PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT
HAITI
TERMES DE RÉFÉRENCE

I. Information sur l'offre

Projet : RENFORCEMENT DE LA PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS ET DE LA GOUVERNANCE TERRITORIALE

Étude à réaliser pour le département du Sud : Cartographie finale de l'aléa mouvement de terrain.
25 jours de terrain
35 jours de bureau
Total de 60 jours sur une durée de 4 mois

Bureau : PNUD/ HAITI
Home-based avec visites de terrain
Supervision : Chef de l'Unité Résilience et Conseiller Technique GRD

II. Contexte organisationnel

Les désastres qui ont frappé Haïti ces dernières années, tel que les inondations de Gonaïves en 2008, le séisme de 2010 et plus récemment le cyclone Mathieu d'octobre 2016, ont démontré la vulnérabilité particulière du territoire haïtien. Ils ont aussi fait ressortir des faiblesses du système de gestion des catastrophes qui souffre de son caractère très sectoriel et d'un manque de prise en considération de la dimension de la prévention dans la préparation aux désastres en général et dans les politiques d'occupation du sol, d'aménagement du territoire et de construction en particulier.

La misère humaine et les pertes économiques occasionnées par les catastrophes peuvent toutefois être évitées ou réduites à travers une politique de prévention s'appuyant sur des plans d'occupation du sol et d'urbanisation tenant compte les risques et le contexte socio-économique et environnemental. La mise en œuvre d'une politique de prévention guidera à la gestion raisonnée et intelligente de l'espace en limitant l'urbanisation dans les zones à risques, et des terrains agricoles ou naturels sans accès aux infrastructures de base et aux services publics, contribuant ainsi à l'amélioration de la sécurité alimentaire et sanitaire des individus.

Les défis en termes d'intégration de la réduction des risques dans l'aménagement du territoire et la planification urbaine en Haïti sont divers :

- Manque de connaissance des facteurs de causalités des risques et des moyens de prévention et de mitigations de ces risques ;
- Faible application des outils réglementaires en matière d'aménagement (application des normes de construction, permis de construire etc.) ;
- Manque de vision stratégique et de compétences techniques dans le domaine de la prévention des risques, de l'aménagement et de la gestion du territoire : Plans de Prévention des risques, schéma d'aménagement de bassin versant multisectoriel et multirisque ;
- Manque de moyens pour l'opérationnalisation de ces outils quand ils existent ;
- Manque de vision stratégique et de compétences dans le domaine d'intégration des risques dans la planification territoriale et l'aménagement urbain ;

- Faible gouvernance et absence de coordination des activités de réduction des risques et d'occupation du sol ;
- Capacités limitées au niveau des cadres techniques institutionnels au niveau central, départemental et communal dans la prévention des risques et la gestion du territoire ;
- Manque de main-d'œuvre qualifiés dans le domaine de la définition et la mise en œuvre de parades techniques de mitigation des risques et de la construction parasismique et anticyclonique ;
- Absence d'une démarche rationnelle d'évaluation de la structure du bâti ;
- Absence d'intégration systématique des résultats des études de réduction de risque naturel dans les travaux de planification régionale et urbaine ;
- Manque de suivi et de coordination des initiatives de planification.

Pour contrer cette réalité, le PNUD s'est engagé à appuyer le gouvernement haïtien dans le développement d'une méthodologie nationale pour la réduction des risques naturels incluant un exercice de cartographie des risques en Haïti, toute en sensibilisant et renforçant les acteurs locaux pour son application systématique dans les projets d'aménagement du territoire et de développement urbain.

Toutefois, une des leçons apprises de l'exercice de cartographie des risques est l'importance de favoriser l'intégration de ces supports techniques dans les documents de planification territoriale. En effet, cet arrimage contribue non seulement à la cohérence entre les différents supports (plan de réduction des risques, plan de développement / aménagement) mais aussi au renforcement de capacités des élus locaux et des cadres techniques. En outre, ce lien technique entre connaissance des risques et planification territoriale permet aux décideurs d'interagir de manière opérationnelle sur les actions à entreprendre pour la gestion durable de leur territoire.

Ainsi, le PNUD à travers un financement de la Norvège, est actuellement en charge de la mise en œuvre d'un projet de prévention de risque et de gouvernance territoriale sur le département du Sud. Ce projet vise à réduire l'impact des catastrophes naturelles sur cette région, et par conséquent sur les moyens de subsistances de la population, à travers une réorientation de l'occupation du sol basée sur la prise en compte des risques et des potentialités environnementales et économiques de l'espace. Ce projet devrait permettre d'approfondir la connaissance sur les différents risques naturels affectant cette zone d'étude à travers la production des cartographies informatives multirisques qui permettront d'informer, d'orienter les projets actuels et futurs, et de fournir les éléments nécessaires à la programmation des actions de prévention et de gestion de l'occupation du sol.

III. Objectifs

L'objectif principal de cet appel d'offre est de produire des cartographies de risques qui serviront à la gestion et la prévention des risques naturels et qui soient facilement compréhensibles et utilisables par des agronomes, ingénieurs et architectes, aménageurs et urbanistes, collectivités territoriales et par la protection civile, décideurs et bailleurs.

S'intégrant dans une démarche intercommunale, le présent appel d'offre, a pour but de réaliser sur le département du Sud (2 654 km² - 774 976 habitants) – voir figure ci-après – la cartographie finale au 1/25.000e des phénomènes de **mouvements de terrain** (glissements de terrain, coulées boueuses, chutes de blocs et effondrements).

Le mode de réalisation devra permettre une appropriation par les acteurs locaux afin de faire de cette cartographie un outil de référence qui permet d'informer, d'orienter les projets et de fournir les éléments nécessaires à la programmation des actions de prévention. Pour cela, dans la mesure du possible, les services de l'État seront associés aux différentes phases de réalisation notamment par la valorisation et la prise en compte de leurs connaissances des phénomènes.

Ces prestations doivent donc, idéalement, être mises en place avec le concours de représentants des autorités locales ainsi que les institutions nationales et locales concernées par les risques naturels, leur prévention, et leur prise en compte dans l'aménagement du territoire et l'urbanisme.

Ces prestations seront en effet conçues, d'une part, pour donner aux services décentralisés de l'état, une bonne connaissance et une prise de conscience des risques auxquels ils sont soumis et des moyens de s'en prémunir et d'organiser l'occupation du sol. D'autre part, de doter les opérateurs et les projets d'aménagement, de logements et d'infrastructures de véritables outils techniques permettant d'assurer la réduction de la vulnérabilité de leurs investissements.

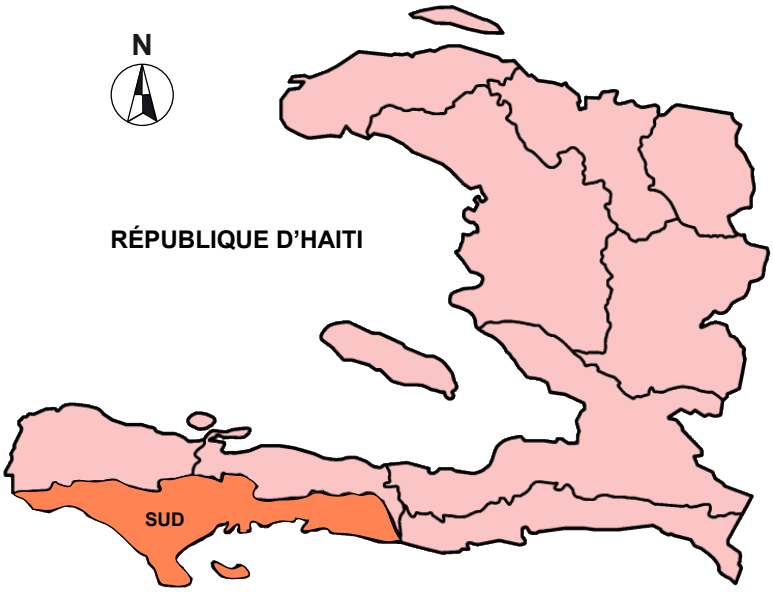

Fig. 1 : Localisation et étendue de la zone d'Étude (zone en orange foncé)

IV. Procédure d'élaboration de la cartographie finale mouvement de terrain –
25 jours de terrain
35 jours de bureau
Total de 60 jours sur une durée de 4 mois

IV.-1 Cartographie des Phénomènes de mouvement de terrain

Elle comprend la réalisation sur l'intégralité du département du Sud d'Haïti une cartographie finale des **phénomènes de mouvements de terrain *(glissements de terrain, coulées boueuses, éboulements/chutes de blocs et affaissement/effondrements)***, dégageant une vue d'ensemble des phénomènes **actifs** et **présumés** conformément au « ***Guide méthodologique de réduction des risques naturels en zones urbaines en Haiti »*** (http://mpce.gouv.ht/fr/guide-methodologique-reduction-des-risques-naturels-en-zone-urbaine-en-haiti) ainsi que le guide de « ***la Cartographie informative des phénomènes à risques***».

IV.-2 Collecte et analyse des données existantes

L'étude initiale et les données relatives à la carte préliminaire déjà réalisée seront mis à la disposition du Consultant pour production de la carte finale.

Pour rappel, la carte informative des phénomènes naturels est une carte restituant sur un fond ortho-photo au 1/25 000e la manifestation des phénomènes naturels significatifs, c'est-à-dire leur type et leur extension, en fonction des observations qui peuvent en être faites ou de données historiques. Il s'agit d'une cartographie des phénomènes naturels, c'est à dire des secteurs de "manifestation, spontanée ou non, d'un agent naturel" perturbateur (destiné à atteindre un niveau de connaissance permettant d'informer, d'orienter les projets et fournissant les éléments nécessaires pour les actions de prévention et de la gestion de l'espace).

La cartographie informative sur le département du Sud :

- N'est pas une cartographie des risques naturels (bien que le terme ***multirisque*** soit, par facilité, utilisé pour désigner l'opération)
- Mais une cartographie simplifiée des aléas, qui implique une hiérarchisation '***à dire d'experts'*** les données en 3 niveaux (faible, moyen et fort) à partir de notions d'occurrence et d'intensité.

Le « ***Guide méthodologique de la Cartographie informative des phénomènes à risques*** »[1] a pour but de formuler les principales questions qui se posent pour orienter le processus de cartographie qu'il est prévu de réaliser sur le département du Sud dans le Cadre de ce Projet**.**

Ce cadrage concerne principalement :

- Le choix et la définition des phénomènes naturels à cartographier ;
- La délimitation des zones d'étude ;
- L'opportunité de disposer de plusieurs niveaux d'analyse et d'échelle de rendu selon les secteurs ;
- La définition des principales étapes à suivre ;
- La qualification et l'homogénéité des données sur les phénomènes.

IV.-3 Principe de cartographie des aléas mouvements de terrain

Différentes approches de la cartographie des risques mouvements de terrains, à différentes échelles existent (l'expertise, analyse en retour par reconnaissance de forme, analyse mécanique, etc.).

Mais parce que ces différentes méthodes s'appuient obligatoirement sur une bonne connaissance du contexte géologique, hydrogéologique et géotechnique local, la cartographie de ces phénomènes doit être réalisée par un expert pluridisciplinaire expérimenté, rompu au travail de terrain et aux pratiques de la morphologie, de la géologie, de la géotechnique, de l'hydrologie, de l'ingénierie et l'utilisation des outils spécifiques (télédétection, photo-interprétation, géophysique, mécanique des roches, modélisation, S.I.G., etc.).

Sous le terme « mouvement de terrain » sont regroupés les phénomènes naturels liés indirectement à l'évolution géodynamique externe de la terre. Les mouvements de terrains sont en effet, les manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrain déstabilisées sous l'effet de sollicitations naturelles (pluviométrie anormalement forte, séisme, etc.) ou anthropiques (terrassement, vibration, déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères, etc.).

Ils recouvrent des formes très diverses qui résultent de la multiplicité des mécanismes initiateurs (érosion, dissolution, déformation et rupture sous charge statique ou dynamique), eux-mêmes liés à la complexité des comportements géotechniques des matériaux sollicités et des conditions du gisement (structure géologique, géométrie des réseaux de fractures, caractéristiques des nappes aquifères, etc.).

La manifestation des mouvements de terrain est variable selon le type de phénomène. Chaque évènement est unique et se reproduit rarement à l'identique. Toutefois, les évènements connus et constatés constituent des indices essentiels de survenance des phénomènes similaires. En conséquence, pour prévoir au mieux le phénomène qui pourrait se produire et dont il faut protéger les populations et les biens concernés, il convient de déterminer l'évènement de référence pour chaque type de mouvements de terrain dans un secteur homogène donné.

[1] Cette méthode a été définie à partir d'une expérience menée dans la Grand'Anse. Elle se propose de fournir un cadrage méthodologique indispensable pour permettre une homogénéité entre données et garantir le niveau de qualité attendu dans le cadre du projet.

Il s'agit donc de réaliser un inventaire et une reconnaissance détaillée des différents phénomènes de mouvements de terrain, à travers :

- Une analyse et interprétation des photographies aériennes (étude réalisée).
- Une étude de terrain détaillée (évaluation de leur intensité et leur classification en fonction de leur degré d'activité relative).

Cette reconnaissance ne pourra être réalisée que par des **géologues et géotechniciens experts aguerris** à ce type d'analyse.

IV.-4 Cas particulier de la dégradation des sols

Dans le cadre du présent projet, une attention particulière sera accordée au phénomène érosion/ravinement qui constitue l'un des principaux facteurs de dégradation des sols en Haïti. En effet, l'absence de couverture végétale couplée aux alternances d'évènements de sécheresse de plus en plus sévères et prolongées et d'épisodes pluvieux intenses (ouragans), entrainent une dégradation importante des sols par érosion et ravinement, en Haïti en général et dans le département du Sud en particulier. Cette dégradation des sols est de nature à aggraver la vulnérabilité de la population de ce département en :

- Destruction ou appauvrissant les terrains cultivables générant une insécurité alimentaire ;
- Alimentation des cours d'eaux et notamment des torrents en particules solides aggravant le risque inondation.

Ainsi, en plus des orientations d'aménagement urbain basées sur la connaissance des risques, ce projet fournira également des orientations d'utilisation et d'occupation du sol visant à préserver les terrains agroforestiers et agricoles pour la préservation des moyens de subsistances des populations rurales de ce département.

Aussi, les aléas ravinements et érosion de berges, cartographiés dans l'étape précédente (cartographie des phénomènes mouvements de terrain), seront complétées par les zones d'érosion des sols pour constituer la carte de dégradation des sols.

Comme les autres documents cartographiques cette carte sera établie au 1/25000e sur les zones naturelles et 1/10000e à 1/5000e sur les zones urbanisées et/ou a fort enjeux.

V. Les différentes étapes de travail

Cartographie finale de l'aléa mouvement de terrain

Deux étapes sont essentielles à la réalisation de cette étude : relevés de terrain, analyse et synthèse. Ces étapes sont fortement imbriquées, avec une mise au point progressive faite d'allers-retours successifs d'experts maniant des savoir-faire comparables.

Relevés de terrain

Quel que soit le type de phénomène à localiser, le parcours des sites à cartographier fournit quantité d'indices nécessaires à l'expertise que le seul examen des photographies aériennes ne permet pas de déceler.

Chaque phénomène a ses indices spécifiques : par exemple fracturation des falaises ou présence de blocs isolés sur les versants pour les chutes de blocs, zones de décrochement ou venues d'eau pour les glissements de terrain, type d'occupation par la végétation pour les éboulements rocheuses ou coulées boueuses… Le Guide de Cartographie Multirisques, développe le type

d'indices intéressants à relever pour l'étude de l'aléa mouvement de terrain, qu'ils soient ponctuels et spécifiques ou concernant une interprétation du paysage.

Analyse et synthèse

L'étape suivante consiste à confronter les données issues des trois approches (historique, photo-interprétation, terrain), en les analysant à la lumière des critères à prendre en compte. Elle aboutit à la production de premières délimitations cartographiques.

Lorsque des documents cartographiques thématiques (phénomène par phénomène) existent, il convient de tirer parti de leurs données souvent très riches en les soumettant à une analyse critique, en les adaptant à la méthodologie définie et en les complétant si nécessaire.

Le processus est itératif, amenant l'expert à se reposer des questions, à retourner sur le terrain pour vérifier ses premières conclusions, à faire réagir des interlocuteurs et à en débattre avec des experts de disciplines différentes.

La synthèse faite est une délimitation assortie des critères particuliers ayant abouti à la prise en compte et à la cartographie du phénomène.

VI. La mise en forme des données

La mise au point des contours cartographiques des emprises des phénomènes recensés bénéficie des techniques d'informatique graphique, permettant les ajustements progressifs lors des phases d'analyse et de validation.

La saisie dans un **Système d'Information Géographique** permet en outre d'associer des données à ces emprises et de les diffuser sous forme numérique après validation.

Les différentes couches d'information à créer (a priori une par classe de phénomènes retenus, mais aussi des données d'étape comme par exemple les informations historiques) sont définit dans le **Guide méthodologique de Cartographie Multirisques**.

VII. Le rendu cartographique

L'analyse et la délimitation des phénomènes étant effectuée et validée au **1/25 000e** en zone naturelles et rurales, au **1/10 000e** en zones urbanisées et au **1/5000e** sur les secteurs à forts enjeux.

Le **1/25 000e** est l'échelle qu'il convient d'adopter pour la plupart des rendus cartographique. Pour la diffusion des cartes, sous forme numérique ou papier, il conviendra de s'affranchir des découpages faits par commune ou arrondissement. S'agissant de phénomènes pouvant concerner tout le territoire d'étude, une vision de continuité s'impose.

Le **format A3** apparaît le plus commode pour la **diffusion d'Atlas papier** (photocopies ou imprimés). La lisibilité des cartes et la compréhension des informations fournies conduit à s'orienter vers un taux conséquent (de l'ordre de 20 % pour fixer les idées) de recouvrement d'une feuille à l'autre.

Pour la zone d'étude il faut également prévoir de produire l'information finale par familles de phénomènes dans un premier temps (selon le calendrier proposé du présent document) puis de manière globale (Cartes et Atlas) à la fin de l'étude.

En effet, cette question, a été dressée en fonction du destinataire de l'information :

- S'agissant de partenaires professionnels et des services en charge de la gestion du risque, on constate une évolution très rapide vers l'utilisation de données numériques ; il est alors intéressant d'établir des informations dissociées par type de phénomène, voire de consigner à part des données cartographiques d'étape (ex. carte historique).

Toutes les cartes seront à fournir au format SIG (.TAB et/ou .Shape), KML et KMZ, PDF, Jpeg, etc.

- la très grande majorité des responsables municipaux et le grand public souhaitent plutôt disposer d'une information de synthèse et facilement compréhensible, permettant de visualiser d'un même coup d'œil l'ensemble des phénomènes; ceci évite en outre la confusion avec les cartes thématiques qui peuvent exister (avalanches, inondations) et qui par nature offrent une information plus détaillée; la lecture des cartes est alors riche d'enseignements (exhaustivité, interférences ou recouvrements entre phénomènes), mais oblige à ne pas trop détailler l'information et à rendre les cartes attractives (travail graphique sur les modalités de représentation).

Toutes ces cartes seront à fournir sur les emprises suivantes, aux formats (PDF pour tirage papier) et échelles aux suivants :

- ✓ **Sur l'ensemble du département du Sud au 1/50 000e.**
- ✓ **Sur les 18 communes du territoire d'étude au 1/25 000e avec zoom au 1/10 000e à 1/5 000e sur les zones à forts enjeux.**
- ✓ **Sous forme d'Atlas papier au format A3 sur l'ensemble du département du Sud au 1/25000e.**

L'orientation prise consiste donc à conserver sous forme numérique une information aussi détaillée que possible et à publier sous forme papier des cartes de synthèse multi-phénomènes.

VIII. La validation

La validation des données (cartographiées et associées) constitue une étape importante et nécessaire à différents titres :

- Vérification de la conformité du travail au cahier des charges et au Guide méthodologique de Cartographie Multirisques, pour la zone d'étude ;
- Homogénéité de la qualité de l'information d'un bassin de risque à l'autre ;
- Double regard permettant de déceler d'éventuelles omissions.
- Suivi des travaux et la validation des données recueillies en veillant à la cohérence du programme sur l'ensemble du territoire haïtien.
- Participation au suivi et à la validation des services locaux et des partenaires financiers, dans le cadre du Comité Départemental pour la Gestion des Risques et Désastre du Sud, en vue d'assurer une critique, un enrichissement et une appropriation des données.

IX. Livrables : Cartographie finale de l'aléa mouvement de terrain

Les livrables comporteront au minimum les éléments suivants :

1. **Rapports de synthèse de la cartographie finale mouvement de terrain** : Une note de synthèse de l'ensemble de l'étude, qui rappelle la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances. La démarche et outils de leurs identification, qualification et cartographie, …etc.

2. **Documents graphiques :**

   - Une carte séparée des menaces suivantes telle que définie dans le **Guide Méthodologique Nationale de Réduction des Risques Naturels en zones urbaines en Haïti** pour le département du Sud :

     - Mouvements de terrain (glissements, éboulements/chutes de blocs et de pierres, affaissements/effondrements, coulées boueuses),
     - Dégradation du sol (ravinement/érosion) : une carte séparée de l'aléa ravinement et dégradation du sol sera élaborée, pour servir à l'orientation du secteur agricole et forestier.
     - Une carte synthétique intégrant les zonages mouvements de terrain et ravinement tels que définis ci-dessus sera réalisée.

X. Compétences requises et Expériences

Attribution de la Cartographie finale de l'aléa mouvement de terrain

- La langue de travail est le français.

Le consultant devra :

- Avoir une expérience documentée dans le domaine de la qualification/quantification et de la cartographie des aléas glissements de terrain, chute de blocs, affaissement/effondrements et ravinement ;
- Avoir une bonne expérience dans l'élaboration des cartographies mouvements de terrain et dégradation de sol ;
- Avoir une expérience documentée dans le domaine la synthèse des éléments physiques (aléas), socio-économiques et institutionnels pour la définition des risques ;
- Souhaité : Avoir l'expérience d'interagir avec des collectivités locales de manière participative/Concertation-Communication ;
- Souhaité : Avoir l'expérience de projets similaires réalisés dans des pays en voie de développement ;
- Souhaité : Avoir, si possible, une expérience de travail en Haïti sur la problématique des risques naturels et de l'aménagement urbain, et avec les institutions nationales ;

XI. Modalité de paiement

Livrables	Échéance de soumission	Modalités de Paiement
Rapport de démarrage	Mois 1	Versement de 20% après validation du Rapport de démarrage
Livraison des Cartes finales du phénomène mouvement de terrain.	Mois 2 et 3	Versement de 40% après livraison des cartes finales
Rapport de présentation et de synthèse de l'ensemble de l'étude des phénomènes inondation et submersion marine	Mois 4	Versement de 40% à la fin de l'étude (après livraison et validation du rapport de présentation)