

Royaume du Maroc  
Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau  
et de l'Environnement

**Rapport final de  
l'Etude préparatoire  
pour  
le Projet de Système de Prévision et  
d'Alerte aux Crues  
dans la région du Haut Atlas  
Royaume du Maroc**

**Mars 2011**

**Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)  
CTI Engineering International Co., Ltd.**

GED
JR
11-067

**Royaume du Maroc**  
**Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau**  
**et de l'Environnement**

**Rapport final de**  
**l'Etude préparatoire**  
**pour**  
**le Projet de Système de Prévision et**  
**d'Alerte aux Crues**  
**dans la région du Haut Atlas**  
**Royaume du Maroc**

**Mars 2011**

**Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)**  
**CTI Engineering International Co., Ltd.**

## AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement du Royaume du Maroc, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a décidé d'exécuter une étude préparatoire pour le Projet de Prévision et d'Alerte aux Crues dans la région du Haut Atlas au Royaume du Maroc, et a envoyé au Maroc une mission d'étude conduite par Monsieur Yoshiharu MATSUMOTO de CTI Engineering International Co., Ltd. du mois de mars 2010 au mois de janvier 2011.

La mission d'étude a effectué un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement du Maroc et des études sur site dans les zones faisant l'objet du Projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie. Par suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement du Royaume du Maroc pour leur coopération avec les membres de la mission.

Mars 2011

Shinya EJIMA

Directeur Général du Département de l'Environnement Global

Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

## Sommaire

### **1. Aperçu de pays**

Le Royaume du Maroc (désignée ci-après par le « Maroc ») est situé au nord-ouest du Continent d'Afrique avec une superficie de 460 000km<sup>2</sup> (environ 1.2 fois plus grand que celui du Japon sauf le Sahel ouest) pour la population de 3,2 millions avec un taux de croissance démographique de 1.2% (Banque mondiale, 2009). Le pays donne l'océan Atlantique à l'ouest, étant bordée par l'Algérie au nord-est et la Mauritanie au sud à travers le Sahara. Les montagnes de l'Atlas s'allongent au centre du pays du nord-est dans la direction du sud-ouest qui divisent la géographie du Maroc. Au nord des montagnes de l'Atlas, les terrains fertiles s'étendent vers l'Atlantique et les zones côtières méditerranéennes qui constituent le grenier à blé du pays, dans lequel des olives, raisins et blés sont cultivés. D'autre part, des déserts et les oasis se trouvent au sud d'Atlas.

Le climat est varié entre le climat méditerranéen dans le nord et la côte Atlantique jusqu'à près de Casablanca et le climat de steppe à la zone intérieure, et le climat désertique au sud d'Atlas à cause du Sahara. Bien que les précipitations annuelles soient plutôt faibles, une propriété climatique montre généralement que les pluies chutent bien concentrées à court terme pendant la saison des pluies. La plupart des pluies tombées dans les montagnes d'Atlas s'écoule sur la vaste pente nord en causant des inondations fréquentes. Les saisons se résument plutôt à deux périodes, l'hiver (la saison des pluies) et le printemps, l'été, l'automne (la saison sèche). Il fait mild et agréable dans la zone maritime alors que la température moyenne surpasse 30°C pendant la saison sèche. Il est extrêmement sec dans la zone intérieure en été ayant les températures plus que 40°C le jour, et les températures se baissent plus que dans la zone maritime en hiver. Il fait frais dans les montagnes en été, il neige en hiver et les températures restent inférieures à zéro. Dans la zone désertique il ne pleut presque jamais avec les températures plus que 45°C le jour en été ayant une grande différence des températures la nuit.

Des terres agricoles constituent 21% des terres du pays, notamment les côtes de l'Atlantique et la Méditerranée sont les régions dont l'agriculture est une industrie prospère. Les produits principaux sont les olives, les agrumes, le poulpe, les sardines et autres. D'ailleurs, le gouvernement a adopté une politique de base qui fera progresser l'industrialisation progressive. En plus des vêtements et d'autres industries légères, l'exploitation minière a été axée autour du phosphore et de cuivre, qui progresse l'industrialisation. La part du PIB dans les différents secteurs économiques est alors de 18,8% pour le secteur primaire, 32,6% pour le secondaire et 48,6% pour le tertiaire (CIA estimation 2009).

### **2. Arrière-plan et contexte du Projet**

Parmi les calamités naturelles au Maroc, les inondations sont les catastrophes les plus fréquentes et les sinistrés qui sont les plus nombreux. Le nombre de victimes et de blessés des inondations sont le deuxième le plus nombreux après les tremblements de terre. Dans ces dernières années, on a enregistré les crues avec charriages dans la vallée d'Ourika qui ont causé plus de 200 victimes en 1995, les pluies torrentielles ayant eu plus de 60 victimes et des dégâts matériels de plus de huit cents millions de yens japonais dans la vallée d'Ourika en 2002 et les inondations dans la gorge de Toudgha (2 victimes, 114 maisons entièrement

détruites, 26 maisons à moitié détruites).

Les dégâts ont été causés à maintes reprises par les montées des eaux et les débordements des cours d'eau qui prennent la source dans les montagnes du Haut Atlas, situées presque au centre du Pays. Suite aux ravages dans la vallée d'Ourika en 1995, le Gouvernement du Maroc prend les mesures contre les inondations en vue de réduire les dégâts (amélioration des observations et prévisions météorologiques, introduction d'un système de surveillance, limitation de l'utilisation des sols, régénération des forêts et mesures contre l'érosion, construction de barrages de correction, etc.). Pour soutenir les activités déployées par le Maroc, le Japon a élaboré le Plan Directeur relatif au système de prévision et d'alerte aux crues pour plusieurs bassins versants d'affluents du Tensift dans le cadre de « l'Etude du Plan Directeur sur le Système de Prévision et d'Alerte aux Crues dans la région de l'Atlas (Etude de développement de la JICA, 2001~2004) ».

D'autre part, pendant cette étude de développement, le projet pilote a été exécuté dans le bassin versant d'Ourika, un des affluents du Tensift, pour vérifier l'efficacité du système et des équipements proposés dans le Plan Directeur (projet). En plus, un projet de coopération technique intitulé « Projet contre les Inondations dans la région de l'Atlas (2004~2007) ». Il s'ensuit que, dans deux inondations en 2006, l'exploitation du système de prévision et d'alerte aux crues a permis d'évacuer les touristes et que les dégâts humains ont été limités au minimum. L'efficacité de ce système est hautement appréciée par la partie marocaine.

Il n'y a pas de plan national de développement particuliers consacrés pour les mesures des inondations au Maroc, néanmoins, Plan Gestion Intégrée des Ressources en Eau 2009-2030(GIRE) a été formulée dont les mesures pour des inondation ont été placés comme une politique stratégique.

C'est dans ce contexte que le Gouvernement du Maroc a présenté une requête pour le financement dans le cadre de la coopération financière non remboursable du Japon visant à mettre en place le système de prévision et d'alerte aux crues dans la bassin versant du Tensift, proposé dans l'Etude de développement, ainsi qu'à examiner le niveau nécessaire du système de prévision et d'alerte aux crues à mettre en place dans les gorges de Toudgha et de Dadès, connues comme sites touristiques et à haut risque des inondations.

### **3. Sommaire des Résultats de l'Étude et du Contenu du Projet**

En réponse à la requête du Government du Maroc, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a envoyé deux missions d'étude du 14 mars au 3 avril et du 1 juin au 30 juillet 2010, afin de confirmer la nécessité et l'urgence du projet de requête. Après le retour au Japon, le travaux a été effectués pour déterminer le contenu et la dimension du projet pour examiner l'effet et la pertinence. Le rapport provisoire de l'étude préparatoire a été préparé analysant les résultats de l'étude pour procéder à l'explication au Maroc du 23 janvier au 2 février 2011. Par la suite, le contenu de l'étude préparatoire de la coopération a été accordé.

L'étude préparatoire planifie le Projet d'aménagement du système de prévision et d'alerte aux crues, prenant en compte des requêtes du Maroc, selon les principes comme suivants :

- ① Les bassins versant d’Rheraya et Ourika sont sélectionnés pour le Projet.
- ② Les types d’inondation seront sélectionnés en jugeant les antécédents d’inondation pour assurer la sécurité suffisante.
- ③ Le système est fait pour fonctionner de manière fiable même dans des conditions difficiles des montagnes.
- ④ Les systèmes existants seront utilisés qui ont été introduites dans le projet pilote.
- ⑤ En vertu de la politique gouvernementale de réduction des effectifs des agences gouvernementales, le travail est économisé.
- ⑥ Un plan de Composante-soft pour l’opération d’évacuation et logiciels d’entretien sera mis en place afin de affirmer le fonctionnement d’un système avancé et expansif

Selon la politique ci-dessus, les détails de la planification du Projet se présentent dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1. Aperçu du système (Système de prévision et d’alerte aux crues dans les bassins versants d’Ourika et de Rheraya)**

Nom de station	Fonctions	Catégorie	Géré par
<b>1. Centre de prévention d’inondation</b>			
ABH-T Marrakech			ABH-T
1.1 Equipements de surveillance et de contrôle par télémesure	Collecte des données hydrologiques par télémesure	Nouvelle installation	
1.2 Equipements de traitement / accumulation / analyse des données	Traitement / accumulation / analyse et transmission des données	Renouvellement	
1.3 Equipements de transmission radioélectrique par micro-onde	Pour la communication des données entre la Province d’Al Haouz.	Nouvelle installation	
1.4 Equipements de contrôle et de surveillance des postes d’alarme par radio	Installation des équipements de contrôle et de surveillance des postes d’alarme	Nouvelle installation	
1.5 Serveur Web (pour la page Web)	Diffusion d’informations aux organismes compétents à travers l’Internet.	Nouvelle installation	
1.6 Système d’alimentation électrique	Equipements pour l’alimentation électrique, tels que la génératrice, etc.	Nouvelle installation	ABH-T
<b>2. Stations d’observation pluviométrie et hauteur d’eau</b>			
2.1 Agbhalou	Observation automatique des données de précipitations et de niveau d’eau des cours d’eau.	Nouvelle installation	ABH-T
2.2 Tazzitount		Réhabilitation	
2.3 Amenzal		Réhabilitation	
2.4 Tiouldiou		Réhabilitation	
2.5 El Jam’ane		Nouvelle installation	
2.6 Arg		Nouvelle installation	
2.7 Tahanaout		Nouvelle installation	
<b>3. Stations d’observation pluviométrie</b>			
3.1 Agounous	Observation automatique de la quantité de précipitations	Réhabilitation	ABH-T
3.2 Tourcht		Réhabilitation	
3.3 Indjamene		Nouvelle installation	
3.4 Amddouz		Nouvelle installation	
3.5 Armed		Nouvelle installation (avec l’équipement pour transmettre les données accumulées)	

Nom de station	Fonctions	Catégorie	Géré par
3.6 Oukaïmedan		Nouvelle installation (pour la station de relais)	
3.7 Tizi-n-Likemt		Nouvelle installation	
<b>4. Stations d'observation hauteur d'eau</b>			
4.1 Turcht	Observation automatique de la hauteur d'eau des cours d'eau.	Nouvelle installation	ABH-T
4.2 Tinitine		Nouvelle installation	
<b>5. Stations de relais</b>			
5.1 Aoulouss	Fonction de relais des données de stations d'observation par télémesure et des postes d'alarme	Réhabilitation	ABH-T
5.2 Adra Tazaina	Fonction de relais des données de stations d'observation par télémesure	Réhabilitation	
5.3 Oukaïmeden	Fonction de relais des données de stations d'observation par télémesure et des postes d'alarme	Nouvelle installation	
<b>6. Station de monitoring des données</b>			
6.1 DPE (Tahanaout)	Suivre les données sur les crues et les inondations par l'Internet	Réhabilitation	DPE
6.2 Caïdat d'Ourika		Réhabilitation	Caïdat d'Ourika
6.3 Caïdat d'Asni		Nouvelle installation	Caïdat d'Asni
<b>7. Centre d'Alerte aux Crues</b>			
Province d'Al Haouz			
7.1 Terminal pour le contrôle et la surveillance des postes d'alarme	Contrôler et surveiller à distance les postes d'alarme par radioélectrique pour émettre l'alarme par la sirène et annoncer l'alarme de crues ou l'évacuation par les haut-parleurs.	Nouvelle installation	Province d'Al Haouz
7.2 Equipements de transmission radioélectrique par micro-onde	Pour communication des données entre l'ABH-T.	Nouvelle installation	
7.3 Equipements pour le monitoring des données des crues et inondations	Monitoring d'informations d'inondation par l'Internet.	Nouvelle installation	
7.4 Système d'alimentation électrique	Equipements pour l'alimentation électrique, tels que la génératrice, etc.	Nouvelle installation	
<b>8. Poste d'alarme</b>			
8.1 WP-1: Aghbalou-1	Les postes d'alarme sont contrôlés et surveillés à distance par la Province d'Al Haouz pour faire sonner la sirène et émettre l'annonce vocale de l'alerte et l'évacuation.	Nouvelle installation	Province d'Al Haouz
8.2 WP-2: Aghbalou-2		Nouvelle installation	
8.3 WP-3: Aghbalou-3		Nouvelle installation	
8.4 WP-4: Iraghf-1		Nouvelle installation	
8.5 WP-5: Iraghf-2		Nouvelle installation	
8.6 WP-6: Iraghf-3		Nouvelle installation	
8.7 WP-7: Iraghf-4		Nouvelle installation	
8.8 WP-8: Iraghf-5		Nouvelle installation	
8.9 WP-9: Tazitount		Nouvelle installation	
8.10 WP-10: Setti Fadma-1		Nouvelle installation	
8.11 WP-11 : Setti Fadma-2		Nouvelle installation	
8.12 WP-12 : R'ha Mouley Brahim		Nouvelle installation	
8.13 WP-13 : Imlil		Nouvelle installation	
<b>9. Pièces de réserve</b>	Unités de réserve dont le nombre est suffisant pour mettre en service le système pour plus de 2 ans.	Nouvelle installation	
<b>10. Instruments de mesure</b>	Instruments de mesures au minimum nécessaires à la gestion et à la maintenance du système.	Nouvelle installation	

La Composante-soft sera mis en place selon les résultats et les mode de verification présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 2 Plan d'activités de la composante soft**

Résultat	Techniques/corps de métier nécessaires	Niveau technique actuel et nécessaire	Groupe cible	Mode d'exécution	Ressources d'exécution	Résultat obtenu
Résultat 1 (Gestion et maintenance des équipements)	Les travaux d'entretien des équipements étant en principe confiés aux entreprises extérieures, les connaissances spécialisées d'électricité ou de communication ne sont pas nécessaires. Cependant, la capacité de la maintenance quotidienne ou de la supervision des entreprises est nécessaire.	Possède le niveau technique pour vérifier le fonctionnement quotidien des équipements du système pilote existant ou de la maintenance des détecteurs hydrologiques mais la structure pour la mise en œuvre continue est insuffisante. Il est par ailleurs nécessaire de maîtriser les méthodes de vérification de fonctionnement des équipements nouvellement introduits. La capacité de la supervision des entreprises de la maintenance sera aussi nécessaire.	Personnes de l'ABH-T en charge de la gestion et de la maintenance (2 personnes), 6 personnes des stations téléométriques, gestionnaire de la station d'alerte (1 personne), personnes en charge de la transmission de la préfecture et de la direction du suivi (4 personnes)	<p>Etablissement de la structure de la gestion et de la maintenance.</p> <p>Exécution de l'entraînement sur la vérification du fonctionnement et de la maintenance des équipements au niveau de chaque site.</p> <p>Exécution de la formation sur le tas sur la supervision des travaux des entreprises en charge de la maintenance (établissement des TDR).</p> <p>Etablissement du manuel de la gestion et de la maintenance.</p> <p>Exécution de l'examen sur la gestion et de la maintenance.</p>	Consultant en charge des équipements/communication : 45 jours (assistance directe)	<p>Manuel de la gestion et de la maintenance.</p> <p>Résultat de l'examen.</p> <p>TDR du contrat de la maintenance.</p>
Résultat 2 (Etablissement des critères des alertes/avertissements)	Connaissances générales sur l'hydrologie	Même si l'ABH-T comprend la nécessité de revoir les critères d'émission des avertissements et des alertes du système pilote existant (du bassin d'Ourika), elle n'arrive pas à déterminer les configurations nécessaires. Déterminer les critères réalistes d'émission des avertissements et des alertes à travers la compréhension sur les caractéristiques des précipitations ou d'écoulement de la zone concernée en mettant en ordre les données accumulées par le système pilote ainsi que les discussions avec les organismes concernés et les habitants/agents de tourisme.	4 personnes du service des ressources en eau de l'ABH-T, personnes en charge de la prévention des sinistres de la préfecture, de la DPE, de la police locale, de la direction de la météo, et du sapeur pompier (total 10 personnes)	<p>Formation sur le tas sur la mise en ordre/analyse des données existantes.</p> <p>Etablissement des critères d'émission des avertissements et des alertes.</p>	Consultant en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation: 11 jours (assistance directe)	Critères d'émission d'avertissements et d'alertes
Résultat 3 (Transmission des informations/alertes des crues)	Compréhension sur les avertissements et les alertes.  Compréhension sur les techniques d'opération du système d'équipements et sur les voies de transmission des informations.	Les règlements mis en place pour le système pilote du bassin versant d'Ourika sont bien connus à travers les entraînements exercés. Il est nécessaire de les aménager en tant que manuel pour le présent Projet en les élargissant. Il est par ailleurs nécessaire d'apprendre le mode d'opération des équipements/système conformément à ce manuel.	4 personnes du service des ressources en eau de l'ABH-T, personnes des centres d'alertes et de la direction d'informations d'inondation de la préfecture (4 personnes), gestionnaire de la direction des alertes (1 personne), personnes en charge de la prévention des sinistres de la préfecture, de la DPE, de la police locale, de la direction de la météo, et du sapeur pompier (total 10 personnes)	<p>Etablissement du manuel d'émission et de transmission des alertes (y compris les critères d'émission des avertissements et des alertes, les voies de transmission d'informations, les rôles et responsabilités des organismes concernés, les noms des personnes en charge etc.), organisation de l'atelier (présentation du rapport d'avancement: 1 fois), mise en œuvre de l'entraînement sur l'émission et la transmission des alertes (organiser en même temps que l'entraînement d'évacuation)</p>	Consultant en charge des équipements/communication : 30 jours (assistance directe)	Manuel d'émission et de transmission des alertes, comptes rendus de l'atelier

			personnes), représentants du Caïdat et les communes rurales (4 personnes), représentants des habitants et des agents de tourisme (total 10 personnes)			
Résultat 4 (Activités d'évacuation)	Connaissances sur les caractéristiques des sinistres des bassins versants d'Ourika et du Rheraya	Il existe des règlements pour évacuation mis en vigueur à travers les entraînements effectués par le système pilote pour la zone d'Iraghf du bassin versant d'Ourika. Etablir les manuels d'activités d'évacuation pour toutes les zones des stations d'alertes en les prenant en référence. Il est par ailleurs nécessaire d'effectuer les entraînements pour qu'on puisse mener des activités conformes à ces manuels en cas d'urgence.	Habitants/agents de tourisme/organismes concernés (Caïdat, communes rurales, police locale, sapeur pompiers) de proximité des stations d'alertes	Etablissement du brouillon du manuel d'activités d'évacuation (y compris les refuges, la procédure d'évacuation et la structure d'évacuation), organisation de l'atelier (2 fois x total 6 zones), encadrement des entraînements d'évacuation (8 fois au total, 1 fois x 6 zones + 2 entraînements généraux)	Consultant en charge de l'hydrologie/ac- tivités d'évacuation: 43 jours (assistance directe)	Manuel d'activités d'évacuation ,  Comptes rendus de l'atelier,  Comptes rendus des entraînements d'évacuation
Résultat 5 (Réorganisation du comité d'opération/ gestion/ maintenance)	Connaissances générales sur la gestion des dangers	La préfecture d'Al Haouz, la DPE et l'ABH-T ont conclu un accord en 2003 sur le partage des tâches relatives à l'opération, à la gestion et à la maintenance du système pilote du bassin versant d'Ourika en créant un comité. Ce comité devra être réorganisé en l'élargissant et en le modifiant pour qu'il puisse s'occuper du nouveau système pour les bassins versant d'Ourika et du Rheraya.	Organismes concernés à savoir, l'ABH-T et la préfecture d'Al Haouz.	Réorganisation du comité relatif à l'opération, à la gestion et à la maintenance du système de prévention et d'alerte des crues des bassins versant d'Ourika et du Rheraya.	Consultant en charge de l'hydrologie/ac- tivités d'évacuation: 6 jours (assistance directe)	Accord pour la réorganisation du comité

#### 4. Calendrier des Travaux et Coût approximatif du Projet

La construction du projet, la conception et la mise en œuvre des contrats totalisant environ 5,7 mois, 17,8 mois d'approvisionnement de composants logiciels, l'installation des œuvres et la Composante-soft, dans son ensemble est 23,5 mois. Le coût estimatif à la charge du Maroc est 12,67 millions yens.

#### 5. L'Evaluation du Projet

##### (1) Pertinence

Ce projet va bénéficier la population d'environ 200.000 habitants, y compris les touristes. Des revenus ne sont pas ce qui est attendu, car le but du Projet est de prévenir des catastrophes. Étant donné la situation actuelle du secteur et ses défis, l'urgence du projet et la nécessité de la technologie japonaise de qualité supérieure se présentent comme suit:

- Bien qu'il n'y ait pas de plan national de développement au Maroc, un plan global de gestion de l'eau a été formulée comme une stratégie sectorielle de 2009 à 2030 (GIRE). Parmi ceux-ci, la réduction de la vulnérabilité des risques d'inondation est l'un des six domaines clés.

- Il s'agit d'un bassin versant de montagne sur des pentes raides, la prévision technologique et les systèmes d'alerte pour les inondations et glissements de terrain dans une zone montagneuse du Japon est une technologie de pointe dans le monde.

## (2) Efficacité

Les effets suivants sont attendus lors de la réalisation du présent Projet :

- Effets quantitatifs
  - 1) A travers l'aménagement des équipements et la réalisation de la composante-soft, les alertes et alarmes seront correctement annoncées lorsque la quantité de précipitations dépasse le seuil de pré-alerte et d'alerte.
- Effets qualitatifs
  - 1) Les organismes concernés pourront effectuer l'évacuation sur la base des alertes et alarmes annoncées.
  - 2) La vie des habitants et des touristes sera protégée dans les deux bassins versants cibles.
  - 3) Le Projet contribuera au développement socio-économique et au développement touristique dans les deux bassins versants cibles.

**Rapport final de  
l'Etude Préparatoire pour le Projet  
de Système de Prévision et d'Alerte aux Crues  
dans la région du Haut Atlas**

**Table des matières**

	Page
AVANT-PROPOS	Page
Sommaire .....	i
Table des matières .....	ix
Carte de localisation du Projet /Plan prévisionnel.....	xiii
Tableaux .....	xvii
Figures.....	xviii
Liste des acronymes et abréviations .....	xix
	Page
Chapitre 1 Arrière-plan et contexte du Projet .....	1-1
1-1 Arrière-plan et description sommaire de la Coopération Financière Non Remboursable .....	1-1
1-2 Conditions naturelles .....	1-1
1-3 Considérations environnementales et sociales.....	1-2
Chapitre 2 Contenu du Projet .....	2-1
2-1 Description sommaire du Projet .....	2-1
2-2 Concept sommaire du Projet de coopération .....	2-1
2-2-1 Principe du concept.....	2-1
2-2-1-1 Principe de base .....	2-1
2-2-1-2 Principe relatif à la structure de l'ensemble du système.....	2-6
2-2-1-3 Principe relatif aux conditions naturelles .....	2-6
2-2-1-4 Principe relatif aux conditions socio-économiques.....	2-8
2-2-1-5 Principe relatif au système pilote existant.....	2-9
2-2-1-6 Principe relatif aux considérations environnementales et sociales.....	2-9
2-2-1-7 Principe relatif à l'exploitation et la gestion .....	2-10
2-2-1-8 Principe relatif aux appuis techniques .....	2-10
2-2-1-9 Principe relatif à l'approvisionnement .....	2-10
2-2-1-10 Principe relatif au plan d'exécution des travaux.....	2-10

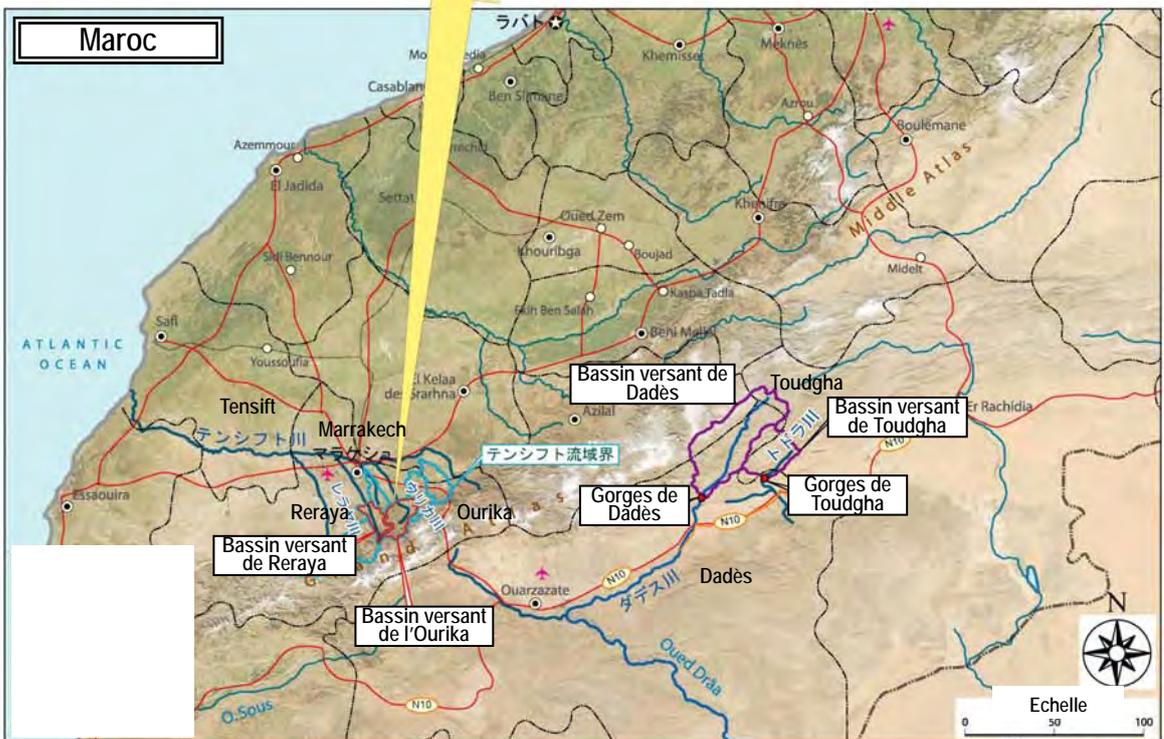
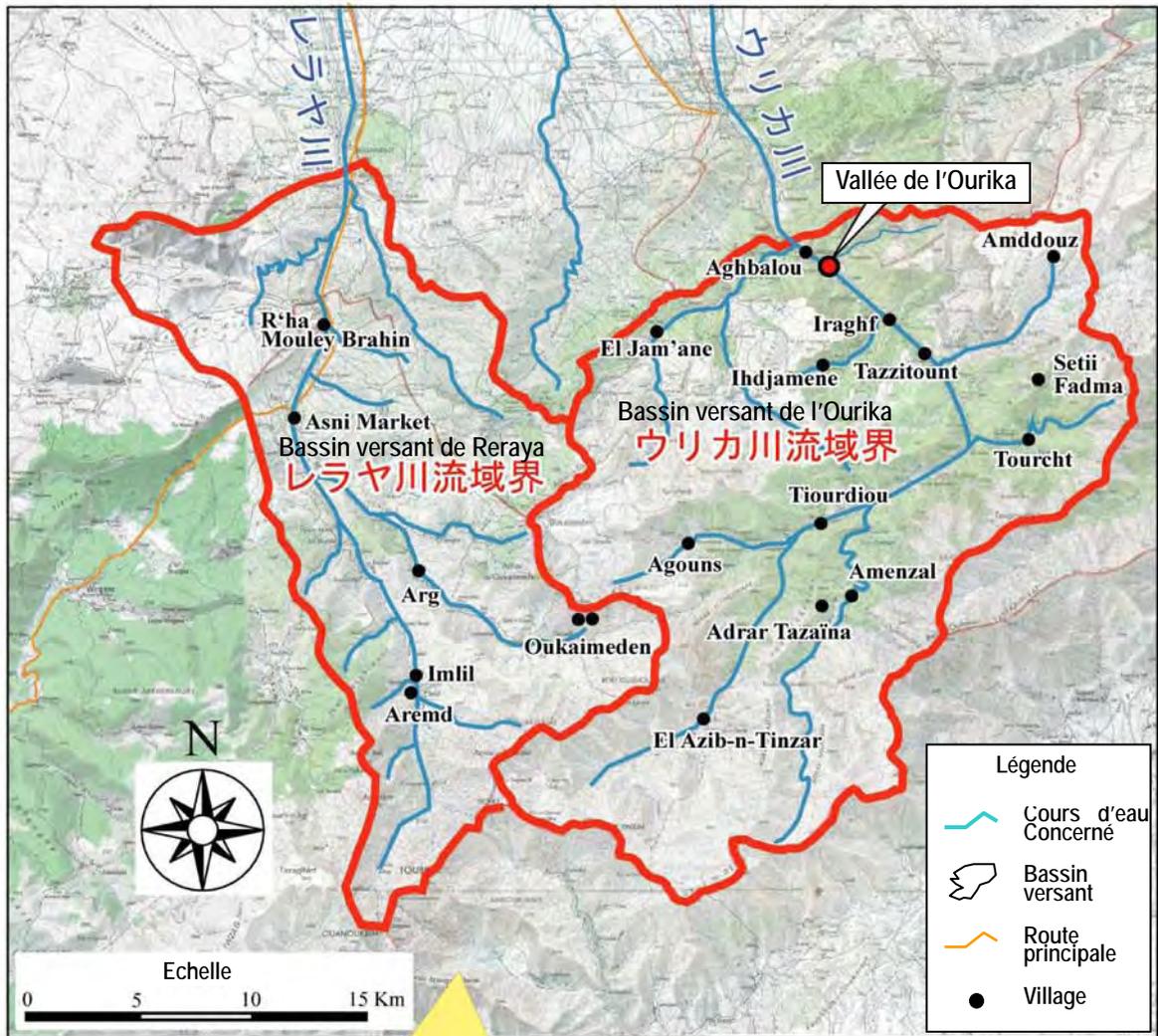
2-2-2	Plan de base .....	2-11
2-2-2-1	Plan de disposition des équipements du système de prévision et d'alerte aux crues.....	2-11
2-2-2-2	Plan de réseau .....	2-18
2-2-2-3	Plan d'exploitation du système de prévision et d'alerte aux crues.....	2-22
2-2-3	Plans de concept sommaire.....	2-28
2-2-4	Plan d'approvisionnement et d'exécution des travaux .....	2-28
2-2-4-1	Principe relatif à l'approvisionnement et à l'exécution des travaux .....	2-29
2-2-4-2	Points à prendre en considération pour l'approvisionnement et l'exécution des travaux .....	2-29
2-2-4-3	Division de l'exécution des travaux / de l'approvisionnement et de l'installation.....	2-30
2-2-4-4	Plan de contrôle des travaux et de supervision de l'approvisionnement ..	2-31
2-2-4-5	Plan de contrôle qualité .....	2-33
2-2-4-6	Plan d'approvisionnement en équipements et matériels, etc.....	2-35
2-2-4-7	Plan d'encadrement pour l'opération initiale et l'exploitation .....	2-41
2-2-4-8	Plan de composante-soft.....	2-41
2-2-4-9	Calendrier d'exécution du Projet .....	2-43
2-3	Aperçu des tâches à la charge du pays bénéficiaire.....	2-43
2-4	Plan d'exploitation et de gestion du Projet.....	2-45
2-5	Coût approximatif du Projet .....	2-46
2-5-1	Coût approximatif du Projet de coopération.....	2-46
2-5-2	Coût pour l'exploitation et la gestion.....	2-47
2-6	Points à remarquer pour le projet de coopération.....	2-48
Chapitre 3	Chapitre 3 Evaluation du Projet.....	3-1
3-1	Conditions préalables du Projet.....	3-1
3-1-1	Conditions préalables pour la mise en œuvre du Projet.....	3-1
3-1-2	Conditions extérieures pour réaliser l'ensemble du Projet .....	3-1
3-2	Evaluation du Projet .....	3-2
3-2-1	Pertinence .....	3-2
3-2-2	Efficacité.....	3-3

## Annexes

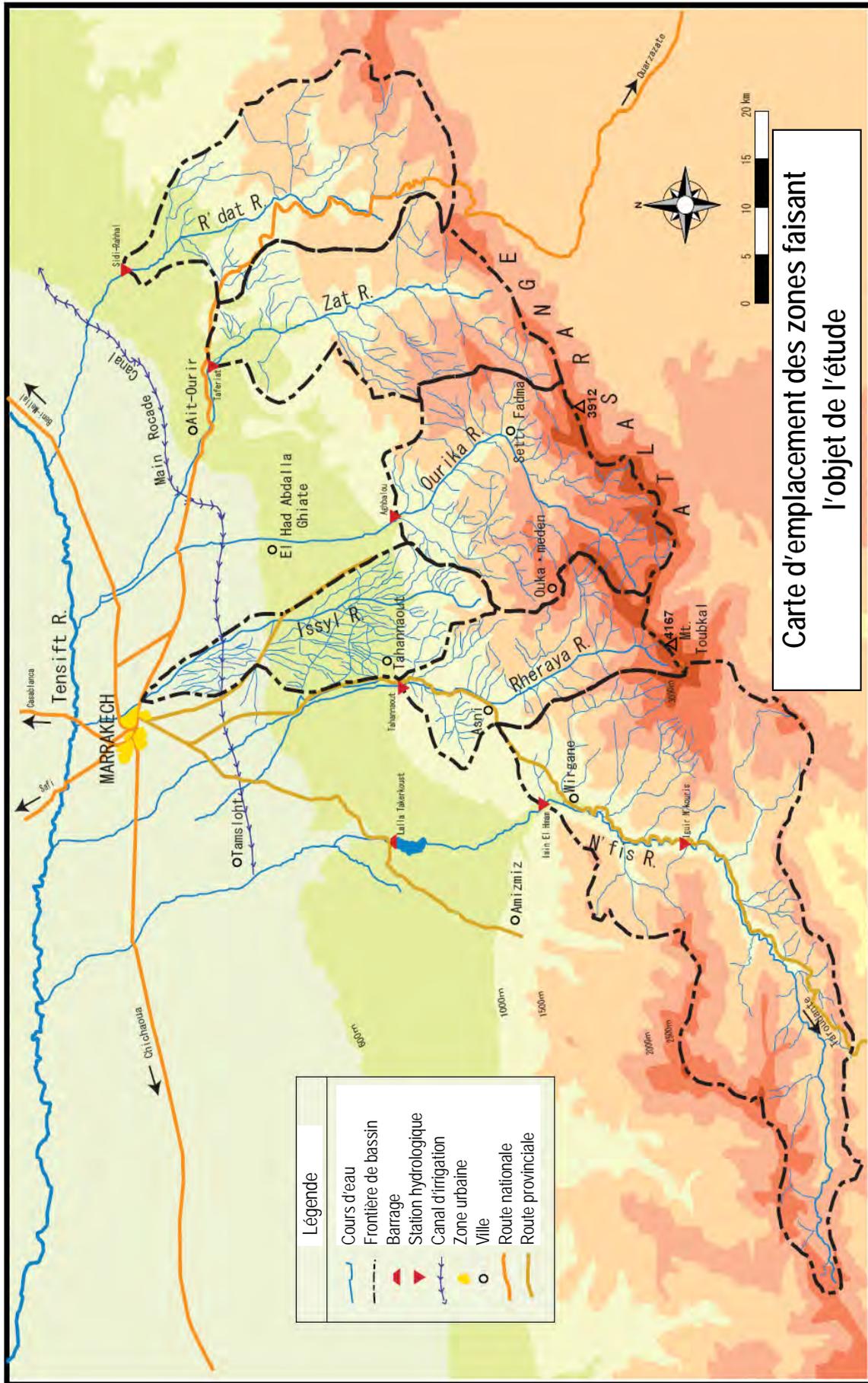
1. Membres de la Mission d'étude ..... Annexe-1
2. Calendrier de l'étude préparatoire ..... Annexe-2
3. Liste des personnes rencontrées ..... Annexe-5
4. Procès-verbaux des Discussions ..... Annexe-6
5. Plan de composante-soft ..... Annexe-27
6. Notes Techniques (T/N) ..... Annexe-33
7. Mémoire sur projet de la construction du barrage à cuvette à bassin d'Toudgha... Annexe-50
8. Rapport de Essai de Propagation Radio ..... Annexe-51

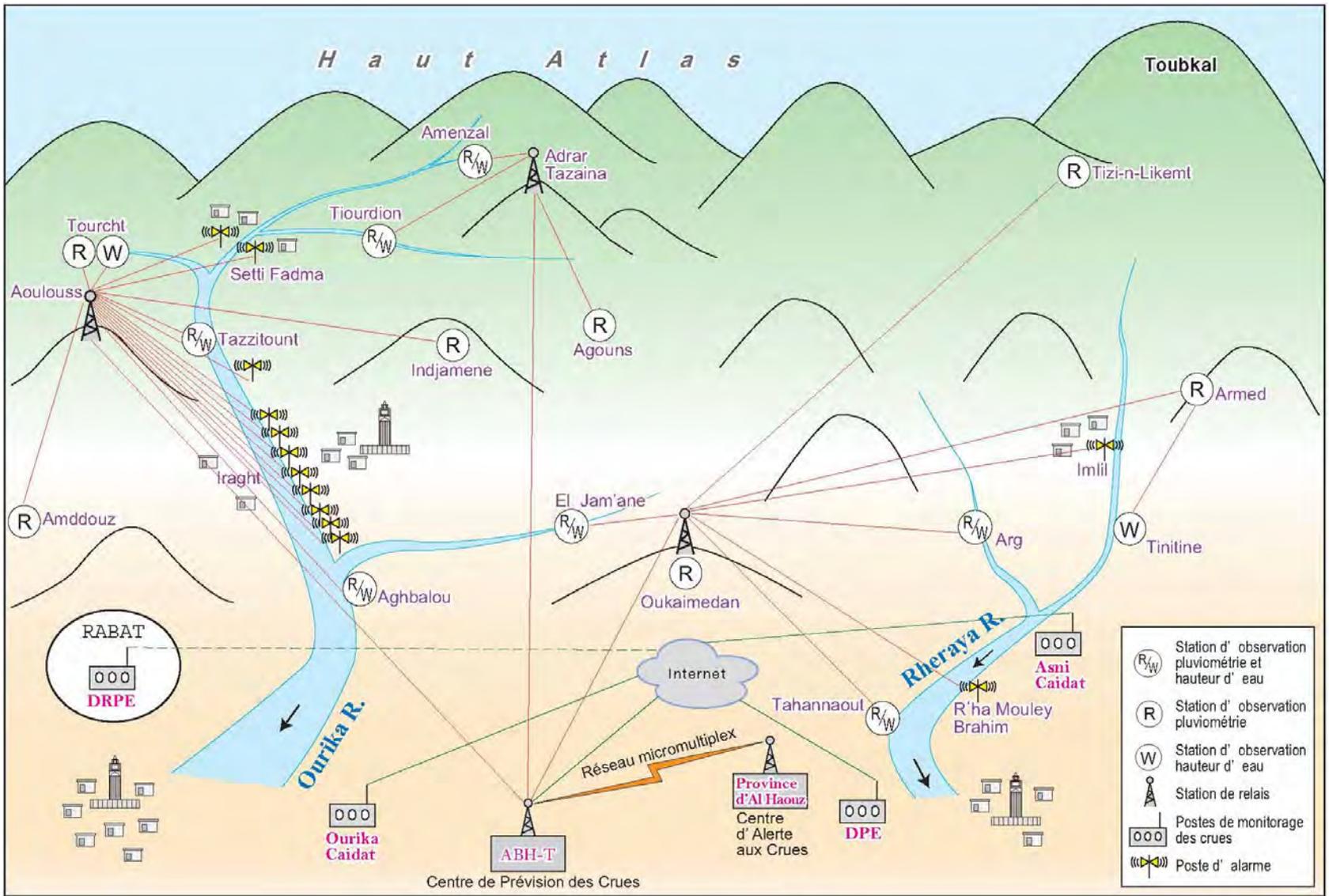
## Référence

1. Plans de concept sommaire ..... Référence-1



Carte de localisation du Projet





**Plan prévisionnel**

## Tableaux

Tableau 1-1	Tableau synoptique du Projet.....	1-2
Tableau 2-1	Tableau synoptique du Projet.....	2-1
Tableau 2-2	La Selection de 50 bassins versants priorités par PNPI.....	2-2
Tableau 2-3	Plan du Barrage du Contrôle de l'inondation à bassin d'Toudgha .....	2-3
Tableau 2-4	Evaluation des bassins versants .....	2-5
Tableau 2-5	Composition du système de prévision et d'alerte aux crues.....	2-6
Tableau 2-6	Nombre de stations d'observation hydrologique.....	2-11
Tableau 2-7	Stations d'observation hydrologique par télémessure .....	2-14
Tableau 2-8	Postes d'alarme .....	2-17
Tableau 2-9	Examen sur le réseau .....	2-19
Tableau 2-10	Tableau synoptique du résultat de l'eessai de propagation radio (Sous-système d'Ourika et de Rheraya).....	2-21
Tableau 2-11	Définition de l'alerte .....	2-22
Tableau 2-12	Seuils du niveau d'eau et de la quantité de pluies et Fondement de détermination.....	2-23
Tableau 2-13	Annonce de crues .....	2-23
Tableau 2-14	Aperçu du système (Système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya).....	2-27
Tableau 2-15	Température moyenne mensuelle aux environs de Marrakech (Lalla Takerkoust) (pour les bassins versants d'Ourika et de Rheraya).....	2-30
Tableau 2-16	Division des tâches principales à la charge des deux gouvernements ...	2-30
Tableau 2-17	Structure de supervision de l'approvisionnement du Consultât .....	2-32
Tableau 2-18	Contenu des tâches à la charge du Contractant.....	2-32
Tableau 2-19	Eléments de contrôle du béton .....	2-34
Tableau 2-20	Approvisionnement par équipement du système .....	2-36
Tableau 2-21	Approvisionnement en principaux matériaux et matériels .....	2-39
Tableau 2-22	Approvisionnement en principaux matériels des travaux (matériels de location) .....	2-39
Tableau 2-23	Résultats Attendus de la Composante-soft et Moyens de vérification ...	2-42
Tableau 2-24	Calendrier d'exécution du Projet.....	2-43
Tableau 2-25	Coûts à prendre en charge par la partie marocaine.....	2-45
Tableau 2-26	Tâches de l'entretien et de la maintenance .....	2-45
Tableau 2-27	Personnel en charge de l'exploitation et de la gestion du système.....	2-46
Tableau 2-28	Coût approximatif annuel pour l'exploitation et la gestion .....	2-48
Tableau 3-1	Populations bénéficiaires.....	3-2

## Figures

Figure 2-1	Emplacement du Barrage du Contrôle de l'inondation à basin d'Toudgha .....	2-4
Figure 2-2	Plan de disposition des stations d'observation hydrologique par télémesure, postes d'alarme et stations de relais.....	2-16
Figure 2-3	Organigramme du système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya .....	2-25
Figure 2-4	Schéma conceptuel du réseau du système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya.....	2-26

## Liste des acronymes et abbreviations

ABH-T	Agence du Bassin Hydraulique de Tensift, MATEE	Tensift Hydraulic Basin Agency
ABH-ZGR	L'Agence du Bassin Hydraulique du Ziz-Guir-Rheris	Ziz-Guir-Rheris Hyadraulic Basin Agency
ABH-SMD	La Délégation d'Ouarzazate de l'Agence du Bassin Hydraulique du Souss, Massa et Draa	Souss, Massa and Draa Hydraulic Basin Agency
AEFCS	Administration des Eaux et Forest et de la Conservation des Sols	Administration of Water and Forest and Soil Conservation
AEPI	Alimentation en Eau Potable et Industrielle	Drinking and Industrial Water Supply
ANRT	Agence Nationale de Réglementation de Transmission	National Agency of Transmission Regulation
CDCL	Centre de Documentation des Collectivités Locales, MI	Documentation Center for Local Communities
CNP	Centre National des Prévisions, DMN	National Forecasting Center, DMN
DEA	Direction des Eaux et Assainissement, MAMVA	Directorate of Water and Drainage
DGCL	Direction Générale des Collectivités Locales, MI	Directorate General of Local Communes
DGH	Direction Générale de l'Hydraulique, MATEE	Directorate General of Hydraulics
DMN	Direction de la Météorologie Nationale, MATEE	Directorate of National Meteorology
DPA	Direction Provinciale de l'Agriculture, MAMVA	Provincial Directorate of Agriculture
DPE	Direction Provinciale de l'Equipement, MET	Provincial Directorate of Equipment
DRC	Direction Régionale Centre, DMN, MATEE	Central Regional Directorate, DMN
DRCR	Direction des Routes et de la Circulation Routière, MET	Directorate of Roads and on Road Traffic
DRE	Direction Régionale de l'Equipement, MET	Regional Directorate of Equipment
DREF	Direction Régionale des Eaux et Forêts, MCEF	Regional Directorate of Water and Forests
DRH	Direction de la Région Hydraulique, ME	Directorate of the Hydraulic Region
DRHT	Direction de la Région Hydraulique de Tensift, ME	Directorate of the Hydraulic Region of Tensift
DRT	Délégation Régionale du Tourisme, MT	Regional Delegation of Tourism
LPEE	Laboratoire Public d'Essais et d'Etude	Public Laboratory for Experiments and Studies
MAMVA	Ministère de L'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole	Ministry of Agriculture and Agricultural Development
MATEE	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement	Ministry of Country Planning, Water and Environment
MCEF	Ministère Chargé des Eaux et Forêts	Ministry in charge of Water and Forests
ME	Ministère de l'Equipement	Ministry of Equipment
MET	Ministère de l'Equipement et du Transport	Ministry of Equipment and Transport
MI	Ministère de l'Intérieur	Ministry of Interior
MT	Ministère du Tourisme	Ministry of Tourism
ONCF	Office National des Chemins de Fer	Railway National Office
ONE	Office Nationale de l'Electricité	National Office of Electricity

ONEP	Office Nationale de l'Eau Potable	National Office of Drinking Water
ORMVAH	Office Régionale de la Mise en Valeur Agricole d'Al Haouz	Regional Office of Agricultural Development of Al Haouz
PNPI	Plan Directeur National de Protection contre les Inondations	National Protection Plan from Inundation
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement	United Nations Development Programme (UNDP)
PAGER	Programme d'Approvisionnement en Eau des Populations Rurales	Water Supply Program for Rural Population
PC	Post de Commande	Command Post
Plan ORSEC	Plan d'Organisation des Secours	Disaster Contingency Plan
RTM	Radio Télévision Marocaine	Moroccan Radio & Television
SEEE	Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement	Department of Water Secretariat of State in Charge of Water and Environment

## **Chapitre 1 Arrière-plan et contexte du Projet**

### **1-1 Arrière-plan et description sommaire de la Coopération Financière Non Remboursable**

Parmi les calamités naturelles au Maroc, les inondations sont les catastrophes les plus fréquentes et les sinistrés qui sont les plus nombreux. Le nombre de victimes et de blessés des inondations sont le deuxième le plus nombreux après les tremblements de terre. Dans ces dernières années, on a enregistré les crues avec charriages dans la vallée d'Ourika qui ont causé plus de 200 victimes en 1995, les pluies torrentielles ayant eu plus de 60 victimes et des dégâts matériels de plus de huit cents millions de yens japonais dans la vallée d'Ourika en 2002 et les inondations dans la gorge de Toudgha (2 victimes, 114 maisons entièrement détruites, 26 maisons à moitié détruites).

Les dégâts ont été causés à maintes reprises par les montées des eaux et les débordements des cours d'eau qui prennent la source dans les montagnes du Haut Atlas, situées presque au centre du Pays. Suite aux ravages dans la vallée d'Ourika en 1995, le Gouvernement du Maroc prend les mesures contre les inondations en vue de réduire les dégâts (amélioration des observations et prévisions météorologiques, introduction d'un système de surveillance, limitation de l'utilisation des sols, régénération des forêts et mesures contre l'érosion, construction de barrages de correction, etc.). Pour soutenir les activités déployées par le Maroc, le Japon a élaboré le Plan Directeur relatif au système de prévision et d'alerte aux crues pour plusieurs bassins versants d'affluents du Tensift dans le cadre de « l'Etude du Plan Directeur sur le Système de Prévision et d'Alerte aux Crues dans la région de l'Atlas (Etude de développement de la JICA, 2001~2004) ».

D'autre part, pendant cette étude de développement, le projet pilote a été exécuté dans le bassin versant d'Ourika, un des affluents du Tensift, pour vérifier l'efficacité du système et des équipements proposés dans le Plan Directeur (projet). En plus, un projet de coopération technique intitulé « Projet contre les Inondations dans la région de l'Atlas (2004~2007) ». Il s'ensuit que, dans deux inondations en 2006, l'exploitation du système de prévision et d'alerte aux crues a permis d'évacuer les touristes et que les dégâts humains ont été limités au minimum. L'efficacité de ce système est hautement appréciée par la partie marocaine.

C'est dans ce contexte que le Gouvernement du Maroc a présenté une requête pour le financement dans le cadre de la coopération financière non remboursable du Japon visant à mettre en place le système de prévision et d'alerte aux crues dans la bassin versant du Tensift, proposé dans l'Etude de développement, ainsi qu'à examiner le niveau nécessaire du système de prévision et d'alerte aux crues à mettre en place dans les gorges de Toudgha et de Dadès, connues comme sites touristiques et à haut risque des inondations.

### **1-2 Conditions naturelles**

Les principales conditions naturelles relatives au présent Projet sont la configuration du terrain, la section de cours d'eau, les documents hydrologiques, les documents relatifs aux dégâts des inondations, etc. Pour la configuration du terrain et la section de cours d'eau, le levé topographique et la topographie transversale

ont été réalisés en vue d'obtenir des documents de base pour la construction des installations d'observation hydrologique et de télécommunication.

D'autre part, pour les documents hydrologiques, on a effectué la collecte et la révision de documents existants. En ce qui concerne les documents de base pour l'exécution du Projet dans ce bassin versant, il existe la température annuelle et la répartition des précipitations, qui sont mentionnées dans le Tableau 1-1. Comme le montre ce tableau, la quantité moyenne des précipitations annuelles est à peu près 230mm, et les jours de précipitations sont nombreux d'octobre à mars. Cependant, des pluies torrentielles localisées sont observées souvent entre juillet et septembre. Lors de l'établissement du calendrier de l'exécution des travaux, ces conditions seront tenues compte.

**Tableau 1-1 Tableau synoptique du Projet**

Mois	Température (°C)				Humidité (%)	Soleil (heure)	Précipitations		
	Maximum		Minimum				Moyenne	(mm)	Nombre de jours
	Moyenne maximale	Extrême	Moyenne maximale	Extrême					
Jan.	18.4	23.4	5.3	1.4	11.8	58.5	228.8	32.3	5.8
Fév.	20.1	27.7	7.7	3.4	13.9	57.9	197.8	33.8	6.4
Mars	22.6	30.0	9.6	5.7	16.1	52.5	254.6	52.7	5.6
Avr.	24.5	32.2	11.3	7.2	17.9	51.6	275.7	15.5	5.3
Mai	27.4	36.0	13.8	10.2	20.6	48.4	297.6	9.5	3.1
Juin	32.2	38.8	16.4	13.3	24.3	48.0	324.6	6.0	0.9
Juil.	37.7	43.9	20.8	16.3	29.2	40.9	318.5	1.8	1.6
Août	37.2	43.9	21.0	16.7	29.1	40.9	308.3	3.8	1.3
Sep.	33.7	41.5	19.3	15.2	26.5	43.1	253.6	5.6	1.9
Oct.	27.3	33.4	14.9	11.1	21.1	50.9	250.6	14.0	3.8
Nov.	22.6	29.7	11.2	5.6	16.9	55.5	229.4	37.3	6.8
Déc.	19.7	25.7	7.4	2.5	13.6	57.0	223.1	16.9	4.8
Total	323.4	406.2	158.7	108.6	241.0	605.2	3,162.6	229.2	47.3
Moyenne	27.0	33.9	13.2	9.1	20.1	50.4	263.6	19.1	3.9
Maximum	37.7	43.9	21.0	16.7	29.2	58.5	324.6	52.7	6.8
Minimum	18.4	23.4	5.3	1.4	11.8	40.9	197.8	1.8	0.9

### 1-3 Considérations environnementales et sociales

Dans ce Projet qui consiste à aménager le système de prévision et d'alerte aux crues, en ce qui concerne les éléments associés aux considérations environnementales et sociales, on peut faire remarquer une expropriation des terrains nécessaires à la construction des stations d'observation, de relais et des postes d'alarme. Cependant, étant donné qu'une superficie nécessaire à ces constructions n'est que quelques mètres carrés (environ 15~20m<sup>2</sup>) et que la plupart de ces terrains appartiennent à l'Etat, il n'y aura pas de problèmes aux aspects environnementaux et sociaux. En outre, il n'existe pas, en principe, de végétations spécifiques et ces terrains sont incultes ou en friche. Donc, il n'y aura pas de problèmes sur le plan de l'environnement naturel, non plus. Pour l'utilisation des terrains appartenant aux particuliers (des postes d'alarme), l'autorisation de l'utilisation des terrains a été obtenue en présence de propriétaires de terrains et de responsables des collectivités locales. Par conséquent, il est clair que l'acquisition de terrains ne causera pas de problèmes.

D'autre part, d'après le SEEE qui est l'organisme d'exécution du Projet, l'Evaluation d'Impacts sur

l'Environnement (EIE) n'a pas été effectuée pour les projets similaires dans le passé, cela signifie qu'il n'y aura pas de problèmes dans l'EIE.

## Chapitre 2 Contenu du Projet

### 2-1 Description sommaire du Projet

On construira dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya, un système de prévision et d'alerte aux crues à haute précision et dont le temps entre l'observation hydrologique et l'annonce de crues sera court. A cet effet, les résultats suivants sont attendus : 1) un système de prévision et d'alerte aux crues sera aménagé dans les zones ciblées, et 2) une structure pour l'exploitation et la gestion et la maintenance adéquates sera aménagée.

L'aperçu du système de prévision et d'alerte aux crues est présenté ci-après

**Tableau 2-1 Tableau synoptique du Projet**

Eléments	Quantité	Remarques
Centre de Prévision des Crues (ABH-T)	1 (1)	Equipements de surveillance et de contrôle par télémesure, Equipements de traitement, d'accumulation et d'analyse des données, Equipements radio micro-onde
Station d'observation pluviométrie et hauteur d'eau	7(3)	
Station d'observation pluviométrie	6 (2)	
Station d'observation hauteur d'eau	2	
Station de relais	3 (2)	
Poste de monitoring de crues	3 (2)	
Centre d'Alerte aux Crues (Province d'Al Haouz)	1 (1)	Terminaux de contrôle et de surveillance des postes d'alarme, Equipements de monitoring des crues, Equipements radio micro-onde
Poste d'alarme	13 (1)	
Pièces de rechange	1 jeu	
Instruments de mesure	1 jeu	

( ) signifie que les stations, etc., sont déjà aménagées dans le cadre du projet pilote.

Dans le cadre du présent Projet, pour aménager le système ci-dessus, on effectuera l'approvisionnement, le transport et l'installation des équipements, mais aussi les appuis techniques (Composante-soft) relatifs à l'exploitation et à la gestion du système.

### 2-2 Concept sommaire du Projet de coopération

#### 2-2-1 Principe du concept

##### 2-2-1-1 Principe de base

###### (1) Sélection des bassins versants faisant l'objet du Projet

Les bassins versant figurant dans la requête marocaine pour le Projet sont les 6 bassins versants affluents (Ourika, Rheraya, N'fis, Zat et Issyl) du Tenshif, et les bassins versants de Toudgha et de Dadés. Par une perspective nationale, ces bassins versants sont évalués dans le document 'Plan

Directeur National de Protection contre les Inondations' comme suit:

1. Les régions son classifiés par sept catégories en fonction de la caractéristique du bassin (1. Grandes villes, 2. Villes moyenes qui sont plus importantes, 3. Petites villes, 4. Grands villages rurales, 5. Vallées comme sites touristiques, 6. Terres arables, 7. Oasis).
2. Des point de d'évaluation sont attribués par des degré de risque de chaque bassin (4 classe de très élevé, élevé, faible niveau normal) et ciblés des risques (5 catégorie, pour les résidents, pour les bâtiments, d'infrastructures, risques agricoles, les risques environnementaux). Pour le premier catégorie 5, 3, 2, 1 point, pour le dernier, 10, 7, 7, 6, 8 points sont attribués respectivement.
3. Les points (le point premier x le point dernier) seront évaluées pour sélectionner des sites plus importants par les catégories stipulés dans 1.

**Tableau 2-2 La Selection de 50 bassins versants priorités par PNPI**

Rang	Grandes villes	Villes moyennes	Petites villes	Gros Douars	Vallées touristiques	Plaines agricoles	Palmeraies
1	TETOUAN	SIDI KACEM	FINDEQ	MOULAY BRAHIM**	OURIKA*	LOUKKOS	ERFOUD (ZIZ)
2	SETTAT	EI KELAA	BOUDNIB	OUIRGANE	TOUDGHA***		TINGHIR (TOUDGHA)
3	EL JADIDA	AZROU	AGAFA	ACCA OUZROU	IMLIL**		DADÉS
4	FES	EL HAJEB	MDIQ	HASSI BLAL			DRAA
5	TAZA	JERADA	IMINTANOUT	TAZLIDA			
6	AGADIR	BENGUERIR	TAZA EL QODS				
7	BERKANE	GUELMIN	AIT IAAZA				
8	MARRAKECH	CHICHAOUA	TAHAR SOUK				
9	TANGER	MIDELET	AIT HAMZA				
10	CASABLANCA	SIDI FINI	MOULAY YACOUB				
11	MOHAMMEDIA	TANTAN	BEN AHMED				
12	NADOR		OUTAT OULAD EL HAJ				
13	BENI MELLAL		AIN LEUH				
Total	13	11	13	5	3	1	4

\* : Bassin d'Ourika

\*\* : Bassin de Rheraya

\*\*\* : Bassin de Toudgha

Le tableau suivant montre le total de 50 bassins versants qui ont été sélectionnés dans chaque catégorie par ces procédures. En regardant ce tableau, 2 bassins versants d'Ourika et d'Rheraya dans le bassin de Tenshif, et Toudgha sont incluses comme des sites importants. D'autre part, les recherches ont été fait pour autre 6 affluents de Tenshif est bassins versants d'Rheraya et d'Dadés par rapport aux sommaires des catastrophes, catastrophe potentielle, et la nécessité et l'effet de mise en œuvre, l'aménagement du système nécessité pour évaluer la nécessité d' un système de Prévision et d'Alerte aux Crues (voir le Tableau 2-4).

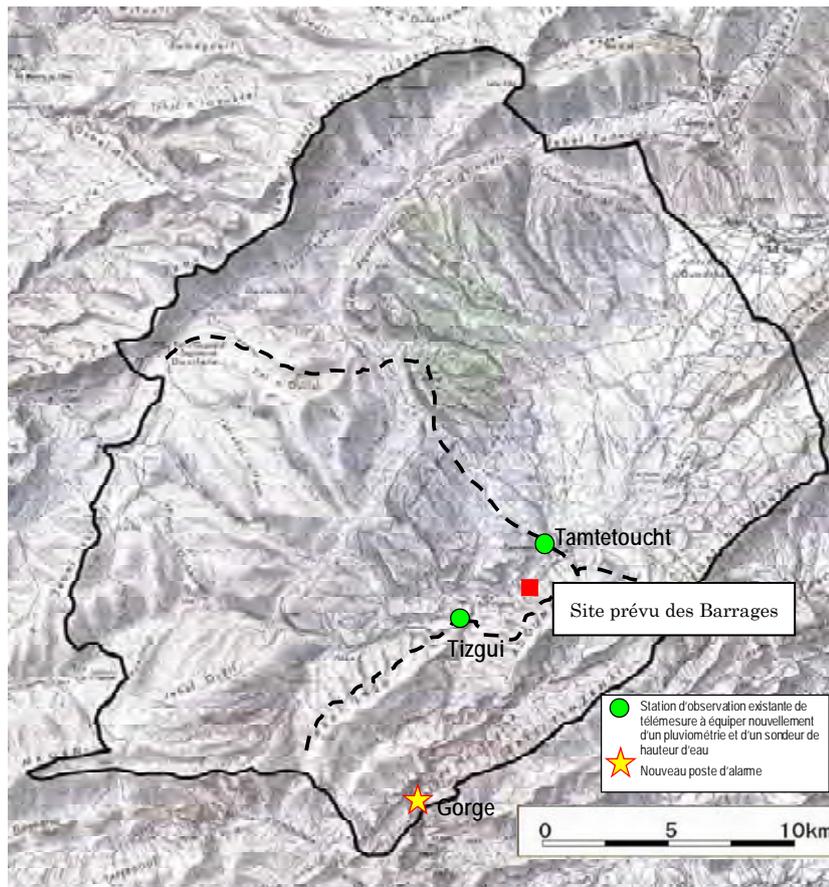
Au vue de ces résultats, malgré l'importance de la lutte contre les inondations, quant aux 4 bassins versants affluents (N'fis, R'dat, Zat et Issyl) du Tenshif, ils ont été retiré de la portée du Projet car les besoins du système de Prévision et d'Alerte aux Crues sont jugé faible.

Les bassins versants d'Toudgha et Dadés sont également retirés du Projet par les raisons suivantes :

- Comme le Tableau 2-4 montre, les accidents potentiels est relativement faible dans des bassins versants d'Dadés avec peu d'effets positives. Le besoin est faible. Le système organisationnel n'est pas bien développé.
- Le bassin d'Toudgha a un fort potentiel de catastrophe avec un grand effet positive. La position suivante d'Ourika dans le « PNPI ». Mais dans le cas de Toudgha, un plan est actuellement prévu pour le barrage de contrôle des inondations comme le tableau ci-dessous (Annexe 7). La conception détaillée sera terminée en mars 2011. Par la suite, le financement pour la construction est demandé. Après le financement sera accepté, les barrages seront construits dans 3 ans (2014). Lorsque le barrage est achevé, 67% de 495km<sup>2</sup> en amont du point du système d'alarme sera presque 0 km<sup>2</sup>. À la suite, la sécurité de ce bassin contre les inondations sera beaucoup plus élevée. La nécessité de prévision des crues et d'alerte sera faible, car le plan a été fait en l'absence du barrage.

**Tableau 2-3 Plan du Barrage du Contrôle de l'inondation à bassin d'Toudgha**

Article	Contenu	Application
Le But	Le mesure contre l'indonation, l'eaux agricoles et touristiques	Le but principal est le mesure contre l'indonation
		L'eaux agricoles et touristiques
Location	15 km en amont de Tinghir	Tamtetoucht Observatoire en aval
Espace de bassin	330km <sup>2</sup>	
Forme	Poids en béton	
Hauteur des barrages	67.5m	
Capacité de réservoir	33.2million m <sup>3</sup>	
Capacité de diminuation des indonations	26.5million m <sup>3</sup>	
Volume de flux diminué	Le volume total de flux probable dans 100 ans	Volume de flux: 1,475m <sup>3</sup> /s Volume de sortie: 0m <sup>3</sup> /s
Les plans de construction	2008 – 2010 : étude détaillée	
	2011 : Demande de budget	
	Durée du projet : 3 ans après obtention d'un budget	



**Figure 2-1 Emplacement du Barrage du Contrôle de l'inondation à bassin d'Toudgha**

(2) Détermination de l'étendu de la coopération

Le présent Projet consiste à aménager le système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin versant d'Ourika et le bassin versant de Rheraya. Le contenu concret du Projet est le suivant :

1. Au niveau de l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift (ABH-T) dont les bassins versants d'Ourika et de Rheraya relèvent, le système de prévision et d'alerte aux crues sera aménagé dans le but de renforcer les fonctions du Centre de Prévision des Crues.
2. Dans chaque bassin versant, le système d'observation hydrologique (pluviométrie et hauteur d'eau) par télémesure (observation hydrologique et transmission des données) sera aménagé.
3. Au niveau de la Province d'Al Haouz, on aménagera le Centre d'Alerte aux Crues qui contrôle et surveille les postes d'alarme.
4. Dans les zones à risque, les postes d'alarme seront aménagés.
5. Au niveau des Postes de Monitoring des Crues, on aménagera le système (fourniture des informations sur les crues aux Caïdats, etc., organismes chargés).
6. On effectuera la Composante-soft pour l'exploitation et la gestion dudit système.

**Tableau 2-4 Evaluation des bassins versants**

Nom du bassin versant	Superficie du bassin (km <sup>2</sup> )	Point d'alarme	Contenu de dégâts		Potentialité de dégâts			Nécessité et Effets			Structure d'aménagement			Evaluation	
			Fréquence	Nombre de victimes dans les quelques dizaines de dernières années	Nombre d'habitants et de touristes	Temps pour évacuation	Abri pour évacuation	Ouvrages d'art pour protection	Simple système de prévision et d'alerte	Effets	Reconnaitances	Aménagement	Possibilité pour exploitation		
Tensift	Ourika	495	Aghbalou, Iraghf, Setti Fadma	Une fois en quelques ans	Plus de 200 victimes	Plus de 15000 touristes par jour	Court (Quelques dizaines de minutes)	Presque rien	Difficile	Difficile	Grand	Bien élevée	Oui	Haute	La nécessité de l'introduction du système est haute. De grands effets sont escomptés.
	Rheraya	221	Asni, Tahanaut, Brahim, Imlil	Une fois en quelques ans	Quelques dizaines de personnes	Plus de 5000 touristes par jour	Court (Quelques dizaines de minutes)	Presque rien	Difficile	Difficile	Grand	Bien élevée	Oui	Haute	La nécessité de l'introduction du système est haute. De grands effets sont escomptés.
	Issyl	421	-	Une fois en quelques ans	Quelques dizaines de personnes	Nombreux habitants (urbain)	Relativement long	Assuré dans une certaine mesure	Réhabilitation du cours d'eau	Déjà installé	Faible	Bien élevée	Oui	Haute	L'aménagement fondamental est fait. La nécessité du système avec le Projet est faible.
	R'dat	532	Sidi Rahal, Zerqten	Une fois en quatre ou cinq ans	Quelques personnes	Pas beaucoup	Court (Quelques dizaines de minutes)	Presque rien	Difficile	Mise en place possible	Faible	Faible	Non	Faible	Nécessité faible
	Zat	528	Tighedouine	Une fois en quatre ou cinq ans	Quelques dizaines de personnes	Pas beaucoup	Court (Quelques dizaines de minutes)	Presque rien	Difficile	Mise en place possible	Faible	Faible	Non	Faible	Nécessité faible
	N'fiss	1,256	Wirgane, Imigdal	Une fois en quelques ans	Quelques dizaines de personnes	Pas beaucoup	Relativement long	Presque rien	Difficile	Mise en place possible	Faible	Faible	Non	Faible	Nécessité faible
Dadès	-	Gorges de Dadès	Routes fréquemment inondées	-	50000 touristes par an	Relativement long	Presque rien	Difficile	Mise en place possible	Faible	Faible	Non	Faible	Nécessité faible	
Toudgha	-	Gorges de Toudgha	Routes fréquemment inondées	Quelques personnes en aval de la gorge	Un million de touristes par an	Court	Presque rien	Un barrage d'écrêtement des crues est prévu.	Difficile	Grand	Bien élevée	Oui	Haute	Nécessité faible	

### 2-2-1-2 Principe relatif à la structure de l'ensemble du système

Comme le montre le Tableau 2-5 suivant, le système de prévision et d'alerte aux crues est composé en général des 5 sous-systèmes, depuis l'observation hydrologique jusqu'à l'évacuation. Au Maroc, les deux premiers sous-systèmes sont gérés par le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement (ABH-T) et les trois autres (à partir du sous-système d'émission d'alerte) sont chargés par le Ministère de l'Intérieur (Province d'Al Haouz).

**Tableau 2-5 Composition du système de prévision et d'alerte aux crues**

Sous-système	Contenu	Responsable
Sous-système d'observation hydrologique et de collecte des données	Observer la quantité de pluies et la hauteur d'eau au niveau des stations d'observation hydrologique et collecter ces données au niveau du Centre de Prévision des Crues à l'ABH-T	SEEE (ABH-T)
Sous-système d'analyse des données et de transmission des informations sur les crues et les inondations	Analyser et traiter les données collectées au niveau du Centre de Prévision des Crues afin de les comparer aux seuils de la quantité de pluies et du niveau d'eau, et communiquer les informations en tant qu'alerte d'inondation aux autorités compétentes, telles que le Centre d'Alerte aux Crues de la Province d'Al Haouz, etc., selon les besoins.	SEEE (ABH-T)
Sous-système d'émission d'alerte	Sur la base des données transmises par le Centre de Prévision des Crues, le Gouverneur émet l'alerte.	Ministère de l'Intérieur (Gouverneur)
Système de communication d'alerte	Suite à l'alerte émise par le Gouverneur, sonner les sirènes etc., des postes d'alarme afin d'avertir les habitants et les touristes d'un danger et de leur recommander l'évacuation.	Ministère de l'Intérieur (Gouverneur)
Sous-système d'évacuation	Les habitants et les touristes s'évacuent aux lieux sûrs conformément aux recommandations d'évacuation.	Ministère de l'Intérieur (Gouverneur)

### 2-2-1-3 Principe relatif aux conditions naturelles

#### (1) Caractéristiques de catastrophes

Les catastrophes ayant attaqué les bassins versants d'Ourika et de Rheraya sont classés en deux types: 1) les pluies violentes en amont provoquant des crues qui causent des dégâts importants au niveau des sites touristiques en aval (le cas du 17 août 1995) et 2) les pluies torrentielles juste à côté des sites touristiques, et les eaux dans le courant principal d'oued ne montent pas brusquement, mais des crues avec un charriage et des chutes de rochers se produisent (le cas du 4 août 2003 et du 29 août 2006).

Etant donné que les crues du type 1) descendent de l'amont avec un peu de temps, la prévention est possible si le système de prévision et d'alerte aux crues fonctionne adéquatement. Cependant, étant donné que les crues du type 2) descendent dans les affluents à pente dure en peu de temps, il n'y a pas assez de temps pour la prise de mesures. Selon l'enquête par interview sur l'inondation du 4 août 2003, la crue avec un charriage est arrivée seulement en 15 minutes après le début de la pluie.

D'autre part, en ce qui concerne le temps nécessaire pour l'annonce de crues et l'évacuation, à travers les exercices de simulation réalisées dans l'Etude de développement et le projet de coopération technique pour le suivi du système pilote, on peut effectuer la prévision de crue, la transmission des données, l'émission d'alerte et l'accomplissement de l'évacuation dans les dix minutes. Cependant, ce résultat a été obtenu dans les exercices de simulation dont la préparation est préalablement faite. Par conséquent, le temps nécessaire à l'évacuation serait encore demandé en cas de crues réelles. A cet effet, alors que le système de prévision et d'alerte aux crues portera sur principalement les crues du type 1), il est nécessaire de raccourcir le temps de réponse en répétant les exercices de simulation ainsi que d'essayer de capter plus rapidement le commencement de pluies et de transmettre promptement les données et l'alerte avec de nombreuses stations d'observation par télémesure.

### (2) Caractéristiques de la zone montagneuse

Les bassins versants d'Ourika et de Rheraya étant situés dans la zone du Haut Atlas, les sites pour l'installation des équipements se trouvent parfois dans la zone montagneuse entre 500m et 3 500m d'altitude. Par conséquent, les équipements à fournir devront fonctionner sous les conditions de températures très variées ou de basse pression atmosphérique. Ainsi, le système devra assurer le fonctionnement sûr dans de telles conditions naturelles très sévères.

Lorsque les nouvelles stations seront construites, on devra choisir des endroits dont l'accès est facile et la sécurité est assurée, mais quelques stations d'observation et de relais devront être mises en place dans la zone montagneuse où l'accès est limité pour quelques mois de l'été. Par conséquent, le système devra être conçu de manière à être d'une longue vie sans entretien et à haute maintenabilité afin de faciliter la maintenance par la partie marocaine après la mise en service du système.

D'après l'expérience du projet pilote, la recharge électrique était insuffisante au niveau des stations se trouvant au fond de vallées où l'ensoleillement est limité. D'autre part, étant donné que les conditions de l'alimentation électrique dans cette zone sont considérablement améliorées, la meilleure source électrique sera sélectionnée parmi la batterie, le panneau solaire photovoltaïque ou l'électricité du réseau.

### (3) Mesures contre les foudres

Dans la zone du Projet, des dégâts sont causés par les foudres aux mois de juillet et d'août où les crues et les inondations sont fréquentes. Pour prévenir ces dégâts, les dispositions seront prises dans la mesure du possible. Du fait que le système introduit par le projet pilote n'a pas subi beaucoup de dégâts, la méthode de parafoudre du projet pilote est jugée convenable. Et, le présent Projet prendra la même méthode de parafoudre. Le sol dans la haute montagne étant les rochers, les travaux de mise à la terre ordinaires ne peuvent pas obtenir la résistance terre souhaitée. A cet effet, on adoptera une méthode spéciale pour exécuter les travaux, en utilisant un agent de réduction de la

résistance terre, etc. D'autre part, les éléments de parafoudre ci-dessous seront mis à la terre en cas de nécessité.

- Transformateur-parafoudre
- Parasrtenseur
- Protection des câbles du signal pour le pluviomètre et le limnimètre
- Paratonnerre et Mise à la terre

A part ces mesures contre les foudres, la station de relais à Oukaïmeden sera munie d'équipements pour la détection de nuages orageux et de foudres dans un rayon de 30km. Cette station sera équipée aussi d'un système qui transmettra ces données au Centre de Prévision des Crues à l'ABH-T pour servir au SPAC.

Les foudres posent un autre problème : le manque des données à cause de parasites. Dans le système pilote, des manques de données causés par les parasites de foudres se sont produits lors d'inondations et de crues. De ce fait, pour améliorer cette situation, le changement de la fréquence du système de télémesure pour 450MHz était prévu, mais l'ANRT a rejeté cette proposition. Par conséquent, on prendra d'autres méthodes pour réduire les parasites de foudres

#### 2-2-1-4 Principe relatif aux conditions socio-économiques

##### (1) Economie de travail

Sous la politique de réduction du personnel des organismes gouvernementaux, le nombre de personnels de l'ABH-T sont diminués dans ces dernières années, et la réduction de personnels demande une économie de travail dans l'exploitation du système, mais le fonctionnement sûr du système devra être assuré malgré cette situation.

Les stations d'observation et les postes d'alarme existants étaient opérés manuellement. Cependant, tenant compte du fonctionnement stable du système de télémesure automatisé dans le cadre du projet pilote, les nouvelles stations d'observation et de relais et les postes d'alarme sans présence du personnel ne poseront pas de problèmes. A cet effet, les bâtiments seront entourés de clôture d'enceinte ou de murs pour protéger les équipements contre les vols ou les destructions. Et pour les mesures à prendre contre les vols du panneau solaire à installer au toit du bâtiment, un grillage de protection en fer sera utilisé. Notamment, étant donné que les postes d'alarme seront mis en place aux endroits attirant les regards de tous, des dispositions empêchant de monter sur le poteau devront être prises.

Pour la communication entre le Centre de Prévision des Crues installé à l'ABH-T et le Centre d'Alerte aux Crues mis en place à la Province d'Al Haouz, cette communication très importante pour le SPAC est faite en principe manuellement par le téléphone ou le fax jusqu'à présent. Cependant, pour assurer la transmission des données dans l'économie du travail, le réseau de communication entre l'ABH-T et la Province sera renforcé. Concrètement, le circuit radio de

micro-onde sera installé afin de transmettre à la Province les données traitées par l'ABH-T en temps réel.

## (2) Utilisation des installations publiques

Tandis que la plupart des bassins versants du Projet sont des domaines publics appartenant à la Direction des Eaux et Forêts, les rives en aval sont des terrains privés en tant que terrains agricoles ou habitations. Pour éviter au maximum l'expropriation, les bâtiments et les poteaux d'antenne seront construits sur les terrains publics ou les installations publiques dans la mesure du possible. En outre, le boîtier contenant les équipements à l'extérieur sera monté sur le poteau pour diminuer une superficie nécessaire autant que possible.

### 2-2-1-5 Principe relatif au système pilote existant

Dans le bassin versant d' Ourika, le projet pilote de l' Etude de développement intitulée « Etude du Plan Directeur sur le Système de Prévision et d' Alerte aux Crues dans la région de l' Atlas (2000~2003) a installé un système de télémessure composé des 3 stations d'observation pluviométrie et hauteur d'eau, 2 stations d'observation pluviométrie, 2 stations de relais et 1 poste de surveillance et contrôle. En 2001, les appareils d'observation, tels que le pluviomètre et le limnimètre, etc., ont été installés, et en 2003, les équipements radio, les antennes, les équipements de relais, les équipements et logiciels de contrôle et de surveillance ont été introduits pour parachever le système de télémessure. Dix ans après l'installation, ce système existant fonctionne bien jusqu'à présent. Lorsque les ordinateurs et le serveur seront renouvelés et que les pièces de réserve seront suppléées, ce système fonctionnera pour dix ans encore sans problèmes. De ce fait, les parties de ce système seront utilisées.

### 2-2-1-6 Principe relatif aux considérations environnementales et sociales

Dans le Projet qui consiste à aménager le système de prévision et d'alerte aux crues, en ce qui concerne les éléments associés aux considérations environnementales et sociales, on peut faire remarquer une expropriation des terrains nécessaires à la construction des stations d'observation, de relais et des postes d'alarme. Cependant, étant donné qu'une superficie nécessaire à ces constructions n'est que quelques mètres carrés (environ 15~20m<sup>2</sup>) et que la plupart de ces terrains appartiennent à l'Etat, il n'y aura pas de problèmes aux aspects environnementaux et sociaux. En outre, il n'existe pas, en principe, de végétations spécifiques et ces terrains sont incultes ou en friche. Donc, il n'y aura pas de problèmes sur le plan de l'environnement naturel, non plus. Pour l'utilisation des terrains appartenant aux particuliers (des postes d'alarme), l'autorisation de l'utilisation des terrains a été obtenue en présence de propriétaires de terrains et de responsables des collectivités locales. Par conséquent, il est clair que l'acquisition de terrains ne posera pas de problèmes actuellement. (La plupart des propriétaires reconnaissent une importance de ce Projet pour assurer la sécurité et la base de vie des populations locales, et ils sont bien coopératifs. Cependant, lors de la mise en œuvre du Projet, il est nécessaire de confirmer définitivement.)

#### 2-2-1-7 Principe relatif à l'exploitation et la gestion

L'exploitation et la gestion du présent Projet seront chargées par l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (ABH-T). Actuellement, le système de prévision et d'alerte aux crues aménagé par le projet pilote est bien géré et exploité à un certain point. Par conséquent, sur la base du système de gestion et d'exploitation existant, tenant compte du renforcement du personnel et de l'augmentation du budget ainsi que de problèmes rencontrés dans l'exploitation du système existant, on proposera la structure d'exploitation et de gestion adéquate avec la reconstruction d'un comité pour l'exploitation et la gestion.

#### 2-2-1-8 Principe relatif aux appuis techniques

Dans le présent Projet, il est nécessaire de faire, comme Composante-soft, l'encadrement pour l'opération et la maintenance des équipements et matériels destinés aux stations d'observation, stations de relais, et postes d'alarme.

En outre, afin de réaliser le but global du Projet : « La vie humaine des populations riveraines et des touristes ainsi que leurs biens sont protégés. », les organismes concernés et les populations et les touristes doivent être évacués promptement pour minimiser les dégâts humains. A cet effet, à travers la Composante-soft, il est nécessaire, parallèlement à l'exécution du Projet, d'examiner et de confirmer les points suivants :

- (1) Préparation des seuils pour l'annonce de crues
- (2) Précision des procédés de l'alerte aux crues et Responsabilisation
- (3) Etablissement d'un plan d'évacuation incluant l'identification des routes d'évacuation, des procédés, des rôles à jouer, etc.
- (4) Exercice de simulation d'évacuation et de transmission des informations
- (5) Reconstruction d'un comité pour l'exploitation et la gestion du système.

#### 2-2-1-9 Principe relatif à l'approvisionnement

Les matériaux et matériels à fournir par le Projet sont les équipements nécessaires pour établir le système de prévision et d'alerte aux crues, tels que les appareils de mesure, les équipements radio, le serveur, etc., et les matériaux de construction (y compris la main d'œuvre) pour construire les bâtiments, etc., destinés à l'installation des équipements du système.

Le plan d'approvisionnement sera établi pour chaque équipement et matériel.

#### 2-2-1-10 Principe relatif au plan d'exécution des travaux

Le plan d'exécution des travaux sera élaboré sur la base du calendrier de l'exécution du Projet (approvisionnement en pièces ou équipements, construction de bâtiments, et installation et réglage des équipements, etc.) en prenant en considération l'environnement naturel.

## 2-2-2 Plan de base

### 2-2-2-1 Plan de disposition des équipements du système de prévision et d'alerte aux crues

#### (1) Plan de disposition des stations d'observation hydrologique par télémesure

Lors de l'aménagement du système de prévision et d'alerte aux crues, les zones à haut risque des crues où les touristes et les populations sont nombreux et où les postes d'alarme devront être mis en place devront être confirmées. Pour ces zones à protéger, le réseau de stations d'observation hydrologique sera aménagé de manière à avoir les données sur les crues avec assez de temps et une précision suffisante pour l'évacuation. Ces données hydrologiques seront transmises par télémesure au Centre de Prévision des Crues à l'ABH-T.

Actuellement, dans le bassin versant d'Ourika, il existe au total les 5 stations d'observation hydrologiques par télémesure (3 stations d'observation pluviométrie et hauteur d'eau, et 2 stations d'observation pluviométrie) installées dans le cadre du projet pilote de l'Etude de développement de la JICA en 2004. La partie marocaine a demandé dans sa requête d'augmenter le nombre de stations d'observation par télémesure jusqu'à 13 (8 stations d'observation pluviométrie et hauteur d'eau, et 5 stations d'observation pluviométrie) pour faire l'extension de ce système. A travers la présente étude préparatoire, après avoir déterminé les 13 sites candidats pour installer les postes d'alarme (sites à protéger par ce système), on a fait une révision. Finalement, le nombre de stations d'observation hydrologique par télémesure sera de 15 stations au total (8 stations d'observation pluviométrie et hauteur d'eau, 6 stations d'observation pluviométrie et 1 station d'observation hauteur d'eau). La liste des stations d'observation est montrée dans le Tableau 2-7 et la carte de localisation est présentée dans la Figure 2-2.

**Tableau 2-6 Nombre de stations d'observation hydrologique**

Type	Existant		Demandé	Construction		Existant + Construction	Remarque
	Nbr.	Point		Nbr.	Point		
Pluviométrie	2	Agouns	4	5	Ihdjamene	7	La station d'observation hydrologique Oukaïmeden sera située à côté de la station de relais Oukaïmeden.
		Tourcht			Tizi-n-Likemt		
					Amddouz		
					Oukaïmeden*		
Pluviométrie et Hauteur d'eau	3	Tazzitount	5	4	El Jam'ane	7	
		Tiourdiou			Aghbalou		
		Amenzal			Tahanaout		
					Arg		
Hauteur d'eau	0		0	2	Tourcht	2	
					Tinitine		
Total	5		9	11		16	

Les points qui ont été pris en considération pour ce plan de disposition sont les suivants :

- L'installation de pluviomètre aux 14 stations est prévue en tenant compte de la répartition géographique sur la base de la norme de disposition pour station d'observation pluviométrie (environ 1 station pour chaque 50km<sup>2</sup>) établie par le tome d'étude de

l'avant-projet de la norme des techniques contre l'ensablement des cours d'eau du Ministère de construction du Japon. Ainsi, 11 pluviomètres (en raison d'une station d'observation pour tous les 45 km<sup>2</sup>) pour le bassin versant de l'Ourika ayant 495km<sup>2</sup> (Station d'Aghabalou) et 5 pour le bassin de Rheraya (Station de Tahannaout) (les Stations de Oukaïmeden et de Tizi-n Likemt sont utilisées collectivement avec le bassin de l'Ourika, en raison d'une station d'observation pour tous les 44km<sup>2</sup>) sont prévus.

- Le capteur de niveau est installé pour la prévention/surveillance d'inondation en amont de station d'alerte. La vitesse d'écoulement d'inondation étant prévue maximum environ 5m par seconde, il faut avoir une dizaine de km par rapport à la station d'alerte afin de disposer 30 minutes de délai. Toutefois, en ce qui concerne les stations de Tourcht, de Tiourdiou et d'El Jam'ame, les distances par rapport aux stations d'alerte sont relativement courtes afin d'intégrer les affluents relativement importants. Quant à la station de Tazzitount, mise en place dans le groupe de stations d'alerte de l'Ourika servira plutôt pour le monitoring de la situation d'inondation de la zone à protéger que la prévision d'inondation.
- Au niveau de la zone de cône de déjection située en aval de l'Ourika et de Rheraya, les deux cours d'eau étant les oueds sans la présence d'eau de surface plupart de l'année, les risques d'apparition soudaine d'inondation sont importants dont les dégâts des maisons d'habitation sont constatés jusqu'à présent. Même si l'installation d'une station d'alerte n'est pas envisagée dans cette zone où les maisons d'habitation sont éparpillées les unes et les autres, il est nécessaire d'avertir l'existence de danger à travers le réseau existant de la province. Heureusement, il existe les stations d'observation d'Aghbalou et de Tahannaout aux extrémités en aval de vallée de deux cours d'eau gérées par l'ABH-T qui continuent à observer les niveaux d'eau et la pluviométrie durant plus de 40 ans en tant que station d'observation de base. Ces deux stations seront équipées de système de télémesure grâce à la coopération financière non remboursable afin de les utiliser en tant que station de surveillance pour la prévention des désastres de la zone de cône de déjection en aval.
- Les stations télémesures de surveillance d'inondation devront être installées en principe à proximité des villages afin d'éviter les vols (surtout les panneaux solaires sont sollicités). Eviter les endroits dont le lit du cours d'eau est instable lors de l'installation de capteur de niveau. Celui de la station de Tazzitount installé dans le cadre du projet pilote étant endommagé au niveau du panzer mat et du support de capteur, et que le risque existe toujours, ce capteur sera transféré à la rive opposée (rive gauche).

## (2) Plan de disposition des postes d'alarme

Suivant l'alerte émise par le Gouverneur, le Centre d'Alerte aux Crues de la Province contrôle les postes d'alarme à distance pour faire sonner les sirènes et émettre l'alerte aux environs des postes d'alarme.

Pour installer les postes d'alarme, on a choisis les 13 sites où les hôtels, les restaurants et les cafés sont nombreux et les touristes marocains et étrangers restent dans les oueds. Dans la requête marocaine, les 15 sites ont été demandés, cela signifie que les 2 sites ont été exclus. Dans les sites touristiques d'Aghbalou, Iraghf et Setti Fadma, de nombreux touristes se reposent sur quelques kilomètres du lit fluvial de l'oued Ourika. Le nombre de postes d'alarme nécessaires est prévu pour couvrir la portée maximum du son d'un poste d'alarme de 500m. Les 13 postes d'alarme sont présentés dans le Tableau 2-8 et la Figure 2-2 montre la localisation.

### (3) Plan de disposition des stations de relais

Pour les stations de relais, une nouvelle station de relais à Oukaïmeden sera ajoutée aux stations de relais existantes à Aoulouss et à Adra Tazania, dans le but de retransmettre les données entre les stations d'observation hydrologique ci-dessus et l'ABH-T et la Province. Par ailleurs, la station d'observation à Tintine se trouve dans une vallée profonde et il est difficile de se communiquer directement avec ces stations de relais. Par conséquent, la station d'observation à Armed sera munie de la fonction de transmettre les données accumulées pour envoyer ces données à la station de relais à Oukaïmeden. Le schéma conceptuel du réseau est montré dans la Figure 2-4. Pour établir ce réseau, on a confirmé les conditions de transmission radioélectrique à travers l'essai de propagation radio effectué de juin à juillet 2010. La Figure 2-2 présente la localisation.

**Tableau 2-7 Stations d'observation hydrologique par télémesure**

No.	Bassin versant	Nom de station	Points d'observation	Télémesure existante/n'lle inst'n	Station avec ou sans personnel	Existence de bâtiment	But d'installation	Remarques
1	Ourika	Aghbalou	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Installation nouvelle	Avec personnel	Oui	Surveillance d'inondation à la zone de cône de déjection en aval. Surveillance de précipitation au nord du bassin versant de l'Ourika	Station d'observation de base de l'Ourika mise en place en 1969.
2	Ourika	Tazzitount	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Existante (capteur de niveau est à transférer à la rive gauche)	Avec personnel	Oui	Surveillance d'inondation du courant principal de l'Ourika Surveillance de précipitation sur le long de l'Ourika	Station équipée du système de télémesure de pluviomètre/capteur de niveau par le projet pilote (achèvement en 2003) Les risques d'endommagement du capteur de niveau par chute de pierre existent.
3	Ourika	Tourchit	Pluviométrie	Existante	Avec personnel	Oui	Surveillance de précipitation de la pluie de la partie est du bassin versant d'Ourika	Station équipée du système de télémesure de pluviomètre par le projet pilote (achèvement en 2003)
4	Ourika	Tourcht	Hauteur d'eau	Installation nouvelle	Sans personnel	Non	Surveillance d'inondation de l'affluent	Station située à 600m en aval de la Station d'observation existante Torchât.
5	Ourika	Amenzal	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Existante	Avec personnel	Oui	Surveillance d'inondation d'affluent de droite. Surveillance de la partie sud du bassin versant de l'Ourika	Station équipée du système de télémesure de pluviomètre/capteur de niveau par le projet pilote (achèvement en 2003)
6	Ourika	Tiourdiou	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Existante	Avec personnel	Oui	Surveillance d'inondation du courant principal de l'Ourika Surveillance de précipitation sur le long de l'Ourika	Station équipée du système de télémesure de pluviomètre/capteur de niveau par le projet pilote (achèvement en 2003)
7	Ourika	Agouns	Pluviométrie	Existante	Avec personnel	Oui	Surveillance de précipitation de la partie ouest du bassin versant de l'Ourika	Station équipée du système de télémesure de pluviomètre par le projet pilote (achèvement en 2003)
8	Ourika	El Jam'ane	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Installation nouvelle	Sans personnel	Oui	Surveillance d'inondation d'affluent de gauche (Tazaza) Surveillance de précipitation de la partie nord-ouest du bassin versant de l'Ourika	Equipement en système de télémesure est prévu par le budget de l'ABH-T.
9	Ourika	Ihdjamene	Pluviométrie	Installation nouvelle	Sans personnel	Oui	Surveillance de précipitation du bassin versant de la rive gauche en amont de la zone touristique de l'Ourika.	Equipement en système de télémesure est prévu par le budget de l'ABH-T.
10	Ourika	Amddouz	Pluviométrie	Installation nouvelle	Sans personnel	Oui	Surveillance de précipitation de la partie nord-est du bassin versant de l'Ourika.	Equipement en système de télémesure est prévu par le budget de l'ABH-T.
11	Ourika/	Tizi-n	Pluviométrie	Installation	Sans	Non	Surveillance de précipitation de la partie	

	Rheraya	Likemt		nouvelle	personnel		ouest du bassin versant de l'Ourika et de la partie est du bassin versant de Rheraya.	
12	Ourika/ Rheraya	Oukaïmeden	Pluviométrie	Installation nouvelle	Sans personnel	Oui	Ourika/ Rheraya	Station d'observation hydrologique située à côté de la station de relais Oukaïmeden.
13	Rheraya	Tahannaout	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Installation nouvelle	Avec personnel	Non	Surveillance d'inondation vers la zone avale de cône de déjection. Surveillance de précipitation.	Station d'observation de base de Rheraya mise en place en 1962.
14	Rheraya	Arg	Pluviométrie/ Hauteur d'eau	Installation nouvelle	Sans personnel	Oui	Surveillance d'inondation d'affluent de droite. Surveillance de précipitation du bassin versant de l'affluent de droite.	
15	Rheraya	Tinitine	Hauteur d'eau	Installation nouvelle	Sans personnel	Non	Surveillance d'inondation d'affluent de gauche.	
16	Rheraya	Armed	Pluviométrie	Installation nouvelle	Avec personnel	Oui	Surveillance de précipitation de la partie sud-ouest du bassin versant de Rheraya.	Station créée en 1999 par la DRHT.

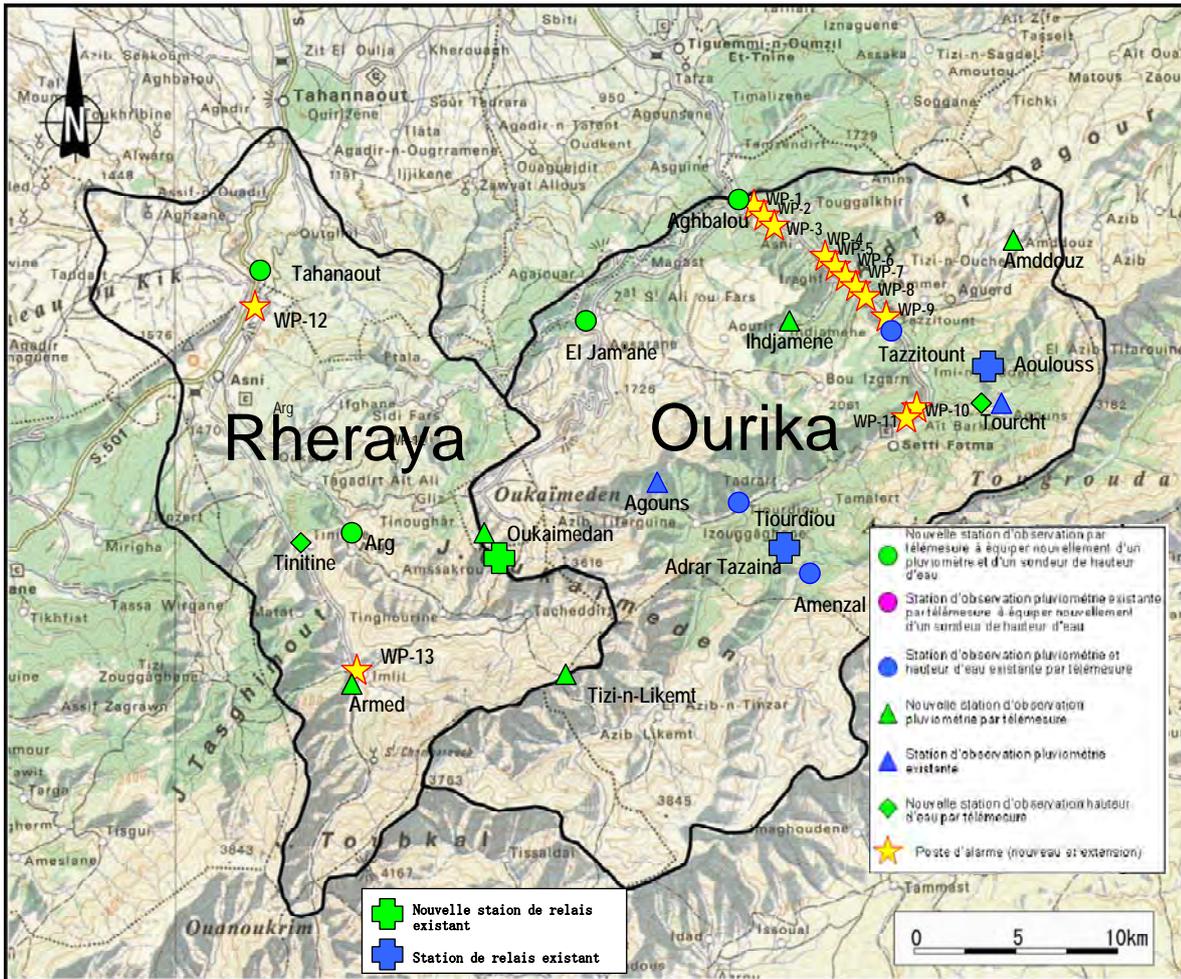


Figure 2-2 Plan de disposition des stations d'observation hydrologique par télémétrie, postes d'alarme et stations de relais

**Tableau 2-8 Postes d'alarme**

No.	Bassin versant	Nom de station	Signe	Dégâts de l'inondation de 1995 (Résultat d'étude sociale réalisée dans le cadre de l'étude de développement)	Type de sinistre	Sites candidats de refuges	Touristes	Remarques	
1	Ourika	Aghbalou 1	WP-1	13 morts, 21 maisons détruites (plus de 50%), 15 maisons endommagées (moins de 50%) et 10 véhicules détruits.	Inondation du cours d'eau principal et des affluents, avalanche de boue et de pierre, destruction de pente, chute de pierres.	Pentes et village situés aux deux rives.	Le nombre de restaurants et de cafés ayant augmenté ces dernières années, le nombre de touristes est en augmentation considérable.		
2	Ourika	Aghbalou 2	WP-2			Pentes et village situés aux deux rives.			
3	Ourika	Aghbalou 3	WP-3			Pentes et village situés aux deux rives.			
4	Ourika	Iraghf 1	WP-4			Pentes et village situés aux deux rives.			
5	Ourika	Iraghf 2	WP-5			Pentes et village situés aux deux rives.			
6	Ourika	Iraghf 3	WP-6	100 morts, 10 maisons détruites (plus de 50%), 4 maisons endommagées (moins de 50%) et 50 véhicules détruits.		Pentes et village situés aux deux rives.	Un lieu touristique existait depuis longtemps.	Poste d'alarme existant	
7	Ourika	Iraghf 4	WP-7			Pentes et village situés aux deux rives.		Haut-parleur du côté amont de la station d'alerte existante	
8	Ourika	Iraghf 5	WP-8						
9	Ourika	Tazzitount	WP-9	10 morts, 6 maisons détruites (plus de 50%), 4 maisons endommagées (moins de 50%) et 3 véhicules détruits.			Route et pente de la rive droite	Le nombre de restaurants et de cafés ayant augmenté ces dernières années, le nombre de touristes est en augmentation considérable.	
10	Ourika	Setti Fadma 1	WP-10	9 morts, 2 maisons endommagées (moins de 50%) et 100 véhicules détruits.					
11	Ourika	Setti Fadma 2	WP-11			Pentes et village situés aux deux rives.	Un lieu touristique existait depuis longtemps.		
12	Rheraya	R'ha Mouley Brahim	WP-12	5 morts		Inondation du cours d'eau principal	Pentes situées aux deux rives	Beaucoup de touristes viennent en été pour s'amuser dans l'eau.	
13	Rheraya	Imlil	WP-13	2 morts, 2 maisons endommagées (moins de 50%) et 30 véhicules détruits.		Inondation du cours d'eau principal et des affluents, avalanche de boue et de pierre	Pentes et village situés aux deux rives.	Camp de base du trekking dans la montagne Toubkal	

## 2-2-2-2 Plan de réseau

### (1) Plan de système du circuit radio

Le plan de système du circuit radio est classé en deux : (a) le circuit VHF pour la télémessure et l'alarme et (b) le circuit pour la communication entre l'ABH-T et la Province.

Les zones du Projet se situant dans le Haut Atlas, zone montagneuse escarpée, les stations de relais seront disposées aux endroits convenables pour assurer la transmission radioélectrique pour une courte distance même entre les postes d'alarme de la zone du Projet. Suivant cette disposition de projet, on a effectué l'essai de propagation radio et l'essai optique pour confirmer qu'on peut assurer le champ électrique nécessaire. Les postes d'alarme se trouvent dans la vallée le long de l'oued Ourika, et donc les conditions de la transmission radio sont mauvaises. Cependant, étant donné que la distance entre les postes d'alarme est courte, on peut assurer le circuit via les stations de relais existantes.

#### a) Circuit VHF pour la télémessure et l'alarme

Le système pilote mis en service en 2004 fonctionne avec les deux bandes de 70,325MHz et de 72,325MHz étant donné que l'utilisation des bandes attribués aux réseaux ordinaires terrestres sans fil de 150MHz ou de 450MHz n'a pas été accordée par l'administration en charge de gestion des bandes (ANRT) lors de la négociation. Ces fréquences seront utilisées pour le présent système mais il est nécessaire de confirmer qu'il s'agit de fréquences stables qui n'ont pas d'interférence. Par ailleurs, on essaye d'économiser les frais d'utilisation de fréquence en utilisant ces fréquences pour la commande du système d'alerte. Nous avons procédé à la négociation avec l'ANRT pour confirmer la possibilité d'obtention de l'autorisation d'utilisation de la fréquence de 70MHz pour le système télémessure et d'alerte nécessaire. Après la demande d'utilisation de deux fréquences de 71,352 MHz et de 73,325MHz pour le système télémessure et d'alerte, l'ANRT a donné son accord officieux. L'autorisation officielle est à obtenir après la détermination des équipements radio en établissant une demande pour chaque station par le SEEE. On a procédé à la conception et au calcul du circuit sur la carte pour la bande dont l'autorisation a été donnée afin de calculer l'intensité d'onde, le rapport signal sur bruit ou la fiabilité du circuit. Les emplacements finaux de stations d'observation ou d'alerte sont décidés après l'essai de propagation radio lors de la deuxième étude sur le terrain afin de valider les valeurs ne posant pas de problème à l'utilisation au niveau de tous les circuits sans fils.

#### b) Circuit de micro-onde pour la communication entre l'ABH-T et la Province d'Al Haouz

Dans le projet pilote, la communication entre l'ABH-T et la Province d'Al Haouz était faite par le réseau informatique. Cependant, dans ce Projet, les nouvelles stations d'observation et les nouveaux postes d'alarme accompagnent la transmission et la réception instantanées d'une grande quantité des données. A cet effet, on introduira un circuit de transmission de large bande

à haute vitesse entre Marrakech et Tahanaout. Lorsqu'on a demandé à l'ANRT une permission de l'utilisation des fréquences micro-onde, cette demande a été rejetée car il n'y a pas de marge pour l'attribution des bandes 6~7GHz qui sont bien utilisées pour les fournisseurs de téléphones portables, etc. Cependant, l'ANRT a donné son accord officieux pour l'alternatif de fréquences suivantes :

1. 2,4GHz Band (Réseau local sans fil, Permission non nécessaire)
2. 5,7GHz, 5.8GHz band (Réseau local sans fil, Permission exigée)
3. 5,4GHz band (Réseau local sans fil, Permission spéciale exigée)
4. Plus de 10GHz (Permission exigée)

La tendance d'utilisation des réseaux locaux sans fils libre étant en augmentation, la bande de fréquence de 2,4GHz est beaucoup utilisée par les entreprises privées. Les problèmes d'interférence ou de baisse de vitesse de communication étant prévus, cette bande ne sera pas utilisée. Par conséquent, l'utilisation de la bande de plus de 10,5GHz pour le réseau local sans fil. Cette fréquence étant une haute fréquence ayant une directivité élevée nécessitant la propagation dans la distance optique, il faut procéder à la validation de la fiabilité de communication par un essai avec miroir. La distance directe entre l'ABH-T et la province d'Al Haouz étant de 28,98km, donc s'agissant de la propagation à longue distance, on a adopté la diversité d'espace pour avoir plus de marges possibles en tenant compte de l'atténuation par la pluie ou d'influence d'obstacle comme arbre.

(2) Plan de système de ligne téléphonique publique

Même si le Maroc Telecom a commencé son service de ligne d'abonné numérique à débit asymétrique au niveau de bassins versant de l'Ourika et de Rheraya dans la province d'Al Haouz, toutes les lignes n'en bénéficient pas encore. Ce sont l'ABH-T, la Province d'Al Haouz, la DPE, le Caïdat d'Ourika et le Caïdat d'Asni qui utilisent la ligne téléphonique publique. Or les données d'inondation seront liées sur la page web de l'ABH-T, il est nécessaire de faire une demande d'utilisation de la ligne d'abonné numérique à débit asymétrique pour chaque station faisant le suivi auprès le Maroc Telecom.

(3) Essai de propagation radioélectrique

Après avoir obtenu le résultat de l'étude ci-dessus, le réseau à utiliser pour les sous-systèmes dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya a été décidé. Selon cette décision, il est nécessaire de vérifier que chaque réseau est utilisé dans le système, et donc l'essai de propagation radio a été réalisé comme suit.

**Tableau 2-9 Examen sur le réseau**

Sous-système	Réseau utilisé	Vérification
Télémesure Ourika et Rheraya	Circuit VHF (70MHz)	Essai de propagation radio
Alerte Ourika et Rheraya	Circuit VHF (70MHz)	Essai de propagation radio
Transmission des données traitées Ourika	Circuit micro-multiplex 11GHz	Essai optique

Pour le circuit VHF des bassins versants d'Ourika et de Rheraya, le résultat obtenu est montré dans le Tableau 2-10.

Les points à remarquer sont les suivants :

- La station d'observation hauteur d'eau à Tourcht : D'après la valeur calculée, l'utilisation n'était pas possible. Mais, lorsqu'on a changé un emplacement dans l'essai, les conditions sont devenues bonnes.
- Pour la station à El Jam'ene, la valeur de S/N a été faible lors de l'essai. Mais, lorsqu'on a monté une antenne de haut gain et qu'on a recalculé, le circuit a été utilisable.
- Etant donné que la station à Tintine n'est pas connectée directement avec la station de relais à Oukaïmeden, cette station est connectée via la station à Aremd comme station de relais pour transmettre les données accumulées.
- Les postes d'alarme ayant assez d'intensité du champ électrique, pour assurer la portée du son de haut-parleurs, le poteau d'antenne a 10m de hauteur.
- Pour le circuit micro-onde entre l'ABH-T et la Province d'Al Haouz, tandis qu'on a fait une confirmation avec une visibilité complète, on a adopté le type de diversité d'espace pour assurer la sécurité à cause d'une longue distance.

**Tableau 2-10 Tableau synoptique du résultat de l'essai de propagation radio (Sous-système d'Ourika et de Rheraya)**

**1 Résultat de l'essai de propagation radio pour le circuit de télémesure**

Existant	Code de station	Nom	Antenne	Puissance de sortie (W)	Code de station	Nom de la station de réception	Antenne	Distance (KM)	Valeur de calcul			Valeur d'essai			Remarque
									Champ élec. de réception (dB/uV)	Souhaité S/Nr (dB)	Jugement	Champ élec. de réception (dB/uV)	Mesuré S/N	Jugement	
<b>Sous-système d'Ourika</b>															
★	MS-1	Marrakech ABHT	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	54.46	27.6	36.0	⊙	31.2	40.2	⊙	
★	TM-01	Tazitout R/W	2 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	12.50				35	40.4	⊙	
★	TM-02	Tourchit R	2 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	1.50				44.5	40.1	⊙	
	TM-07	Tourchit W	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	1.73	-13.5	0.1	✖	59.2	40.2	⊙	Monter l'emplacement du bâtiment
	TM-08	Aghbalau R/W	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	11.94	55.5	68.1	⊙	55.8	40.3	⊙	
	TM-06	Amddouz R	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	3.23	65.2	78.7	⊙	62.5	40.3	⊙	
	TM-09	IhdjameneR/W	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	9.66	62.4	75.2	⊙	64	40.2	⊙	
	TM-13	El Jamane R	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	13.20	16.6	26.1	○	18.8	31.9	○	Champ électrique faible, Etude détaillée nécessaire
	TM-11	Tizi-n-Likemt R	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	6.63	65.7	78.8	⊙			⊙	Non essai par visibilité
	MS-1	Marrakech ABHT	3 élé. Yagi	10W	RP=C	Adrar Tazaina	Manchon	58.0	31.3	39.3	⊙	23	43.5	⊙	
★	TM-04	Amenzal R/W	3 élé. Yagi	10W	RP=C	Adrar Tazaina	Manchon	50.2				71	42	⊙	
★	TM-03	Tiourdiou R/W	3 élé. Yagi	10W	RP=C	Adrar Tazaina	Manchon	1.5				43.1	40.3	⊙	
★	TM-05	Agouns R	3 élé. Yagi	10W	RP=C	Adrar Tazaina	Manchon	3.6				53.5	39	⊙	
<b>Sous-système de Rheraya</b>															
★	MS-1	Marrakech ABHT	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	51.37	46.7	55.4	⊙	48.8	43.1	⊙	
	TM-10	Aremd R	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	8.40	44.4	57.4	⊙	39.1	43	⊙	
	TM-11	Arg R/W	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	5.12	7.4	20.7	○	25.5	41.7	⊙	Meilleur point à 5m de haut
	TM-12	Timtine W	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	7.17	19.6	32.7	○	11.5	40.8	✖	Champ électrique faible, Ce poste non utilisable, Changer ci-dessous
	TM-12	Timtine W	3 élé. Yagi	10W		Aremd		5.20				34	40	⊙	Via la station à Armed
	TM-13	Tahanout	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden		15.55	30.9	43.1	⊙	38	43	⊙	

**2 Résultat de l'essai de propagation radion pour le circuit d'alarme**

Existant	Code de poste	Nom	Antenne	Puissance de sortie (W)	Code de station	Nom de la station de réception	Antenne	Distance (KM)	Valeur de calcul			Valeur d'essai			Remarque
									Champ élec. de réception (dB/uV)	Souhaité S/Nr (dB)	Jugement	Champ élec. de réception (dB/uV)	Mesuré S/N	Jugement	
<b>Sous-système d'Ourika</b>															
	MS-1	Marrakech ABHT	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon		27.6	36.0	⊙	34	42.2	⊙	
	WP-1	Aghbalau-1	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	11.57	50.8	63.4	⊙	38.3	40.2	⊙	
	WP-2	Aghbalau-2	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	10.80	36.9	49.6	⊙	32.9	40.3	⊙	
	WP-3	Aghbalau-3	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	10.13	47.4	60.2	⊙	48.6	43.5	⊙	
	WP-4	Iragfh-1	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	7.95	61.0	74.0	⊙	58.9	43.5	⊙	
	WP-5	Iragfh-2	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	7.42	63.0	76.1	⊙	69.4	43.4	⊙	
	WP-6	Iragfh-3	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	7.20	59.2	72.3	⊙	43.6	43.3	⊙	
	WP-7	Iragfh-4	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	6.18	38.8	52.0	⊙	42.4	43.5	⊙	
	WP-8	Iragfh-5	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	5.27	52.0	65.3	⊙	51.4	43.5	⊙	
	WP-9	Tazitout	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	3.60	55.3	59.6	⊙	37.6	43.3	⊙	
	WP-10	Setti Fadma-2	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	3.39	31.5	45.0	⊙	80.1	39.8	⊙	
	WP-11	Setti Fadma-3	3 élé. Yagi	10W	RP=B	Aoulouss	Manchon	3.92	27.3	40.7	⊙	75.2	39.8	⊙	
<b>Sous-système de Rheraya</b>															
	WP-12	R'ha Mouley Brahim	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	14.49	27.6	40.0	⊙	38.5	43.2	⊙	
	WP-13	Imlil	3 élé. Yagi	10W	RP=A	Oukaïmeden	Manchon	7.32	13.6	26.2	○	27	42.8	⊙	Changement de l'emplacement du poste

Note) a) ⊙ : Circuit utilisable  
 b) ○ : Renforcer une partie de spécifications pour former un circuit  
 c) ✖ : Circuit non utilisable

### 2-2-2-3 Plan d'exploitation du système de prévision et d'alerte aux crues

#### (1) Aperçu de chaque sous-système

- a) Plan d'exploitation du Centre de Prévision des Crues et du sous-système d'observation hydrologique et de collecte des données

L'ABH-T est considéré en tant que Centre de Prévision des Crues comme le cas du projet pilote, exploiter le sous-système d'observation hydrologique et de collecte des données. Notamment, pour les stations d'observation hydrologique par télémétrie (pluviomètre / limnimètre) à augmenter, effectuer l'observation et la réception des données en temps réel en principe toutes les heures (si une station détecte une quantité de pluies de plus de 1mm, l'intervalle est changée à toutes les 10 minutes).

- b) Plan d'exploitation du sous-système d'analyse et de transmission des données

Analyser et traiter les données d'observation par télémétrie collectées, les visualiser en forme de graphiques sur l'écran et les stocker dans la base de données au niveau du Centre de Prévision des Crues de l'ABH-T.

Dans le cadre du système pilote, le Centre de Prévision des Crues émet les 3 sortes de l'alerte ci-dessous, en fonction de la situation, et communique les données par le fax, etc.

La pré-alerte sera émise séparément dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya, mais la pré-alerte et la levée de l'alerte seront communes dans les deux bassins versants. Pour la référence de l'émission d'alerte, les deux seuils pour la pré-alerte et l'alerte seront déterminés pour le niveau d'eau et la quantité de pluies. La détermination des seuils se référera aux valeurs du projet pilote, mentionnées dans le Tableau 2-11. Pour le seuil du niveau d'eau, il sera tenu compte du taux de montée du niveau d'eau (30cm en 30 minutes, c'est-à-dire, 10cm en 10 minutes) en se référant aux critères de déversement d'un barrage au Japon. Cette détermination de seuils sera effectuée dans la Composante-soft.

**Tableau 2-11 Définition de l'alerte**

Avertissement d'inondation	Définition
Pré-alerte de crues	Cet avertissement est émis aux organismes compétents lorsque le volume de précipitations ou le niveau d'eau du bassin versant d'Ourika ou de Rheraya dépasse le niveau de pré-alerte et qu'on peut penser que la situation s'aggrave d'avantage.
Alerte de crues	Cet avertissement est émis aux organismes compétents lorsque le volume de précipitations ou le niveau d'eau dépasse le niveau d'alerte et que les dégâts humains sont éventuels.
Levée d'alerte	Cet avertissement est émis aux organismes compétents lorsque le volume de précipitations et le niveau d'eau de bassins versant d'Ourika et de Rheraya descendent en dessous du niveau de pré-alerte et que la normalisation de la situation est confirmée.

**Tableau 2-12 Seuils du niveau d'eau et de la quantité de pluies et Fondement de détermination**

Niveau d'alerte	Quantité de pluies (mm)		Niveau d'eau / Débit	Fondement de détermination
	Volume en 10 min.	Volume en 60 min.		
Pré-alerte	3mm	10mm	1/4 de débit par rapport au débit d'alerte	Déterminée à titre d'essai. (L'examen pour la modifier est en cours étant donné qu'on observe assez souvent le volume d'eau de précipitation de 3mm en 10 minutes.)
Alerte	6mm (Probabilité de 1/3)	20mm (Probabilité de 1/3)	Débit dont la probabilité est de 1/3	La capacité d'écoulement de la zone à protéger où la station d'alerte se trouve a la probabilité de 1/3.

c) Plan d'exploitation du sous-système d'émission d'alerte

Ayant la responsabilité de la sécurité des habitants ou les touristes dans sa zone en charge, le Gouverneur a la compétence d'émettre l'alerte de crues pour les évacuer sur la base d'avertissement émis par l'ABH-T ou les informations d'inondations collectées. Les alertes d'inondation émises par le Gouverneur sont les 3 types d'alerte suivant comme le cas du système pilote de l'Ourika.

**Tableau 2-13 Annonce de crues**

Annonce des crues	Contenu
Annonce des crues	Avertir tout le personnel des organismes compétents, les habitants et les touristes que l'inondation est prévue.
Recommandation d'évacuation	Recommander aux habitants et aux touristes de s'évacuer et de se réfugier aux endroits indiqués.
Levée d'alerte	Communiquer à tout le personnel des organismes compétents, aux habitants et aux touristes que l'alerte d'inondation est levée.

L'alerte aux crues est liée à la pré-alerte aux crues, la recommandation d'évacuation liée à l'alerte aux crues et la levée d'alerte liée à la levée de l'alerte pour que le Gouverneur puisse prendre une décision rapidement pour l'émission d'alerte.

d) Plan d'exploitation du sous-système de communication de l'alarme

Conformément à l'alerte émise par le Gouverneur, sonner la sirène d'alerte à proximité des postes d'alarme et contrôler ces derniers à distance à partir du poste de surveillance d'alarme située à la Province. L'alerte est communiquée jusqu'au niveau des Douars par téléphone portable à travers le réseau de communication existant de la Province (Cercle, Caïdat, Marrakech etc.) La route pour la communication de l'alerte sera examinée dans le cadre de la Composante-soft.

Les postes d'alarme seront en principe non gardés et contrôlés à distance par la Province. Actuellement, le poste d'alarme d'Iraghf est opéré manuellement dans le système pilote d'Ourika. Ce poste d'alarme changera de nom pour Iraght3, mais il est toujours gardé par une personne.

e) Plan d'exploitation du sous-système d'évacuation

Les touristes ou les habitants devront être évacués aux refuges conformément aux sirènes et aux informations communiquées par les stations d'alerte. Toutefois, les touristes ne connaissent pas les lieux et c'est pour la première fois qu'ils rencontrent à une inondation pour la plupart des cas. De ce fait, il est nécessaire que le système d'évacuation dans lequel les refuges sont déterminés et indiqués par des panneaux de signalisation et le personnel travaillant dans le secteur de tourisme (les personnels des hôtels, des restaurants ou des cafés) ou les habitants peuvent les conduire jusqu'aux refuges en sécurité, soit établi. Composition d'équipements. Dans le cadre de la Composante-soft, un plan d'évacuation sera élaboré et un exercice de simulation sera réalisé.

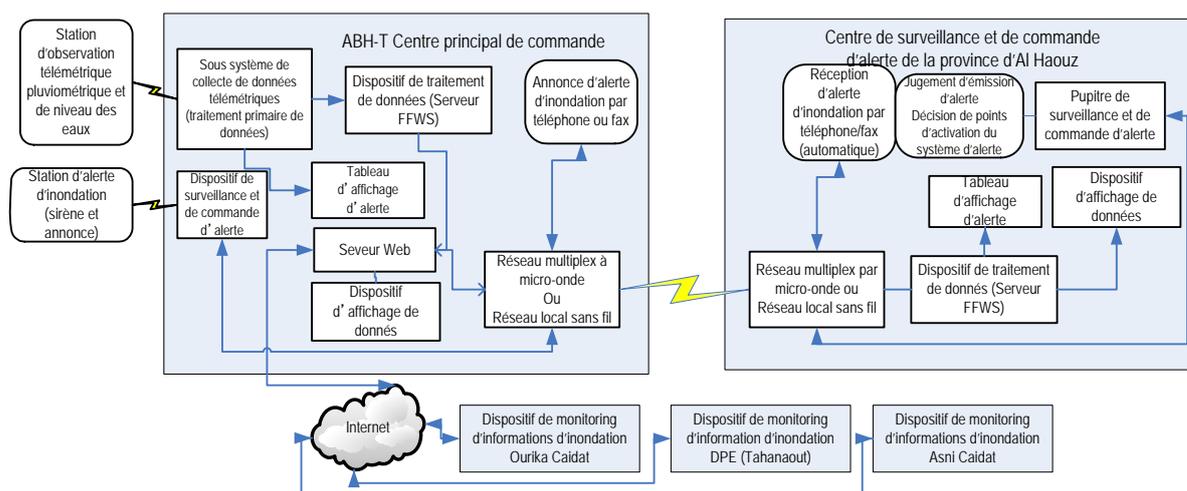
(2) Aperçu des fonctions des principaux équipements

Figure 2-3 indique organigramme du système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya. Tenant compte des conditions de propagation radioélectrique et des conditions de gestion et de maintenance, les principales fonctions (la surveillance et le contrôle par télémesure ou la fonction de surveillance et de contrôle des postes d'alarme) seront concentrées à l'ABH-T à Marrakech.

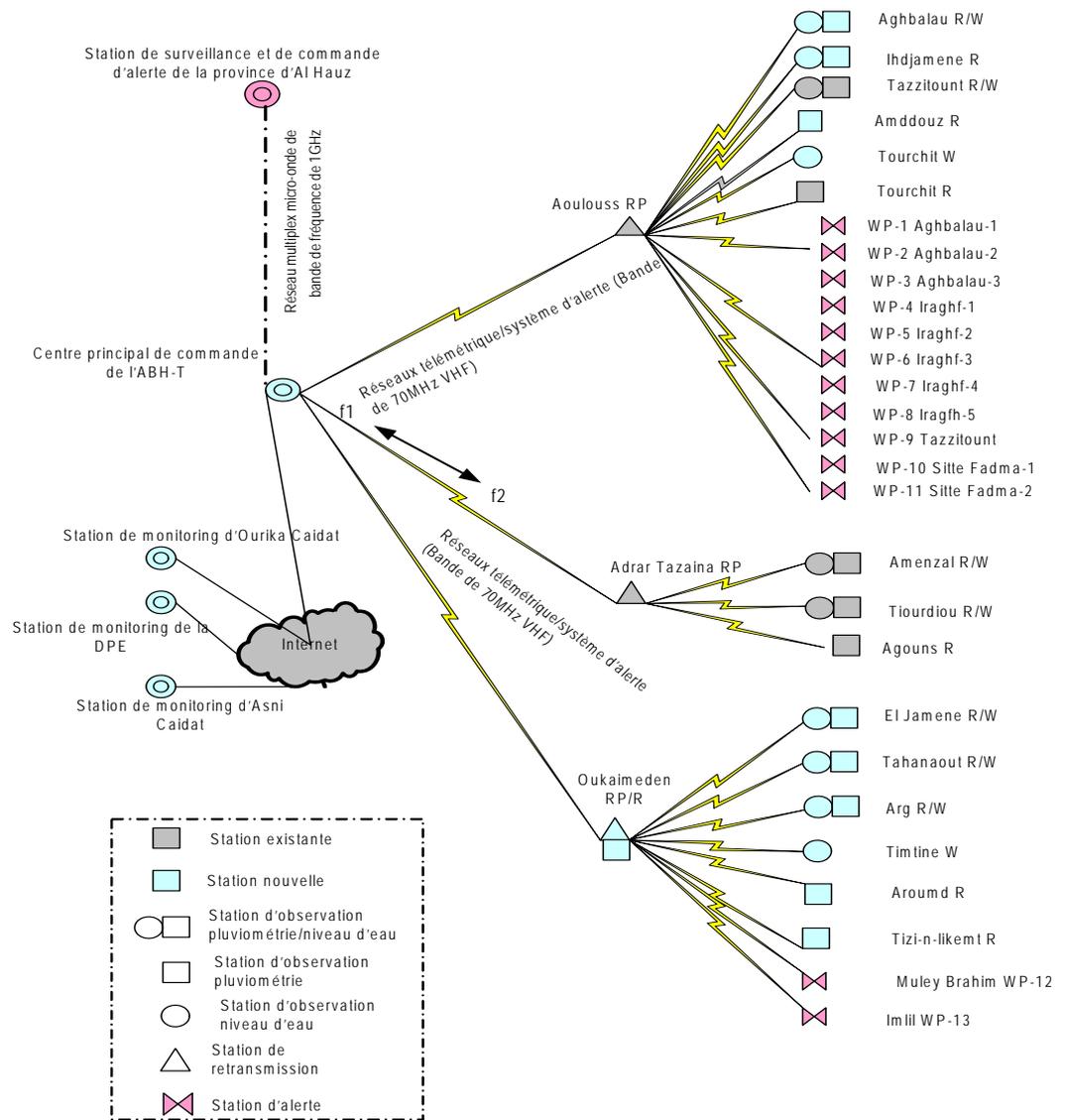
- 1) Le Centre de Prévision des Crues à l'ABH-T surveille et contrôle les stations d'observation situées dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya par la télémesure par radio pour collecter les données hydrologiques toutes les heures (en temps normal) ou toutes les 10 minutes (en temps de pluie) automatiquement.
- 2) Les données collectées sont mémorisées dans le serveur SPAC pour les comparer aux seuils de la quantité de pluies et du niveau d'eau pour l'alerte et l'évacuation, préalablement enregistrés afin d'émettre l'alerte d'inondation ou les informations d'alerte pour évacuation.
- 3) Les données traitées et accumulées dans le serveur SPAC sont transférées au serveur Web et peuvent être consultées par les postes de monitoring des crues à travers l'Internet.
- 4) Les signaux d'alerte aux crues sont détectés par le serveur SPAC qui émet les signaux visibles et audibles sur le tableau d'affichage de l'ABH-T et les communique automatiquement au tableau d'affichage d'alerte de la Province.
- 5) Les informations d'inondation sont communiquées automatiquement à la Province. Mais le message par télécopie est transmis par l'ABH-T à la Province à travers le réseau radio micro-onde spécialisé.
- 6) Dès la réception de ces informations, la Province fait fonctionner les stations d'alerte pour émettre les alertes d'inondation ou d'évacuation par le pupitre de manipulation d'alerte d'inondation sous autorisation du Gouverneur.
- 7) Les signaux envoyés par le pupitre de contrôle d'alerte aux crues de la Province sont connectés avec les équipements de contrôle et de surveillance des postes d'alarme situés au niveau de l'ABH-T et font fonctionner les postes d'alarme par réseau radio. Après avoir reçu

les signaux de contrôle, les postes d'alarme confirment le bon fonctionnement d'équipement en renvoyant les signaux de vérification du fonctionnement de sirènes ou d'annonces par réseau radio.

- 8) Les points essentiels de cette série de fonctionnement devront être enregistrées par imprimante par caractère afin d'archiver et de valider l'émission d'alerte en l'occurrence d'inondation et en vue de la gestion et de la maintenance du système.



**Figure 2-3 Organigramme du système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya**



**Figure 2-4 Schéma conceptuel du réseau du système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya**

Dans le système de prévision et d'alerte aux crues dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya, le Centre de Prévision des Crues à l'ABH-T contrôlera le système de télémesure et le Centre d'Alerte aux Crues de la Province d'Al Haouz contrôlera les postes d'alarme. Les principaux équipements et l'aperçu des fonctions sont montrés dans le Tableau 2-14 suivant.

**Tableau 2-14      Aperçu du système (Système de prévision et d'alerte aux crues  
dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya)**

Nom de station	Fonctions	Catégorie	Géré par
<b>1. Centre de prévention d'inondation</b>			
ABH-T Marrakech			ABH-T
1.1 Equipements de surveillance et de contrôle par télémesure	Collecte des données hydrologiques par télémesure	Nouvelle installation	
1.2 Equipements de traitement / accumulation / analyse des données	Traitement / accumulation / analyse et transmission des données	Renouvellement	
1.3 Equipements de transmission radioélectrique par micro-onde	Pour la communication des données entre la Province d'Al Haouz.	Nouvelle installation	
1.4 Equipements de contrôle et de surveillance des postes d'alarme par radio	Installation des équipements de contrôle et de surveillance des postes d'alarme	Nouvelle installation	
1.5 Serveur Web (pour la page Web)	Diffusion d'informations aux organismes compétents à travers l'Internet.	Nouvelle installation	
1.6 Système d'alimentation électrique	Equipements pour l'alimentation électrique, tels que la génératrice, etc.	Nouvelle installation	ABH-T
<b>2. Stations d'observation pluviométrie et hauteur d'eau</b>			
2.1 Agbhalou	Observation automatique des données de précipitations et de niveau d'eau des cours d'eau.	Nouvelle installation	ABH-T
2.2 Tazzitount		Réhabilitation	
2.3 Amenzal		Réhabilitation	
2.4 Tiouldiou		Réhabilitation	
2.5 El Jam'ane		Nouvelle installation	
2.6 Arg		Nouvelle installation	
2.7 Tahanaout		Nouvelle installation	
<b>3. Stations d'observation pluviométrie</b>			
3.1 Agounous	Observation automatique de la quantité de précipitations	Réhabilitation	ABH-T
3.2 Tourcht		Réhabilitation	
3.3 Ihdjamene		Nouvelle installation	
3.4 Amddouz		Nouvelle installation	
3.5 Armed		Nouvelle installation (avec l'équipement pour transmettre les données accumulées)	
3.6 Oukaïmedan		Nouvelle installation (pour la station de relais)	
3.7 Tizi-n-Likemt		Nouvelle installation	
<b>4. Stations d'observation hauteur d'eau</b>			
4.1 Tourcht	Observation automatique de la hauteur d'eau des cours d'eau.	Nouvelle installation	ABH-T
4.2 Tinitine		Nouvelle installation	
<b>5. Stations de relais</b>			
5.1 Aoulouss	Fonction de relais des données de stations d'observation par télémesure et des postes d'alarme	Réhabilitation	ABH-T
5.2 Adra Tazaina	Fonction de relais des données de stations d'observation par télémesure	Réhabilitation	
5.3 Oukaïmeden	Fonction de relais des données de stations d'observation par télémesure et des postes d'alarme	Nouvelle installation	
<b>6. Station de monitoring des données</b>			
6.1 DPE (Tahanaout)	Suivre les données sur les crues et	Réhabilitation	DPE

Nom de station	Fonctions	Catégorie	Géré par
6.2 Caïdat d'Ourika	les inondations par l'Internet	Réhabilitation	Caïdat d'Ourika
6.3 Caïdat d'Asni		Nouvelle installation	Caïdat d'Asni
<b>7. Centre d'Alerte aux Crues</b>			
Province d'Al Haouz			
7.1 Terminal pour le contrôle et la surveillance des postes d'alarme	Contrôler et surveiller à distance les postes d'alarme par radioélectrique pour émettre l'alarme par la sirène et annoncer l'alarme de crues ou l'évacuation par les haut-parleurs.	Nouvelle installation	Province d'Al Haouz
7.2 Equipements de transmission radioélectrique par micro-onde	Pour communication des données entre l'ABH-T.	Nouvelle installation	
7.3 Equipements pour le monitoring des données des crues et inondations	Monitoring d'informations d'inondation par l'Internet.	Nouvelle installation	
7.4 Système d'alimentation électrique	Equipements pour l'alimentation électrique, tels que la génératrice, etc.	Nouvelle installation	
<b>8. Poste d'alarme</b>			
8.1 WP-1: Aghbalou-1	Les postes d'alarme sont contrôlés et surveillés à distance par la Province d'Al Haouz pour faire sonner la sirène et émettre l'annonce vocale de l'alerte et l'évacuation.	Nouvelle installation	Province d'Al Haouz
8.2 WP-2: Aghbalou-2		Nouvelle installation	
8.3 WP-3: Aghbalou-3		Nouvelle installation	
8.4 WP-4: Iraghf-1		Nouvelle installation	
8.5 WP-5: Iraghf-2		Nouvelle installation	
8.6 WP-6: Iraghf-3		Nouvelle installation	
8.7 WP-7: Iraghf-4		Nouvelle installation	
8.8 WP-8: Iraghf-5		Nouvelle installation	
8.9 WP-9: Tazitount		Nouvelle installation	
8.10 WP-10: Setti Fadma-1		Nouvelle installation	
8.11 WP-11 : Setti Fadma-2		Nouvelle installation	
8.12 WP-12 : R'ha Mouley Brahim		Nouvelle installation	
8.13 WP-13 : Imlil		Nouvelle installation	
<b>9. Pièces de réserve</b>	Unités de réserve dont le nombre est suffisant pour mettre en service le système pour plus de 2 ans.	Nouvelle installation	
<b>10. Instruments de mesure</b>	Instruments de mesures au minimum nécessaires à la gestion et à la maintenance du système.	Nouvelle installation	

### 2-2-3 Plans de concept sommaire

Les plans de concept sommaire sont annexés comme documents de référence.

### 2-2-4 Plan d'approvisionnement et d'exécution des travaux

Le présent Projet consiste à fournir les équipements, mais le Projet ne se terminera pas lors de la fourniture des équipements. La fourniture des équipements devra être suivie des travaux d'installation. Concrètement, la construction de bâtiments, l'installation • le câblage • le réglage • la mise en route des équipements constituant le système, tels que les appareils de mesure, les équipements de communication et de contrôle, etc., ainsi que l'encadrement pour l'opération initiale seront inclus dans le Projet. Par conséquent, depuis la conception du système, jusqu'à la sélection • la fabrication • l'installation des équipements, le contrôle qualité et la gestion du calendrier devront être cohérents. En plus, le Fournisseur devra garantir la qualité jusqu'à la confirmation du fonctionnement des équipements après l'installation. A cet effet, des entreprises japonaises ayant des expériences du projet pilote et une confiance de la partie marocaine seront appropriées pour ce Projet. Il est important de faire un planning de manière à ce que la

livraison soit assurée dans le délai des travaux très limité.

#### 2-2-4-1 Principe relatif à l'approvisionnement et à l'exécution des travaux

##### (1) Principe relatif à l'approvisionnement

Le système à approvisionner dans le Projet seront le système du Japon, car la fiabilité de ce système a été justifiée dans le projet pilote. D'autre part, les matériaux et matériels de construction, tels que le ciment, les agrégats, les fers à béton, les blocs de béton, etc., seront approvisionnées localement.

##### (2) Principe relatif à l'exécution des travaux d'installation

L'installation • le réglage • la mise en route du système seront faits par des techniciens du Fabricant en recrutant des techniciens de sociétés marocaines qui sont habituées aux équipements de communication.

Cependant, les travaux dans le Projet sont la construction de bâtiments d'observation pour installer les appareils de mesure ou les équipements de communication ou bien la construction de poteaux ou de pylônes. Ces travaux ne sont presque pas spécifiques, et ils sont donc effectués suffisamment par les mains d'œuvre locales. Et les matériaux et matériels de construction peuvent être fournis localement.

#### 2-2-4-2 Points à prendre en considération pour l'approvisionnement et l'exécution des travaux

##### (1) Points à prendre en considération pour l'approvisionnement

Les équipements approvisionnés au Japon seront transportés sur mer pendant 2 mois environ jusqu'au port de Casablanca. Après le dédouanement, ils seront transportés par les camions ou remorques dans la ville de Marrakech. Puis, ils seront distribués aux 37 sites. Cependant, étant donné que les travaux d'installation de ces équipements seront réalisés progressivement, il est nécessaire de préparer un magasin couvert dans la ville de Marrakech pour stocker les équipements de précision qui exigent les mesures contre les pluies. Le gouvernement local n'ayant pas de disponibilité d'un tel magasin, ce magasin sera loué dans la ville.

Les équipements stockés seront transportés à chaque site par un camion de 2t en fonction du calendrier des travaux d'installation. Pour les stations d'observation ou les bâtiments à installer dans la zone montagneuse, étant donné que beaucoup de sites manquent de routes d'acheminement et rouable pour les camions, les équipements et matériels seront chargés sur les mulets pour le transport dans la montagne. En général, les mulets peuvent supporter le poids de 100kg environ. D'après les expériences du projet pilote, les routes dans la montagne ont beaucoup de virages durs, et donc la longueur maximale des équipements et matériels sera moins de deux mètres. A cet effet, il est nécessaire de sélectionner les équipements appropriés à ces conditions (en particulier, les poteaux d'antenne de long, etc.) et d'examiner une méthode d'emballage.

(2) Points à prendre en considération pour l'exécution des travaux

A certains sites de haute altitude, on ne peut pas effectuer les travaux à cause de la température basse ou de la neige pendant l'hiver de novembre à avril. Il est donc nécessaire de faire un planning des travaux d'installation en tenant compte de ces conditions. Pour un planning concret, les travaux de construction de bâtiments ou de poteaux seront presque terminés pendant l'été avant l'arrivée des équipements, et l'installation • le réglage • la mise en route des équipements des bâtiments de la zone montagneuse devront être prioritaires.

**Tableau 2-15** Température moyenne mensuelle aux environs de Marrakech (Lalla Takerkoust)  
(pour les bassins versants d'Ourika et de Rheraya)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
2000	11,1	16,8	18,9	16,6	20,5	27,2	28,3	29,0	24,7	18,5	14,2	14,9
2001	12,5	13,8	18,2	18,6	20,7	26,7	27,7	27,7	22,8	23,9	15,3	14,8
2002	14,4	15,3	16,4	22,4	20,3	23,7	28,1	25,8	25,2	23,4	17,5	15,0
2003	11,9	12,2	17,2	17,3	23,5	25,4	29,0	29,3	26,4	19,9	15,5	13,6
2004	12,2	14,6	15,8	17,3	18,2	27,5	28,5	28,6	25,0	22,4	16,5	11,3
2005	11,4	12,0	17,9	19,7	23,1	27,1	27,4	28,5	24,5	21,7	16,2	12,9
2006	10,7	13,0	17,2	20,3	23,1	27,0	29,4	29,4	25,3	22,0	17,1	11,9
2007	12,6	12,8	16,0	15,2	20,4	24,5	33,4	27,4	22,5	20,3	15,5	12,3
2008	14,2	14,8	17,7	20,8	20,9	25,8	28,8	28,1	23,7	17,6		
2009	9,6	13,2	14,8	16,5	20,4	24,2	29,7	27,5	21,5	23,1	18,1	14,1

Source : ABH-T

2-2-4-3 Division de l'exécution des travaux / de l'approvisionnement et de l'installation

Les tâches à la charge des deux gouvernements sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 2-16** Division des tâches principales à la charge des deux gouvernements

Elément	Contenu	Tâche		Remarque
		Japon	Maroc	
Approvisionnement en équipements et matériels	Approvisionnement et transport des équipements et matériels	○		
	Dédouanement des matériaux et matériels		○	
Travaux préparatifs	Acquisition de terrains nécessaires		○	
	Travaux préparatifs autres que ceux-ci-dessus	○		
Travaux	Travaux de construction de bâtiments et de poteaux, etc.	○		
	Installation • Câblage • Réglage • Mise en route des équipements	○		
	Encadrement pour l'opération initiale	○		
	Composante-soft	○		La préparation de la salle et la participation des stagiaires seront à la charge de la partie marocaine.

Source: Mission d'étude de la JICA

#### 2-2-4-4 Plan de contrôle des travaux et de supervision de l'approvisionnement

##### (1) Plan de supervision de l'approvisionnement du Consultant

###### a) Contenu des tâches

Lorsque le Contractant effectuera l'approvisionnement en équipements et matériels et les travaux d'installation, le Consultant sera chargé de la supervision pour vérifier que le contrôle qualité et la gestion du calendrier seront adéquatement respectés. Les tâches principales à effectuer par le Consultant pour la supervision de l'approvisionnement sont les suivantes :

- 1) Discussions avec le Fournisseur sur la conception, les principaux équipements, et le calendrier d'exécution et le contrôle qualité, etc.
- 2) Assistance aux essais et inspections d'atelier et Contrôle de l'inspection avant l'expédition
- 3) Discussions et concertations avec l'ABH-T et les organismes concernés
- 4) Confirmation de l'état d'avancement de l'approvisionnement en équipements et matériels
- 5) Confirmation de l'état d'avancement du dédouanement des équipements et matériels et Suivi
- 6) Contrôle des travaux d'installation et des travaux annexes (Gestion du calendrier d'exécution, contrôle qualité, contrôle de rendement)
- 7) Assistance aux inspections des équipements et des travaux d'installation
- 8) Délivrance des certificats d'achèvement, etc.
- 9) Présentation de rapports, etc.

###### b) Structure de supervision de l'approvisionnement

Etant donné que le Projet consiste à non seulement fournir les équipements et matériels, mais aussi à effectuer les travaux d'installation, le Consultant affectera un superviseur japonais en permanence pendant les travaux de construction et d'installation pour avoir une cohérence des tâches de la supervision. D'autre part, dans les deux bassins versants d'Ourika et de Rheraya dont la superficie est de 716 km<sup>2</sup>, les 37 sites sont éparpillés pour la nouvelle construction ou la réhabilitation des stations d'observation, des postes d'alarme et des stations de relais. Et, les travaux d'installation s'effectuant en même temps dans beaucoup de bâtiments, un technicien local (10 ans d'ancienneté) sera recruté en tant que technicien de supervision de l'approvisionnement.

Le Consultant sera tenu d'assister aux essais d'atelier et à l'inspection de l'emballage, et l'inspection de l'expédition sera confiée à une organisation tierce.

La structure de supervision de l'approvisionnement du Consultant est présentée dans le tableau ci-après:

**Tableau 2-17 Structure de supervision de l’approvisionnement du Consultât**

	Consultant	Classe	Contenu des tâches
Tâches au Maroc	Superviseur de l’approvisionnement (Synthèse) (Préparation, Commencement, Intermédiaire, Achèvement)	2 <sup>ème</sup>	Supervision générale sur les plans technique et de gestion. Avant l’arrivée des équipements, concerter avec la partie marocaine, assister à la réception et à la livraison lors de l’achèvement des travaux d’installation
	Superviseur en permanence (Supervision de l’approvisionnement local, Contrôle des travaux d’installation)	3 <sup>ème</sup>	Entrer et rester au Maroc avant l’arrivée des équipements, Assister au commencement des travaux d’installation, Superviser l’ensemble des travaux d’installation en se chargeant de la supervision de l’approvisionnement, de la gestion du calendrier et du contrôle qualité. Et discuter et concerter avec le Fournisseur et la partie marocaine.
	Technicien de supervision de l’approvisionnement (local) (Supervision de l’approvisionnement local, Contrôle des travaux d’installation)	10 ans d’ancienneté	Assister le superviseur japonais en permanence
Tâches au Japon	Technicien des essais et inspections (Confirmation des plans des équipements et matériels)	3 <sup>ème</sup>	Confirmer la conception du système et les plans de fabrication des équipements avant le commencement de la fabrication, et examiner es documents concernés
	Technicien des essais et inspections (Assister aux essais d’atelier)	3 <sup>ème</sup>	Assister aux essais d’atelier et à l’inspection avant l’expédition

(2) Plan d’envoi du personnel japonais pour la supervision de l’approvisionnement du Contractant

Le plan du personnel en charge de la supervision de l’approvisionnement et des travaux d’installation du Fournisseur est mentionné ci-après:

**Tableau 2-18 Contenu des tâches à la charge du Contractant**

	Catégorie	Classe	Contenu des tâches
Tâches au Maroc	Personnel de la supervision de l’approvisionnement au Maroc	3 <sup>ème</sup>	En tant que responsable du Fournisseur, rester au Maroc pour se charger de la gestion des tâches, de la gestion du calendrier, du contrôle qualité, et de la gestion de sécurité, etc., pour l’ensemble de l’approvisionnement des équipements et des travaux d’installation. Conferer avec la partie marocaine, et procéder au dédouanement. Responsable du Contractant lors de la livraison. Assister aussi au réglage, la mise en route et l’encadrement pour l’opération initiale après l’installation
	Assistant du personnel japonais de la supervision au Maroc	10 ans d’ancienneté	Assister le personnel japonais de la supervision de l’approvisionnement au Maroc
Tâches au Japon	Personnel en charge des essais et inspections (Confirmation des plans des équipements et matériels)	4 <sup>ème</sup>	Confirmer la conception du système et les plans de fabrication des équipements avant le commencement de la fabrication, et examiner es documents concernés
	Personnel en charge des essais et inspections (Assister à l’inspection avant l’expédition)	4 <sup>ème</sup>	Assister aux essais d’atelier et à l’inspection avant l’expédition

## 2-2-4-5 Plan de contrôle qualité

### (1) Qualité des équipements

Pour maintenir une cohérence de la qualité des équipements depuis l'approvisionnement jusqu'à l'installation, les inspections suivantes seront réalisées:

#### a) Inspection

Pour les équipements et matériels à expédier du Japon, on effectuera une inspection qui porte sur les éléments ci-dessous pour vérifier que le nombre requis, la performance et le délai de livraison seront respectés conformément aux documents approuvés du contrat.

##### 1) Inspection d'atelier

Lorsque le Contractant aura achevé la fabrication des équipements, les essais et l'achat des matériaux et matériels, et qu'il aura vérifié le fonctionnement général du système conformément aux spécifications sur les plans de la performance et de la quantité, l'inspection au niveau de l'usine du Contractant sera effectuée pour la vérification de la quantité et la performance.

##### 2) Inspection d'emballage

Après l'inspection d'atelier, lorsque le Contractant aura terminé l'emballage de tous les équipements et matériels et les préparatifs de l'expédition, l'inspection d'emballage sera faite pour contrôler la quantité des équipements emballés, l'apparence, le marquage, etc., sur la base de la liste de colisages et vérifier que l'emballage pourra être supporté pour les transports maritime et terrestre au Maroc. La méthode d'emballage pour l'exportation sera suivante :

- Principaux équipements : Emballage sous vide et mise en boîte de bois ou en coffrage de bois pour le renforcement en vue de supporter des vibrations pendant le transport
- Poteau d'antenne : Mise en coffrage de bois pour le renforcement en vue de supporter des vibrations pendant le transport

##### 3) Inspection de l'expédition par une organisation tierce

Après l'inspection d'emballage, l'inspection de l'expédition sera faite par une organisation tierce pour vérifier que les équipements seront correctement chargés dans le bateau.

##### 4) Inspection pour le nombre requis

Pour les équipements à expédier du Japon ou les matériaux et matériels à approvisionner localement, l'inspection pour le nombre requis pour confirmer que le nombre requis des équipements sera correct.

##### 5) Inspection de l'achèvement de la livraison

Après les travaux d'installation, du réglage et l'inspection de l'ensemble du système par le Contractant, le nombre requis et la performance seront confirmés, puis le rapport de l'achèvement de l'inspection sera soumis au gouvernement marocain pour certifier l'achèvement de la livraison.

6) Période de garantie à titre gratuit

Après l'inspection de l'achèvement de la livraison, le Contractant devra garantir la qualité des équipements et matériels pour un (1) an, et en cas de défaillances, le Contractant devra y remédier sans retard et gratuitement.

b) Transport maritime • Transport terrestre • Stockage

Les équipements et matériels à approvisionner au Japon seront transportés sur mer depuis le port de Yokohama jusqu'au port de Casablanca. Pour les appareils, ils seront transportés du port de Casablanca à l'ABH-T Marrakech par route (en principe), et ils seront stockés. En fonction du calendrier d'exécution des travaux d'installation, ces équipements seront distribués pour chaque site.

Pour les équipements envoyés du Japon, la partie marocaine sera chargée du dédouanement après l'arrivée au port de Casablanca. Après ce dédouanement, le Contractant recevra ces équipements qui seront transportés par route. Le stockage et le transport jusqu'à chaque site seront effectués sous la responsabilité du Contractant. Pour le transport terrestre entre le port de Casablanca et le magasin de stockage de Marrakech, le Contractant devra connaître les lois marocaines pour faire un planning qui évite un retard de transport.

c) Gestion du calendrier

La réduction du délai de fabrication sera envisagée. A cet effet, le délai de fabrication et le délai d'approvisionnement seront bien étudiés. D'autre part, étant donné qu'une partie des travaux d'installation sera effectuée en hiver, le délai de l'exécution des travaux devra être raccourci. Pour ce faire, l'expédition précoce de poteaux d'antenne sera envisagée de manière à ce que les travaux de construction soient réalisés en même temps que les travaux d'installation de ces poteaux.

(2) Qualité des travaux

Pour vérifier que la qualité des travaux des équipements de communication électrique est respectée conformément aux spécifications, une inspection y relative sera effectuée lors de l'inspection de l'achèvement de chaque station. Pour le câblage et la méthode de fixation, on vérifiera que les travaux définis seront réalisés.

La plupart des éléments de contrôle qualité pour les travaux de construction concerneront le béton. Les éléments de contrôle qualité, la méthode et la fréquence des essais sont mentionnés dans le Tableau

**Tableau 2-19 Eléments de contrôle du béton**

Elément de contrôle qualité	Essai	Fréquence d'essai
Affaissement	Essai d'affaissement	2 fois par jour pour un type de béton
Résistance de compression (28ème jour	Essai de résistance de compression	Une fois par section de coulage, jour de coulage, ①3 échantillons pour l'inspection

Le résultat de ces essais sera jugé en utilisant la méthode statistique (Histogramme et Schéma de gestion) pour vérifier que la qualité sera stable.

#### 2-2-4-6 Plan d'approvisionnement en équipements et matériels, etc.

##### (1) Approvisionnement

Pour les équipements et matériels nécessaires au système de prévision et d'alerte aux crues et aux travaux d'installation, on mènera des études sur des résultats d'utilisation, la qualité, les prix et la structure de services après vente, etc., pour sélectionner l'approvisionnement convenable.

L'approvisionnement des principaux matériaux et matériels est expliqué ci-après:

##### a) Système de prévision et d'alerte aux crues et Equipements constituant le système

Les systèmes de prévision et d'alerte aux crues (une série depuis l'observation hydrologique, le traitement des données, et le système d'alarme, etc.) qui ont été déjà introduits au Maroc sont le système japonais installé dans le projet pilote, mais aussi le système français mis en place par l'assistance de France et le système marocain. Pour les systèmes français et marocain, les équipements de communication sont ceux de France, et les presque mêmes équipements sont utilisés dans ces deux systèmes.

Par comparaison à ces systèmes, le système japonais fonctionne bien sans pannes après 8 ans d'installation. Et, lors des deux inondations en 2006, le système japonais a donné sûrement les alertes pour faire évacuer les touristes, cela signifie que le système japonais a minimisé les dégâts humains. Par contre, les deux autres systèmes n'étant pas bien conçus contre les parasites de foudres ou les mélanges de communication, le manque de données est généré souvent, et l'intensité du champ électrique pour la réception radio est faible, etc. D'après la partie marocaine, la période où les systèmes ne fonctionnaient pas à cause de pannes était assez longue.

Le résultat de l'examen sur l'utilisation, etc., montre que le système japonais est supérieur aux points de vue de la qualité et des résultats. En outre, certaines stations d'observation à mettre en place dans le Projet se trouvent dans une zone montagneuse de plus de 3000m d'altitude et où il n'y a pas de route d'acheminement. Dans cette zone, il neige beaucoup et il fait moins de 15°C en hiver, cela signifie que l'entretien et la maintenance du système est très difficile. A cet effet, le système à haute fiabilité et qui fonctionne sans panne est demandé. En ce qui concerne la fiabilité, tandis que les systèmes français et marocain tombent souvent en pannes, le système japonais travaille presque sans panne depuis l'installation d'il y a 8 ans. Sur le plan de la fiabilité, le système japonais est supérieur.

En plus, pendant ces 8 ans, les techniciens marocains travaillent avec le système japonais, et ils sont donc habitués à la manipulation et à l'entretien. Pour la fourniture des pièces et le service après vente, on n'a pas eu de problèmes.

Sur la base de ces résultats, le système japonais sera retenu pour le présent Projet.

Les équipements constituant le système de prévision et d’alerte aux crues sont composés des équipements variés, tels que les instruments de mesure, enregistreurs de données, équipements de communication radio, équipements de contrôle, équipements d’alimentation en électricité, serveurs et antennes, etc. On devra exiger la fiabilité à chaque équipement, et le résultat de l’utilisation du système japonais au Maroc montre sa supériorité.

Or, pour les équipements universels dans le système, tels que le serveur, etc., on peut trouver des équipements presque équivalents au Maroc. Cependant, lorsqu’on fabriquera le système de prévision et d’alerte aux crues au Japon, tous les équipements et appareils seront rassemblés au Japon pour former les unités, faire le câblage nécessaire et installer les logiciels. Après le réglage et la mise en route de l’ensemble du système, l’expédition s’effectuera, et donc les équipements y compris les équipements universels à haute performance qui constituent le système seront approvisionnés au Japon.

Les équipements incorporés dans les unités et approvisionnés au Japon sont indiqués dans le Tableau 2-20.

**Tableau 2-20 Approvisionnement par équipement du système**

Sous-système	Équipement	Contenu	Approvisionnement		Remarque
			Japon	Maroc	
Sous-système d’observation hydrologique et de collecte des données	Pluviomètre	Observation pluviométrique	○		
	Limnimètre	Observation limnimétrique	○		
	Équipements radio	Pour la communication	○		
	Alimentation électrique	Panneau solaire, batterie, tableau de distribution	○		
	Alimentation électrique d’urgence	UPS, Génératrice, etc.	○		
	Antenne	Antenne pour communication	○		
	Parafoudre	Paratonnerre ou parafoudre, etc.	○		
Sous-système d’analyse et de transmission des données	Appareil pour fixer l’heure standard	GPS, NTP	○		
	Équipement radio de micro-onde	Pour la communication	○		
	Équipement de surveillance et de contrôle par télémesure		○		
	Serveur SPAC	Traitement primaire des données et base de données	○		
	Serveur Web	Confection d’images Wb et Affichage	○		
	Lecteur DMP	Pour collecter les données conservées dans les carets à puce	○		
	Logiciel de traitement	Logiciel pour traiter les données	○		
	Antenne	Antenne pour communication	○		
	Alimentation électrique	Panneau solaire, batterie, tableau de distribution	○		
	Ordinateur	Pour saisir et afficher les données	○		Clavier français
	Imprimante		○		
	Appareil de communication	Téléphone IP, etc.	○		
Parafoudre	Paratonnerre ou parafoudre,	○			

Sous-système	Equipement	Contenu	Approvisionnement		Remarque
			Japon	Maroc	
		etc.			
Station de relais	Filtre de transmission et de réception	Filtre pour l'onde	○		
	Equipement de contrôle de relais	Pour le contrôle de relais	○		
	Alimentation électrique	Panneau solaire, batterie, tableau de distribution	○		
	Antenne	Antenne pour communication	○		
	Parafoudre	Paratonnerre ou parafoudre, etc.	○		
Système d'alerte aux crues	Equipement radio	Pour le contrôle à distance	○		
	Antenne	Antenne pour communication	○		
	Haut-parleur	Pour émettre l'alerte	○		
	Alimentation électrique	Panneau solaire, batterie, tableau de distribution	○		
	Parafoudre	Paratonnerre ou parafoudre, etc.	○		
	PC pour le contrôle	Pour contrôler l'émission d'alerte, etc.	○		
	Imprimante		○		
	Logiciel pour le contrôle	Logiciel pour contrôler l'alerte	○		

b) Ligne électrique, Matériel de câblage, Poteau d'acier, etc.

Les principaux câbles électriques utilisés dans le Projet seront les câbles de connexion entre les appareils de mesure dans les stations d'observation et les équipements de contrôle, ou les câbles de petit diamètre pour connecter les antennes et les équipements de télémessure, et la quantité nécessaire est faible. En outre, ces câbles seront nécessaires utilisés aux essais de fonctionnement au Japon et ils seront façonnés préalablement au Japon pour faciliter les travaux au Maroc, les câbles seront approvisionnés au Japon.

Les poteaux d'acier peuvent être trouvés au marché local, mais ces poteaux sont très lourds et leur installation exige une grue. Les sites de l'installation de ces poteaux sont exigus, et donc l'installation devra être manuelle. En outre, quand ils seront mis en place dans les zones montagneuses, ils devront être transportés à pente dure au dos de mulet. Par conséquent, les poteaux seront approvisionnés au Japon, parce que les poteaux japonais sont non seulement légers et démontables mais aussi résistants et les plus appropriés aux conditions.

Par ailleurs, pour les pylônes pour les stations de relais, les produits conformes seront approvisionnés au Maroc.

c) Ciment • Béton prêt à l'emploi et Produits de béton

Le groupement Italcementi, le cinquième cimentier du Monde, a installé sa filiale au Maroc pour fabriquer du ciment avec de nombreuses centrales de béton. En plus, les produits de béton (blocs de béton utilisés dans le Projet) sont fabriqués et vendus dans les usines à côté des centrales de béton. Sa qualité n'ayant pas de problèmes, le béton prêt à l'emploi et les blocs de béton, etc., seront approvisionnés au Maroc.

Pour la construction des stations d'observation, etc., dans des sites où une route montagneuse n'est pas aménagée, on apportera des tamis et une bétonnière de petite taille (0,08 m<sup>3</sup>). Les agrégats nécessaires seront obtenus par le criblage de sable et de sol aux alentours de site pour fabriquer du béton. Cependant, le béton sera approvisionné au Maroc et transporté aux sites.

d) Sable • Agrégats

Il existe de nombreuses entreprises de pierres concassées, dont le droit d'extraction des agrégats est accordé par une Agence du Bassin Hydraulique, et il y a de très grandes stations de concassage dans le bassin du Tensift. Là, on produit une grande quantité de pierres concassées pour répondre à la demande liée au boom de construction à Marrakech. La qualité et la quantité des agrégats n'ayant pas de problèmes, les agrégats seront trouvés chez les entreprises marocaines.

Cependant, comme on l'a déjà dit en haut, étant donné que la quantité des agrégats utilisés à chaque site est faible et qu'il est difficile de les transporter, les agrégats nécessaires seront obtenus par le criblage de sable et de sol aux alentours de site pour fabriquer du béton, sauf les sites dont les conditions seront bonnes, comme une usine d'agrégats est proche et une route d'acheminement est disponible, etc.

e) Fers à béton • Produits d'aciers

Au Maroc, la société Sonasid, entreprise sidérurgique à l'échelle mondiale, fabrique les fers à béton et les aciers, etc. Donc, on peut trouver des aciers de haute qualité sur le marché local. Pour la construction des stations d'observation, etc., les fers à béton de qualité D10 de référence seront nécessaires et ils seront approvisionnés au Maroc.

f) D'autres matériaux et matériels de construction

D'autres matériaux et matériels de construction utilisés dans le présent Projet ne sont pas nombreux. A part des matériaux et matériels de construction ci-dessus, les peintures, les portes et fenêtres pour les stations d'observation, les gabions pour la protection du sondeur de la hauteur d'eau, etc., peuvent être approvisionnés au Maroc.

g) Matériels de construction (Location)

Tenant compte de l'envergure des travaux de construction du Projet et de problèmes de routes d'acheminement, etc., la plupart des travaux seront réalisés par la main d'œuvre. Par conséquent, les engins des travaux sont limités aux matériels de petite taille, tels que la bétonnière (0,08 m<sup>3</sup>), le compresseur, le marteau, la machine à souder, etc. Et la durée de l'utilisation de ces matériels sera très courte. Par conséquent, ces engins seront loués au Maroc.

h) Mains d'œuvre

Les travaux dans le Projet ne sont presque pas spécifiques, et ils sont donc effectués suffisamment par les mains d'œuvre locales. Pour les travaux demandant les techniques, tels que les travaux de câblage, etc., les prestataires de services marocains peuvent les réaliser en présence de techniciens japonais. Cependant, les essais de fonctionnement et la mise au point des équipements et matériels devront être chargés par les techniciens japonais.

(2) Liste de l'approvisionnement

L'approvisionnement en principaux matériaux et matériels de construction et l'approvisionnement en principaux matériels des travaux sont présentés dans le Tableau 2-21 et le Tableau 2-22.

**Tableau 2-21 Approvisionnement en principaux matériaux et matériels**

No.	Nom de matériau et matériel	Approvisionnement			Remarques
		Maroc	Japon	Pays tiers	
1	Système de prévision et d'alerte aux crues		○		Y compris les équipements constitutifs
2	Ordinateur		○		
3	Imprimante		○		
4	Câble électrique, Matériels de distribution	○	○		
5	Poteau démontable (Panzer mast)		○		
6	Pylône pour le relais	○			
7	Ciment	○			
8	Béton prêt à l'emploi	○			
9	Produits de béton	○			Produits de béton
10	Sable · Agrégats	○			
11	Fers à béton, Produits d'acier	○			
12	Peinture	○			
13	Autres matériaux de construction	○			

**Tableau 2-22 Approvisionnement en principaux matériels des travaux (matériels de location)**

No.	Nom de matériel	Spécifications	Approvisionnement			Remarques
			Maroc	Japon	Pays tiers	
1	Pelle mécanique	Pelle : 0,45m <sup>3</sup>	○			
2	Gru sur camion	4,9t	○			
3	Camion	2t	○			
4	Camion à benne	2t	○			
5	Bétonnière	0,08m <sup>3</sup>	○			
6	Machine à souder	300A, Type Moteur	○			
7	Compresseur	3,5m <sup>3</sup> /min	○			
8	PIC		○			
9	Groupe électrogène	30 KVQ	○			

### (3) Plan de transport

#### a) Itinéraire pour le transport

Les équipements et matériels seront approvisionnés au Maroc et au Japon. Les équipements et matériels approvisionnés au Japon seront transportés sur mer jusqu'au port de Casablanca du Maroc où on les déchargera pour le transport terrestre par les camions (poids lourds) vers Marrakech. Après l'arrivée à Marrakech, ils seront entreposés dans un magasin d'abord, puis transportés par les camions pour les sites en fonction de l'état d'avancement des travaux, car le commencement des travaux est varié d'un site à l'autre.

Etant donné que la plupart des équipements et matériels sont des équipements de précision et qu'ils devront être abrités contre de l'eau et de l'humidité, il est nécessaire de les stocker dans un magasin couvert. Mais l'ABH-T n'ayant pas de disponibilité d'un tel magasin, un magasin de 100m<sup>2</sup> environ sera loué pour 3 mois à peu près dans la ville de Marrakech.

#### b) Jours de transport

Le climat ou les conditions de la navigation de bateaux agissant sur le transport maritime, les jours de transport depuis le Japon jusqu'à la ville de Marrakech seront 60 jours environ.

- Depuis le Japon jusqu'au port de Casablanca (9 000 km) 45 jours
- Dédouanement, etc. 14 jours
- Transport terrestre (par camion) (300 km) 1 jour

#### c) Méthode d'emballage pour le transport

En général, les équipements de précision, tels que les équipements de communication et les ordinateurs, etc., sont vendus dans un état emballé, et donc les frais d'emballage ne seront pas tenus compte. Pour le transport, tous les équipements approvisionnés au Japon seront transportés dans les conteneurs de 40ft.

Le conteneur qui comprend les poteaux d'antenne sera transporté au Maroc plus tôt par rapport aux deux autres contenues, car les poteaux d'antenne devront être construits lors des travaux de construction de bâtiments.

#### d) Transport pour chaque site

A partir du magasin loué jusqu'aux sites de travaux, les équipements et matériels seront transportés par un camion de 2t. Sur la base de la location d'un camion de 2t et de l'emploi d'un chauffeur pour 3 mois, on calcule les frais nécessaires à ce transport et on inscrira ces frais dans le coût pour les travaux d'installation en tant que coût direct.

#### 2-2-4-7 Plan d'encadrement pour l'opération initiale et l'exploitation

##### (1) Encadrement pour l'opération initiale

Les utilisateurs des équipements à approvisionner pour le système de prévision et d'alerte aux crues sont les deux organismes (ABH-T et Province d'Al Haouz). Par conséquent, l'encadrement pour l'opération initiale sera fait aux deux endroits. Avant la livraison des installations et des équipements, l'explication des fonctions des équipements fournis et l'encadrement pour l'opération et la maintenance, destinés au personnel technique de l'opération, seront organisés pour une semaine environ par des techniciens du Fournisseur.

Les équipements faisant l'objet de l'encadrement pour l'opération initiale s sont les suivants :

- Equipement de surveillance et de contrôle par télémesure
- Equipement d'observation hydrologique par télémesure
- Equipement radio pour la télémesure
- Serveur de données
- Appareil de commutateur
- Ordinateur
- Equipement radio de micro-multiplex
- Equipement de contrôle et de surveillance des postes d'alarme
- Equipement d'alarme
- Equipement pour les stations de relais

##### (2) Encadrement pour l'exploitation

Les opérateurs, après avoir encadré pour l'opération initiale, peuvent faire une opération fondamentale des équipements. Cependant, pour exploiter le système d'une manière synthétique, de tels encadrements techniques de courte durée ne sont pas insuffisants. Pour le compléter, la Composante-soft suivante sera réalisée pour faire acquérir l'exploitation globale du système par le personnel concerné du système de la partie marocaine.

#### 2-2-4-8 Plan de composante-soft

##### (1) Arrière-plan de la composante-soft à planifier

Le système de prévision et d'alerte aux crues est un système d'hommes-machines où se mêlent le système de machines basé sur la technologie la plus nouvelle (ICT : Information Communication Technology) et le système d'hommes qui exploitent le système de machines. Pour atteindre l'objectif du Projet : « faire fonctionner le système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin versant de Tensift (bassins versants d'Ourika et de Rheraya) » et réaliser le but global : « réduire les risques de crues et d'inondation dans la région du Haut Atlas », ces deux systèmes devront être exploités correctement.

Dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya, zones faisant l'objet du Projet, le système pilote installé dans le cadre de l'Etude de développement de la JICA est exploité depuis 2002. En

outre, les experts japonais à court terme ont fait des interventions dans l'encadrement pour l'exploitation en 2004, 2005 et 2007, et les homologues marocains ont déjà acquis des connaissances de base sur l'exploitation et la gestion du système de prévision et d'alerte aux crues. D'autre part, dans le système de prévision et d'alerte aux crues à introduire par le présent Projet de la coopération financière non remboursable, on envisage à développer le système en se fondant sur le système du projet pilote. En plus, en cas de tels systèmes, pour réduire réellement es risques de crues et d'inondation, un système d'évacuation des populations qui recevront des alertes aux crues devra être aménagé.

Par conséquent, on constate une très haute nécessité de mettre à exécution la composante-soft (assistance technique) visant à améliorer la capacité des ressources humaines en charge de l'exploitation et la gestion du système et à établir une structure pour l'évacuation des populations.

## (2) Objectif et Résultat attendu de la composante-soft

La composante-soft envisage que les autorités compétentes locales puissent exploiter adéquatement le système de prévision et d'alerte aux crues qui sera développé et étendu et qu'elles obtiennent des connaissances nécessaires pour assurer la durabilité du système. En plus, il est souhaitable qu'elles puissent sensibiliser les populations recevant les alarmes aux crues et réaliser une évacuation adéquate lors de l'annonce de crues.

Les résultats attendus de la composante-soft et les moyens de vérification de ces résultats sont présentés ci-après, et le détail du plan de composante-soft sera attaché en annexe.

**Tableau 2-23 Résultats Attendus de la Composante-soft et Moyens de vérification**

Résultat	Contenu	Moyen de vérification du degré perfectionnement
Résultat 1 (Entretien et Maintenance des équipements)	Les manuels relatifs à la méthode et à la structure pour l'entretien et la maintenance des équipements seront élaborés et exploités.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour vérifier le degré de compréhension, effectuer des examens.</li> </ul>
Résultat 2 (Etablissement des normes pour la pré-alerte et l'alerte)	Les normes pour la pré-alerte et l'alerte seront établies, et la partie marocaine comprendra comment déterminer les normes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le degré de compréhension à travers les discussions sur les normes.</li> </ul>
Résultat 3 (Communication des données de crues et de l'alarme)	En plus du Résultat 2 ci-dessus, le manuel de communication de l'alarme sera élaboré. Dans ce manuel, la voie de communication des informations de l'alarme, les rôles à jouer par les organisations concernées et les responsabilités, ainsi que les noms des personnes en charge, etc., devront indiqués. Conformément au manuel, l'opération des équipements et l'exploitation du système seront exécutées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que l'exercice de communication des informations sera réalisé conformément au manuel.</li> </ul>
Résultat 4 (Activités pour l'évacuation)	Au niveau de tous les postes d'alarme, le manuel indiquant les endroits, les procédures et la structure pour l'évacuation sera élaboré et exploité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que l'exercice de simulation de l'évacuation sera réalisé conformément au manuel.</li> </ul>
Résultat 5 (Reconstruction d'un comité pour l'exploitation et la gestion)	En ce qui concerne l'exploitation et la gestion du système pilote du bassin versant d'Ourika, il existe un comité dont le président est le Gouverneur d'Al Haouz. Sur la base de la Convention, les responsabilités sont réparties entre la Province et l'ABH-T et la DPE. Pour le système à aménager dans les bassins versants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier que la reconstruction d'un comité et la précision des responsabilités sont consenties par les organismes concernés (convention).</li> </ul>



- Obtenir l'autorisation de l'utilisation de la bande des fréquences radioélectriques pour les circuits de micro-onde et l'autorisation de l'extension des zones d'utilisation de la bande de fréquence de 70KMz utilisée actuellement.
- 2) Avant le commencement des travaux du Projet
- Demander l'autorisation de construction des bâtiments de projet.
  - Acquérir les terrains nécessaires pour la construction des bâtiments de projet.
- 3) Pendant l'exécution des travaux du Projet
- En cas de l'insuffisance d'énergie électrique dans les installations de projet, augmenter de l'énergie électrique jusqu'à la capacité nécessaire, et connecter une ligne électrique si nécessaire.
  - Connecter le circuit numérique (ADSL) avec les Postes de monitoring des crues.
  - Assurer le personnel nécessaire pour la composante-soft.
  - Mettre en lace des panneaux d'indication, etc., pour l'explication du système et des installations.
  - Prendre les mesures de protection contre le vol, la destruction, etc., pour les 3 nouvelles stations d'observation et les endroits où les mesures de protection sont jugées requises.
- 4) Lors de l'achèvement du Projet
- Organiser des visites aux installations de projet, et déployer les activités de sensibilisation pour la population.

Comme le montre le Tableau 2-25, les coûts à prendre en charge par la partie marocaine sont estimés à 116,2 millions de DH au total. L'exécution du Projet durera deux ans, et donc les coûts à prendre en charge dans la deuxième année seront 930 000 DH au total, correspondant aux éléments de 4) à 7) de ce tableau.

D'autre part, dans les 3 dernières années, l'ABH-T, organisme d'exécution du Projet, accroît son budget d'année en année. Le coût nécessaire pour aménager le système de prévision et d'alerte aux crues du présent Projet sera déboursé dans la rubrique « Investissements (budget de développement) », et 2,40 millions de DH est déjà inscrit au budget de l'année 2010. Le montant à prendre en charge dans la deuxième année (930 000 DH) ne correspond qu'à 0,8% dans l'ensemble du budget des investissements (budget de développement) dont le montant total est de 113,2 millions de DH. Par conséquent, il est jugé que l'ABH-T pourra suffisamment prendre en charge ce montant. En outre, pour les frais nécessaires pour le Projet (dépenses directes ou dépenses via l'ABH-T), le SEEE, organisme responsable et de tutelle, a affirmé assumer la responsabilité finale pour ces frais. Et donc, il est jugé que l'exécution des tâches à la charge de la partie marocaine ne posera pas de problèmes.

**Tableau 2-25 Coûts à prendre en charge par la partie marocaine**

(Unité : Million de DH\*)

Elément	Q'té	Montant (DH)	Organisme
1) Commissions relatives à l'Arrangement Bancaire (A/B) et à la notification de l'Autorisation de Paiement (A/P)	1 jeu	13,2	SEEE
2) Coût pour l'acquisition de terrains pour les bâtiments de station et des postes d'alarme	1 jeu	5,0	SEEE
3) Frais pour l'obtention des fréquences radioélectriques	1 jeu	5,0	SEEE
4) Frais pour la connexion de la ligne électrique et l'augmentation d'une capacité électrique	1 jeu	1,0	SEEE
5) Frais pour les mesures de protection contre le vol, la destruction, etc. (y compris la mise en place de clôtures d'enceinte)	1 jeu	40,0	SEEE
6) Frais pour le raccordement de circuits numériques (ADSL)	1 jeu	2,0	SEEE
7) Frais pour la sensibilisation (mise en place de panneaux d'indication, organisation de visites)	1 jeu	50,0	SEEE
Total		116,2	

\* DH : Dirham marocain

#### 2-4 Plan d'exploitation et de gestion du Projet

Comme le système pilote installé dans le cadre de l'Etude de développement, le système du présent Projet sera exploité par l'ABH-T et la Province d'Al Haouz. L'ABH-T est chargée du sous-système d'observation hydrologique et du sous-système d'analyse des données et de transmission des informations des crues, et la Province d'Al Haouz s'occupe de l'annonce des crues. Cependant, en ce qui concerne l'entretien et la maintenance du système, tandis que l'ABH-T assumera la responsabilité, la Province d'Al Haouz effectuera l'entretien ordinaire des équipements de contrôle et de surveillance des poses d'alarme, et le contrôle périodique des postes d'alarme sera fait par l'ABH-T conjointement avec la Province d'Al Haouz. La révision annuelle à réaliser avant la période de crues estivales et la réparation de pannes seront confiées aux prestataires de services extérieurs.

**Tableau 2-26 Tâches de l'entretien et de la maintenance**

Station ou Poste d'alarme	Type	Nombre · Période	Organisme en charge
Poste de surveillance et de contrôle par télémesure (ABH-T)	Entretien ordinaire	Une fois par semaine	ABH-T
	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Station de contrôle et de surveillance des postes d'alarme (Province)	Entretien ordinaire	Une fois par semaine	Province d'Al Haouz
	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Station d'observation	Contrôle périodique	Quatre fois par an, à mars, juin, septembre et décembre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Station de relais	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services

Poste d'alarme	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T, Province d'Al Haouz
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Poste de Monitoring des Crues	Entretien ordinaire	Une fois par semaine	Prestataire de services
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services

Au niveau de l'ABH-T et de la Province d'Al Haouz, les gestionnaires responsables du système de prévision et d'alerte aux crues seront nommés respectivement et une structure chargée de l'exploitation et de la gestion du système sera aménagée respectivement aussi.

D'autre part, sous la politique de réduction du personnel des organismes gouvernementaux, le personnel pour l'exploitation et la gestion sera cumulé en principe, et la structure d'exploitation et de gestion sera établie en formant le personnel actuel. Par ailleurs, l'ABH-T recrutera deux ingénieurs électroniques au maximum en tant que spécialistes de l'entretien et la maintenance pour donner des instructions à des techniciens de prestataires de service de la maintenance.

**Tableau 2-27 Personnel en charge de l'exploitation et de la gestion du système**

Spécialité	Personne(s) nécessaire(s)	
	ABH-T	Al Haouz
1. Gestionnaire responsable du système	1 (1)	
2. Prévision de crues, Analyse, Transmission des données (technicien hydrologique)	1 (1)	
3. Exploitation du système (technicien hydrologique, et ingénieur électrique ou de communication)	3 (3)	
4. Maintenance du système et analyse de pannes (technicien informatique ou électrique ou de communication)	1 (0)	
1. Gestionnaire responsable du système (contrôle des risques de crues)		1 (1)
2. Exploitation et entretien ordinaire du système (technicien hydrologique, et ingénieur électrique ou de communication)		2 (2)
Total	6 (5)	3 (3)

( ) signifie le nombre de personnes en charge actuellement.

## 2-5 Coût approximatif du Projet

### 2-5-1 Coût approximatif du Projet de coopération

(1) Tâches à la charge de la partie marocaine 116,2 Millions de DH (12 700 000 yens japonais environ)

1) Commissions relatives à l'Arrangement Bancaire (A/B) et à la notification de l'Autorisation de Paiement (A/P) 132 000 DH (1 439 000 yens japonais environ)

2) Coût pour l'acquisition de terrains pour les bâtiments de station et des postes d'alarme 50 000 DH (545 000 yens japonais environ)

3) Frais pour l'obtention des fréquences radioélectriques 50 000 DH (545 000 yens japonais environ)

- 4) Frais pour la connexion de ligne électrique et l'augmentation d'une capacité électrique  
10 000 DH (109 000 yens japonais environ)
- 5) Frais pour les mesures de protection contre le vol, la destruction, etc., (y compris la mise en place de clôtures d'enceinte) 400 000 DH (4 360 000 yens japonais environ)
- 6) Frais pour le raccordement de circuits numériques (ADSL)  
20 000 DH (218 000 yens japonais environ)
- 7) Frais pour la sensibilisation 500 000 DH (5 450 000 yens japonais environ)

(2) Conditions de calcul

1) Date de calcul : Juillet 2010

2) Cours de change

1 US\$ = 92,35 yens

1DH = 10,90 yens

3) Durée d'exécution

La durée nécessaire à la conception détaillée et à l'exécution des travaux est mentionnée dans le calendrier d'exécution.

4) Divers

Le Projet sera exécuté conformément au système de coopération financière non remboursable du Japon.

## 2-5-2 Coût pour l'exploitation et la gestion

Comme le montre le Tableau 2-28, le coût annuel nécessaire à l'exploitation et à la gestion est estimé à 104 millions de DH, et l'ABH-T prendra en charge la plus grande partie et effectuera le paiement à partir des rubriques du « frais de personnel » et du « frais de matériels et autres » dans les dépenses ordinaires. Le montant total du « frais de personnel » et du « frais de matériels et autres » est de 730 millions de DH, et le coût approximatif estimé (104 millions de DH) représente 14% environ. Ce montant approximatif est toujours estimatif, et les fluctuations entre 100 000 DH et 1 million de DH sont bien imaginables. Il est donc prévu que le budget actuel de l'ABH-T ne peut pas le couvrir, le cas échéant.

Cependant, étant donné que le budget de l'ABH-T pour le SPAC est couvert par une subvention provenant du SEEE, une subvention supplémentaire serait nécessaire au cas où le budget de l'ABH-T serait insuffisant. Le SEEE considère que la lutte contre les inondations est une des priorités dans le secteur de l'Eau, et dans le Procès-verbal des Discussions, le SEEE s'est engagé à faire les interventions financières promptement.

D'autre part, la contribution de la Province sera de 80 000 DH, cela signifie que ce montant n'est pas très grand. Et le Gouverneur d'Al Haouz s'est engagé à assurer ce montant. Pour la budgétisation de ce montant, dans le Procès-verbal des Discussions, le SEEE s'est engagé aussi à assurer le budget nécessaire en tant qu'organisme responsable du Projet du côté marocain.

**Tableau 2-28 Coût approximatif annuel pour l'exploitation et la gestion**

(Unité : Million de DH)

Organisme en charge	Rubrique	Montant
ABH-T	Frais de personnel pour l'entretien et la maintenance du système	10
	Frais de prestation de services pour l'entretien et la maintenance	60
	Frais de contrôle périodique (frais de transport, indemnité)	1
	Frais d'exploitation (frais d'électricité, frais de carburant, frais de téléphone, frais d'abonnement de circuit numérique, etc.)	10
	Frais de réparation lors d'une défaillance	15
	Sous-total	96
Province d'Al Haouz	Frais d'exploitation (frais d'électricité, frais de carburant, frais de téléphone)	8
	Total	104

En ce qui concerne le renouvellement des équipements et matériels, il est nécessaire de renouveler les équipements informatiques tous les cinq ans, et les autres équipements seront renouvelés tous les dix ans en moyenne.

#### 2-6 Points à remarquer pour le projet de coopération

Dans le cadre du projet pilote réalisé dans un projet de coopération technique de type de l'étude de développement (l'ancienne étude de développement), un système de prévision et d'alerte aux crues, même la petite taille, a été établi dans le bassin versant d'Ourika entre 2001 et 2003. Depuis son installation, ce système est exploité et géré pendant presque 10 ans. Par conséquent, en ce qui concerne les tâches à la charge de la partie marocaine qui figurent à 2-3, sauf le raccordement de circuit numérique (ADSL), on a l'expérience de ces tâches dans le projet pilote. Il est donc jugé que, dans le présent Projet, ces tâches seront réalisées dans problèmes à condition que le budget soit assuré selon les procédures.

Dans les tâches à la charge de la partie marocaine, l'acquisition de terrains pour les postes d'alarme est une seule préoccupation, car on n'en avait pas besoin dans le projet pilote. La Province d'Al Haouz s'occupe de négociations avec des propriétaires et il a obtenu l'accord de base. Cependant, lorsque ces négociations se compliqueront, il sera possible de changer de lieux pour la mise en place de postes d'alarme.

## **Chapitre 3    Chapitre 3    Evaluation du Projet**

### **3-1    Conditions préalables du Projet**

#### **3-1-1    Conditions préalables pour la mise en œuvre du Projet**

Pour la mise en œuvre du Projet, il est nécessaire que l'ABH-T, la Province d'Al Haouz ou le SEEE assure les terrains de construction des bâtiments de stations d'observation et de postes d'alarme. La plupart de ces terrains relèvent de la Direction des Eaux et Forêts, mais une partie des sites de postes d'alarme appartient à des particuliers. L'accord de base des propriétaires a été déjà obtenu, mais lors de l'exécution du Projet, il est nécessaire de prendre les mesures nécessaires pour assurer les terrains avec l'obtention de la permission de construction.

En outre, pour établir le système de prévision et d'alerte aux crues il est nécessaire d'obtenir, auprès de l'Agence Nationale de Réglementation de Transmission (ANRT), l'autorisation de l'utilisation de la bande des fréquences radioélectriques pour les circuits de micro-onde entre l'ABH-T et la Préfecture d'Al Haouz, ainsi que l'autorisation de l'extension des zones d'utilisation de la bande de fréquence de 70KMz utilisée actuellement.

#### **3-1-2    Conditions extérieures pour réaliser l'ensemble du Projet**

Le système de prévision et d'alerte aux crues est un système d'hommes-machines où se mêlent le système de machines basé sur la technologie la plus nouvelle (ICT : Information Communication Technology) et le système d'hommes qui exploitent le système de machines. Pour atteindre l'objectif du Projet : « faire fonctionner le système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin versant de Tensift (bassins versants d'Ourika et de Rheraya) » et réaliser le but global : « réduire les risques de crues et d'inondation dans la région du Haut Atlas », ces deux systèmes devront être exploités correctement.

Pour le système de machines d'abord, lorsque ce système sera achevé, il sera le système de prévision et d'alerte aux crues le plus développé au Maroc. Cependant, pour l'ABH-T, les coûts pour la gestion et la maintenance seront augmentés plusieurs fois. Ces coûts seront chargés dans le budget de l'ABH-T. Mais, il se peut que le budget de l'ABH-T ne puisse pas les couvrir. Dans ce cas, l'intervention rapide du SEEE sur le plan financier est la condition préalable et extérieure pour l'exploitation et la gestion durables du système. Pour ce point, le SEEE a confirmé son engagement dans le Procès-verbal des Discussions lors de la Mission d'étude chargée de l'explication du rapport abrégé.

Puis pour le système d'hommes, beaucoup de personnes concernées seront impliquées dans l'exploitation et le développement durables du système. Il est important que l'ABH-T qui est chargée de la collecte, l'analyse et la communication des données des inondations, la Province d'Al Haouz qui est responsable de l'annonce de crues et la transmission des alertes et alarmes, et les habitants et les populations locales dans le secteur touristique qui évacueront les touristes lors des inondations et crues sous la direction de la Province, de la police ou du service de secours, assument leurs responsabilités en se communiquant mutuellement. A cet effet, il est indispensable de développer et d'étendre la communauté

chargée de l'exploitation et la gestion du système pilote existant, et il est prévu que ce point sera renforcé dans la composante-soft. Pour ce faire, le leadership du Gouverneur ayant les fortes attributions agissant sur les acteurs concernés est très demandé comme une des conditions préalables.

### 3-2 Evaluation du Projet

Comme on va lire ci-dessous, il est jugé qu'une haute pertinence du présent Projet est reconnue et que son efficacité est prévue.

#### 3-2-1 Pertinence

##### (1) Populations bénéficiaires

Les populations qui bénéficient du présent Projet sont les visiteurs marocains et les touristes étrangers qui viennent du monde entier, en particulier de l'Europe. Le nombre des bénéficiaires directs, habitants (dans le secteur touristique) et touristes qui risquent de subir des dégâts de crues, et le nombre des populations locales qui bénéficient indirectement du Projet sont estimés à peu près 200 000 personnes, comme le montre le tableau ci-après :

**Tableau 3-1 Populations bénéficiaires**

Bassin versant	Population bénéficiaire directe			Population bénéficiaire indirecte	Total
	Touriste	Population locale (dans le secteur touristique)	Total	Population locale	
Ourika	15 000	750	15 750	117 000	132,750
Rheraya	5 000	250	5 250	64 000	69,250
Total	20 000	1 000	21 000	181 000	202,000

##### (2) Sécurité humanitaire

L'objectif direct du présent Projet est de sauver la vie humaine des touristes, des habitants et des populations travaillant dans le secteur touristique, ainsi que de favoriser le développement du secteur touristique qui soutient la vie des habitants.

##### (3) Gestion et Maintenance autonomes

Dans les bassins versants cibles, le système pilote installé lors du projet de coopération technique de type de l'étude de développement (l'ancienne étude de développement) est exploité et géré pendant presque 10 ans, cela signifie que les bases techniques sont déjà établies. Le présent Projet introduira des nouvelles technologies, telles que le circuit de micro-onde, les postes d'alarme à commander à distance, etc., et la composante-soft sera effectuée sur ces bases techniques. A cet effet, la gestion et la maintenance autonomes seront suffisamment attendues.

(4) Conformité avec le Plan de Développement à long terme

Le Maroc n'a pas son Plan National de Développement, et pourtant la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) est élaborée dans la Stratégie de l'Eau 2009-2030. Dans la GIRE, il y a six axes principaux dont la protection contre les inondations.

(5) Rendement faible

Le Projet est un projet de prévention contre les désastres, et il ne vise pas à procurer de profits.

(6) Impacts sur l'environnement

Le système de prévision et d'alerte aux crues consiste dans les mesures non structurelles, et les ouvrages d'art à construire dans le présent Projet ne sont que les bâtiments et les poteaux d'antenne. Par conséquent, les impacts sur l'environnement sont très faibles.

(7) Applicabilité du système de la coopération financière non remboursable

Comme le présent Projet, les projets visant à établir un système de prévision et d'alerte aux crues sont réalisés sans difficultés dans beaucoup de pays dans le cadre de la coopération financière non remboursable.

(8) Supériorité de la technologie du Japon

Les bassins versants cibles se trouvent dans les zones de montagnes escarpées, et la technologie du Japon joue un rôle moteur dans le domaine du système de prévision et d'alerte aux crues et aux coulées boueuses dans les zones montagneuses.

### 3-2-2 Efficacité

Les effets suivants sont attendus lors de la réalisation du présent Projet :

(1) Effets quantitatifs

1) A travers l'aménagement des équipements et la réalisation de la composante-soft, les alertes et alarmes seront correctement annoncées lorsque la quantité de précipitations dépasse le seuil de pré-alerte et d'alerte.

(2) Effets qualitatifs

1) Les organismes concernés pourront effectuer l'évacuation sur la base des alertes et alarmes annoncées.

2) La vie des habitants et des touristes sera protégée dans les deux bassins versants cibles.

3) Le Projet contribuera au développement socio-économique et au développement touristique dans les deux bassins versants cibles.

## 【Annexes】

Annexe 1 Membres de la Mission d'étude

Annexe 2 Calendrier de l'étude préparatoire

Annexe 3 Liste des personnes rencontrées

Annexe 4 Procès-verbaux des Discussions

Annexe 5 Plan de composante-soft

Annexe 6 Notes Techniques (T/N)

Annexe 7 Mémoire sur projet de la construction du barrage à cuvette à bassin  
d'Toudgha

Annexe 8 Rapport de Essai de Propagation Radio

## Annexe 1 Membres de la Mission d'étude

L'équipe d'étude est composé des membres suivants. Le tableau suivant indique l'affiliation des membres.

Tableau 1 à la fin L'équipe d'enquête au primaire étude de terrain

Nom et prénom	Charge	Organisation
M. NAGATA Kenji	Chef de mission	Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)
Mme. OKADA Aya	Coordinatrice du Projet	Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)
M. MATSUMOTO Yoshiharu	Chef du Projet	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. HIROSE Tetsuo	Hydrologie/analyse hydraulique/étude sociale	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. SASAHARA Takeshi	Système de prévision et d'alerte aux crues 1 (télécommunication)	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. TAKATA Satoshi	Système de prévision et d'alerte aux crues 4 (travaux génie civil)	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. KOSAKA Fumio	Plan de construction / approvisionnement/ estimation de coût	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. KATAYAMA Masami	Plan d'opération	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. SUZUKI Gentaro	Interprète	CTI Engineering International Co., Ltd.

Tableau 2 à la fin L'équipe d'enquête au deuxième étude de terrain

Nom et prénom	Charge	Organisation
M. MATSUMOTO Yoshiharu	Chef du Projet	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. HIROSE Tetsuo	Hydrologie/analyse hydraulique/étude sociale	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. SASAHARA Takeshi	Système de prévision et d'alerte aux crues 1 (télécommunication)	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. TANAKA Tetsuji	Système de prévision et d'alerte aux crues 2 (essai de propagation radioélectrique)	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. AKIMOTO Tatsuya	Système de prévision et d'alerte aux crues 3 (équipements d'observation)	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. KATAYAMA Masami	Plan d'opération	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. SUZUKI Gentaro	Interprète	CTI Engineering International Co., Ltd.

Tableau 3 à la fin L'équipe d'enquête pour la presentation des Rapport final de l'Etude préparatoire et Spécifications Techniques des Equipements (Projet)

Nom et prénom	Charge	Organisation
M. NAGATA Kenji	Chef de mission	Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)
M. MINAMITANI Taichi	Coordinatrice du Projet	Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)
M. SASAHARA Takeshi	Système de prévision et d'alerte aux crues 1 (télécommunication)	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. KATAYAMA Masami	Plan d'opération	CTI Engineering International Co., Ltd.
M. SUZUKI Gentaro	Interprète	CTI Engineering International Co., Ltd.

Annexe 2 Calendrier de l'étude préparatoire

L'étude de terrain et des consultations ont été effectuées à l'étape indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 à la fin L'Itinéraire pour la primaire étude sur le terrain

Jour	Date	Heure	Mr. NAGATA (JICA)	Ms. OKADA (JICA)	Consultant
1	Le 14 /03 (dim.)				Arrivée à Rabat
2	Le 15/03 (lun.)				Visite de courtoisie auprès de la JICA
3	Le 16/03 (mar.)				
4	Le 17/03 (mer.)		Départ de Paris		
		20:50	Arrivée à Rabat		
5	Le 18/03 (jeu.)	10:00	Visite de courtoisie auprès de l'Ambassade du Japon		
		11:45	Visite de courtoisie auprès de la JICA		
		14:00	Visite de courtoisie auprès du SEEE	Arrivée à Rabat	
			Arrivée à Marrakech		
6	Le 19/03 (ven.)		Visite de courtoisie auprès de l'ABHT		
			Etudes sur le Bassin versant du Tensift		
7	Le 20/03 (sam.)	7 :00	Arrivée à Ouarzazate		
		12:00	Visite de courtoisie auprès de l'ABH-SMD		
8	Le 21/03 (dim.)		Arrivée à Dadès		
9	Le 22/03 (lun.)	08:00	Etudes sur la gorge de Dadès		
		12:00	Etudes sur la gorge de Toudgha		
		Soir	Déplacement à Errachidia		
10	Le 23/03 (mar.)	Matin	Visite de courtoisie auprès de l'ABH-ZGR		
		Soir	Déplacement à Rabat		
11	Le 24/03 (mer.)		Discussions		
12	Le 25/03 (jeu.)		Discussions		
13	Le 26/03 (ven.)	Matin	Signature du Procès-verbal des Discussions		
		Soir	Rapport au Bureau de la JICA		
			Rapport à l'Ambassade du Japon		
14	Le 27/03 (sam.) et après:		Départ de Rabat pour Madrid	Départ de Rabat pour Paris	Continuation de l'étude jusqu'au 30/04 (certains membres sont retournés au Japon le 20/04.)

Tableau 5 à la fin L'Itinéraire pour la deuxième étude sur le terrain (1)

Jour	Date	Heure	Sasahara, Tanaka, Akimoto, Hirose (Consultant)	Katayama (Consultant)
1	6/1	Ma	Déplacement (Narita-Paris)	
2	6/2	Me	Déplacement (Paris- Casablanca- Marrakech)	
3	6/3	Ju	Discussion avec ABH-T	Explication de rapport à ABH-T et Al Hause, Déplacement (Marrakech-Rabat)
4	6/4	Ve	Discussion avec ABH-T	Explication de rapport (JICA, SEEE, Ambassade), Déplacement (Rabat a- Marrakech)

Jour	Date	Heure	Sasahara, Tanaka, Akimoto, Hirose (Consultant)	Katayama (Consultant)
5	6/5	Sa	Acquisition de matériel	La réduction des données
6	6/6	Di	Acquisition de matériel	Déplacement (Marrakech-El Rachidia)
7	6/7	Lu	Acquisition de matériel	Explication de rapport (ABH- ZGR , Tinrhir), Déplacement (El Rachidia-Ouarzazade)
8	6/8	Ma	étude de site	Déplacement (Ouarzazade -Marrakech)
9	6/9	Me	étude de site (Ourika)	Plan de composante-soft
10	6/10	Ju	étude de site (Ourika)	Déplacement (Marrakech-Casablanca-Paris)
11	6/11	Ve	étude de site (Ourika)	Déplacement (Paris-Narita)
12	6/12	Sa	étude de site (Rheraya)	
13	6/13	Di	La réduction des données	
14	6/14	Lu	étude de site (Rheraya)	
15	6/15	Ma	étude de site (Rheraya)	
16	6/16	Me	étude de micro-multiplex	
17	6/17	Ju	étude de micro-multiplex	
18	6/18	Ve	étude de micro-multiplex	
19	6/19	Sa	étude de micro-multiplex	
20	6/20	Di	étude de micro-multiplex	
21	6/21	Lu	étude de Propagation Radio	
22	6/22	Ma	étude de Propagation Radio	
23	6/23	Me	étude de Propagation Radio	
24	6/24	Ju	étude de Propagation Radio	
25	6/25	Ve	La réduction des données	
26	6/26	Sa	La réduction des données	
27	6/27	Di	La réduction des données	
28	6/28	Lu	étude de Propagation Radio	
29	6/29	Ma	étude de Propagation Radio	
30	6/30	Me	étude de Propagation Radio	
31	7/1	Ju	étude de Propagation Radio	
32	7/2	Ve	La réduction des données	
33	7/3	Sa	La réduction des données	
34	7/4	Di	La réduction des données	
35	7/5	Lu	étude de Propagation Radio	
36	7/6	Ma	étude de Propagation Radio	
37	7/7	Me	étude de Propagation Radio	
38	7/8	Ju	Déplacement (Marrakech-El Rachidia)	
39	7/9	Ve	étude de Propagation Radio (Toudgha)	
40	7/10	Sa	étude de site	
41	7/11	Di	La réduction des données	
42	7/12	Lu	étude de site	
43	7/13	Ma	étude de site	
44	7/14	Me	étude de site	
45	7/15	Ju	étude de site (Tinrhir)	
46	7/16	Ve	Déplacement (Tinrhir -Marrakech)	
47	7/17	Sa	La réduction des données	
48	7/18	Di	La réduction des données	
49	7/19	Lu	La réduction des données	
50	7/20	Ma	La réduction des données	
51	7/21	Me	étude de Propagation Radio	
52	7/22	Ju	étude de Propagation Radio	
53	7/23	Ve	étude de Propagation Radio	
54	7/24	Sa	étude de Propagation Radio	
55	7/25	Di	La réduction des données	
56	7/26	Lu	Discussion avec ABH-T	
57	7/27	Ma	Préparation	
58	7/28	Me	Préparation	
59	7/29	Ju	Déplacement (Marrakech-Casablanca-Paris)	
60	7/30	Ve	Déplacement (Paris-Narita)	

Tableau 6 à la fin L'itinéraire pour la deuxième étude sur le terrain (2)

Jour	Date	Heure	M. Matsumoto (Consultant), Azuchi(Interpréteur)
61	8/23	Lu	Déplacement (Narita-Paris)
62	8/24	Ma	Technical Note ( T/N ) Exprimant du Contenu ( SEEE ) Déplacement (Paris-Casablanca-Maraqueche)
63	8/25	Me	T/N (ABH-T), Gouverneur d'Al Haouz Visite de courtoisie
64	8/26	Ju	Déplacement (Marrakech-Tinrhir), Gouverneur de Tinghir Visite de courtoisie
65	8/27	Ve	Déplacement (Thinrhir-El Rachidia), ABH – ZGR Presentation des contenu de T/N
66	8/28	Sa	Déplacement (El Rachidia-Rabat)
67	8/29	Di	Date préliminaire
68	8/30	Lu	SEEE, Rapport de l'étude, Consultation des contenu de T/N
69	8/31	Ma	SEEE, T/N signature, JICA · Ambassade
70	9/1	Me	Déplacement (Rabatte-Paris)
71	9/2	Ju	Déplacement (Pari-Narita)

Tableau 7 à la fin L'itinéraire pour la présentation des Rapport final de l'Etude préparatoire et Spécifications Techniques des Equipements (Projet)

Jour	Date	Heure	Nagata (JICA)	Minamitani (JICA)	Suzuki(Interpréteur)	Sasahara (Consultant)	Katayama(Consultant)
1	1/23	Di	Déplacement (Narita-Paris-Rabatte)				
2	1/24	Lu	Rapport final de l'Etude preparatoire, Spécifications Techniques des Equipements (Projet), JICA au Maroc, SEEE), Déplacement (Rabat – Marrakech)				
3	1/25	Ma	Presentation des Rapport final de l'Etude preparatoire, Spécifications Techniques des Equipements (Projet) (アルハウス 県) Confirmation des sites au Ourika				
4	1/26	Me	Presentation des Rapport final de l'Etude preparatoire, Spécifications Techniques des Equipements (Projet)(ABH-T), Déplacement (Marrakech-El Rachidia)			Presentation des Rapport final de l'Etude preparatoire, Spécifications Techniques des Equipements (Projet) (ABH-T) , Confirmation des sites au Rehyara	
5	1/27	Ju	Presentation de raisons pour l'exclusion de Toudgha (ABH-ZGR) , Déplacement (El Rachidia-Rabat)			Date préliminaire, Déplacement (Marrakech - Rabatte)	
6	1/28	Ve	Consultation et signature sur les Minutes				
7	1/29	Sa	Date préliminaire	Date préliminaire	Date préliminaire	Date préliminaire	Déplacement (Rabatte-Paris)
8	1/30	Di	Date préliminaire	Déplacement (Rabatte-Paris)	Date préliminaire	Date préliminaire	Déplacement(Rabatte-Paris)
9	1/31	Lun.	Rapport aux Ambassade, JICA	Déplacement (-Narita)	Date préliminaire	Rapport aux Ambassade, JICA	
10	2/1	Ma	Déplacement (Rabatte-Paris)		Déplacement (Rabatte-Paris)		
11	2/2	Me	Déplacement (-Narita)		Déplacement(-Narita)		

Annexe 3 Liste des personnes rencontrées

La liste des personnes concernées à cette étude (les personnes enquêtées) est présenté ci-dessous.

Tableau 8 à la fin Liste des personnes rencontrées

Nom et Prénom	Position	Remarques
Le Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement : SEEE		
Mr. GENAH Mustapha	Secrétaire Général, Département de l'Eau	
Mr. BENBIBA Majid	Directeur Général de l'Hydraulique	
Mr. BEN ABDELFADEL Abdelhamid	Chef de Division des Ressources en Eau	
Mr. BOUAICHA Redouane	Chef Service Hydrologique	
Mr. YAALAOUI Kamal	Ingénieur en hydrologie	
Ms. EL YAALAOUI Nazik	Responsable Unité Centrale de Coopération	
L'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift : ABH-T		
Mr. BELKHEIRI Ahmed	Directeur	
Mr. ARESMOUK Mohamed Hassan	Chef de Division des Ressources en Eau	
Mr. LIMAM Nabil	Chef Service de la Gestion des Ressources en Eau	
Mr. EL KIHAL Saïd	Technicien	
La Province d'Al Haouz		
Mr. BOUCHAIB Moutawakil	Gouverneur d'Al Haouz	
La Délégation d'Ouarzazate de l'Agence du Bassin Hydraulique du Souss, Massa et Draa : ABH-SMD		
Mr. EL MOUSTAPHA Sabbar	Délégué d'Ouarzazate	
La Province de Tinghir		
Mr. NAKHCHA Mohamed	Gouverneur de Tinghir	
Mr. LABRINI Abdelfettah	Chef de Cabinet	
L'Agence du Bassin Hydraulique du Ziz-Guir-Rheris : ABH-ZGR		
Mr. TABIT Abdelmalek	Directeur	
Mr. ABBA Ismail	Chef de Division des Ressources en Eau	
Mr. SLIMANI Moulay M'hamed	Chef Service Suivi des Ressources en Eau	
Le Caïdat d'Asni		
Mr. TALOUH Bouzekrit	Chef de Cercle d'Asni	
Mr. IDRESSAOUD Larbi	Caïd d'Asni	
Le Caïdat d'Ourika		
Mr. ELATOUBI Boujmaar	Caïd d'Ourika	
Mr. EL MAHJOUB Moulay Ahmed	Khalifa du Caïd d'Ourika	
Le Caïdat de Toudgha		
Mr. YOUNSI Youes	Caïd de Toudgha	

MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE PREPARATORY SURVEY  
ON  
THE CONSTRUCTION PROJECT FOR FLOOD PRE-ALARMING SYSTEM IN HIGH ATLAS  
AREA IN THE KINGDOM OF MOROCCO  
BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
SECRETARIAT OF STATE IN CHARGE OF WATER AND ENVIRONMENT  
THE KINGDOM OF MOROCCO

In response to the request from the Government of the Kingdom of Morocco (hereinafter referred to as "GOM"), the Government of Japan decided to conduct the Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey") on the Construction Project for Flood Pre-alarms System in High Atlas Area (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the Survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA dispatched the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to the Kingdom of Morocco (hereinafter referred to as "Morocco"), which is headed by Mr. Kenji NAGATA, Senior Adviser, Global Environment Department, JICA, and is scheduled to stay in Morocco from March 14 to April 29, 2010.

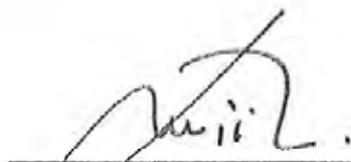
The Team held series of discussions with Secretariat of State in charge of Water and Environment (hereinafter referred to as "SEEE") and other organizations concerned of the GOM and conducted a field survey in the areas proposed in the request.

In the course of the discussions and the field survey, the Team and SEEE (hereinafter referred to as "both sides") confirmed the main items described in the attached sheets.

The Minutes of Discussions have been prepared both in English and French languages. In this regard, both sides agreed that English version would prevail over French version, should there be any discrepancies between them. In addition, the signing of the Minutes of Discussions does not mean any commitment on Japan's Grant Aid.

The Team will proceed to further works and prepare the preparatory survey report.

Rabat, March 25, 2010



Kenji NAGATA  
Team Leader,  
Preparatory Survey Team,  
Japan International Cooperation Agency  
(JICA)



Mustapha GEANAH  
Secretary General, Department of Water  
Secretariat of State in charge of Water and  
Environment  
The Kingdom of Morocco

## ATTACHMENT

### 1. Purpose of the Project

The purpose of the project is to establish Flood Forecasting and Warning System (hereinafter referred to as "FFWS") in High Atlas area in order to protect human lives and property of local residents and tourists in the Project area.

### 2. Change of the Project Title

Both sides agreed to change the title of the Project in English and French as follows;

#### (1) English

<original> Construction Project for Flood Pre-alarmed System in High Atlas Area

<revised> Project for Flood Forecasting and Warning System in High Atlas Area

#### (2) French

<original> Projet de mise en place d'un dispositif de prevision et d'alerte aux crues dans la region de l'Atlas (province d'Al Haouz) et dans les gorges de Toudgha et de Dades (province d'Ouarzazate)

<revised> Projet de systeme de prevision et d'alerte aux crues dans la region du Haut Atlas

The Team will consult the government of Japan about the change and officially inform SEEE of the result.

### 3. Survey Sites

The Project Sites proposed by GOM are Tensift River Basin, Toudgha River Basin and Dades River Basin in High Atlas area as shown in Annex-1. Both sides confirmed that candidate sites of the Project would be Ourika River Basin and Rheraya River Basin in Tensift River Basin as well as Toudgha River Basin, except Dades River Basin, based on the following consensus through the site reconnaissance and discussions.

- (1) As for Dades River Basin, relatively small number of residents and tourists are faced with flood risk although flood risk was recognized there, and a simple flood warning system might be appropriate rather than a sophisticated system. Therefore, both sides agreed to exclude it from further survey because priority, urgency and necessity to establish FFWS are limited.
- (2) In National Plan of Protection against Floods (PNPI) elaborated by SEEE, Toudgha River Basin is put at the highest priority to protect against floods in the category of "Valley". Toudgha River Basin is an important tourism spot in Morocco with more than 1 million Moroccan and foreign tourists per year, and a local economy depends much on the tourism of the River Basin. In addition, there are local communities and residents down stream living in oasis exposed to floods of Toudgha River and highly depending on local agriculture and tourism activities. Thus, SEEE emphasized the necessity of FFWS in Toudgha River Basin and strongly requested the Team to install a sophisticated FFWS in the Toudgha River Basin by the Project in order to save the tourists and local residents as well as the local society and economy.

#### **4. Responsible and Implementing Organizations**

- (1) The responsible organization of the Project is SEEE.
- (2) Implementing organizations are Directorate of Water Research and Planning of SEEE as well as ABH-Tensift (ABH-T) for Ourika and Rheraya River Basins and ABH-Ziz Guir Rheris (ABH-ZGR) for Toudgha River Basin.
- (3) Organization Chart of SEEE is shown in Annex-2.

#### **5. Project Components requested by GOM**

Both sides confirmed that the Project components requested by GOM at the moment are as described in Annex-3. The Team conducts the Survey to identify the appropriate plan and design through investigations and mutual discussions with SEEE.

SEEB noted that the people living downstream of Toudgha Gorge also were faced with flood risks. Thus both sides agreed to jointly study the necessity of FFWS in the downstream of Toudgha Gorge.

#### **6. Japan's Grant Aid Scheme**

- (1) SEEE understood the Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex-4.
- (2) SEEE also understood the necessary measures which are described in Annex-5 and budget allocation by GOM.

#### **7. Schedule of the Survey**

- (1) Consultant members of the Team continue to conduct the Survey until April 29 in 2010 as the first survey, and from the end of May to the end of July in 2010 as the second survey.
- (2) JICA will prepare the draft preparatory survey report in French and dispatch a mission in order to explain its contents to SEEE and other relevant organizations around October 2010.
- (3) In case that the contents of the draft report are accepted in principle by SEEE, JICA will finalize the report and send it to SEEE around December 2010.

#### **8. Other Relevant Issues**

- (1) Inception Report  
The contents of Inception Report which the Team explained to SEEE, were understood and accepted in principle by SEEE.
- (2) Finalization of the Project Sites  
Both sides confirmed that the following sites would be studied in the Survey as the candidates of the Project.
  - 1) Ourika and Rheraya River Basins in Tensift River Basin
  - 2) Toudgha River Basin

Based on the Survey, the Project sites will be finally decided according to the criteria written in Annex-6 of Inception Report, of which main criteria are as follows.

- 1) Damage conditions of past flood disasters
- 2) Potential risk of flood disasters
- 3) Necessity and effectiveness of FFWS



4) Capacity of operation, maintenance and management of FFWS by ABH-T and ABH-ZGR

- (3) Collaboration between local authorities and implementing organizations of the Project  
Both sides recognized that strong participation of local authorities and communities is indispensable for the efficient and effective operation of FFWS such as insurances of warning and evacuation. Especially for the residents and/or tourists to be evacuated from flood risk places, an evacuation plan is needed to be prepared beforehand in collaboration with ABH-T, ABH-ZGR, local authorities and local communities.

Both sides confirmed that ABH-T and ABH-ZGR would take the initiative to elaborate the evacuation plan. In this case, SEEE requested the Team that JICA would assist ABH-T and ABH-ZGR for the elaboration of the evacuation plan.

(4) Capacity development of ABH-T and ABH-ZGR on FFWS operations

Both sides recognized that capacity development of ABH-T and ABH-ZGR on FFWS operations such as day-by-day operation, maintenance, emergency operation in collaboration with local authorities and residents would be needed. The Team will propose with SEEE the necessary capacity development plan to appropriately operate FFWS to be installed through the Project.

(5) Environmental and Social Consideration

The Team explained that the Project is ranked "C" in the JICA's Guidelines for Environmental and Social Consideration and no serious negative impact is expected. However, necessary studies will be carried out to confirm the expected impact by the Project. SEEE understood it.

(6) Undertaking of SEEE

Although general undertakings of SEEE are shown in Annex-5, the Team emphasized responsibilities of SEEE to execute following matters and the SEEE agreed.

1) Land acquisition

The Team requested SEEE to secure the land in equitable manner in case of use of private land or other types of land that would need the permission for construction of the facilities.

2) Operation and maintenance of facilities and equipment

SEEE would take any necessary measures and allocate the necessary budget to operate and maintain the facilities and equipment under the Project.

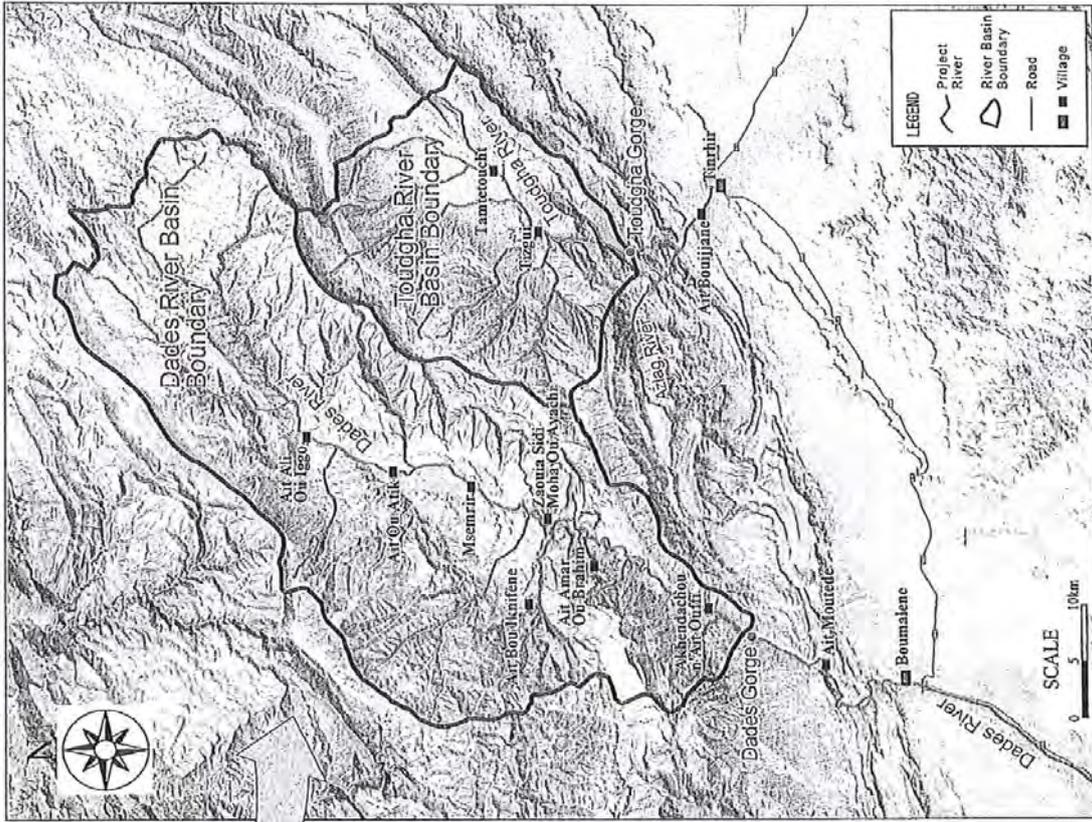
3) Tax payment

Both sides confirmed that Value Added Tax, customs duties and any other taxes and fiscal levy charges in Morocco arisen from the Project activities shall be exempted by GOM.

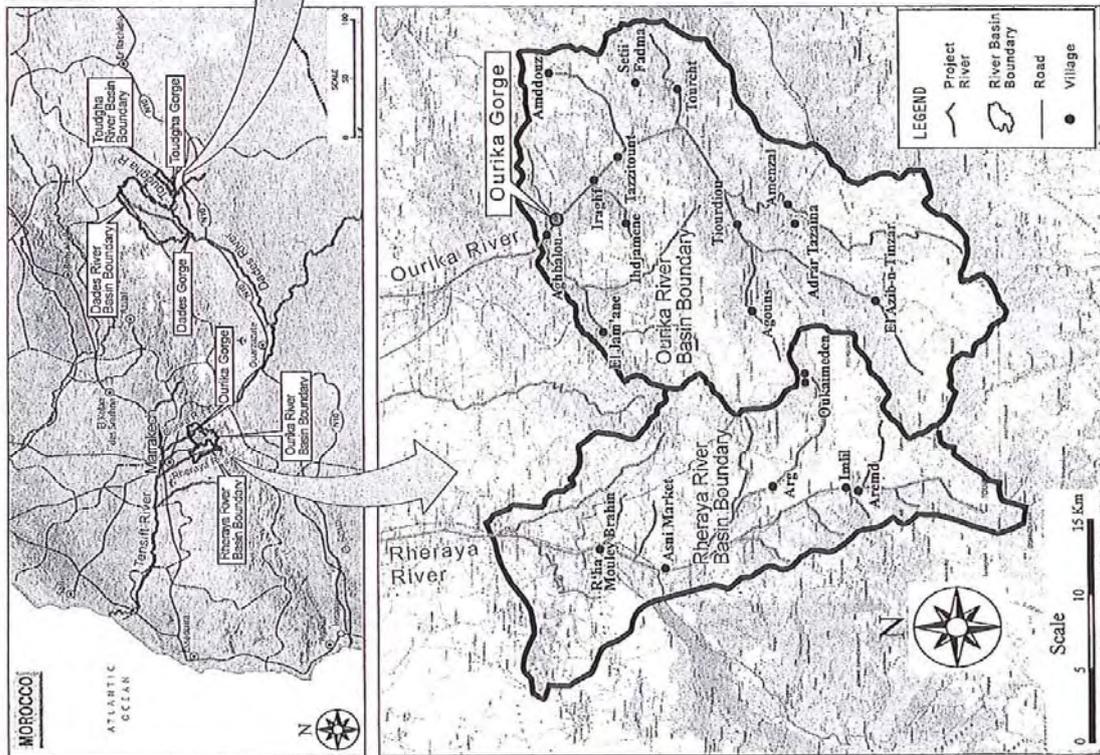
Annex:

- 1: Sites of the Survey
- 2: Organization Chart of SEEE
- 3: Project components requested by GOM
- 4: Japan's Grant Aid
- 5: Major Undertakings to be taken by Each Government (Construction)

Sites of the Survey



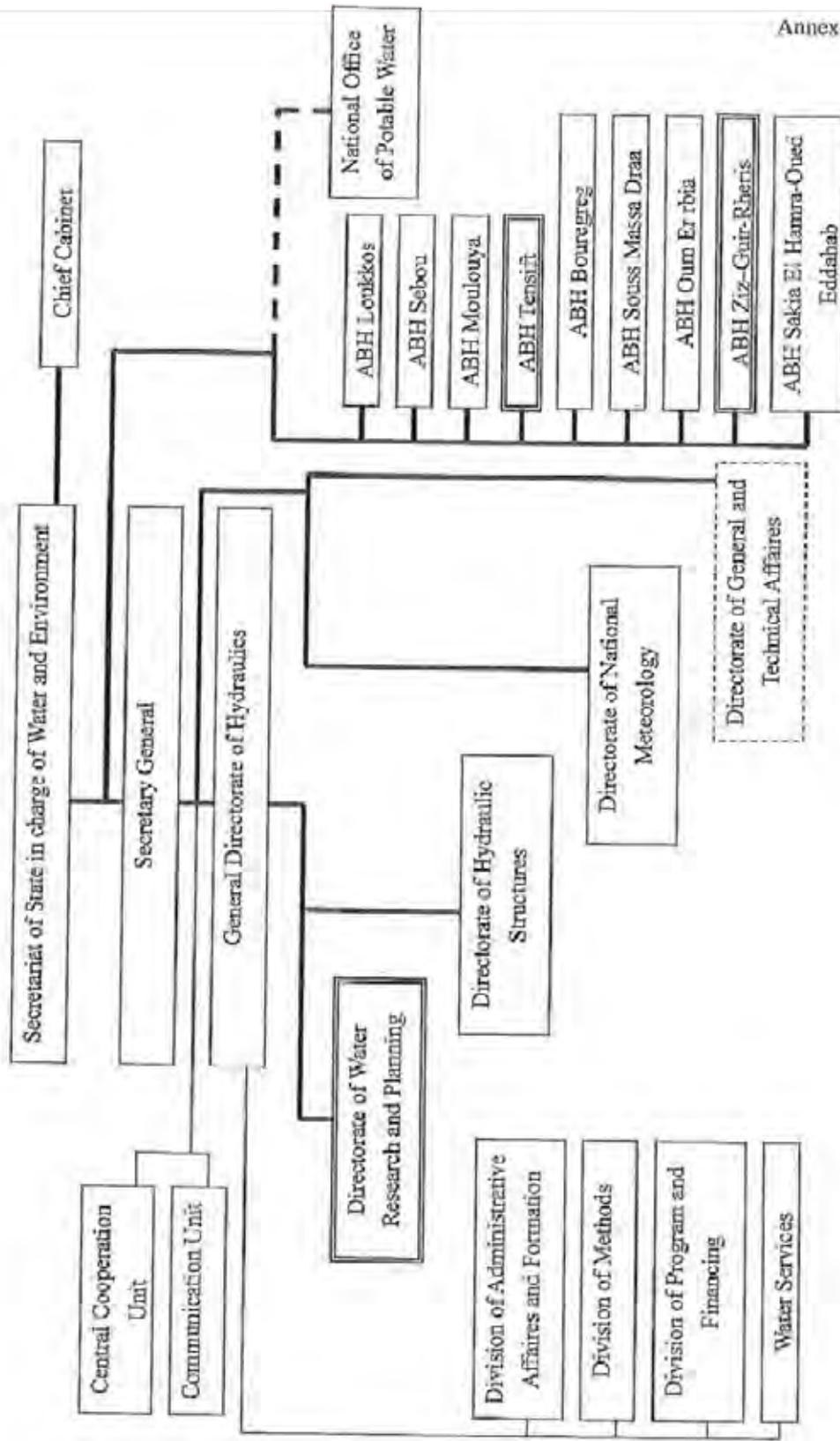
Touggha River Basin and Dades River Basin



Tensift River Basin: Ourika River Basin and Rheraya River Basin

*[Handwritten signature]*

Organization Chart of SEEE



### Project Components Requested by GOM

#### 1) Tensift River Basin (Ourika River Basin and Rheraya River Basin)

Subsystem	Equipment/Facility	Quantity										Remarks		
		Institution					River Basin							
		ABHT	Alfakouz Province	DPE	DRPE, Rabat	Ourika Caïdat	Asni Cercle	Ourika	Rheraya	Total				
	Telemetry control & supervisory equipment	1											1	
	Telemetry rainfall/water level station											2	2	4
Hydrological Observation and Information Collection	Telemetry rainfall station											3		3
	Upgrading from telemetry rainfall station to telemetry rainfall/water level station											1		1
	Repeater station											1		1
	Repeater/telemetry rainfall station (common for the two river basins)											(1)	(1)	1
	Renovation of existing equipment (5 flood watch stations + 2 repeater stations)											7		7
Data Analysis, Forecasting, Announcement of Flood Notice and Distribution	Data processing and transmission equipment	1												1
	Microwave multiplex line flood information monitoring equipment	1	1											2
	Telephone line flood information monitoring equipment			1	1									4
Warning Dissemination	Flood warning control & supervisory equipment		1											1
	Remote controlled flood warning post											13	3	16
	Repeater station											1	1	2

#### 2) Toudgha River Basin

Subsystem	Equipment/Facility	Quantity	Remarks	
			Quantity	Remarks
Hydrological Observation and Information Collection	Telemetry control & supervisory equipment	1		Tamtetoucht Station
	Telemetry rainfall & water level station	2		Tamtetoucht and Tizgui Stations
	Repeater Station	1		
Data Analysis, Forecasting, Announcement of Flood Notice and Distribution	Data processing and transmission equipment	1		Tamtetoucht Station
	Telephone line flood information monitoring equipment	2		Tinrhir Caïdat and ABHZGR
Warning Dissemination	Flood warning control & supervisory equipment	1		Tamtetoucht Station
	Remote controlled flood warning post	1		Toudgha Gorge

## JAPAN'S GRANT AID

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

### 1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
  - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
  - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A

### 2. Preparatory Survey

#### (1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of a outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.



(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

### 3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex.

(6) "Proper Use"

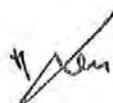
The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.



b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Social and Environmental Considerations

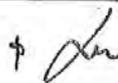
A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.



### Major Undertakings to be taken by Each Government (Construction)

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	to secure lots of land necessary for the implementation of the Project and to clear the sites		●
2	To construct the following facilities		
	1) The building	●	
	2) The gates and fences in and around the site		●
	3) The parking lot	●	
	4) The road within the site	●	
	5) The road outside the site		●
3	To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of the Project outside the sites		
	1) Electricity		
	a. The distributing power line to the site		●
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	●	
	c. The main circuit breaker and transformer	●	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		●
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		●
	b. The drainage system (for toilet sewer, common waste, storm drainage and others) within the site	●	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site		●
	b. The gas supply system within the site	●	
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		●
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	●	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		●
	b. Project equipment	●	
4	To ensure prompt unloading and customs clearance of the products at ports of disembarkation in the recipient country and to assist internal transportation of the products		
	1) Marine (Air) transportation of the Products from Japan to the recipient country	●	
	2) Tax exemption and custom clearance of the Products at the port of disembarkation		●
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	(●)	(●)
5	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be exempted		●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●
7	To ensure that the Facilities and the products be maintained and used properly and effectively for the implementation of the Project		●
8	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●
9	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		●
	2) Payment commission		●

(B/A : Banking Arrangement, A/P : Authorization to pay)



**Procès-verbal des Discussions**  
**sur**  
**la Mission d'Etude chargée de l'Explication du Projet de Rapport Final**  
**de l'Etude Préparatoire**  
**pour**  
**le Projet de Système de Prévention et d'Alerte aux Crues**  
**dans la Région du Haut Atlas**  
**au Royaume du Maroc**

En réponse à la requête du gouvernement du Royaume du Maroc (désigné ci-après « le Maroc »), le gouvernement du Japon a décidé de mettre en œuvre une étude préparatoire sur « le Projet de Système de Prévention et d'Alerte aux Crues dans la région du Haut Atlas » (désigné ci-après « le Projet ») et a confié à l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (désignée ci-après « la JICA ») d'effectuer cette Etude.

Pour ce faire, la JICA a effectué les études sur terrain (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> phases) suivies de l'analyse au Japon dans le cadre de l'étude préparatoire qui a commencé au mois de mars 2010. Sur la base des résultats de ces études sur terrain, le projet de rapport final de l'étude préparatoire a été rédigé.

En vue de la présentation du projet de rapport final de l'étude préparatoire et de la poursuite des discussions avec les autorités compétentes marocaines, la JICA a envoyé au Maroc, du 23 janvier au 1<sup>er</sup> février 2011, une mission d'étude conduite par Monsieur Kenji NAGATA, Conseiller Supérieur du Département de l'Environnement Global de la JICA (désignée ci-après « la Mission »).

A l'issue des discussions, la Mission et la partie marocaine (désignées ci-après « les deux parties ») ont confirmé les principaux points mentionnés dans les documents ci-joints : Appendice et Annexes.

Fait à Rabat le 28 janvier 2011

  
NAGATA Kenji  
Chef de la Mission d'Etude  
Etude Préparatoire  
Agence Japonaise de Coopération  
Internationale (JICA)

GEANAH Mustapha  
Secrétaire Général, Département de l'Eau  
Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et  
de l'Environnement (SEEE)  
Royaume du Maroc



## Appendice

### 1. Teneur du projet de rapport final de l'étude préparatoire

La partie marocaine a approuvé et accepté en principe la teneur du projet de rapport final de l'étude préparatoire, présentée et expliquée par la Mission.

### 2. Système de la coopération financière non remboursable du Japon

La partie marocaine a reconfirmé de nouveau le système de la coopération financière non remboursable du Japon et les dispositions à prendre en charge du gouvernement du pays bénéficiaire figurant à l'Annexe-4 et l'Annexe-5 du Procès-verbal des discussions signé par les deux parties le 25 mars 2010.

La partie marocaine s'est engagée à exécuter ces tâches et à assurer le budget nécessaire comme conditions préalables pour la mise en œuvre du Projet.

### 3. Calendrier de l'étude

La JICA, se référant au résultat des discussions, rédigera le rapport final de l'étude préparatoire et le soumettra à la partie marocaine vers la mi-avril 2011.

### 4. Autres

#### (1) Coût estimé du Projet

La JICA expliquera le coût estimé du Projet à la partie marocaine vers la mi-février 2011. Cependant, les deux parties ont confirmé que le coût estimé sera examiné et révisé par le gouvernement du Japon pour l'approbation du don.

Les deux parties ont convenu que le coût estimé du Projet est confidentiel et ne doit jamais être divulgué aux personnes tierces avant la signature de tous les contrats concernés par le Projet pour assurer la transparence dans l'appel d'offres.

#### (2) Changement des bassins versants faisant l'objet du Projet

Pendant l'étude sur terrain, à travers les discussions avec le SEEE et l'ABH-ZGR, il a été constaté que, dans les gorges de Toudgha, un projet de barrage dont l'objectif principal est de lutter contre les inondations centennaires et de répondre aux besoins d'irrigation a été étudié par le SEEE. De ce fait, la Mission a expliqué à la partie marocaine que le bassin versant de Toudgha est exclu du Projet, et la partie marocaine en a pris acte.

#### (3) Organismes d'exécution du Projet

Dans l'article 4 de l'Appendice du Procès-verbal des discussions signé le 25 mars 2010, l'organisme responsable et les organismes d'exécution du Projet étaient bien précisés comme indiqués dans le tableau ci-dessous. Mais, comme le montre (2) ci-dessus, le changement des bassins versants implique le changement des organismes d'exécution. Les deux parties ont convenu de ce point.

*[Signature]*

Tableau 1 Changement de l'organisme responsable et des organismes d'exécution

	Lors de la signature du P-V (Le 25 mars 2010)	Actuellement
Organisme responsable	Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement (SEEE)	Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement (SEEE) (inchangé)
Organisme d'exécution	Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (ABH-T) (pour les bassins versants d'Ourika et de Rheraya) Agence du Bassin Hydraulique de Ziz-Guir-Rhérès (ABH-ZGR) (pour le bassin versant de Toudgha)	Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (ABH-T) (pour les bassins versants d'Ourika et de Rheraya)

(4) Acquisition des terrains pour les stations d'observation et de relais, et des postes d'alarme

En ce qui concerne les terrains à acquérir pour la mise en place des stations d'observation et de relais, et des postes d'alarme, les deux parties ont convenu que la partie marocaine devra obtenir l'accord de principe pour l'acquisition ou l'utilisation des terrains de tous les sites de l'installation des bâtiments, et rendre compte au Bureau de la JICA au Maroc par écrit avant la fin février 2011. (Voir l'Annexe-2)

(5) Exécution des tâches à la charge de la partie marocaine

La Mission a détaillé les tâches à la charge de la partie marocaine comme suit :

① Dans un délai de 3 mois après la signature de l'Echange de Notes

. Obtenir l'autorisation de l'utilisation de la bande des fréquences radioélectriques pour les circuits de micro-onde et l'autorisation de l'extension des zones d'utilisation de la bande de fréquence de 70Mz utilisée actuellement.

② Avant le commencement des travaux du Projet

. Demander l'autorisation de construction des bâtiments de projet.  
. Acquérir les terrains nécessaires pour la construction des bâtiments de projet.

③ Pendant l'exécution des travaux du Projet

. En cas de l'insuffisance d'énergie électrique dans les installations de projet, augmenter de l'énergie électrique jusqu'à la capacité nécessaire, et connecter une ligne électrique si nécessaire.

. Connecter le circuit numérique (ADSL) avec les 3 Postes de monitoring des crues (DPE, Caïdat d'Ourika et Caïdat d'Asni) et l'ABH-T.

. Assurer le personnel nécessaire pour la composante-soft.

. Mettre en place des panneaux d'indication, etc., pour l'explication du système et des installations, et,

. Prendre les mesures de protection contre le vol, la destruction, etc., pour les 3 nouvelles stations d'observation et les endroits où les mesures de protection sont jugées nécessaires.

④ Lors de l'achèvement du Projet

. Organiser des visites aux installations de projet pour la population. Et, déployer les activités de sensibilisation.

La partie marocaine s'est engagée à assumer la responsabilité et à prendre les mesures nécessaires pour l'exécution

de ces tâches. Le coût estimatif des tâches à la charge de la partie marocaine est mentionné dans le Tableau 2.

Tableau 2 Coût estimatif à prendre en charge par la partie marocaine

Elément	Organisme	Montant (DH)
① Commissions relatives à l'Arrangement Bancaire et à la notification de l'Autorisation de Paiement	SEEE	132 000 DH
② Coût pour l'acquisition de terrains pour les bâtiments de station et des postes d'alarme	SEEE	50 000 DH
③ Frais pour la connexion de la ligne électrique et l'augmentation d'une capacité électrique, si nécessaire	SEEE	10 000 DH
④ Frais pour les mesures de protection contre le vol, la destruction, etc. (y compris la mise en place de clôtures d'enceinte)	SEEE	400 000 DH
⑤ Frais pour obtenir les fréquences radioélectriques	SEEE	50 000 DH
⑥ Frais pour le raccordement de circuits numériques (ADSL) avec les 3 postes de monitoring des crues et l'ABH-T	SEEE	20 000 DH
⑦ Frais pour la sensibilisation	SEEE	500 000 DH
<b>Total</b>		<b>1 162 000 DH</b>

(6) Tâche pour l'entretien et la maintenance du système de prévision et d'alerte aux crues

La Mission a expliqué que pour maintenir les fonctions du système de prévision et d'alerte aux crues, il est très important d'effectuer l'entretien et la maintenance des équipements et matériels après l'établissement du système, et l'envergure du système de prévision et d'alerte aux crues à installer par le Projet étant plus grande que le système existant, les tâches de l'entretien et de la maintenance figurant dans le Tableau 3 seront nécessaires. La Mission a expliqué qu'il est nécessaire de réviser la structure de gestion et de maintenance actuelle pour réaliser ces tâches.

La partie marocaine a accepté cette explication.

Tableau 3 Tâches de l'entretien et de la maintenance

Station ou Poste d'alarme	Type	Nombre · Période	Organisme en charge
Poste de surveillance et de contrôle par télémessure (ABH-T)	Entretien ordinaire	Une fois par semaine	ABH-T
	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Station de contrôle et de surveillance des postes d'alarme (Province)	Entretien ordinaire	Une fois par semaine	Province d'Al Haouz
	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Station d'observation	Contrôle périodique	Quatre fois par an, à mars, juin, septembre et décembre	ABH-T
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Station de relais	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T

*J. M.*

	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
Poste d'alarme	Contrôle périodique	Deux fois par an, à juin et octobre	ABH-T, Province d'Al Haouz
	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services
	Entretien ordinaire	Une fois par semaine	Prestataire de services
Poste de Monitoring des Crues	Révision	Juin (avant la saison touristique et l'été)	Prestataire de services
	Réparation de pannes	Lors d'une panne (sur appel)	Prestataire de services

(7) Personnel en charge de l'exploitation et la gestion

Au niveau de l'ABH-T et de la Province d'Al Haouz, il est nécessaire d'assurer respectivement le gestionnaire responsable du système de prévision et d'alerte aux crues et le personnel y afférent, et d'aménager une organisation chargée de l'exploitation et de la gestion du système. Le personnel pour l'exploitation et la gestion sera cumulé en principe. La structure d'exploitation et de gestion sera établie en formant le personnel actuel. Cependant, pour l'exploitation et la gestion du système plus important, le personnel qui puisse faire l'entretien et le diagnostic des pannes, comme le montre le Tableau 4, sera nécessaire au niveau de l'ABH-T. La partie marocaine s'est engagée à recruter un ingénieur de communication électrique ou informatique en tant que spécialiste de l'entretien et la maintenance.

**Tableau 4 Personnel en charge de l'exploitation et de la gestion du système**

Spécialité	Personne(s) nécessaire(s)	
	ABH-T	Al Haouz
1. Gestionnaire responsable du système	1 (1)	
2. Prévision de crues, Analyse, Transmission des données (technicien hydrologique)	1 (1)	
3. Exploitation du système (technicien hydrologique, et ingénieur électrique ou de communication)	3 (3)	
4. Maintenance du système et analyse de pannes (technicien informatique ou électrique ou de communication)	1 (0)	
1. Gestionnaire responsable du système (contrôle des risques de crues)		1 (1)
2. Exploitation et entretien ordinaire du système (technicien hydrologique, et ingénieur électrique ou de communication)		2 (2)
Total	6 (5)	3 (3)

( ) signifie le nombre de personnes en charge actuellement.

(8) Coût pour l'exploitation et la gestion à assurer

Il est nécessaire d'assurer un budget annuel pour les tâches de l'entretien et de la maintenance mentionnées (6) ci-dessus du système. En ce qui concerne le coût pour l'entretien et la maintenance du système de prévision et d'alerte aux crues du présent Projet, la Mission a expliqué à la partie marocaine que les frais figurant dans le Tableau 5 ci-après seront indispensables, et la partie marocaine s'est engagée à assurer le budget nécessaire à l'exploitation et la

A 

gestion ainsi que l'entretien et la maintenance.

**Tableau 5 Coût approximatif annuel pour l'exploitation et la gestion**

Organisme en charge	Rubrique	Montant
ABH-T	Frais de personnel pour l'entretien et la maintenance du système	100 000 DH
	Frais de prestation de services pour l'entretien et la maintenance	600 000 DH
	Frais de contrôle périodique (frais de transport, indemnité)	10 000 DH
	Frais d'exploitation (frais d'électricité, frais de carburant, frais de téléphone, frais d'abonnement de circuit numérique, etc.)	100 000 DH
	Frais de réparation lors d'une défaillance	150 000 DH
	Sous-total	960 000 DH
Province d'Al Haouz	Frais d'exploitation (frais d'électricité, frais de carburant, frais de téléphone)	80 000 DH
	Total	1 040 000 DH

Annexe-1 : Composantes du Projet

Annexe-2 : Copie du Mémoire

11

## Composantes du Projet

Sous-système	Equipements	Quantité						Total
		Autorités compétentes					Bassins versants d'Ourika et de Rheraya	
		ABH-T	Province d'Al Haouz	DPE	Caïdat d'Ourika	Caïdat d'Asni		
Sous-système d'observation hydrologique	(Nouveaux) Equipements de surveillance et de contrôle par télémesure	1						1
	(Nouvelles) Stations d'observation pluviométrie et hauteur d'eau						4	4
	(Nouvelles) Stations d'observation pluviométrie *1						4	4
	(Nouvelle) Station d'observation hauteur d'eau						2	2
	(Nouvelle) Station de relais / pluviométrie						1	1
	(Réhabilitation) Stations existantes (3 Stations d'observation pluviométrique et hauteur d'eau + 2 Station d'observation pluviométrique + 2 Stations de relais						7	7
	Equipements de traitement, d'accumulation et d'analyse des données	1						1
Sous-système d'analyse et de transmission	Equipements radio de micro-multiplex	1	1					2
	Equipements de	1						1

des données	contrôle et de surveillance des postes d'alarme							
	Serveur Web (pour le site web)	1						1
	Postes de monitoring des crues (1 nouveau + 2 réhabilitations)			1	1	1		3
	Terminal pour le contrôle de l'alerte aux crues		1					1
Sous-système d'alerte	Equipements de monitoring de l'alerte aux crues		1					1
	Postes d'alarme à contrôler à distance (12 nouveaux + 1 réhabilitation)						13	13

\*<sup>1</sup> Une des quatre stations d'observation pluviométrie comprendra les fonctions de stockage et de transmission des données.

↓

## Mémemorandum

Dans le cadre de la Mission d'étude chargée de l'explication sur le projet de rapport final de l'étude préparatoire pour « le Projet de Système de Prévision et d'Alerte aux Crues dans la région du Haut Atlas au Royaume du Maroc » (désignée ci-après « la Mission »), qui a commencé le 24 janvier 2011, l'Agence du Bassin Hydraulique du Tensift (désignée ci-après « ABH-T ») et la Mission ont convenu de ce qui suit :

1. En ce qui concerne l'accord de principe pour l'acquisition des terrains ou l'utilisation des terrains pour la mise en place des stations d'observation et des postes d'alarme dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya, la Mission fournira à l'ABH-T les plans des postes d'alarme à installer sur les terrains privés avant le 7 février 2011 et les plans des autres postes d'alarme et des stations d'observation avant le 10 février 2011.
2. L'obtention de l'accord de principe pour l'acquisition des terrains ou l'utilisation des terrains sera chargée en principe par l'ABH-T de concert avec la Province d'Al Haouz.
3. Lorsque les terrains sur lesquels les postes d'alarme appartiennent aux particuliers, l'accord de principe pour l'acquisition des terrains devra être obtenu. Les postes d'alarme ou les stations d'observation étant installés sur les terrains publics, l'autorisation de l'utilisation des terrains devra être prise conformément aux procédures fixes.
4. L'ABH-T devra terminer toutes les procédures susmentionnées à 3. et rendre compte au Bureau de la JICA au Maroc, par écrit, avant la fin février 2011, avec les documents qui justifient l'engagement des procédures.

Annexe : Données sur les terrains nécessaires au Système de Prévision et d'Alerte aux Crues

Le 26 janvier 2011

\_\_\_\_\_  
BELKHEIRI Ahmed  
Directeur  
Agence du Bassins Hydraulique du  
Tensift (ABH-T)



\_\_\_\_\_  
NAGATA Kenji  
Chef de Mission  
Mission d'étude chargée de  
l'explication du projet de rapport  
final de l'étude préparatoire



dj



## Annexe : Données sur les terrains nécessaires au Système de Prévision et d'Alerte aux Crues

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Public/Privé
<b>I Système de Mémoire dans les basses versants d'Ourika et de Rheraya</b>				
1 Marrakech ABBT Centre de Prévision des Crues	31°17'16.93"	08°00'40.61"	456	Public
2 Aghbalou TM-01 Station d'observation pluviométrique et hauteur d'eau	31°18'47.15"	08°44'45.53"	1,031	Public
3 Toubchit TM-04 Station d'observation hauteur d'eau	31°14'12.6"	07°38'54.8"	1,580	Public
4 El Jamane TM-05 Station d'observation pluviométrique et hauteur d'eau	31°17'6.00"	07°47'36.2"	1,301	Public
5 Inadjamane TM-09 Station d'observation pluviométrique	31°15'32.1"	07°44'45.10"	2,173	Public
6 Taz-n-Libent TM-10 Station d'observation pluviométrique	31°07'50.4"	07°49'39.4"	3,558	Public
7 Amekraz TM-11 Station d'observation pluviométrique	31°16'41.90"	07°58'25.70"	2,023	Public
8 Arg TM-12 Station d'observation pluviométrique et hauteur d'eau	31°10'56.80"	07°55'03.30"	1,578	Public
9 Acedid TM-13 Station d'observation pluviométrique	31°10'48.50"	07°54'56.80"	1,615	Public
10 Timing TM-14 Station d'observation hauteur d'eau	31°07'28.90"	07°55'12.90"	1,936	Public
TM-14 linumètre	31°10'08.8"	07°56'05.4"	1,559	Public
TM-14 Poteau d'antenne	31°10'08.5"	07°56'00.20"	1,655	Public
TM-15 Station d'observation pluviométrique et hauteur d'eau	31°17'31.20"	07°57'46.50"	1,054	Public
TM-16 Station d'observation pluviométrique	31°10'54.42"	07°51'43.64"	3,250	Public
RP-03 Station de relais	31°10'54.42"	07°51'43.64"	3,250	Public
14 ABBT Marrakech Equipement radio de micro-multiplex	31°17'36.93"	08°00'40.61"	456	Public
15 Province d'Al Haou Equipement radio de micro-multiplex	31°22'1.20"	07°56'36.50"	918	Public
<b>II Système d'alarme</b>				
<b>Ourika</b>				
16 Province d'Al Haou Equipement de contrôle et de surveillance de postes d'alarme	31°22'1.20"	07°56'36.50"	918	Public
17 Aghbalou 1 Poste d'alarme WP-1	31°18'33.80"	07°44'38.00"	1,024	Public
18 Aghbalou 2 Poste d'alarme WP-2	31°18'22.20"	07°44'14.40"	1,036	Privé
19 Aghbalou 3 Poste d'alarme WP-3	31°18'17.90"	07°43'45.60"	1,040	Public
20 Iragh 1 Poste d'alarme WP-4	31°17'29.70"	07°42'44.90"	1,145	Privé
21 Iragh 2 Poste d'alarme WP-5 (Bâtiment existant)	31°17'16.10"	07°42'32.10"	1,167	Public
22 Iragh 3 Poste d'alarme WP-6	31°17'10.30"	07°42'26.80"	2,293	Privé
23 Iragh 4 Poste d'alarme WP-7	31°16'55.70"	07°41'51.00"	1,189	Privé
24 Iragh 5 Poste d'alarme WP-8	31°16'29.80"	07°41'28.50"	1,207	Public
25 Tazoufount Poste d'alarme WP-9	31°15'49.50"	07°40'43.70"	1,270	Public
26 Serti Fadma 1 Poste d'alarme WP-10	31°13'43.30"	07°40'15.80"	1,419	Public
27 Serti Fadma 2 Poste d'alarme WP-11	31°13'32.10"	07°40'31.30"	1,738	Privé
28 Kheraya Poste d'alarme WP-12	31°16'51.60"	07°57'38.90"	1,997	Public
29 Imill Poste d'alarme WP-13	31°17'58.10"	07°55'18.50"	1,962	Public

## Annexe 5 Plan de composante-soft

### 1. Contexte de la composante-soft à planifier

Le Projet de Système de Prévision et d'Alerte aux Crues dans la Région du Haut Atlas au Royaume du Maroc qui s'inscrit dans la coopération financière non remboursable du Japon consiste à construire le système de prévision et d'alerte aux crues au niveau des bassins versant du Rheraya et d'Ourika du bassin versant du Tensift de la région du Haut Atlas.

Pour le bassin versant d'Ourika qui fait partie des zones ciblées par le présent Projet, un système pilote mis en place dans le cadre de l'Etude de développement fonctionne depuis 2002. Par ailleurs, des experts japonais de court terme ont fait des interventions dans l'encadrement pour l'exploitation en 2004, 2005 et 2007. On peut citer comme fruit apporté de ces assistances, le fait qu'on a pu minimiser les dégâts humains grâce au fonctionnement de ce système de prévision et d'alerte lors des deux inondations survenues en 2006. Mais, les autres zones où les inondations sont fréquentes telles que le bassin versant de Rheraya qui se situe à côté de celui d'Ourika, ne disposent pas encore de système de prévision d'alerte aux crues. Par ailleurs, on ne peut pas dire que le bassin versant d'Ourika qui était ciblé par cette étude de développement suscitée, dispose d'un système avec la densité de couverture suffisante.

Dans cette situation, le gouvernement du Maroc a présenté au gouvernement du Japon une requête sur le présent Projet relatif au système de prévision et d'alerte aux crues.

Le système de prévision et d'alerte aux crues est un système d'hommes-machines où se mêlent le système de machines basé sur la technologie la plus nouvelle (ICT : Information Communication Technology) et le système d'hommes qui exploitent le système de machines. Pour atteindre l'objectif du Projet : « faire fonctionner le système de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin versant de Tensift (bassins versants d'Ourika et de Rheraya) » et réaliser le but global : « réduire les risques de crues et d'inondation dans la région du Haut Atlas », ces deux systèmes devront être exploités correctement.

Le système de prévision et d'alerte aux crues est composé des 5 sous-systèmes suivants.

- ① Sous -système d' observation hydrologique et de collecte de données
- ② Sous-système d' analyse et de transmission des données
- ③ Sous-système d' émission d' alerte
- ④ Sous-système de transmission d' alerte
- ⑤ Sous-système d' évacuation

Il peut remplir sa mission en tant que système de prévision et d'alerte aux crues une fois qu'une série de processus de la collecte des données sur l'évolution du niveau d'eau par la précipitation, de l'analyse des données collectées, de la prise de décision d'émission d'alerte, de la transmission d'alerte émise et de l'évacuation conformément à l'alerte, sont effectués. Par ailleurs, les travaux de la gestion, de la maintenance ou de la réparation sont nécessaires en temps ordinaire pour que ce système fonctionne correctement. Et le personnel manipulant ce système devra comprendre le principe du fonctionnement du système. Il est par ailleurs indispensable que les personnes administratives (du gouvernement et des municipalités) en charge de la prévention des sinistres ou les habitants de proximité comprennent la nature

des alertes émises pour pouvoir organiser la structure d'évacuation.

Même s'il est basé sur le système introduit par l'étude du développement, l'élargissement du système ou l'introduction de la technologie plus avancée sont prévus pour le système de prévention et d'alerte aux crues à introduire dans le cadre du présent Projet de la coopération financière non remboursable. Les personnes concernées de la partie marocaine possédant déjà la capacité de base pour la maintenance et l'opération du système de prévision et d'alerte aux crues grâce à la coopération du passé, elles peuvent mettre en marche le nouveau système à introduire. Toutefois, la nécessité de la mise en œuvre de la composante soft est très élevée étant donné qu'il existe des points différents par rapport au système déjà en place.

Quant à la zone du bassin versant de Rheraya qui ne dispose pas encore de système de prévision et d'alerte aux crues, la nécessité de mettre à exécution la composante-soft est très élevée, car il est nécessaire d'examiner sur l'aménagement d'une nouvelle structure d'évacuation des habitants.

## 2. Objectif de la composante soft

La composante-soft envisage que les autorités compétentes locales puissent exploiter adéquatement le système de prévision et d'alerte aux crues qui sera développé et étendu et qu'elles obtiennent des connaissances nécessaires pour assurer la durabilité du système. En plus, il est souhaitable qu'elles puissent sensibiliser les populations recevant les alarmes aux crues et réaliser une évacuation adéquate lors de l'annonce de crues.

## 3. Résultats attendus de la composante soft

Le tableau suivant montre les résultats attendus de la présente composante soft.

Tableau 1 Résultats de la composante soft et Moyens de vérification

Résultat	Contenu	Moyen de vérification du degré de perfectionnement
Résultat 1 (Entretien et Maintenance des équipements)	Les manuels relatifs à la méthode et à la structure pour l'entretien et la maintenance des équipements seront élaborés et exploités.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour vérifier le degré de compréhension, effectuer des examens.</li> </ul>
Résultat 2 (Etablissement des normes pour la pré-alerte et l'alerte)	Les normes pour la pré-alerte et l'alerte seront établies, et la partie marocaine comprendra comment déterminer les normes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le degré de compréhension à travers les discussions sur les normes.</li> </ul>
Résultat 3 (Communication des données de crues et de l'alarme)	En plus du Résultat 2 ci-dessus, le manuel de communication de l'alarme sera élaboré. Dans ce manuel, la voie de communication des informations de l'alarme, les rôles à jouer par les organisations concernées et les responsabilités, ainsi que les noms des personnes en charge, etc., devront être indiqués. Conformément au manuel, l'opération des équipements et l'exploitation du système seront exécutées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que l'exercice de communication des informations sera réalisé conformément au manuel.</li> </ul>
Résultat 4 (Activités pour l'évacuation)	Au niveau de tous les postes d'alarme, le manuel indiquant les endroits, les procédures et la structure pour l'évacuation sera élaboré et exploité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que l'exercice de simulation de l'évacuation sera réalisé conformément au manuel.</li> </ul>
Résultat 5 (Reconstruction d'un comité pour l'exploitation et la gestion)	En ce qui concerne l'exploitation et la gestion du système pilote du bassin versant d'Ourika, il existe un comité dont le président est le Gouverneur d'Al Haouz. Sur la base de la Convention, les responsabilités sont réparties entre la Province et l'ABH-T et la DPE. Pour le système à aménager dans les bassins versants d'Ourika et de Rheraya par ce Projet, il est nécessaire de conclure une autre convention et de construire de nouveau un comité pour l'exploitation et la gestion durables du système.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que la reconstruction d'un comité et la précision des responsabilités sont consenties par les organismes concernés (convention).</li> </ul>

#### 4. Moyens de vérification du degré d'atteinte des résultats attendus

Le Tableau 1 ci-dessus montre les moyens de vérification du degré de perfectionnement.

#### 5. Activités de la composante soft (plan de mobilisation)

La composante soft consiste en assistance directe par les deux consultants japonais en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation et des équipements/système de communication qui mèneront des activités durant 3 mois de février à avril 2013 (total 4,5 hommes/mois). Le Tableau 2 suivant montre le plan d'activités de ces consultants. Le consultant en charge des équipements/système de communication s'occupera principalement des Résultats 1 (Gestion et maintenance des équipements) et 3 (Transmission des informations/alertes des crues), et le consultant en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation s'occupera des Résultats 2(Etablissement critères des alertes/avertissements), 4 (Activités d'évacuation) et 5 (Réorganisation du comité d'opération/gestion/maintenance).

Tableau 2 Plan d'activités de la composante soft

Résultat	Techniques/corps de métier nécessaires	Niveau technique actuel et nécessaire	Groupe cible	Mode d'exécution	Ressources d'exécution	Résultat obtenu
Résultat 1 (Gestion et maintenance des équipements)	Les travaux d'entretien des équipements étant en principe confiés aux entreprises extérieures, les connaissances spécialisées d'électricité ou de communication ne sont pas nécessaires. Cependant, la capacité de la maintenance quotidienne ou de la supervision des entreprises est nécessaire.	Possède le niveau technique pour vérifier le fonctionnement quotidien des équipements du système pilote existant ou de la maintenance des détecteurs hydrologiques mais la structure pour la mise en œuvre continue est insuffisante. Il est par ailleurs nécessaire de maîtriser les méthodes de vérification de fonctionnement des équipements nouvellement introduits. La capacité de la supervision des entreprises de la maintenance sera aussi nécessaire.	Personnes de l'ABH-T en charge de la gestion et de la maintenance (2 personnes), 6 personnes des stations télémétriques, gestionnaire de la station d'alerte (1 personne), personnes en charge de la transmission de la préfecture et de la direction du suivi (4 personnes)	Etablissement de la structure de la gestion et de la maintenance. Exécution de l'entraînement sur la vérification du fonctionnement et de la maintenance des équipements au niveau de chaque site. Exécution de la formation sur le tas sur la supervision des travaux des entreprises en charge de la maintenance (établissement des TDR). Etablissement du manuel de la gestion et de la maintenance. Exécution de l'examen sur la gestion et de la maintenance.	Consultant en charge des équipements/communication : 45 jours (assistance directe)	Manuel de la gestion et de la maintenance. Résultat de l'examen. TDR du contrat de la maintenance.
Résultat 2 (Etablissement critères des alertes/avertissements)	Connaissances générales sur l'hydrologie	Même si l'ABH-T comprend la nécessité de revoir les critères d'émission des avertissements et des alertes du système pilote existant (du bassin d'Ourika), elle n'arrive pas à déterminer les configurations nécessaires. Déterminer les critères réalistes d'émission des avertissements et des alertes à travers la compréhension sur les caractéristiques des précipitations ou d'écoulement de la zone concernée en mettant en ordre les données accumulées par le système pilote ainsi que les discussions avec les organismes concernés et les habitants/agents de tourisme.	4 personnes du service des ressources en eau de l'ABH-T, personnes en charge de la prévention des sinistres de la préfecture, de la DPE, de la police locale, de la direction de la météo, et du sapeur pompier (total 10 personnes)	Formation sur le tas sur la mise en ordre/analyse des données existantes. Etablissement des critères d'émission des avertissements et des alertes.	Consultant en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation: 11 jours (assistance directe)	Critères d'émission d'avertissements et d'alertes
Résultat 3 (Transmission des informations/alertes des crues)	Compréhension sur les avertissements et les alertes. Compréhension sur les techniques d'opération du système d'équipements et sur les voies de transmission des informations.	Les règlements mis en place pour le système pilote du bassin versant d'Ourika sont bien connus à travers les entraînements exercés. Il est nécessaire de les aménager en tant que manuel pour le présent Projet en les élargissant. Il est par ailleurs nécessaire d'apprendre le mode d'opération des équipements/système conformément à ce manuel.	4 personnes du service des ressources en eau de l'ABH-T, personnes des centres d'alertes et de la direction d'informations d'inondation de la préfecture (4 personnes), gestionnaire de la direction des alertes (1 personne), personnes en charge de la prévention des sinistres de la préfecture, de la DPE,	Etablissement du manuel d'émission et de transmission des alertes (y compris les critères d'émission des avertissements et des alertes, les voies de transmission d'informations, les rôles et responsabilités des organismes concernés, les noms des personnes en charge etc.), organisation de l'atelier (présentation du	Consultant en charge des équipements/communication : 30 jours (assistance directe)	Manuel d'émission et de transmission des alertes, comptes rendus de l'atelier

			de la police locale, de la direction de la météo, et du sapeur pompier (total 10 personnes), représentants du Caïdat et les communes rurales (4 personnes), représentants des habitants et des agents de tourisme (total 10 personnes)	rapport d'avancement: 1 fois), mise en œuvre de l'entraînement sur l'émission et la transmission des alertes (organiser en même temps que l'entraînement d'évacuation)		
Résultat 4 (Activités d'évacuation)	Connaissances sur les caractéristiques des sinistres des bassins versants d'Ourika et du Rheraya	Il existe des règlements pour évacuation mis en vigueur à travers les entraînements effectués par le système pilote pour la zone d'Iraghf du bassin versant d'Ourika. Etablir les manuels d'activités d'évacuation pour toutes les zones des stations d'alertes en les prenant en référence. Il est par ailleurs nécessaire d'effectuer les entraînements pour qu'on puisse mener des activités conformes à ces manuels en cas d'urgence.	Habitants/agents de tourisme/organismes concernés (Caïdat, communes rurales, police locale, sapeur pompier) de proximité des stations d'alertes	Etablissement du brouillon du manuel d'activités d'évacuation (y compris les refuges, la procédure d'évacuation et la structure de l'atelier (2 fois x total 6 zones), encadrement des entraînements d'évacuation (8 fois au total, 1 fois x 6 zones + 2 entraînements généraux)	Consultant en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation: 43 jours (assistance directe)	Manuel d'activités d'évacuation, Comptes rendus de l'atelier, Comptes rendus des entraînements d'évacuation
Résultat 5 (Réorganisation du comité d'opération/gestion/maintenance)	Connaissances générales sur la gestion des dangers	La préfecture d'Al Haouz, la DPE et l'ABH-T ont conclu un accord en 2003 sur le partage des tâches relatives à l'opération, à la gestion et à la maintenance du système pilote du bassin versant d'Ourika en créant un comité. Ce comité devra être réorganisé en l'élargissant et en le modifiant pour qu'il puisse s'occuper du nouveau système pour les bassins versant d'Ourika et du Rheraya.	Organismes concernés à savoir, l'ABH-T et la préfecture d'Al Haouz.	Réorganisation du comité relatif à l'opération, à la gestion et à la maintenance du système de prévention et d'alerte des crues des bassins versant d'Ourika et du Rheraya.	Consultant en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation: 6 jours (assistance directe)	Accord pour la réorganisation du comité

## 6. Mode d'approvisionnement des ressources d'exécution de la composante soft

Cette composante sera réalisée par l'assistance directe de deux consultants japonais s'occupant de l'approvisionnement des équipements dans le cadre du présent Projet avec des raisons suivantes.

- La partie de l'opération du système de prévention et d'alerte aux crues parmi les éléments de la présente composante soft consistant en travaux pratiques avec le système à établir dans le cadre du présent Projet, il est indispensable que le formateur maîtrise et connaît bien ce système.
- La partie marocaine ne disposant pas de techniques et d'expérience d'opération d'un système de prévention et d'alerte dans les zones montagneuses où la situation du réseau sans fil n'est pas favorable, il est difficile d'embaucher les ressources humaines locales (sous-traitant).

On prévoit aussi le recrutement de deux interprètes anglais-français/arabe/berbères afin de faciliter la communication avec les homologues et les habitants.

## 7. Calendrier d'exécution de la composante soft

La présente composante soft sera mise en œuvre durant 3 mois à partir du mois de décembre 2012 lorsque les travaux d'installation des équipements approchent à sa fin. Le Tableau 3 suivant montre le calendrier de l'ensemble de la composante soft et l'Annexe 1 montre le plan d'activités quotidiennes avec le calendrier des véhicules, de l'âne et des interprètes.

Tableau 3 Calendrier de l'ensemble de la composante soft (avant-projet)

	Année 2012	Année 2013		
	Décembre	Janvier	février	mars
Résultat 1 : Gestion et maintenance des équipements				
Résultat 2 : Etablissement critères des alertes/avertissements				
Résultat 3 : Transmission des informations/alertes des crues				
Résultat 4 : Activités d'évacuation				
Résultat 5 : Réorganisation du comité d'opération/gestion/maintenance				
Présentation des rapports				
Consultant en charge des équipements/système de communication		2,5 mois		
Consultant en charge de l'hydrologie/activités d'évacuation		2,0 mois		

## 8. Résultats de la composante soft

Les documents (résultats) de la composante soft à établir et leur période de présentation sont comme suit.

Tableau 4 Liste des documents (résultats) à établir

Catégorie	Nom de document	Contenu	Période de présentation	No. de pages	No. de pages de la traduction
Manuel	Manuel de la gestion et de la maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aperçu du système et des équipements</li> <li>Vérification du fonctionnement/mode d'entretien</li> <li>Projet des TDR du contrat avec l'entreprise</li> <li>Structure de la gestion et de la maintenance</li> </ul>	Fin février 2013	30	30
	Manuel d'émission et de transmission des alertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Critère d'émission des avertissements et des alertes</li> <li>Responsabilités des organismes concernés.</li> <li>Voies de transmission des avertissements et des alertes</li> <li>Noms et coordonnées des personnes en charge</li> </ul>	Fin février 2013	30	30
	Manuel d'activités d'évacuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Types d'avertissements/alertes</li> <li>Refuges (lieux d'évacuation)</li> <li>Structure d'orientation d'évacuation</li> <li>Noms et coordonnées des personnes en charge</li> </ul>	Fin février 2013	30	30

Rapport	Rapport d'avancement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan et résultat d'activités</li> <li>• Résultat de vérification du fonctionnement/entraînement sur entretien</li> <li>• Résultat de mise en ordre des données des crues</li> <li>• Avant-projet du manuel de la gestion et de la maintenance</li> <li>• Avant-projet du manuel d'émission des alertes</li> </ul>	Mi- janvier 2013	100	50
	Rapport d'achèvement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan et résultat d'activités</li> <li>• Résultats escomptés et degré d'atteinte</li> <li>• Facteurs influençant le degré d'atteinte des résultats</li> <li>• Problèmes à résoudre, recommandations etc. pour pérenniser ou développer les effets obtenus.</li> <li>• Ensemble des résultats obtenus</li> </ul>	Fin février 2013	200	100
Documents pour la présentation	Atelier (rapport d'avancement)		Mi- janvier 2013	50	10
	Atelier (activités d'évacuation)		Mi- janvier 2013	50	10
	Atelier (rapport d'achèvement)		Fin février 2013	50	10
Total					270

#### 9. Obligation des organismes d' exécution du pays bénéficiaire

La partie marocaine devra prendre en charge les points suivants pour la mise en œuvre de la présente composante soft.

- Mettre à disposition le personnel nécessaire pour la composante soft.
- Prendre en charge les frais du personnel et de déplacement (transport) nécessaires aux activités de la composante soft.
- Etablir le comité pour l'opération, la gestion et la maintenance du système de prévention et d'alerte aux crues.