

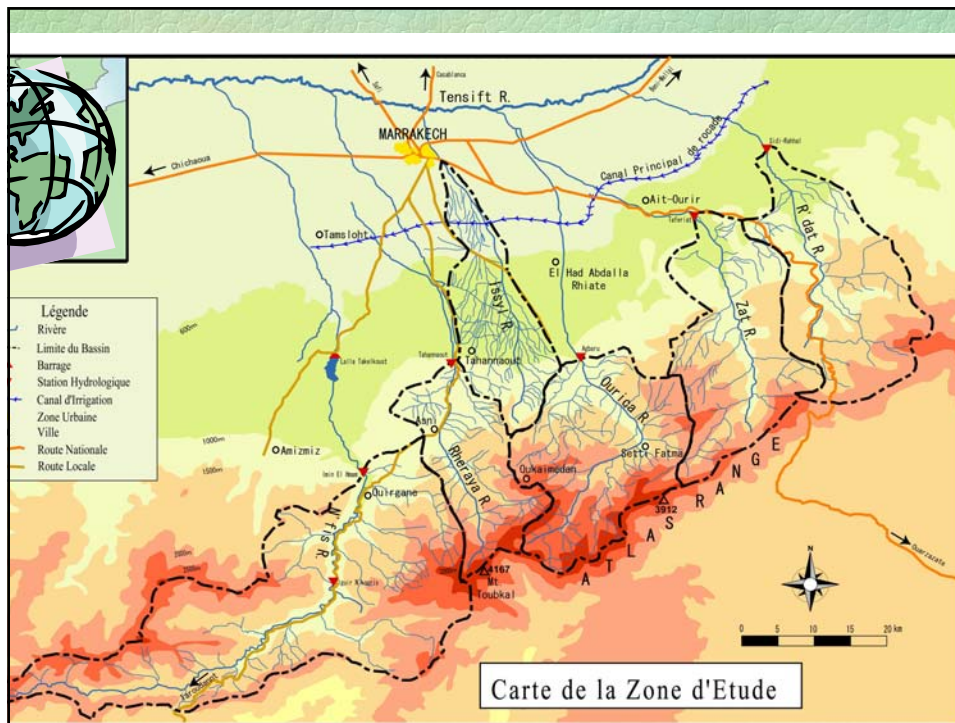
Objectif du Projet Pilote

Tester et confirmer la précision de l'Avant-projet du Plan Directeur.

Sélection de la Zone Cible pour le Projet Pilote

Le Bassin Versant de l'Ourika a été choisi comme Zone du Projet Pilote en raison des éléments suivants:

- Applicabilité générale du système aux autres bassins
- Fiabilité des données existantes
- Urgence de l'introduction d'un SPAC



Stratégie de Formulation du Projet Pilote

- (1) Définition des alternatives
- (2) Considération des plan d'expansion futurs
du Projet Pilote
- (3) Considération de l'acquisition et de
l'installation des équipements

Etablissement des Alternatives

- **Alternative 1:** Appliquer une partie du système proposé dans l'Avant-projet du Plan Directeur.
- **Alternative 2:** Appliquer un système intermédiaire entre le système existant et celui proposé dans le Plan Directeur. (l'Alternative 2 est divisé en alternative 2-1, 2-2 et 2-3)

Nécessité d'un Système Intermédiaire (Arrangement Graduel)

Fig. 7.3.1 Différence entre le système actuel et celui proposé pour le Plan Directeur

Système			Niveau de la performance du système actuel			
Sous-système	Composante	Elément	Non-disponible	Niveau initial	Entre le niveau initial et celui du plan Directeur	Niveau du Plan Directeur
Observation météo-hydrologique et collecte des données	Observation météo-hydrologique	Densité des stations d'observation				
	Collecte des données	Observation des mesures				
Analyse des données et prévision des crues et des écoulements des débris		Arrangement de bases de données, affichage des conditions hydrologiques				
		Prévision des crues				
		Transfer d'informations aux administrations concernées				
Emission de l'alerte aux crues et aux écoulements des		Définition de seuils pour l'émission de l'alerte				
Diffusion de l'alerte						
Execution de l'évacuation		définition de paramètres				

Legende: → : Niveau de la performance du système actuel

Priorités de l'Amélioration du Système

	Première priorité	Deuxième priorité	Troisième priorité
Composition du sous-système	Performance d'un système pratique	Mise à jour du système pratique	Amélioration du système mis à jour
Système d'observation météo-hydrologique et de collecte des données	-	○	○
Analyse des données, affichage et prévision des crues et des écoulements des débris	○	-	○
Émission de l'alerte aux crues et écoulements des débris	○	-	○
Diffusion de l'alerte	-	○	○
Exécution de l'évacuation	○	-	○
○ : Amélioré			
- : non amélioré			

Première Priorité

Système			Niveau de performance du système			
Sous-système	Composante	Élément	Non disponible	Niveau actuel	Entre le niveau initial et celui du Plan Directeur	Niveau du Plan Directeur
Observation météo-hydrologique et collecte des données	Observation météo-hydrologique	Densité des stations d'observation		→		
		Observation de mesure		→		
	Collecte des données	—		→		
Analyse des données et prévision des écoulements des débris	—	Arrangement des données, affichage des conditions hydrologiques		→		
		Prévision des crues		→		
		ndes informations aux administration concernés		→		
Emission de l'alerte aux crues et aux écoulements des	—	définition de seuils pour l'émission de l'alerte		→		
Diffusion de l'alerte	—	—		→		
Exécution de l'évacuation	—	définition de paramètres		→		

Legende: → : Niveau de performance du système actuel Première priorité

Second Priority

System			Achievement of Level of System			
Sub-system	Component	Item	No Provision	Primitive Level	Between Primitive Level and Master Plan Level	Master Plan Level
Meteo-hydrological Observation Data Collection	Meteo-hydrological Observation	Density of Observation Stations	→	→	→	→
		Observation Measurement	→	→	→	→
	Data Collection	—	→	→	→	→
Data Analysis and Forecasting of Flood and Debris Flow	—	Arrangement of data base, display of hydrological condition	→	→	→	→
		Flood Forecasting	→	→	→	→
		Distribution of Information to Agencies Concerned	→	→	→	→
Issuance of Warning on Flood and Debris Flow	—	Arrangement of guideline for issuance of warning	→	→	→	→
Dissemination of Warning	—	—	→	→	→	→
Execution of Evacuation	—	Arrangement of guideline	→	→	→	→

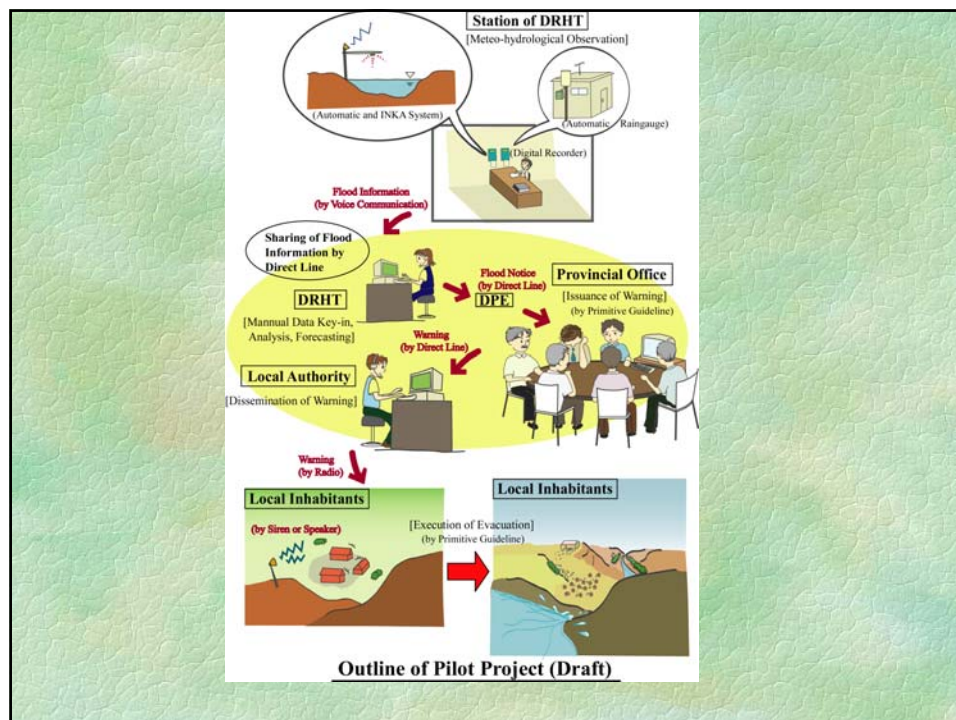
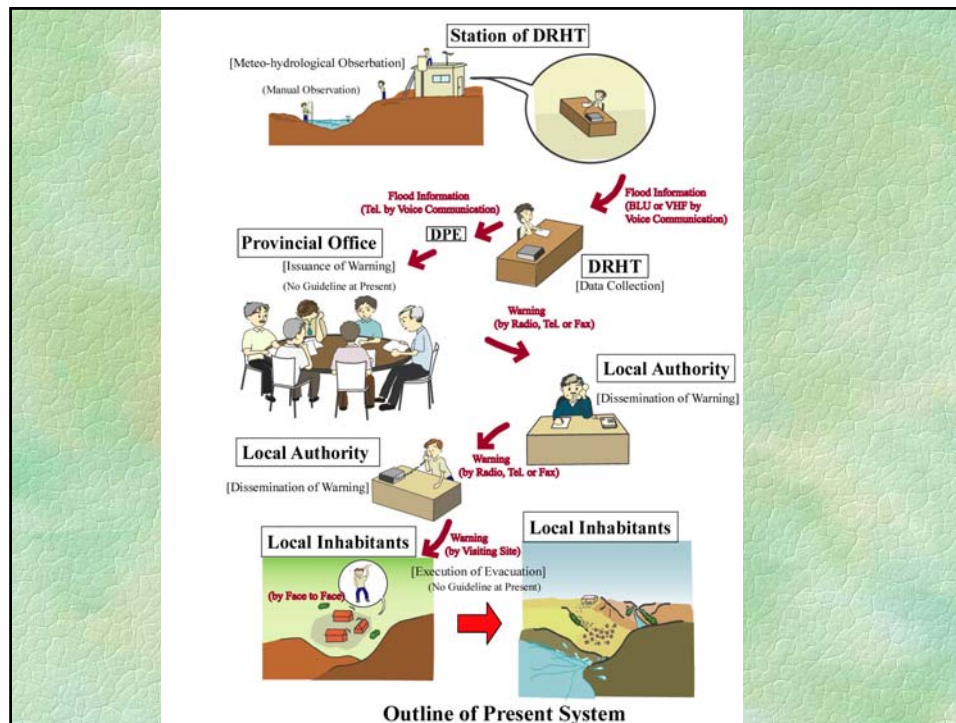
Legend: → : Achievement Level of Present System → : First → : Second Priority

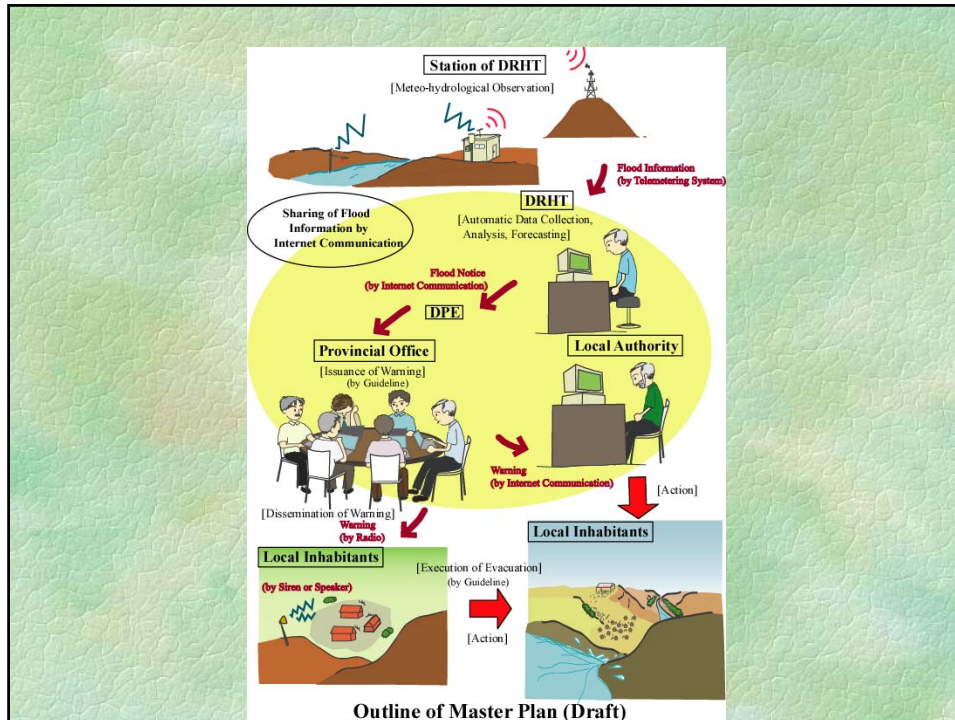
Troisième priorité

Système			Achievement of Level of System			
Sous-système	Composante	Élément	non-disponible	Niveau actuel	Entre le niveau initial et celui du Plan Directeur	Niveau du Plan Directeur
Observation météo-hydrologique et collecte des données	Observation météo-hydrologique	Densité des stations d'observation	→	→	→	→
		Observation de mesure	→	→	→	→
	Collecte des données	—	→	→	→	→
Analyse des données et prévision des écoulements des débris	—	Arrangement des données, affichage des conditions hydrologiques	→	→	→	→
		Prévision des crues	→	→	→	→
		ndes informations aux administration concernés	→	→	→	→
Emission de l'alerte aux crues et aux écoulements des	—	définition de seuils pour l'émission de l'alerte	→	→	→	→
Diffusion de l'alerte	—	—	→	→	→	→
Exécution de l'évacuation	—	définition de paramètres	→	→	→	→

Legend: → Système actuel → Première Priorité → Deuxième priorité → Troisième

X. PROJECT PILOTE



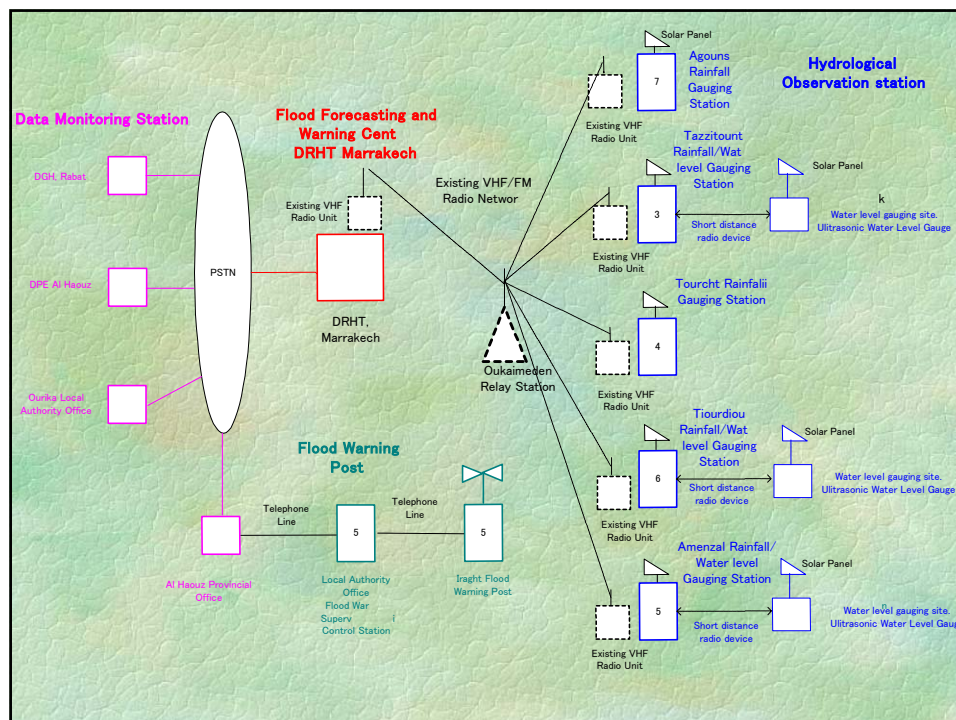


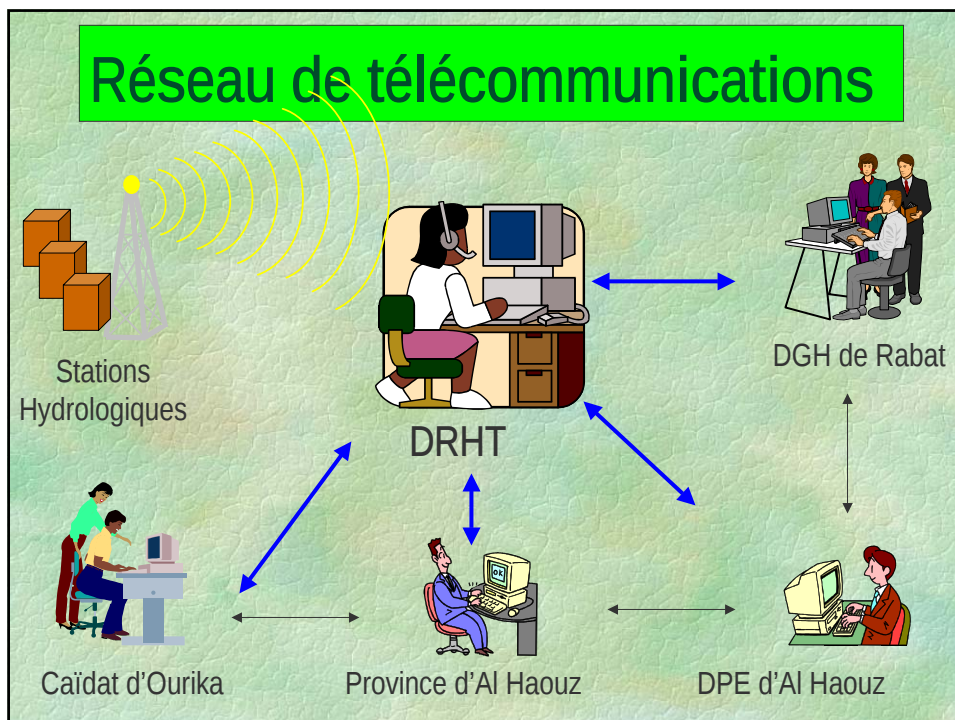
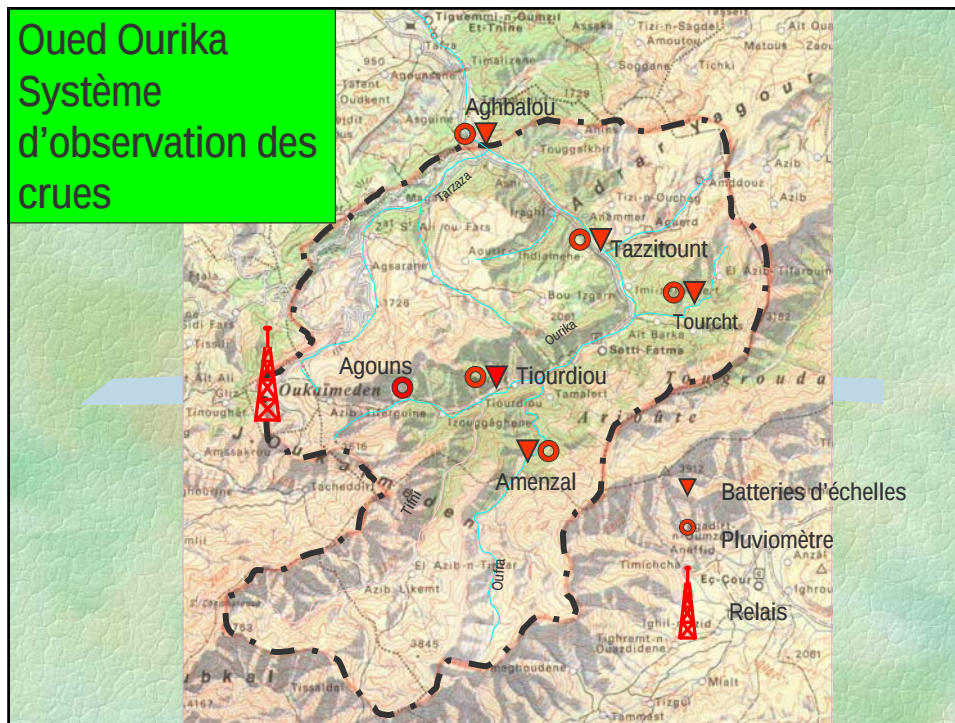
Établissement des alternatives:

- **Alternative 1: Partie du Plan Directeur (Amélioration à la Troisième Priorité)**
- **Alternative 2: Niveau intermédiaire**
 - (Alternative 2-1: Amélioration à la Première Priorité)
 - (Alternative 2-2: Amélioration à la Deuxième Priorité)
 - (Alternative 2-2: Alternative 2 + Télémétrie)

Sélection du Projet Pilote:

- Il peut y avoir plusieurs processus à examiner pour la réalisation du Plan Directeur (avant l'examen de l'alternative 1)
- L'alternative 1 sera contrainte par la période d'installation et les fonds budgétaires
- Alternative 2-2 pourrait être examinée durant la période d'étude, mais l'alternative 2-3 est considérablement difficile.





Remerciements

- **Nous voudrions exprimer nos sincères remerciements aux fonctionnaires marocains concernés.**
- **Particulièrement à ceux de la DGH, la DRHT, la DPE, la DMN, la DPA, l'ORMVA, la DREF, la Protection Civile, le Ministère du Tourisme, la Gendarmerie Royale, etc.**
- **Nous sommes également reconnaissants à M. le Gouverneur de la Province d'Al Haouz pour son précieux soutien.**

VIII. TEXTE SEMINAIRE (12 DEC. 2001)



**DIRECTION GENERALE DE
L'HYDRAULIQUE**



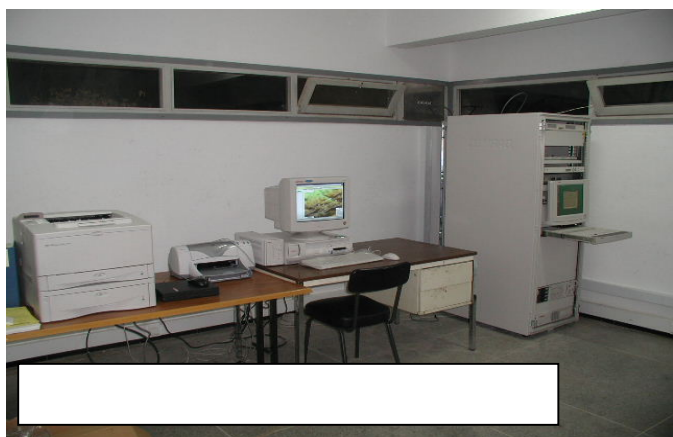
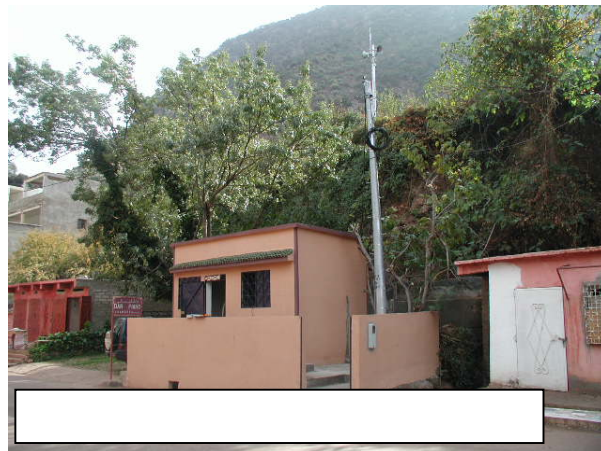
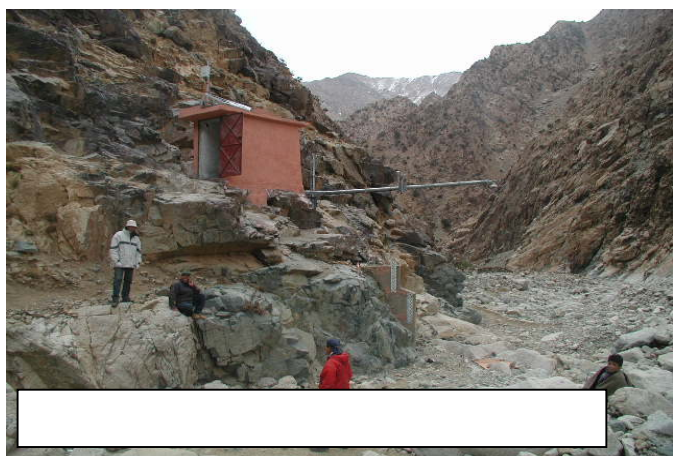
**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE**

**ATELIER - SEMINAIRE
SUR
LE PROJET PILOTE (PHASE I)
DE**

**L'ETUDE DU PLAN DIRECTEUR SUR LE SYSTEME DE PREVISION ET D'ALERTE AUX
CRUES POUR LA REGION DE L'ATLAS AU ROYAUME DU MAROC**

le 12 Décembre 2001

à l'Institut des Techniciens Spécialisés des Travaux Publics, Marrakech



**PROGRAMME DES EVENEMENTS DE L'INAUGURATION DU
PROJET PILOTE**

ATELIER-SEMINAIRE

**AL'INSTITUT DES TECHNICIENS SPECIALISES DES TRAVAUX PUBLICS
(MERCREDI 12 DECEMBRE 2001)**

9:05 – 9:15	Etablissement des listes de présence à l'ITSTP
9:15 – 9:20	Discours d'ouverture par M. Abdelmajid EL HBIL, DRHT
9:20 – 9:25	Discours par M. F. HAMAZAKI, JICA Maroc
9:30 – 10:30	Exposé de M. H. ARESMOUK (DRHT) sur "Les Problèmes de Crues dans le Bassin Versant de l'Ourika", suivi de débats
10:45 – 11:45	Exposé de M. T. SASAHARA (Equipe d'Etude) sur "L'Installation des Equipements du Système de Prévision et d'Alerte aux Crues dans le Bassin Versant de l'Ourika" suivi de débats
12:00 – 13:00	Exposé de M. M. KATAYAMA (Equipe d'Etude) sur "Le Guide de l'Exploitation du Projet Pilote" suivi de débats
13:15 – 14:15	Exposé de M. Y. MATSUMOTO (Equipe d'Etude) sur "le Contrôle de la Circulation dans les Zones Inondables au Japon" suivi de débats
14:30	Discours de clôture par M. Y. MATSUMOTO

Tour de visite aux sites en bus (jeudi 13 décembre 2001)

9:15 – 9:25	Etablissement des listes de présence à la DRHT Marrakech
9:30 – 10:00	Centre Informatique Principal de la DRHT
10:45 – 11:00	Station de Contrôle du Caïdat d'Ourika
11:45 – 12:15	Poste d'Alarme d'Iraghf
12:30 – 13:00	Station de Tazzitount.
14:15	Retour à la DRHT, Marrakech

ROYAUME DU MAROC
MINISTERE DE L'EQUIPEMENT
DIRECTION GENERALE DE L'HYDRAULIQUE
DIRECTION DE LA RECHERCHE ET DE LA PLANIFICATION DE L'EAU
DIRECTION DE LA REGION HYDRAULIQUE
DE TENSIFT - MARRAKECH



PROBLEMATIQUE DES INONDATIONS DANS LA REGION DE L'ATLAS PROVINCE D'AL HAOUZ

SEMINAIRE DU 12/12/2001

MOHAMED EL HASSAN ARESMOUK

PLAN DE L'EXPOSE

- ✓ PRESENTATION
- ✓ LES CAUSES DES INONDATIONS
- ✓ LES OUTILS DE PREVISION ET D'ALERTE
- ✓ LES INONDATIONS ET LES EFFORTS DU MINISTERE
- ✓ APPROCHE METHODOLOGIQUE POUR LA GESTION DES INONDATIONS

PRESENTATION

- ✓ LES CRUES ET PAR CONSEQUENT LES INONDATIONS QU'ELLES GENERENT SONT A L 'ORIGINE UN PROBLEME HYDROLOGIQUE;
- ✓ LORS DE LEURS EVOLUTION DANS LES ZONES D'ACTIVITES HUMAINES, ELLES SE TRANSFORMENT EN UN PROBLEME TERRITORIAL ENGENDRANT DE GRANDES REPERCUSSIONS SOCIO-ECONOMIQUES;

PRESENTATION

- ✓ DES INONDATIONS EXCEPTIONNELLES SONT SURVENUES CES DERNIERES ANNEES A TRAVERS LE TERRITOIRE NATIONAL, NOTAMMENT DANS LE BASSIN DU TENSIFT (95-96-97);
- ✓ LA PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS PREND DE PLUS EN PLUS DE PLACE DANS LES PREOCCUPATIONS DE L'ENSEMBLE DES ACTEURS SOCIO - ADMINISTRATIFS : POLITICIENS, CITOYENS SCIENTIFIQUES ET TECHNICIENS..,

A✓ LES CAUSES DES INONDATIONS

LES INONDATIONS PRESENTENT ESSENTIELLEMENT DEUX ASPECTS:

- ✓UN CARACTERE TRES VIOLENT ET ALEATOIRE:** PHENOMENES IMPREVISIBLES, RESSENTIS COMME INCONTROLABLES , RELEVANT DE LA FORCE MAJEURE ;
- ✓LA CULTURE FATALISTE DU RISQUE D'INONDATION CEDE LA PLACE DE PLUS EN PLUS A L'EXISTENCE DE RESPONSABILITES HUMAINES :**

- **L'EXPLOSION DEMOGRAPHIQUE** ENGENDRANT UN DEVELOPPEMENT D'UN **URBANISME NON MAITRISE** ;
- **L'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC HYDRAULIQUE** ET LA CONCENTRATION DES ACTIVITES EN BORDURE DES COURS D 'EAU ;
- **LES DEPOTS DE DIFFERENTES NATURES** DANS LES LITS DES OUEDS;
- **LA NON PRISE EN CONSIDERATION DE L'ECOULEMENT PLUVIAL** DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET LA FRAGILITE DES **INFRASTRUCTURES REALISEES**;



•Crues et écoulements soudains:

- Durée très courte;
- Phénomène localisé;
- Force destructive;





LES CAUSES DES INONDATIONS :

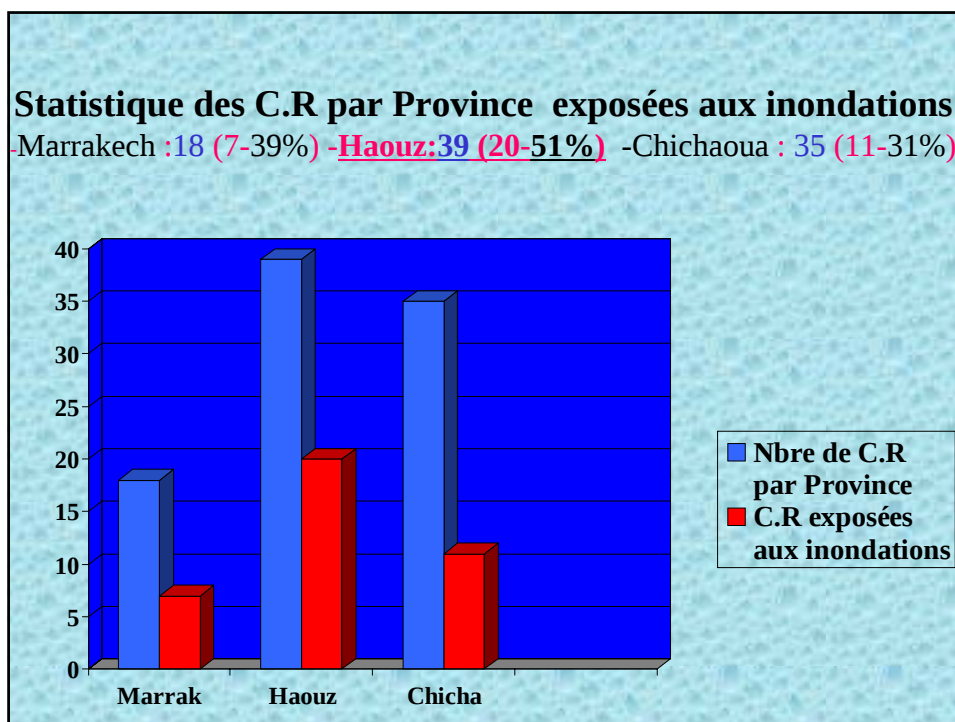
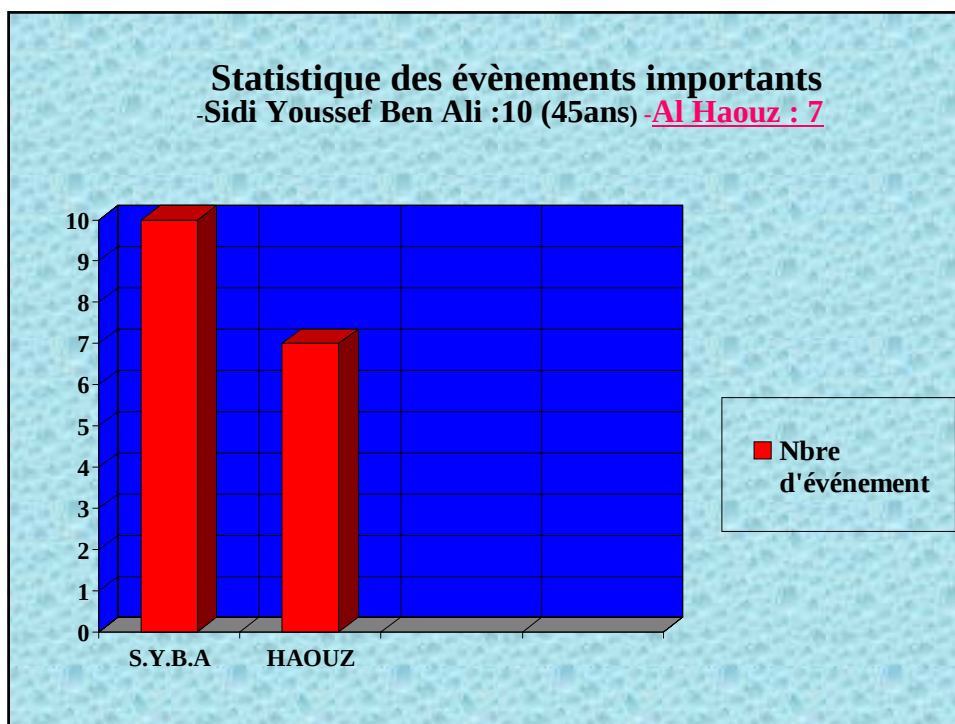
- En zones montagneuses : conjugaison de deux éléments:
 - phénomènes hydro-pluviométriques extrêmes (orages, précipitations intempestives, crues violentes,...)
 - caractères physiques et géologiques du milieu (fortes pentes, couvert végétale dégradé ou absent, terrains imperméables,...)

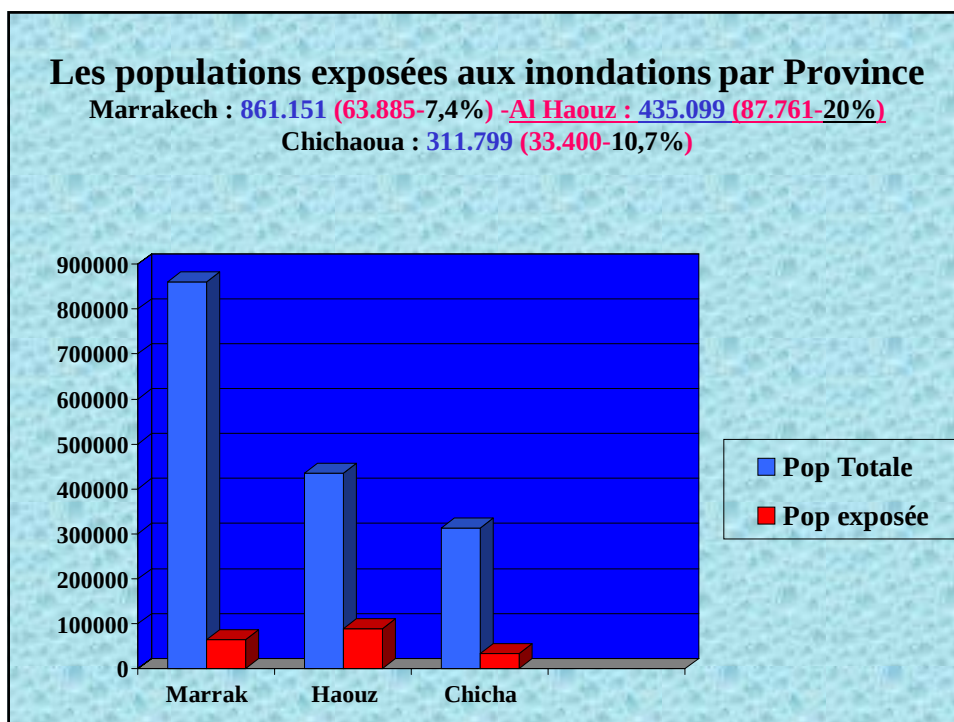
- En plaine :

- la non intégration de l'écoulement pluvial dans les projets d'aménagement ou/et carences en moyens d'entretien;
- le non respect des zones inondables;
- L'écoulement en nappe dans les bassins péri-urbains;

- En milieu urbain :

- urbanisation des zones inondables ;
- assainissement et voirie non adaptés ;
- imperméabilisation ;





B✓ LES OUTILS DE PREVISION

1-La prévision météorologique:

✓ **Bulletins de courte et moyenne échéance et des BMS;**

✓ **Les outils :**

- Réseau des stations synoptiques (40 stations);
- Réception d'images satellites (Météosat et Trios);
- Stations Radiosondages (Casa, Beni Mellal, Dakhla, Agadir)
- Radars météorologiques (Casa, Khouribga, Fès, Larache, Agadir);
- Modèles de prévision:
 - Al BACHIR (spécifique au Maroc);
 - ARPEGE (modèle de Météo-France);
 - CEP (modèle du centre européen de prévision);
 - AL MOUBARAK et AL MASSIFA : projet en cours ;

2- La prévision hydrologique :

- ✓ **Formules empiriques;**
- ✓ **Méthodes probabilistes ou statistiques;**
- ✓ **Modélisation hydrologique;**

Problématique des petits bassins non jaugés:

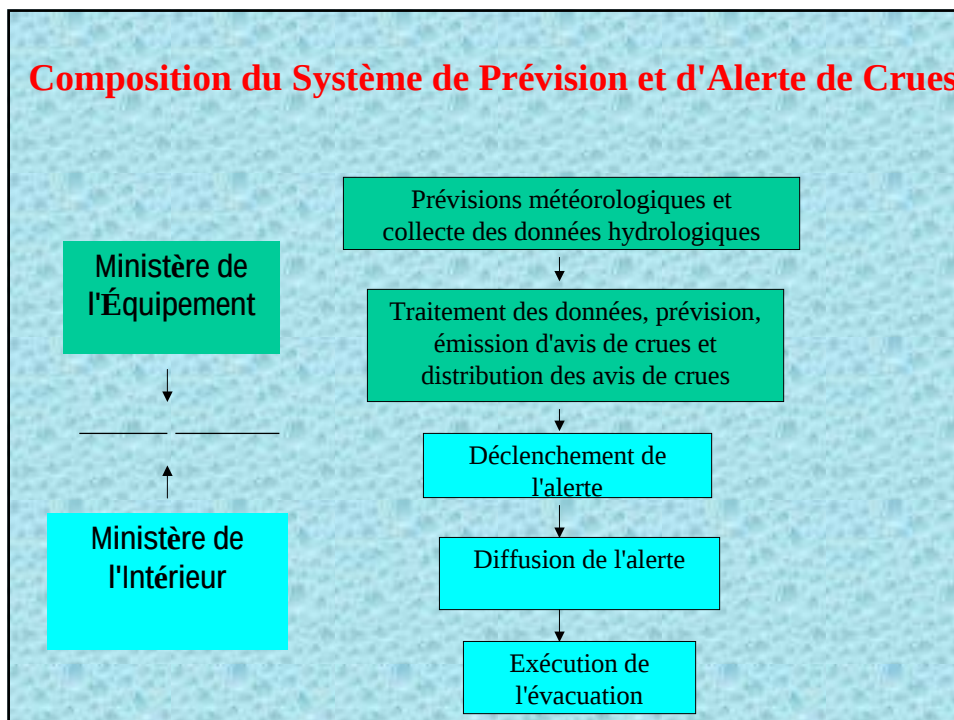
- Rareté voir absence de poste de mesure ;
- L'inadéquation des extrapolations (incertitudes sur les courbes de tarage, charriage élevé, actions humaines,...);
- Difficulté de calibrage des formules;

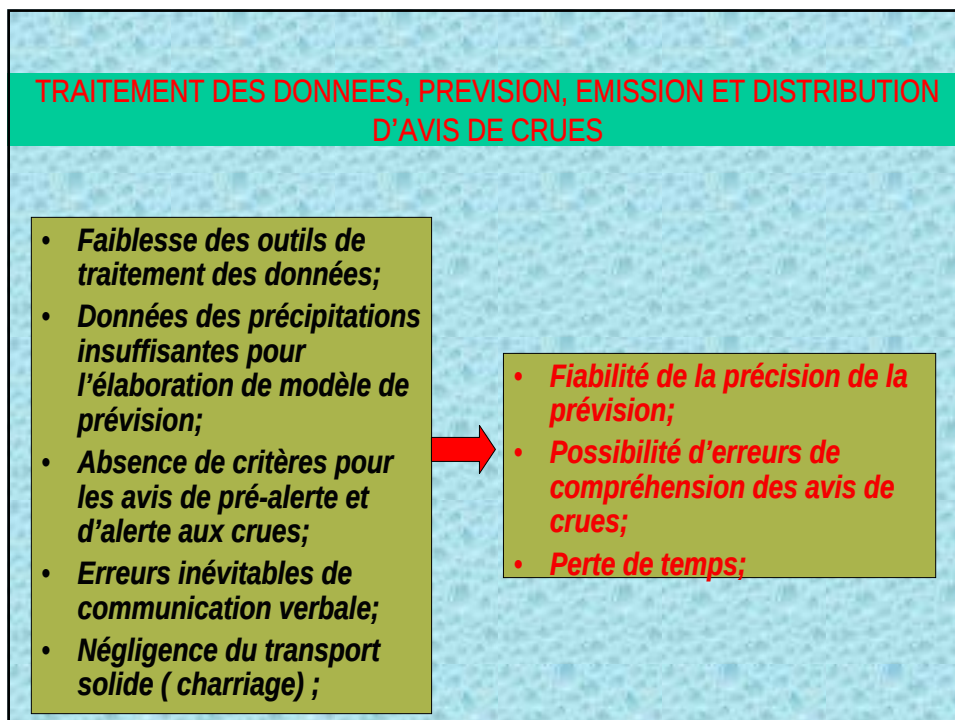
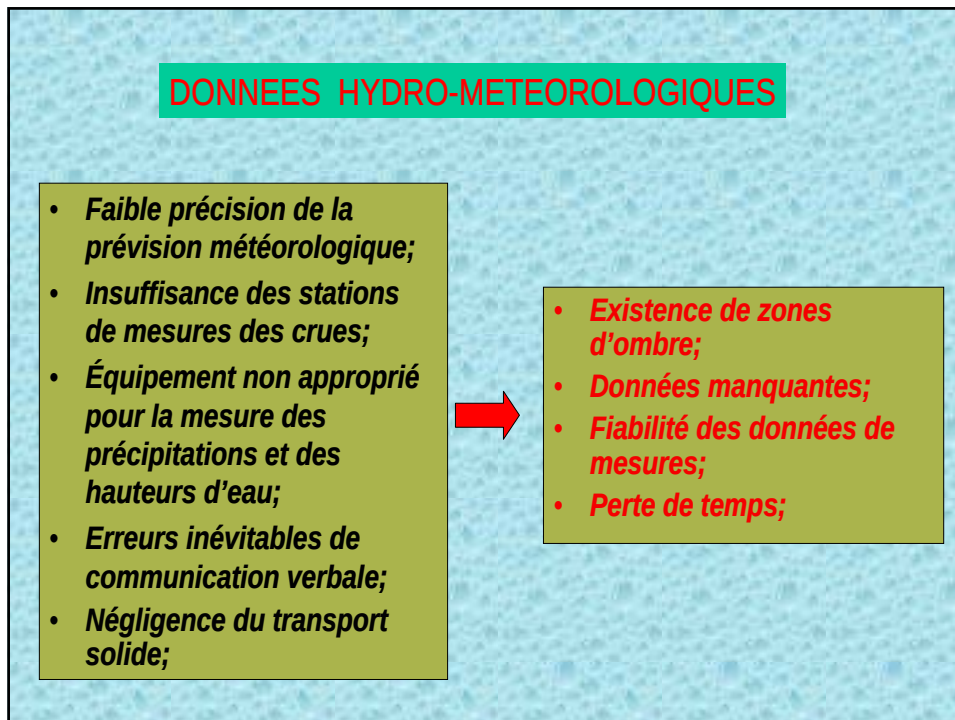
Système de prévision et d 'alerte de crues

Cas du Bassin de l 'Ourika (avant 1995):

- ✓ Schéma du système de prévision et d 'alerte de crues;
- ✓ Insuffisances du système;
 - Réseau d'observation hydro-météorologique;
 - Traitement des données et prévision des crues et des apports solides;
 - Déclenchement de l'alerte;
 - Diffusion de l'alerte;
 - Évacuation.

Composition du Système de Prévision et d'Alerte de Crues





DECLENCHEMENT DE L'ALERTE A LA CRUE

- *Absence de procédures pour le déclenchement de l'alerte;*



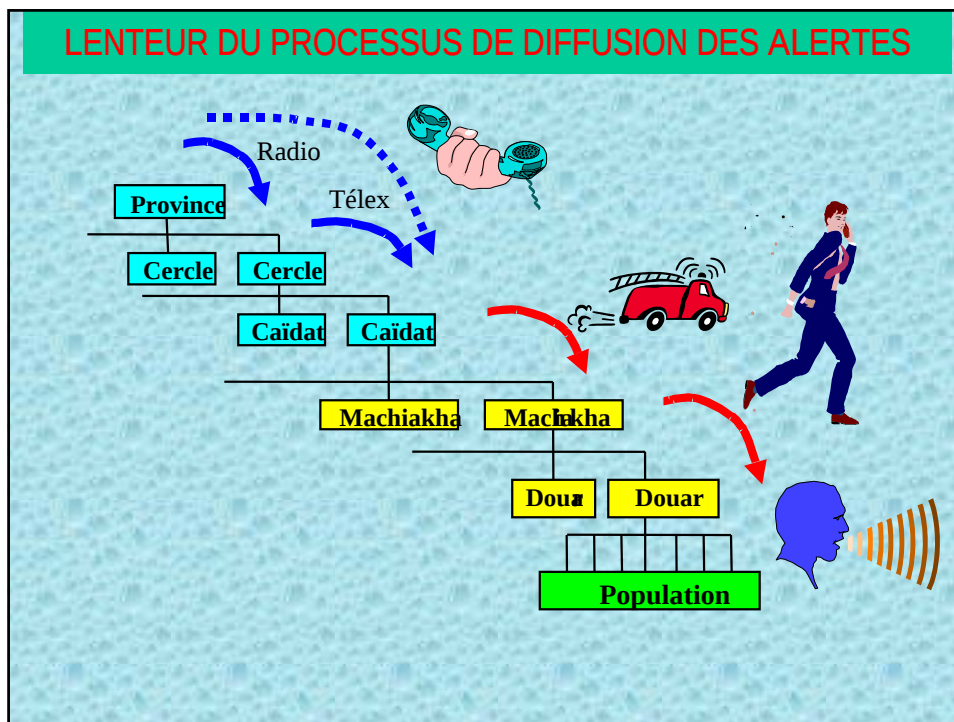
- *Possibilité de fausse alerte;*
- *Perte de temps;*

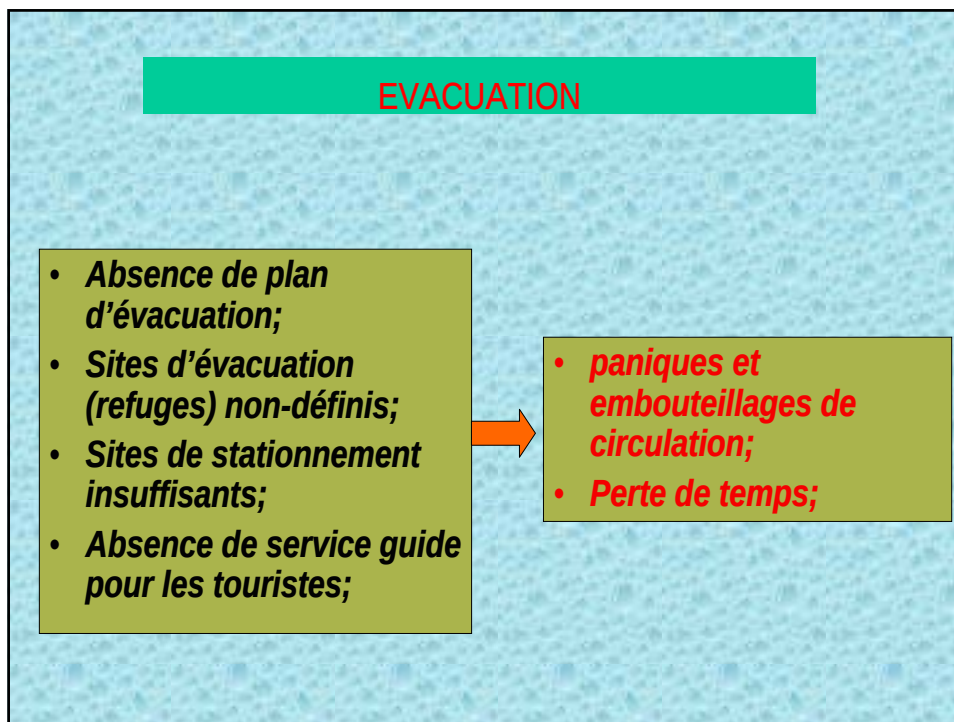
DIFFUSION DE L'ALERTE

- *Non fiabilité des moyens de transmission;*
- *Erreurs inévitables de communication verbale;*
- *Absence d'équipements d'alarme ;*



- *Possibilité d'erreurs de compréhension des alertes;*
- *Perte de temps;*





**C✓ LES INONDATIONS ET LES EFFORTS
DU MINISTERE DE L'EQUIPEMENT POUR EN
ATTENUER LES CONSEQUENCES**

les inondations : Quelles conséquences ?

✓ - Aspects positifs :

- Reconstitution des réserves en eau et amélioration de la qualité de l'eau;

✓ - Aspects négatifs :

- Dégâts humains et matériels;
- Perturbation de services (ONEP, Régies, ONE, ONPT, transport..)
- Dénaturation du milieu;
-

Dépenses engagées pour le rétablissement provisoire des dégâts de crue de 1996 au niveau du secteur routier dans la Région du Tensift.[DRE / Tensift-Marrakech]

Type de Route	Marrakech	Al Haouz	Safi	Essaouira	El Kelaa	TOTAL Tensift (DH)
Route Nationale	180.000,00	230.000,0	-	866.000,00	-	1.276.000,0 (45 %)
Route Régionale	126.000,00	300.000,0	217.000,00	86.000,00	-	729.500,0 (26 %)
Route Provinciale + CT	38.000,00	100.000,0	215.000,00	480.000,00	-	833.000,0 (29%)
TOTAL	344.000,0	630.000,0	32.000,0	1.432.000,0	-	2.838.500,0 (100%)

Recueil des points de coupures et des coûts de rétablissement des réseaux routiers dans la Région de l'Équipement de Tensift. [DRE / Tensift-Marrakech]							
Type De Route		Makech	Al Haouz	El Kelaa	Safi	Essaouira	Total Région Tensift
RN + RR + RP + CT	Nbre de points de coupures	17	9	11	47	12	96
							
	durée de coupure	1h / 48h	6h / 15j	2h / 2mois	1j / 4mois	3j / 12j	1h / 4mois
							
	coût de rétablissement (x1000 DH)	14.305,0 (24,46%)	9.510,00 (16,26%)	575,50 (0,98%)	6.116,00 (10,5%)	27.688,00 (47,4%)	58.494,50 (100%)







Les interventions du Ministère dans la vallée de l'Ourika englobent les volets : météorologique, hydraulique et routier:

Mesures structurelles

- Création de la Direction Provinciale de l'Équipement d'Al Haouz
- Aménagement de seuils pour l'amortissement des crues;
- Stabilisation des thalwegs et réalisation de murs de soutènement;
- Réalisation d'ouvrages d'art et d'assainissement routiers ;
- Aménagement d'une piste en crête sur 7 km ;
- Aménagement de parkings et de sites d'évacuation hors des zones inondables ;

Les interventions du Ministère dans la vallée de l'Ourika englobent les volets : météorologique, hydraulique et routier:

Mesures non structurelles :

- Renforcement de la veille météorologique et hydrologique ;
- Mise en place d'un système d'annonce de crue et d'alerte ;
- Délimitation des zones submersibles en fonction des fréquences des crues ;
- Élaboration d'un guide de gestion des phénomènes catastrophiques naturels ;

Les efforts consentis par le Ministère pour atténuer les dégâts de crues :

✓ **Au niveau national :**

- Opérations de protection des villes de **Berkane, Settat, et El Hajeb** et Lancement des études de protection des villes de **Marrakech, EL Jadida, Safi, El Kelaa des Sraghna, Imin Tanout (BV Tensift), Agadir, Khénifra, Azrou,...**
- Lancement de l'étude du **Plan National de Protection Contre les Inondations** ;

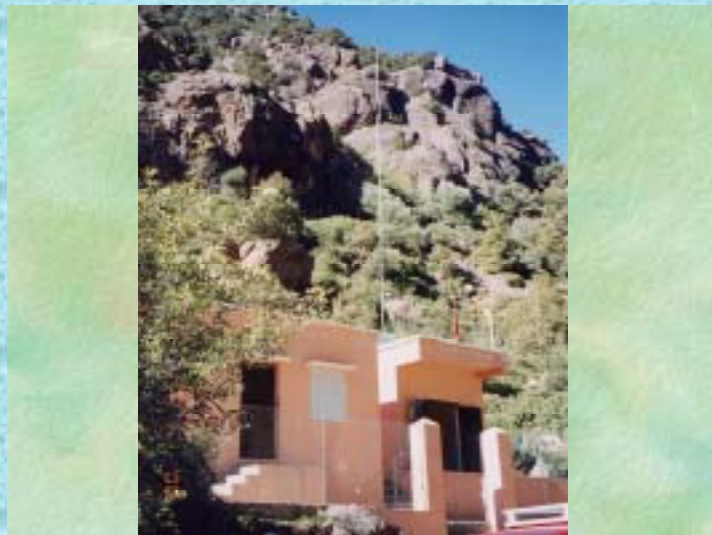
Les efforts consentis par le Ministère pour atténuer les dégâts de crues :

✓ **La coopération internationale (bassin du Tensift):**

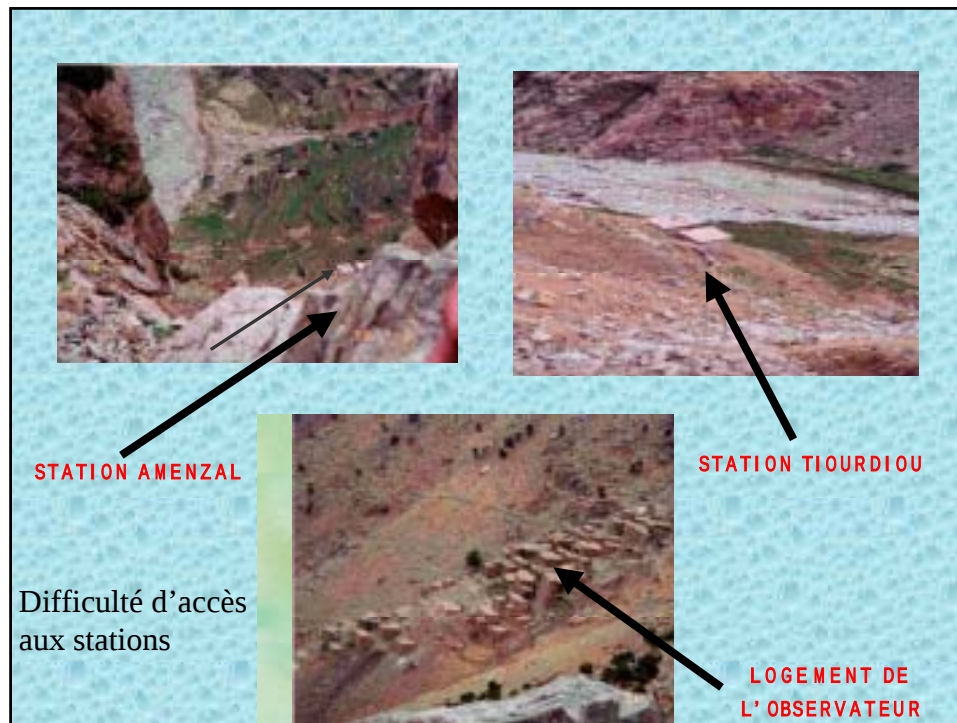
- **Élaboration d'une étude et réalisation d'un projet pilote de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin de l'Ourika (JICA) ;**
- Développement d'une **approche pour la protection contre les inondations de l'oued Issyl (Université de Karlsruhe - GTZ) ;**
- Activités de **délimitation des zones à risques en montagnes (Université d'Innsbrouk – Autriche).**



Endiguement de l'oued Issyl à Marrakech



Station Tazitount d'annonce de crues sur oued Ourika





VALLEE DE L'OURIKA : **STABILISATION DE LA BERGE ET RENFORCEMENT DE LA CHAUSSEE DE LA RP 2017**



Vallée de l'Ourika : **Brochure de sensibilisation des visiteurs**





**D✓ L'APPROCHE METHODOLOGIQUE
POUR LA GESTION DES INONDATIONS**

la gestion des inondations suppose:

- *un cadre institutionnel et réglementaire ;*
- *un réseau de mesures hydro-climatologique performant ;*
- *un système de prévention ;*
- *un plan d'alerte et de gestion de crise ;*

1/ LA LOI 10/95 : le renforcement de la décentralisation et de la déconcentration.

QUELLE PLACE POUR LES INONDATIONS ?

IL Y A LIEU DE CLARIFIER LE CADRE INSTITUTIONNEL.

✓- Article 20 : Il y a lieu de préciser le type et le degré d'intervention de l'Agence et de **définir les relations Agence – Administration- Collectivités locales.**

✓- Article 102: Il y a lieu de préciser **les modalités de cofinancement des opérations de lutte contre les inondations** dans les projets de partenariat avec les C.L.

2/ DEFINITION DE SYSTEME DE PREVENTION:

- ✓ les dispositifs de surveillance et d'alerte hydro-météorologique;
- ✓✓ la planification de l'occupation du sol et l'aménagement des zones à risques (maîtrise de l'urbanisme, gestion des eaux pluviales urbaines, délimitation du DPH,...);
- ✓✓✓ la réalisation d'ouvrages de protection et d'entretien du milieu (aménagement et entretien des cours d'eau, restauration des rives et des berges, préservation des zones d'épandage et de rétention, aménagement des bassins versants,...);

3/ ELABORATION DE PLAN D'ALERTE ET DE GESTION DE CRISE:

- ✓ Inventaire des zones à risques (base de données) ;
- ✓ Mise en oeuvre de procédures claires de gestion de crise
(permanences , réception et émission des messages, diffusion de l'alerte, intervention sur le terrain) ;
- ✓✓✓ Alerte des populations et déclenchement du plan ORSEC;

4/ PROPOSITIONS POUR UNE GESTION DE CRISE CONSEQUENTE

1- PREVISION:

- **DMN** : - Diffusion en temps opportun de la prévision;
- Mise à disposition des usagers d'un répondeur automatique;
- **DGH/DRH/DPE**:- Suivi de la situation météorologique et hydrologique;

2- PREALERTE METEOROLOGIQUE (DMN)

- **DGH** : - veille météorologique et hydrologique et suscite la vigilance ;
- **DRH** : - Suivi de la situation et veille météorologique et hydrologique;
- Traitement en temps réel des données ;
- Concertation avec la DGH des évolutions ;
- Émission d'avis de pré-alerte (Province, DPE) ;
- **DPE** : - Mise en place du PC ;

3- AVIS DE CRUE:

- **DRH** :- Émission d'avis de crue (Province, DPE) ;
- Suivi de l'évolution ;

4- ALERTE:

- **PROVINCE**:- Déclenchement et diffusion de l'alerte ;
- Déclenchement du plan ORSEC ;
- **DRH** : - Suivi de l'évolution et transmission de l'information ;
- **DPE** : - Mobilisation, intervention sur le terrain et transmission de l'information ;

5- FIN DE LA CRUE

- **DRH**:- Avis de fin de la crue (Province, DPE) ;
- Traitements des données collectées ;
- Rapport de suivi de l'événement pour la DGH ;
- Enquête de terrain (topo, dégâts, photos) et rapport hydrologique
- **DPE**:- Intervention sur le terrain ;
- Transmission des données collectées ;
- Rapport de conjoncture destiné aux autorités supérieures ;
- Enquêtes conjointes avec la DRH ;

6- RAPPORT D'EVALUATION DE L'EVENEMENT : suivi , intervention , dégâts , coûts des réparations ;

