pas être atteints.
- *Activités à un seul niveau (communautaire ou communal)*
Les activités qui se limitent au niveau communautaire sans intégrer le niveau supérieur (communal) risquent de rester des activités isolées. Il sera difficile de promouvoir leur réplique par des tiers. La plantation de vétiver, par exemple, a été répliquée de mauvaise qualité par des tiers dans la zone d'intervention du projet n° III. L'intégration d'une institution communale, telle que le bureau d'agriculture communal, donnerait l'opportunité de créer une plateforme pour l'échange de bonnes et mauvaises expériences.

De même, une politique au niveau communal, telle qu'elle a été développée dans le projet n° I aux Verrettes, n'aura pas d'effet sur terrain, si les entités communautaires n'y sont pas incluses.
- *Manque de durabilité*

Les centres communautaires et les abris temporaires doivent être régulièrement entretenus. Puisque les communautés ne peuvent guère créer des revenus pour financer l'entretien, la durabilité de l'infrastructure n'est pas assurée (p. ex. abri temporaire de Fauché-Grand Fond dans la commune de Grand Goâve).

– *Petits défauts constructifs*

Quelques détails de construction rendent les bâtiments moins utiles ou réduisent leur durée de vie. Ils sont faciles à corriger par des travaux de construction supplémentaires :

- Le terrain autour de l'abri temporaire de Fauché-Grand Fond dans la commune de Grand Goâve est plus haut que le fond du bâtiment. Les eaux peuvent ruisseler à l'intérieur du bâtiment (Figure 13 à gauche).
- Le toit du bâtiment C de l'école à Delatte dans la commune de Petit Goâve n'est pas assez longue et ne couvre la pergola que partiellement. Les eaux de pluie entrent par la pergola aux salles de classe et l'humidité constante réduit la durée de vie du bâtiment.
- Une digue en gabions qui devrait protéger une source d'eau potable contre les crues d'un petit ravin est trop courte (communauté de Périole, commune de Léogâne). Une lacune de 8 m environ laisse passer les crues qui ensuite inondent la source (Figure 13 à droite).



Figure 13 :
À gauche : Les eaux peuvent ruisseler à l'intérieur d'un abri temporaire.
À droite : La digue en gabions est trop courte pour pouvoir protéger la source contre les crues.

6.2. Défis

Les projets actuels et futurs dans le domaine de gestion des risques de catastrophes et de protection des ressources naturelles doivent faire face à une série de défis :

- Les événements les plus récents (le tremblement de terre en 2010 et l'ouragan Matthew) ont sensibilisé la population et les décideurs au sujet de gestion de risque de catastrophes. Si la fréquence d'événements diminue, il sera difficile à maintenir cette sensibilité pour la nécessité des activités en GRC.
- La rotation du personnel aux institutions étatiques cause une perte de connaissance aux niveaux communal et départemental. Une crise est plus facilement gérée, si les responsables se connaissent et s'ils ont travaillé ensemble avant.
- L'entretien et la maintenance des structures établies doivent être assurés malgré les ressources financières limitées des communautés.
- Il faut éviter, que les ouvrages de protection attirent les gens à (ré)utiliser des terrains qui en principe ne sont pas adaptés à la construction.
- Le changement climatique affectera Haïti par des sécheresses plus fréquentes ainsi que par des pluies plus intenses et des plus grandes vitesses de vents associés à des cyclones [26].

7. Recommandations

L'analyse d'efficacité a révélé que les projets des ONG suisses en Haïti ont pu réduire les dommages lors du passage de l'ouragan Matthew en octobre 2016. Néanmoins, pour les futurs projets l'auteur recommande

- que les projets lient les activités au niveau communautaire avec ceux au niveau communal. Ceci est particulièrement le cas pour les activités de préparation à la réponse. C'est dans ce domaine que la nécessité d'action de la population (pour être la première touchée par des événements) devrait tomber sur la capacité technique des institutions du système national de la protection civile.
- que les projets qui mettent un accent au travail avec les entités communales incluent des activités au niveau communautaire pour renforcer les effets au niveau de la population.
- que les projets de reconstruction de l'infrastructure dans un contexte aussi dominé par les dangers naturels ne se limitent pas à la pure construction mais incluent des composantes de formation et de sensibilisation des utilisateurs en matière de gestion de risque de catastrophes.
- que les projets incluant de la construction d'abri temporaires cherchent à créer des revenus pour les équipes communautaires de la gestion des abris temporaires (ECAT) à fin d'assurer le maintien et l'entretien des abris. L'utilisation des abris comme centre communautaire pour des activités sociales ou de formation est un co-bénéfice important.
- que les équipes d'intervention communautaires (EIC) formées dans les projets soient impérativement accréditées par la Direction de la protection civile.
- que les ONG suisses cherchent à mieux échanger leurs expériences et leurs connaissances dans le domaine de gestion de risque de catastrophes entre eux et avec la DDC pour augmenter encore la qualité de leurs interventions ainsi que pour leur donner une écriture « suisse ».

8. Remerciements

L'auteur remercie aux collaborateurs de la Croix Rouge suisse, de HELVETAS, de Terre des Hommes et de Caritas qui ont tout fait pour un bon déroulement de l'évaluation, qui ont facilité les interviews avec des partenaires des projets, qui ont accompagné l'auteur sur terrain et qui ont fourni des informations de base importantes. En plus, l'auteur remercie au bureau de coopération de la DDC à Port-au-Prince pour l'appui logistique lors du déroulement de l'atelier de restitution.

Annexe A Acronymes

BAC	Bureau agricole communal
BV	Bassin versant
CASEC	Conseil d'administration des sections communales
CB	Chaîne de Bonheur
CCPC	Comité communale de la protection civile
CLPS	Comité local de la protection civile
CRS	Croix Rouge Suisse
DDC	Direction du développement et de la coopération
DGS	Direction génie scolaire
DRR	Disaster Risk Reduction
ECAT	Équipe communautaire de la gestion des abris temporaires
EDAB	Évaluation de dégâts et analyse de besoins
EIC	Équipe d'intervention communautaire
GR	Gestion de risques
GRC	Gestion de risque de catastrophes
MENFP	Ministère de l'éducation nationale et de la formation professionnelle
OCB	Organisation communautaire de base
OCHA	Office for the Coordination of Humanitarian Affairs
ONG	Organisation non gouvernementale
TdH	Terre des Hommes
USD	Dollars américains

Annexe B Programme de la mission

Heure	Activité	Contacts
Dimanche 22.01.17		
17:40 h	Arrivée à l'aéroport de Port-au-Prince AF 618 de Pointe-à-Pitre Hotel Montana à Port-au-Prince	
Lundi 23.01.17		
08:30 h - 11:30 h	Transfert à Verrettes, Basse-Artibonite, et introduction au projet Gestion des risques aux bassin versants	Projet I
12:30 h - 15:00 h	Réunion avec des acteurs du projet	Brévillement Montfleuri (Bureau d'agriculture communale Verrettes, BAC) Représentants du BAC, du Comité Communale de Protection Civile et des CASECs de la 5 ^{ème} et 6 ^{ème} section de Verrettes
15:00 h - 18:00 h	Visite de terrain dans le 5 ^{ème} secteur de Verrettes, reboisement, barrière mortes dans les ravins, école	dito directeur de l'école
18:00 h - 18:30 h	Debriefing projet I Hébergement à Verrettes	Projet I
Mardi 24.01.17		
08:00 h - 11:00 h	Transfert à Port-au-Prince	
11:00 h - 12:00 h	Briefing au bureau du projet III	Projet III
13:00 h - 14:00 h	Entretien avec représentant de la Direction génie scolaire du MENFP	Ernst Bonnefil (DGS) Patrick Saint Victor (DGS) Romuald Daniel (DGS) Projet III
14:00 h - 16:00 h	Transfert à Léogâne Hôtel Arawak à Léogâne	
Mercredi 25.01.17		
09:00 h - 09:45 h	Transfert à Grand Goâve Introduction au projet « Réponse aux besoins de préparation et prévention... »	Projet II
09:45 h - 13:30 h	Visite du Centre social communautaire de Fauché-Grand Fond et réunion avec des membres de l'EIC et de l'ECAT	Ullea Paul (EIC, ECAT et CLPS) Guerlande Paul (ECAT) Wisly Florestal (EIC) Jeankenet Eliatus (EIC) Rival Vilsaint (EIC)
	Visite de l'école nationale de Thozin et des ouvrages de protection	Maître Néné (Directeur de l'école)
	Visite de l'abri temporaire de la communauté de Ikono et réunion avec des membres de l'EIC et de l'ECAT	Marjolie Justin (ECAT) Samuel Mesca (ECAT) Rosemita Chaetin (ECAT) Paclin Courtois (EIC) Jeanne Fanfan (EIC)
14:00 h - 14:30 h	Réunion avec un membre de l'EIC de la communauté de Thozin	Milord Joseph Claudy (EIC)
14:30 h - 15:15 h	Transfert à Léogâne	
15:15 h - 15:45 h	Debriefing projet II Hôtel Arawak à Léogâne	Projet II
Jeudi 26.01.17		
09:00 h - 11:30 h	Transfert à Delatte. Introduction au projet « Reconstruction d'écoles »	Projet III

Heure	Activité	Contacts
11:30 - 13:30 h	Visite de l'école.	Père Frisnel St. Charles
13:30 - 17:00 h	Retour à Grandgoâve Souper et hébergement	
Vendredi 27.01.17		
07:30h - 08:30 h	Transfert à Léogâne Introduction au projet «Gestion des risques et désastres»	Projet IV
08:30 h - 16:30 h	Visite des ouvrages de mitigation sur la ravine de Bellevue Visite du centre EIC, du centre de formation et d'une pépinière dans la communauté de Konyé, Visite du centre communautaire de la communauté La Source Visite de la source dans la communauté de Périole. Visite des travaux de mitigation (barrières vivantes) dans un ravin de la communauté de Cassagne. Visite d'un site de reboisement dans la communauté de Trois ti tombe. Visite d'un site de terrassement à l'aide de plantation de vétiver. Visite des jardins de terra preta. Repas du midi sur terrain Visite d'un abri temporaire de la communauté de Bois Fond	Projet IV Beauvais Yvens (EIC) Elenus Wesner (EIC) Pierre-Louis Junior (EIC) Rosier xx (EIC) Projet IV Projet IV Pierre Orphila (Organisation des jeunes unis pour le développement et le reboisement du pays) Projet IV Projet IV Projet IV famille bénéficiaire Membres de l'Association des planteurs pour le développement de Bois Fond et membres de l'EIC.
16:30 h - 17:00 h	Debriefing Projet IV Hôtel Arawak à Léogâne	Projet IV
Samedi 28.01.17		
Le jour	Elaboration du rapport et préparation de l'atelier	
L'après-midi	Transfert à Port-au-Prince	
Le soir	Hôtel Montana à Port-au-Prince	Swan Fauveaud (HELVETAS)
Dimanche 29.01.17		
Le jour	Elaboration du rapport et préparation de l'atelier	
Le soir	Hébergement chez fam. Golay	Jean François Golay, DDC
Lundi 30.01.17		
09:00 h - 15:00 h	Atelier de rétroaction et approfondissement	François Dessambre, Jean-Carls Dessin (CRS) Antoine Kocher (HELVETAS) Stanley Zamor, Jean Sorel Nelson, (Caritas) Jean Philippe de Creve-Cœur (TdH) Jean François Golay, Georges Burri, Jacques Philippe Mondesir, Gardy Lintang, DDC
Le soir	Hébergement chez fam. Golay	Jean François Golay, DDC
Mardi 31.01.17		
11 :10 h	Départ de l'aéroport de Port-au-Prince AF 619 pour Pointe-à-Pitre	

Annexe C Questions d'évaluation

C.1 Questions concernant les projets de reconstruction des écoles

Les questions concernant les projets de reconstruction de l'infrastructure sont réparties en quatre catégories : durabilité, ne pas nuire, co-bénéfices et intégration de GRC.

Durabilité :

- Quels dangers naturels ont été pris en compte lors de la planification et de la réalisation de l'infrastructure ?
- Quelles réflexions ont été faites lors du choix de l'emplacement de l'infrastructure ?
- Jusqu'à quelle intensité du processus / temps de retour d'un événement devrait l'infrastructure résister ?
- Sur quelles normes de construction le projet s'est-il basé ?
- Dans quelle mesure est-ce que l'application des normes a été contrôlée (dans la phase de projet et dans la phase de réalisation) ?
- Est-ce que l'infrastructure a résisté à l'ouragan Matthew ?

Ne pas nuire:

- Comment l'infrastructure a-t-elle influencé le déroulement des processus naturels ? (p.ex. déviation des eaux qui ont provoqué une inondation, coupe d'un talus qui a provoqué un glissement de terrain, évacuation des eaux qui a provoqué la formation de ravins).
- Dans quelle mesure l'infrastructure a-t-elle attiré des gens dans des zones de danger ?

Co-bénéfice :

- Comment est-ce que les gens ont pu profiter des écoles reconstruites durant et après l'ouragan Matthew ? (abris, centre d'information, centre d'assemblés communautaires, stockage de matériel).

Intégration du thème GRC :

- Qu'est-ce qui a été entrepris pour intégrer le thème GRC dans les activités des partenaires du projet et des bénéficiaires ? (Formation, sensibilisation).

C.2 Questions concernant les projets en GRC

Les questions concernant les projets en GRC dans le sens strict sont également réparties en quatre catégories : mesures de prévention, mesures de préparation, développement de capacités et intégration de GRC.

Mesures de prévention :

- Quelles mesures de prévention ont été prises ? (réduction de l'exposition, mitigation des processus, réduction de la vulnérabilité physique).
- Dans quelle mesure celles-ci se sont avérées utiles durant l'ouragan Matthew ?

Mesures de préparation :

- Comment est-ce que les membres des EIC ont été avertis de l'ouragan ?
- Comment est-ce que les EIC ont agi lors du passage de l'ouragan Matthew ?
- Qu'est-ce qu'ils ont atteint avec leur intervention ? (alerte précoce, évacuations, premier secours)
- Comment communiquaient-ils avec les comités de la DPC au niveau municipal (CCPC) et départemental ?
- Dans quelle mesure la population dans les communautés se sentait-elle plus sûre lors du passage de l'ouragan Matthew en comparaison aux événements précédents ?

Développement des capacités :

- Qui a participé la formation en GRC ? (EIC, OCB, association de producteurs etc.)
- Dans quelle mesure ces personnes formées ont pu estimer le danger que représentait l'ouragan Matthew ?
- Comment est-ce que la formation / la sensibilisation en GRC a influencé le comportement de la population.

Intégration de GRC :

- Comment est-ce que les activités dans le cadre du projet ont influencé la politique / les projets des tiers ?

Annexe D Analyse coûts-bénéfices de l'ouvrage de protection à Thozin

D.1 Introduction

Afin d'analyser la rentabilité des mesures en termes économiques, une analyse coûts-bénéfices a été effectuée pour les mesures de protection contre les crues à Thozin dans la commune de Grand Goâve (projet n° II). Cette composante du projet a été choisie parce qu'elle permet d'identifier les effets directs en termes de réduction de risque.

L'analyse coûts-bénéfices demande des suppositions sur la probabilité des événements et sur ses conséquences (dommages). Puisque ces suppositions engendrent des incertitudes, le résultat est imprécis. Il faut donc comprendre la rentabilité calculée comme ordre de grandeur et ne pas comme chiffre précis.

D.2 Délimitation du système

Mesures considérées	Curage du ravin sur une longueur de 380 m Gabionnage sur la rive droite du ravin sur une longueur de 98 m
Périmètre d'investigation	Terrain de l'école nationale de Thozin
Limites temporelles	Durée de vie du bâtiment de l'école (env. 40 ans)
Dangers considérés	Inondation de l'école et ses alentours par des crues avec des temps de retour de 2 et 20 ans
Dommages considérés	Dégâts physiques au bâtiment, au mobilier et aux manuels
Potentiel de dommage	la somme des valeurs dans les limites spatiales: bâtiments de l'école: 250'000 USD, mobilier et manuels: 36'000 (supposition 300 élèves, 120 USD/élève)

Les dommages indirects des inondations (éducation interrompue, difficulté d'accès) ne sont pas considérés dans le calcul de la rentabilité. C'est pour cela que la construction de la passerelle n'est pas incluse dans le calcul non plus.

Les dommages indirects sont difficiles à chiffrer. Ils sont néanmoins à prendre en compte lors de l'appréciation finale de l'analyse.

D.3 Risque initiale (sans mesures)

<i>Scénario 1</i>	<i>Crue, temps de retour 2 ans, apport en sédiments et en débris flottant modéré</i>
Processus	Le fond du lit étant à la même hauteur que les terrains de l'école, l'école et ses alentours sont inondés à intensité faible (hauteur d'eau inférieure à 0.5 m)
Dommages	2 % de la valeur du bâtiment, soit 5'000 USD 10 % de la valeur du mobilier et des manuels, soit 3'600 USD Total: 8'600 USD
Fréquence du scénario	$1/2 - 1/20 = 0.45$
Risque de perte	$0.45 \cdot 7'400 = 3'870 \text{ USD/a}$

<i>Scénario 2</i>	<i>Crue, temps de retour 20 ans, apport en sédiments et en débris flottant considérable</i>
Processus	Le fond du lit étant à la même hauteur que les terrains de l'école, l'école et ses alentours sont inondés à intensité moyenne (hauteur d'eau entre 0.5 et 2.0 m), des épandages d'alluvions couvrent une partie du terrain à intensité moyenne (épaisseur des dépôts inférieure à 1 m)
Dommages	35 % de la valeur du bâtiment, soit 87'500 USD 35 % de la valeur du mobilier et des manuels, soit 12'600 USD Total: 100'100 USD
Fréquence du scénario	1/20 = 0.05
Risque de perte	0.05 · 95'900 = 5'005 USD/a
Risque initial total	3'870 + 5'005 = 8'875 USD/a

D.4 Risque résiduel (avec mesures)

<i>Scénario 1</i>	<i>Crue, temps de retour 2 ans, apport en sédiments et en débris flottant modéré</i>
Processus	Le fond du lit étant abaissé et les bords du cours d'eau élevés par le gabionnage, aucune inondation se produit
Dommages	aucun
Fréquence du scénario	1/2 - 1/20 = 0.45
Risque de perte	0.45 · 0 = 0 USD/a
<i>Scénario 2</i>	<i>Crue, temps de retour 20 ans, apport en sédiments et en débris flottant considérable</i>
Processus	Le bois flottant produit un embâcle partiel du nouveau pont. Le gabarit est réduit. Un remous provoque que l'eau dépasse la digue en gabions. L'école et ses alentours sont inondés à intensité faible (hauteur d'eau inférieure à 0.5 m).
Dommages	2 % de la valeur du bâtiment, soit 5'000 USD 10 % de la valeur du mobilier et des manuels, soit 3'600 USD Total: 8'600 USD
Fréquence du scénario	1/20 = 0.05
Risque de perte	0.05 · 8'600 = 430 USD/a
Risque résiduel total	0 + 430 = 430 USD/a

D.5 Coûts de l'ouvrage

Curage du ravin

Investissement	Construction	12'000 USD
	Etude et direction des travaux ¹ :	4'000 USD
	Total:	16'000 USD
Durée de vie	10 ans (supposition: l'apport en sédiments régulier produit un rehaussement du fond du lit; pour maintenir le gabarit à long terme, il faut refaire le curage tous les 10 ans)	
Taux d'intérêt	13 %	
Coûts annuels:		
Amortissement	1'600 USD/a	
Intérêts	1'040 USD/a	
Frais de maintenance	0 USD/a	
Frais d'exploitation	0 USD/a	
Total coûts annuels	2'640 USD/a	

Gabionnage

Investissement	Construction	15'000 USD
	Etude et direction des travaux:	8'000 USD
	Total:	23'000 USD
Durée de vie	30 ans (supposition: l'abrasion par les sédiments abime les fils métalliques des gabions. Des petits dégâts devront être réparés de temps en temps)	
Taux d'intérêt	13 %	
Coûts annuels:		
Amortissement	767 USD/a	
Intérêts	1'495 USD/a	
Frais de maintenance	460 USD/a	
Frais d'exploitation	0 USD/a	
Total coûts annuels	2'722 USD/a	

Total des coûts annuels: 2'460 + 2'722 = 5'362 USD/a

D.6 Rentabilité

Risque initial	8'875 USD/a
Risque résiduel	-430 USD/a
Efficacité	8'445 USD/a

Rentabilité = Efficacité / Coûts annuels = 8'445 / 5'362 = 1.6

¹ Les coûts de dessin et de supervision des travaux pour l'ensemble de l'activité (20'000 USD) sont repartis sur les activités partielles comme suit: curage: 4'000 USD, gabionnage 8'000 USD, passerelle 8'000 USD

D.7 Discussion et conclusion

L'analyse coûts-bénéfices révèle que la rentabilité des mesures effectuées est faible en termes économiques (rentabilité 1.6). Une valeur entre 3 et 4 serait envisageable.

Une analyse de sensibilité du calcul démontre, que même avec une variation des paramètres entrants, la rentabilité n'atteint pas une valeur de 3 (*Tableau D-1*)

*Tableau D-1:
Analyse de sensibilité du
calcul de la rentabilité en-
vers les valeurs en-
trantes.*

Variation du paramètre	Rentabilité recalculé
Valeur du bâtiment augmentée de 250'000 à 400'000 USD	2.3
Susceptibilité en cas d'inondation avec intensité faible augmentée de 2 % à 5 %	2.1
Durée de vie du creusement augmentée de 10 ans à 20 ans	1.9
Intensité de l'inondation en cas de crue avec un temps de retour de 20 ans augmentée de 'moyenne' à 'forte' et susceptibilité augmentée de 35 % à 85 %	2.9

Les effets indirects de l'ouvrage ne sont pas reflétés dans le calcul ci-dessus. Ils augmentent la rentabilité d'une manière considérable, mais ils sont difficiles à chiffrer:

- L'éducation des élèves n'est plus interrompue pendant la saison de pluie.
- Les élèves peuvent accéder l'école en temps de pluie à pieds secs. La passerelle sert aussi aux voisins comme accès à leurs domiciles.
- La protection des installations sanitaires contribue à l'amélioration de la situation d'hygiène et de santé des élèves.
- La construction de la digue a saisi l'opportunité de sensibiliser les élèves au sujet de la gestion des risques.

Il reste à constater que l'école nationale de Thozin est située sur un terrain propice à l'inondation, ce qui n'est pas conforme aux normes de construction des bâtiments scolaires publiées par la Direction de génie scolaire du Ministère de l'éducation nationale et de la formation professionnelle. A long terme, il serait plus durable de déplacer l'école à un endroit plus sûr.