

BID HAITI

RND/CHA

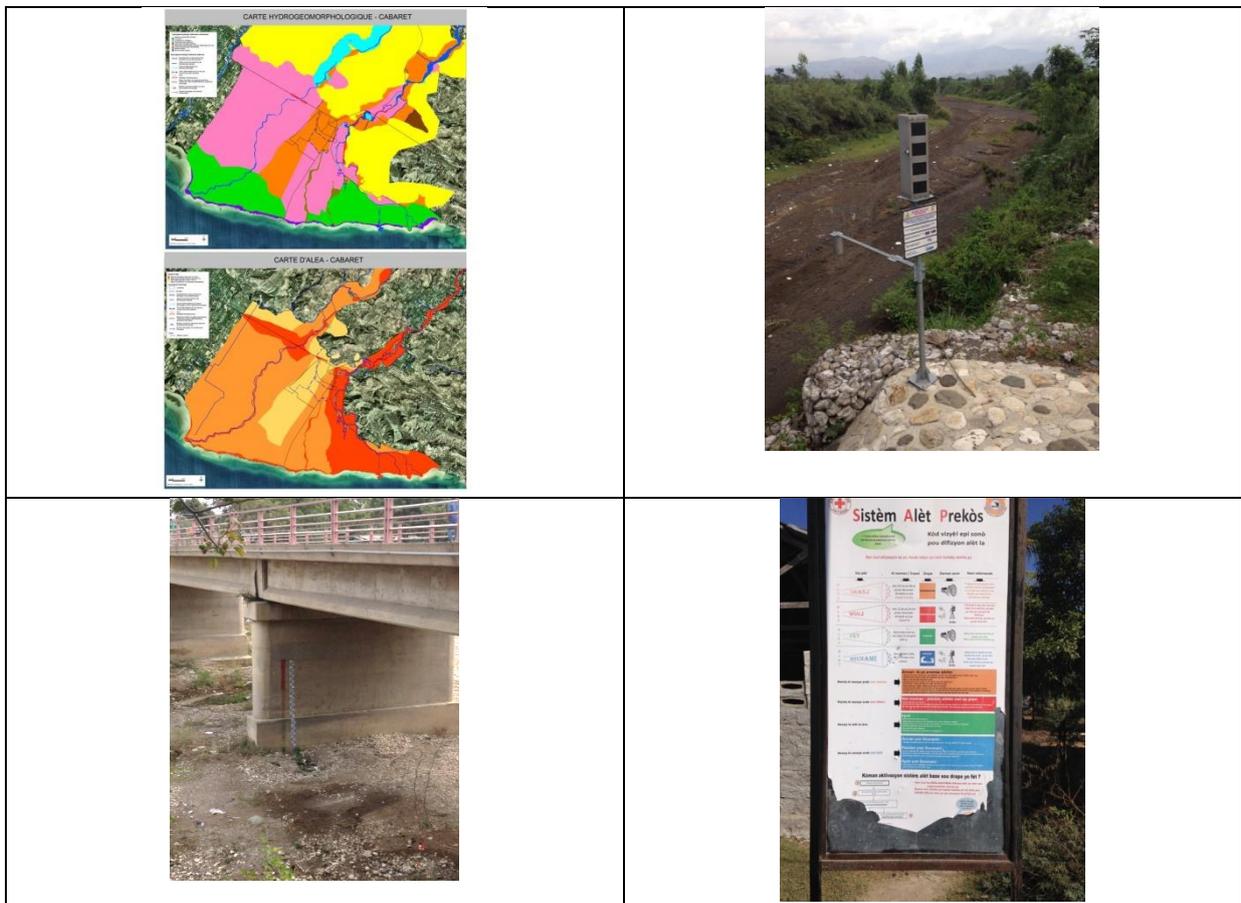
Rapport REP-BID-HAITI-0415001V2

Evaluation Finale du PRESAP (ATN/MD-13623-HA)

Analyse des SAP en Haïti

et

Recommandations pour les futurs SAP technologiques et communautaires



Par Richard GUILLANDE

Consultant

Avril 2015

## Sommaire

1	Objectifs et méthodologie .....	5
1.1	Objectifs .....	5
1.2	Méthodologie .....	5
2	Principes, contexte et contraintes sociales, économiques et culturelles du SAP.....	6
2.1	Quels phénomènes inondations couvrir avec les SAP en Haïti ? .....	6
2.2	Principes généraux des SAP .....	8
2.3	Principes Généraux des SAP communautaires .....	9
3	Structuration et fonctionnement actuel de l’alerte précoce en Haïti .....	10
3.1	L’élaboration des prévisions et des alertes officielles .....	10
3.2	L’alerte officielle de l’Etat.....	11
3.3	L’alerte cyclonique et l’alerte pluie/inondation.....	11
3.3.1	Moyens et protocoles .....	11
3.3.2	Précision et fiabilité des prévisions.....	12
3.3.3	13.1 ORGANISATION DU SNGRD EN TEMPS DE CRISE.....	12
3.3.4	LES MECANISMES D’ACTIVATION DES COU.....	13
3.4	Mécanisme d’alerte de niveau national .....	13
3.5	CHAINE DE COMMUNICATION ET MOYENS TECHNIQUES.....	15
3.5.1	Diffusion de l’alerte descendante .....	15
3.5.2	Modalités de l’alerte remontante.....	16
3.5.3	Transmission horizontales de l’information .....	18
3.6	Connaissance des phénomènes .....	20
3.6.1	Usage de cartes et report cartographiques.....	20
3.7	Connaissance du fonctionnement hydrologique des Bassins versants et des cours d’eau. ....	23
3.8	Retour d’expérience sur les évènements et épisodes intenses pour amélioration de la prévision et de l’alerte	23
3.9	Intégration dans un système d’alerte multi-phénomènes .....	24
3.10	Les systèmes d’alerte précoce communautaires ou de proximité des ONG en Haïti.....	25
3.10.1	NIVEAUX D’ALERTE COMMUNAUTAIRE .....	26
3.10.2	Mécanisme de transmission d’alerte existant.....	29
4	PARTIE 1 : SAP technologiques .....	30
4.1	Constats sur le SAP du PNAP et le PRESAP .....	31
4.1.1	Expertises et bilans précédents .....	31
4.1.2	Surveillance hydrométéorologique.....	31
4.1.3	VIGILANCE ET ALERTE.....	37
4.1.4	Exploitation d’E-vigilance et du système de surveillance hydrométéorologique .....	40
4.1.5	Les cartes de risques et de gestion de crise communales .....	45

4.1.6	Relais locaux des alertes.....	45
4.1.7	Le plan de communication associé au PNAP et au PRESAP .....	45
4.2	Autres réseaux de surveillance hydrométéorologique et systèmes d’alerte précoce.....	46
4.2.1	Les anciens réseaux du SNRE et du CNM. ....	46
4.2.2	Les stations des FIC.....	46
4.2.3	Réseau USGS du sud-est.....	46
4.2.4	Réseau PITDD géré par le CNIGS.....	47
4.2.5	Réseaux CNSA et du MARNDR, Bulletin de vigilance sécheresse et alimentaire du CNSA .....	47
4.2.6	Bilan .....	48
4.3	Recommandations générales sur les SAP technologiques au niveau national .....	49
5	PARTIE 2 : SAP inondation communautaires .....	50
5.1	Principes généraux.....	50
5.2	Les modes opératoires de l’alerte précoce communautaire en Haïti .....	52
5.3	Equipe d’intervention communautaires (EIC).....	52
5.4	Projets CRH « KOURI DI VWAZEN ».....	55
5.5	Projet OXFAM .....	55
5.5.1	Objectifs et fonctionnement .....	55
5.5.2	Composante alerte précoce .....	56
5.6	Projet HELPAGE : Disaster Risk Reduction for Vulnerable Populations and Communities in Jamaica and Haïti.....	56
5.7	Coordination avec l’alerte officielle de la DPC.....	56
6	Contraintes sociales, politiques et économiques.....	60
6.1.1	Situation de pauvreté et volontariat.....	60
6.1.2	Education aux risques .....	60
6.1.3	Difficultés et contraintes pour la mise en protection.....	61
6.1.4	Instabilité politique et gouvernance .....	62
6.2	Disparité des contextes de risques et épisodes de pluie/crue localisés.....	62
6.3	Eloignement et accès des populations aux alertes et aux refuges.....	63
6.4	Communication et télécommunication, infrastructures .....	63
6.5	Comportement inadapté ou imprudence.....	64
7	Bilan et recommandations.....	65
7.1	Poursuite de la mise en place d’EIC et de la sensibilisation des populations .....	65
7.1.1	Portée et efficacité des SAP communautaires.....	65
7.1.2	Valoriser le statut du volontariat et moyens .....	66
8	Recommandations générales.....	67
8.1	Amélioration et homogénéisation des niveaux d’alerte .....	67
8.2	Restructuration des réseaux technologiques existants.....	67
8.3	Usage de nouveaux outils adaptés.....	67
8.3.1	Systèmes d’Appel en masse .....	67
8.3.2	Usage d’application smartphone impliquant une connexion interne. ....	68
8.4	Réalisation d’étude hydrologique préalable à l’implantation.....	69

8.5	Systématisation de la cartographie de risques d’inondation.....	70
8.6	Structuration et intégration des acteurs locaux – réduire les contraintes hiérarchiques .....	70
8.7	Extension et amélioration des Réseaux d’Intervention Communautaires (EIC) existants.....	70
8.8	Principe d’un réseau communautaire amélioré.....	70
8.8.1	Réseau de Bornes et repère de crues communautaires/Pluviomètres.....	71
8.8.2	Couplage de cartographie prédictive et de repères de crues.....	73
9	Synthèse des recommandations pour un projet d’alerte précoce communautaire (présentation faite à la DPC le 08/04/2015).....	75
10	Annexes .....	108
10.1	Glossaire.....	108
10.2	Références.....	108
10.3	Annexe 1 : cartes.....	110
10.4	Annexe 2 : exemple de bulletin d’alerte du CNM pour un évènement cyclonique.....	113
10.5	Liste des illustrations.....	114
10.5.1	Liste des cartes .....	114
10.5.2	Liste des photos.....	114
10.5.3	Liste des tableaux .....	115
10.5.4	Liste de figures.....	115
10.6	Contacts et rendez-vous lors missions de terrain de février et avril .....	116
10.7	Annexe 4 : termes de référence de l’étude .....	117
10.8	Annexe 5 : Proposition de grille d’analyse pour la mise en place d’un système d’alerte précoce aux inondations en Haïti (Version Banque Mondiale) .....	120
10.8.1	Risk Knowledge.....	120
10.8.2	Monitoring and Warning Service .....	121
10.8.3	Dissemination and Communication.....	122
10.8.4	Response Capacity .....	123
10.9	Annexe 6 : Principes d’élaboration de SAP communautaires selon l’IFRC.....	124
10.10	Annexe 7 : résultat du test de vérification de l’accès en ligne aux données des capteurs du PNAP. ....	125
10.11	Annexes 8 : Les systèmes d’appel en masse .....	127
10.12	Annexe 9 : détails de communes ayant bénéficié de la création d’EIC dans la cadre de projet DIPECHO.....	130

# 1 Objectifs et méthodologie

## 1.1 Objectifs

Le Programme National d'Alerte Précoce en Haïti (PNAP) entamé en 2006 et clos en 2012 a fait l'objet d'une évaluation finale (Réf. 4).

Son extension le PRESAP, destiné à maintenir au mieux le réseau d'alerte installé en état de marche devait faire l'objet d'une évaluation également et c'est l'objet de ce rapport. Le PRESAP comportait lui-même une évaluation technique réalisée en 2013 sur le réseau de mesure et d'alerte en place (Réf. 5).

Les termes de référence détaillés sont présentés en annexe mais on rappelle ici les principaux objectifs de ces derniers :

« Les objectifs de la mission sont les suivants :

- En se basant sur la matrice de résultats consolidée présentée en annexe, présenter clairement les produits obtenus et estimer le degré d'atteinte des résultats du programme
- Analyser les facteurs (techniques, institutionnels, politiques, ...) ayant favorisé ou contraint l'atteinte des produits, résultats et objectifs prévus,
- Identifier les leçons apprises du programme en termes de bonnes pratiques et innovations méritant d'être poursuivies, ainsi que d'échecs ou lacunes ayant eu des effets négatifs,
- Formuler un ensemble de recommandations pour de futures interventions, dans le domaine de l'alerte précoce et plus globalement, dans celui de la gestion des risques de désastre.
- Réaliser un inventaire des systèmes d'alerte précoce existants
- Produire des recommandations pour la conception de ce volet dans le projet HA-L1097.»

## 1.2 Méthodologie

Le travail s'est appuyé sur 3 approches parallèles :

- **Une analyse documentaire.** Au cours de cette étape, l'évaluateur devra examiner l'ensemble des documents utiles disponibles, tel que : documents de projets, rapports d'exécution et de supervision, rapports d'assistance technique, contrats, etc. Cette étape s'est prolongée durant toute l'étude avec l'arrivée de nouveaux documents en provenance d'Haïti.
- **Une Phase d'enquête de terrain :** Entretiens avec l'équipe du programme et les parties prenantes du Système d'Alerte Précoce (MICT/DPC, SNRE, CNIGS, Croix Rouge, ONG, PNUD, BM, Comités départementaux et communaux de protection civile, etc.). Cette phase a été réalisée essentiellement lors de la mission en Haïti du consultant entre le 1 et le 14 février 2015. D'autres échanges ont eu lieu postérieurement par email ainsi qu'au Japon lors de la « World Conference for Disasters Risk Reduction » à Sendai entre le 14 et le 18 mars 2015, où plusieurs acteurs concernés étaient présents.
- **Une phase d'analyse et de synthèse,** incluant la présentation des résultats et des conclusions aux parties prenantes et aux autorités du MARNDP et du MICT. Elle a démarré dès le début de l'étude mais s'est réellement développée après la phase d'enquête de terrain.

Un certain nombre de documents concernant le PRESAP ont été mis à disposition tardivement durant l'étude mais on constate globalement que si les éléments quantitatifs temporels sur les réalisations du PRESAP sont

disponibles, il y a peu de supports techniques ou de rapports permettant de comprendre et d'évaluer les processus de réalisation de certains volets du PRESAP.

## 2 Principes, contexte et contraintes sociales, économiques et culturelles du SAP

### 2.1 Quels phénomènes inondations couvrir avec les SAP en Haïti ?

Le PNAP et le PRESAP couvraient le risque d'inondation en Haïti. Les termes de références de la présente étude étendent les phénomènes à la sécheresse et aux submersions marines côtières qui accompagnent les cyclones.

Les documents méthodologiques récents sur l'établissement de SAP recommandent dans la mesure du possible de couvrir plusieurs phénomènes autant dans les SAP de niveau international, national, régional que communautaire (Réf. 20).

On verra plus loin que les ONG travaillant dans les SAP communautaires vont déjà dans ce sens mais ce n'était pas le cas du PNAP conçu voici près de 10 ans.

Le territoire haïtien est concerné par différents types d'inondations ou de submersion aux manifestations variées et multiples :

- **Des inondations de plaine à dynamique lente** s'étalant sur de vastes territoires et sur des durées de plusieurs jours à plusieurs semaines comme dans la plaine de l'Artibonite ou dans la plaine du Nord dont l'origine peut être soit due à une crue de cours d'eau mais aussi à des pluies prolongées en saisons pluvieuse tombant sur des sols saturés en eau.
- **Des crues de plusieurs jours** sur des bassins versants de quelques centaines à quelques dizaines de kilomètres carrés lors d'épisodes pluvieux prolongés
- **Des crues de quelques heures** survenant sur les mêmes bassins versants lors d'épisodes pluvieux non cycloniques mais forts dans des situations météorologiques non extrêmes.
- **Des crues torrentielles très rapides** survenant sur de petits bassins versant à talweg sec la plupart du temps et ne s'activant qu'en période de fortes pluies prolongées ou intenses (orages).
- **Les submersions marines côtières** qui peuvent accompagner les crues sur les côtes exposées aux houles cycloniques et parfois se combinent avec les pluies extrêmes pour aggraver les inondations dans les zones littorales et les plaines basses ou deltaïques.

On trouve en Haïti des installations humaines exposées à l'ensemble de ces contextes.

Le phénomène tsunami est pour l'instant laissé de côté mais fait néanmoins partie des menaces pour lesquelles sera installé un SAP à court terme sous relation avec le CARIB-EWS.

On précisera que le point focal d'alerte en Haïti est le CNM mais qu'aucune compétence n'existe véritablement sur le sujet Tsunami au sein du CNM. Le SEMANHA est également impliqué en tant que contact national pour le risque tsunami.

Ce rapport n'est pas le lieu d'exposer les dynamiques possibles et existantes sur les bassins versants mais la compréhension de la variété de ces dynamiques est une des conditions de conceptions de SAP efficaces. La prise en compte de l'hydrogéologie, du niveau des nappes aquifères de surface est un critère également crucial dans le contexte haïtien pour certaines crues. On sait que la surveillance hydrogéologique est malheureusement à l'abandon et inexistante depuis plusieurs décennies en Haïti (Réf. 7, Réf. 16).

Les SAP de niveau national, basés sur des technologies avec capteurs et modélisation ou de prévisions pourront couvrir une partie de ces phénomènes mais pas tous.

Les événements engendrés par des phénomènes météorologiques comme les cyclones sont prévisibles et peuvent être avec plusieurs jours d'avance.

En revanche, des situations météorologiques non extrêmes et non généralisées à l'ensemble du pays engendrent de fortes pluies locales plus difficilement prévisibles autant en intensité qu'en localisation. Les SAP locaux voient leur importance accrue voire devenir indispensable pour ce type de situation.

Les bassins versants de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres carrés peuvent être couverts par des systèmes basés sur des capteurs de pluie ou de niveau d'eau en rivière disposés de manière judicieuse sur le territoire et le long des cours d'eau et en différents points du bassin versant.

Plus le bassin versant se réduit en taille, plus les dispositifs de SAP basés sur des capteurs au sol perdent de leur efficacité ou ne deviennent plus adaptés car il faudrait de trop nombreux capteurs pour détecter les crues éclaires et les temps d'anticipation se réduisent trop pour une exploitation efficace.

Le relais doit être assuré par les SAP locaux ou communautaires.

On exclura à priori les systèmes de surveillance par radars météorologiques employés dans de nombreux pays pour le suivi des événements pluvieux, qui ne pourraient être installés et gérés par les institutions météorologiques haïtiennes dans leur situation actuelle.

Le PNAP a tenté de répondre à une vaste gamme de contextes d'inondation en Haïti mais n'a pas réussi à s'imposer pour de multiples raisons dont un certain nombre a été bien identifié (Réf. 4, Réf. 5). Nous proposerons dans ce rapport quelques raisons supplémentaires et tenterons de mieux cerner les contextes, les équipements de SAP du PNAP qui peuvent être valorisés et pérennisés.

La cartographie de détail des zones inondables (1 :25000 à 1/10000) réalisée à ce jour (exemple à la Figure 2) est encore limitée en couverture (Figure 1). L'agglomération du Cap Haïtien est couverte depuis début 2015.

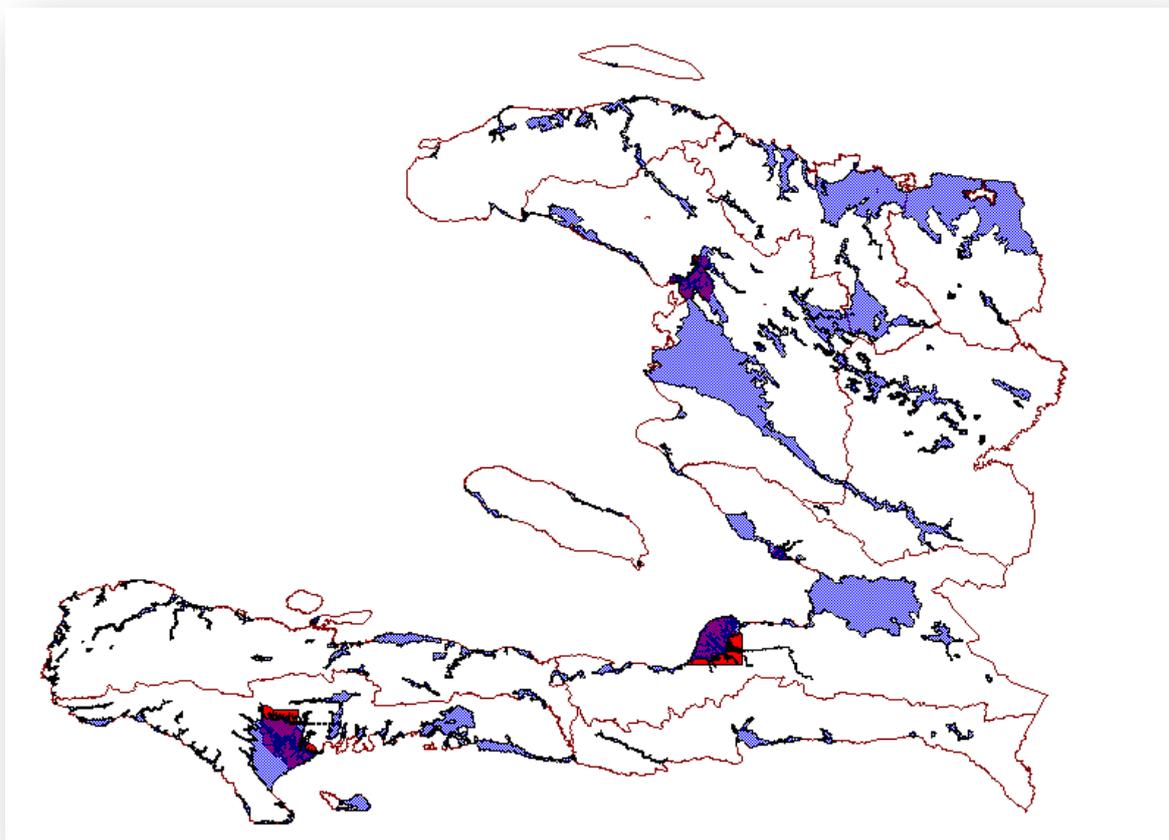


Figure 1 : zones de plaines propices au risque d'inondation en Haïti (carte R. Guillande, en violet) et zone cartographié au 1 :25000 par le CNIGS (superposition en rouge).

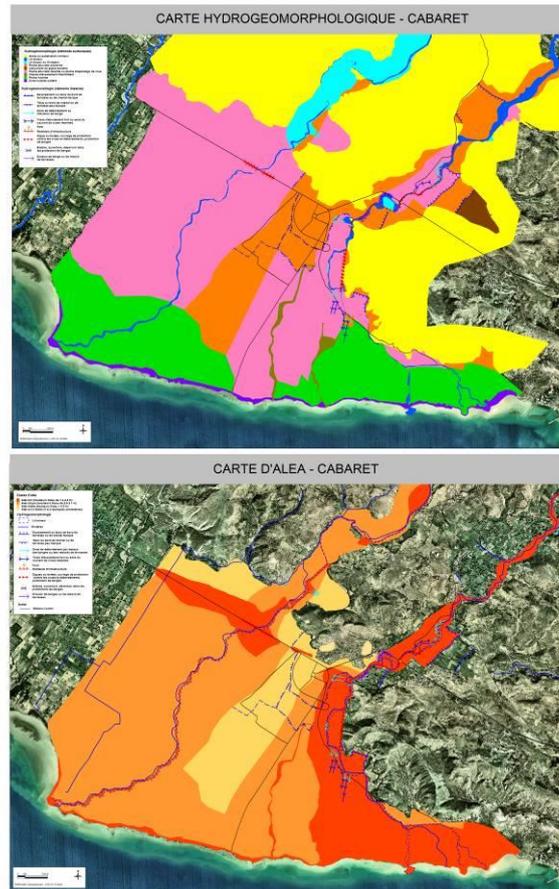


Figure 2 ; cartographie détaillée au 1/25000 sur la zone de plaine en aval de Cabaret (carte R. Guillande et CNIGS 2010).

## 2.2 Principes généraux des SAP

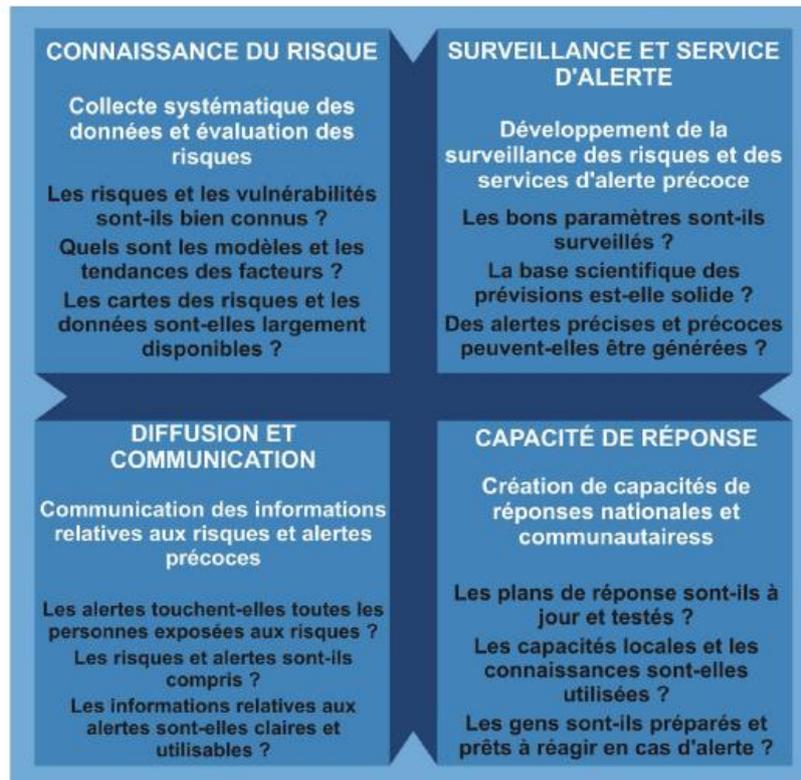
Depuis le sommet des Nations Unies de Kobé en 2005 qui a établi **le cadre de Hyogo**, il est classiquement admis que l'établissement de systèmes d'alerte précoce effectifs et efficaces face aux phénomènes naturels repose sur 4 piliers (Réf. 12, Réf. 13 , voir Figure 3) :

1. La connaissance du risque (ou plus précisément du phénomène, de ses manifestations, et de l'exposition)
2. Des services de surveillance et d'alerte
3. Des moyens de communication et de diffusion
4. Une capacité de réponse aux alertes et de secours

Sur ces bases, des aspects transversaux sont également à considérer, en particulier pour que les messages soient profitables aux plus éloignés, aux plus vulnérables :

- A. Impliquer les autorités et communautés locales avec une approche bottom-up pour profiter des savoirs et groupes locaux jusqu'à la liaison avec les messages arrivant d'autorités nationales ou régionales compétentes.
- B. Prise en compte des facteurs de genre, de diversité culturelle, de niveaux d'éducation, de handicap afin de ne pas laisser hors d'atteinte les plus vulnérables.

- C. Lorsque cela est possible, intégrer plusieurs phénomènes auxquels sont exposés les communautés dans le système d’alerte précoce, ceci afin d’optimiser les moyens mais aussi de rendre plus courant l’usage du système d’alerte précoce.



*Quatre éléments principaux des systèmes d'alerte précoce axés sur la population.*

Figure 3 : composantes principales de la liste de contrôle de bonne pratique pour le développement de systèmes d’alerte précoce (selon recommandation de Hyōgo 2005).

### 2.3 Principes Généraux des SAP communautaires

Les principes présentés au chapitre précédent ont été initialement développés principalement pour les SAP technologiques mais peuvent également s’appliquer au SAP communautaires. Les SAP communautaires sont aussi souvent considérés comme des composantes du « dernier kilomètre » vis-à-vis des SAP technologiques mais ils peuvent avoir aussi leur existence autonome à portée locale, en l’absence de SAP technologiques couvrant une région ou un phénomène.

Les systèmes d’alerte précoce communautaires ont pour vocations principales de :

- Distribuer l’alerte envoyée par les systèmes technologiques à large couverture ou les autorités nationales et régionales sur le dernier kilomètre aux populations et communautés, y compris les plus éloignées. On parle dans ce cas d’alerte descendante.
- Emettre des alertes dans le cas de phénomènes localisés qui ne concernent qu’un territoire limité, qui sont observés sur le terrain et dans un délai court.

Accessoirement, il est possible de faire également contribuer les SAP communautaires à une surveillance territoriale élargie en les mettant en réseau et en organisant une remontée d'information vers des niveaux territoriaux plus étendus. On parle alors d'alerte montante.

### 3 Structuration et fonctionnement actuel de l'alerte précoce en Haïti

#### 3.1 L'élaboration des prévisions et des alertes officielles

La prévision et l'alerte météorologique relèvent statutairement du CNM et la surveillance hydrométrique du SNRE, tous deux rattachés au MARNDR (les textes statutaires légaux n'ont pas été fournis).

Plusieurs expertises récentes ont conclu à l'obsolescence complète des structures techniques, des équipements et des réseaux de mesure ou de surveillance des deux services concernés CNM et SNRE (Réf. 6, Réf. 7, Réf. 8). Haïti ne dispose plus de capacités ni de prévision ni de surveillance hydrométrique en temps réel.

La faiblesse de ces organismes tant au niveau humain, qu'au niveau des budgets alloués par l'Etat haïtien est l'une des raisons majeures de l'absence d'appropriation des réseaux installés par le PNAP (Réf. 4, Réf. 5, Réf. 7).

Concernant la capacité de prévision, l'OMM dresse le constat suivant en 2014 (Réf. 8) :

« Le CNM n'est actuellement plus en mesure de recevoir des produits et des données nécessaires à la prévision et ne dispose d'aucun système de production de prévisions météorologiques. La station de travail du prévisionniste (système Corobor/Messir vision) ne fonctionne plus. L'analyse météorologique et la mise en œuvre du scénario de prévision ne peuvent être réalisées que par l'intermédiaire de différents sites Web, lesquels renvoient souvent eux-mêmes à d'autres liens. Un seul produit de prévision est préparé chaque matin, sous forme de document Word, à partir des informations transmises par Météo-France et les prévisionnistes envoyés à la Martinique, ou par le biais de l'Internet ou de l'Extranet. **En cas d'épisode potentiellement dangereux, d'autres bulletins, de type bulletin d'alerte, sont produits avec un code couleur en fonction de l'intensité du cyclone. Les échéances en termes de capacité de prévision n'excèdent pas 24 heures et la précision des prévisions n'est pas vérifiée a posteriori en raison du manque de données d'observation et d'une pénurie de personnel.** »

Concernant la capacité de diffusion d'information météorologique, le même rapport de l'OMM précise (Réf. 8) :

« Le CNM n'ayant pas pour le moment de site Web officiel, le seul moyen de diffuser des bulletins météo est d'envoyer des courriels à partir des comptes Yahoo personnels des employés du CNM. Les ONG ou autres organisations humanitaires et institutions recueillent l'information un peu partout, généralement sur des sites américains publics ou privés. Les bulletins d'alerte sont diffusés de la même manière que les bulletins ordinaires. Il est également possible d'intervenir directement à la radio ou la télévision. C'est la Direction de la protection civile (DPC) qui transfère les informations par courriel ou SMS aux services de sécurité et aux centres de coordination désignés par les différentes collectivités. Le CNM se trouve donc dans une situation critique en termes de capacité à faire face aux défis qui se posent à lui pour fournir des services météorologiques et climatologiques fiables, en particulier pour ce qui est de la diffusion d'avis d'ouragans. Il souffre d'une pénurie de personnel, les équipements sont obsolètes ou en panne et le budget inexistant. Le SNRE dispose lui aussi de moyens terriblement limités dans pratiquement tous les secteurs d'activité et en matière de services fournis. Il est à noter que la radio FM et les téléphones portables sont les deux moyens les plus efficaces d'atteindre directement la population, mais l'information par TV, courriel ou Internet permettent de toucher les décideurs et les organisations internationales en charge de l'information et de la sécurité du public. Il est donc indispensable de développer tous ces moyens de diffusion complémentaire »

On part donc du postulat que pour plusieurs années encore, la prévision cyclonique et météorologique reposera sur des services étrangers ou internationaux et qu'une meilleure précision géographique sur les phénomènes locaux issue d'une structure nationale ne sera acquise qu'à moyen terme.

Le point positif est que téléphone, email web, radios et médias sont déjà largement utilisés et que ces circuits rodés peuvent être exploités pour diffuser à la population, aux ONG, aux communautés une information densifiée et améliorée sur les phénomènes prévus.

On constate cependant que le pays ne dispose pas d'outils de surveillance moderne à longue portée tel que les radars météorologiques qui permettent de traquer les épisodes pluvieux à distance, d'en connaître leur intensité en temps réel.

A ce jour, aucun des programmes des bailleurs identifiés ne prévoit l'installation de radars météorologiques sur le pays.

En outre, seule la gestion des événements régionaux de types cycloniques est abordée et il n'est fait aucune mention du traitement de situations météorologiques moins intenses mais néanmoins dévastatrices du fait de la vulnérabilité des populations.

**Recommandation 1 : mettre en place un retour d'expérience sur les épisodes dangereux depuis 2012 est possible dès maintenant.**

On constate que le retour d'expérience lors d'épisodes ayant provoqué des crues, n'est pas réalisé. Ceci a été confirmé par la direction du CNM. Les capacités techniques et de personnel existent, les données également. En effet, le PNAP et les autres réseaux de mesure existants depuis quelques années, même partiellement opérationnels acquièrent, recueillent et stockent une information détaillée exploitable pour le retour d'expérience après événement. C'est le cas par exemple pour les événements non cycloniques survenus dans le Nord depuis les inondations au Cap-haïtien.

Il est donc possible de mettre en place une démarche de retour d'expérience non seulement sur l'analyse météorologique mais aussi sur l'hydrologie et les crues générées, afin d'affiner les prévisions et les effets dommageables prévisibles en termes de crues, glissements de terrain, coulées boueuses.

CNM, SNRE, CNIGS peuvent être impliqués mais aucun de ces organismes ne dispose de personnel formé pour cela.

## 3.2 L'alerte officielle de l'Etat.

L'alerte est émise par le Système National de Gestion des Risques et Désastres (SNGRD) sur l'initiative de la DPC et du CNM pour les phénomènes hydrométéorologiques.

Avant comme après le séisme de 2010, le CNM et le SNRE étaient d'un état de dysfonctionnement, de manque de moyens et de capacité qui ne permettaient pas une identification et des émissions d'alertes avec les moyens nationaux situés sur le territoire.

## 3.3 L'alerte cyclonique et l'alerte pluie/inondation

### 3.3.1 Moyens et protocoles

La DPC et le CNM ont été consultés au sujet de l'alerte aux inondations dans le pays. Les documents régissant les processus de décision et d'émission d'alerte ont été demandés mais n'ont pas été obtenus.

A ce jour, les prévisions d'événements extrêmes pouvant affecter le territoire haïtien, sont totalement dépendantes d'organismes étrangers qui fournissent les données, les outils et les observations requises pour le territoire haïtien.

Depuis le séisme de 2010, le CNM a progressé en matière de renforcement de capacité, d'équipement et de performance de prévision.

Cependant, les prévisions cycloniques sont toujours du ressort du NHC et de METEO France.

On ne reviendra pas sur les conclusions des multiples expertises et recommandations déjà réalisées par différents bailleurs et organismes internationaux qui concluent à la refonte complète du système de surveillance et prévision hydrométéorologiques en Haïti devant passer par une réforme et surement une fusion du CNM et du SNRE.

Dans son fonctionnement opérationnel, le SNGRD qui gère les alertes va se réunir à la DPC lorsqu'un avis de cyclone présente un danger potentiel pour Haïti. Après avoir confirmé l'existence d'une menace potentielle ou avérée, il va s'appuyer sur les médias nationaux, régionaux puis locaux (télévision, radio, presse, internet) pour diffuser le plus profondément possible les alertes jusqu'aux populations ou jusqu'aux relais communautaires.

### 3.3.2 Précision et fiabilité des prévisions

Les évènements cycloniques sont précisément suivis et annoncés. Cependant, lors de Sandy, l'alerte a été interprétée ou exploitée trop tard au niveau de Cap Perrin et l'équipe DPC/CRH s'est mobilisée alors que les pluies avaient déjà engendré une crue dangereuse.

Les données recueillies sur ce cas à Camp Perrin ne permettent pas de détecter s'il s'agit d'un lancement tardif d'alerte, d'un relai tardif au niveau départemental ou d'une mobilisation trop tardive des équipes de terrain. Il se peut également que le bassin versant de la Grande Rivière du Nord qui appartient à la région la plus arrosée du pays, réagisse toujours prématurément par rapport à un évènement pluvieux ou à un cyclone car les sommes « accrochent » et génèrent les pluies les premiers. **L'analyse hydrologique et hydrométrique n'étant pas réalisée ou inexploitée, on ne dispose pas et on n'utilise pas ce genre de précision technique au sein du SNGRD alors qu'elle permettrait d'optimiser régionalement les diffusions d'alerte et la mobilisation des équipes locales.**

En cas d'évènement non cyclonique, les bulletins DNM/DPC avertissent de la concomitance de pluies engendrant des risques de crues en indiquant le cas échéant.

Le CNM a confirmé qu'il n'exploitait pas actuellement les mesures réalisées par les réseaux opérationnels (non gérés par lui, tel que PNAP, PITDD ou stations des aéroports) pour vérifier la fiabilité de ses prévisions. C'est néanmoins d'ores déjà possible avec les réseaux existants.

### 3.3.3 13.1 ORGANISATION DU SNGRD EN TEMPS DE CRISE

A l'annonce d'un évènement de type dépression tropical ou cyclone imminent ou au moment d'une urgence effective, le SPGRD se transforme en Centre d'Opérations d'Urgence National (COUN), le Comité Départemental en Centre d'Opérations d'Urgence Départemental (COUD) et le Comité communal en Centre des Opérations d'Urgence Communal (COUC). Le Centre d'Opérations d'Urgence (COU) est l'instance prévue pour la gestion des désastres (alerte, réponse, reprise immédiate).

Le fonctionnement du SNGRD lors de ses réunions hebdomadaires a pu être analysé à la veille d'un évènement pluvieux en 2010 et en 2012.

Il est apparu que l'analyse des données hydrométéorologiques en réunion et la prise de décision reposaient trop sur une seule personne, le directeur du CNM.

Depuis la mise en place du PNAP en 2012, le même problème est apparu sur le déclenchement des sirènes à l'échelle nationale avec une prise de décision reposant pratiquement uniquement sur les épaules du directeur technique du PNAP, qui n'a par ailleurs, pas de fonction officielle ni à la DPC ni au CNM mais assurait une fonction de responsable intérimaire au SNRE.

Selon les propos du directeur technique du PNAP, il a été de 2012 à 2104 pratiquement le seul à régulièrement surveiller les mesures fournies par le PNAP et à identifier quel circuit de prise de décision pour le

déclenchement des sirènes au niveau national n’a pas été clarifié pas plus que l’existence d’un protocole écrit définissant les règles de prise de décision des acteurs concernés.

Ce transfert de responsabilité sur les épaules d’un seul homme est la conséquence de l’absence d’appropriation des moyens du SAP par la DPC et le MARNDR et ses organes concernés (CNM et SNRE) comme l’indique le bilan du PNAP (Réf. 4).

Les évènements plus localisés sont aussi prévus pour certains et font l’objet d’alertes mais la prévision étant peu précise en terme de localisation et d’intensité, les relais du niveau départemental à communautaire, ont tendance à eux aussi à être conservateurs et à déclencher toujours le même processus de mise en protection indépendamment du niveau de risque local.

**Recommandation 2 : Etablir une grille multi critère pour la prise de décision dans le déclenchement d’alerte**

**Les protocoles de déclenchement d’alerte doivent être définis, figés, identifiés, et publiés. Le jeu d’acteurs doit être clarifié et écrit afin de faire reposer les déclenchements nationaux ou régionaux sur des règles précises, stables (ce qui n’interdit pas leur évolution) connues de tous et permettant une prise de décision collégiale. Ceci peut impliquer de revoir des procédures au sein de chaque organisme impliqué.**

La concentration de responsabilité sur les épaules d’une ou deux personnes au sein du SNGRD, en dépit de l’existence de comité censé prendre une décision collégiale, a pour conséquence une prudence excessive et un déclenchement d’alerte (pas seulement par les sirènes mais de manière général) très rapide dès qu’une situation présente un danger d’ampleur national (dépression, cyclone).

Il conviendrait de proposer un protocole déclinant plus finement les dangers sur le plan géographique et les types de phénomènes attendus en fonction de différents types de situation météorologiques prévues avec des critères de choix sous forme d’une grille permettant à tous les participants de valider les niveaux d’alerte.

Ces protocoles devraient couvrir toute la gamme des phénomènes météorologiques possibles d’échelle nationale à locale.

Il n’a pas été possible d’analyser les protocoles existants, ceux-ci n’ayant pas été transmis par la DPC et le CNM. De même, il n’a pas été possible de savoir si des conseillers extérieurs ou étrangers appuyaient les décisions relatives aux situations cycloniques avérées.

### 3.3.4 LES MECANISMES D’ACTIVATION DES COU

Le postulat général de la gestion des urgences en Haïti est le suivant : la gestion des désastres doit autant que possible se faire au niveau local. Ainsi, la gestion d’une crise revient en tout premier lieu aux comités communaux et locaux de protection civile. Les conditions d’activation des niveaux supérieurs se réfèrent à la gravité, l’étendue du désastre et la capacité des COU à gérer la crise.

## 3.4 Mécanisme d’alerte de niveau national

La codification des niveaux du système d’alerte national est la suivante ( Tableau 1 ) :

**Tableau 1 : code couleur des alertes officielles de type cyclonique en Haïti (source CRH et OXFAM)**

<b>ALERTE JAUNE :</b>	<p>- <b>Prévisions météorologiques de fortes précipitations ou d'arrivée d'un système dépressionnaire (tempête, cyclone)</b></p> <p>→ Transmission des informations du Centre National de Météorologie à la DPC</p> <p>→ Décision du SNGRD de déclencher l'alerte jaune</p>
<b>ALERTE ORANGE :</b>	<p>- <b>Confirmation, évolution ou aggravation de la situation climatique. Exemple : Forte probabilité de l'arrivée d'une tempête ou d'un cyclone dans les prochaines 24 à 48 heures</b></p> <p>→ Transmission d'information du Centre National de Météorologie à la DPC</p> <p>→ Décision du SNGRD de passer de l'alerte jaune à l'alerte orange</p>
<b>ALERTE ROUGE :</b>	<p>- <b>Confirmation, évolution ou aggravation de la situation climatique : Arrivée d'une tempête /d'un cyclone, possible risque de vents violents ou de fortes précipitations pouvant entraîner des inondations.</b></p> <p>→ Transmission des informations du Centre National de Météorologie à la DPC</p> <p>→ Décision du SNGRD de passer de l'alerte orange à l'alerte rouge</p>
<b>LEVÉE D'ALERTE :</b>	<p>- Retour à la normale / Fin des précipitations / Fin de la tempête ou du cyclone</p> <p>→ Décision du SNGRD de lever l'alerte au niveau nationale par le SNGRD (COUN)</p>

On notera que le tableau ci-dessous bien qu'accepté comme document officiel a été transmis par des ONG. Le SNGRD n'a pas transmis le document officiel soutenant cette organisation de l'alerte.

Les bulletins d'alerte émis par le CNM bénéficient d'un certain degré de finesse permettant de différencier des intensités de phénomènes selon les régions.

Le bulletin spécial émis lors de la tempête TOMAS en novembre 2010 permet de le constater (voir 10.4) et ces bulletins sont relayés vers les échelons départementaux.

L'appui de l'OMM, de Météo France et du service météorologique canadien depuis 2010 a permis de mettre en place des outils et du personnel pouvant produire des bulletins quotidiens courants en Haïti.

Cependant, pour tous les évènements cycloniques ou tempêtes, les structures haïtiennes comme celles des petits pays insulaires de la région sont informés par les services régionaux, essentiellement le National Hurricane Centre (NHC) à Miami et METEO France aux Antilles.

Lors de situations cycloniques, dans son fonctionnement actuel, le réseau de sirènes du PNAP est déclenché uniformément dans tout le pays et les ONG qui relayent ces alertes vers les communautés le font également d'une manière uniforme dans tout le pays avec une montée possible au niveau d'alerte rouge le plus fort (voir plus loin) quasi général dans le pays, **en partant du postulat que les communautés les plus vulnérables ou vivant dans des camps seront très affectées même par des vents et des pluies modérées du fait de l'extrême précarité de leurs conditions d'hébergement.**

**Néanmoins, la codification actuelle reste insuffisante pour couvrir les événements localisés tels que les fronts froids qui, s'ils ne sont pas des situations généralisées pouvant affecter l'ensemble du pays, ont des conséquences régionales graves.**

Les événements pluvieux forts, générateurs de victimes dans le nord du Pays en novembre 2012, novembre 2014, février 2015 sont d'ampleur régionale et ont engendré des crues fortes dans le nord du pays.

Ces événements relèvent du niveau jaune mais ont un impact local fort.

La codification est donc encore essentiellement adaptée à l'arrivée de systèmes tropicaux dépressionnaires ou cycloniques arrivant par l'est ou le sud avec une trajectoire prévisible 48 h à l'avance mais pas aux systèmes de fronts plus locaux à impact fort venant du nord et d'évolution plus incertaine.

**La codification d'alerte par couleur a donc une portée et un usage essentiellement temporel mais reste insuffisante pour prédire la gravité possible des événements et leurs impacts locaux. Les composantes géographiques et les intensités propres à chaque niveau de couleur restent insuffisantes.**

### 3.5 CHAÎNE DE COMMUNICATION ET MOYENS TECHNIQUES

#### 3.5.1 Diffusion de l'alerte descendante

A ce jour, l'alerte est diffusée uniquement de manière descendante depuis le niveau national via le circuit représenté au Schéma 1.

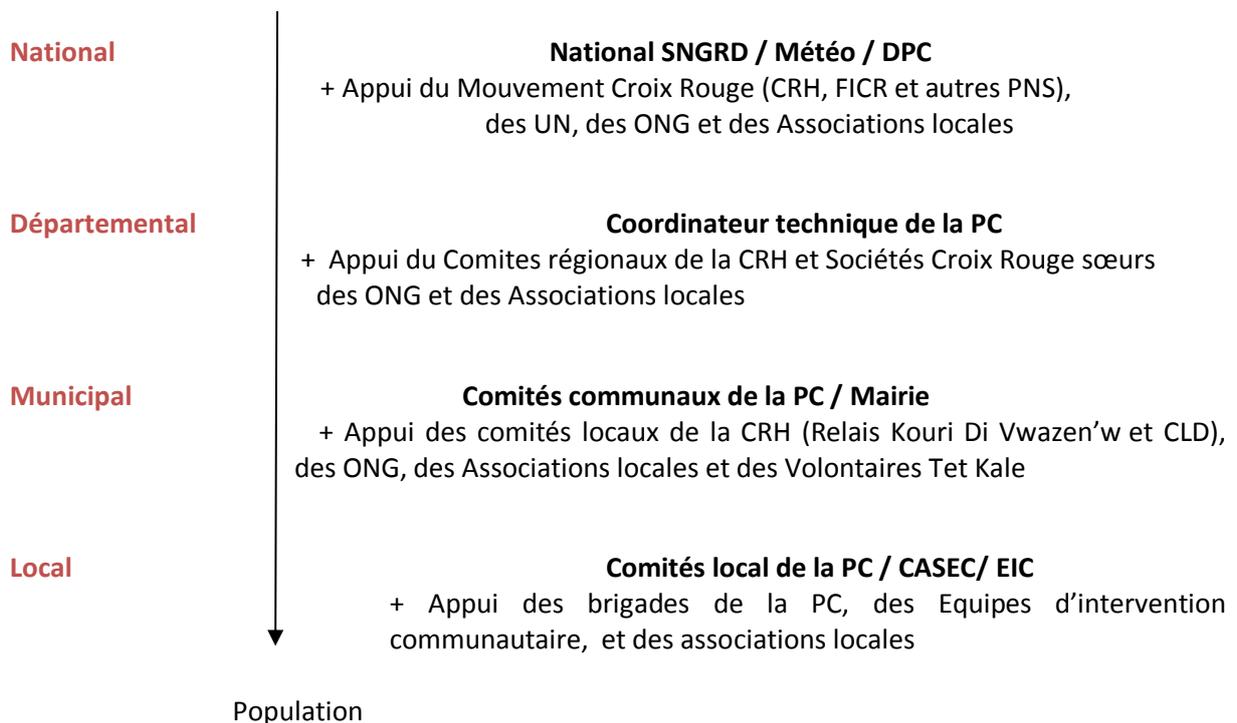


Schéma 1 : circuit de diffusion descendant d'une alerte du SNGRD jusqu'à la population (source CRH, OXFAM)

Les rencontres avec les coordinateurs départementaux et les comités communaux et locaux de la DPC dans le Nord, dans le sud et dans l'Artibonite, ont permis les constats suivants :

- Les niveaux d'alerte sont assimilés et compréhensibles.
- Le niveau départemental est doté de moyens adéquats sur le plan de la communication mais les moyens sont inexistant dès que l'on arrive au niveau communal qui ne dispose pas de connexion internet et fait appel à ses propres ressources financières personnelles pour toutes les communications téléphoniques avec le niveau supérieur départemental comme avec les niveaux communaux et communautaires. L'appui d'ONG, de particulier et la débrouille permettent d'avoir occasionnellement des informations complémentaires provenant d'autres sources (internet) afin de compléter le portrait de la situation globale comme locale.
- Les comités locaux, CASEC sont dans la même situation et c'est la mise en commun des moyens de comité DPC et CRH qui permet le plus souvent d'assurer la subsistance pendant les période de crise, les communications entre acteurs par téléphone, les déplacements requis pour assurer les échanges ou des interventions.
- Dans certains cas (Camp-Perrin, Grand Saline), les acteurs des comités locaux de la DPC sont très exposés voire en danger dans les locaux qui leurs sont prêtés et prennent de gros risques pour assurer au mieux leur mission de volontariat. Ces risques pris sont peu reconnus et récompensés.

Les vecteurs généralement utilisés à partir du niveau départemental pour une diffusion jusqu'à la population éventuellement via les relais communautaire des messages d'alertes sont :

- Téléphones
- SMS
- spot radios
- sound truck
- mégaphones
- lambi
- cloche des églises
- sirènes
- bouche à oreille...

### 3.5.2 Modalités de l'alerte remontante

En sens inverse, un certain niveau d'information remonte du terrain pour la confirmation des phénomènes en cours.

Dans la majorité des cas, il s'agit de la confirmation d'évènements annoncés par les niveaux hiérarchiques supérieurs.

Parfois, des phénomènes régionaux non cycloniques engendrent des inondations locales et c'est le constat local au niveau communautaire ou communal, qui observe un phénomène et le notifie vers les échelons supérieurs jusqu'au niveau départemental mais ces cas sont peu fréquents et difficilement identifiables. Si l'archivage de ces cas existe, il mériterait d'être analysé.

Les informations recueillies dans les 3 départements visités ne permettent pas de cerner si, en l'absence d'alerte nationale, et de mise en alerte du COUN pour un évènement annoncé, il existe un certain niveau de gravité ou d'extension de phénomènes détectés localement, qui imposerait une remontée jusqu'au niveau national.

Les échanges avec les niveaux départementaux de la DPC n'ont pas permis d'identifier un archivage permettant d'évaluer le processus actuel de remontée d'information précoce sur des évènements locaux.

En d'autres termes, le processus de déclenchement par le bas d'une alerte de grande ampleur constatée sur le terrain, mais non annoncée par le SNGRD et remontant jusqu'au niveau national à Port-au-Prince n'est pas régi ou défini précisément.

Le niveau communal est informé des développements au niveau infra communal (communautaire) mais pas de manière systématique.

Le CCPC va parfois rappeler le niveau Départemental afin de le tenir au courant de l'évolution des situations locales. L'information transmise porte essentiellement sur les dommages et les victimes et peu sur l'évolution phénoménologique.

Cette remontée d'information est peu structurée. Il n'y a pas de protocole particulier, de formatage de la transmission de l'information. Celle-ci est véhiculée oralement par téléphone portable et peu voire pas reportée sur carte. Le pilotage tant au niveau départemental que communal se fait de manière empirique grâce à la connaissance du pays et de sa région de chaque acteur et aucun report synthétique et cartographique (hormis les bilans post-événements qui se limitent à quantifier victimes et assistance apportées) n'existe au sein des structures départementales comme communales. Les rapports et archivages écrits sont produits a posteriori ou en période de décroissance de la crise.

**Il en résulte une forte dépendance à la personne chargée du contact avec l'entité de niveau supérieur ou inférieur hiérarchiquement et un danger de rupture de la chaîne de transmission en cas de défaillance d'un seul maillon.**

CRH et OXFAM rapportent des tentatives de communications horizontales entre comités locaux ou EIC mais de niveau intra-communal.

La transmission remontante d'informations est essentiellement dédiée à atteindre le niveau départemental et confirmer l'occurrence d'une crue et surtout le niveau d'impact sur les populations et les infrastructures.

En terme géographique, lorsque cette information remonte, c'est par la connaissance empirique du territoire que les interlocuteurs savent où se produisent les phénomènes dans des échanges oraux.

Il n'a pas été identifié de protocole ou d'outil permettant de reporter la progression ou distribution d'un événement inondation sur le plan de son intensité et de son extension. Les constats renvoyés sont principalement des descriptions d'impacts et des localisations. L'absence de moyens internet au-dessous du niveau départemental fait que cette information est transmise oralement par téléphone portable pour la quasi-totalité. Il y a peu d'usage de cartes et pas d'usage de système d'information géographique ou cartographique.

Il peut arriver qu'une information sur le développement local d'une crue sur un bassin versant affectant une ou plusieurs communautés, remonte au niveau communal puis au niveau départemental mais cela est rare.

L'organisation d'une remontée d'information depuis le terrain jusqu'au niveau départemental ou national d'un événement constaté existe mais n'est pas régie par des règles connues ou écrites.

Le fonctionnement global reste soumis aux directives provenant du niveau central même si un délégué départemental dispose de la possibilité d'avertir Port-au-Prince de la survenue d'un événement notable et de lancer des opérations sur son département.

La détection de la gravité réelle d'un événement est une capacité des niveaux départementaux et communaux, voire communautaires qui peuvent révéler les effets d'un événement majeur une fois celui-ci survenu. C'est ce qui s'est passé pour les inondations de novembre 2012 au Cap-Haïtien. **On est cependant, dans ces cas, dans une fonction de constat et pas d'anticipation. Il ne s'agit pas d'alerte précoce, c'est du constat de dommages.**

La chaîne de remontée d'information depuis le terrain au niveau communautaire jusqu'au niveau central est établie mais reste essentiellement basée sur les échanges téléphoniques oraux dans la phase de crise puis sur papier dans la phase post-crise.

**Il n'a pas été identifié de processus de benchmarking et de retour d'expérience permettant d'améliorer la performance en matière d'efficacité de l'alerte précoce, après chaque événement important.**

**La transmission horizontale entre communautés, sections communales, communes, alignées d'amont en aval d'un même cours d'eau ou dans un même bassin versant est inexistante.**

Parmi les témoignages collectés en février 2015 lors de l'enquête de terrain, il n'existe pas de cas d'information transitant « latéralement » le long d'un même cours d'eau pour s'avertir d'amont en aval d'une commune à l'autre.

Ce type de transmission « horizontale » existe néanmoins au niveau intra-communal, entre communautés, CASEC, sections communales, lorsque des acteurs sont présents d'amont en aval le long du cours d'eau.

En revanche, la communication distante d'une intercommunale de la partie haute d'un bassin versant vers sa partie éloignée en plaine (ex : Grand Rivière du Nord vers Limonade) n'existe pas sur les départements visités. Aucun cas, n'a été rapporté dans d'autres départements lors des interviews.

### 3.5.3 Transmission horizontales de l'information

#### 3.5.3.1 Constat : absence de diffusion horizontale ou longitudinale le long des cours d'eau

L'un des constats les plus marquants réalisés est que les processus de transmission d'alerte qu'ils soient montants ou descendants, ne suivent qu'un cheminement hiérarchique vertical au sein des structures DPC du niveau national jusqu'au niveau communal, et il n'existe de communication « horizontale » qu'au sein d'une même commune.

Les cellules de la DPC de niveau communal ne communiquent pas entre elles de communes voisines.

Autrement dit, dans un même bassin versant, le long d'un même cours d'eau, les cellules et les comités communaux ne communiquent qu'au sein d'une même commune et pas entre communes d'amont en aval d'un même cours d'eau.

Tout juste les membres des comités de DPC se connaissent-ils entre communes voisines, grâce à la participation périodique à des séances de formation un ou deux fois par an mais il n'y pas d'échange réguliers, formels, orientés sur l'échange d'informations concrètes lors d'évènements affectant plusieurs communes le long d'un même cours d'eau.

L'absence de communication « horizontale » entre organes de la DPC situés le long d'un même cours d'eau prive de plusieurs possibilités :

- La possibilité des cellules et comités en amont de prévenir les comités et cellules situées en aval de la progression d'une crue observée au niveau communautaire ou communal.
- La possibilité de raccourcir les délais entre observation et réaction tant au niveau communal que départemental ;
- La possibilité de détecter des évènements locaux et de comprendre leur ampleur en l'absence de mise en alerte descendante de niveau national ou départemental.
- La capacité à faire remonter aux niveaux hiérarchiques supérieurs la détection d'évènements à portée géographique infra ou supra communal, affectant un bassin versant ou une partie de celui-ci.

#### **Recommandation 3 : mettre en place des circuits de transmission horizontale (longitudinale) de report sur les pluies et les crues.**

Une telle transmission horizontale est tout à fait possible sans désorganiser les flux verticaux établis et rodés de niveau communal et départemental.

A l'heure actuelle toute information de terrain doit remonter et passer par le niveau département ce qui est un frein.

Le principe d'une transmission horizontale d'information sur des crues observées au niveau communal peut être représenté selon le schéma de la Figure 4.

Les observations d'évènements inondations réalisées au niveau communautaire pourraient être transmises au niveau des comités locaux et communaux, puis relayés de ce niveau et de manière systématique vers les comités locaux et communaux immédiatement adjacent en aval voire plus éloignés en aval.

Des moyens téléphoniques et un annuaire tenus à jour des correspondants le long des bassins versants et des cours d'eau serait à mettre en place.

Des protocoles spécifiques doivent être produits pour le report de ces informations.

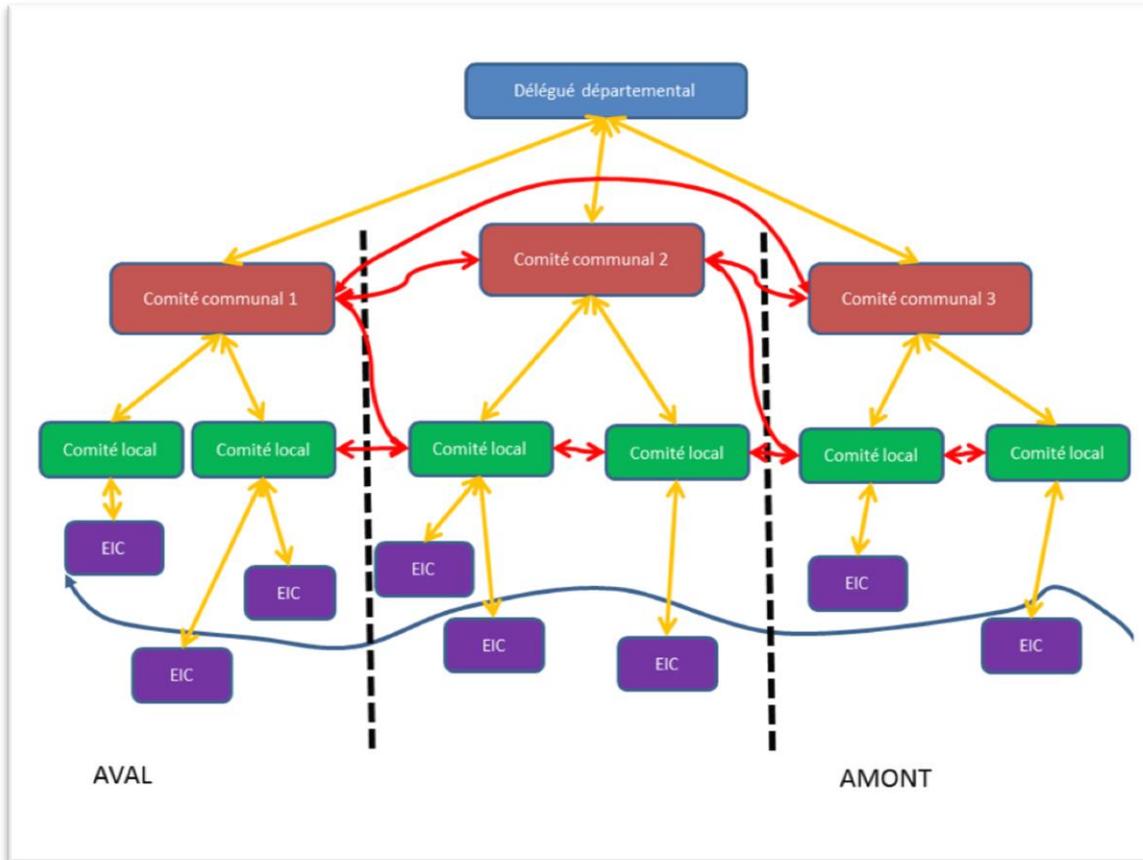
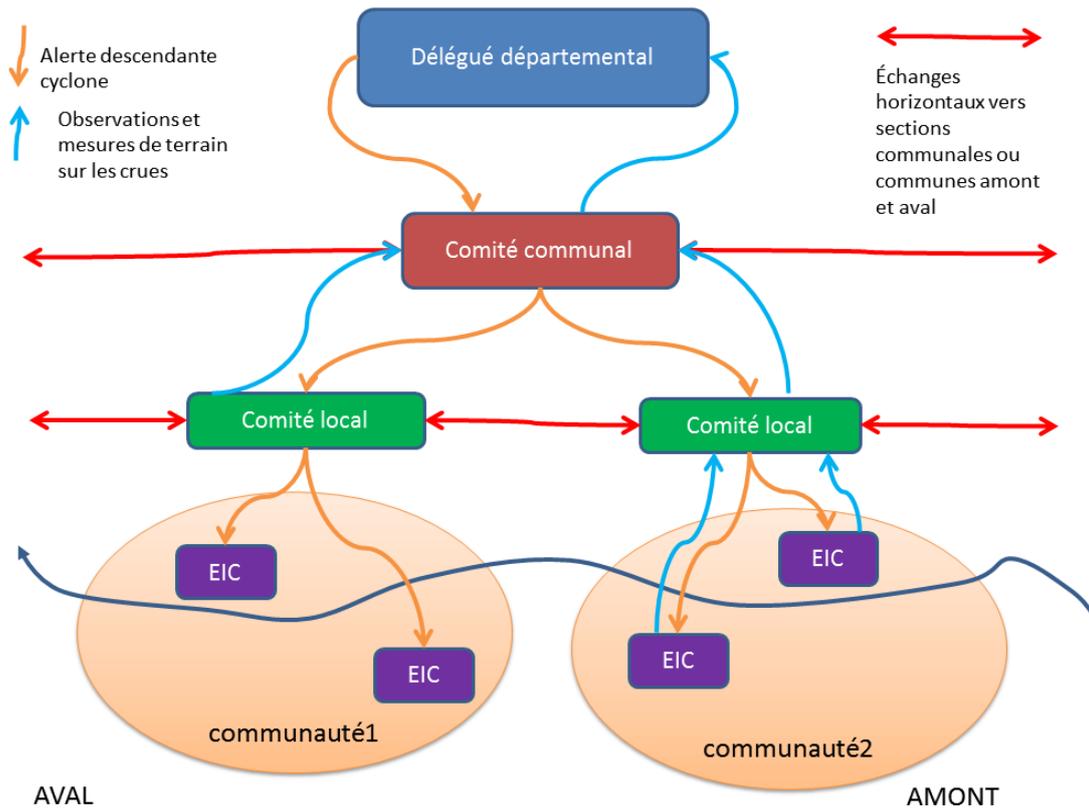


Figure 4 : schéma circuit de flux d'informations au sein du SNGRD du niveau communautaire au niveau départemental pour plusieurs communes situées le long d'un même bassin versant : en orange les circuits verticaux existants, en rouge les flux horizontaux amont/aval à introduire.



**Figure 5 : détail des flux existants et proposés pour la circulation d’informations sur les crues observées localement le long d’un cours d’eau ou dans un bassin versant entre le niveau communautaire et le niveau départemental.**

Le réseau de pluviomètres du PNAP mais également ceux des autres réseaux pourraient être aussi exploités dans un premier temps en retour d’expérience afin de déterminer les quantités de pluies critiques. Il sera donc intéressant de tenter les expériences de transmission horizontale sur des bassins équipés par le PNAP.

### 3.6 Connaissance des phénomènes

#### 3.6.1 Usage de cartes et report cartographiques

L’usage des cartes est peu répandu au niveau départemental et communal et jamais vu au niveau section communale ou comité local DPC ou CRH. Les cartes d’expositions réalisées par le CNIGS en 2009 sur les Cayes, Léoganes, et d’autres communes ne sont pas connues ni exploitées sur place. Les cartes du PNAP sont parfois connues, mais jamais exploitées pour différentes raisons déjà identifiées (Réf. 5, Réf. 7).

Il n’y a pas d’usage de SIG ou de systèmes permettant un report cartographique des informations qui remontent du terrain vers le niveau communal.

Enfin, l’information circule de manière très hiérarchique de haut en bas. Elle ne circule pas de manière « horizontale » et les liens des comités communaux ou locaux de la DPC restent limités à celui de la commune voire de la section communale et des zones accessibles. La connaissance du fonctionnement des bassins versants, la notion même n’est que peu ou pas appréhendée, par une partie des membres des comités communaux.

Les CCPC, CLGRD, EIC le long d'un même cours d'eau ou au sein d'un même bassin versant ne se connaissent pas au-delà des frontières communales. Ces comités communaux ou communautaires fonctionnent par essais selon les zones où ont pu se former des groupes intéressés par les démarches GRD. Leur distribution bien qu'étendue n'est pas uniforme sur le pays (voir Tableau 7, annexe 9).

Si les réseaux d'intervention de terrain sont présents, ils n'ont pas la fonction d'observation des phénomènes et il y a, par conséquent, un manque important d'outil d'exploitation des informations remontant du terrain. Il ne nous a pas été montré de documents ou d'outil attestant d'une exploitation cartographique opérationnelle des informations.

En matière de capitalisation des données de chaque désastre, les niveaux communautaires et communaux renvoient un bilan des victimes, de certains dommages et des aides post-événement au niveau départemental qui sont consignés dans des rapports mais pas reportés cartographiquement.

Il n'y a pas d'exploitation cartographique post-désastre qui permettrait d'identifier des zones les plus vulnérables ou affectées et qui mériteraient une attention particulière en matière d'alerte précoce.

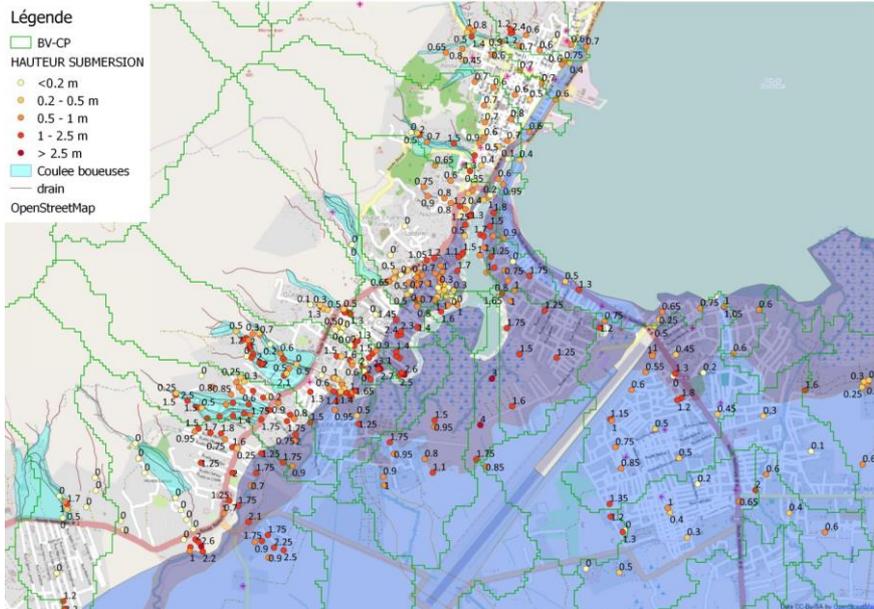
Les cartes réalisées dans le cadre du PNAP sont pratiquement inutilisées car considérées comme « inutilisables » pour divers raisons (Réf. 5, Réf. 4).

Les données de retour d'expérience pour la cartographie de l'impact des phénomènes existent néanmoins. Les travaux de cartographie détaillée entrepris depuis 2009 par le CNIGS ( voir carte au 1/10000 sur Léogane, Carte 6 ) et le récent travail de cartographie des zones exposées au risque inondation produit pour le CIAT sur le Cap Haïtien (voir collecte de données post désastre à la Carte 1 ) prouvent que la cartographie peut être produite facilement avec les moyens locaux et des techniques simples. Ces cartes ont vocation à être partagées et utilisées par les ONG comme par les organes de la DPC pour mieux gérer les crises et être en mesure de reporter précisément les impacts en temps réel.

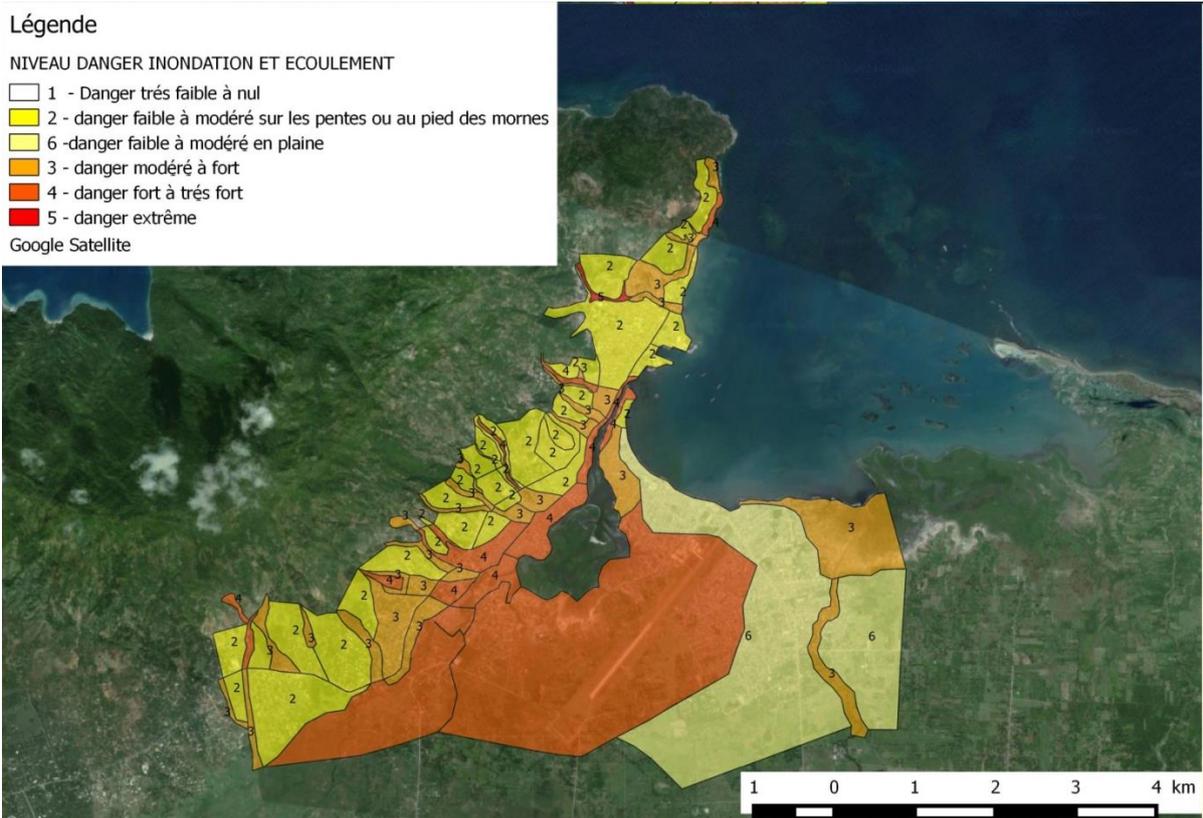
La cartographie de danger réalisée sur la Cap Haïtien (Carte 2, Réf. 17 ) distingue les domaines soumis à de l'inondation torrentielle et des coulées boueuses à déclenchement très rapide sur les flancs des Mornes, d'un domaine de plaine soumis à l'inondation par des crues plus lentes sur les cours d'eau à temps de réaction de plusieurs jours et où les zones inondées peuvent perdurer des semaines.

- Dans le premier contexte, la précision et l'alerte doivent être locales et très rapides et sont compatibles avec un SAP communautaire d'observations locales de la pluviométrie, en l'absence de technologie radar météorologique capable de détecter à court terme les épisodes pluvieux.
- Dans le second cas, la prévision peut être régionale et mieux anticipée car les bassins versants sont étendus avec des temps de réaction de plusieurs heures à plusieurs dizaines d'heures. Ces crues sont compatibles avec les SAP technologiques.

**La connaissance des phénomènes et leur cartographie précise sont les étapes incontournables de la détermination des SAP les mieux adaptés pour chaque secteur exposé.**



**Carte 1: mesure de hauteurs de submersion maximales (environ 150 points exploitables) sur fond OSM + zone à risques mouvements de terrain et coulées boueuses (en bleu clair, source BRGM) et zonage de plaine inondable (bleu foncé et violet).**



**Carte 2 : carte des dangers liés aux inondations et aux écoulements sur l’agglomération du Cap Haïtien.**

**Recommandation 4 : Cartographier précisément les zones exposées aux différents types de menaces.**

Le programme de cartographie et de connaissance des phénomènes doit précéder la définition et l’installation des SAP qu’ils soient communautaires ou technologiques.

### 3.7 Connaissance du fonctionnement hydrologique des Bassins versants et des cours d'eau.

Les illustrations précédentes sur le Cap-Haïtien montrent la nécessité de décrire et de délimiter les domaines hydrologiques et hydrauliques pour comprendre le fonctionnement des cours d'eau générateurs de crues et pour déterminer le type de SAP le plus approprié.

La connaissance du fonctionnement hydrologique des bassins versant est en général sommaire ou inexistante au niveau institutionnel (CNM, SNRE, DPC). Il existe cependant des archives exploitables sur ce sujet.

La connaissance empirique existe cependant sur le terrain, tant au niveau départemental que communal et chez des résidents de longue date en proximité ou dans les zones inondables. Les équipes des CCPC ont aussi parfois une bonne connaissance empirique de la dynamique des crues. Certaines équipes récemment formées ou renouvelées ne l'ont pas.

Néanmoins, pour les bassins versants (BV) de grande taille ou de taille moyenne, les résidents ne disposent pas toujours des informations appropriées sur le fonctionnement et les temps de concentration des crues.

Une connaissance existe mais elle est peu ou pas formalisée.

Il peut en résulter des causes d'inefficacité des alertes précoces voire des mises en danger.

Ainsi, en 2012, lors du passage de Sandy, l'alerte cyclonique est arrivée à Camp Perrin tardivement alors que la pluie tombait déjà et que la Grande Ravine du Nord avait déjà entamé une crue. Le comité Communal de CP s'est basé sur l'alerte descendue du niveau national via le niveau départemental aux Cayes.

Le comité communal s'est réuni dans son local alors que la crue montait dans la grande ravine du sud. Il s'est retrouvé isolé dans le local et a dû se mettre en danger et pénétrer dans la rivière en crue pour porter ses messages d'alerte.

Une meilleure connaissance du fonctionnement hydrologique du bassin, notamment son temps de réaction après démarrage de la pluie, avec une mise en pré-alerte appropriée aurait probablement permis à la cellule municipale de PC de Camp Perrin de se retrouver coincée dans une zone isolée par la crue.

Ces aspects de fonctionnement des BV ont été sommairement analysés par BRL dans son programme de configuration du PNAP et de proposition d'implantation de stations de mesure (Réf. 3). Cette connaissance n'a plus été ensuite utilisée une fois le système installé. Le savoir n'a pas été transmis aux acteurs, encore dans l'incapacité de le recevoir et de l'exploiter après le choc du séisme de 2010.

Le second enseignement de cet exemple est que malgré la connaissance de l'extension de la zone inondée depuis 2005 (l'auteur du rapport a fait sa première carte de zones inondables en Haïti, pour le compte du CNIGS en 2005 à Camp Perrin), le local municipal de la DPC se situait et se situe toujours dans une zone, qui bien que non submersible, est une zone de piège isolé en période de crue.

#### **Recommandation 5 : Compléter la cartographie par l'analyse hydrologique du fonctionnement des bassins versants, des cours d'eau en amont des zones inondables.**

Cette connaissance doit être produite selon les contextes et la disponibilité de données par la modélisation, l'analyse de mesures hydrométriques anciennes ou actuelles, le recueil de témoignages sur les phénomènes fréquents et extrêmes et le déroulement des crues.

### 3.8 Retour d'expérience sur les événements et épisodes intenses pour amélioration de la prévision et de l'alerte

Il est d'ores et déjà possible pour l'analyse hydrométéorologique (voir Réf. 17). Il l'est également sur la partie impact du phénomène comme le montre les chapitres précédents.

L'exemple des inondations au Cap Haïtien récemment traitées (Réf. 17) illustre la difficulté induite par la faible planification urbaine de zones en mutation et la vulnérabilité qui en découle. Le mauvais aménagement est lui-même générateur de menaces de crues et de coulées boueuses dévastatrices qui surviennent même pour des événements pluvieux d'intensité modérée voire faible (Réf. 17) alors que des aménagements de drainages pluviaux appropriés et la préservation des zones amont des BV permettraient une réduction sensible des phénomènes et des impacts.

L'exposition et la vulnérabilité sont donc très fortes y compris pour des événements pluvieux non cycloniques et non extrêmes et les SAP ne peuvent être que locaux pour être performants. Malgré leurs performances, le risque pour les populations ne peut être que modérément réduit grâce aux SAP en raison de l'exposition importante et la très forte vulnérabilité des populations.

Dans ces conditions spécifiques au Cap Haïtien, une plus grande finesse dans la prévision hydrométéorologique n'est pas l'apport majeur qui permettrait de réduire le risque. On exclut pour l'instant, l'usage de radar météorologique qui apporterait une prévision fine à court terme de l'intensité des pluies mais qui n'est envisagé que dans aucun projet de financement de bailleurs.

Le contexte spécifique du Cap Haïtien et de la région nord, mérite néanmoins d'étudier l'opportunité de l'implantation d'un radar météorologique compte tenu du type de phénomène pluvieux qui affecte la région. En effet, pratiquement aucun des événements ayant engendré des inondations graves dans le nord n'est associé à une dépression tropicale ou à un cyclone. Il s'agit plutôt du passage de fronts froids assimilables à des perturbations telles que les épisodes méditerranéens qui affectent le sud de la France.

En l'occurrence, c'est la connaissance de l'exposition, des crues locales passées, de la phénoménologie actuelle et de l'évacuation définitive des zones les plus exposées qui sont les plus importantes dans cette zone urbaine dense et cette connaissance est la plus accessible à court terme et la plus urgente.

Mieux prévoir les événements n'aura pour effet que de mieux déclencher l'alerte et la mise en protection mais ne réduira pas l'exposition.

**La cartographie, l'analyse des phénomènes passés, le retour d'expérience de terrain sont donc cruciaux pour réduire la vulnérabilité des populations et l'exposition, prioritairement avant l'amélioration des performances et de la finesse de l'alerte précoce autant que pour leur définition.**

A quelques kilomètres de là, près de Limonade et Bord de Mer Limonade, les conditions sont radicalement différentes, et l'alerte précoce et sa diffusion rapide et large est cruciale en raison de l'exposition très large des populations dispersées et des distances importantes pour atteindre les zones refuges.

**Recommandation 6 : Accroître le retour d'expérience sur les crues importantes en traitant à la fois l'aspect cartographie, impact, phénoménologie et données hydrométriques**

Les études récentes montrent qu'on dispose de données suffisantes pour réaliser le retour d'expérience permettant de caractériser les phénomènes et d'établir les moyens appropriés d'alerte précoce locale par une meilleure connaissance de la phénoménologie. Cette tâche relèverait du pôle d'étude et de recherche de la nouvelle structure proposée par le projet HYDROMET.

**Recommandation 7 : Etudier l'opportunité d'installation d'un radar météorologique pour la région de Cap Haïtien**

Cette action peut être en projet pour la fin de mise en œuvre du projet HYDROMET une fois les services nationaux de prévision hydrométéorologiques en capacité d'exploiter ces données.

### 3.9 Intégration dans un système d'alerte multi-phénomènes

Lors de la « Word Conference for Disasters Risk Reduction » de l'UNISDR en mars 2015, l'OMM a réaffirmé la nécessité des systèmes d'alertes précoces multiphénomènes.

Haïti étant exposé également au risque sismique et par conséquent au risque tsunami, cette menace est aussi prise en compte depuis 2010 par un programme de l'UNESCO.

Un colloque organisé en 2013 par l'IOC/UNESCO a conclu sur la nécessité d'installer en Haïti un réseau de surveillance amélioré à la charge du BME pour l'alerte tsunami. Le pays peut néanmoins, d'ores et déjà recevoir les alertes émises par les pays voisins ou par le CAR TWS et les relayer.

Comme on l'a constaté dans les chapitres précédents, les ONG se tiennent déjà prêtes à diffuser localement une alerte tsunami qui arriverait du niveau national, avec une signalétique prête pour le niveau communautaire.

Les conditions d'efficacité d'une alerte tsunami peuvent être réunies pour les sources tsunamigènes lointaines. En revanche, pour une source proche de la côte haïtienne, comme ce fut probablement le cas pour le tsunami de 1848 au Cap-haïtien dont le temps de parcours ne serait que de quelques dizaines de minutes, il n'y a pas de possibilité d'une transmission d'alerte qui arriverait d'un niveau national soit transmise à temps jusqu'au niveau communautaire.

Dans ce cas, c'est le séisme ressenti qui est le seul précurseur interprétable et doit déclencher un réflexe de mise en protection par une fuite vers les zones surélevées hors d'eau. De tels chemins d'évacuation et zones de sécurité sont déjà partiellement en place au Cap-Haïtien.

En cas, de sources lointaines, le SAP tsunami peut potentiellement fonctionner.

Il reste néanmoins de gros obstacles à une efficacité au niveau communautaire, et principalement la compréhension du signal de sirène du PNAP qui correspond au tsunami par les communautés équipées de sirènes électriques, comme la compréhension de la signalétique adoptée par les ONG. Ces signaux n'ont jamais été émis sauf peut-être lors de tests à l'installation des sirènes.

Une poursuite des programmes de sensibilisation, et des simulations d'alerte restera indispensable et devra rester permanente pour maintenir la réactivité sur ce phénomène rare.

L'OMM (organisation Météorologique Mondiale) promeut largement la mise en place de SAP multiphénomènes depuis plusieurs années. Le concept de « International Network for Multi-Hazard Early Warning Systems (IN-MHEWS) » vient d'être remis en avant dans une note présentée à la « World Conference for Disasters Risks Reduction » de Sendai en mars 2015 (Réf. 20).

Cela est déjà le cas en Haïti qui bénéficie des réseaux de mesures et de prévision régionaux pour les phénomènes hydrométéorologiques.

L'étape suivante sera réalisée dans le cadre du projet HYDROMET de la Banque Mondiale qui sera prochainement lancé.

Les autres phénomènes tels que la sécheresse ont une dynamique très lente et n'ont pas vocation à utiliser les mêmes moyens de diffusion d'alerte. Il n'est pas certain non plus que les mêmes circuits de diffusion d'alerte soient nécessaires.

En matière d'évènement sécheresse, le CNSA dispose d'une collaboration avec le système américain NOAA appelé FEWSNET, qui, fournit des bulletins d'évolution de la végétation et des prévisions qui vont au-delà de la simple sécheresse mais vont jusqu'à prévoir des rendements de récolte ou des pénuries alimentaires.

### **3.10 Les systèmes d'alerte précoce communautaires ou de proximité des ONG en Haïti**

A ce jour, les ONG et leurs projets communautaires sont dépendants des alertes nationales émises par le COUN pour déclencher leurs propres procédures associées à des projets.

Le système en vigueur est activé une fois les COUN et le COUD déclenchés et l'alerte est diffusée au niveau communal.

La Croix-Rouge Haïtienne, épaulée par les Croix-Rouge étrangères et OXFAM ont été identifiés comme les acteurs majeurs de mise en place de réseaux d’alertes précoces communautaires.

Le protocole d’alerte des pages qui suivent est celui qui est officiellement appliqué en Haïti par la CRH et OXFAM pour relayer l’alerte officielle. Il couvre un territoire important (description plus loin dans ce rapport).

Le niveau communautaire déclenche parfois des alertes de niveau local sur la base de ses propres observations et constats.

Ces données remontent parfois jusqu’au niveau communal mais ne sont pas intégrées dans un système d’analyse. Il n’y a pas systématisme de la remontée en raison de l’hétérogénéité de la distribution des acteurs au niveau communautaire. Les moyens de communication manquent et les protocoles de remontés cadrant l’information à transmettre ne sont pas précisés dans les documents auxquels nous avons pu accéder...

**Les systèmes communautaires ont une vocation « descendante » de diffusion d’alertes officielles dans un premier temps puis dans un second temps lors d’un événement déclenché de remontée d’information sur l’impact et les dommages aux populations et aux habitations.**

### 3.10.1 NIVEAUX D’ALERTE COMMUNAUTAIRE

Les projets CRH/CR internationaux et OXFAM ont établi les protocoles théoriques suivants ( Tableau 2, source CRH et OXFAM ) :

Niveau d’alerte	Description
<b>PAS D’ALERTE JAUNE :</b>	Il a été proposé que le passage en alerte jaune ne soit pas transmis à la population afin de ne pas complexifier le système de couleur et ainsi de faciliter la compréhension et l’appropriation du mécanisme d’alerte communautaire. En effet, l’alerte jaune, étant une alerte relativement fréquente en saison pluvieuse, et n’aboutissant que rarement à une alerte orange, il a été jugé préférable que la phase d’alerte jaune ne soit pas communiquée à la population et reste au niveau des acteurs institutionnels de la gestion des risques.
<b>ALERTE ORANGE :</b>	~ <b>Entre 24H et 48H</b> avant l’arrivée du phénomène climatique Drapeau Orange (écriture noire) : <b>PREPARASYON</b> + Diffusion des messages de sensibilisation et d’alerte via les mégaphones Pas d’utilisation de sifflets à ce stade de l’alerte
<b>ALERTE ROUGE :</b>	~ <b>Entre 12H et 24H</b> avant l’arrivée du phénomène climatique  Drapeau Rouge (écriture blanche): <b>PWOTEKSYON</b> + Diffusion des messages de sensibilisation et d’alerte via les mégaphones et les sifflets + Utilisation des <u>sifflets</u> pour la gestion du rassemblement et des évacuations
<b>ALERTE TSUNAMI :</b>	Drapeau bleu <b>SOUNAMI</b> (Ecriture blanche) + le dessin d’une vague Cette proposition de drapeau d’alerte au tsunami a été réalisée en coordination avec UNESCO et la SEMANA
<b>LEVÉE D’ALERTE :</b>	Drapeau vert (écriture blanche) : <b>VIJILANS</b> Enlèvement du drapeau rouge et ajout d’un drapeau vert pour signaler la levée d’alerte. Ce drapeau permettra de confirmer à la population qu’il s’agit bien d’une levée d’alerte et non que le drapeau s’est envolé pendant l’événement climatique.  Le drapeau vert est levé + Diffusion des messages de levée d’alerte via les mégaphones

Tableau 2 : phasage des niveaux d’alerte dans le cadre des actions DIPECHO Croix Rouge Française et OXFAM.



Figure 6 : Exemple de drapeau d’alerte communautaire, (Remplacer la couleur jaune par orange)

Afin de compléter le système de drapeaux, des plaques de bois interchangeable reprenant les mêmes couleurs et messages d’alerte pourront être positionnées sur les murs des entités et des lieux clés tels que la mairie, le comité communal de la Protection Civile, le comité local de la Croix-Rouge ou le CASEC. On notera que dans la pratique, certains de ces comités ne disposent pas de lieux permanents de réunion.

Les messages d’alerte sont déclinés selon la formule présentée à la Figure 7 . Le niveau jaune a effectivement été supprimé de la communication au niveau communautaire. (Voir aussi Photos 7 et Photos 8 ).

On notera que cette interprétation ramène les niveaux de couleur à un phasage temporel face à un évènement majeur de type cyclone alors que les protocoles du CNM incluent un niveau jaune correspondant à « - **Prévisions météorologiques de fortes précipitations ou d’arrivée d’1 système dépressionnaire (tempête, cyclone)** » qui peut se traduire par des situations localement désastreuses et des crues fortes. »  
**Ces messages officiels se gardent cependant de donner une échéance à la prévision.**

**Dans toutes situations, écoutez la radio et suivez les conseils des autorités**

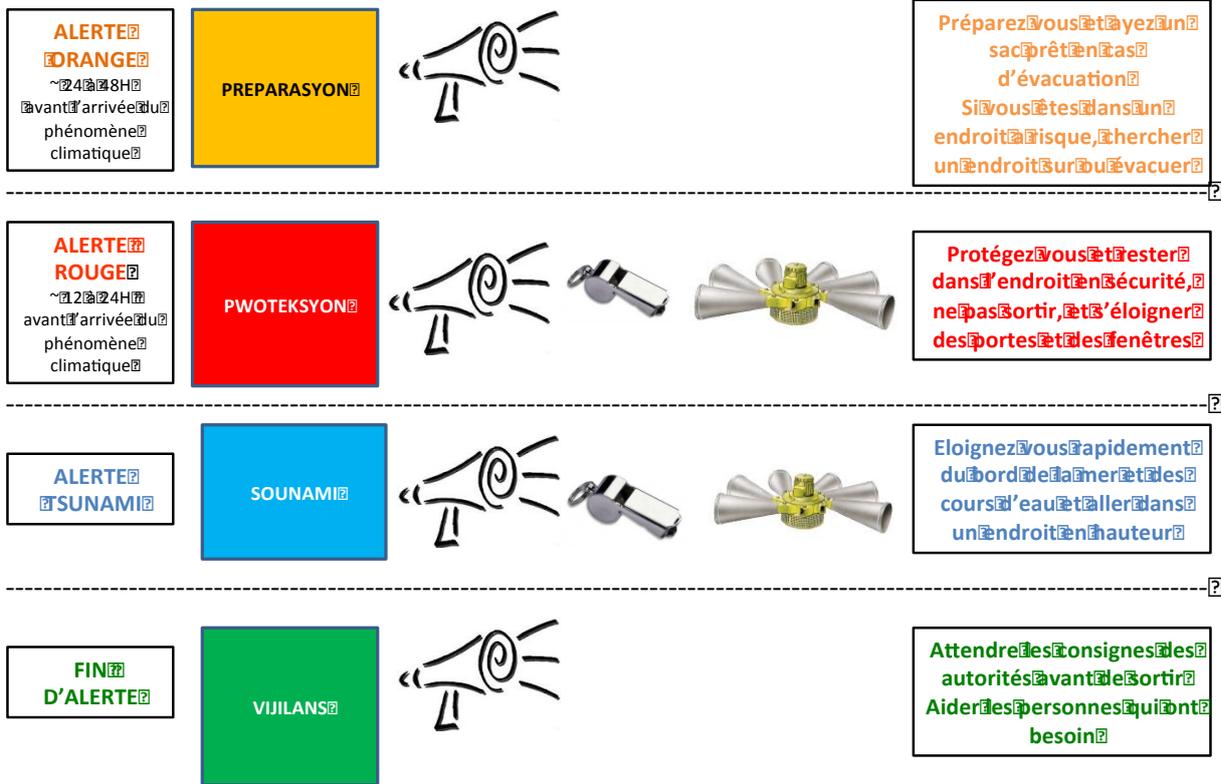


Figure 7 : schéma explicatif et types de messages des niveaux d'alertes utilisés par les ONG pour l'alerte communautaire (version française)

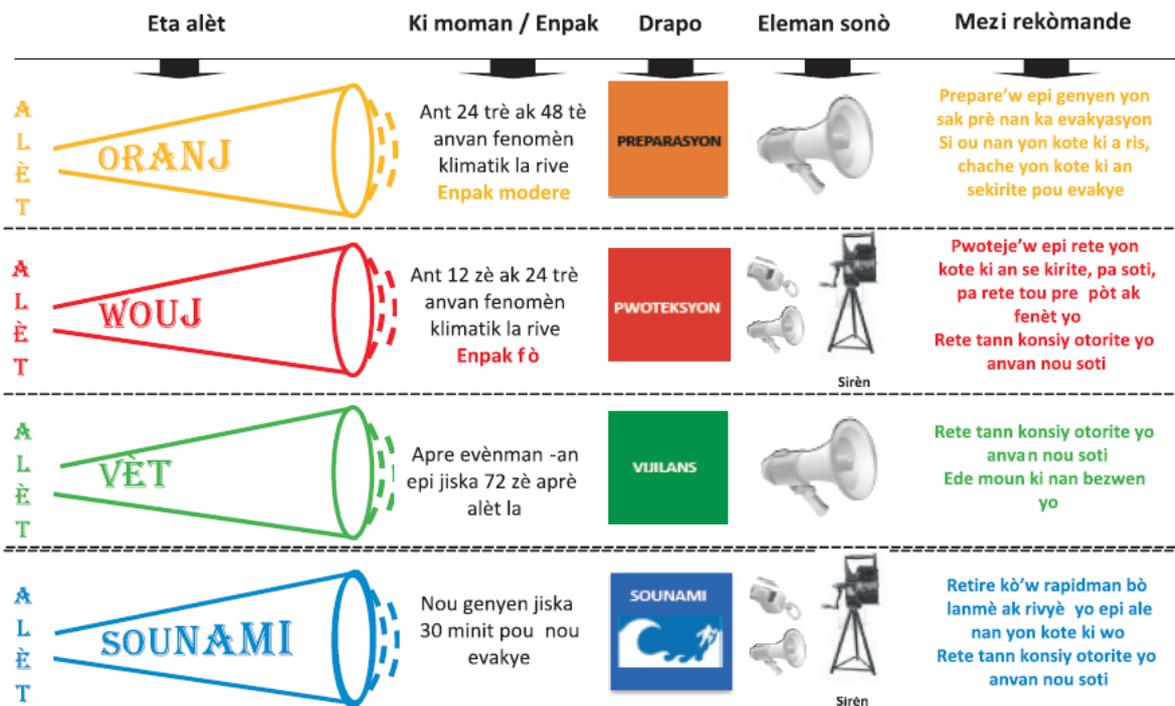


Figure 8 : schéma explicatif des niveaux d'alertes utilisés par les ONG pour l'alerte communautaire (version créole)

### 3.10.2 Mécanisme de transmission d'alerte existant

Dans les camps et certaines communautés, les ONG mettent en œuvre un SYSTÈME DE DRAPEAU, de SIFFLETS et de MEGAPHONES à piles à la charge du comité de camps existant dans certains camps de Port-au-Prince et de Delmas.

Des radios à manivelles ont aussi été distribuées à la population afin qu'elle puisse se tenir au courant de l'évolution des phénomènes climatiques en cas d'alerte.

Leçons apprises de la saison cyclonique précédente : Suite à diverses réunions de coordination entre les différents points focaux GRD du mouvement Croix-Rouge, il a été décidé de remplacer le drapeau de couleur jaune (**PREPARASYON**, Ecriture en noire) par un drapeau de couleur orange. Aussi, concernant le drapeau orange, il est important d'utiliser un tissu orange clair pour que la population puisse différencier aisément le drapeau orange du drapeau rouge une fois hissé.

On notera que le niveau de concertation ou d'acceptation de cette décision avec la DPC n'est pas explicité.

L'écriture du drapeau rouge (**PWOTEKSYON**) sera quant à elle inscrite en couleur blanche.

Au niveau local, différents mécanismes ont été mis en place :

- **SIRENE DU PNAP** dans 13 communes haïtiennes
- **CLOCHE DES EGLISES** (Grand Anse et Sud Est)
- **BOUTEILLE en VERRE** dans le Nord
- **MEGAPHONES A PILES** en zone urbaine et rurale et **TRADITIONNELS** en zone rurale.

**Les sirènes du PNAP sont donc complètement intégrées dans les démarches développées par les ONG pour les SAP communautaires. On imagine mal les faire disparaître à ce stade. Ceci implique de préserver l'infrastructure de commande existante via e-vigilance. D'autres options s'affranchissant d'e-vigilance pourraient être envisagées en déléguant le déclenchement au niveau départemental ou municipal.**



**Photos 1 : outils classiques des SAP communautaires (mégaphones et sirène manuelle).**

En termes de perspectives, les ONG ne maîtrisant pas le devenir des SAP technologiques et des sirènes, elles proposent de fournir des sirènes d'alertes manuelles (fonctionnant sans électricité et ayant une portée de 1 km) à des acteurs clés de la gestion des risques au niveau local et de les positionner dans des endroits stratégiques.

Exemple : En milieu urbain, les sirènes manuelles seraient données à la mairie, et / ou au CASEC et / ou aux comités locaux de la Croix Rouge haïtienne.

En milieu rural : les sirènes manuelles seraient données au CASEC et / ou aux équipes d'intervention communautaires

Le protocole de transmission d'alerte uniformisé est le suivant :

Outils	Alerte Orange	Alerte Rouge	Levée Alerte
Drapeau	Levée du drapeau orange	Levée du drapeau rouge	Levée du drapeau vert
Sifflets	NON	2 coups	NON
Sirène manuelle	NON	Oui	NON
Mégaphones	Oui avec messages adaptés	Oui avec messages adaptés	Oui avec messages adaptés

Les différentes sonorités et façons de transmettre l'alerte orange et rouge restent à définir via les différents focus groupes au sein des communautés selon les expériences de terrain des différents acteurs travaillant dans la gestion des risques lors des dernières urgences.

Une peinture ou un panneau situé à côté du mat portant les différents drapeaux d'alerte pourra être peint ou installé à proximité afin de rappeler les bons comportements à suivre pour chacune des couleurs d'alerte et les instruments sonores qui y sont associés.

Ce modèle devra prendre en compte la réalité du terrain et le contexte local et culturel des zones cibles de mise en œuvre de ces mécanismes d'alerte. Ainsi, il a été rapporté que les systèmes de drapeaux sur les bâtiments pouvaient parfois interférer avec les signes vaudous.

L'ensemble des protocoles des ONG pour la diffusion communautaire reste à finaliser et il conviendrait que la DPC contrôle et assure une cohérence avec ses propres messages et fasse valider toutes les adaptations communautaires décidées par les ONG.

**Recommandation 8 : Analyser en détail la compatibilité du système et des messages de vigilance et d'alerte CNM/DPC avec ceux des ONG relayant au niveau communautaire.**

Le système est donc encore à stabiliser et uniformiser au sein de toutes les ONG. Il présente des différences avec ce qui est su des messages d'alerte officiels du CNM et de la DPC. Il conviendrait donc de remettre à plat l'alerte officielle en commençant par le niveau nationale et de s'assurer que la mise en forme communautaire par les ONG ne déforme pas ou ne bride pas les évolutions et améliorations prévisibles de SAP technologiques et de l'alerte officielle. En l'absence de document de références et de concertation entre DPC et ONG il est difficile de déterminer dans quelles mesures il y a coordination dans la traduction sur le terrain par les ONG des niveaux d'alerte et consignes officielles. Les documents de communication et de concertation sur l'alerte précoce officielle doivent être publics, publiés et accessibles à tous.

## 4 PARTIE 1 : SAP technologiques

## 4.1 Constats sur le SAP du PNAP et le PRESAP

### 4.1.1 Expertises et bilans précédents

La présente étude a été précédée de deux bilans du projet PNAP (Réf. 4, Réf. 5). Il y a une adhésion globale avec ces conclusions et nous ne reprenons donc les éléments de ces conclusions que lorsqu'elles paraissent devoir être commentées ou modulées, complétées.

Les constats présentés ici sont basés sur les interviews et les visites dans les 3 grandes régions visitées (Sud-ouest, centre Artibonite, Nord) et ne sont donc pas représentatifs de l'état de la totalité du réseau de capteurs et de sirène du PNAP en février 2015. Une vérification de l'état du fonctionnement via le système e-vigilance a cependant été réalisé (voir plus loin).

Le MARNDR et ses acteurs principalement susceptibles de gérer le réseau de capteurs hydrométéorologiques que sont CNM et SNRE, ne sont pas en mesure de le faire pour des raisons multiples :

- Coût élevé
- Manque de moyens techniques, financiers, et humains pour assurer la gestion et la maintenance.
- Insuffisance de formation des acteurs sur les outils
- Partage ambigu d'usage (DPC) et de coût de maintenance (MARNDR).

Les constats réalisés lors de la mission de terrain en février 2015 confirment ceux établis par N. Watrin dans son expertise de 2014 (Réf. 5) mais sont nuancés sur certains points dans les paragraphes suivants.

### 4.1.2 Surveillance hydrométéorologique

#### 4.1.2.1 Configuration et disposition des stations

Comme le précise le bilan de N. Watrin réalisé en 2014, la disposition d'un certain nombre de station semble à revoir. Cela est vrai non seulement, comme il l'évoque, selon la position amont ou aval dans le bassin versant pour « voir venir » la pluie ou la crue assez tôt, mais aussi pour une autre raison liée à la stabilité des cours d'eau et de leurs lits.

Il reste une composante fondamentale qui n'a pas été intégrée lors de la mise en œuvre du projet. Il s'agit de l'analyse du fonctionnement hydro-sédimentaire des cours d'eau et de l'évolutivité très forte des lits de certaines rivières tant sous l'effet des crues naturelles que par le prélèvement non contrôlé de sédiments, par la construction ou la modification d'ouvrages linéaires de protection locaux, très fréquente. Ces éléments modifient très sensiblement les écoulements sur les petits cours d'eau.

L'étude de définition réalisée par BRL (Réf. 3) précisait bien les risques inhérents à certains emplacements du fait des dangers d'érosion, de fortes modifications du lit lors des crues, et du risque de submersion de stations. Les stations ont néanmoins toutes été installées bien qu'il ait été prévisible que très vite, elles ne seraient plus opérationnelles pour certaines d'entre elles ou qu'une maintenance et un recalibrage seraient fréquemment nécessaires.

**Le rapport de BRL proposant la localisation des sites (Réf. 3), et ses annexes exposent essentiellement des contraintes techniques liées à l'accessibilité, à la sécurité et à l'alimentation des installations. Cependant, à bien examiner les annexes, on constate que bien peu de sites ont des conditions de stabilité, de pérennité des berges pouvant garantir une constance et une efficacité de la mesure.**

Les rivières qui modifient le plus leur lit par érosion ou apport sédimentaire ne se prêtent pas à l'usage de capteurs radars qu'il faudrait calibrer une première fois, puis recalibrer très fréquemment après chaque crue ou chaque événement modifiant le lit.

**Ces stations n'ont pas lieu d'être ou ne se justifieraient que si l'état haïtien disposait de moyens appropriés pour le calibrage et la maintenance de telles stations. C'est loin d'être le cas.**

Les deux points de mesure par capteur radar près de Léogane sur les rivières Rouyonne et Momance illustrent la disparité des situations (Photos 2) :

- Le capteur radar installé sur la Rouyonne est positionné trop loin de la berge. Son faisceau est dirigé vers le remblai qui le supporte et donne sur une végétation qui brouille le signal. Les apports terrigènes dans la Rouyonne peuvent être très importants et faire évoluer la profondeur du lit en un seul événement inondation.
- Le capteur situé sur le pont de la Momance apparaît plus performant en apparence. Il faut noter néanmoins que le lit mineur évolue et bouge dans la largeur du lit moyen et que la rivière peut changer de cours brutalement lors d'une crue. Par ailleurs, le lit de la rivière fait l'objet d'extractions de matériaux très nombreuses autour du pont et son profil est donc susceptible de changer artificiellement entre les crues.

	
<p>Capteur radar près du pont sur la rivière Rouyonne en amont de Léogane</p>	<p>Lit et position du capteur radar sur la rivière Rouyonne</p>
	
<p>Capteur sur le pont de la rivière MOmance</p>	<p>Lit de la rivière MOmance prsd e Léogane</p>

**Photos 2 : capteurs radars installés pour la mesure du niveau d’eau sur la Rouyonne et la Momance près de Léogane.**

Par ailleurs, et on y revient plus loin, si les stations effectuent bien les mesures, les hauteurs d’eau sous les capteurs radars correspondant aux seuils critiques de crues, de débordements, de vigilance ou d’alerte n’ont jamais été déterminés.

Quel que soit le type de capteur, de mode de transmission, cela signifie que la mesure ne peut être calée par rapport à des seuils critiques de débordements. En d’autres termes, la mesure est inutilisable pour l’alerte. Le capteur est donc inexploité.

**Les opérations de calage des seuils critiques opérées dans le cadre du PRESAP sont approximatives, qualitatives et ne font pas l’objet d’une documentation analysable.**

**Tous les calages de seuils pluviométriques comme de seuil de hauteur d'eau en rivière restent à valider.**

Outre le positionnement parfois trop en amont ou inadapté, mentionné par N. Watrin (Réf. 5), aucun travail similaire n'a non plus été fait en ce qui concerne les seuils de cumuls pluviométriques et les intensités de pluies capables de déclencher les inondations dans chacun des bassins équipés.

**L'ensemble du système est donc un outil de mesure sans objet, sans seuils de déclenchement.**

**Recommandation 9 : Il faut réanalyser les équipements installés par bassin versant, identifier les capteurs mal placés ou inadaptés au contexte en raison de la forte évolutivité du lit et les démonter. Les capteurs restants (pluvio ou niveau d'eau en rivière) doivent faire l'objet d'un calage calibré sur une véritable analyse hydrologique et un jaugeage des rivières au niveau des capteurs.**

L'analyse réalisée par BRL en 2007 doit être relancée en élargissant la vision et en tenant compte de cette évolutivité des cours d'eau. Les stations (pluviomètres comme capteur de hauteurs d'eau) inappropriées, mal situés pourront être démontées et conservées en pièce détachées en vue de la maintenance des autres stations.

Les autres stations déjà en place dans des cours d'eau à lit relativement stable doivent faire l'objet d'une calibration et de la fixation de seuil.

Le cas échéant, les capteurs démontés pourraient être réinstallés sur des sites plus pertinents.

Cette étude devra être confiée à un BE international très performant et être réalisée en intégrant le personnel SNRE et CNM concerné.

#### **4.1.2.2 Echelles limnimétriques et repère de crues**

L'installation d'échelles visuelles limnimétriques était préconisée dès les spécifications du PNAP et des sites d'implantation (Réf. 3 ). Il semble très peu aient été installées durant la phase PNAP jusqu'à 2012.

Celles-ci sont peu connues et pas utilisées par les correspondants locaux susceptibles de s'en servir (Comité communaux DPC ou CRH) et ils n'ont pas le réflexe d'aller les observer. L'existence d'une échelle n'a été mentionnée qu'une seule fois par un membre d'un CCPC lors des visites sur les 3 départements et la personne ne considérait pas l'échelle comme un moyen premier de qualifier une intensité de crue.

Cela paraît compréhensible dans la mesure où les niveaux d'eau croissants ne sont pas reliés à des seuils de début de débordement et des zones inondables concernées. Ce travail a semble-t-il cependant été réalisé dans certaines communes.

Dans la commune de Cavaillon, cette association hauteur d'eau/zone inondée n'est pas faite. L'échelle limnimétrique est connue mais pas utilisée.

Là encore, on en revient à la question de la définition des seuils critiques de débordements.

Dans la Photos 3 (Rouyonne), on distingue 3 niveaux de couleurs différenciés (verts, orange et rouge) correspondant à des niveaux de crue croissants. Le PRESAP a permis l'installation de plusieurs dizaines d'échelles limnimétriques de couleurs telle que celle présentée à la Photos 3.



**Photos 3 : échelle limnimétrique sur une pile du pont de la Rouyonne près de Léogane.**

Selon H. Amilcar qui a piloté les projets PNAP et PRESAP, la plupart des échelles limnimétriques ont été installées dans le cadre du PRESAP en coordination avec le SNRE. Le SNRE, interrogé sur ce sujet, ne disposait pas de données permettant d'apprécier la pertinence des hauteurs d'eau choisies pour les changements de couleur. Il a simplement été précisé que ces niveaux avaient été fixés avec l'appui des riverains proches des repères.

La mise en place tardive de ces repères de crue durant le PRESAP avait pour objectif :

- Validation des données fournies par les capteurs
- Contribuer au recalage de ces derniers (contrôle-calage du niveau mesuré par le radar par rapport à l'échelle limnimétrique)
- Offrir un outil accessible à tous pour l'évaluation de la hauteur d'eau dans les rivières
- Définir directement le niveau du risque inondation.

Selon H. Amilcar, les codes de couleur sont en conformité avec les préconisations internationales en général, la DPC et PREDICT, en particulier.

Au niveau de chaque station, les hauteurs de chaque changement de couleur ont été définies sur la base de ce qui suit :

- a. Vert : hauteur d'eau dont l'évolution ne représente aucun danger de débordement (étiage....)
- b. Jaune : hauteur d'eau dont l'évolution, bien que lente, est à surveiller
- c. Orange : hauteur d'eau dont l'évolution rapide peut conduire au débordement
- d. Rouge : hauteur d'eau débordant les berges (seuil de pré-alerte ou d'alerte en niveau ou en cumul de pluie atteint ou dépassé ; crues).

Ces appréciations de niveaux critiques gradués furent établies de manière empirique sur la base d'une connaissance locale des crues. Le processus reste néanmoins inconnu et la valeur réelle de ces marques doit être soumise à une vérification de même que l'extension linéaire de leur pertinence.

Sur quelle distance amont et aval ces repères ont-ils une signification ?

**Il semble qu'un seul seuil corresponde à un début de débordement : il s'agit du plus haut (rouge). Au-delà ces seuils ne différencient pas les crues débordantes faibles des crues débordantes extrêmes.**

La localisation et l'extension de ces débordements correspondant à ce dernier seuil ne sont pas décrites, cartographiées ou consignées par écrits ou disponibles (sauf document pas encore identifié).

Le calage sur les niveaux d'eau mesurés par le capteur radar n'a pas été effectué pour autant sur les sites équipés d'échelles de crues.

Le système de repères de crues ou marqueurs locaux de seuils critiques a été néanmoins en apparence intégré dès le PNAP. Si l'on consulte la carte de risque sur la commune de LEOGANE en annexe (10.3), on constate que des repères et des marqueurs visuels sont indiqués sur les cartes. Ceux-ci ont dû être établis en concertation avec des acteurs locaux disposant d'un savoir empirique sur les seuils critiques de niveau d'eau.

Il n'y a pas eu de vérification systématique d'autres cartes de risque communales.

Les acteurs des communes (comités DPC et CRH) rencontrés dans le sud-ouest (Camp Perrin, Cavaillon, Les Cayes), dans le centre (Verrette, Grande Saline), comme dans le nord du pays (Cap Haïtien, Limonade) n'ont évoqué ces repères qu'à une seule reprise à Cavaillon.

L'évocation de l'alerte précoce n'est pas associée automatiquement aux échelles de crue dans les CCPC. La formation doit donc être renforcée sur cet usage.

Comme pour d'autres volets du PNAP et du PRESAP, l'effort de formation et l'implication ou la responsabilisation des équipes locales de protection civile restent insuffisants pour faire rentrer dans la pratique l'usage de l'observation de repères visuels fixes afin de qualifier un niveau d'intensité et de gravité d'une crue.

Néanmoins, le système des échelles ou repères visuels est bon dans son principe et a fini par porter ses fruits dans multiples autres contextes ou pays.

#### **Recommandation 10 : Rattaché les seuils des repères de crue à des zones inondées.**

Ce rattachement pourra reprendre les éléments utilisés dans le cadre du PRESAP pour caler les premiers seuils et les associer à une cartographie des zones inondables plus détaillée que celle produite dans le cadre du PRESAP.

Les seuils de couleurs doivent être révisés afin de ne pas couvrir que le premier débordement. Un seul saut de couleur suffirait. Il faudrait intégrer d'autres seuils plus hauts correspondant à des seuils de débordements et d'extension des crues plus importants.

#### **4.1.2.3 Capteurs limnimétriques radar**

Ces capteurs performants se sont avérés d'usage en définitive limité et paraissent peu adaptés au contexte haïtien pour plusieurs raisons :

- Instabilité des lits de cours d'eau
- Existence d'instabilité des socles, végétation dans l'axe de la mesure perturbant celle-ci
- Difficulté de calage des niveaux de crues critiques en l'absence de mesure

On passera sur les raisons déjà connues liées à l'impossibilité de prise en charge des appareillages par le SNRE dans son état actuel, déjà largement évoqué dans les constats précédents (Réf. 7, Réf. 8). Le PRESAP n'a permis que de maintenir certaines stations en état de marche (voir bilan du test d'accès aux données via e-vigilance en annexe 10.10 ).

Les modifications de liaisons téléphoniques pour la transmission de données préconisées par M. Watrin paraissent adaptées au contexte et propices pour optimiser les coûts de fonctionnement.



**Photos 4 : capteur radar sûr au bout d'une perche devant le pont sur la Rouyonne près de Léogane. Le cône de mesure du capteur donne partiellement sur la paroi de son socle et le fond est parsemé de végétation ce qui perturbe la mesure. La perche supportant le capteur devrait être rallongée.**

#### 4.1.2.4 Capteurs pluviométriques

Aucun capteur pluviométrique n'a été observé sur le terrain. Les équipes communales et communautaires rencontrées dans le Nord et l'Artibonite n'ont en général pas connaissance de leur localisation et ne sont pas impliquées dans leur surveillance et leur maintenance.

Les quelques maires interrogés durant la mission ne savaient pas plus donner d'informations sur ces capteurs dont le fonctionnement paraît sommairement assimilé voire l'usage inconnu des élus locaux.

L'absence d'évidence directe sur l'usage des pluviomètres en matière de gestion crise dans une société rurale où domine les agronomes et où la pluviométrie est assimilée à une donnée pour l'agriculture n'est pas favorable à la préservation de ces équipements pour l'alerte inondation.

On se reportera au bilan sur l'état de fonctionnement des capteurs au début avril qui est proposé plus loin et en annexe (10.10 ) pour l'état actuel du fonctionnement de ces capteurs.

### 4.1.3 VIGILANCE ET ALERTE

#### 4.1.3.1 Alerte par sirène

Le réseau d'alerte par sirène est entré dans les mœurs de gestion de crise des comités communaux de protection civile. Même s'il est peu utilisé, si tous les sons de sirènes ne sont pas utilisés, l'alerte cyclonique est en revanche comprise partout où ont été interrogés les acteurs communaux.

Il doit être conservé, renforcé et complété.

Un comité communal de CP, qui peut être alerté par le niveau départemental par téléphone, dispose de trop peu de moyens, il peut dans certains cas se reposer les comités locaux de PC, les comités CRF, les EIC pour diffuser l'alerte mais pas partout. Dans certains cas, la sirène du PNAP est le seul moyen d'avertir en masse les résidents d'une communauté qui ne peuvent être atteints rapidement ou par téléphone. Le protocole de diffusion entre réseau propre à la DPC (téléphone) et l'émission de l'alerte au niveau national par les sirènes du PNAP ne sont pas connus. A Grande Saline, les premiers usages de la sirène ont déstabilisé la population qui est venue demander des explications au comité local de la DPC. On voit ici probablement une conséquence d'une communication insuffisante dans le cadre PNAP et PRESAP vers les populations. Pourtant, Grande Saline fait l'objet du projet DIPECHO depuis 2005 incluant l'alerte précoce communautaire. L'insuffisance de communication sur le PNAP a eu un effet déstabilisant car il est venu s'insérer dans un système existant.

L'alerte par sirène reste par ailleurs parfois inadaptée au contexte local ou n'a jamais fonctionné depuis son installation.

C'est ce qui est rapporté à Verrette où les sirènes sont réputées pour n'avoir jamais fonctionné. Le CCPC se plaint de n'avoir pas été impliqué dans le processus d'utilisation de la sirène installée à Verrette. Seul le maire aurait été impliqué et formé. Il a changé depuis.

Verrette est concerné par deux types de crues :

- Des crues lentes de l'Artibonite dans son lit majeur qui n'affectent que des jardins, personne n'habitait dans cette zone inondable (proposé du CCPC à vérifier dans la mesure où la zone inondable n'est pas cartographiée) et dont les crues prévisibles et lentes permettent une mise en protection.
- Des crues éclairs survenant lors de pluies intenses et déclenchant des crues sur de petits bassins versants à temps de réaction très court et à talwegs secs la plupart du temps.

Dans les deux cas, l'usage des sirènes pour les alertes cycloniques à l'échelle nationale eut-il été possible, il se serait avéré peu performant pour l'annonce du phénomène.

Dans ce cas, un SAP communautaire basé sur des observations de proximité répondrait mieux aux événements que peut subir la commune pour peu que les types et les dynamiques des crues soient connus, et que ces zones inondables aient été cartographiées.

L'intervention de la CRH avec implantation d'EIC sur la commune n'a cependant pas apporté de solution, ceux-ci se cantonnant au relais d'alerte provenant de la CDPC.



Local implantation sirène à Grande Saline



Boitier de commande non fonctionnel, Grande Saline



Implantation de sirène à Verrette



Boitier de commande fonctionnel Verrette

**Photos 5 : vue des installations de sirène à Verrette (en bas, fonctionnelle) et à Grande Saline (en haut, non fonctionnelle).**

Le bilan de fonctionnement actuel des sirènes installées par le PNAP, à la date du 6 avril 2015 est présenté à l'annexe 5 (10.10 , lignes ALERTE dans le tableau)

### Recommandation 11 : Conserver et fiabiliser l’alerte par sirène là où elle existe

Il s’agit de loin de la composante la plus utilisée et rentrée dans la pratique au niveau communal. On a vu néanmoins que la rareté des alertes et le manque d’information des équipes communales et de la population est encore déstabilisant dans certains cas. Un test ou un exercice annuel permettrait d’assurer une meilleure assimilation par tous les destinataires des alertes.

L’alerte pourrait conserver un caractère national dans un premier temps puis passer un niveau de déclenchement départemental voire communal quand le fonctionnement sera bien compris et assimilé, la surveillance et la maintenance bien assurées.

Il s’agirait d’une phase de transition pouvant permettre de déconnecter le système d’alerte d’e-vigilance si ce dernier venait à être abandonné et de mise en place de mécanismes de déclenchement communal.

#### 4.1.4 Exploitation d’E-vigilance et du système de surveillance hydrométéorologique

La gestion des alarmes pluviométriques ou hydrologiques sur les stations du réseau PNAP est manquante (Réf. 5 ). N. Watrin propose de la réaliser, en intégrant des prévisionnistes et en établissant des seuils hydrologiques. Ce souhait relève du vœu pieux car les capacités n’existent pas en Haïti.

L’établissement de ces seuils hydrologiques aurait dû faire partie de la prestation proposée et réalisée par BRL et DSA mais n’a jamais été réalisée.

Sans l’établissement de ces seuils pour chacune des stations, E-vigilance est un système de mesure simple, sans système d’alerte, a vocation hydrométrique.

N. Watrin insiste bien sur la nécessité de relancer le secteur de l’hydrométrie en Haïti, arrêté depuis 20 ans. Il est déraisonnable d’imaginer une exploitation efficace des stations pluviométriques et hydrométriques du PNAP tant que le pays ne reconstruit pas sa capacité humaine dans ce domaine et ne consacre pas le budget approprié à cette activité.

En dépit des séances de formation sur l’usage d’e-vigilance et le déclenchement des sirènes entreprises dans le cadre du PRESAP, il ne semble pas qu’il y ait eu appropriation par les acteurs de la DPC au niveau communal.

Le système e-vigilance dont les droits d’usages ont été donnés à différentes personnes de la DPC, du CNM et du SNRE n’est pas utilisé par ces derniers.

Le niveau départemental est formé et en mesure de déclencher pour des alertes locales mais, nous n’avons pas pu récolter dans les 3 départements visités de retour d’expérience probant sur le déclenchement régional de l’alerte par sirène, bien que cela ait été mentionné.

Si de tels documents de REX existent, il n’a pas été possible d’y accéder et il conviendrait de permettre cette possibilité en accord avec la DPC.

Un test de fonctionnement de l’interface e-vigilance a été réalisé au début avril en utilisant la fonction grapheur. Les résultats sont présentés dans le Tableau 6. Le détail du test par capteur est présenté à l’annexe 7 ( 10.10 )

En voici les principales conclusions :

- La majorité des capteurs n’envoie plus de données au serveur.
- Des stations fonctionnelles présentent par ailleurs un trou dans l’affichage des données, celles du jour n’étant pas accessibles, les données les plus récentes accessibles ayant 20 h d’ancienneté.
- Parmi les stations fonctionnant, certaines présentent des données douteuses.

- Les données de hauteurs d'eau montrent des valeurs négatives fréquentes, signe d'un creusement probable du lit depuis le dernier calage du capteur ou un dérèglement de celui-ci et indiquent la nécessité d'un recalibrage pour la détermination de niveaux d'eau critiques de vigilance et d'alerte.
- Les fonctions concernant l'historique de déclenchement des sirènes, les seuils d'alertes sur les capteurs n'ont pas pu être utilisés car elles étaient inaccessibles avec le compte utilisateur fourni.
- Certains capteurs montrent des discontinuités suspectes des mesures en lien avec le fonctionnement des panneaux solaires ou nécessitant un réglage ou une nouvelle calibration.
- D'autres capteurs ont des mesures enregistrées uniquement sur des laps de temps espacés de plus de 10 à 14 h donc pas d'enregistrement continu.
- Il existe des régions ou grands bassins versants où sont concentrés des capteurs opérationnels (BV Quinte et environs, Cayes et Grande Ravine du Nord, Cavaillon, Région de Port-au-Prince) et une forte exposition de population qui peuvent être maintenus en état au détriment de zones ou capteurs isolés et d'accès difficiles à enjeux moins forts.

L'interface e-vigilance est très performante et l'accès aux données aisé mais il reste soumis au bon fonctionnement de la connexion internet. N. Watrin a préconisé des améliorations et certains détails restent effectivement à améliorer. Ainsi, le calage temporel des données affichées semble problématique sur la Figure 10. Le graphe indique des pics de températures et d'ensoleillement à des heures nocturnes et des températures les plus basses en pleine journée, ce qui correspond probablement à une heure fournie par le serveur de données français avec 6 h de décalage probable.

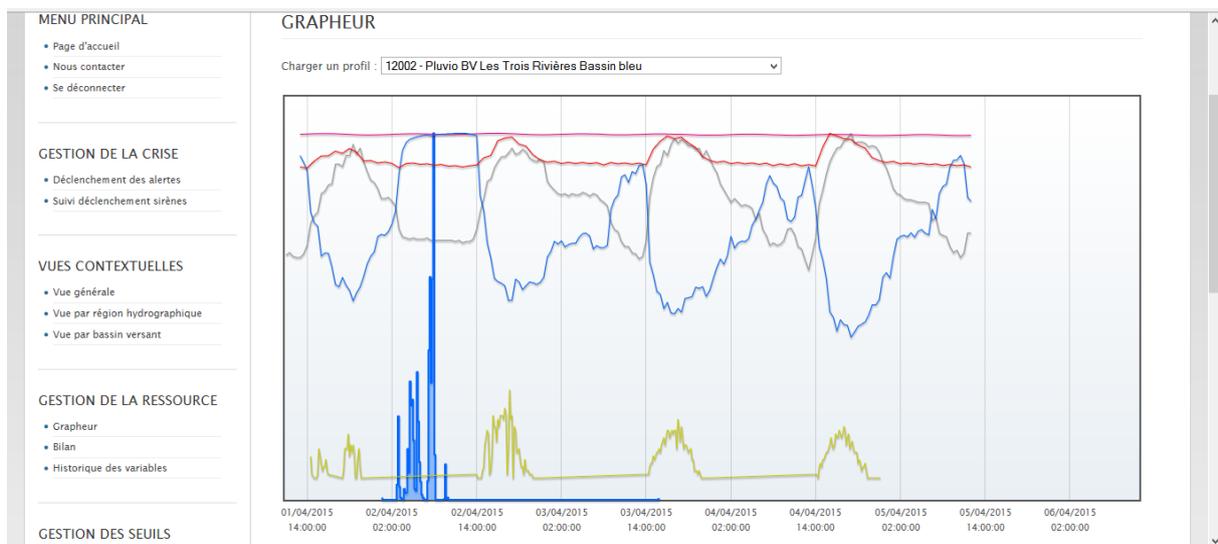


Figure 9 : écran de visualisation et d'analyse de données pluviométriques sur e-vigilance le 06/04/15 à 6h du matin. Gap sur les dernières 12 heures.

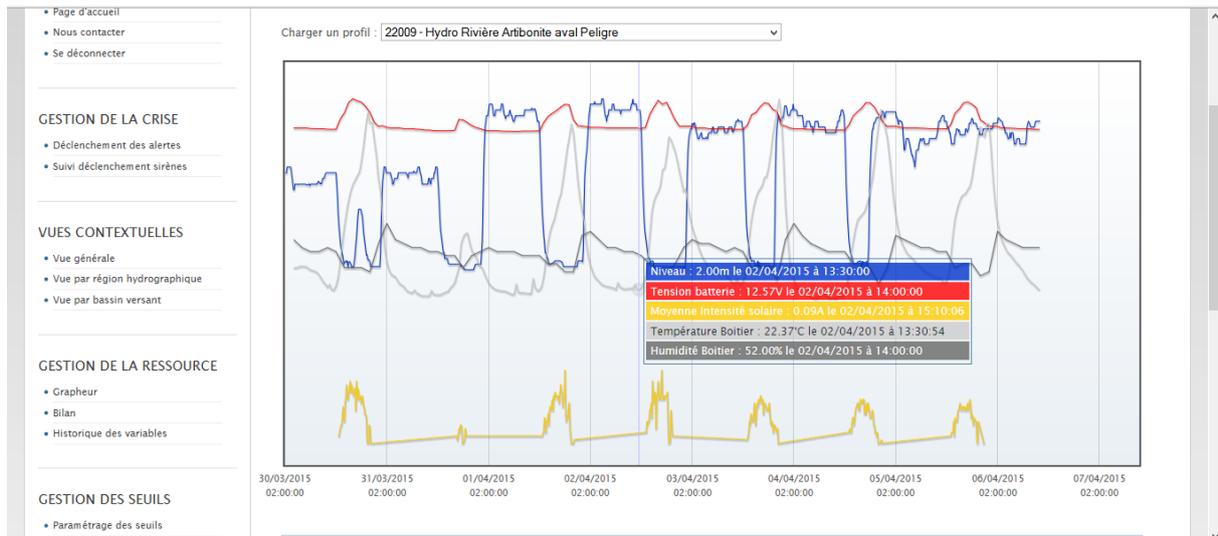


Figure 10 : mesures sur la période 30/03/15 au 07/04/15 à la station Rivière Artibonite Aval Péligre.

**Recommandation 12 : Organiser et réaliser un retour d’expérience sur tous les usages du réseau PNAP depuis sa mise en place.**

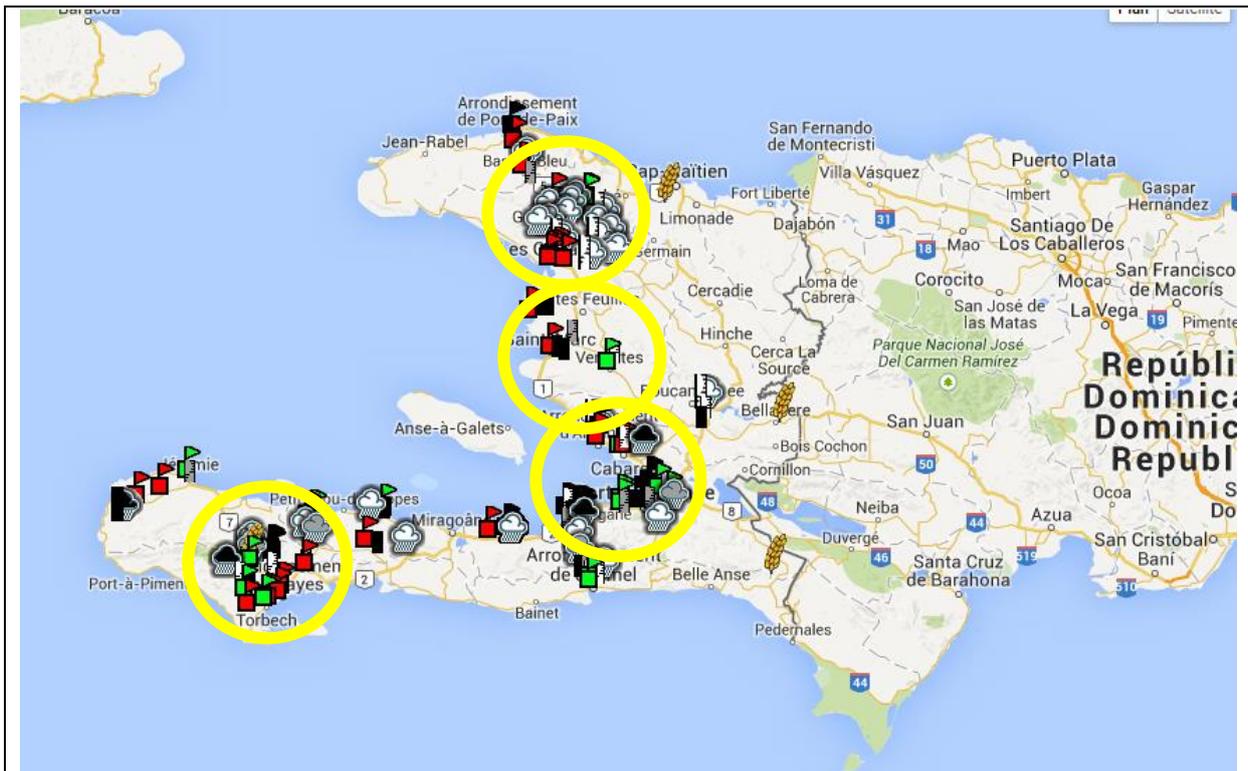
Il conviendrait de laisser passer encore une ou deux saisons afin de réaliser des constats, la saison cyclonique 2014 ayant été pauvre en événements.

Il faut en tout état de cause préparer les moyens de documenter les usages qui seront fait des sirènes afin que la séquence soit analysable par le DPC, le CNM, DSA, un retour d’expérience réalisé afin d’améliorer les processus.

Ce processus doit être établi autant pour l’usage national que pour des déclenchements départementaux.

**Recommandation 13 : Concentrer et rendre fonctionnel la surveillance sur quelques bassins bien équipés et fonctionnels en exploitant e-vigilance**

Il semble que les capteurs soient maintenus fonctionnels dans au moins 3 régions (Sud-ouest, amont Gonaives et Ennery, Région Port-au-Prince) voir Carte 3. Les efforts peuvent être concentrés sur ces bassins en délaissant les autres bassins à enjeux moindre, quitte à y démonter les capteurs pour alléger la tâche de surveillance du SNRE et à constituer ainsi un stock de pièces pour l’entretien des capteurs maintenus. Cette option demandera une analyse plus détaillée.



**Carte 3 : proposition de concentration des efforts pour le maintien des capteurs fonctionnels du PNAP.**

La concentration de la surveillance simultanée de plusieurs capteurs sur un même bassin versant (recommandée par N. Watrin) est présentée dans e-vigilance. Elle souffre encore du dysfonctionnement de certains capteurs qui rendent la vision de l'évolution hydrologique sur un même BV partielle et difficilement interprétable. Ainsi, dans la Figure 11 seuls deux des 6 capteurs de niveau sur les rivières arrosant la plaine de Léogane sont opérationnels.



Figure 11 : interface e-vigilance montrant les niveaux mesurés par les différents capteurs dans le BV Momance/Rouyonne, Rivière froide, inondant la plaine de Léogane à la date du 6 avril 2015.

En dépit de l'existence d'accords passés entre la BID et la DPC, le MRNDR pour le transfert de l'exploitation du PNAP vers le MARNDR, ce dernier n'a jamais concrétisé cette action.

On pourra pointer dans cette non-appropriation une cause déjà mentionnée qui consiste en une divergence d'intérêt entre MARNDR auquel on confiera la charge de la gestion et la maintenance du réseau, alors de la DPC en serait en définitive l'exploitant principal en matière de surveillance et d'alerte sans subir la charge de maintenance.

La coopération interministérielle entre intérieur et agriculture en Haïti ne présente pas un développement suffisant pour qu'une telle situation puisse présenter une compensation pour le MARNDR.

Tout nouveau SAP technologique ou pas devra veiller à bien éviter de retomber dans un écueil de ce type en s'assurant que charges et bénéfices soient équitablement répartis parmi les usagers ou que le soutien reçu des bailleurs soit proportionné à la charge d'usage et de maintenance réelle de chaque organisme.

**Recommandation 14 : dissocier la commande des sirènes de la surveillance hydrométrique**

Les sirènes doivent être conservées et sont à l'usage de la DPC et de ses antennes locales. Leur commande a vocation à être dissociée de celle du reste des fonctionnalités de surveillance d'e-vigilance qui sont de la responsabilité du MARNDR à travers SNRE et CNM.

#### 4.1.5 Les cartes de risques et de gestion de crise communales

Le PRESAP prévoyait une phase d'amélioration des cartes qui ont été réalisées dans le cadre du PNAP. Celles-ci ont été considérées satisfaisantes par les acteurs et la tâche n'a pas été réalisée.

Cela va à l'encontre des plusieurs constats faits sur le terrain.

Une seule carte a été vue sur le terrain. Il s'agit de celle de Camp Perrin, affichée dans le local communal DPC.

Lors des autres visites de cellules communales, les cartes n'étaient pas accessibles car soit gardées chez un des membres du CCPC (en l'absence de local communal DPC comme à Grande Saline) soit simplement inconnues des membres, ou « stockées dans un endroit inconnu » (égarée en d'autres termes).

Par ailleurs, les cartes ont été jugées comme peu opérationnelles par les utilisateurs même lors du bilan du PNAP (Réf. 4).

A plusieurs reprises, ce sont des cartes de risque ou d'évacuation dites de type « communautaire » ou réalisées dans le cadre de projets d'ONG qui ont pu être observées dans les locaux DPC (ex : Les Cayes).

Il y a donc absence de norme et de consigne concernant les cartes de référence utilisées en gestion de crise liées aux risques naturels.

Les cartes produites par le PNAP (Carte 5) sont parfois inexactes pour ce qui concerne la localisation d'équipements.

Ces cartes manquent de plus de précision quant à l'extension et à la distribution spatiale des niveaux de danger. La comparaison avec la carte de dangers liés aux inondations sur la plaine de Léogane (Carte 6) produite par le CNIG et GSC en 2009 montre la différence de niveaux de précision et la possibilité d'une planification améliorée du positionnement de refuges.

L'incorporation de localisation de refuges sur une carte de ce type à Cabaret a permis en 2010 (travaux R. GUILLANDE pour le PNUD, Réf. 11) de constater que certains d'entre eux étaient en zone inondables et isolés voire inaccessibles en cas de crue forte.

#### 4.1.6 Relais locaux des alertes

Les rapports de présentation des activités du PNAP indiquent que la partie formation du projet a été tronquée pour des raisons budgétaires.

A l'heure actuelle, les déclenchements d'alerte sont décidés au niveau national et sans consultation ou préavis des représentants communaux ou locaux de la DPC ou de la CRH.

Les membres des comités communaux ou locaux de protection civile interrogés connaissent l'existence du système de sirène mais n'en maîtrisent pas le déclenchement pour des raisons diverses (perte de clés, changement d'équipes municipales, absence de formation)

Certaines personnes ont bénéficié de séance d'informations auxquelles participait H. Amilcar mais l'absence de contrôle sur le système et son déclenchement rare, aboutissent à une perte de savoir. Les responsables communaux ou locaux « subissent » en quelque sorte, les alertes par sirène au même titre que les résidents à la différence près qu'ils ont parfois été avertis par téléphone de l'imminence d'une alerte par le niveau départemental de la DPC.

#### 4.1.7 Le plan de communication associé au PNAP et au PRESAP

Les rapports d'expertise du PNAP ont expliqué le très faible accompagnement en communication qui a accompagné la mise en place des capteurs et des sirènes (Réf. 5, Réf. 4).

Les efforts consentis par le chef de projet PNAP n'ont pas suffi à mobiliser les acteurs locaux et les communautés.

Le PRESAP a tenté de compenser cela en relançant des séances de formation sur le terrain à destination des comités communaux de PC.

Plusieurs facteurs sont venus contrecarrer les efforts accomplis dans le PRESAP :

- L'instabilité politique induite par le changement des maires plus ou moins fréquent depuis 2 ans aboutie à une presque indifférence dans certaines communes où l'équipe en place renvoie vers l'équipe précédente présente au moment de l'installation des équipements pour plus d'information et l'équipe destituée est souvent désintéressée du devenir du SAP par dépit.
- Les communes dont le maire a été maintenu ont en général été dans les entretiens, plus impliquées et précises quant à la gestion des outils du PNAP, essentiellement la sirène car les instruments de mesures sont souvent méconnus voire inconnus. Il s'en suit un danger de délaissement au profit de la sirène qui apparaît comme le seul instrument utile concrètement.

#### Recommandation 15 : Relancer des séances de formation à l'attention des CCPC après tenue des élections

Les actions de formation des CCPC auront probablement à être répétées après la tenue des prochaines élections afin de s'assurer de la compréhension du fonctionnement des capteurs et sirènes du PNAP de leur capacité d'exploitation des alertes

## 4.2 Autres réseaux de surveillance hydrométéorologique et systèmes d'alerte précoce

### 4.2.1 Les anciens réseaux du SNRE et du CNM.

Plusieurs expertises depuis 5 ans ont conclu à leur perte complète (**Réf. 7**, Réf. 8). Le CNM et le SNRE n'auraient plus que deux stations météo opérationnelles et plus aucune pour la mesure du niveau des nappes. Le réseau pluviométrique des Frères de l'Instruction Chrétienne (FIC) serait le seul à fournir quotidiennement des mesures de pluies.

Les deux stations météo complètes des aéroports internationaux de Port-au-Prince et de Cap-haïtien sont fonctionnelles mais les relevés sont fait manuellement par des opérateurs et il n'y a pas de transmission des données ni même de numérisation de ces derniers. L'archivage reste sur papier.

#### Recommandation 16 : numériser et transmettre de manière automatique les mesures des deux aéroports internationaux

Ces données pourraient aisément être intégrées à l'outil e-vigilance.

### 4.2.2 Les stations des FIC

Ces pluviomètres, au nombre d'une douzaine dans le pays et gérés par les Frères de l'Instruction Chrétienne (FIC) restent à ce jour les sites de mesures fournissant les plus longues séries d'enregistrements pluviométriques quotidiens. Adaptés à l'analyse climatologique, ils ne sont cependant pas opérationnels pour l'alerte précoce, les relevés n'étant pas transmissibles en temps réel. La transmission de quantité de pluie tombée est faite une fois par jour.

### 4.2.3 Réseau USGS du sud-est

Un projet de coopération USAID mise en œuvre par l'USGS a installé en 2005 des capteurs pluviométriques avec transmission en temps réel vers un serveur situé aux USA.

3 stations de mesure en temps réel étaient disposées dans le sud-est du pays sur le BV situé au-dessus de Fonds-Verrette et dans la forêt des Pins. Son usage et son entretien avaient été confiés au CNM.

Le système permettait de fixer des seuils de pluies critiques à partir desquels une alerte pouvait être envoyée automatiquement par sms à un numéro de son choix. Le système était d'accès libre. L'ensemble du système

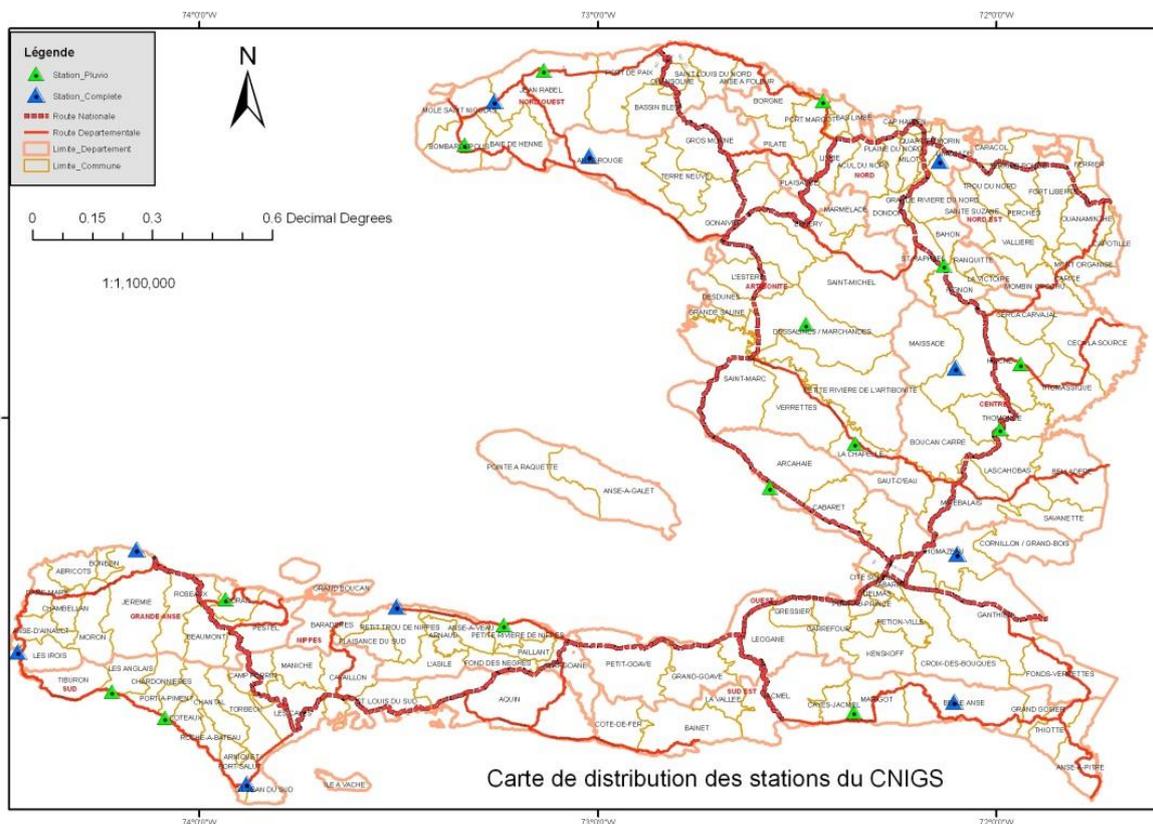
avait une approche similaire à celle du PNAP. Il n’a jamais été exploité par le CNM. Ce dernier a abandonné son entretien il y a quelques années et il n’est plus fonctionnel. L’installation d’une ou plusieurs stations météo sur le BV de la rivière Grise dans le cadre du projet WINNER financé par USAID a été mentionnée mais aucune information n’a été obtenue.

#### 4.2.4 Réseau PITDD géré par le CNIGS

Ce réseau de 24 stations pluviométriques et synoptiques à vocation climatologique est le plus récent et le plus moderne installé en Haïti. Les équipements sont limités à des mesures météorologiques et il n’y a pas de mesures de niveau d’eau en rivière. SNRE, CNM, ONEC sont partenaires du projet financé par l’UE. L’installation et les premières années de fonctionnement du réseau sont confiées au CNIGS.

Techniquement, ce réseau se compose de 24 stations thermo-pluviométriques et synoptiques distribuées dans le pays (voir Carte 4).

Ce réseau moderne transmet les données en temps réel à un serveur géré par le CNIGS et l’ajout des mesures au serveur de données e-vigilance paraît en première analyse tout à fait possible.



Carte 4 : carte des stations d’observations climatiques du PITDD gérées par le CNIGS.

#### 4.2.5 Réseaux CNSA et du MARNDR, Bulletin de vigilance sécheresse et alimentaire du CNSA

Il n’a pas été possible d’obtenir un descriptif du réseau de mesure climatologique à vocation agricole et agronomique maintenu par le CNSA. Il n’est donc pour l’instant pas possible de juger de la complémentarité potentielle de ces stations dans le cadre d’un objectif de surveillance hydrométéorologique à court terme.

Le CNSA produit un bulletin de sécurité alimentaire issu du réseau américain FEWSNET.

Ces bulletins ont des échéances de prévision allant de 10 jours à un trimestre et incluent les prévisions de sécheresse.

A l’heure actuelle, le CNIGS et le CNSA tente d’exploiter des données satellitaires et les mesures nationales pour compléter ce bulletin d’alerte sécheresse par un complément d’origine nationale.

#### 4.2.6 Bilan

Le pays est désormais largement, et suffisamment couvert par un réseau de stations de mesures hydrométriques modernes (Figure 12 ). Deux régions dans l’extrême nord-est et l’extrême sud-est mériteraient l’installation de stations additionnelles.

Les déficiences subsistent sur les capacités de maintenance et d’exploitation des réseaux qui se dégradent en peu de temps en raison d’un manque de moyen et d’appropriation par les ministères de tutelles des organismes légitimement chargés d’exploiter ce type de réseau.

Les caractéristiques techniques des réseaux récemment installés ouvrent la possibilité d’intégrer les mesures sur une même plateforme de consultation d’analyse pour la gestion hydrométrique et l’alerte précoce aux inondations. Il s’agit d’une mission qui sera probablement entreprise dans le cadre du projet HYDROMET.

Il restera à vérifier qu’une nouvelle entité chargée de la surveillance hydrométéorologique aura la capacité technique et budgétaire de maintenir un tel réseau constitué de plus de 60 stations, soit une densité de station au kilomètre carré deux fois supérieure à celle du réseau français de METEO France sur le territoire français métropolitain.

On remarquera néanmoins, que la composante surveillance hydrogéologique de la saturation des sols et du niveau des nappes ne figurait pas dans le PNAP. Elle peut être partiellement fournie pour l’humidité des sols. En revanche, la surveillance hydrogéologique est quasi inexistante. La saturation en eau des sols est un facteur important d’augmentation de la probabilité d’inondation, en particulier dans les zones de plaine. Ce volet de la connaissance et de la prévision des crues dans le pays n’existe plus. Il ne pourra être relancé à court terme et devra attendre la reconstitution d’un réseau de mesure pour être traité. Les eaux superficielles ne sont pratiquement plus surveillées par le SNRE dont c’est la mission. En revanche, la DINEPA assure partiellement cette surveillance dans les zones de prélèvements dans les nappes.



Figure 12 : distribution des stations de mesures hydroclimatiques en Haïti essentiellement constituée des stations PNAP et PITDD.

### 4.3 Recommandations générales sur les SAP technologiques au niveau national

**Recommandation 17 : Stopper l’implantation de nouveaux réseaux de mesures hydrométriques et météorologiques. Se concentrer sur leurs maintiens et la mise en commun des données.**

Hormis quelques zones non couvertes, le territoire n’a plus besoin de nouveaux réseaux de mesure et l’effort doit porter sur le maintien des réseaux existants et l’appropriation par les acteurs concernés qu’ils soient du domaine agricole, climatique, météorologique, hydrologique ou de la gestion de crise.

**Recommandation 18 : Exploiter et adapter la plateforme e-vigilance comme nœud de collecte et d’exploitation des données fournies par les autres réseaux**

L’intégration des données fournies par les réseaux de mesure en temps réels en opération doit porter sur l’intégration dans une plateforme unique.

La plateforme e-vigilance offre la plupart des fonctionnalités requises pour un usage en matière de prévision et de suivi de crue une fois les modifications proposées introduites dans le cadre PRESAP (Réf. 5 ). Une version dérivée d’e-vigilance pourrait couvrir également des besoins d’analyse climatologique ou agricole.

**Recommandation 19 : Réintroduire la surveillance hydrogéologique dans les processus de suivi**

Parmi la tâche que le SNRE ou son évolution auront à entreprendre, la reconstitution d’un réseau de surveillance des eaux souterraines (réseau de piézomètres) est une des priorités. Le réseau n’existant plus, la constitution d’une banque de données et d’un nouvel état initial prendra plusieurs années avant que ces résultats soient exploitables dans le domaine de la prévision et de la surveillance des crues.

Dans un premier temps, les études existantes, bien qu’anciennes (années 90) restent utiles pour évaluer les zones sensibles à la remontée de nappe comme facteur d’aggravation ou favorisant les crues (Réf. 21, Réf. 22, Réf. 23 ).

## 5 PARTIE 2 : SAP inondation communautaires

### 5.1 Principes généraux

La finalité des SAP communautaires est d'acheminer, et de relayer les alertes émises par les systèmes nationaux jusqu'aux « bénéficiaires » locaux, sur le dernier kilomètre, vers les plus éloignés ou vulnérables, par des modes de diffusion et des langages non technologiques.

On a vu en première partie que ces SAP Communautaires ont aussi une pleine efficacité et s'avèrent les seuls exploitables pour la détection et l'alerte pour des crues localisées dans le cas de petits bassins versants à temps de réaction très courts qui peuvent devenir le lieu de crues torrentielles en quelques dizaines de minutes sous un orage localisé, non vu ni prévu par le système de prévision de niveau national.

Les SAP communautaires peuvent donc avoir deux fonctions :

- Relayer les alertes jusqu'aux communautés, fonction la plus généralement pratiquée. Cette fonction est pratiquée en Haïti par les premiers SAP communautaires (voir chapitres précédents).
- Identifier et surveiller les phénomènes pour détecter les précurseurs sur le terrain et détecter puis faire remonter des alertes vers les échelons supérieurs communaux ou sur un espace élargi.

Dans ce second cas, il s'agit d'impliquer les populations riveraines à assurer la surveillance des niveaux fluviaux à l'aide d'un système simple de marqueurs/bornes vert-jaune-rouge, et d'identifier avec elles de façon participative les seuils dangereux de pluviométrie ou de niveau d'eau dans les rivières. Les différentes finalités et conditions d'efficacités sont proposées dans des documents de référence récents (Réf. 13, Réf. 15).

Les composantes des SAP communautaires sont :

- Indicateurs locaux de montée des eaux et d'inondation connus des communautés (ou équivalents en seuils d'intensité de pluies critiques).
- Formalisation par des balises ou des marqueurs stables avec 3 ou 4 couleurs/niveaux de gravité observables facilement et sans danger
- Création d'un réseau de veilleurs locaux stables et impliqués
- Définition et mise en place de modes de diffusion des observations et des destinataires (vers le haut et vers l'aval du bassin versant).
- Eventuellement, une cartographie (communautaire ou plus évoluée) des zones inondables mais de manière systématique, une étude hydrologique préalable et une cartographie précise des zones exposés au risque d'inondation afin de déterminer les valeurs des seuils critiques de hauteur d'eau ou de pluviométrie déterminés localement avec les communautés.



Balises dans le lit des cours d'eau au Togo avec 3 couleurs et carte communautaire des zones

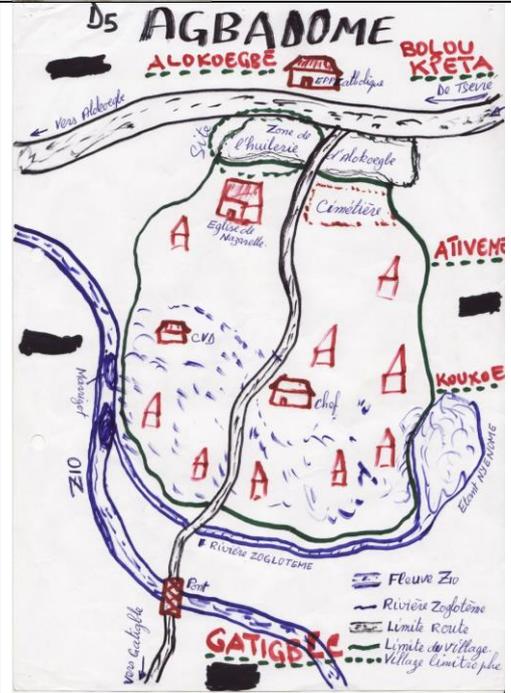


Figure 13 : illustration de repères et cartes communautaires utilisées au TOGO par la Croix Rouge pour l'alerte précoce aux inondations.

Outre la surveillance des cours d'eau et du débit des rivières, la surveillance hydrométrique peut être élargie à la surveillance de la pluie.

Les communautés connaissent également d'expérience, les durées et les intensités de pluies susceptibles d'engendrer des crues plus ou moins importantes, des coulées bouseuses voire des glissements de terrain.

Cette pratique existe déjà notamment en Asie. Au Bangladesh, certaines communautés se basent même uniquement sur la quantité de pluie mesurée par des pluviomètres simples et des seuils de cumul de pluies correspondant à des situations de déclenchement de glissements de terrain (Réf. 18 ).

Les principes ne sont pas très différents de la surveillance des cours d'eau mais requièrent une analyse préalable du fonctionnement hydrologique des bassins versants et l'identification des seuils critiques de pluie.

Le Tableau 2 montre une transposition de SAP communautaire sur le paramètre cumul de pluie (Tableau 3, Photos 6 ) pour la mise en protection de populations exposées aux glissements de terrain.

A three step alerting system develop

**“Alert”**- 75 mm rainfall for 24 hours- Increase vigilance and observe appearance of any symptoms of slope destabilization on critical slopes.

**“Get ready for Evacuation”** to safer location from high risk locations on 100 mm rainfall for 24 hours

**“Evacuation”**- 200 mm rainfall for 24 hours- Warning for evacuation to safer places

Following is the detail of reading the Threshold Values as installed at community level.

These rain gauges have three different color codes as shown below:

Color code	Level	Threshold Values	Actions
	Evacuate	101-200 mm rainfall recorded within 24 hr	Evacuate to Safer Place
	Ready	76-100 mm rainfall recorded within 24 hr	Get Ready
	Alert	0-75 mm rainfall recorded within 24 hr	Get Alert

Tableau 3 : niveaux d’alerte locale basé sur la pluviométrie déterminés pour une communauté face au risque de glissements de terrain (Réf. 18 ).



Rain Gauge Installed in a Community at Cox’s Bazar



A Volunteer at Teknaf Municipality with his assigned Rain Gauge and Log Book

Photos 6 : pluviomètre local et volontaire chargé des observations locales avec son manuel au Bangladesh (Réf. 18 ).

## 5.2 Les modes opératoires de l’alerte précoce communautaire en Haïti

Il a déjà été décrit plus haut et on complètera par une description de projets d’ONG intégrant une composante SAP communautaire.

## 5.3 Equipe d’intervention communautaires (EIC)

Dans le cadre du PROJET DIPECHO IX « Renforcement des capacités et des ressources en matière de gestion des risques de désastres de la population haïtienne », la CRH avec le soutien de plusieurs Croix Rouges internationales et d’OXFAM a mis en place un programme de renforcement des capacités institutionnelles et communautaires pour la gestion de catastrophes.

**Ce projet comprenait la création des « Equipes d’intervention communautaires » ou EIC. L’existence de ces dernières a été approuvée par la DPC.**

Ces dernières sont composées de volontaires purs (non rémunérés ni indemnisés) résidant en générale sur place et chargés, après formation, d’organiser la gestion de crise en cas d’alerte cyclonique.

ACTEURS	STRUCTURES	PERSONNES
CLPC	18	263
CCPC	8	107
CDPC	3	10
ASEC/CASEC	22	71
CLCRH	5	16
EIU-CRH	0	11
CR CRH	2	11
EIC	48	613
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>1102</b>

**Tableau 4 : personnel touché par le projet DIPECHO IX de la CRF.**

Les missions des EIC sont multiples :

- Renforcer les CLGRD dans les zones où ces dernières ont absentes ou ne peuvent aller
- Appuyer la sensibilisation à la GDR
- Atteindre et informer les populations éloignées et isolées pas encore couvertes par des structures communautaires existantes.

Ce projet s’est terminé en 2013 et fait l’objet d’une demande de renouvellement à DIPECHO, actuellement soumise et en attente de réponse.

On notera que parallèlement à cette initiative d’ampleur nationale lancée par les Croix-Rouge, d’autres ONG ont adhéré aux processus et mis en place des EIC sur le même principe. Ainsi, la CRH s’est concentrée dans le centre et le sud du pays, tandis qu’OXFAM développait un programme équivalent dans le Nord.

La distribution par commune en Haïti des EIC est présentée au Tableau 7, à l’annexe 10.12

La CRH rapporte qu’il existe encore des difficultés pour la diffusion descendante des alertes émises au niveau national jusqu’au niveau communal via les CLGRD et EIC.

Les moyens de communication déployés (sirènes, drapeaux,) sont encore de portée inférieure à 1 km et la téléphonie permettrait d’étendre sans limite, mais sans remplacer les moyens traditionnels.

Il existe également des limites pour la même raison lors de déclenchement d’alertes communautaires par EIC ou CLGR qui ne dispose parfois pas de moyens de communiquer ou se déplacer pour avertir le niveau supérieur communal.

Ces EIC effectuent parfois déjà un travail de relevé « hydrométrique » qualitatif sur le niveau des cours d’eau à l’aide de repères pris dans et sur les rives des cours d’eau.

On ne fera jamais des CLGRD ni des EIC des spécialistes concernés au quotidien. Cependant, par une formation améliorée, la qualification de repères de crues locaux, l’introduction de protocole d’alerte locale remontant jusqu’au niveau communal voire départemental, ces équipes constituent une base favorable à une généralisation de réseaux d’alertes communautaires basés sur les observations de riverains des cours d’eau.

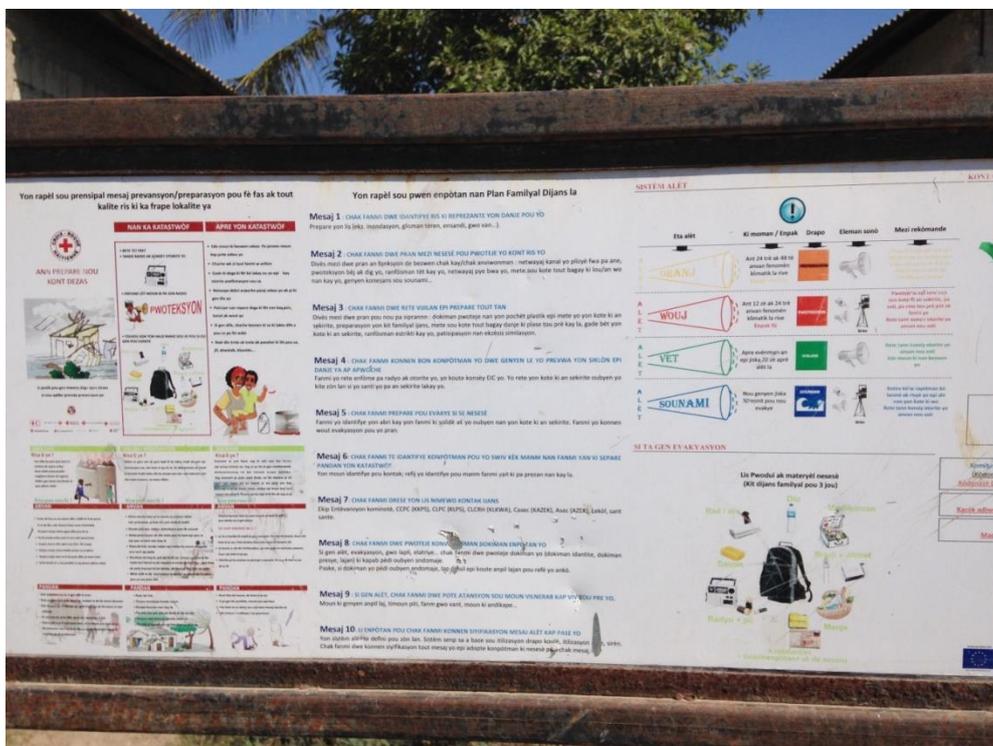
Ainsi il arrive que des EIC fasse déclencher des alertes de niveau local injustifiées ou sur la base de mauvais critères, du fait de leur connaissances insuffisantes sur les phénomènes de crues. Ces alertes peuvent être justifiées mais ne pas remonter jusqu’au niveau communal par manque de moyens de communications.

Le retour d’expérience sur l’usage de repère de crues locaux par les EIC n’est pas accessible mais un travail de fond devrait être entrepris là où des repères ont été fixés et sont utilisés afin de valider leur pertinence.

Ces EIC viennent compléter les structures préexistantes telles que les CLGRD. Les EIC ont en général une mission complémentaire devant atteindre des communautés isolées, éloignées ou sans CLGRD.



Photos 7 : panneau d’affichage sur l’alerte précoce du projet CRH/CRF DIPECHO IX sur la section communale de Latapie à Grande Saline



Photos 8 : panneau d’affichage sur l’alerte précoce du projet CRH/CRF DIPECHO IX sur la section communale de Latapie à Grande Saline

## 5.4 Projets CRH « KOURI DI VWAZEN »

Ce projet d'envergure nationale a bénéficié du soutien de plusieurs Croix-Rouges nationales étrangères. Il comportait plusieurs composantes :

- **CONTRIBUER A LA REDUCTION DE L'IMPACT DES CATASTROPHES (CYCLONES ET INONDATIONS) SUR LA POPULATION D'HAÏTI**
- 1/ RENFORCEMENT DES CAPACITES DE LA CRH
  - ⇒ Formation **de ses volontaires**
  - ⇒ **Conception / reproduction de supports pédagogiques**
- 2/ PREPARATION DES POPULATIONS VULNERABLES
  - ⇒ Campagnes de sensibilisation et d'éducation au niveau communautaire

Le projet a tenté de renforcer les capacités des comités communaux de la CRH dans les zones les plus éloignées et les plus vulnérables avec une couverture sur 10 départements :

- 13 comités régionaux
- 13 superviseurs  
13 points focaux et 13 co-formateurs CRH en Gestion des risques et PSSBC (dont le Choléra)
- 218 relais communautaires au lieu de 108 (volontaires CRH)
- 81'763 familles (visites porte à porte)
- 137'099 élèves (plus de 228 écoles)
- 159'549 personnes (sensibilisation grand public)
- + personnes ayant entendu le spot radios, vu les affiches ou le billboard (soit 20% de la population haïtienne)

Le renforcement de l'efficacité en matière d'alerte précoce a porté sur différents points de la chaîne finale d'information des populations sur le terrain. En amont, les alertes reçues et diffusées au niveau communal restent les mêmes alertes de niveau national transmises par le DPC et le CNM depuis PaP, vers les niveaux régionaux et départementaux de la CRH et de la DPC.

Le soutien aux comités communaux et locaux de la DPC utile à la diffusion de l'alerte précoce a porté sur :

- les affiches et la sensibilisation
- des moyens de transports et les frais associés (moto, mules)
- des moyens de communication traditionnels (mégaphone normal,
- des moyens de communication récents (tél portables + abonnement, mégaphone à pile, téléphone satellite)

Il s'est notamment appuyé sur les EIC et des volontaires (avec gratifications néanmoins) chargés d'aller informer les personnes les plus éloignées, les moins mobiles, en cas d'alerte.

Ces EIC ont une répartition qui n'est pas optimale avec des sections communales sans EIC et d'autres en comportant plusieurs.

Il apparaît que parfois des activations communautaires d'alertes locales aient lieu mais qu'elles ne soient pas systématiquement remontées jusqu'au niveau du comité communal CRH ou DPC.

Ce projet KOURI DI VWAZEN n'est activé que de mai à octobre lors de la saison cyclonique.

## 5.5 Projet OXFAM

### 5.5.1 Objectifs et fonctionnement

La composante alerte précoce du projet OXFAM financé par DIPECHO IX est en tout point conforme à celle du projet de la CRH financé par le même bailleur. OXFAM est intervenu dans le nord du pays.

Comme pour le CRH, une poursuite de cette action a été soumise à DIPECHO. Les détails ne peuvent évidemment pas être dévoilés dans cette phase d'évaluation.

### 5.5.2 Composante alerte précoce

Les éléments visuels et sonores employés par OXFAM sont conformes à ceux déjà présentés dans les activités de la CRH.

## 5.6 Projet HELPAGE : Disaster Risk Reduction for Vulnerable Populations and Communities in Jamaica and Haïti

Dans le cadre de son projet, l'ONG Helpage International a mis en place dans l'ouest et de sud-est des associations de personnes âgées connectées au comité communal de la DPC et chargées de sensibiliser et d'informer les personnes âgées et dépendantes des comportements à adopter en situation de risque.

Des personnes appelées « amis » sont chargées, pendant les situations de crise, de se déplacer et d'avertir les groupes les plus vulnérables ou éloignés de l'imminence d'un événement fort, cyclone en général.

Ces « amis » doivent aussi apporter une assistance aux personnes âgées ou à mobilité réduite pour leur évacuation vers des zones de refuge ou de sécurité.

Les membres du projet et amis sont informés sur les situations dangereuses par les comités communaux et locaux de la DPC.

### 5.7 Coordination avec l'alerte officielle de la DPC

Dans sa configuration actuelle, l'alerte cyclonique officielle de la DPC présente alternativement 4 ou 5 niveaux selon sa présentation (voir chapitre 3.4).

Les ONG, CRH en tête ont décidé de supprimer le niveau jaune et de ne garder que la trilogie orange, rouge, vert calée sur les niveaux d'alerte officiels pour la diffusion au niveau communautaire.

Le tableau de correspondance entre les niveaux officiels de la DPC et les niveaux communautaires est présenté à la Figure 14.

Il montre à l'évidence une complexité trop grande et difficile à gérer sur le terrain pour les exécutants des ONG qui eux-mêmes, bien qu'au cœur du système, s'y retrouvent difficilement selon les entretiens avec la CRF et la CRH.

#### **Comment demander à une communauté des réactions appropriées à 9 niveaux d'alertes différents croisant l'alerte officielle et l'alerte communautaire mise en œuvre par les ONG ?**

Il semble que cette complexité est introduite par un souci de pouvoir correspondre aux 4 niveaux de mise en alerte de la DPC, qui eux-mêmes méritent une analyse de pertinence.

Une complexité trop grande a été introduite dans ce système de correspondance qui rend confus et difficile la mise en œuvre communale et communautaire.



Figure 14 : tableau synthétique de niveaux respectifs d'alerte de la DPC (en bleu à gauche) et des niveaux d'alerte communautaires correspondant (jaune à rouge à droite). Source OXFAM, Réf. 10

La complexité est encore accentuée par le fait que la DPC pratique également un code de couleur officiel.

La Figure 7 indique un autre niveau de correspondance adopté par OXFAM, CRH et Croix-Rouges étrangères, dans la déclinaison communautaire des alertes émises à l'échelon national et transmises au niveau communal.

Plusieurs constats ressortent à l'analyse de ces modes d'interprétation des alertes officielles par les ONG :

- Il y a plusieurs causes de confusion dans l'interprétation de l'alerte précoce communautaire :
  - o Elle est basée sur 4 niveaux (orange, rouge, vert, bleu) avec un niveau jaune qui saute alors qu'il est officiel.
  - o Le niveau bleu est introduit par les ONG pour le risque tsunami mais l'alerte sirène n'est pas connue pour ce phénomène.
  - o Les niveaux ne sont pas totalement calés sur ceux de la DPC qui sont émis au niveau national et que les populations peuvent également captés via les médias.

Cette dysharmonie jette un flou sur l'ensemble du système et instaure une sorte de compétition entre Etat (DPC/CNM) et ONG (CRH, CR internationales, OXFAM). Les messages d'alerte sont rendus difficiles à interpréter par les communautés. Celles qui ne bénéficient pas de l'action communautaire des ONG à travers le DIPECHO peuvent être cependant informées par les canaux médias classiques avec un type de description d'alerte différent.

- L'existence de plusieurs niveaux de codage dans l'alerte officielle DPC semble être à l'origine d'une complexité et d'une confusion à l'échelon communautaire.
- Ces représentations par les ONG chargées de la diffusion communautaire sont fondées uniquement sur une transmission verticale de l'information.
- La diffusion est réalisée par un canal « hiérarchique » calé sur le découpage communal jusqu'au niveau communal. Pour les niveaux sections communales puis communautaires, il existe de nombreux trous ou n'existent pas de relais.
- La distribution géographique des phénomènes et de leurs niveaux d'intensité n'est pas considérée, probablement en raison du manque de finesse géographique des alertes émanant du niveau national.
- La transcription en code de couleur jaune à rouge puis vert est envisagée uniquement en termes temporels de proximité du pic attendu d'intensité du phénomène prévu. Cette transcription temporelle est due au fait qu'en pratique, les niveaux d'intensité vont être considérés comme peu discriminants pour les communautés les plus vulnérables ou vivant encore dans des camps (un héritage du séisme de 2010). Tout événement pluvieux ou venteux est considéré comme potentiellement dangereux. De ce fait, les ONG considèrent que dès qu'une alerte est émise, c'est le temps pour la mise en protection qui est discriminant, ce qui dans la réalité n'est que parfois le cas.
- On constate donc en définitif que le manque de nuance géographique des niveaux d'alerte a fatalement pour conséquence une surenchère de mise en protection généralisée probablement non justifiée même dans le cas de forts cyclones qui ne peuvent affecter que marginalement le pays.
- Les modalités de déclenchement, de diffusion de l'alerte communautaire pour des événements régionaux ou locaux non précédés d'une alerte de niveau national ne sont pas connues.

	NIVEAU NATIONAL	NIVEAU COMMUNAUTAIRE
<b>Alerte Jaune</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévisions météorologiques de fortes précipitations / ou d'arrivée d'un système dépressionnaire (tempête, cyclone)</li> <li>- Transmission des informations du Centre National de Météorologie à la DPC</li> <li>- Décision du SNGRD de déclencher l'alerte jaune</li> </ul>	<b>PAS D'ACTION</b>
<b>Alerte Orange</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolution / confirmation de la situation climatique / arrivée d'une tempête ou d'un cyclone dans les prochaines 24 à 48 heures</li> <li>- Transmission d'information du Centre National de Météorologie à la DPC</li> <li>- Décision du SNGRD de passer de l'alerte jaune à l'alerte orange</li> </ul>	<p>~ <b>Entre 24H et 48H</b> avant l'arrivée du phénomène climatique                      Drapeau <b>Orange</b> : <b>PREPARASYON</b></p> <p>+ Diffusion des messages de sensibilisation et d'alerte via les mégaphones</p>
<b>Alerte Rouge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolution / confirmation de la situation climatique vers un possible risque d'inondations ou de vents violents dans les prochaines 12 à 24 heures</li> <li>- Transmission des informations du Centre National de Météorologie à la DPC</li> <li>- Décision du SNGRD de passer de l'alerte orange à l'alerte rouge</li> </ul>	<p>~ <b>Entre 12H et 24H</b> avant l'arrivée du phénomène climatique                      Drapeau <b>Rouge</b> : <b>PWOTEKSYON</b></p> <p>+ Diffusion des messages de sensibilisation et d'alerte via les mégaphones                      + Utilisation des <u>sifflets</u> pour la gestion du rassemblement et des évacuations</p>
<b>Levée d'Alerte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retour à la normale de la situation / Fin des précipitations / Fin de la tempête ou du cyclone</li> <li>- Levée de l'alerte rouge au niveau nationale par le SNGRD (COUN) et passage en drapeau vert pour signaler la levée d'alerte officielle (ou en drapeau jaune en fonction de la situation climatique)</li> </ul>	<p>Enlèvement du drapeau rouge et levé du drapeau vert pendant 72 H (ou drapeau jaune si le SNGRD déclare l'alerte jaune)</p> <p>+ Diffusion des messages de levée d'alerte via les mégaphones</p>

Figure 15 : correspondance entre les niveaux d'alerte DPC par couleur et les niveaux d'alerte communautaire (source OXFAM, Réf. 10 )

**Recommandation 20 : Clarification et établissement d'un protocole unifié d'alerte étatique par la DPC**

Le protocole officiel de déclenchement de la vigilance et des alertes doit être accessible et connu de tous. Il est pour l'instant inaccessible. Le protocole pourrait être affiné ou différencié afin de ne plus être qu'une série de message précédent un évènement de type cyclone ou dépression et caler un délai d'anticipation mais couvrir également davantage les effets dans les situations d'évènement pluvieux d'ampleur régionales non extrêmes.

**Recommandation 21 : Harmonisation et simplification de l'articulation avec l'alerte communautaire**

L'articulation avec l'alerte communautaire ne peut pas rester avec 9 possibilités mélangeant des nuances d'alerte officielle de l'état et d'alerte communautaire faisant sauter le niveau jaune. Une nouvelle concertation doit avoir lieu entre acteurs publics et acteurs de l'alerte communautaire. La DPC a certainement le mandat d'imposer aux ONG que leur protocoles d'alerte communautaire soient parfaitement conformes à une norme qui serait établie au niveau national.

## 6 Contraintes sociales, politiques et économiques

### 6.1.1 Situation de pauvreté et volontariat

La situation de volontaire au sein d'une ONG ou de la protection civile en Haïti recouvre différentes situations présentant des statuts et des avantages variables. En conséquence, au niveau des communes et des sections communales ou des communautés, il est fréquent que les volontaires d'une cellule DPC soient aussi membres d'une cellule CRH ou d'une autre ONG. En effet, le statut de volontaire sur projet CRH, ou autres CR, OXFAM est fréquemment associé à des avantages financiers ou matériels dont ne bénéficient en rien les volontaires uniquement affiliés à la DPC.

**Recommandation 22 : Valorisation des volontaires**

Les volontaires communaux de la DPC sont de véritables volontaires sans indemnités fournies par l'institution contrairement à ceux travaillant sur projet notamment avec les Croix Rouges, qui sont payés pendant la durée du projet. Une reconnaissance statutaire, par un diplôme ou un certificat, par la fourniture d'un téléphone et d'un abonnement sont accessibles financièrement à des budgets de projets de bailleurs et valorisant pour les volontaires.

### 6.1.2 Education aux risques

Le niveau d'éducation des populations les plus pauvres en matière de connaissance et prévention des risques, leur accès à l'information relative aux risques reste essentiellement tributaire de l'action des ONG sur le terrain. Les situations de mise en danger et de morts d'enfants très jeunes inexpérimentés ou inconscients, de morts par imprudence de personnes ayant parfaitement identifié la crue sont souvent rapportées. Les bilans et les analyses des causes de mortalité sur les crues récentes méritent attention si l'on veut identifier les cas d'imprudence évidents et les contextes où les SAP ont effectivement fonctionné et permis la mise en protection de populations nombreuses.

**Recommandation 23 : Réaliser une capitalisation des descriptions de victimes et circonstances d’accidents, procéder à un retour d’expérience.**

Le retour d’expérience existe mais est informe et peu structuré. En matière d’accidentologie, il conviendrait de réaliser un tel REC afin, non seulement de mieux définir et cibler les messages éducatifs et préventifs mais aussi d’identifier les secteurs les plus dangereux ou les zones à vulnérabilité les plus fortes devant prioritairement bénéficier de SAP communautaires.

**6.1.3 Difficultés et contraintes pour la mise en protection.**

L’évacuation ne se passe que rarement aisément aux dires des ONG et des comités communaux ou comités locaux de la DPC rencontrés. La population est fréquemment réticente à évacuer pour plusieurs raisons assez répandues :

- Les centres d’hébergement sont parfois très éloignés dans les communes étendues (ex : 2 à 3 heures de marches à Grande Saline dans une zone inondable)
- Les résidents éloignés des zones d’hébergement temporaires rechignent à laisser leurs biens, leurs animaux et cheptels, leur maison même s’ils savent qu’ils vont être inondés. Les volontaires des comités locaux, ONG et EIC sont souvent confrontés à des refus d’évacuation, en plus des difficultés de communication et de déplacement sur le terrain lors de phases montantes de crues.
- Les évacuations trop systématiques ou fréquentes induisent ou risquent d’induire un phénomène classique du « crier au loup » et certaines personnes évacuées déjà à plusieurs reprises sont réticentes à réitérer.
- Les conditions d’hébergement dans les centres d’accueils sont souvent considérées comme mauvaises par les personnes évacuées tant sur le plan alimentaire, sanitaire, du logement comme de la communication. Une prise en charge est attendue et n’est le plus souvent pas considérée comme suffisante.

A l’heure actuelle, il n’est pas possible de déterminer quelles zones géographiques sont touchées par l’alerte et évacuées lors d’une alerte cyclonique. Une meilleure connaissance des zones inondables les plus exposées ou dangereuses permettraient de focaliser les efforts sur les populations les plus exposées et de réduire les évacuations inutiles.

**Recommandation 24 : réaliser un retour d’expérience post événement et cartographier les zones évacuées par les SAP communautaires existants afin d’en mesurer l’efficacité et la portée.**

Un second type de retour d’expérience est requis. Il est souhaitable de réaliser une cartographie de niveau communal des zones inondables, des populations exposées afin d’optimiser les efforts vers les communautés ou les populations isolées les plus menacées. Cette cartographie doit avoir pour base une cartographie des zones inondables. La cartographie en question doit être partagée par les comités et équipes DPC, CRH et autres ONG intervenant dans l’alerte précoce et la mise en protection. Pour l’instant, les cartes du PNAP sont inutilisées et la connaissance des zones menacées ou exposées, des zones à évacuer est empirique et matérialisée dans la connaissance du territoire des membres des comités d’intervention. Les cartes de risques communautaires sont parfois employées alors que les cartes du PNAP ou du CNIGS sont méconnues, inconnues, délaissées.

Un maillon manquant dans une équipe peut aboutir à une perte de connaissance opérationnelle en temps de crise. En l’absence de redondance, la cartographie reste un moyen de préservation des savoirs et de planification commune par les acteurs.

#### 6.1.4 Instabilité politique et gouvernance

Le contexte politique actuel et l'instabilité du personnel municipal, à commencer par le maire, a très souvent été entendu dans le propos des membres du niveau départemental à communal comme un facteur de désorganisation, de perte de savoir et de pratique liées à l'alerte précoce. C'est un des facteurs principaux de désintérêt au niveau local pour les outils du PNAP.

A contrario, une commune comme Limonade où le maire est resté en place dispose d'un élu impliqué, connaissant le dossier, et capable d'expliquer le fonctionnement en période de crise.

A l'opposé, la commune de Grande Rivière du Nord a été contactée via une rencontre avec son maire, qui étant en place depuis peu n'a pas pu donner d'informations sur la fonction du SAP sur sa commune.

La question de la détention de la clé du boîtier de commande des sirènes est aussi problématique, celle-ci étant souvent perdue. Dans certaines communes, les membres du CCPC ne savaient pas qui la détenaient.

La sirène est perçue comme un outil d'alerte autonome dont le déclenchement ne serait pas possible à l'échelle locale. Les changements de maires récents ont parfois abouti à une perte des informations transmises lors des séances de formation du PNAP et du PRESAP (constaté à Grande Saline, Verrette) sur les modalités de fonctionnement du système de sirène.

La demande exprimée par plusieurs CCPC est de pouvoir réaliser un déclenchement local de l'alerte par sirène. Cette demande ne peut être satisfaite à court terme tant qu'un protocole des règles de déclenchement et de reporting n'est pas établi, diffusé et connu.

#### **Recommandation 25 : Stabiliser la surveillance, la maintenance, le contrôle des sirènes au niveau municipal.**

Il conviendrait de confier le contrôle de la commande et la garde à un représentant de la DPC ou de l'Etat, de la collectivité associée à un livret sur son usage. Le maire reste néanmoins prépondérant et l'acteur incontournable par lequel doit passer l'usage de la sirène au niveau local et le contrôle, la surveillance de l'équipement. Il doit cependant être suppléé par un représentant DPC pour le suivi en cas d'absence du maire. On peut espérer que de nouvelles élections rendront le personnel communal plus stable. Il est probable qu'il faille répéter les séances d'informations auprès des élus et des CCPC qui peuvent changer à la suite de nouvelles élections. Un support papier devra être préservé et disponible.

En l'état actuel, les clés voire les serrures de plusieurs boîtiers de commande de sirènes devront être remplacées.

## 6.2 Disparité des contextes de risques et épisodes de pluie/crue localisés

Haïti est exposé à des phénomènes de durée, d'extension géographique, de mécaniques variées et les SAP doivent s'adapter à ces différents contextes comme on l'a vu au début du présent rapport.

L'alerte de niveau national est adaptée aux grands événements cycloniques pouvant potentiellement couvrir tout le pays. Pour les situations météorologiques non extrêmes, les modalités de l'alerte nationale sont moins performantes voire inopérantes à l'heure actuelle. Ces situations d'intensité modérées difficilement prévisibles pour le CNM font l'objet de messages additionnels dans les bulletins quotidiens lorsqu'elles sont craintes.

Lorsque les pluies se concentrent sur une région, un département, un bassin ou un massif, l'alerte doit être émise et transférée localement en priorité.

Le SAP technologique tel que le PNAP peuvent être efficaces dans une certaine mesure y compris pour des BV de tailles moyennes mais nettement moins pour les petits BV.

Dans les contextes de petits BV, d'isolement ou d'éloignement, de faible densité de population, les SAP communautaires et la transmission longitudinale de messages annonçant la montée d'une crue de l'amont vers l'aval seront probablement plus performants.

Les évènements pluvieux avec victimes survenus depuis 2 ans sont le plus souvent des évènements pluvieux non exceptionnels et ne sont pas nécessairement liés à l'action de crues en tant que telle. Les coulées boueuses en zones urbaines et les effondrements génèrent des victimes dans les agglomérations chez des populations urbaines qu'on peut pourtant penser informées et sensibilisées.

Les situations météorologiques « standards », non extrêmes pouvant générer des accidents avec victimes font pour l'instant l'objet d'avertissements du CNM et de la DPC, demandant des comportements de prudence. L'amélioration de l'alerte précoce sur ces contextes d'accidents n'apportera pas de réduction sensible de la vulnérabilité.

**La récente étude réalisée au Cap-haïtien a montré que certaines familles s'installent dans des sites très exposés aux coulées et écoulements torrentiels, voire dans les lits même des cours d'eau, dans les zones de trajectoires des instabilités de terrain. Le même constat est valable pour Port-au-Prince.**

**Les leviers d'actions pour ces types d'accidents se situent plus sur l'éducation, sur la réduction de vulnérabilité par des aménagements adaptés, le contrôle des implantations, voire la relocalisation de ces populations installées en zone de danger trop élevé. En l'occurrence, la connaissance des zones exposées et l'interdiction d'y construire deviennent les leviers majeurs pour ces contextes.**

### 6.3 Eloignement et accès des populations aux alertes et aux refuges

Dans un certain nombre de cas, si l'alerte parvient par un moyen ou un autre à des populations éloignées, celle-ci n'est pas en mesure ou ne veut pas se rendre dans les abris et refuges, trop éloignés et reste extrêmement exposés (cas de Grande Saline) parfois sur des durées de plusieurs semaines.

**Quel que soient le type et l'efficacité des SAP utilisés, une frange de la population ne pourra bénéficier d'une mise en protection appropriée.**

La portée et la pénétration des SAP et de l'alerte nationale, relayées par l'action des SAP communautaires doivent être évaluées et cartographiées afin de localiser les regroupements de populations pour lesquels les moyens actuels d'alerte, de mise en protection ou de refuge ne sont pas efficaces. Des modalités complémentaires devront être mises en œuvre pour ces cas (refuges locaux).

### 6.4 Communication et télécommunication, infrastructures

**Il est apparu clairement que le téléphone portable est le lien majeur entre les responsables départementaux et le niveau communal ou communautaire. Il est cependant exploité oralement et sans protocole particulier.**

Le niveau départemental étant pourvu en équipement téléphonique et communication internet, le niveau communal doit aussi être doté car il fait appel pour l'instant à ses ressources personnelles autant en termes de téléphonie que de déplacements et de logistique pendant les crises.

**La fourniture de smartphones aux membres des CCPC avec abonnement spécifiquement dédié aux usages professionnels en alerte et gestion de crise serait un premier pas important.**

L'effort devra porter également sur la mise à disposition de locaux et d'équipement (mobilier, PC, etc.) car dans beaucoup de communes, l'absence de local dédié à la DPC ou au CCPC, est un frein à l'installation et au stockage des équipements nécessaires, autant pour les télécommunications (internet) que pour la mobilité.

Il conviendra de renforcer la collecte de données post-événement au-delà du simple inventaire des victimes et des dommages et de constituer des bases de données à l'aide de SIG afin de mieux localiser les zones à inondations récurrentes et quasi systématiques.

Cela nécessitera de mettre en place des protocoles qui permettent de saisir et intégrer les données sur les impacts remontant du terrain (oralement par téléphone puis par écrit) sur des SIG.

**Recommandation 26 : Renforcer les moyens de communication internet et téléphones/smarphones au niveau communal et section communale.**

Les déficiences en matière d'équipements de communication des CCPC peuvent être rattrapées avec le matériel stocké et inutilisé du PNAP. Des équipements complémentaires peuvent être acquis, et des abonnements spécifiques à l'usage de crise peuvent être mis en place.

## 6.5 Comportement inadapté ou imprudence

Le recueil de témoignages oraux, de presses ou de rapports techniques officiels ou d'ONG sur les victimes déplorées un peu partout dans le pays lors d'épisodes crues de tous types révèlent des traits fréquents :

- La très forte vulnérabilité des enfants avec des cas fréquents d'enfants très jeunes laissés seuls
- La forte vulnérabilité des personnes âgées ou à mobilité réduite
- L'imprudence ou l'inconscience chez des adolescents ou personnes jeunes se croyant capables de traverser des cours d'eau en crue.

Rien n'est très neuf dans ces constats mais aucune analyse accidentologique systématique sur les circonstances de ces accidents avec victimes n'étant entreprise, il est difficile de tirer des leçons. De telles études ont été réalisées en France au début des années 2000 lors de la phase préparatoire à la mise en place de la vigilance météorologique et de la vigilance crue afin de déterminer des facteurs ou circonstances augmentant le risque et produire des messages de sensibilisation appropriés.

Ce retour d'expérience est néanmoins réalisé par les ONG qui à travers leurs campagnes de sensibilisation tentent d'inculquer les bonnes pratiques mais aucun document spécifique à l'accidentologie liée aux crues ne circule en Haïti.

**Recommandation 27 : réaliser des études accidentologiques sur les circonstances des accidents avec victimes provoqués par les crues.**

Réaliser des études accidentologiques en compilant les informations détenues au niveau local par les CCPC, des ONG présentent sur le terrain.

Réaliser une cartographie et une capitalisation des dommages et victimes des événements diffus et non extrêmes pour identifier les zones d'exposition fréquentes aux effets des fortes pluies. Les équipes DPC ou CNIGS déjà formées à réaliser les bilans post-événements et des enquêtes de terrain pourraient prendre en charge des compléments d'enquêtes, et le report cartographique, s'ils déposaient des cartes appropriées.

**Recommandation 28 : accentuer la sensibilisation**

Sur ce point, l'action de sensibilisation des ONG est donc efficace et doit se poursuivre. Elle doit permettre de sensibiliser aux événements pluvieux hors saisons cycloniques et hors émission d'alerte de niveau national.

## 7 Bilan et recommandations

### 7.1 Poursuite de la mise en place d'EIC et de la sensibilisation des populations

Du fait de la rotation de personnel au sein des ONG, il est parfois difficile de connaître les statuts exacts des projets décrits. Il semble qu'à l'heure actuelle, ni OXFAM ni la CRH n'aient de projet en cours sur Haïti concernant l'alerte précoce mais plusieurs projets sont en attente d'approbation auprès de bailleurs (DIPECHO). Ces projets, dont le contenu exact n'a pas été révélé, visent à la poursuite des actions des projets cités précédemment et notamment :

- la pérennisation et l'extension des EIC
- la poursuite de la sensibilisation des populations
- la poursuite de l'équipement au niveau communautaire pour l'alerte de proximité.

**La création de ces EIC doit être poursuivie et renforcée.**

Il apparaît aussi que de nombreuses victimes sont dues à des imprudences ou à des situations de danger non clairement perçues par des enfants ou personnes vulnérables.

La sensibilisation doit être poursuivie mais il faut être réaliste et bien comprendre qu'une frange de la population se mettra en situation de danger non pas par imprudence mais volontairement en prenant un risque inconsidéré.

#### 7.1.1 Portée et efficacité des SAP communautaires

Les SAP communautaires (équipes et matériels) apportent un relais indispensable au déploiement et à la pénétration des alertes officielles de la DPC.

Ils souffrent de contraintes qui les rendent encore insuffisantes :

- Portée limitée des moyens techniques que sont les sirènes manuelles, les drapeaux et les sifflets. Le recours au déplacement sur le terrain par tout moyen (moto, vélo, mule ou cheval) reste nécessaire pour toucher les populations les plus reculées.
- Essentiellement dédié à relayer l'alerte, à favoriser l'évacuation ou à rendre compte des impacts de crues en cours
- Communication verticale montante ou descendante mais ou horizontale mais intracommunale, pas de diffusion longitudinale hors commune.
- Peu ou pas de transmission d'information sur les précurseurs de crues (pluies, signes en rivière, montée sur repères de crue).

Bien que les riverains des cours d'eau sachent reconnaître les signes précurseurs ou annonciateurs d'une crue (agitations, remous, changement de couleur de l'eau, montée du niveau), ces savoirs sont peu ou pas exploités.

Cette diffusion amont/aval existe déjà au sein de certaines communes entre les acteurs divers des CCPC, les CASEC, les EIC mais cela manque de méthode et de systématisme.

#### **Recommandation 29 : Déployer une transmission longitudinale de signes précurseurs le long d'un bassin versant**

La mise en place d'une communication entre acteurs locaux et communautaire, d'amont en aval, dépassant les frontières administratives peut être déployée dans le cadre d'un futur projet.

Cette transmission longitudinale d'information sur la montée des crues ou l'occurrence de fortes pluies, de niveau intra et intercommunal, permettrait de mettre en place une alerte par bassin versant et de disposer de préavis sur les petits bassins versants réagissant en quelques heures, non couverts par le réseau hydrométrique PNAP ou sur lesquels le système technologique E-vigilance n'est pas fonctionnel.

Un déploiement parallèle de SAP communautaire sur les bassins versants déjà équipés de capteurs du PNAP permettrait à terme de réaliser un calage des niveaux de vigilance et d’alerte pluviométrique ou hydrométrique, là où les capteurs méritent d’être conservés.

### 7.1.2 Valoriser le statut du volontariat et moyens

Il apparaît que le volontariat pur pratiqué par les volontaires DPC est difficile à maintenir dans les conditions de dénuement économique et matériel, non seulement des communautés mais aussi des comités communaux de la DPC. **Le statut de volontaire pourrait être valorisé par différents moyens tels qu’un diplôme ou un certificat.**

Les volontaires DPC des CCPC sont parfois plus que les participants aux projets des ONG, d’où souvent une double casquette des membres des CCPC qui accèdent quelques moyens techniques via ces projets temporaires sur plusieurs années, que ne peut leur fournir la DPC.

Les efforts de renforcement de la DPC qui ont atteint le niveau départemental doivent dorénavant descendre au niveau communal.

**En cela, les matériels et les moyens de communication du PNAP (téléphonie) encore stockés devraient être débloqués et mis à disposition du CCPC dès que possible.**

La fourniture d’équipement téléphonique et internet sera aussi un moyen de valorisation des équipes communales et communautaires.

Cependant, il sera rationnel de lancer une mise à niveau des moyens des CCPC, le jour où l’on pourra équiper l’ensemble des régions ou que l’on aura l’assurance de disposer des moyens de la faire pour l’ensemble du pays, s’il le faut en plusieurs tranches.

## 8 Recommandations générales

### 8.1 Amélioration et homogénéisation des niveaux d’alerte

On a montré pourquoi les alertes émises par les services de l’Etat devaient être clarifiées, les protocoles plus accessibles.

Il n’a pas été possible de procéder à une analyse poussée des protocoles d’émission d’alerte officielle et de l’adéquation des réalisations du PNAP avec le système en place.

L’articulation avec les alertes de niveau communautaires semble mériter également une analyse afin de limiter les confusions possibles

#### **Recommandation 30 : Analyser le protocole officiel d’émission d’alerte pour les évènements hydrométéorologiques de la DPC et du CNM**

On a vu qu’il existait un usage différencié entre circuit officiel et circuit communautaire le premier donnant à la fois une information d’intensité et temporelle mais peu différenciée géographiquement, le second ne gardant que l’aspect temporel de l’alerte. Le protocole officiel et l’articulation avec le relais communautaire doit être étudié pour décrypter son fonctionnement et les améliorations potentielles.

S’il n’existe pas de protocole unifié d’alerte hydrométéorologique commun à la DPC et au CNM, il convient d’en créer un.

### 8.2 Restructuration des réseaux technologiques existants

Les recommandations concernant les SAP technologiques et le PNAP ont été formulées au chapitre 4.1 . Nous les reprenons ici de manière synthétique :

**Recommandation 9 :** Il faut réanalyser les équipements installés par bassin versant, identifier les capteurs mal placés ou inadaptés au contexte en raison de la forte évolutivité du lit et les démonter. Les capteurs restants (pluvio ou niveau d’eau en rivière) doivent faire l’objet d’un calage calibré sur une véritable analyse hydrologique et un jaugeage des rivières au niveau des capteurs.

**Recommandation 10 :** Rattaché les seuils des repères de crue à des zones inondées.

**Recommandation 11 :** Conserver et fiabiliser l’alerte par sirène là où elle existe.

**Recommandation 12 :** Organiser et réaliser un retour d’expérience sur tous les usages du réseau PNAP depuis sa mise en place.

**Recommandation 13 :** Concentrer et rendre fonctionnel la surveillance sur quelques bassins bien équipés et fonctionnels en exploitant e-vigilance.

**Recommandation 14 :** dissocier la commande des sirènes de la surveillance hydrométrique.

### 8.3 Usage de nouveaux outils adaptés

#### 8.3.1 Systèmes d’Appel en masse

Les conditions sont réunies en Haïti pour que soient exploités des systèmes tels que les SYSTEMES D’APPELS EN MASSE permettant la diffusion multiple de messages vocaux, sms directement sur les téléphones portables des acteurs locaux de secours, en franchissant la barrière du niveau départemental.

On trouvera en annexe 10.11 une description de principes d'usages généraux de tes automates.

En Europe, ces automates sont généralement dédiés à l'appel de populations nombreuses résidant dans une zone menacée par un phénomène.

Un automate pourrait être rendu opérationnel au sein de la DPC afin d'atteindre non seulement les correspondants départementaux mais tous les correspondants communaux référencés en un seul déclenchement. Ces systèmes peuvent être paramétrés pour appeler des correspondants par groupe ce qui permet de facilement envisager des salves de messages régionalisés adaptés à des prévisions affinées ou lors d'épisodes régionaux non cycloniques.

La CRH dispose déjà d'un système de diffusion de SMS. Elle n'a pas répondu à la sollicitation sur les caractéristiques du système qui fonctionnerait en Haïti.

Il devra être coordonné avec un système central et dominant qui devra être celui de la DPC.

A l'heure actuelle, compte tenu du niveau d'équipement en téléphones cellulaires de la population et des acteurs impliqués dans l'alerte précoce, il s'agit du moyen le plus sûr de toucher rapidement l'ensemble des personnes à avertir en complément des bulletins d'alerte envoyés à travers les médias.

Le dimensionnement financier peut être aisément réalisé.

**Recommandation 31 : Mettre un système d'appel en masse à la DPC pour la diffusion large auprès des acteurs communaux et communautaires des alertes émises par le niveau national.**

Le nombre de destinataires et les coûts d'acquisition et de fonctionnement sont peu élevés comparativement à un programme comme le PNAP et un tel système assurerait un échange vers les zones non équipées de sirènes. Il devra suivre la mise en place de protocole d'alerte simple et claire adoptés au niveau national.

### 8.3.2 Usage d'application smartphone impliquant une connexion interne.

Elles sont d'usage croissant dans le monde grâce à la forte progression de l'accès internet via les smartphones.

Ces applications peuvent servir pour la diffusion d'alerte descendante et de messages de vigilances mais sont utilisables aussi en sens inverse pour permettre une remontée d'information à la fois sur le phénomène naturel mais aussi sur l'impact et les victimes.

Un bon exemple est l'application smartphone SIGNALERT ([www.signalert.eu](http://www.signalert.eu)) testée et opérationnelle en Haïti depuis 6 mois.

Un tel système, basé sur une application gratuite pour tous peut être distribué aux CCPC et permettrait de faire remonter sur une interface web les informations sur les impacts de crues en temps réel.

Le système offre la possibilité d'une détection précoce d'évènements par des usagers de l'App où qu'ils se trouvent par l'envoi de leurs observations de terrain.

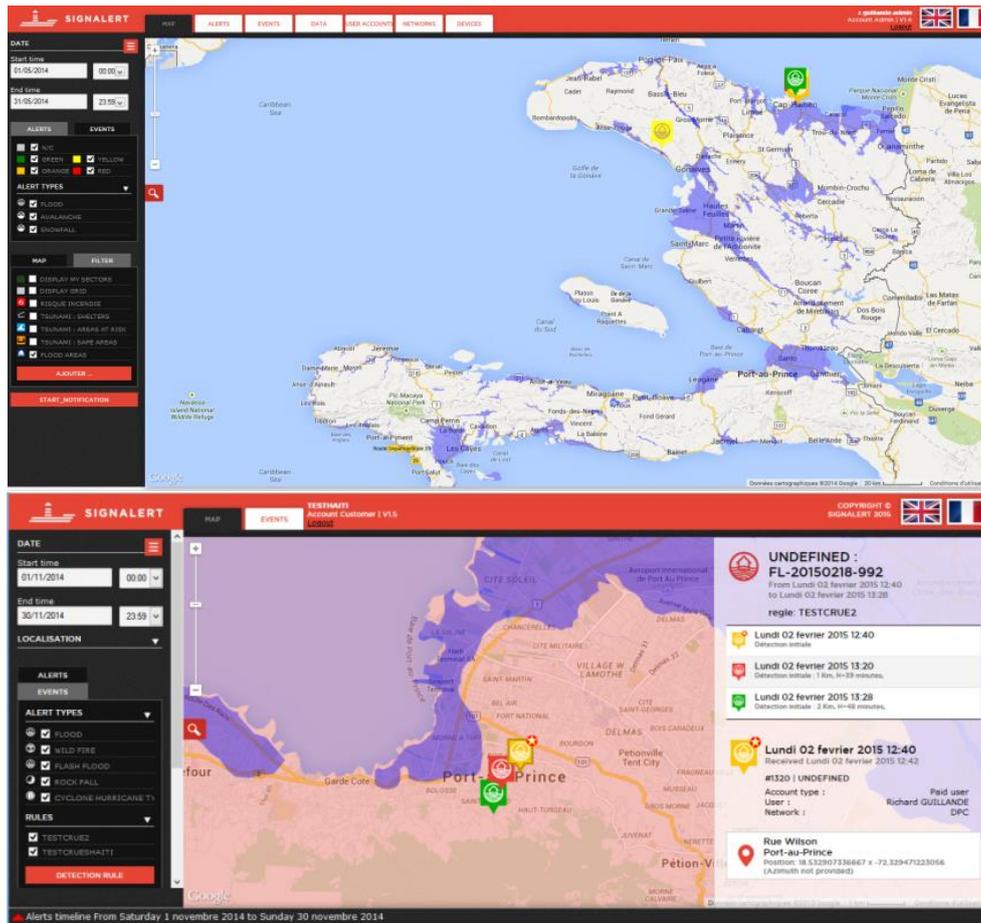


Figure 16 : interface de surveillance du territoire haïtien du système SIGNALERT.

**Recommandation 32 :** Etudier la mise en place de protocole simple de remontées d’informations structurées depuis le niveau communal vers d’autres communes ou les niveaux départementaux via le téléphone ou internet.

Il s’agira de codifier l’information pour permettre une géolocalisation, une quantification de l’impact, du phénomène, qui permet un captage et une interprétation par un système numérique de représentation. Un tel protocole n’interdit pas l’usage de la voix pour les échanges habituels en parallèle.

### 8.4 Réalisation d’étude hydrologique préalable à l’implantation

On a montré que des défauts d’étude hydrologique et hydraulique poussée sur les bassins ont été implantés. Les études préliminaires du PNAP ont été réalisées mais on n’a pas tenu suffisamment compte de leurs résultats dans le déploiement des installations de réseaux de capteurs.

Il est indispensable d’avoir réalisé une étude globale hydrologique et hydraulique, ainsi qu’une analyse hydrogéomorphologique pour toute future implantation de réseaux de mesure, qu’ils soient technologiques ou communautaires.

Les résultats de ces études devront être le paramètre principal d’implantation de station de mesures ou points d’observation, qu’on modulera avec les autres facteurs entrant en jeu (présence d’observateur, berges adaptée à la pose d’un capteur, d’un repère de crue, etc...).

## 8.5 Systématisation de la cartographie de risques d'inondation

Il s'agit d'un travail de fond indispensable pour améliorer les performances de l'alerte précoce, de la mise en protection, de la gestion de crise, de l'usage de repère de crues.

La cartographie produite dans le cadre du PNAP est peu exploitée au niveau communal et communautaire. Une cartographie améliorée précisant mieux les zones devra être réalisée.

## 8.6 Structuration et intégration des acteurs locaux – réduire les contraintes hiérarchiques

Ce point a été développé sous plusieurs aspects dont le principal est de créer un maillage horizontal de correspondants de terrain, de niveau intercommunal afin de permettre une détection par bassin versant ou par grande plaine inondable. Il s'agit d'initier un système de remontée d'informations décrivant les phénomènes depuis leurs stades précoces jusqu'à leur fin, en introduisant des protocoles plus précis de description des phénomènes en cours, une circulation de l'information qui ne soit plus que verticale.

## 8.7 Extension et amélioration des Réseaux d'Intervention Communautaires (EIC) existants

Le principal facteur pénalisant reste que l'habitude est prise pour les volontaires ou les participants aux projets de bénéficier d'indemnisation, voire de rémunération, d'avantages matériels pendant le projet qui cessent à la fin de celui-ci et les poussent à aller trouver une autre activité offrant une possibilité de rémunération, quitte à changer de domaine ou de région.

Seules les membres de comités DPC et CRH ont été identifiés comme continuant à œuvrer tout au long de l'année avec ou sans financement de leur tutelle ou sur projet.

Le reste de la population, notamment une partie des EIC, qui sont des résidents, voient dans la participation à ces projets la possibilité d'un gain financier, logistique ou matériel. Les avis recueillis sont que souvent, ces « volontaires » vont se désimpliquer à la fin d'un projet ou refuser de continuer à s'engager sans poursuite des avantages matériel ou pécuniaires. Le pur volontariat de personnes dévouées existe mais n'est probablement pas suffisant pour constituer les EIC en complément des CCPC.

La population de « volontaires » bénéficiaires des projets est assez volatile quand il s'agit de jeunes éduqués capables de bouger pour aller s'impliquer dans un nouveau projet ailleurs. La population de résidents est plus stable même s'il existe une frange mobile partout.

Il faut miser prioritairement sur des résidents de longues dates, proches des zones inondables, mais pas au point de tout perdre lors de crues pour constituer des réseaux communautaires d'observateurs stables.

### **Recommandation 33 : Exploiter et étendre les structures de types EIC en les autonomisant de la Crois Rouge et des ONG**

Ce mouvement semble engagé si DIPECHO poursuit un financement en 2015 ou 2016. Le mouvement des EIC est approuvé par la DPC. IL pourrait être étendu à tout le territoire haïtien et parmi eux pourraient être identifiés les veilleurs de terrain qui constitueraient un premier maillage complémentaire de la veille communautaire sur les phénomènes hydrométéorologiques. La mission de surveillance des cours d'eau serait introduite officiellement parmi celles des EIC.

## 8.8 Principe d'un réseau communautaire amélioré

### 8.8.1 Réseau de Bornes et repère de crues communautaires/Pluviomètres

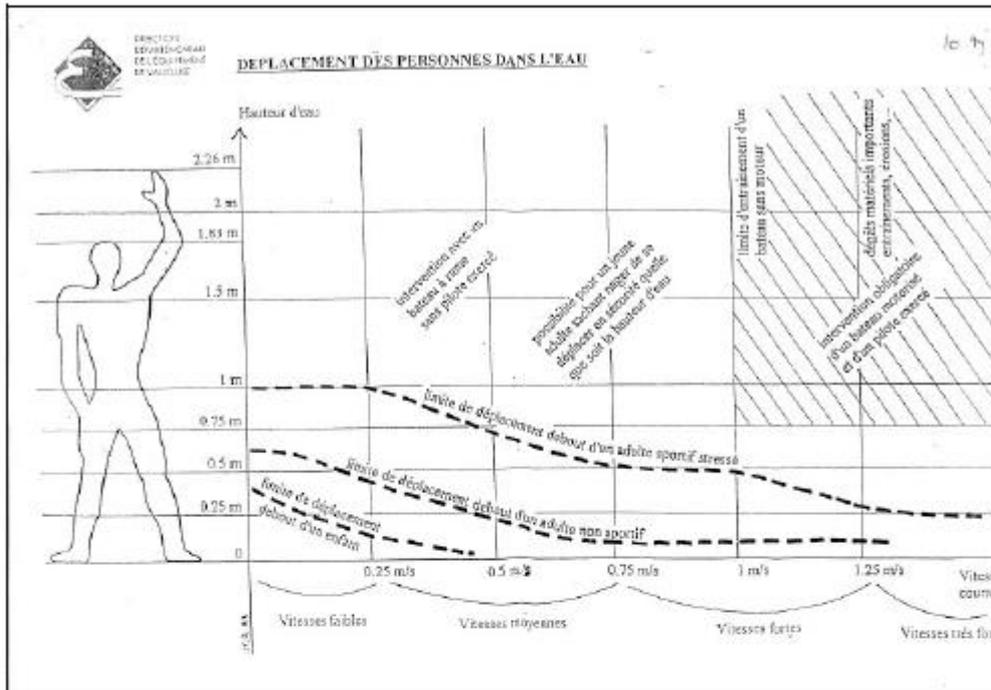
Le SNRE ayant mis en place des échelles de crues, celles-ci sont à valider. Pour les cours d'eau les plus petits, une même démarche peut être lancée en basant sur des critères de hauteurs de crue critique pour les humains, et non pas sur des seuils correspondant à des débordements.

On notera que dans son rapport de 2007 sur le choix des sites d'implantation du SAP ( Réf. 3), BRL avait proposé qu'un système de repère sous forme de perches dans le lit ou de marqueurs, indique le niveau de danger pour les piétons qui traversent les cours d'eau, soit implanté dans ou à proximité des cours d'eau.

Le savoir empirique de riverains ou d'habitants de villages situés en amont des BV peut aussi être exploité pour explorer la piste du SAP basé sur les quantités de pluies tombées, soit en cumul sur une durée donnée, soit en durée de la pluie.

L'information des pluviomètres peut être facilement exploitée pour une mise en protection locale autonome sans intervention d'un niveau géographique ou administratif supérieur.

Les données quantitatives peuvent aussi être envoyées par sms à un niveau communal voir directement à un niveau central pour exploitation en complément des données mesurées par les réseaux technologiques.



Si l'on se réfère à ces données abaque, le risque de passage est lié à la hauteur et vitesse du flux. La vitesse est étroitement dépendante de la hauteur et de la pente du cours d'eau et peut être estimée par la technique du jaugeage au flotteur (temps parcouru d'un bouchon en surface).



Figure 17 ; principe de perches repères des niveaux de crue dangereux pour les piétons proposé en 2007 par BRL (Réf. 3).

Dans l'absolu, ce principe est valable mais il présente de nombreuses difficultés de mise en œuvre en Haïti qui relèvent des mêmes causes que celles rendant l'appareillage technologique du PNAP peu adapté.

## 8.8.2 Couplage de cartographie prédictive et de repères de crues

Le principe consiste à corréliser un marqueur de crue ou une hauteur d'eau mesurée/observée à une échelle limnimétrique en un point donné avec une extension de zone inondable immédiatement en aval ou en amont. L'exemple de la **Figure 18** montre pour la rivière Dordogne en France, la correspondance par des codes de couleurs entre une hauteur d'eau mesurée à l'échelle de crue de Bergerac, et les zones inondées correspondantes en aval de cette échelle de crue.

La mise en œuvre d'un tel procédé est assez aisée si l'on dispose de conditions initiales réunies :

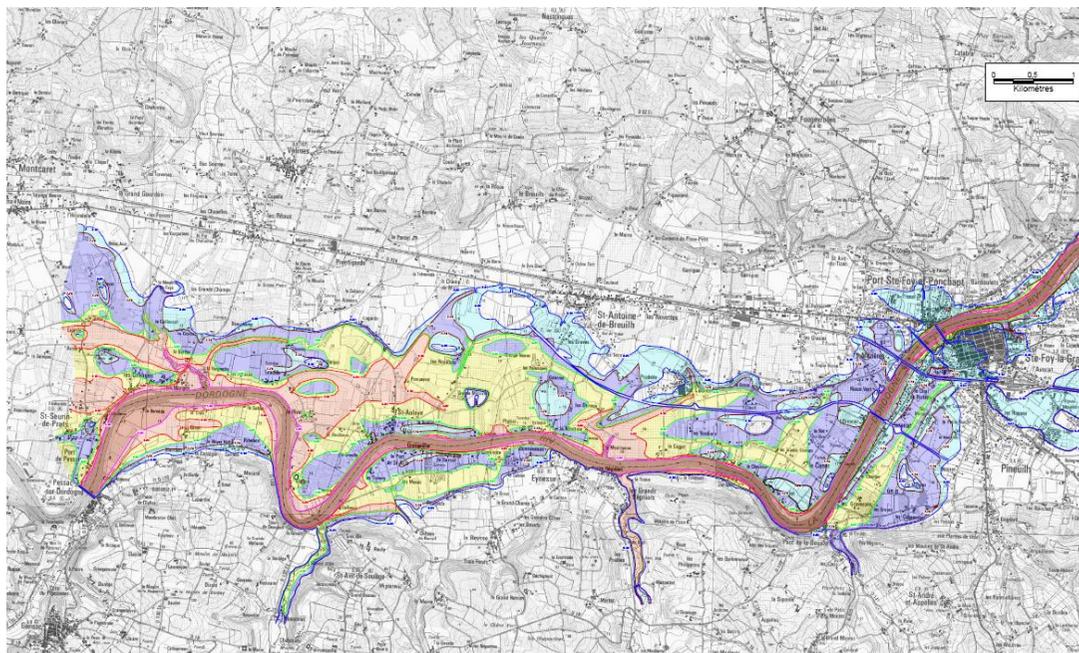
- Une cartographie précise des zones inondables et des modélisations de la submersion à l'aide d'un MNT LIDAR, possible désormais en Haïti.
- Une bonne homogénéité du processus de débordement sur l'ensemble du tronçon traité donc une bonne connaissance du fonctionnement et de l'hydrologie/hydraulique du cours d'eau.
- Un certain nombre de crues passées assez documentées à la fois au niveau de l'évolution des hauteurs à l'échelle de crue que sur les zones progressivement inondées.

Cette cartographie peut tenir compte des zones protégées derrière des ouvrages et envisager les débordements passant par-dessus ces derniers pour certains scénarios.

L'intérêt est de pouvoir prédire ou décrire la zone qui est/sera inondée en fonction d'un niveau d'eau atteint/prédit à une échelle de crue de référence située en amont.

Un tel processus est désormais réalisable en Haïti et la cartographie de zones inondables peut progresser rapidement grâce à l'acquisition par la Banque Mondiale d'un MNT LIDAR sur tout le territoire haïtien. Les échelles limnimétriques et les seuils critiques de hauteurs d'eau définis dans le cadre du PRESAP avec le personnel SNRE pourraient être mis à profit après vérification.

Les zones de plaines pour les cours d'eau assez longs comme l'Artibonite, la plaine de Cayes, la plaine du Nord, la plaine de Léogane pourraient bénéficier des premières mises en œuvre.



**ZONES INONDÉES POUR DIFFÉRENTES HAUTEURS D'EAU À L'ÉCHELLE DE BERGERAC**

*Plan général*

**RIVIÈRE DORDOGNE**



**LEGENDE**

	Zone inondée pour des hauteurs inférieures ou égales à 4.50 m à l'échelle de Bergerac
	Limite de la zone inondée pour H = 4.50 m à l'échelle de Bergerac
	Zone inondée pour des hauteurs comprises entre 4.50 et 5.50 m à l'échelle de Bergerac
	Limite de la zone inondée pour H = 5.50 m à l'échelle de Bergerac
	Zone inondée pour des hauteurs comprises entre 5.50 et 6.50 m à l'échelle de Bergerac
	Limite de la zone inondée pour H = 6.50 m à l'échelle de Bergerac
	Zone inondée pour des hauteurs comprises entre 6.50 et 7.75 m à l'échelle de Bergerac
	Limite de la zone inondée pour H = 7.75 m à l'échelle de Bergerac
	Zone inondée pour des hauteurs comprises entre 7.75 et 8.50m à l'échelle de Bergerac
	Limite de la zone inondée pour H = 8.50 m à l'échelle de Bergerac

Figure 18 : Exemple de carte de scénarios de submersion pour différentes côtes mesurées à la station de Bergerac.

## 9 Synthèse des recommandations pour un projet d'alerte précoce communautaire (présentation faite à la DPC le 08/04/2015).

Les pages qui suivent reprennent la présentation synthétique des résultats et des recommandations de l'étude présentée au début avril 2015 à Port-au-Prince.



# BILAN DU PNAP SAP EN HAITI CADRAGE POUR UN SAP COMMUNAUTAIRES

Par R. Guillande  
Consultant Signalert sarl  
Avril 2015

# CADRAGE DE L'ETUDE

- Bilan PNAP et PRESAP
  - Résultats obtenus
  - Facteurs techniques, institutionnels, politiques, socio-économiques
  - Leçons apprises, facteurs favorables/défavorables
  - Identification des autres SAP
- Inventaire description SAP technologiques et SAP communautaires en Haiti
  - Principes
  - Inventaires
  - Pratiques
- Recommandations pour un nouveau projet SAP incluant le SAP communautaire
  - Recommandations pour valorisation acquis PNAP/PRESAP et intégration avec autres réseaux
  - Recommandations pour développement des SAP communautaires en complément des SAP technologiques
  - Complémentarité et mesures d'accompagnement favorisant le développement de SAP communautaires.

## RAPPEL : COMPOSANTES DES SAP

Définition selon  
 Cadre de Hyogo  
 2005

Pas de  
 changement après  
 la conférence  
 Sendai en mars  
 2015



Quatre éléments principaux des systèmes d'alerte précoce axés sur la population.

# VARIETE DES PHENOMENES A COUVRIR

- Des inondations de plaine à dynamique lente
- Des crues de plusieurs jours sur des bassins versants de quelques centaines à quelques dizaines de kilomètres carrés lors d'épisodes pluvieux prolongés
- Des crues de quelques heures survenant sur les mêmes bassins versants lors d'épisodes pluvieux non cycloniques mais forts dans des situations météorologiques non extrêmes.
- Des crues très rapides survenant sur de petits bassins versants à talweg sec la plupart du temps et ne s'activant qu'en période de fortes pluies prolongées ou intenses (orages).
- Les submersions marines côtières accompagnent souvent les côtes exposées aux houles cycloniques
- Tsunamis ?

Le(s) SAP(S) doivent couvrir des phénomènes et des contextes d'exposition et de vulnérabilité très variés.

# PREVISION METEO ET CRUE EN HAITI

## UN PROCESSUS D'ALERTE ENCORE INCOMPLET

- Quel est le protocole officiel, où est il ?
- 3 ou 4 niveaux ?
- Cohérence entre 4 niveaux de couleur & 4 niveaux de d'alerte (pré-alerte 1, préalerte 2, alerte 1, alerte 2) ?
- Pourquoi ?

## UNE CAPACITE DE PREVISION METEO LIMITEE

- Dépendance de l'étranger pour les cyclones
- Capacité de prévision limitée à 24h
- Capacité à annoncer les épisodes peu intenses
- Bulletin d'alerte à échelle propre uniquement pour épisodes forts
- Mise en vigilance standards pour les épisodes « normaux »

# ORGANISATION DE L'ALERTE EN HAITI



<b>ALERTE JAUNE :</b>	- Prévisions météorologiques de fortes précipitations ou d'arrivée d'1 système dépressionnaire (tempête, cyclone) → Transmission des informations du Centre National de Météorologie à la DPC → Décision du SNGRD de déclencher l'alerte jaune
<b>ALERTE ORANGE :</b>	- Confirmation, évolution ou aggravation de la situation climatique. Exemple : Forte probabilité de d'arrivée d'1 tempête ou d'1 cyclone dans les prochaines 24 à 48 heures → Transmission d'information du Centre National de Météorologie à la DPC → Décision du SNGRD de passer de l'alerte jaune à l'alerte orange
<b>ALERTE ROUGE :</b>	- Confirmation, évolution ou aggravation de la situation climatique : Arrivée d'une tempête /d'un cyclone, possible risque de vents violents ou de fortes précipitations pouvant entraîner des inondations. → Transmission des informations du Centre National de Météorologie à la DPC → Décision du SNGRD de passer de l'alerte orange à l'alerte rouge
<b>LEVÉE D'ALERTE :</b>	- Retour à la normale / Fin des précipitations / Fin de la tempête ou du cyclone → Décision du SNGRD de lever l'alerte au niveau nationale par le SNGRD (COUN)

# ORGANISATION DE L'ALERTE EN HAÏTI

- Déclenchement de haut en bas par le COUN par le SPGRD
- Processus centré sur les alertes cycloniques
- Déclenchement inexistant pour les événements régionaux (front froid) et locaux / peu intenses qui sont ceux qui font le plus de victimes du fait de la forte exposition et de la forte vulnérabilité des populations exposées.
- Pas de déclenchement départemental ou communal (hormis communautaire parfois)
- Processus de remontée dédié à identifier les victimes et dommages, appuyer les populations mais pas à surveiller l'évolution du phénomène
  
- Manque de pratique du retour d'expérience

# ORGANISATION DE L'ALERTE EN HAÏTI

## ABSENCE DE MOYENS ET INFRASTRUCTURE SOUS LE NIVEAU DEPARTEMENTAL HANDICAPANTE

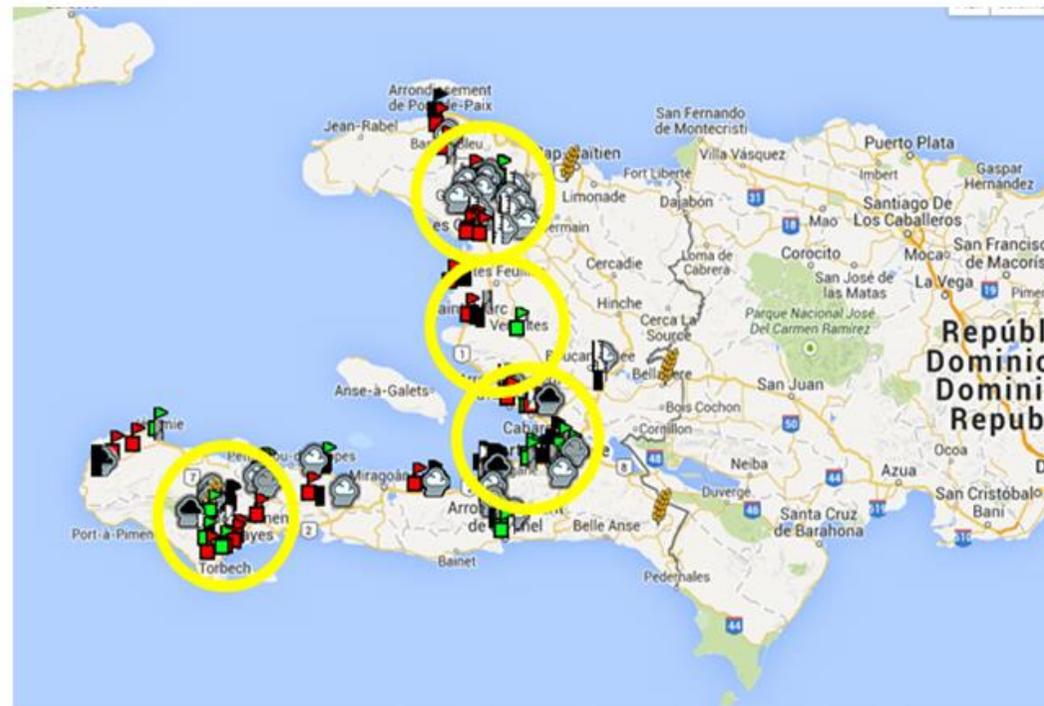
- Un niveau départemental équipé et performant mais sous occupé et peu opérationnel pour les évènements mineurs
- Un niveau communal et section communal sans aucun moyen, basé sur des volontaires et utilisant leurs ressources personnelles en situation de crise. Démotivation probable à moyen terme
- Il faut équiper et fournir un budget au niveau communal
- Une insuffisante reconnaissance des acteurs des CCPC malgré sacrifices et risques pris

# BILAN DU PNAP/PRESAP

- Un système très performant mais mal déployé, trop tôt dans un environnement inexistant de prise en charge par une entité nationale apte à le faire (SNRE et CNM sans budget et sans moyens)
- Pas de prise en charge ultérieure par le MARDNR ou la DPC d'où non appropriation
- Des capteurs parfois trop sophistiqués ou fragiles, inadaptés à l'instabilité des lits de cours d'eau en Haiti
- Un système e-vigilance très sophistiqué et un SPRGD non préparé un gérer un tel système
- Un système de plateforme unique à usage hydrométrique et d'alerte précoce partagé entre MARNDR et DPC. Était ce le bon choix ?
- Ambiguïté et inachèvement sur :
  - l'appui financier,
  - sur la charge de maintenance,
  - sur l'interprétation des données,
  - sur les seuils critiques de pluies, de niveaux d'eau dans les cours d'eau, non étudiés
  - sur la responsabilité pour le déclenchement d'alerte possible sans doute uniquement pour les cyclones

# BILAN DU PNAP/PRESAP

- 4 grandes régions avec des réseaux relativement opérationnels, concentrés, avec enjeux forts
- Les Cayes et Bas Artibonites sont dans les visées du prochain projet BID
- Démonter le reste et la garder en pièce détachées pour maintenance



# BILAN DU PNAP/PRESAP

- La pérennisation du réseau PNAP dépend uniquement d'un décision du MARNDR.
- Plus personne ne gère officiellement le système
- A l'échéance juillet 2015 tout risque d'être perdu si le MARNDR ne débloque pas la situation
- Les équipements peuvent être préservés et intégrés au projet HYDROMET s'ils sont sauvés
- Le système de sirène est en revanche entré dans le mœurs et doit être préservé et peut être restauré là où il ne marche pas.
- Difficulté : les sirènes sont à usage DPC qui doit les déclencher
- Le système de déclenchement est intégré à e-vigilance (usage partagé), le MARNDR aurait dû récupérer la maintenance.

# BILAN DU PNAP/PRESAP

- Le système de sirène doit être préservé à tout prix
- Les équipes communales doivent être responsabilisées et obtenir de l'autonomie sur son usage et son entretien
- Il est parfois dégradé et doit être réhabilité dans certaines communes
- Il constitue une base complémentaire d'un SAP communautaire de surveillance des cours d'eau.
- Il doit être soutenu et réhabilité là ou il existe (HYDROMET ? BID ? Autre bailleur)



Local implantation sirène à Grande Saline



Boîtier de commande non fonctionnel, Grande Saline



Implantation de sirène à Verrette



Boîtier de commande fonctionnel Verrette

## AUTRES RESEAUX POUVANT CONTRIBUER AU SAP TECHNOLOGIQUE EN HAITI

Equipements existants  
 largement suffisants si le  
 MARNDR à la capacité les  
 maintenir

- Réseau PITDD
- Réseau CNSA
- Stations aéroports  
internationaux
- Projets USAID
  
- Données à faire  
converger vers une  
plateforme unique  
(objectif HYDROMET)



# SAP COMMUNAUTAIRES PRINCIPES

- Relayer les alertes locales ou nationales jusqu'aux communautés distantes, éloignées peu accessibles, fonction pratiquée en Haiti
- Identifier et surveiller l'environnement pour détecter les précurseurs des phénomènes sur le terrain puis faire remonter des ces signes ou les alertes vers les échelons supérieurs communaux ou sur un espace géographique élargi.



Rain Gauge Installed in a Community at Cox's Bazar



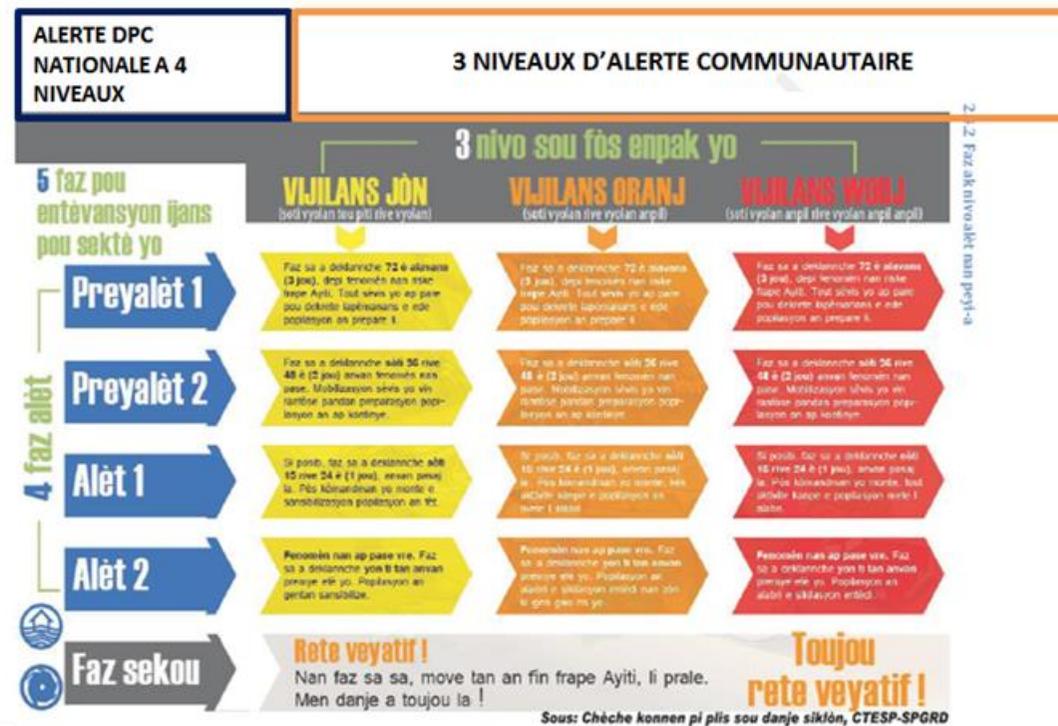
A Volunteer at Teknaf Municipality with his assigned Rain Gauge and Log Book





# SAP COMMUNAUTAIRES : DIFFICULTE DU RELAIS DE L'ALERTE NATIONALE

- Cohérence avec l'alerte officielle publique ?
- Complexité ingérable par les ONG pour traduire en niveau d'alertes communautaires du fait d'un alerte nationale sans protocole unique
- Déficience pour les évènements peu intenses



# SAP COMMUNAUTAIRES EN HAITI

Projets DIPECHO réalisé par  
 CRH, plusieurs CR et OXFAM

- Installation des EIC, formation et équipement communautaire
- Bonne distribution dans le pays dont sur les zones d'un futur projet BID
- Inconvénients : EIC sans statut et sur base projet donc non pérenne, non permanent mais saisonniers

Dans toutes situations, écoutez la radio et suivez les conseils des autorités

<p><b>ALERTE ORANGE</b>                      ~ 24 à 48H avant l'arrivée du phénomène climatique</p>	<p><b>PREPARASYON</b></p>		<p>Préparez vous et ayez un sac prêt en cas d'évacuation                      Si vous êtes dans un endroit à risque, cherchez un endroit sûr ou évacuez</p>
<p><b>ALERTE ROUGE</b>                      ~ 12 à 24H avant l'arrivée du phénomène climatique</p>	<p><b>PWOTEKSYON</b></p>		<p>Protégez vous et rester dans l'endroit en sécurité, ne pas sortir, et s'éloigner des portes et des fenêtres</p>
<p><b>ALERTE TSUNAMI</b></p>	<p><b>SOUNAMI</b></p>		<p>Eloignez vous rapidement du bord de la mer et des cours d'eau et aller dans un endroit en hauteur</p>
<p><b>FIN D'ALERTE</b></p>	<p><b>VUILANS</b></p>		<p>Attendez les consignes des autorités avant de sortir                      Aider les personnes qui ont besoin</p>

# SAP COMMUNAUTAIRES EN HAÏTI

- Uniquement dédiés à relayer l’alerte cyclonique descendante du niveau national jusqu’aux communautés et à gérer l’évacuation et la mise en protection.
- Moyens techniques simples (drapeaux, sifflets, mégaphones, sirènes manuelles) et téléphones cellulaires
- Remontée d’information vers le niveau communal et départemental sur les effets et impacts une fois déclenché le phénomène mais pas sur les précurseur de crues



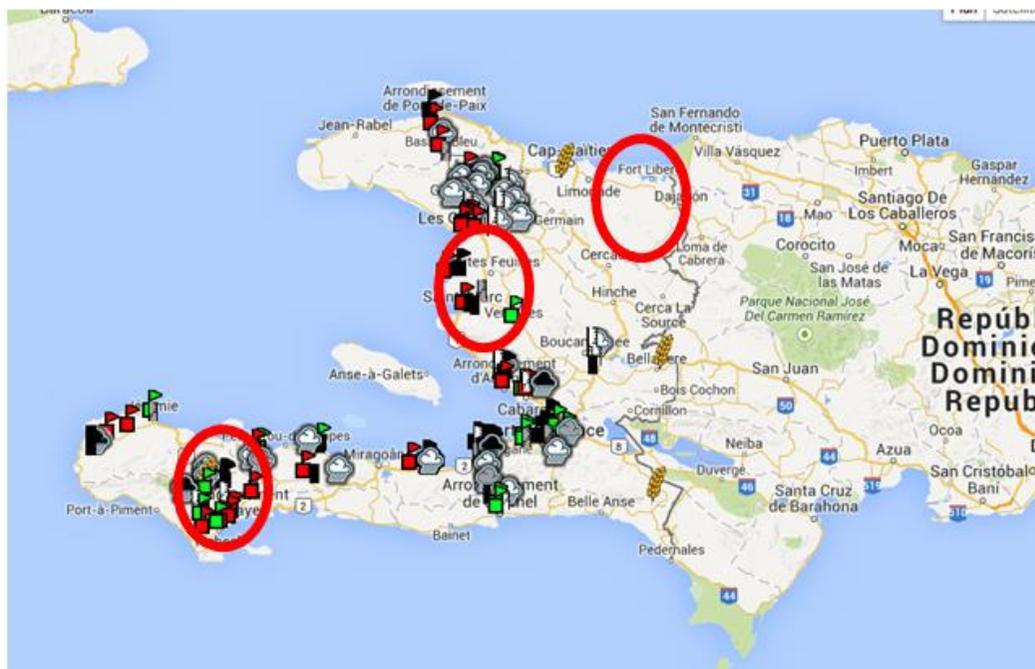
# FACTEURS SOCIO- ECONOMIQUES, CULTURELS ET TECHNIQUES

Changement de paradigme : l'alerte précoce n'est pas qu'informer à temps les populations exposées de se protéger en cas d'évènement extrême

C'est aussi détecter les phénomènes précurseurs locaux, régionaux, d'intensité non extrême pour voir venir et signaler les petits évènements et avertir localement

## RECOMMANDATIONS/CADRAGE POUR UN FUTURE PROJET DE SAP

- Cohérence avec l'alerte officielle publique ?
- Complexité ingérable par les ONG pour traduire en niveaux d'alertes communautaires du fait d'une alerte nationale sans protocole unifié
- Possibilité de croiser l'information d'un SAP communautaire avec celle d'un SAP technologique pour la calibration respective sur Les Cayes et l'Artibonite



# RECOMMANDATIONS/CADRAGE POUR UN FUTURE PROJET DE SAP

Composantes au niveau central et départemental

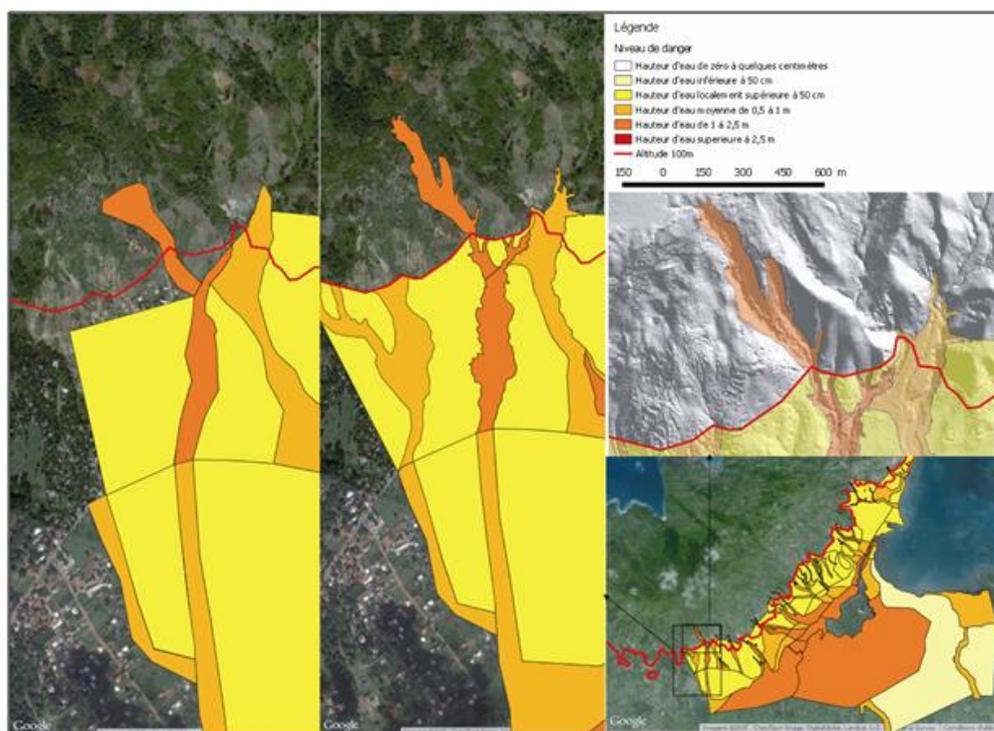
Cohérence avec l’alerte officielle publique ?

- Complexité actuelle ingérable par les ONG pour traduire en niveaux d’alertes communautaires du fait d’une alerte nationale sans protocole unifié
- Finaliser et unifier un protocole unique pour l’alerte nationale incluant les évènements d’intensité modérée.
- Imposer aux ONG de se conformer à ce protocole
- Imposer aux ONG de rendre compte de leur usage pour les SAP communautaires.

# RECOMMANDATIONS

## ETAPES TECHNIQUES PRELIMINAIRES AU MONTAGE DE SAP COMMUNAUTAIRES (1):

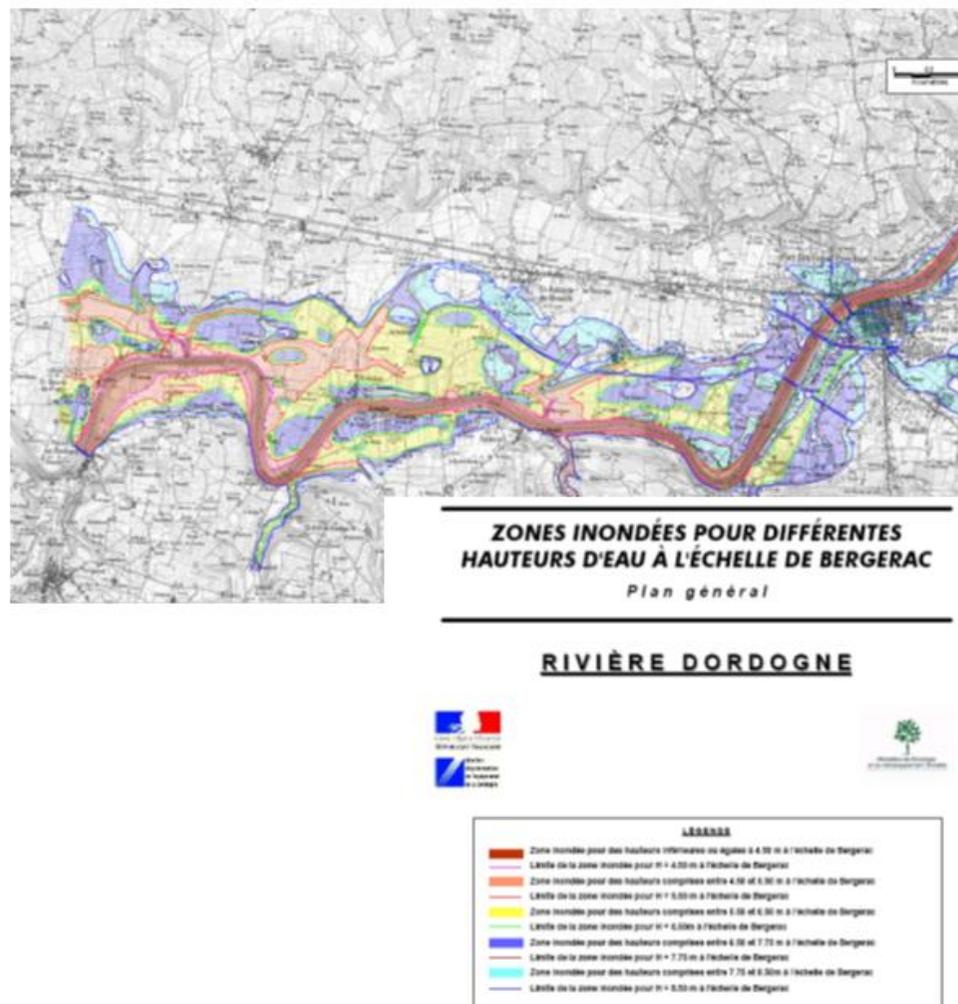
- Analyse hydrologique, hydraulique, hydrogéomorphologique détaillée du bassin versant et des crues sur les sites prévus.
- Cartographie détaillée des risques liés aux événements hydrométéorologiques à l'aide du lidar
- Détermination des zones à enjeux et expositions fortes
- Priorisations des sites pour installations de SAP Communautaires



# RECOMMANDATIONS

## ETAPES TECHNIQUES PRELIMINAIRES AU MONTAGE DE SAP COMMUNAUTAIRES (2) :

- Recueillir le savoir empirique des riverains et CCPC, CASEC, etc.. pour caler les niveaux de crues critiques sur des échelles du PNAP
- Identifier d'autres sites sans échelles et les installer
- Exploiter d'autres marqueurs naturels (arbres, rochers, balise à poser



# RECOMMANDATIONS

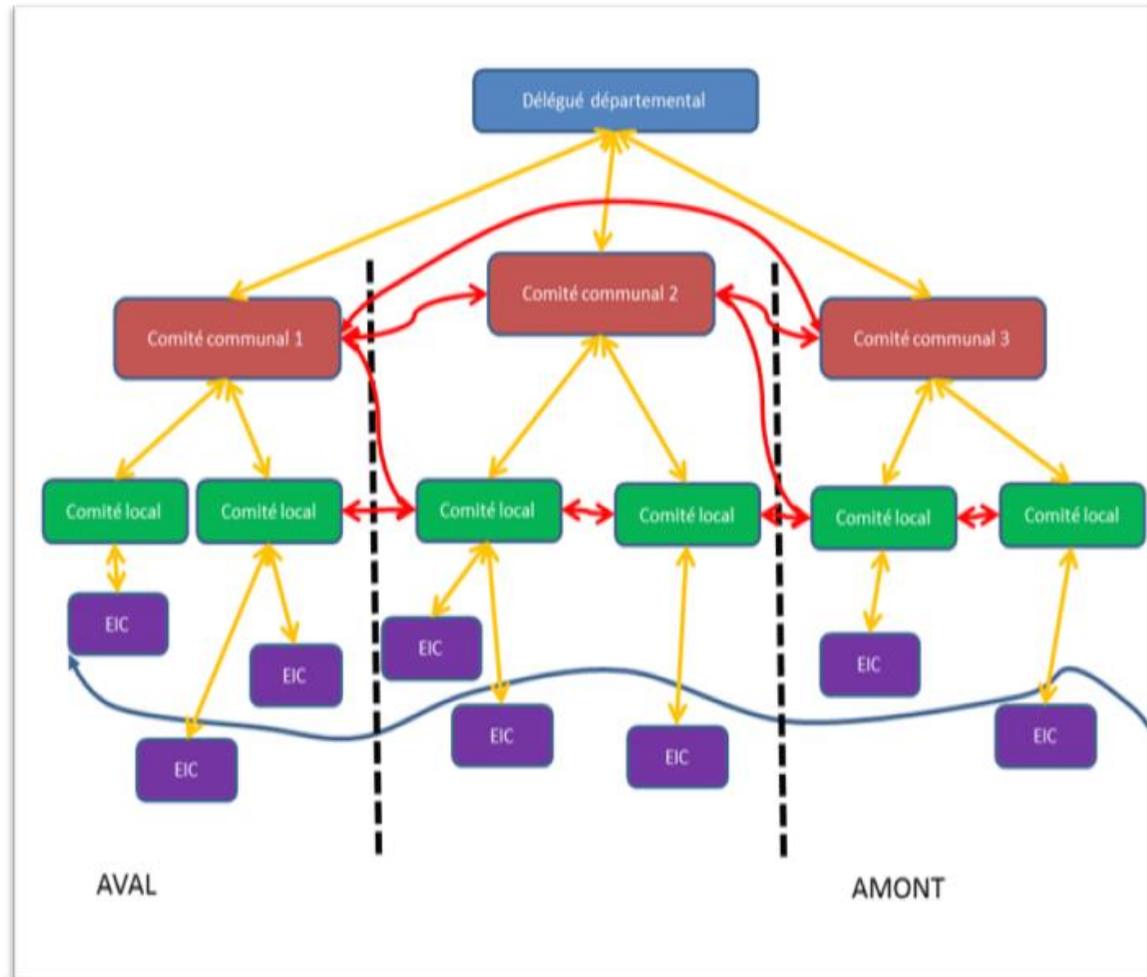
## ETAPES TECHNIQUES PRELIMINAIRES AU MONTAGE DE SAP COMMUNAUTAIRES (3) :

- Exploiter et améliorer les échelles et repères de crue installés dans le cadre du PNAP pour initier le projet
- Identifier par enquêtes les zones les plus exposées ou à enjeux forts avant la cartographie pour un positionnement optimal des sites de suivi et d'observation



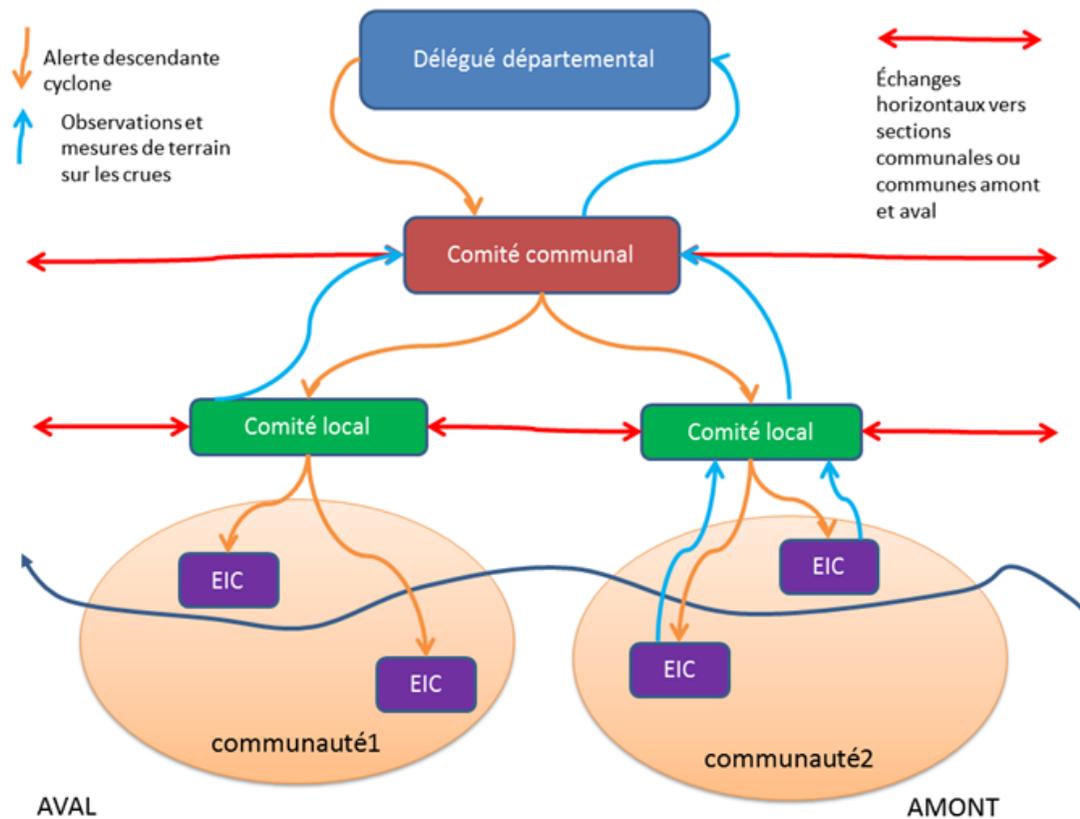
# RECOMMANDATIONS/CADRAGE

- INTRODUIRE LA TRANSMISSION HORIZONTALE DES INFORMATIONS AU NIVEAU INTER COMMUNAL ET INFRACOMMUNAL
- INTRODUIRE LA REMONTEE D'INFORMATION DEPUIS LE TERRAIN PAR DES RESEAUX D'OBSERVATEURS



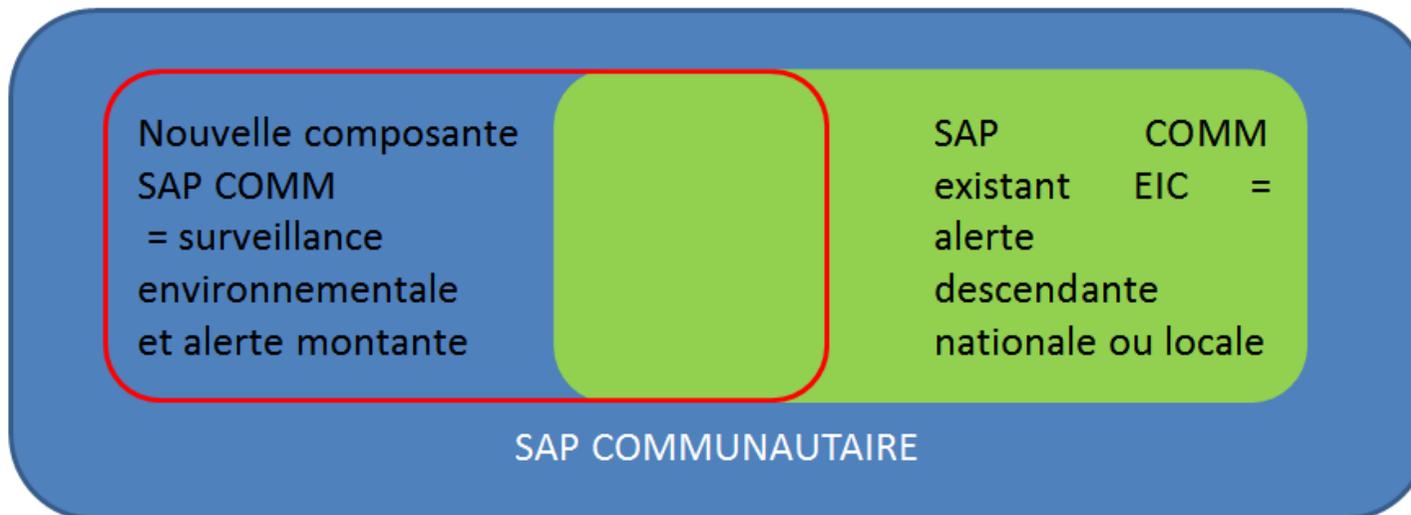
# RECOMMANDATIONS/CADRAGE

- Circuit descendant d'alerte nationale existant (flèche orange)
- Circuit montant sur les observations de terrain (flèches bleues) à créer
- Circuit latéral d'échange amont aval vers communes limitrophes (flèches rouges) à créer



## RECOMMANDATIONS/CADRAGE

- Intégrer la composante SAP Communautaires de surveillance du milieu au mieux dans les niveaux communaux et communautaires existants :
- Distribution de nouveaux rôles
- Statut, responsabilité et management à définir



# RECOMMANDATIONS

## SAP COMMUNAUTAIRES : IMPLEMENTATION TECHNIQUE/ GRANDS PRINCIPES

- Coordonner avec les projets et initiatives de SAP communaux existants
- Impliquer le niveau communal et l'équiper
- Développer l'usage de marqueurs locaux de développement des crues (niveaux d'eau, pluviométrie)
- Organiser la remontée d'information sur les phénomènes dès qu'ils naissent et pas seulement sur les impacts jusqu'au niveau départemental
- Déployer la communication longitudinale le long d'un cours d'eau entre communes
- Avoir analysé au préalable les processus et l'exposition du risque inondation

# RECOMMANDATIONS

## SAP COMMUNAUTAIRES : EQUIPES ET EQUIPEMENTS (1) INTEGRATION DANS LES DISPOSITIFS EXISTANTS

- Impliquer les équipes déjà en place sur le terrain (CCPC, et équipes CRH, EIC, ONG) et ne pas créer des équipes de SAP Communautaires en compétition. Si possible intégrer aux SAP Communautaires existants.
- Identifier les riverains capables d'assurer une veille toute l'année et les intégrés en tant que nouveaux volontaires.
- Equiper le niveau communal (liaison internet et prise en charge téléphone portable)
- Équiper le niveau communautaire pour transmettre l'information sur les montées de crues par sms ou message vocal bien cadré (protocole à définir) moyens téléphoniques ou radio
- Développer l'usage de marqueurs locaux de développement des crues sur une phase de test (niveaux d'eau, pluviométrie) pour affiner la méthodologie

# RECOMMANDATIONS

## SAP COMMUNAUTAIRES : EQUIPES ET EQUIPEMENTS (2) FORMATION

- Préparer le niveau communal CCPC à recevoir, exploiter et transmettre l'info sur les phénomènes remontant du niveau communautaire
- Préparer le niveau départemental à exploiter l'information qui remontera du niveau communautaire et communal (protocole et processus d'intégration dans un système d'exploitation cartographique)
- Préparer le niveau National à recevoir des notifications remontant d'évènements locaux ou régionaux
- Préparer l'intégration d'un SAP communautaire là où est déjà implanté le système de sirène PNAP. Quelle articulation ?

# RECOMMANDATIONS

## SAP COMMUNAUTAIRES : CAUSES D'ECHEC ET CONDITIONS DE PERENISATION DES VEILLEURS SUR LE TERRAIN (1)

- S'assurer préalablement au projet d'une acceptation au niveau central par DPC, CRH, ONG et bailleurs car les veilleurs devront s'insérer dans un tissu existant et des projets en cours à finalités différentes
- Contourner l'instabilité du personnel politique (maire et équipe municipale) en dédoublant ou triplant les points focaux communaux via les équipes DPC et CRH
- Introduite une valorisation, un statut, une reconnaissance pour les volontaires résidents non membres de la DPC, de la CRH ou d'ONG.
- Le circuit de SAP communautaires descendant (diffusion alerte) ne sera pas exactement le même (localisation, acteurs) que celui de la remontée d'information sur les phénomènes

# RECOMMANDATIONS

## SAP COMMUNAUTAIRES : CAUSES D'ECHEC ET CONDITIONS DE PERENISATION DES VEILLEURS SUR LE TERRAIN (2)

- S'assurer de la non-opposition du MARNDR et l'impliquer dans le SAP communautaire même si les acteurs bénéficiaires sont DPC, CRH et communautés.
- Impliquer les structures communales et communautaires du MARNDR dans le processus de surveillance
- Mettre en place les conditions du projet permettant d'entreprendre un retour d'expérience pour identifier les réussites et échecs durant le projet et non pas après pour permettre de corriger la trajectoire et adapter le SAP.

## 10 Annexes

### 10.1 Glossaire

BID	Banque interaméricaine de Développement
CARIBE-EWS	Caribbean Early Warning System – SAP tsunami du programme UNESCO
CCPC	Comité Communal de Protection Civile
CIAT	Commission Interministérielle pour l’Aménagement du Territoire
CNIGS	Centre National d’Information Géo-Spatiale
CNM	Centre National de Météorologie
CONATEL	Commission Nationale de Télécommunication
COUN	Centre d’Opérations d’Urgence National
CRH	Croix Rouge Haïtienne
CTD	Coordonnateur Technique Départemental
DPC	Direction de la Protection Civile
EIC	Equipe d’Intervention communautaire des projets CRH et OXFAM financés par DIPECHO
GRD	Gestion de risque et des désastres
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction
MARNDR	Ministère de l’Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural
MDE	Ministère de l’Environnement
MICT	Ministère de l’Intérieur et des Collectivités Territorial
MPCE	Ministère de la Planification et de la Coopération Externe
MTPTC	Ministère des Travaux Publics, Transport et Communication
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
ONEV	Office National de l’Environnement et de la Vulnérabilité
PCAE	Plan Communal d’Alerte et d’Evacuation
PIA	Programme d’Intensification Agricole
PNAP	Programme National d’Alerte Précoce
REX	Retour D’Expérience
SAP	Système d’Alerte Précoce
SEMANAH	Service maritime et de navigation d’Haïti
SNRE	Service National de Ressources en Eau
SNGRD	Système National de Gestion des Risques et Désastres

### 10.2 Références

Réf. 1 - Programme National d’Alerte Précoce - Sélection d’une entreprise spécialisée dans la mise en marche d’un système d’alerte précoce au risque inondation, Tome 1 Termes de référence techniques Version 2 – Février 2008

Réf. 2 - Offre technique - Conception et mise en œuvre d’un système d’alerte précoce au risque inondation (P.N.A.P.) – DSA – BURGEAP 2008.

Réf. 3 - PROGRAMME NATIONAL D’ALERTE PRECOCE EN CAS D’INONDATION, PANP/ATN/SF – 9457 - HA – PHASE 2 : LOCALISATION DES SITES OUR LE FUTUR SAP – BEJV – BRL Ingénierie – novembre 2007.

Réf. 4 - Rapport d’Évaluation du Programme National d’Alerte Précoce (Version finale) par Luis Rolando Durán Vargas, Luc Saint Vil, Pablo Torrealba - Accord de don 2389/GR-HA / Coopération Technique ATN/MD-11565-HA - Novembre 2012.

Réf. 5 - RAPPORT D'EXPERTISE DU SYSTÈME D'ALERTE DES CRUES EN HAÏTI. Rapporteur : Noël WATRIN. Ingénieur Spécialiste du Ministère de l'Environnement Français, Date : Mai 2014, PROJET V1

Réf. 6 - RAPPORT DU DIAGNOSTIC APPROFONDI DES STATIONS PLUVIOMETRIQUES IMPLANTEES DANS LE DEPARTEMENT DU NORD, Préparé par le SNRE, Novembre 2013 DIRECTION DES INFRASTRUCTURES AGRICOLES (DIA), SERVICE NATIONAL DES RESSOURCES EN EAU (SNRE), MARNDR

Réf. 7 - PROPOSITION DE RESTRUCTURATION ET DE REGROUPEMENT DU CENTRE NATIONAL DE MÉTÉOROLOGIE (CNM) ET DU SERVICE NATIONAL DES RESSOURCES EN EAU (SNRE) - CRÉATION DE L'ENTITE NATIONALE Pour l'HYDROLOGIE et la MÉTÉOROLOGIE (DHM ou UHM) - Services climatologiques pour la réduction de la vulnérabilité en Haïti (Projet OMM-MARNDR), Version : octobre 2014, Jean-Noël DEGRACE (Consultant de l'Organisation Météorologique Mondiale)

Réf. 8 - Services climatologiques pour réduire la vulnérabilité en Haïti Projet de plan de travail Version 11 avril 2014 Organisation météorologique Mondiale 7bis, avenue de la Paix CH-1211 Genève 2 Suisse.

Réf. 9 - SAISON CYCLONIQUE 2014 - PLAN DE CONTINGENCE NATIONAL - PÉRIODE COUVERTE JUIN – NOVEMBRE 2014 SYSTÈME NATIONAL DE GESTION DES RISQUES ET DES DÉASTRES MINISTERE DE L'INTERIEUR ET DES COLLECTIVITES TERRITORIALES DIRECTION DE LA PROTECTION CIVILE.

Réf. 10 - Étude de systématisation des leçons apprises et bonnes pratiques générées par le projet de Réduction des Risques et des Désastres à base communautaire dans les trois Sections Communales du Cap-Haïtien (Bande du Nord, Haut du Cap, Petite Anse / Département du Nord d'Haïti) mis en œuvre par Oxfam GB et la Protection Civile. - Rapport du processus conduit par Défi Développement du 1er au 26 décembre 2013.

Réf. 11 - Révision de la cartographie des zones inondables sur les villes de Fonds-Verettes, Cabaret et analyse du fonctionnement du système d'alerte précoce, REP-FVNUD-10.10.002-Octobre 2010. Géosciences Consultants pour le PNUD Haïti.

Réf. 12 - Implementing hazard Early Warning Systems, David Rodgers, Vladimir Tsirkunov, GFDRR, 2011.

Réf. 13 - Community Early Warning Systems: guiding principles – IFRC and RCS- 2013,

Réf. 14 - GID POU PWOFESE PRIMÈ SOU REDIKSYON RISK AK DEZAS – OXFAM/DIPECHO - 2013

Réf. 15 - Community early warning systems: guiding principles, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva, 2012.

Réf. 16 - Analyse de la vulnérabilité du secteur de l'eau au changement climatique. PNUD 2012. par Richard GUILLANDE, consultant international PNUD vulnérabilité du secteur de l'eau au changement climatique, avril 2013

Réf. 17 - CARACTÉRISATION ET CARTOGRAPHIE DU RISQUE INONDATION ET DE SUBMERSION MARINE SUR L'AGGLOMERATION DU CAP-HAÏTIEN, par Richard GUILLANDE, SIGNALERT sarl, Rapport n° REP-CIAT-01.15.001v3 - PROJET DE RECONSTRUCTION D'URGENCE DES OUVRAGES D'ART ET DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ (PROReV/P114292) – CIAT 2015. FEVRIER 2015

Réf. 18 - Rainfall Triggered Landslide Hazard Zonation in Cox's Bazar & Teknaf Municipalities as well as Introducing Community-based Early Warning System for Landslide Hazard Management - Final Report, Comprehensive Disaster Management Programme (CDMP-II), Ministry of Food and Disaster Management (MoFDM), Disaster Management and Relief Division (DMRD), Government of the People's Republic of Bangladesh

Réf. 19 : Etude sur les accidents humains lors de catastrophes naturelles dues à des événements météorologiques extrêmes. Elaboration de typologies d'accidents, analyse statistique et détermination de message d'appui à la vigilance météorologique. (MEDD/DDPR/SDPRM).2001-2002. R. Guillande, F. Bahoken

Réf. 20 : International Network for Multi-Hazard Early Warning Systems (IN-MHEWS) - A Multi-Stakeholder Partnership for Promoting and Sharing Best Practice in Multi-Hazard Early Warning Systems and Services for

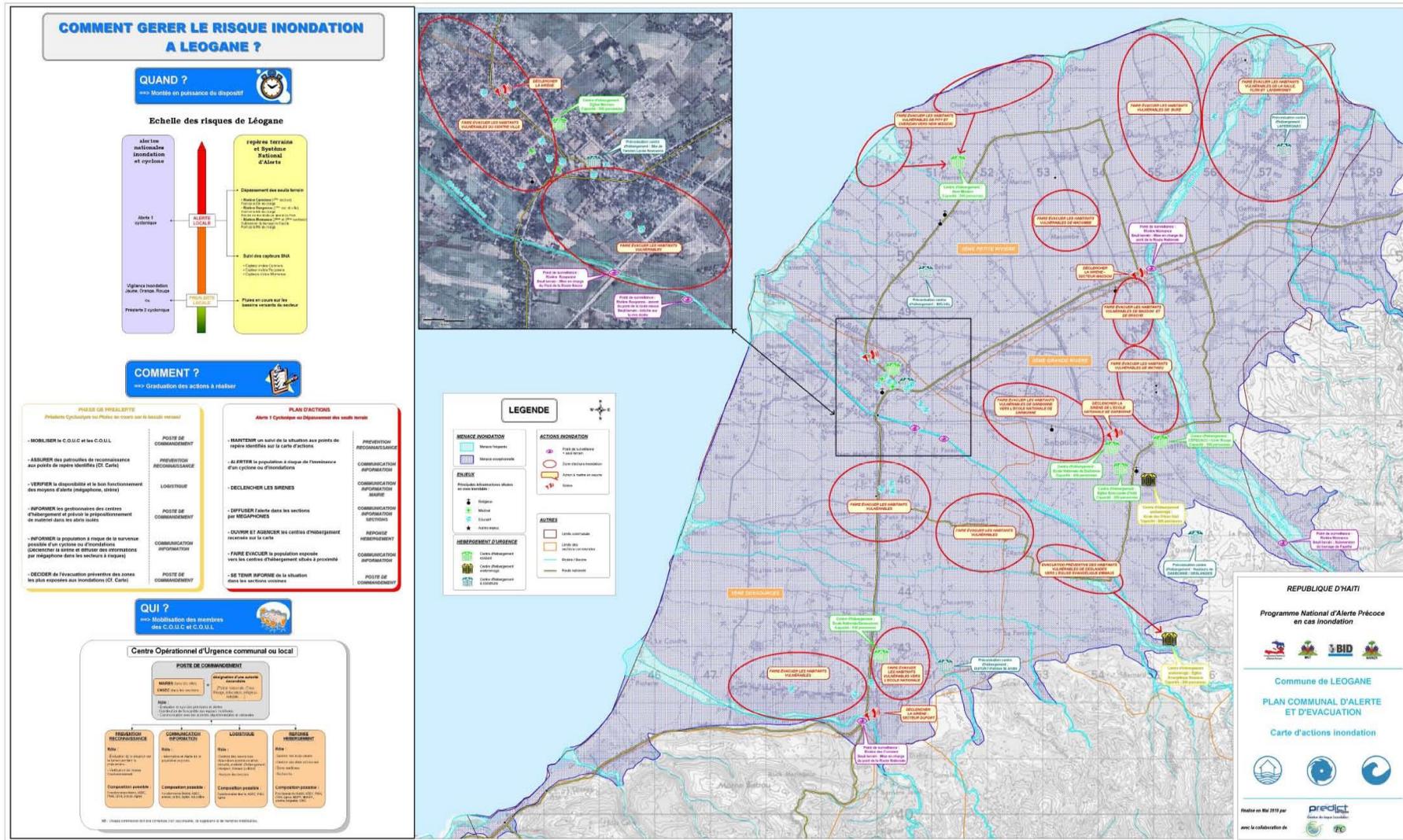
**Disaster Risk Reduction and Resilience, Concept Paper, Version of 17 March 2015, Jointly proposed by: WMO, WHO, UNDP, UNESCO-IOC, UNESCAP, UNISDR, UNOOSA/UN-SPIDER, IFRC, ITU, GFZ, and GIZ.**

**Réf. 21 :** Programme de formulation de la politique de l'eau – Rapport Principal - coopération technique BID n° ATN/SF-5485-HA – MDE avril 1999.

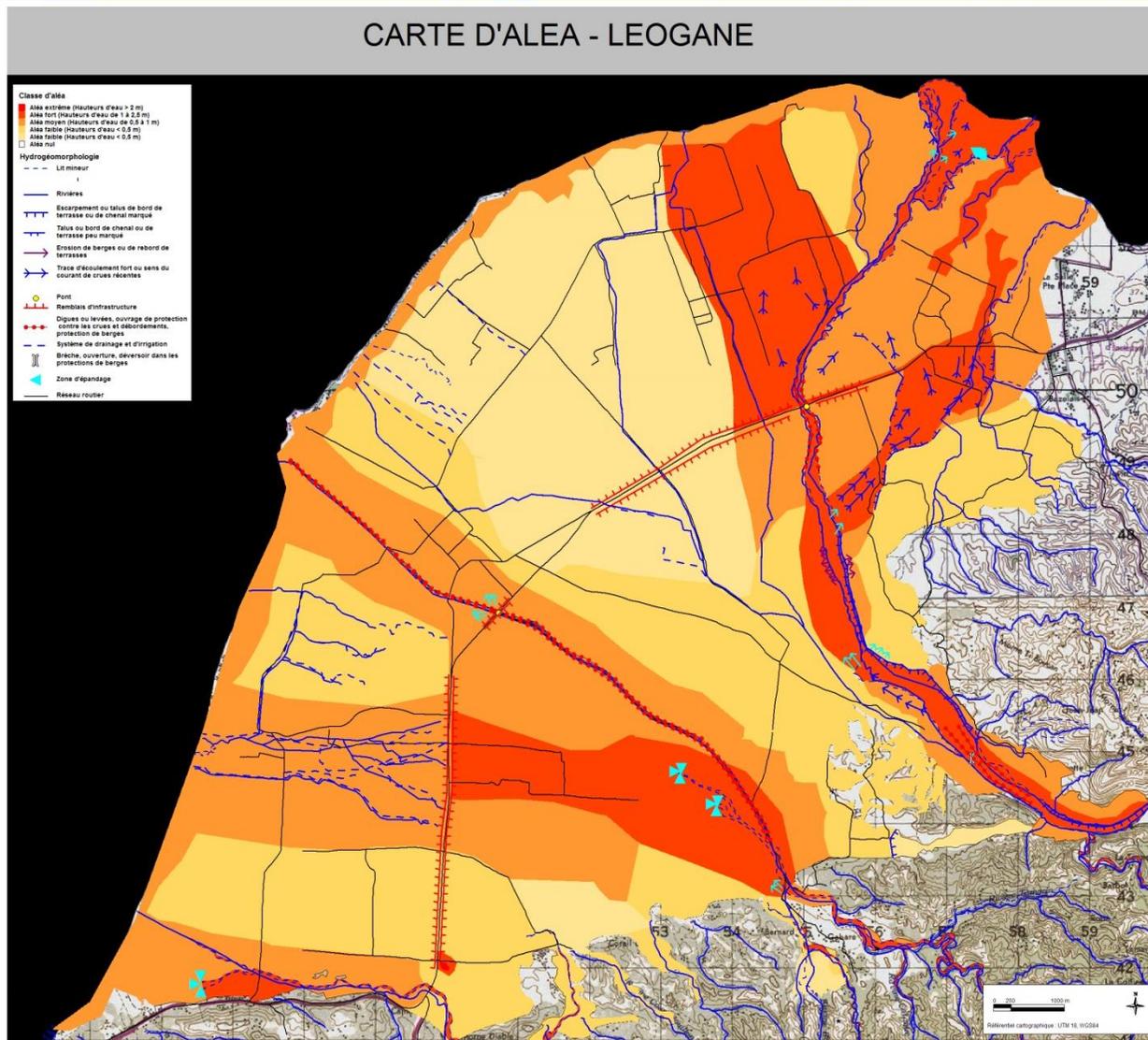
**Réf. 22 :** L'évaluation des ressources en eau d'Haïti – US corp of Engineers, août 1999.

**Réf. 23 :** Développement et gestion des ressources en eau, Disponibilité et adéquation aux besoins – République d'Haïti, PNUD, projet HAI/86/003 – volumes I à VI.

### **10.3 Annexe 1 : cartes**



Carte 5 : exemple de carte de gestion du risque inondation sur la ville de Léogane, produite par PREDICT SERVICE dans le cadre du PNAP.



Carte 6 : carte d'exposition au danger d'inondation produite pour la zone de Léogane (sources CNIGS-GEOSCIENCES CONSULTANTS 2009).

## 10.4 Annexe 2 : exemple de bulletin d’alerte du CNM pour un évènement cyclonique

TOMAS: UN EXEMPLE DE TEMPÊTE TROPICALE (extrait de la Réf. 7 ).

À titre d’exemple, pendant la phase de développement de la tempête tropicale Tomas, 20 bulletins de vigilance ont été émis par le CNM, du vendredi 19 octobre au dimanche 7 novembre, en français et en anglais. Ces bulletins ont été largement diffusés à la population, aux responsables de la protection civile et aux autorités publiques, ainsi qu’aux ONG, aux organisations des Nations Unies.

Unies et autres organismes internationaux par le biais de courriels, du site Web du CNM et divers médias. Le tableau 1 présente le premier bulletin de vigilance rouge émis le 4 novembre et la figure 1 illustre le trafic sur le site Web du service météorologique haïtien ([www.meteo-haiti.gouv.ht](http://www.meteo-haiti.gouv.ht)). Le Président haïtien a remercié le CNM et tous les météorologues pour le remarquable travail effectué lors de la tempête Tomas et leur a exprimé toute sa gratitude.

**Bulletin spécial N° 9, jeudi 4 novembre 2010** Vigilance rouge: avis de vent violent, de forte houle, de fortes pluies et de tempête, émis dans le cadre du Plan national de gestion des risques et des désastres (PNGRD) Tomas est toujours au stade de tempête tropicale, avec une large bande pluvieuse qui s’étend sur Haïti, la Jamaïque et le sud-est de Cuba. En effet, le centre de la tempête Tomas était situé à 16,6 degrés de latitude nord et à 76,0 degrés de longitude ouest à 16 heures, soit à environ 175 miles au sud sud-est de Kingston, Jamaïque, et 450 km au sud-ouest ouest de Port-au-Prince. Tomas se déplace actuellement vers le nord à environ 11 km/h. La vitesse décroît progressivement, ce qui signifie que le système va prendre plus de temps pour atteindre le chenal. Le vent pourrait se renforcer et s’orienter nord nord-est dans les prochaines heures. La dernière prévision de trajectoire le fait passer entre la Jamaïque et Haïti dans la nuit du jeudi au vendredi. Il semblerait que la plupart de l’île d’Haïti échappe des vents supérieurs à 85 km/h. Toutefois, des pluies intenses s’abattront généralement sur la région située au sud d’Haïti cette nuit, puis à l’ouest, et sur les autres départements vendredi et samedi. Il s’agit d’un système de forte puissance et les précipitations devraient déverser entre 150 et 250 millimètres d’eau sur Haïti et la République dominicaine, avec des pics supérieurs à 300 millimètres sur les reliefs. En conséquence, le Système national de gestion des risques et des désastres (SNGRD) maintient la journée du jeudi 4 novembre, 2010, à 16 heures, en alerte rouge (risque d’impact fort à très fort) dans le cadre du Plan national d’intervention: menaces de vents violents, violents orages accompagnés de fortes précipitations, risques de crues et d’inondations, glissements de terrain et inondations graves dans les départements du sud, Nippes, du sud-est, Great Cove et de l’ouest, région d’Artibonite et du nord. Le cabotage est interdit sur la côte méridionale du pays jusqu’à samedi soir. Le Centre national de météorologie (CNM), en collaboration avec la Direction de la protection civile et le SPGRD demande au public de rester vigilant dans les zones à risques, et de respecter strictement les consignes de sécurité ci-dessous: o Écouter régulièrement les bulletins météo o Fermer hermétiquement toutes les portes et fenêtres. o Éviter de rester près des fenêtres o Ranger à l’intérieur tous les objets qui pourraient être endommagés par le vent ou les fortes précipitations o Couper toute arrivée d’eau qui pourrait être endommagée en cas d’inondation o Être prêt à évacuer toutes les zones exposées aux inondations et aux glissements de terrain: bord de mer, ravins, rivières, zones montagneuses, etc. Prochain Bulletin: jeudi 4 novembre 2010, à 20 heures. Esterlin Marcelin, Prévisionniste au CNM

Tableau 5 : Bulletin de vigilance rouge émis par le CNM le jeudi 4 novembre 2010

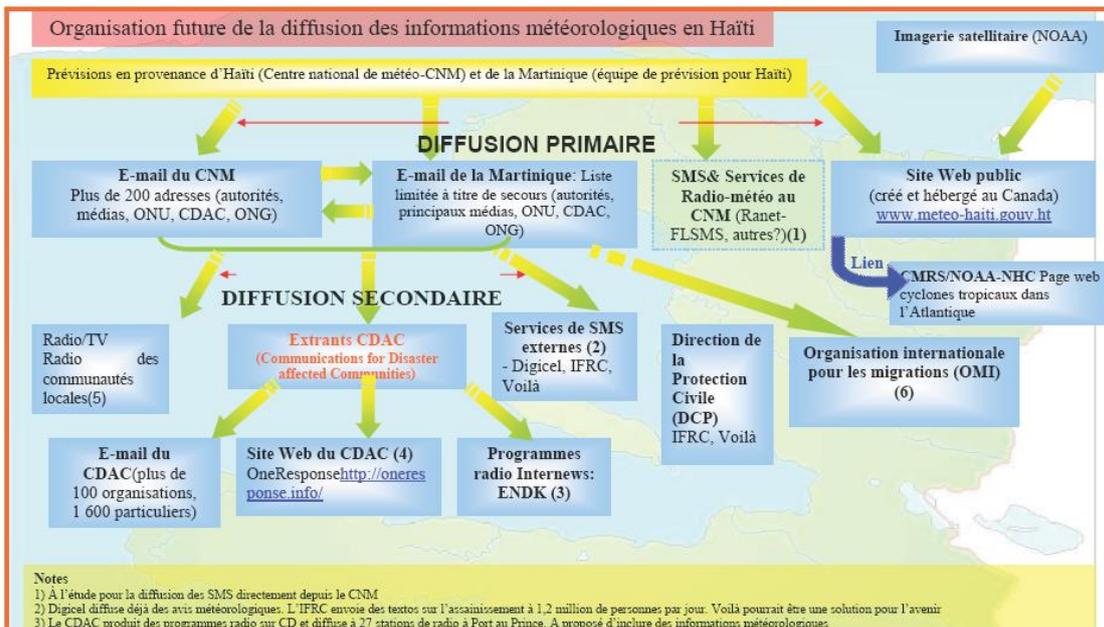


Figure 19 : organisation prévue à court terme par l’OMM pour la diffusion d’informations météorologiques en Haïti.

## 10.5 Liste des illustrations

### 10.5.1 Liste des cartes

Carte 1: mesure de hauteurs de submersion maximales (environ 150 points exploitables) sur fond OSM + zone à risques mouvements de terrain et coulées boueuses (en bleu clair, source BRGM) et zonage de plaine inondable (bleu foncé et violet).....	22
Carte 2 : carte des dangers liés aux inondations et aux écoulements sur l’agglomération du Cap Haïtien. ....	22
Carte 3 : proposition de concentration des efforts pour le maintien des capteurs fonctionnels du PNAP.....	43
Carte 4 : carte des stations d’observations climatiques du PITDD gérées par le CNIGS.....	47
Carte 5 : exemple de carte de gestion du risque inondation sur la ville de Léogane, produite par PREDICT SERVICE dans le cadre du PNAP.....	111
Carte 6 : carte d’exposition au danger d’inondation produite pour la zone de Léogane (sources CNIGS-GEOSCIENCES CONSULTANTS 2009). ....	112

### 10.5.2 Liste des photos

Photos 1 : outils classiques des SAP communautaires (mégaphones et sirène manuelle). ....	29
Photos 2 : capteurs radars installés pour la mesure du niveau d’eau sur la Rouyonne et la Momance près de Léogane.....	33
Photos 3 : échelle limnimétrique sur une pile du pont de la Rouyonne près de Léogane. ....	35
Photos 4 : capteur radar sûr au bout d’une perche devant le pont sur la Rouyonne près de Léogane. Le cône de mesure du capteur donne partiellement sur la paroi de son socle et le fond est parsemé de végétation ce qui perturbe la mesure. La perche supportant le capteur devrait être rallongée. ....	37
Photos 5 : vue des installations de sirène à Verrette (en bas, fonctionnelle) et à Grande Saline (en haut, non fonctionnelle). ....	39

Photos 6 : pluviomètre local et volontaire chargé des observations locales avec son manuel au Bangladesh (Réf. 18 ).....	52
Photos 7 : panneau d’affichage sur l’alerte précoce du projet CRH/CRF DIPECHO IX sur la section communale de Latapie à Grande Saline.....	54
Photos 8 : panneau d’affichage sur l’alerte précoce du projet CRH/CRF DIPECHO IX sur la section communale de Latapie à Grande Saline.....	54

### 10.5.3 Liste des tableaux

Tableau 1 : code couleur des alertes officielles de type cyclonique en Haïti (source CRH et OXFAM) .....	13
Tableau 2 : phasage des niveaux d’alerte dans le cadre des actions DIPECHO Croix Rouge Française et OXFAM. ....	26
Tableau 3 : niveaux d’alerte locale basé sur la pluviométrie déterminés pour une communauté face au risque de glissements de terrain (Réf. 18 ) . ....	52
Tableau 4 : personnel touché par le projet DIPECHO IX de la CRF.....	53
Tableau 5 : Bulletin de vigilance rouge émis par le CNM le jeudi 4 novembre 2010 .....	113
Tableau 6 : Résultat d’un test de fonctionnement des capteurs e-vigilance le 06/04/2015 sur la période 30/03/15 au 06/04/15. ....	127
Tableau 7 : Décompte de volontaires impliqués dans les EIC dans les projets DIPECHO (2014). Données fournies par CRH. ....	130

### 10.5.4 Liste de figures

Figure 1 : zones de plaines propices au risque d’inondation en Haïti (carte R. Guillaude, en violet) et zone cartographié au 1 :25000 par le CNIGS (superposition en rouge). ....	7
Figure 2 ; cartographie détaillée au 1/25000 sur la zone de plaine en aval de Cabaret (carte R. Guillaude et CNIGS 2010).....	8
Figure 3 : composantes principales de la liste de contrôle de bonne pratique pour le développement de systèmes d’alerte précoce (selon recommandation de Hyōgo 2005).....	9
Figure 4 : schéma circuit de flux d’informations au sein du SNGRD du niveau communautaire au niveau départemental pour plusieurs communes situées le long d’un même bassin versant : en orange les circuits verticaux existants, en rouge les flux horizontaux amont/aval à introduire. ....	19
Figure 5 : détail des flux existants et proposés pour la circulation d’informations sur les crues observées localement le long d’un cours d’eau ou dans un bassin versant entre le niveau communautaire et le niveau départemental.....	20
Figure 6 : Exemple de drapeau d’alerte communautaire, (Remplacer la couleur jaune par orange).....	27
Figure 7 : schéma explicatif et types de messages des niveaux d’alertes utilisés par les ONG pour l’alerte communautaire (version française).....	28
Figure 8 : schéma explicatif des niveaux d’alertes utilisés par les ONG pour l’alerte communautaire (version créole).....	28
Figure 9 : écran de visualisation et d’analyse de données pluviométriques sur e-vigilance le 06/04/15 à 6h du matin. Gap sur les dernières 12 heures. ....	41
Figure 10 : mesures sur la période 30/03/15 au 0704/15 à la station Rivière Artibonite Aval Péligre. ....	42
Figure 11 : interface e-vigilance montrant les niveaux mesurés par les différents capteurs dans le BV Momance/Rouyonne, Rivière froide, inondant la plaine de Léogane à la date du 6 avril 2015. ....	44
Figure 12 : distribution des stations de mesures hydroclimatiques en Haïti essentiellement constituée des stations PNAP et PITDD.....	48
Figure 13 : illustration de repères et cartes communautaires utilisées au TOGO par la Croix Rouge pour l’alerte précoce aux inondations. ....	51
Figure 14 : tableau synthétique de niveaux respectifs d’alerte de la DPC (en bleu à gauche) et des niveaux d’alerte communautaires correspondant (jaune à rouge à droite). Source OXFAM, Réf. 10.....	57
Figure 15 : correspondance entre les niveaux d’alerte DPC par couleur et les niveaux d’alerte communautaire (source OXFAM, Réf. 10 ) .....	59
Figure 16 : interface de surveillance du territoire haïtien du système SIGNALERT. ....	69

Figure 17 ; principe de perches repères des niveaux de crue dangereux pour les piétons proposé en 2007 par BRL (Réf. 3 ) ..... 72

**Figure 18 : Exemple de carte de scénarios de submersion pour différentes côtes mesurées à la station de Bergerac..... 74**

Figure 19 : organisation prévue à court terme par l’OMM pour la diffusion d’informations météorologiques en Haïti..... 114

## 10.6 Contacts et rendez-vous lors missions de terrain de février et avril

date	lieu	organisme	Nom et fonction
Dimanche 01/02/15	Port-au-Prince		Arrivé à PaP
Lundi 02/02/15	Port-au-Prince	BID DPC	Bruno Jacquet Marie Bonnard Yolene Surena
Mardi 03/02/15	Port-au-Prince	Croix Rouge Haïtienne WMO	Santiago Garibaldi Juan Pena Fernandez
Mercredi 04/02/15	Port-au-Prince	CNM DIPECHO HELPAGE	M. Esterlin Ségolène De BECCO Pierre Winshell Norzeron Bertin Méance
Jeudi 05/02/15	Les Caye	DPC CDPC CRH Chef de projet PNAP	M. Cledanor Wadson, coordonateur départemental DPC Yvette FENELON, coordonateur Départemental CRH Helliott Hamilcar, ex coordonateur technique PNAP et PRESAP
Vendredi 06/02/15	Camp-Perrin  Cavaillon	ORE CCPC CRH DPC	Mousson Finigan Jean Lamothe coordonateur communal DPC M. Michau coordonateur comité communal CRH M. Franky LYON, maire et coordonateur communal DPC M. Teranfort Maço, coordonateur communal CRH M. Jean Yves Lalane, CASEC section communal Grande Place de Cavaillon
Samedi 07/02/15	Les Cayes	Retour du PaP	
Dimanche 08/02/15	Port-au-Prince	Analyse de documents à PaP	
Lundi 09/02/15	Cap Haïtien	DPC OXFAM DPC – CDPC	Jean-Henri PETIT, coordonateur départemetal DPC Laurence DEVISGNE, coordonatrice OCFAM région nord

		Croix Haïtienne	Rouge
Mardi 10/02/15	Cap Haïtien Limonade Bord-de-Mer Limonade		
Mercredi 11/02/15	Saint Marc Verrette	DPC – CDPC Croix Haïtienne	Rouge
Jeudi 12/02/15	Grande Saline	DPC CCPC	
Vendredi 13/02/15	Port-au-Prince		
Samedi 14/02/15	Port-au-Prince		
Mardi 07/04/15	Port-au-Prince	SNRE	Erns THOMAS directeur

USAIF et OFDA ne pouvaient être rencontrés et des échanges d’emails ont eu lieu.

## 10.7 Annexe 4 : termes de référence de l’étude

### Contexte

La Banque Interaméricaine de Développement et le Ministère des Finances de la République d’Haïti ont signé le 27 février 2013 un accord de coopération technique non remboursable pour le financement d’un Projet de renforcement des capacités pour la gestion durable du système d’alerte précoce des inondations (ATN/MD-13623-HA), afin de consolider les résultats du Programme National d’Alerte Précoce (PNAP, 2389/GR-HA, 5 millions US\$) clôturé en 2012.

L’objectif de la coopération technique est de consolider et d’améliorer les capacités des autorités nationales et locales à identifier et à se préparer aux risques d’inondation, en renforçant l’opérationnalité et la communication du système d’alerte précoce aux inondations (SAP).

Le projet est structuré en deux composantes, chacune d’entre elles correspondant à l’obtention d’un ou deux produits majeurs (voir matrice de résultats en annexe) :

- La composante 1, Consolidation des mécanismes d’exploitation et de communication du SAP, visait d’une part, la définition et l’atteinte d’un consensus sur l’arrangement institutionnel adéquat et d’autre part, l’amélioration des processus de collecte et d’analyse de données ainsi que leur transmission aux institutions responsables tant au niveau national que local pour exploitation.
- La composante 2, Renforcement des capacités des autorités locales pour sensibiliser la communauté, visait à faciliter le transfert des instruments de gestion des risques (PCAE) aux autorités locales et aux partenaires (Comités de Protection Civile) avec BM, PNUD, USAID, Croix Rouge...).

Un montant total de US \$ 440,000.00 a été alloué au projet. La période d'exécution des activités était originellement de 15 mois.

Le Ministère de l'Agriculture a la responsabilité de la mise en œuvre du projet.

Selon l'Accord d'Assistance Technique ATN/MD-13623-HA, une évaluation finale doit être réalisée par un Consultant indépendant dès lors que les activités du projet arrivent à terme.

Par ailleurs, le Gouvernement et la BID démarrent actuellement la formulation de la deuxième phase (projet HA-L1097) du Programme de Mitigation des Désastres Naturels (PMDN), qui inclura un volet de développement de systèmes d'alerte précoce simples basés sur une approche communautaire, en tirant les leçons du projet PNAP, dans les bassins-versants de Grande Rivière du Nord, Artibonite (St Raphaël, partie de St Michel de l'Attalaye et plaine irriguée de l'Artibonite), Cavaillon et Ravine du Sud, Quinte et Acul Dubreuil. Dans ce cadre il est nécessaire de réaliser un inventaire des systèmes existants pour faire des recommandations pour la conception de ce volet.

### **Objectif(s) de la mission**

Les objectifs de la mission sont les suivants :

- En se basant sur la matrice de résultats consolidée présentée en annexe, présenter clairement les produits obtenus et estimer le degré d'atteinte des résultats du programme
- Analyser les facteurs (techniques, institutionnels, politiques, ...) ayant favorisé ou contraint l'atteinte des produits, résultats et objectifs prévus,
- Identifier les leçons apprises du programme en termes de bonnes pratiques et innovations méritant d'être poursuivies, ainsi que d'échecs ou lacunes ayant eu des effets négatifs,
- Formuler un ensemble de recommandations pour de futures interventions, dans le domaine de l'alerte précoce et plus globalement, dans celui de la gestion des risques de désastre.
- Réaliser un inventaire des systèmes existants d'alerte précoce existants
- Produire des recommandations pour la conception de ce volet dans le projet HA-L1097.

### **Activités principales**

L'évaluation sera réalisée en trois phases :

- Phase documentaire. Au cours de cette étape, l'évaluateur devra examiner l'ensemble des documents utiles disponibles, tel que : documents de projets, rapports d'exécution et supervision, rapports d'assistance technique, contrats, etc.
- Phase d'enquête : Entretiens avec l'équipe du programme et les parties prenantes du Système d'Alerte Précoce (MICT/DPC, SNRE, CNIGS, Croix Rouge, PNUD, BM, Comités départementaux et communaux de protection civil, etc.) ;
- Phase d'analyse et de synthèse, y compris rédaction des rapports et restitution des conclusions aux parties prenantes et aux autorités du MARNDR et du MICT.

### **Travail d'inventaire**

- Inventaire des systèmes d'alerte précoce (SAP) contre les inondations et la sécheresse en Haïti. Cet inventaire permettra d'identifier les meilleures pratiques développées en Haïti et les leçons apprises. Le consultant classera les systèmes existants en deux groupes : SAP communautaire/simple et SAP à distance/avancé.
- Inventaire détaillé des SAP dans les bassins-versants du programme HA-L1097, avec une évaluation de leur niveau de performance et de durabilité. Ce diagnostic doit analyser quatre aspects des SAP: (i) une analyse du risque ; (ii) système de suivi et pronostic des menaces; (iii) Émission d'alertes; et (iv) la préparation des autorités et des communautés locales.
- Proposition d'intervention dans les bassins versants prioritaires, en mettant l'accent sur le développement de SAP communautaires/simples, basés sur les meilleures pratiques et les leçons apprises dans la mise en place de systèmes similaires dans d'autres bassins du pays.

### Rapports / services à fournir [facultatif]

Un plan de travail ;

Rapport provisoire et présentation des résultats aux parties prenantes en Haïti ;

Rapport final.

Les rapports devront être soumis sous format électronique accompagnés de cinq exemplaires papiers.

### Calendrier de paiement

Le Consultant devra remettre les produits et sera payé suivant le calendrier ci-dessous :

Livrables	Date de remise	Paiement
Un plan de travail	A la signature du contrat	30% après approbation du plan de travail par le Client
Rapport provisoire et présentation des résultats aux parties prenantes en Haïti	1.5 mois après approbation du rapport intermédiaire	40% après approbation du rapport provisoire
Rapport final	0.5 mois après réception des commentaires	40% après validation du rapport final

## 10.8 Annexe 5 : Proposition de grille d'analyse pour la mise en place d'un système d'alerte précoce aux inondations en Haïti (Version Banque Mondiale)

Cette grille d'analyse est tirée d'un ouvrage de la banque Mondiale (Réf. 12) et propose des critères d'analyse de l'efficacité d'un système d'alerte précoce optimal.

Cette grille ne pouvait être appliquée dans le cadre de la présente consultation, trop courte et à objectif limité et donc le champ, la durée et les moyens aurait dû être élargis.

Elle peut être employée à la fois pour la définition d'un projet nouveau, pour le choix d'indicateurs de succès d'un projet, et pour le suivi dans la durée de la construction d'un SAP en Haïti.

### 10.8.1 Risk Knowledge

#### 1. Organizational Arrangements Established

- Key national government agencies involved in hazard and vulnerability assessments identified and roles clarified (e.g. agencies responsible for economic data, demographic data, land-use planning, and social data).
- Responsibility for coordinating hazard identification, vulnerability and risk assessment assigned to **one** national organization.
- Legislation or government policy mandating the preparation of hazard and vulnerability maps for all communities in place.
- National standards for the systematic collection, sharing and assessment of hazard and vulnerability data developed, and standardized with neighboring or regional countries, where appropriate.
- Process for scientific and technical experts to assess and review the accuracy of risk data and information developed.
- Strategy to actively engage communities in local hazard and vulnerability analyses developed.
- Process to review and update risk data each year, and include information on any new or emerging vulnerabilities and hazards established.

#### 2. Natural Hazards Identified

- Characteristics of key natural hazards (e.g. intensity, frequency and probability) analyzed and historical data evaluated.
- Hazard maps developed to identify the geographical areas and communities that could be affected by natural hazards.
- An integrated hazard map developed (where possible) to assess the interaction of multiple natural hazards.

#### 3. Community Vulnerability Analyzed

- Community vulnerability assessments conducted for all relevant natural hazards.
- Historical data sources and potential future hazard events considered in vulnerability assessments.
- Factors such as gender, disability, access to infrastructure, economic diversity and environmental sensitivities considered.
- Vulnerabilities documented and mapped (e.g. people or communities along coastlines identified and mapped).

#### 4. Risks Assessed

- Interaction of hazards and vulnerabilities assessed to determine the risks faced by each region or community.
- Community and industry consultation conducted to ensure risk information is comprehensive and includes historical and indigenous knowledge, and local information and national level data. Activities that increase risks identified and evaluated.
- Results of risks assessment integrated into local risk management plans and warning messages.
- 

#### **5. Information Stored and Accessible**

- Central 'library' or GIS database established to store all disaster and natural hazard risk information.
- Hazard and vulnerability data available to government, the public and the international community (where appropriate).
- Maintenance plan developed to keep data current and updated.

### **10.8.2 Monitoring and Warning Service**

#### **1. Institutional Mechanisms Established**

- Standardized process, and roles and responsibilities of all organizations generating and issuing warnings established and mandated by law.
- Agreements and interagency protocols established to ensure consistency of warning language and communication channels where different hazards are handled by different agencies.
- An all-hazard plan to obtain mutual efficiencies and effectiveness among different warning systems established.
- Warning system partners, including local authorities, aware of which organizations are responsible for warnings.
- Protocols in place to define communication responsibilities and channels for technical warning services.
- Communication arrangements with international and regional organizations agreed and operational.
- Regional agreements, coordination mechanisms and specialized centers in place for regional concerns such as tropical cyclones, floods in shared basins, data exchange, and technical capacity building.
- Warning system subjected to system-wide tests and exercises at least once each year.
- A national all-hazards committee on technical warning systems in place and linked to national disaster management and reduction authorities, including the national platform for disaster risk reduction.
- System established to verify that warnings have reached the intended recipients.
- Warning centers staffed at all times (24 hours per day, seven days per week).

#### **2. Monitoring Systems Developed**

- Measurement parameters and specifications documented for each relevant hazard.
- Plans and documents for monitoring networks available and agreed with experts and relevant authorities.
- Technical equipment, suited to local conditions and circumstances, in place and personnel trained in its use and maintenance.

- Applicable data and analysis from regional networks, adjacent territories and international sources accessible.
- Data received, processed and available in meaningful formats in real time, or near-real time.
- Strategy in place for obtaining, reviewing and disseminating data on vulnerabilities associated with relevant hazards.
- Data routinely archived and accessible for verification and research purposes.

### **3. Forecasting and Warning Systems Established**

- Data analysis, prediction and warning generation based on accepted scientific and technical methodologies.
- Data and warning products issued within international standards and protocols.
- Warning analysts trained to appropriate international standards.
- Warning centers equipped with appropriate equipment needed to handle data and run prediction models.
- Fail-safe systems in place, such as power back-up, equipment redundancy and on-call personnel systems.
- Warnings generated and disseminated in an efficient and timely manner and in a format suited to user needs.
- Plan implemented to routinely monitor and evaluate operational processes, including data quality and warning performance.

#### **10.8.3 Dissemination and Communication**

##### **1. Organizational and Decision-making Processes Institutionalized**

- Warning dissemination chain enforced through government policy or legislation (e.g. message passed from government to emergency managers and communities, etc.).
- Recognized authorities empowered to disseminate warning messages (e.g. meteorological authorities to provide weather messages, health authorities to provide health warnings).
- Functions, roles and responsibilities of each actor in the warning dissemination process specified in legislation or government policy (e.g. national meteorological and hydrological services, media, NGOs).
- Roles and responsibilities of regional or cross border early warning centers defined, including the dissemination of warnings to neighboring countries.
- Volunteer network trained and empowered to receive and widely disseminate hazard warnings to remote households and communities.

##### **2. Effective Communication Systems and Equipment Installed**

- Communication and dissemination systems tailored to the needs of individual communities (e.g. radio or television for those with access; and sirens, warning flags or messenger runners for remote communities).
- Warning communication technology reaches the entire population, including seasonal populations and remote locations.
- International organizations or experts consulted to assist with identification and procurement of appropriate equipment.
- Multiple communication mediums used for warning dissemination (e.g. mass media and informal communication).
- Agreements developed to utilize private sector resources where appropriate (e.g. amateur radios, safety shelters).

- Consistent warning dissemination and communication systems used for all hazards. Communication system is two-way and interactive to allow for verification that warnings have been received.
- Equipment maintenance and upgrade program implemented and redundancies enforced so back-up systems are in place in the event of a failure.

### 3. Warning Messages Recognized and Understood

- Warning alerts and messages tailored to the specific needs of those at risk (e.g. for diverse cultural, social, gender, linguistic and educational backgrounds).
- Warning alerts and messages are geographically-specific to ensure warnings are targeted to those at risk only.
- Messages incorporate the understanding of the values, concerns and interests of those who will need to take action (e.g. instructions for safeguarding livestock and pets).
- Warning alerts clearly recognizable and consistent over time and include follow-up actions when required.
- Warnings specific about the nature of the threat and its impacts.
- Mechanisms in place to inform the community when the threat has ended.
- Study into how people access and interpret early warning messages undertaken and lessons learnt incorporated into message formats and dissemination processes

## 10.8.4 Response Capacity

### 1. Warnings Respected

- Warnings generated and distributed to those at risk by credible sources (e.g. government, spiritual leaders, respected community organizations).
- Public perception of natural hazard risks and the warning service analyzed to predict community responses.
- Strategies to build credibility and trust in warnings developed (e.g. understanding difference between forecasts and warnings).
- False alarms minimized and improvements communicated to maintain trust in the warning system.

### 2. Disaster Preparedness and Response Plans Established

- Disaster preparedness and response plans empowered by law.
- Disaster preparedness and response plans targeted to the individual needs of vulnerable communities (Increasingly it is possible to target vulnerable individuals).
- Hazard and vulnerability maps utilized to develop emergency preparedness and response plans.
- Up-to-date emergency preparedness and response plans developed, disseminated to the community, and practiced.
- Previous disaster events and responses analyzed, and lessons learnt incorporated into disaster management plans.
- Strategies implemented to maintain preparedness for recurrent hazard events.
- Regular tests and drills undertaken to test the effectiveness of the early warning dissemination processes and responses.

### 3. Community Response Capacity Assessed and Strengthened

- Community ability to respond effectively to early warnings assessed.
- Response to previous disasters analyzed and lessons learnt incorporated into future capacity building strategies.
- Community-focused organizations engaged to assist with capacity building.
- Community and volunteer education and training programs developed and implemented.

#### 4. Public Awareness and Education Enhanced

- Simple information on hazards, vulnerabilities, risks, and how to reduce disaster impacts disseminated to vulnerable people, communities and decision-makers.
- Community educated on how warnings will be disseminated and which sources are reliable and how to respond to different types of hazards after an early warning message is received.
- Community trained to recognize simple hydro-meteorological and geophysical hazard signals to allow immediate response.
- On-going public awareness and education built in to school curricula from primary schools to university.
- Mass media and folk or alternative media utilized to improve public awareness.
- Public awareness and education campaigns tailored to the specific need of each audience (e.g. children, vulnerable people, emergency managers, and media).
- Public awareness strategies and programs evaluated at least once per year and updated where required.

### 10.9 Annexe 6 : Principes d'élaboration de SAP communautaires selon l'IFRC.

L'IFRC propose une série de principe devant guider l'élaboration et l'efficacité de SAP communautaires ( ).

#### Cross-cutting themes: guiding principles

- Guiding principle-1 Integrate within DRR: EWS is not a stand-alone
- Guiding principle-2 Aim for synergy across levels: community, national and regional/global
- Guiding principle-3 Insist on multi-hazard EWS
- Guiding principle-4 Systematically include vulnerability
- Guiding principle-5 Design EWS components with multiple functions
- Guiding principle-6 Accommodate multiple timescales
- Guiding principle-7 Embrace multiple knowledge systems
- Guiding principle-8 Account for evolving risk and rising uncertainty
- Guiding principle-9 EWS without borders: target the full vulnerability and hazard-scape
- Guiding principle-10 Demand appropriate technology
- Guiding principle-11 Require redundancy in indicators and communication channels
- Guiding principle-12 Target and reach disadvantaged and vulnerable groups
- Guiding principle-13 Build partnership and individual engagement

#### Community-level practice: guiding principles per EWS Component

Risk knowledge

- Guiding principle K-1 Although risk knowledge exercises may not lead to early

warning, all early warning must be founded on risk knowledge  
 Guiding principle K-2 Accept that a community's priorities may not be your own

#### Monitoring

Guiding principle M-1 Passive receivers of information do not save lives  
 Guiding principle M-2 Some communities will need to DRIVE their EWS  
 Guiding principle M-3 Public displays of monitoring can motivate communities  
 Guiding principle M-4 When hazards evolve, so must their monitoring

#### Response capability

Guiding principle R-1 In EWS, we respond to warnings, not to disasters  
 Guiding principle R-2 Strive to organize robust no-regrets response actions  
 Guiding principle R-3 Embed response options in annually updating contingency plans with links to funding  
 Guiding principle R-4 Practice makes perfect: test-drive your response actions

#### Warning Communication

Guiding principle C-1 Clearly delegate responsibility to alert or mediate  
 Guiding principle C-2 Do not fall into the sophistication trap for warning devices  
 Guiding principle C-3 Use staged warnings (levels and colours) in dissemination

## 10.10 Annexe 7 : résultat du test de vérification de l'accès en ligne aux données des capteurs du PNAP.

Le test a été réalisé le 06/04/15 depuis Port-au-Prince sur l'accès aux données de la période 30/03/15 au 06/04/15.

N°	nom	état	remarque
1	12002 - Pluvio BV Les Trois Rivières Bassin bleu	fonctionnel	
2	12003 - Hydro Les Trois Rivières amont Bassin bleu	Non fonctionnel	
3	12004 - Hydro Les Trois Rivières Gros Morne	Non fonctionnel	
4	12006 - Hydro Les Trois Rivières aval/amont Chansolme	Non fonctionnel	
5	22001 - Hydro Rivière St Marc aval	Non fonctionnel	
6	22002 - Hydro rivière veuve	Non fonctionnel	
7	22004 - Hydro Rivière Artibonite aval	Non fonctionnel	
8	22005 - Hydro Rivière Feracheval	fonctionnel	
9	22006 - Hydro Rivière La Theme	Non fonctionnel	
10	22007 - Pluvio BV Artibonite	Non fonctionnel	
11	22008 - Hydro Rivière Artibonite centre	fonctionnel	
12	22009 - Hydro/pluvio Rivière Artibonite aval Peligre	fonctionnel	
13	31002 - Alerte Cité soleil	Non fonctionnel	
14	31004 - Alerte Croix des Bouquets Siebert	Non fonctionnel	
15	31009 - Alerte Léogane Darbonne	Non fonctionnel	
16	32000 - Momance Bilan	fonctionnel	
17	32001 - Hydro Rivière Momance amont	fonctionnel	
18	32002 - Hydro Rivière Rouyonne	Non fonctionnel	

19	32003 - Hydro Rivière Momance aval	fonctionnel	Pas de niveau d'eau indiqué
20	32004 - Hydro Rivière Cormier	Non fonctionnel	
21	32005 - Pluvio BV Cormier	fonctionnel	
22	32006 - Pluvio BV Momance Rouyonne	Non fonctionnel	
23	32007 - Hydro Rivière Froide aval	Non fonctionnel	
24	32008 - Hydro Rivière Froide amont	Non fonctionnel	
25	32009 - Hydro Ravine bois de chêne	Non fonctionnel	
26	32010 - Hydro Rivière Grise amont	Non fonctionnel	
27	32011 - Hydro Rivière Grise aval	Non fonctionnel	
28	32012 - Pluvio BV Rivière Grise	Non fonctionnel	
29	32013 - Pluvio BV Rivière Froide	fonctionnel	
30	32014 - pluvio BV Caiman	fonctionnel	
31	32015 - Hydro Rivière Caiman	fonctionnel	
32	32016 - Hydro Rivière Bretelle	fonctionnel	Mesure hauteur d'eau douteuse
33	32017 - Pluvio BV Rivière Bretelle	Non fonctionnel	
34	32019 – Pluvio BV Courjolles	Non fonctionnel	
35	41005 - Alerte Maniche Terrain Foot	Non fonctionnel	
36	41008 - Alerte Chantal Ecole	Non fonctionnel	
37	41015 - Alerte Maniche	Non fonctionnel	
38	42001 - Hydro Ravine Zanguy	Non fonctionnel	
39	42002 - Hydro Rivière Acul	fonctionnel	
40	42003 - Pluvio BV Acul Zanguy	Non fonctionnel	
41	42004 - Hydro Rivière L islet	fonctionnel	Discontinuités suspectes des mesures
42	42005 - Hydro Rivière Grande Ravine du sud	fonctionnel	
43	42006 - Pluvio BV Cavaillon Ravine du Sud	fonctionnel	
44	42007 - Hydro affluent rivière Cavaillon	Non fonctionnel	
45	42008 - Hydro Rivière Cavaillon amont	Non fonctionnel	
46	42009 - Hydro Rivière Cavaillon aval	Non fonctionnel	
47	42010 - Pluvio BV Cavaillon aval	Non fonctionnel	
48	42011 - Pluvio BV Ravine du sud aval	Non fonctionnel	
49	42012 - Pluvio BV Baradères et Grande rivière de Nippes et Cavaillon	fonctionnel	
50	42014 - Hydro aval confluence Nippes et Serpente	42017 - Hydro Pont Anse à Veau	
51	42015 - Pluvio BV Serpente	fonctionnel	
52	42016 - Pluvio BV Brossard	fonctionnel	
53	42017 - Hydro Pont Anse à Veau	Non fonctionnel	
54	52001 - Hydro Rivière Grande Anse aval	Non fonctionnel	
55	52003 6 Hydro rivière Grande Anse amont	Non fonctionnel	
56	62001 - Pluvio BV Orangers et Gosseline	fonctionnel	
57	62002 - Hydro Rivière Gauche	Non fonctionnel	
58	62003 - Hydro Rivières des Orangers	fonctionnel	
59	62004 - Hydro Rivière Jacmel	Non fonctionnel	
60	62005 - Hydro Rivière Gosseline	fonctionnel	Discontinuités suspectes des mesures
61	62006 - Pluvio BV Gauche Jacmel	Non fonctionnel	
62	72001 - Hydro/Pluvio Bayonnais Amont	fonctionnel	
63	72002 - Hydro/Pluvio Bayonnais Aval	fonctionnel	

64	72003 - Hydro/Pluvio Ennery	fonctionnel	Mesure de niveau suspecte
65	72004 - Pluvio BV Ennery Amont Sud	fonctionnel	
66	72005 - Pluvio BV Ennery Amont Est	fonctionnel	
67	72006 - Pluvio BV Ennery Aval	fonctionnel	
68	72007 - Pluvio BV Branle Sud Ouest	fonctionnel	
69	72008 - Pluvio BV Branle Nord	fonctionnel	
70	72009 - Pluvio BV Branle centre	fonctionnel	
71	72010 - Hydro Ravine Durée	fonctionnel	
72	72011 - Pluvio BV Ravine Durée Centre	fonctionnel	
73	72012 - Pluvio BV Ravine Durée Sud	fonctionnel	
74	72013 - Pluvio BV Branle Ouest	fonctionnel	
75	72014 - Hydro Quinte Aval	fonctionnel	Mesure suspectes ou réglage nécessaire
76	72015 - Hydro Quinte Amont	fonctionnel	Niveau d'eau saturé, réglage requis
77	32005 - Pluvio BV Cormier	fonctionnel	

Tableau 6 : Résultat d'un test de fonctionnement des capteurs e-vigilance le 06/04/2015 sur la période 30/03/15 au 06/04/15.

## 10.11 Annexes 8 : Les systèmes d'appel en masse

S'il est aujourd'hui l'unique dispositif techniquement capable de diffuser l'alerte à des milliers de personnes dans des très courts délais, l'efficacité réelle d'un système téléphonique d'appel en masse le jour de l'évènement peut varier. Elle dépend de plusieurs facteurs, relevant autant de l'implication de la collectivité en termes de maintenance du système que de ses caractéristiques techniques.

### A quoi ça sert ?

Les systèmes d'appel en masse permettent à une personne d'envoyer un message – vocal ou écrit – à un ensemble de personnes inscrites sur la liste des « abonnés » au système.

Ils peuvent compléter efficacement les autres outils d'alerte, d'une part parce qu'ils permettent de diffuser des informations sur la nature de l'évènement, les consignes de sécurité, etc., d'autre part parce que les signaux diffusés par les haut-parleurs et sirènes sont parfois inaudibles depuis l'intérieur des bâtiments (isolation phonique des habitations, manque de portée des équipements, etc.).

### Leur fonctionnement

Il existe deux types de systèmes :

- **l'automate d'appel local** : le système consiste en un logiciel monoposte installé sur un ordinateur de la mairie et géré par le personnel communal, diffusant l'alerte via l'automate, qui est lui-même une sorte de modem utilisant les lignes téléphoniques de la mairie. L'ensemble du matériel et du personnel permettant sa maintenance et son utilisation sont donc situés sur la commune ;
- **le système externalisé** (logiciel sur le mode client/serveur) : le système n'étant pas physiquement basé en mairie, il est utilisé à distance, soit en se connectant au site Internet du prestataire, soit par appel téléphonique, en fournissant son identifiant et son mot de passe ; l'alerte est diffusée grâce à

des lignes téléphoniques, dédiées ou non (selon l'opérateur), dont le nombre est très supérieur à celui dont on pourrait disposer avec les seules lignes de la mairie.

*Le fait pour un prestataire de disposer de lignes dédiées (c'est-à-dire réservées à l'alerte et que lui seul peut utiliser) n'est pas systématique mais apparaît indispensable pour garantir l'opérationnalité du système : cela permet de diffuser les appels sur les téléphones fixes même lorsque le réseau classiques est saturé.*

Tous les systèmes existants offrent la possibilité de préenregistrer des messages types, et de sélectionner les destinataires de l'alerte. Les cibles de l'alerte peuvent être définies selon des critères géographiques (une rue, un quartier, la commune entière, etc.), ou selon une liste de diffusion préétablie (correspondant communaux alerte et gestion de crise, agents communaux des services techniques, habitants, etc.).

Les autres caractéristiques sont propres aux différents systèmes.

### Les différentes caractéristiques des systèmes existants

Elles varient d'un prestataire à l'autre et portent sur les aspects suivants :

- **les types de médias supportés** : cela correspond à la nature du message que le système peut envoyer (appel vocalisé – réceptionné sur un téléphone fixe ou portable, SMS, fax, e-mail, voire affichage sur les écrans d'ordinateur et de télévision dans certains cas de diffusion par l'ADSL)
- **lignes téléphoniques utilisées** : il peut s'agir soit des lignes des opérateurs nationaux, soit de lignes dédiées ; pour les appels vers les portables ou l'envoi de SMS il est toutefois nécessaire de passer par les lignes des opérateurs de téléphonie mobile
- **l'accès au système** : il diffère selon qu'il est externalisé ou qu'il s'agit d'un logiciel monoposte
- **l'efficacité** (dépend des caractéristiques du système et des lignes utilisées) : elle correspond à la quantité de personnes pouvant être jointes en une heure (aspect important en cas d'évènement à cinétique rapide)
- **la gestion de la base de données** : lors de la mise en service du système, le prestataire peut importer l'intégralité d'annuaires existants (pages blanches et pages jaunes de l'annuaire, etc.), puis la commune peut modifier et compléter la base de données avec des numéros figurant dans un fichier numérique (numéros de portables, personnes figurant sur liste rouge, etc.) ; certains fournisseurs proposent la mise en place d'un formulaire en ligne sur Internet permettant aux habitants de s'inscrire eux-mêmes dans l'annuaire

Les options :

- **la cartographie** : il est possible, à l'aide d'un SIG (Système d'Information Géographique), de géolocaliser les personnes inscrites dans la base de données ; cela permet notamment de sélectionner directement sur une carte les secteurs sur lesquels on souhaite diffuser l'alerte
- **l'acquiescement** (confirmation de réception de l'appel par la personne contactée, généralement en appuyant sur une touche donnée) : il permet d'attester qu'un destinataire a bien reçu le message (et qu'il n'est pas, par exemple, arrivé sur une boîte vocale)
- **le suivi en temps réel de la campagne d'appel** : l'objectif est de suivre son avancée et d'obtenir la liste des foyers ou personnes n'ayant pas reçu le message. Lorsque le système possède l'option « cartographie », le suivi de la campagne d'appel peut se faire sur une carte de la commune : des points de différentes couleurs permettent de distinguer les appels reçus, confirmés, non aboutis, etc.

- **l'appel en cascade** : il permet, si une personne a renseigné plusieurs numéros dans la base de données (domicile, portable et lieu de travail par exemple), de basculer d'un numéro à l'autre en cas de non-réponse
- **formation et maintenance** : pour une maîtrise optimale du système par leurs utilisateurs, les sociétés proposent une formation à l'envoi des alertes, à la gestion de la base de données, à l'utilisation de la cartographie, etc. En cas de problème, une hotline est disponible pour la plupart des sociétés (sauf lorsque tout appartient à la mairie : logiciel, automate, etc.).

### Les limites de ces systèmes

S'ils constituent incontestablement de puissants outils de diffusion de l'alerte et de l'information, il est nécessaire de rappeler qu'aucun moyen ne permet d'atteindre la totalité de la population. Les limites de ces systèmes portent essentiellement sur les aspects suivants :

- **Inscrits dans la base de données  $\neq$  ensemble de la population**

Seules les personnes inscrites dans la base de données seront alertées, ce qui dans tous les cas ne représente jamais la totalité des foyers (non prise en compte des numéros sur liste rouge ou orange par exemple), et nécessite par ailleurs qu'elles aient informé la mairie en cas de changement de numéro. L'enregistrement des informations relatives aux nouveaux habitants représente ainsi un problème de taille et la mise à jour régulière des numéros de la base de données constitue, dans la mise en place des systèmes d'appel en masse, le travail le plus important, le plus long et le plus fastidieux.

- **Personnes ne résidant pas dans la commune**

Des personnes sur leur lieu de travail, de vacances, de loisirs, etc. peuvent se trouver à l'intérieur de la zone à alerter sans être inscrites dans la base de données.

- **Personnes absentes de leur domicile**

Si des personnes sont inscrites dans la base de données mais qu'elles ne sont pas à leur domicile au moment de l'alerte, elles ne seront averties que si elles ont indiqué leur numéro de téléphone portable et que la commune a choisi d'alerter aussi sur les mobiles (ce qui n'est pas toujours le cas).

- **Efficacité du système par rapport à la cinétique de l'évènement**

Le choix d'un système adapté à la cinétique des phénomènes pouvant survenir sur la commune et au nombre d'habitants est indispensable.

- **Destruction du matériel ou saturation des lignes**

La destruction du matériel est possible dans le cas d'un automate d'appel situé dans la commune. La saturation ou la destruction des lignes et des réseaux utilisés est toujours possible, surtout dans le cas de l'utilisation des lignes de la mairie.

## 10.12 Annexe 9 : détails de communes ayant bénéficié de la création d’EIC dans la cadre de projet DIPECHO.

Tableau 7 : Décompte de volontaires impliqués dans les EIC dans les projets DIPECHO (2014). Données fournies par CRH.

### LISTE EIC MOUVEMENT CROIX ROUGE (112 EIC/1848 membres)

PNS	DEPART.	COMMUNES	N° TOTAL D’EIC CRÉÉS	N° EIC	LOCALITES	N° MEMBRES PAR EIC			
CROIX-ROUGE ALLEMANDE	NIPPES	GRAND BOUCAN	3	1	Centre Ville	12			
				1	Brea / Grandes Anses	16			
				1	Zetroit / Eaux basses	16			
		PLAISANCE DU SUD	3		1	Ti François	20		
					1	Anse aux Pins	17		
					1	Vassale	16		
					1	Centre-Ville	12		
					1	Gérin	16		
					1	Tête d’Eau	17		
		BARADERES	6		1	Fond Tortue	20		
					1	Rivière Salée	15		
					1	La Plaine	13		
					1	Tchawa	20		
	1				Haut L’acul	20			
	1				Sous de Baba	22			
	1				KoloKolo	17			
	OUEST	LÉOGANE	7	1	Bellevue	18			
				1	Morne Barbo	20			
				1	Rosseau	20			
				1	Karan	20			
1				Gode	22				
1				Jean Congo	22				
1				Mellier	15				
CROIX-ROUGE ESPAGNOLE	OUEST	LEOGANE (3EME SECTION DE GRANDE RIVIERE)	14	1	Brache	15			
				1	Masson	15			
				1	Grande Savanne	15			
				1	Grand Borris	15			
				1	Bongnotte	15			
				1	Sous Savanne Macombre	15			
				1	Cabois	15			
				1	Château	15			
				1	Beaussejour	15			
				1	Nan Bassin	15			
				1	Mapou Bissoniere	15			
				1	Deslandes	15			
				LEOGANE (PETITE RIVIERE)	3		1	La Salle	15
							1	Nan Boy	15
		1	Neply (Aubri)				15		
		LEOGANE (ORANGERS)	3		1	Janjan	15		
					1	Canot	15		
		LEOGANE	3		1	Michel (Ti	15		

		(DESSOURCES)			Cousin	
				1	Lompne	15
				1	Cassagne (Magre)	15
CROIX-ROUGE FRANÇAISE	ARTIBONITE	SAINT MARC (5 <sup>EME</sup> SECTION DE BOCOZELLE)	3	1	Poirrier	11
				1	Dubuisson	11
				1	Bois Neuf	15
		GRAND SALINE	4	1	Centre-Bourg	9
				1	Latapie	11
				1	Dauphine	9
				1	Bac d'Aquin	11
		DESDUNES	4	1	Grand Tillers	11
				1	Modèle	9
				1	Duclos	11
L'ESTÈRE	1	1	L'Estère	15		
QUEST	CROIX DES BOUQUETS	1	1	Beudet / Meyer	Entre 9 et 11 (à définir)	
QUEST	Delmas 9 élargi	1	1	Quartier de Delmas 7 à 13	13	
CROIX-ROUGE HAITIENNE	QUEST	DELMAS	3	1	Delmas 7,9,11,13	13
				1	Delmas 30	10
				1	Delmas 33/Siloe	15
		PAP	1	1	Carrefour feuille	15
		CARREFOUR	1	1	Titus	15
		ANSE A GALETS	1	1		15
	POINT A RAQUETTE	1	1		15	
	SUD'EST	JACMEL	4	1	La Montagne	15
				1	La Gosseline	15
				1	Coq Chante	15
				1	La fond	15
ARTIBONITE	GONAÏVES	2	1	Badjo / Railles	15	
	ENNERY		1	Passe Reine	15	
PLATEAU CENTRAL	HINCHE	2	1	Guayamunco	15	
CROIX ROUGE AMERICAINE	QUEST	PAP	7	1	Miron	20
				1	Sicot	20
				1	St Gérard	20
				1	Kay Alfred	20
				1	Habitation Sévère	20
				1	Croix Desprez	20
				1	Campeche	20
CROIX ROUGE SUISSSE	QUEST	LÉOGANE	10	1	Maldor	11
				1	Cassagne/Tolifo	11

				1	Bigonet	11
				1	St Etienne	11
				1	Duclos	12
				1	Macassin	12
				1	Tchawa	17
				1	La Source	13
				1	Père Briol	12
				1	Veillard/Four à Chaud	13
CROIX ROUGE CANADIENNE	OUEST	LÉOGANE	3	1	Baussan	25
				1	Buteau	25
				1	Brossier	25
	SUD'EST	CAYES - JACMEL	1	1	Ravine Normande	15
				1	Jean Rabel	16
				1	Guillomode	17
	NIPPES	PETIT TROU	1	1	Carrefour Cadet	25
2				ANSE-A-VEAU	25	
				1	Baquet	25
CROIX ROUGE NORVEGIENNE	SUD	ST LOUIS DU SUD	3	1	Cherette	25
				1	Allard	25
				1	Corail	25
		ST JEAN DU SUD	3	1	Tapion	25
				1	Abacou	25
	L'OUEST (Goave)	PETIT GOAVE	4	1	Bas st. Jean	25
				1	Geffrard	25
				1	Fond Fabre	25
				1	Cavanak	25
		1	Arnouk	25		
2	GRAND GOAVE	2	1	Fauché	25	
				1	Papatanm	25