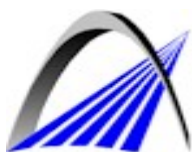


VIII. SEMINAR TEXT (12 DEC 2001)



**DIRECTION GENERALE DE
L'HYDRAULIQUE**

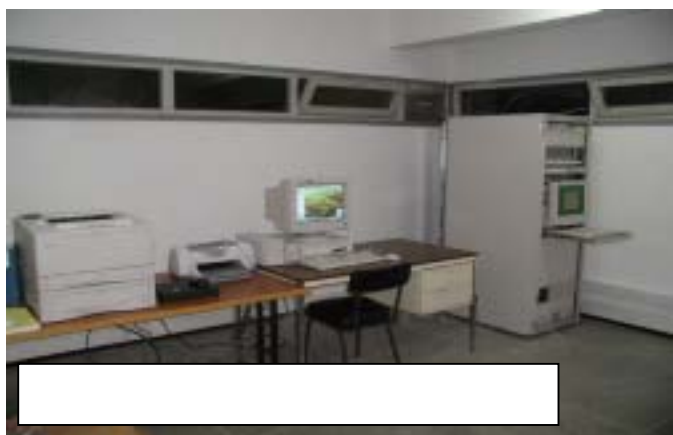


**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION
INTERNATIONALE**

**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

**A L'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 :

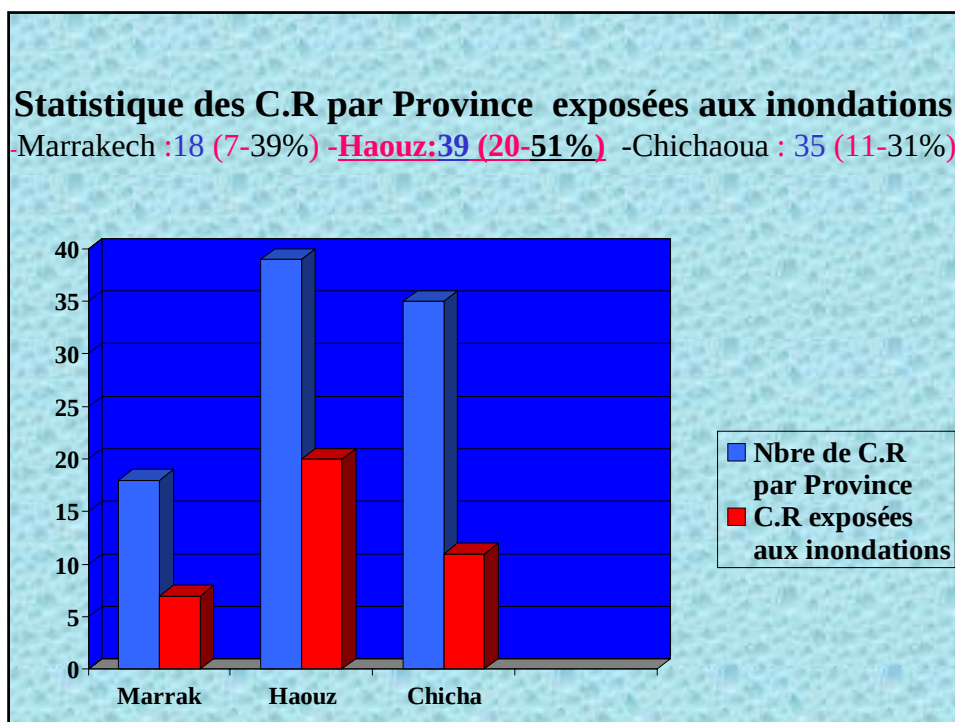
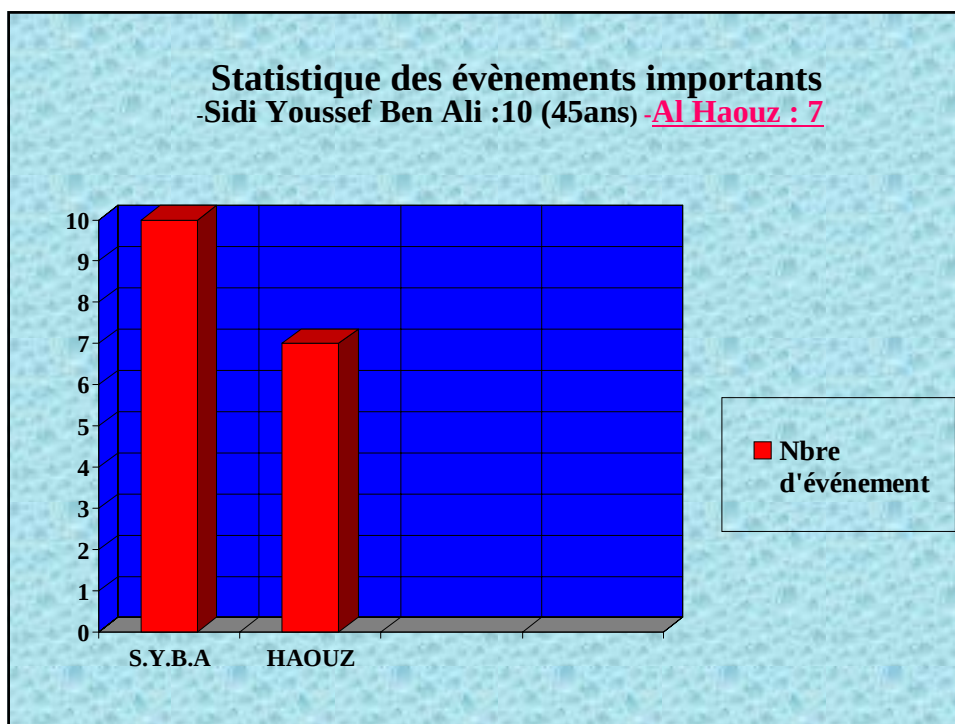
- En zones montagneuses : conjugaison de deux éléments:
 - phénomènes hydro-pluviométriques extrêmes (orages, précipitations intempestives, crues violentes,...)
 - caractères physiques et géologiques du milieu (fortes pentes, couvert végétale dégradé ou absent, terrains imperméables,...)

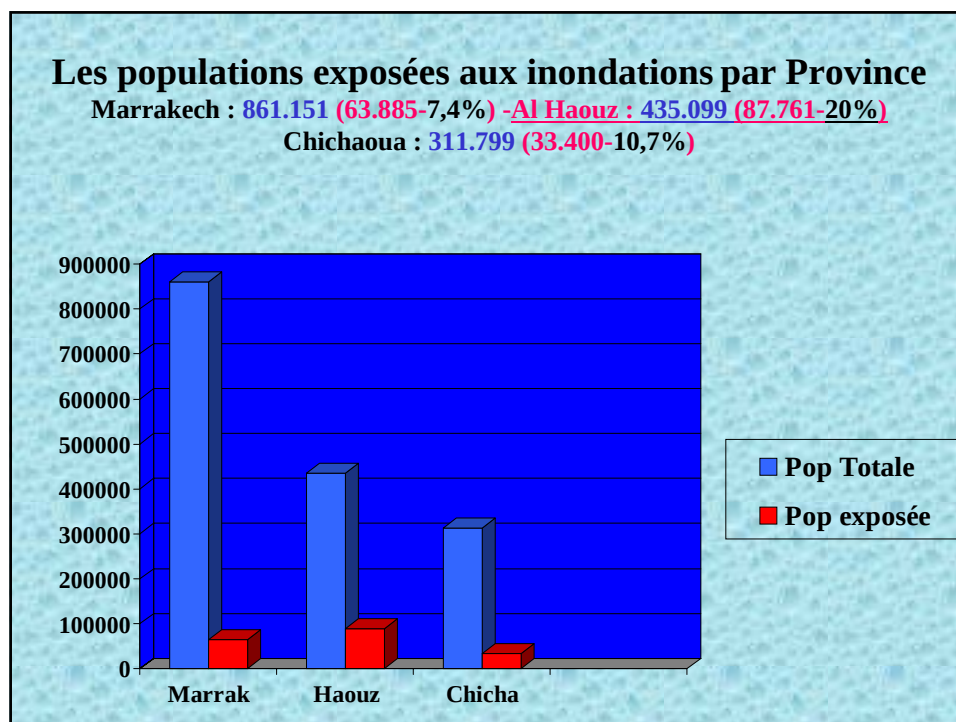
- En plaine :

- 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:

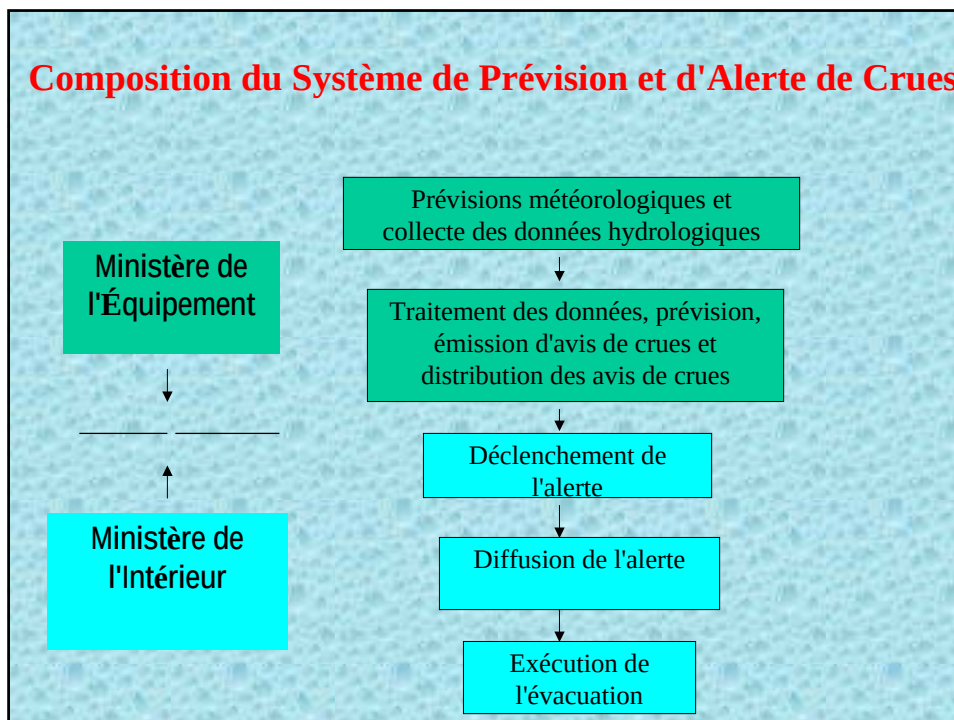
- Rareté voir absence de poste de mesure ;
- L'inadéquation des extrapolations (incertitudes sur les courbes de tarage, charriage élevé, actions humaines,...);
- Difficulté de calibrage des formules;

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



DONNEES HYDRO-METEOROLOGIQUES

- *Faible précision de la prévision météorologique;*
- *Insuffisance des stations de mesures des crues;*
- *Équipement non approprié pour la mesure des précipitations et des hauteurs d'eau;*
- *Erreurs inévitables de communication verbale;*
- *Négligence du transport solide;*



- *Existence de zones d'ombre;*
- *Données manquantes;*
- *Fiabilité des données de mesures;*
- *Perte de temps;*

TRAITEMENT DES DONNEES, PREVISION, EMISSION ET DISTRIBUTION D'AVIS DE CRUES

- *Faiblesse des outils de traitement des données;*
- *Données des précipitations insuffisantes pour l'élaboration de modèle de prévision;*
- *Absence de critères pour les avis de pré-alerte et d'alerte aux crues;*
- *Erreurs inévitables de communication verbale;*
- *Négligence du transport solide (charriage) ;*



- *Fiabilité de la précision de la prévision;*
- *Possibilité d'erreurs de compréhension des avis de crues;*
- *Perte de temps;*

DECLENCHEMENT DE L'ALERTE A LA CRUE

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



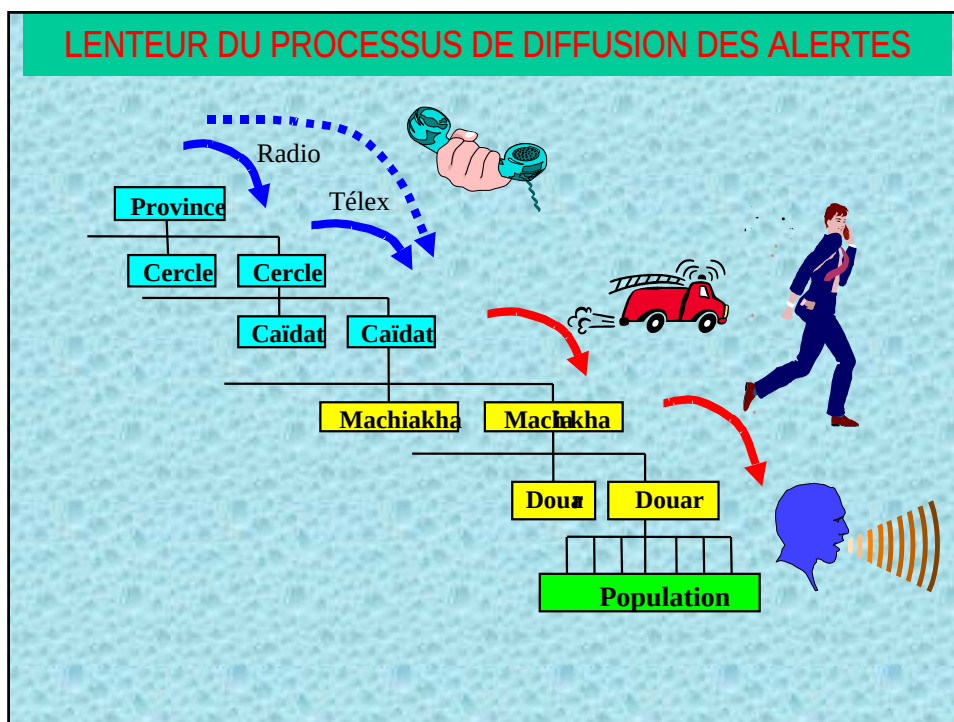
- Possibilité de fausse alerte;
- Perte de temps;

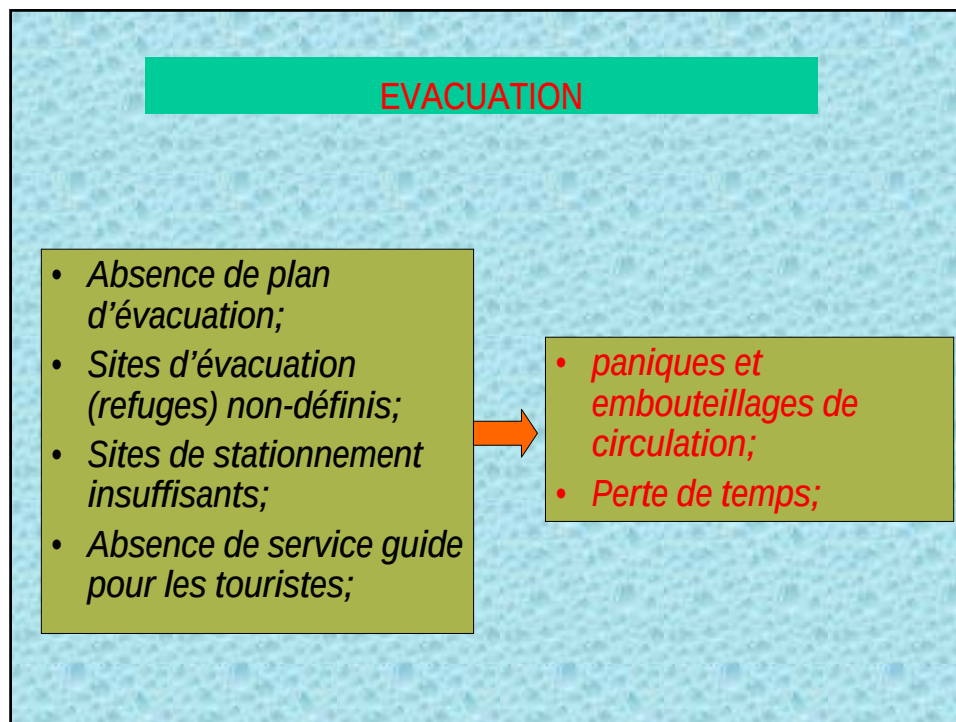
DIFFUSION DE L'ALERTE

- 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 MINISTRE 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** ;

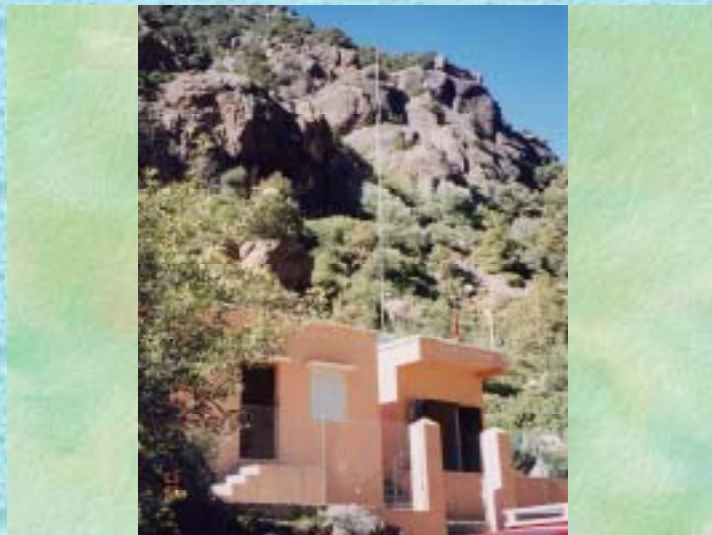
Les efforts consentis par le Ministère pour atténuer les dégâts de crues :

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

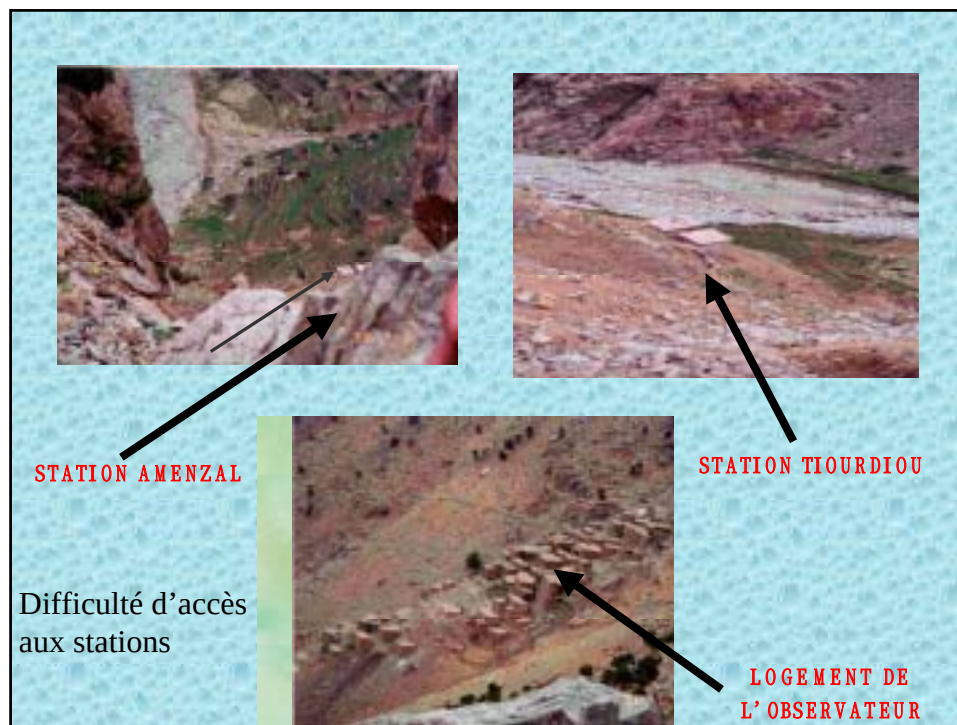
- **Élaboration d'une étude et réalisation d'un projet pilote de prévision et d'alerte aux crues dans le bassin de l'Ourika (JICA) ;**
- Développement d'une **approche pour la protection contre les inondations de l'oued Issyl (Université de Karlsruhe - GTZ) ;**
- Activités de **délimitation des zones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





PROJET PILOTE DU SYSTEME DE PREVISION ET D'ALERTE AUX CRUES DE LA REGION DE L'ATLAS

Installation des Equipements de Prévision
Et d'Alerte aux Crues dans le Bassin
Versant de l'Ourika

EQUIPE D'ETUDE ATLAS DE JICA
Takeshi SASAHARA

SÉLECTION DES ZONES CIBLES DU PROJET PILOTE

- Le bassin de l'Ourika a été sélectionné
 - (1) Applicabilité générale du système
 - (2) Fiabilité des données
 - (3) Urgence de la mise en place du système

2004/3/7

Takeshi Sasahara

2

OBJECTIF DU PROJET PILOTE

- **Système d'acquisition des données hydrologiques en temps réel**
 - Phase-I: Installation d'un système semi-automatique d'observation hydrologique et d'un serveur de données, y compris un système de contrôle
 - Phase-II: Système d'acquisition des données en temps réel par télémetrie radio
- **Phase-I: Achèvement en Décembre 2001**
- **Phase-II: Achèvement en Novembre 2002**

2004/3/7

Takeshi Sasahara

3

PRINCIPAUX ELEMENTS DE LA CONCEPTION DU SYSTEME

- **Répondre aux exigences de la prévision et de l'alerte aux crues**
- **Acquisition des données en temps réel**
- **Se passer des observations nocturnes et journalières des données**
- **Sélection du moyen de télécommunication le plus approprié**

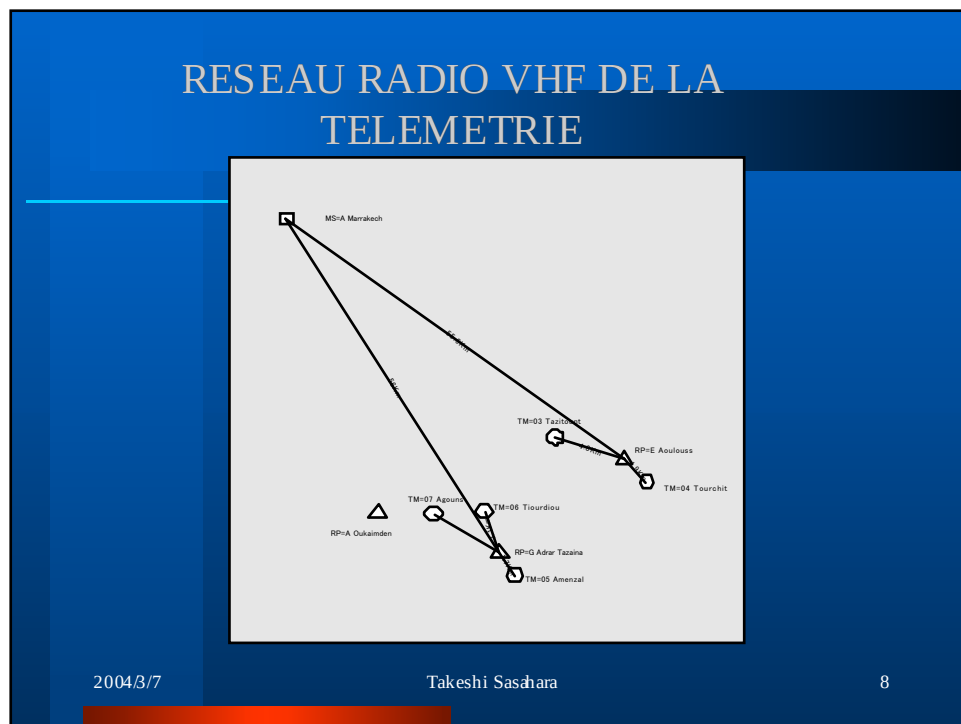
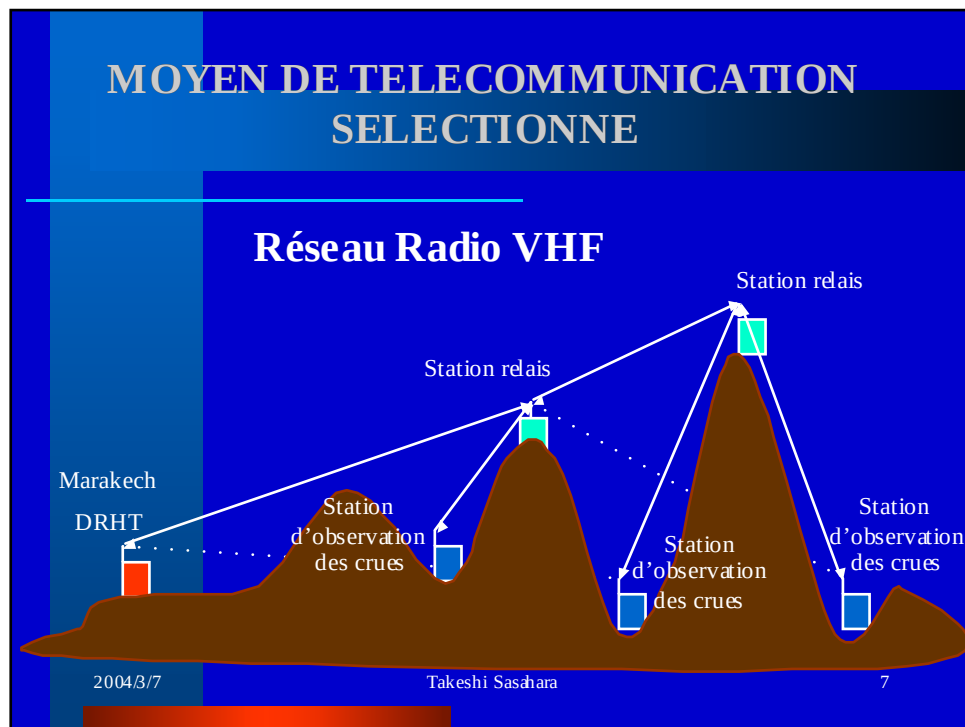
2004/3/7

Takeshi Sasahara

4

COMPARAISON DES METHODES DE COMMUNICATION (1)						
Système	Liaison radio VHF	HF/BLU	Ligne téléphonique	INMARSAT-C	V-SAT	Téléphone mobile
Conformité	Le réseau radio possédé par la DGH	Le réseau radio possédé par la DGH	MAROC TELECOM	MAROC TELECOM		MAROC TELECOM
1	Caractéristique	C'est une procédure de collecte de données des points loins. Si les travaux de maintenance vont être menés d'une manière satisfaisante. C'est le système le plus économique et fiable.	La caractéristique principale du HF/BLU est la communication à longue distance. Automatic Line Establishment Technology rend une communication fiable possible.	La ligne téléphonique publique utilise pour la collecte de données un réseau radio propre. Cependant, le réseau téléphonique ne couvre pas la Zone cible du projet. Les lignes téléphoniques seront utilisées partiellement.	C'est le dernier système de collecte de données dans le monde. Le système a comme objectif d'établir la télégraphie pour une zone très large avec un coût d'installation raisonnable. Cependant, du fait de la communication payée, le temps de réponse du système.	Le satellite de communication a un nombre de transpondeurs d'un bande large et des services de transmission d'une haute vitesse. Généralement, le transpondeur sera loué et le réseau des clients tel que la radio et la Télévision et les banques.
2	Coût de construction	Le coût total du système est haut par rapport à d'autres systèmes, le coût d'équipement est presque le même que celui d'autres, cependant, plusieurs stations de relais sont exigées dans la zone montagneuse qui augmentent le coût.	Le coût total de ce système est bas par rapport à d'autres car il n'y a pas de stations relais. Le coût d'équipement est presque le même.	Aucun coût de construction n'est ajouté à la zone du service. Hors la zone du service, le coût du câble de téléphonie laying et le coût du téléphone seront ajoutés au coût de construction.	Le coût d'équipement n'est le plus bas et l'appui de l'entretien sera instauré au moment du toit. Par conséquent, ce système est plus économique à construire.	Il y a deux grandes méthodes d'installation dont l'une est un équipement de location de l'opérateur. Dans ce cas, le coût d'équipement n'est pas compté. En cas de DRHT se procurer l'équipement soi-même, le coût total sera même en ne les différenciant pas.
3	Coût de fonctionnement	Il n'y a pas de coût de fonctionnement excepté les frais d'usage de fréquence.	Il n'y a pas de coût de fonctionnement excepté les frais d'usage des fréquences.	La charge moyenne de ligne à l'heure pour une station sera de 1,000 Dh/mois. Les frais d'appel du téléphone public sont inférieurs.	Les charges de communication totale sera 1,700,000 Dh/an.	Les charges de communication sont très hautes.

COMPARAISON DES METHODES DE COMMUNICATION (2)						
Système	Liaison radio VHF	HF/BLU	Ligne téléphonique	INMARSAT-C	V-SAT	Téléphone mobile
Conformité	Le réseau radio possédé par la DGH	Le réseau radio possédé par la DGH	MAROC TELECOM	MAROC TELECOM		MAROC TELECOM
4	Maintenance	Les travaux de maintenance totale est exigée. La DRHT organisera une équipe de maintenance non seulement parmi les hydrologistes mais aussi les techniciens radio.	Les travaux de maintenance totale est exigée. La DRHT organisera une équipe de maintenance non seulement parmi les hydrologistes mais aussi les techniciens radio.	Les travaux de maintenance seront fait par MAROC TELECOM. Cependant, si la ligne téléphonique a des troubles, leur réparation prendra beaucoup de temps.	La situation est presque la même que celle de ligne téléphonique.	Aucun voyage de maintenance n'est exigé.
5	Fiabilité	99.50%	85 - 90%	99.99%	99.99%	99.99%
6	Difficulté	The system need at least 3 VHF frequencies for telemetry and another 4 frequencies for warning system. 80MHz band is available accordingly to command authority.	Sélection des fréquences nouvelles y compris l'utilisation de fréquence de l'ANRT une tâche très difficile.	Le réseau de téléphonie ne couvre pas la Zone cible du projet. Par conséquent, des stations loins ne seront pas inclus si le système est appliqué.	ANRT prend en compte qu'une autorisation pareille est exceptionnelle et ne doit pas être renouvelée pour d'autres projets.	Une haute performance et coût d'équipement sont de grands problèmes.
7	Application pour le projet	Ce système sera appliqué aux sous-système de télégraphie et celui d'alerte qui seront liés avec les stations loins.	Ce système sera appliqué aux sous-système de télégraphie seulement.	Il peut utiliser seulement une route choisie telle qu'un bureau provincial ou le directeur de la DGH.	C'est le plus convenable pour la collecte de données. Mais les frais de réparations ou la haute communication sont désavantageuses.	Ce système sera appliqué aux sous-système de transmission de données en tant que directeur de la DGH et la DRHT comme ligne d'entretien.
8	Jugement	Bien mais applicable	Bien mais non applicable	Bien mais non applicable	Bien mais demande de plus d'étude	Bien mais non applicable



DESCRIPTION DU SYSTEME

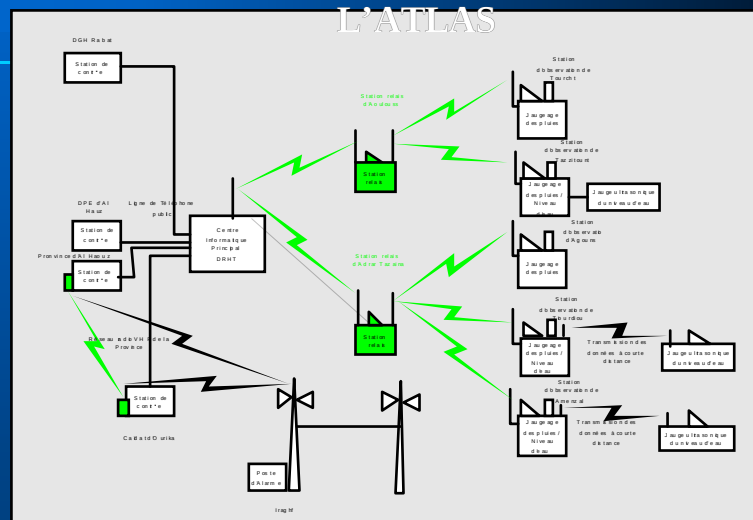
- Totalité du Projet Pilote
- Les parties en vert désigne la Phase-II

2004B/7

Takeshi Sasahara

9

PROJET PILOTE DU SYSTEME DE PREVISION ET D'ALERTE AUX CRUES DE LA REGION DE L'ATLAS

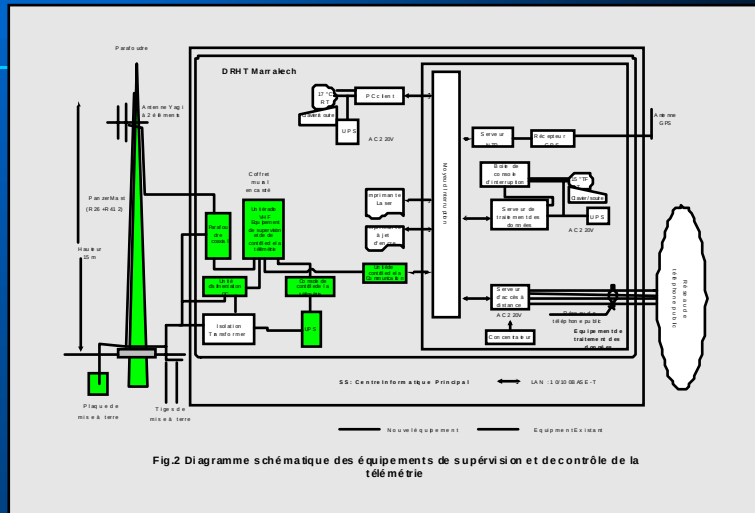


2004/3/7

Takeshi Sasahara

10

SYSTEME SERVEUR DES DONNÉES ET SYSTEME DE CONTROLE

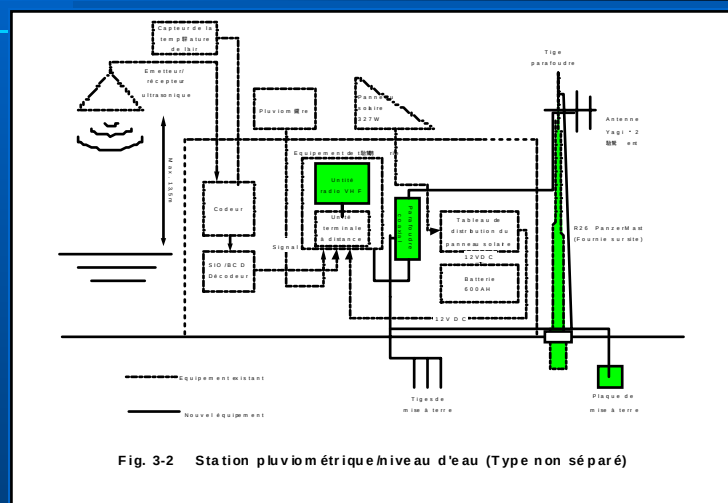


2004B/7

Takeshi Sasahara

11

STATION D'OBSERVATION DES CRUES DE TAZITOUNT

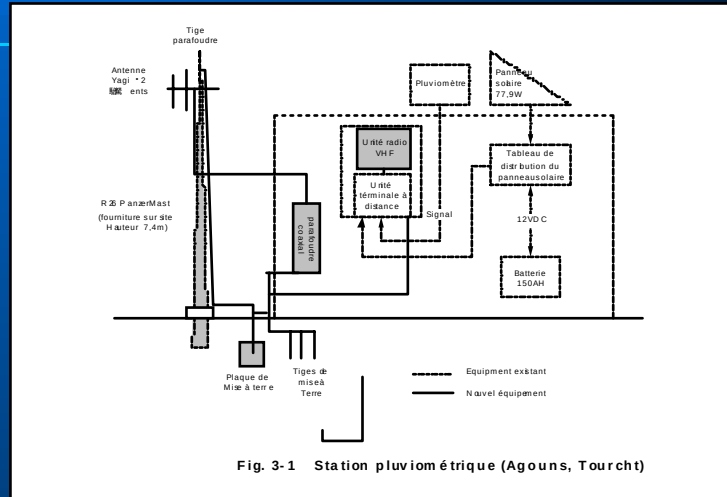


2004/511

1999

12

STATION D'OBSERVATION DES CRUES DE TOURCHT ET D'AGOONS

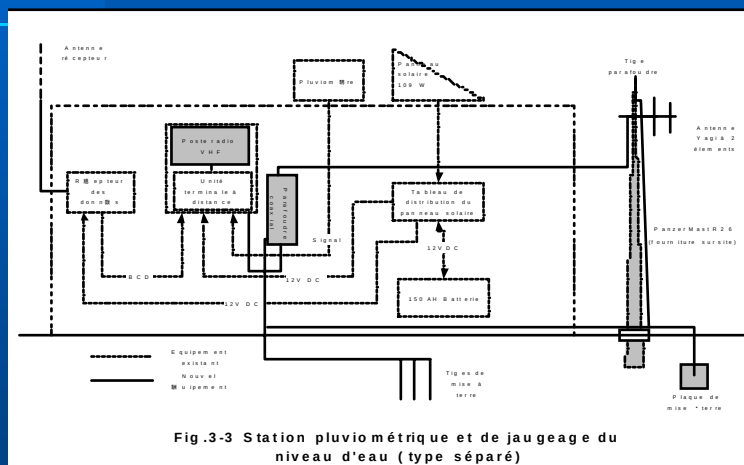


2004/3/7

Takeshi Sasahara

13

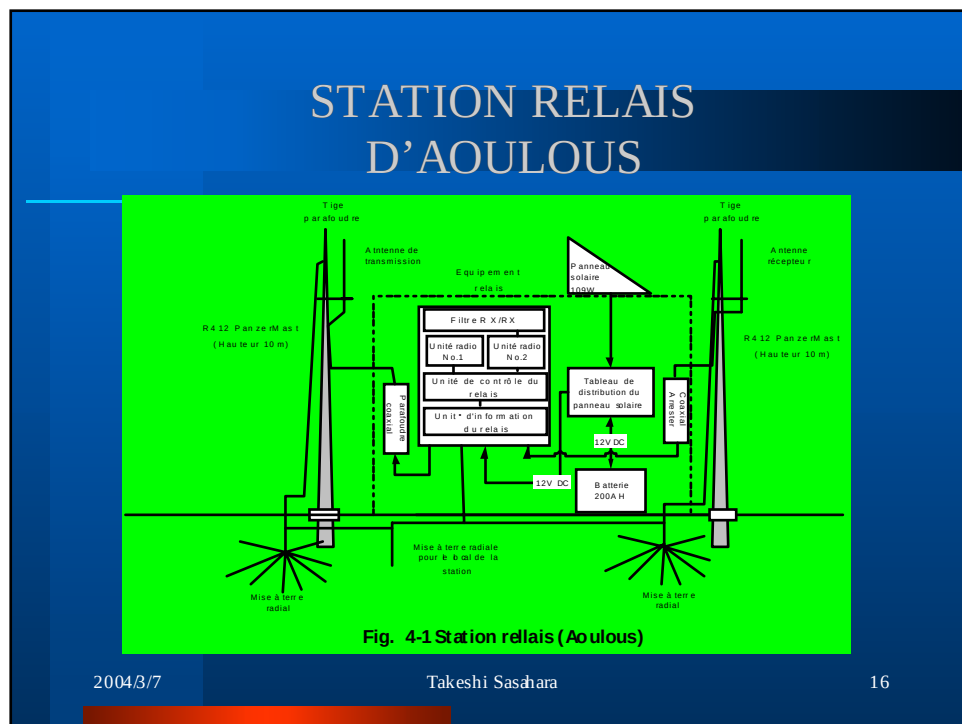
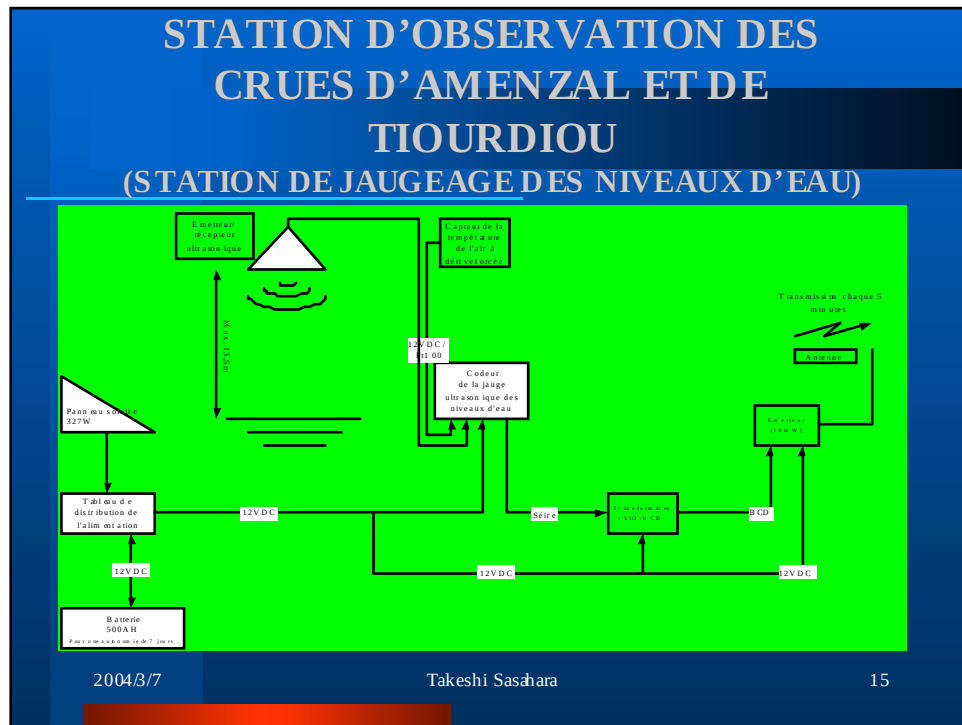
STATION D'OBSERVATION DES CRUES D'AMENZAL ET DE TIOURDIOU (STATION PLUVIOMETRIQUE)



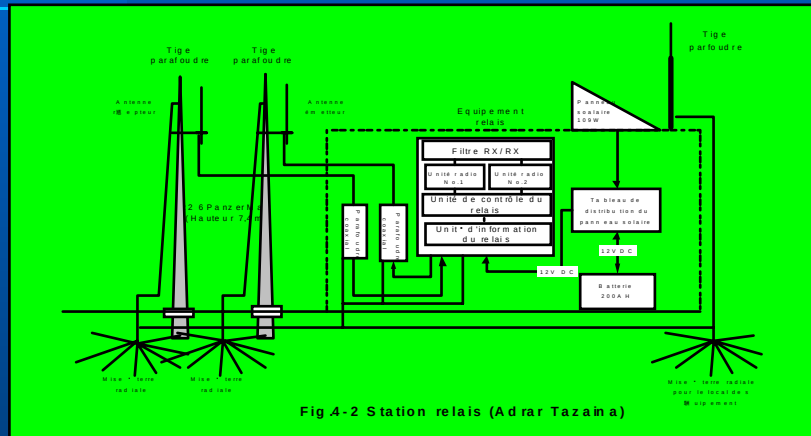
2004/3/7

Takeshi Sasahara

14



STATION RELAIS D'ADRAR TAZAINA

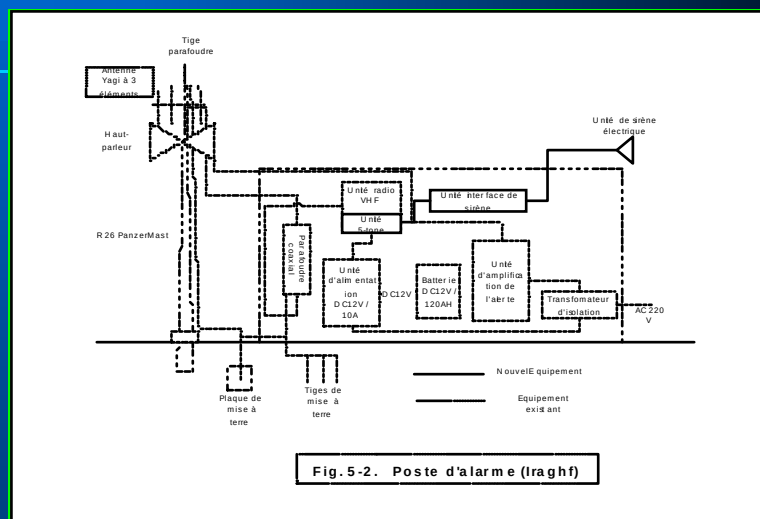


2004/3/7

Takeshi Sasahara

17

POSTE D'ALARME D'IRAGFH



2004/3/7

Takeshi Sasahara

18

STATION RADIO ET D'ALARME DE LA PROVINCE

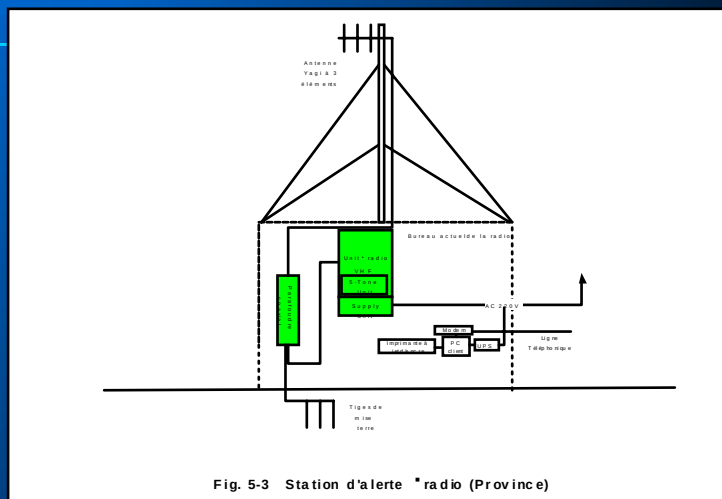


Fig. 5-3 Station d'alerte "radio (Province)

2004/3/7

Takeshi Sasahara

19

STATION DE CONTROLE DU CAIDAT D'OURIKA

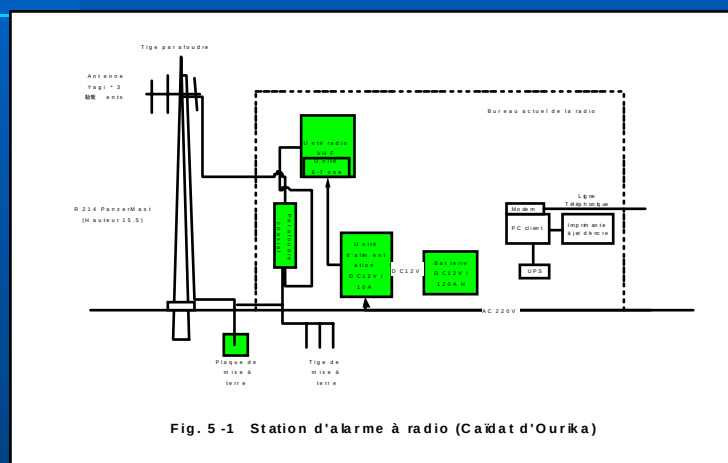


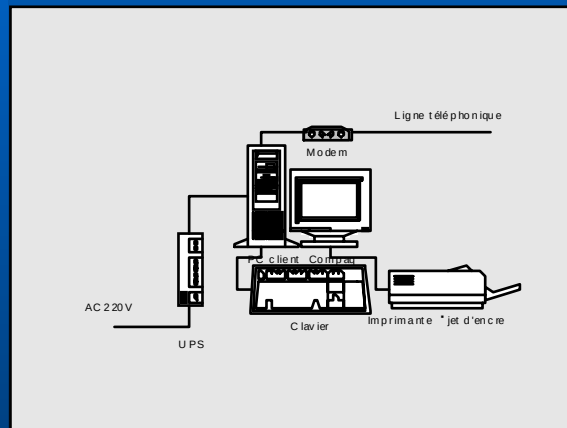
Fig. 5 -1 Station d'alarme à radio (Caïdat d'Ourika)

2004/3/7

Takeshi Sasahara

20

STATION DE CONTROLE (DGH, DPE D'AL HAOUZ)



2004/3/7

Takeshi Sasahara

21

INSTALLATION OF PILOT PROJECT PHASE-I

- **Système serveur de traitement des données de la DRHT**
- Stations de contrôle (DGH, Caïdat d'Ourika, Province d'Al Haouz, DPE d'Al Haouz)
- Station pluviométrique-jaugeage des niveaux d'eau de Tazitount
- Station pluviométrique-jaugeage des niveaux d'eau d'Amenzal
- Station pluviométrique-jaugeage des niveaux d'eau de Tiourdou
- Station pluviométrique de Tourcht
- Station pluviométrique d'Agouns
- Poste d'alarme d'Iraghf

2004/3/7

Takeshi Sasahara

22

INSTALLATION DES EQUIPEMENTS

- **Période d'installation Phase-I**

- Du 22 Oct. Au 3 Déc. 2001

- **Japan Radio Company** (Fournisseur des équipements)

- Superviseurs d'installation

- M. FURUSAWA et M. GOMI pour les stations d'observation des crues

- M. KOUCHI pour le système informatique

- **Société SOHIME**

- Techniciens d'installation

- 2 groupes et chef-chantiers

- **Equipe d'Etude**

- Inspection des installations et vérification des systèmes

- M. KATAYAMA et M. SASAHARA

2004/3/7

Takeshi Sasahara

23

INSTALLATION DU PROJET PILOTE PHASE-II

- **Equipements de supervision et de contrôle de la télémétrie de la DRHT et radio VHF**

- **Equipement radio VHF de télémétrie pour 5 stations d'observation des crues**

- **Deux stations relais à Aoulous et Adrar Tazaina**

- **Radiotéléphone VHF pour le Caïdat d'Ourika**

- **Radiotéléphone VHF pour la Province**

- **Système d'appel sélectif pour le réseau radio de la Province**

- **Modification du logiciel de traitement des données pour le système de télémétrie en temps réel**

2004/3/7

Takeshi Sasahara

24









AGENCEMENT DES EQUIPEMENTS A LA STATION D'AMENZAL

UTD et tableau de distribution de l'alimentation



Batterie

2004/3/7

Takeshi Sasahara

33

Panneau solaire

Pluviomètre à bascule



AGENCEMENT DES EQUIPEMENTS A LA JAUGE DU NIVEAU D'EAU D'AMENZAL

Emetteur des données à courtes distance



Fût de la jauge ultrasonique du niveau d'eau



L'intérieur de la station de jaugeage des niveau d'eau



Takeshi Sasahara

34



STATION DE CONTROLE DE LA DGH



STATION DE CONTROLE DE LA PROVINCE D'AL HAOUZ





PROGRAMME PROVISOIRE DES INSTALLATIONS PHASE-II

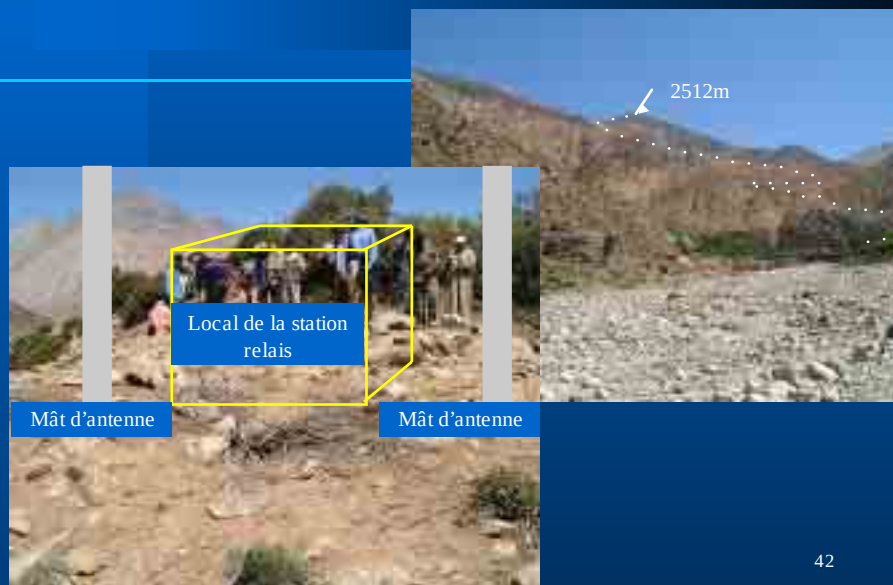
- Préparation des documents de l'appel d'offres :Déc.2001
- Appel d'offres :Jan.2002
- Contrat avec l'adjudicataire :Fév.2002
- Commencement de la fabrication :Fév.2002
- Transport maritime du Japon :Août 2002
- Commencement des installations :Oct.2002
- Mise en service du système :Déc.2002

2004/3/7

Takeshi Sasahara

41

SITE D'INSTALLATION DE LA STATION RELAIS D'AOULOUS

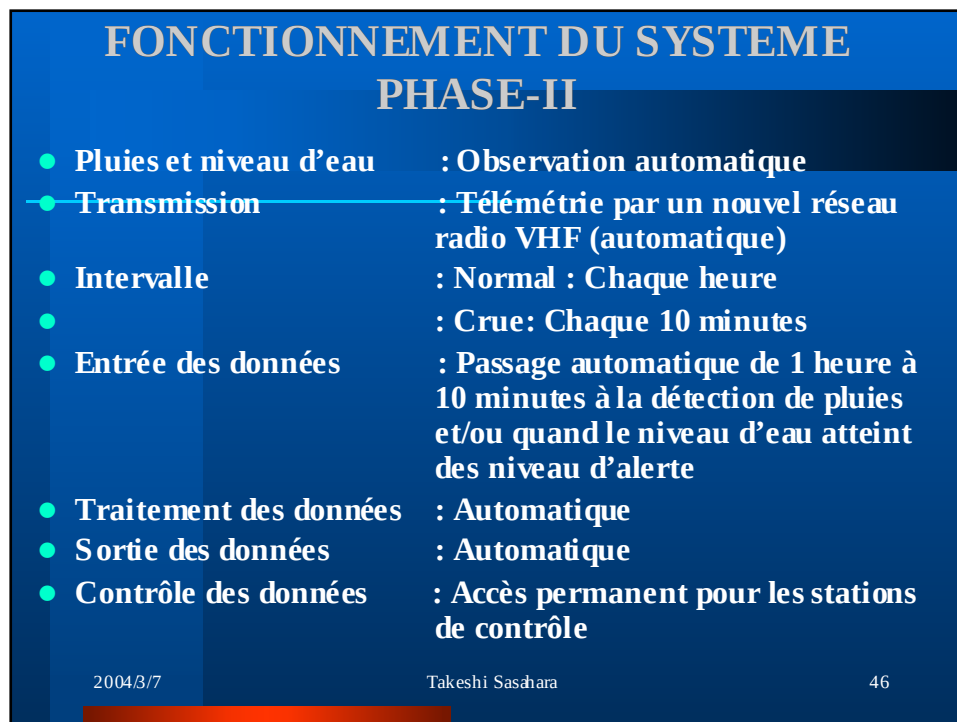
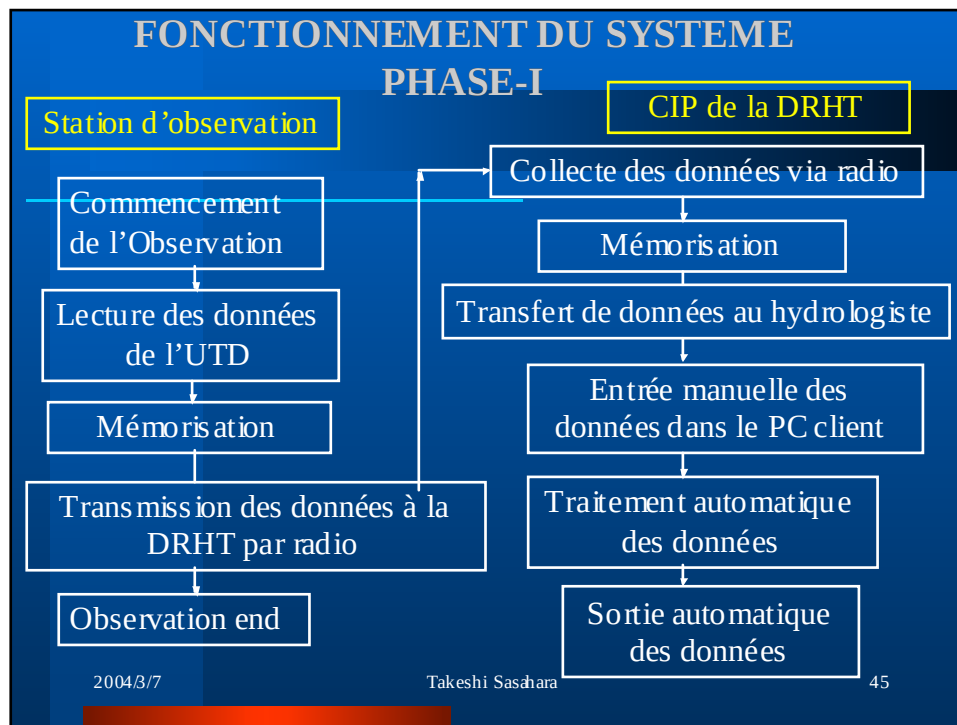


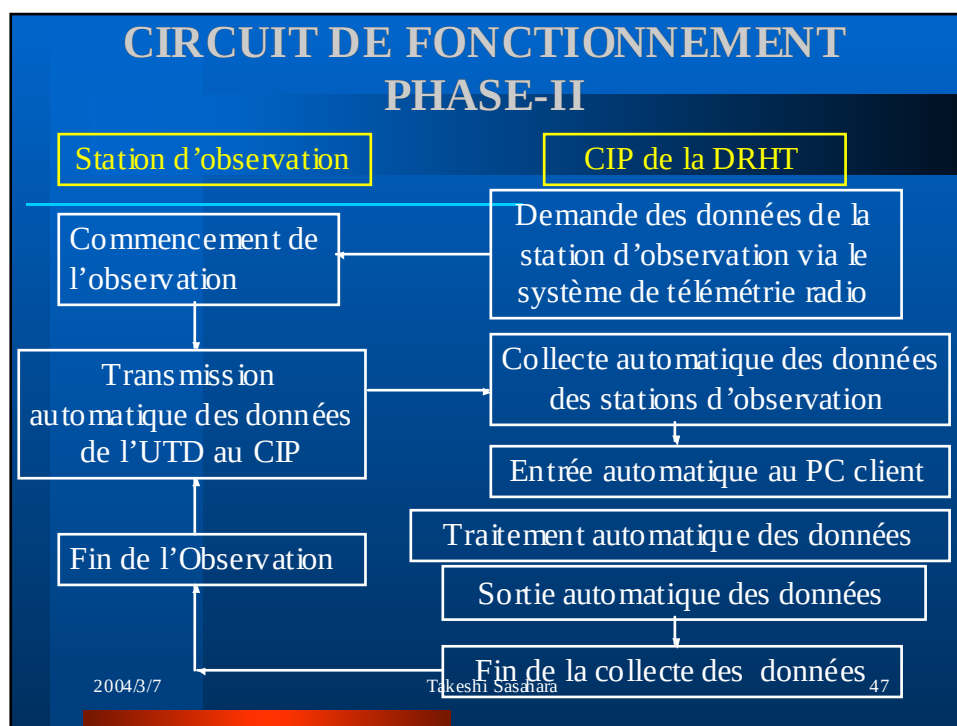
42

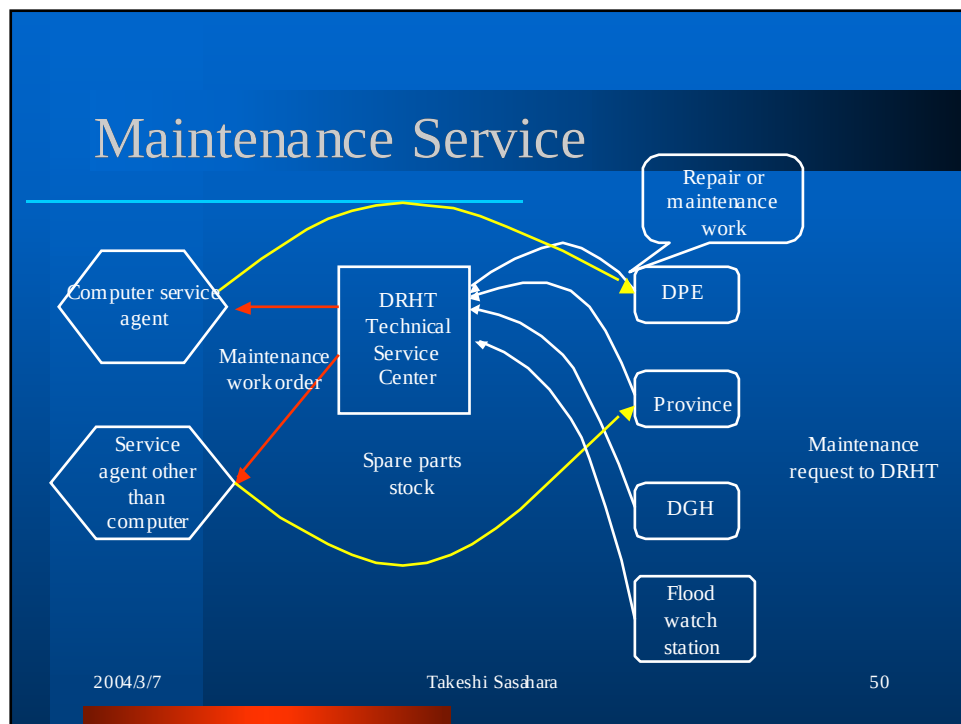
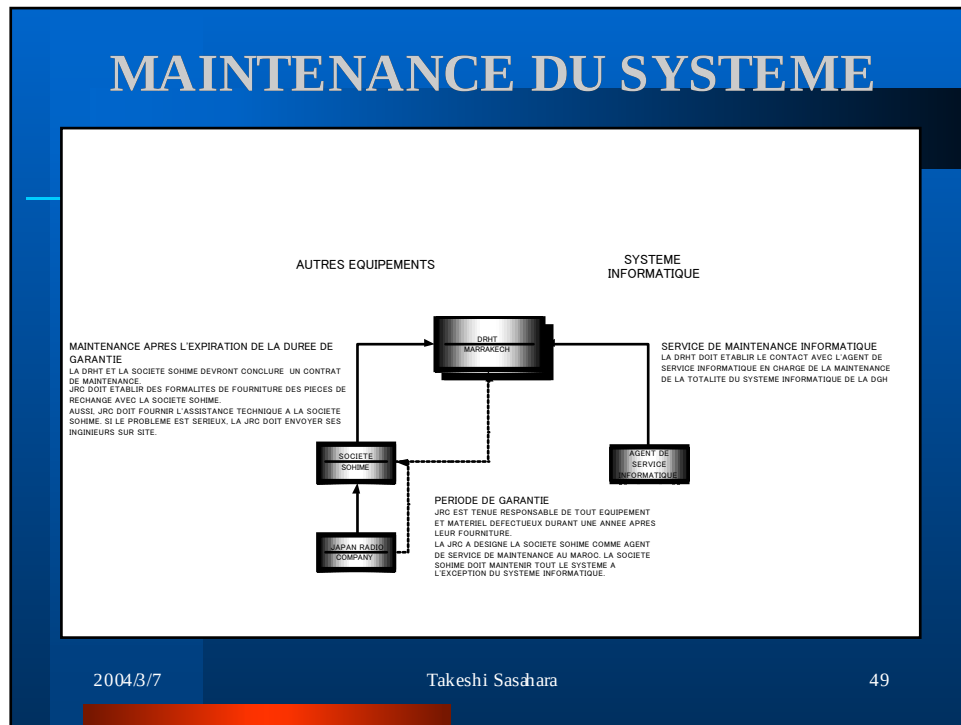


FONCTIONNEMENT DU SYSTEME PHASE-I	
● Pluies et niveau d'eau	: Observation Automatique
● Transmission	: Transmission vocale par le réseau radio VHF existant
● Intervalle	: Normal: 4 fois par jour : Crue: chaque 10 minutes
● Entrée des données	: Manuelle Normal: Une fois par jour pour les données de l'heure Crue: chaque 10 minutes
● Traitement des données	: Automatique
● Sortie des données	: Automatique
● Contrôle	: Les station de contrôle disposent d'un accès permanent
2004/3/7	Takeshi Sasahara

44











SUJETS

- *Ce que l'on peut faire avec le Projet Pilote:*
 - *Contenu et effets du Projet Pilote*
 - *Limites du Projet Pilote*
- *Responsabilités des administrations concernées*
- *Avant-projet du guide de l'exploitation du SPAC du bassin versant de l'Ourika*
 - *Procédure générale*
 - *Définition des messages d'avis de crues, des messages d'alerte et des phases de crues*
 - *Mesures à prendre par les administration concernées*
 - *Préparation des cartes d'aléas de crues*

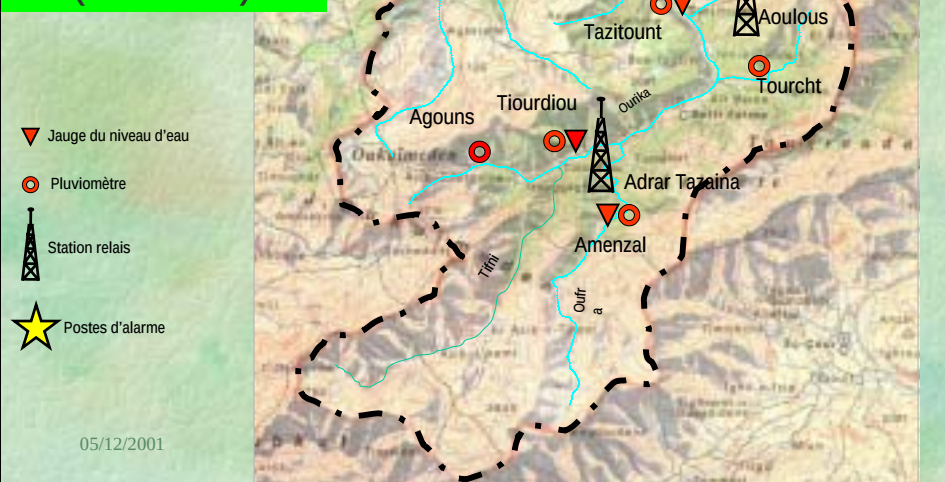
05/12/2001

CONTENU ET EFFETS DU PROJET PILOTE

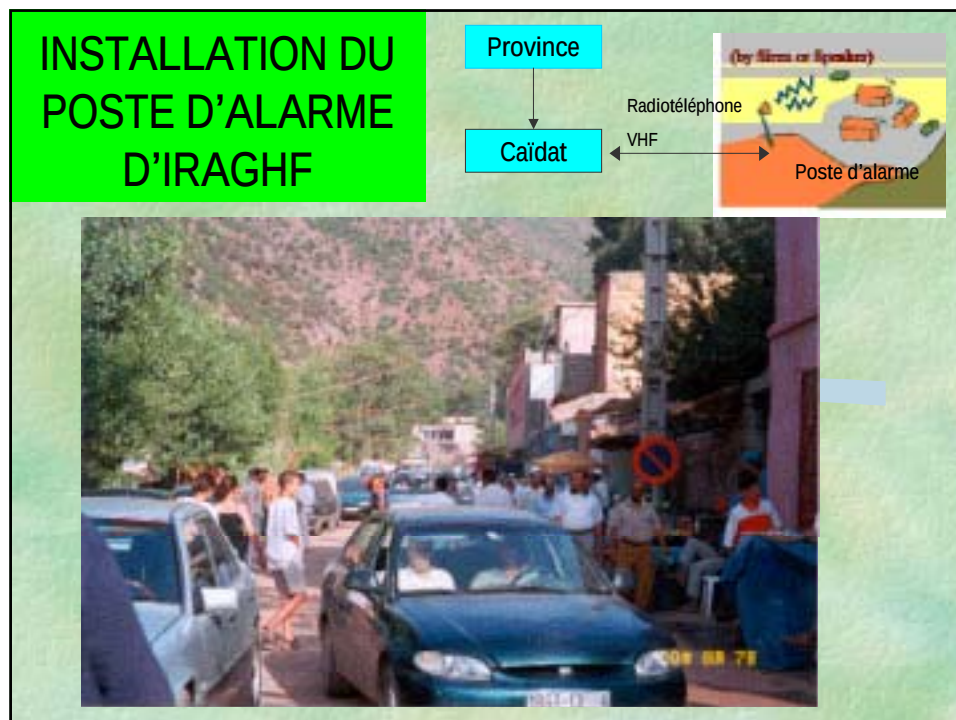
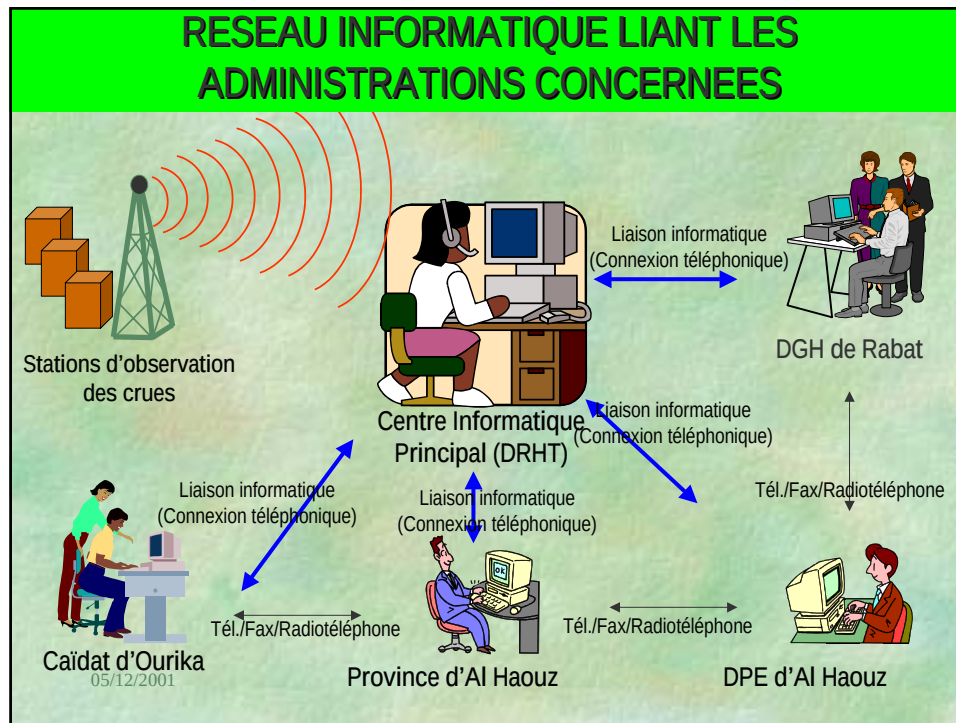
Sous-système	Contenu	Effets du Projet Pilote
Observation et collecte des données	Automatisation de 5 stations d'observation de crues (Automatisation de l'observation en 2001 et automatisation de la transmission des données en 2002)	Observation et transmission des données correcte et rapide
Traitement des données, prévision, distribution des messages d'avis de crues / informations	Etablissement d'un centre informatique principal à la DRHT et des stations de contrôle à la DGH, la DPE d'Al Haouz, la Province d'Al Haouz et le Caïdat d'Ourika	- Traitement rapide et correct des données - Partage des données entre les administrations concernées
Emission des alertes aux crues	Etablissement d'un guide	Emission correcte et rapide des alertes aux crues
Diffusion des alertes aux crues	Installation de poste d'alarme à Iraghf	Diffusion correcte et rapide des messages d'alerte
Evacuation	Etablissement d'un guide	Evacuation sûre et rapide

05/12/2001

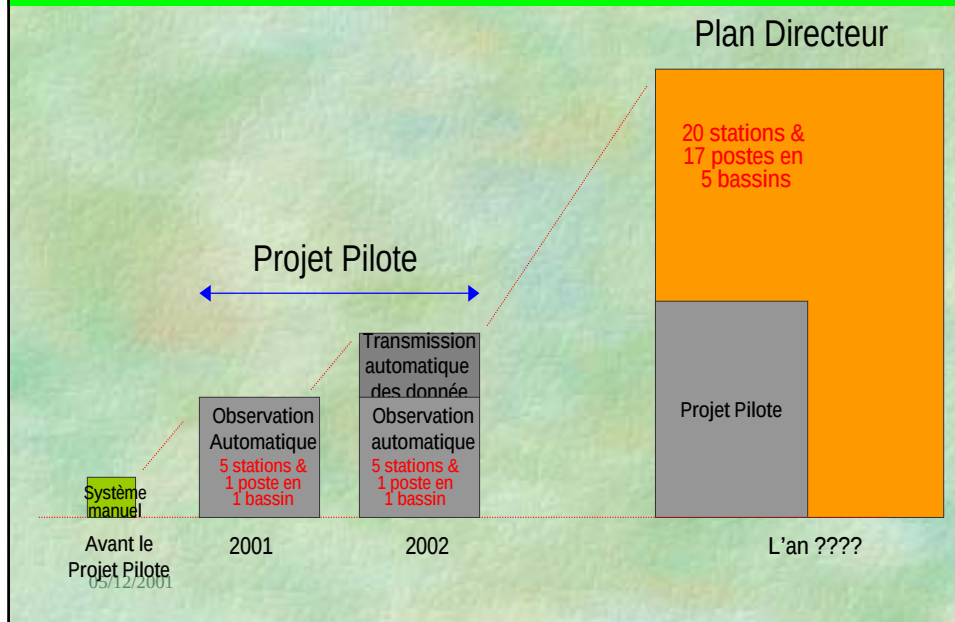
EMPLACEMENT DU PROJET PILOTE (OURIKA)



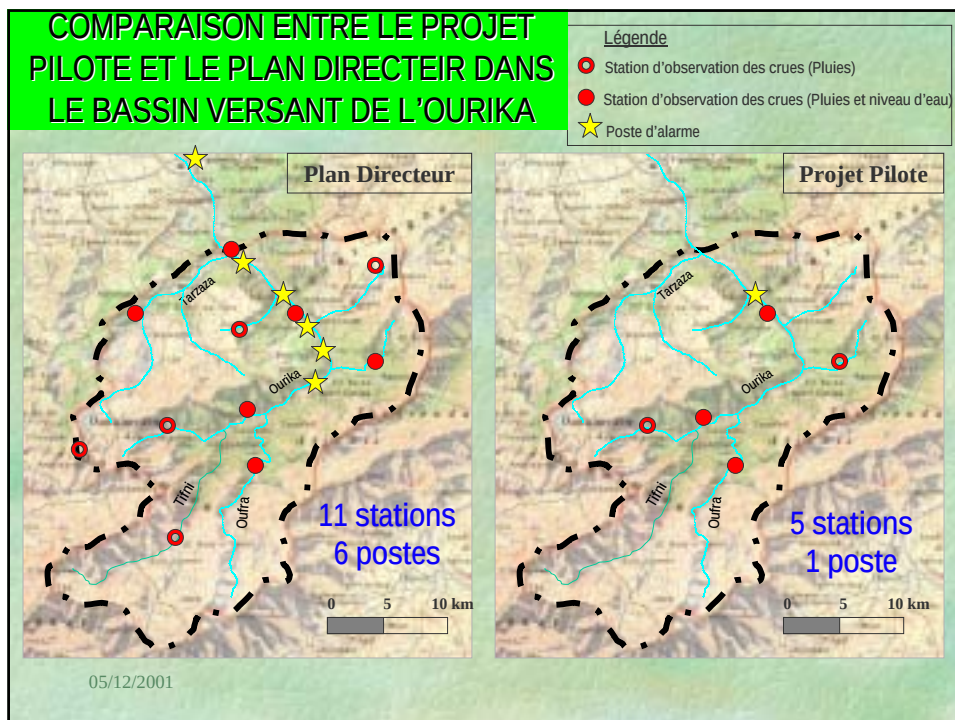
05/12/2001



LE PROJET PILOTE EST A MOINS DE MI-CHEMIN DU PLAN DIRECTEUR



COMPARAISON ENTRE LE PROJET PILOTE ET LE PLAN DIRECTEUR DANS LE BASSIN VERSANT DE L'OURIKA



Limites du projet pilote

- Le projet pilote n'est pas efficace contre les écoulements des débris émanant des affluents.
- Le poste d'alarme ne couvre que la zone d'Iraghf (1 700 m).
- La précision de la prévision est encore insuffisante.



Plus d'efforts sont nécessaires pour la réalisation du Plan Directeur.

05/12/2001

GUIDE D'EXPLOITATION DU SPAC DE LA REGION DE L'OURIKA

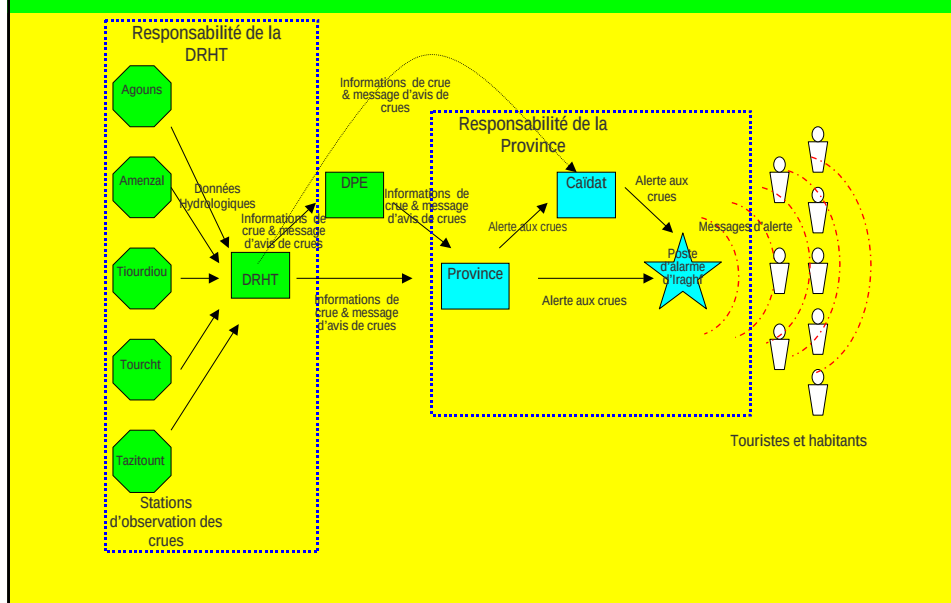
- *Responsabilités des administrations concernées*
- *Définitions des messages d'avis de crues, alertes aux crues et phases de crues:*
 - 4 messages d'avis de DRHT (Message de Préavis de Crue, Message d'Avis de Crue, Annulation du Message de Préavis de Crue, Annulation du Message d'Avis de Crue)
 - 4 alertes à la crue par la Province (Avis de Crue, Avis d'Evacuation, Annulation de l'Avis de Crue, Annulation de l'Avis d'Evacuation)
 - 4 phases de crues (Phase Normale, Phase Préparatoire, Phase d'Observation, Phase d'Evacuation)
- *Mesures à prendre par les 3 principales administrations*
 - La DRHT (y compris les stations d'observation des crues)
 - La DPE (y compris les postes de brigades)
 - La Province (y compris les postes d'alarme)

05/12/2001

RESPONSABILITES DES TROIS PRINCIPALES ADMINISTRATIONS

Sous-système	DRHT		DPE		Province	
	Siège	Stations d'observation des crues	Siège	Postes de brigades	Siège	Poste d'alarme
Observation hydrologique et collecte des données	R, S, E	R, E	A, S	A, E		
Analyse des données, prévision, émission des messages d'avis de crues et distribution des messages d'avis de crues/informations	R, E	A, S	A			
Emission des alertes aux crues	A		A		R, E	A
Diffusion des alertes aux crues					R, S, E	R, E
Exécution de l'évacuation					A	A
Note; R: Responsable , A: Assistance et renfort, S: Supervision, E: Exécution						

PROCEDURE GENERALE DE L'EXPLOITATION DU SPAC



DEFINITION DES MESSAGES D'AVIS DE CRUES

Les messages d'avis de crues présentent des informations interprétées par la DRHT sur la situation de la crue et constituent un appel à prendre les mesures nécessaires par les administrations concernées:

Message de Préavis de Crue

Il sert à aviser les administrations concernées que les pluies ou les niveaux d'eau ont dépassé le **Seuil de Préavis** à une ou plusieurs stations d'observation et que la crue est prévue s'empirer.

Message d'Avis de Crue

Il sert à aviser les administrations concernées que les pluies ou les niveaux d'eau ont dépassé le **Seuil d'Alerte** à une ou plusieurs stations d'observation et la situation est prévue se détériorer à tel point de provoquer un désastre impliquant des pertes en vies humaines.

Annulation du Message d'Avis de Crue

Ce type de message avise les administrations concernées que les pluies ou les niveaux d'eau ont diminués en dessous du **Seuil de Pré-alerte** dans toutes les stations d'observation des crues et que le risque de crue s'est dissipé provisoirement, même si le retour de la situation de crue est possible.

Annulation du Message de Préavis de Crue

Elle avise les administrations concernées que les pluies ou les niveaux d'eau ont passé en dessous du **Seuil de Pré-alerte** dans toutes les stations d'observation des crues et que le risque de crue s'est totalement dissipé.

DETERMINATION DES SEUILS D'ALERTE ET DE PREALERTE

Exploitant au maximum le peu de données hydrologiques disponibles, les seuils d'alerte et de pré-alerte des pluies et des niveaux d'eau aux cinq stations d'observation des crues sont provisoirement établies comme suit:

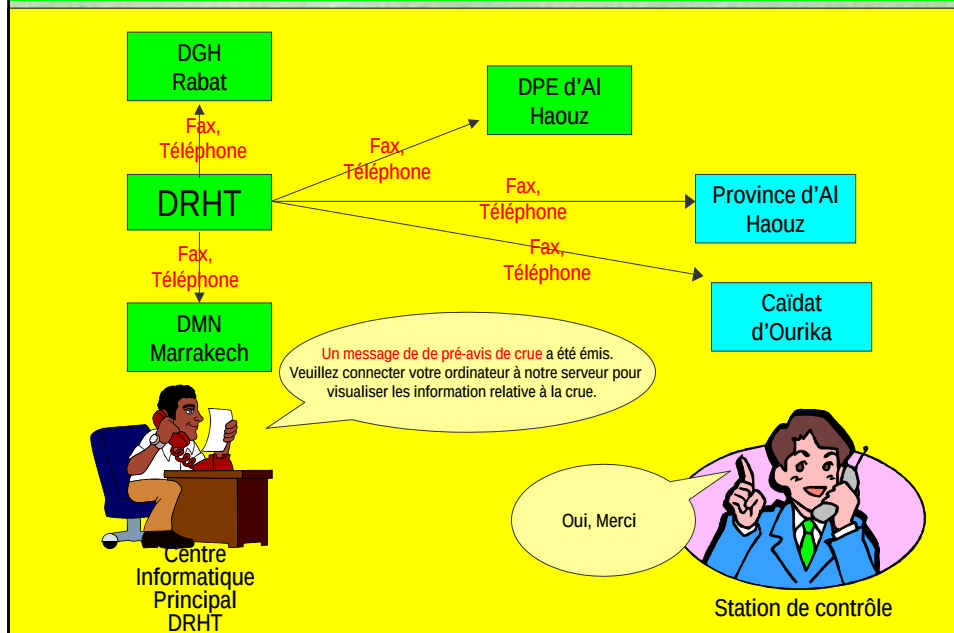
Seuil d'alerte des pluies et des niveaux d'eau (période de retour de 3 ans)

Station	Débit / Niveau d'eau		Intensité des pluies (mm)	
	Débit (m3/s)	Niveau d'eau (cm)	Pluies de 10 mn	Pluie de 1 heure
Agouns	n/a	n/a	6	20
Amenzal	60	1160	6	20
Tiourdiou	120	420	6	20
Tourcht	---	---	6	20
Tazzitount	200	480	6	20

Seuil de pré-alerte des pluies et des niveaux d'eau (25% du seuil d'alerte)

Station	Débit / Niveau d'eau		Intensité des pluies (mm)	
	Débit (m3/s)	Niveau d'eau (cm)	Pluies de 10 mn	Pluie de 1 heure
Agouns	n/a	n/a	2	5
Amenzal	15	1090	2	5
Tiourdiou	30	340	2	5
Tourcht	---	---	2	5
Tazzitount	50	370	2	5

DIFFUSION DES MESSAGES D'AVIS DE CRUES



DEFINITION DES ALERTES AUX CRUES

Se basant sur les données collectées, les informations de crues, y compris les messages d'avis de crues émis par la DRHT, le Gouverneur peut finalement déclencher des Alertes aux Crues, que les habitants et les touristes sont tenus de suivre :

• Avis de Crue

L'avis de crue est à alerter le personnel des administrations concernées, les habitants et les touristes qu'une crue est éminente et les appeler à se préparer pour l'évacuation. Aussitôt qu'un message de pré-avis de crue est émis par la DRHT, le Gouverneur devra émettre un avis de crue.

• Avis d'Evacuation

L'avis d'évacuation est à aviser les habitants et les touristes qu'il doivent évacuer vers des sites d'évacuation désignés suivant un plan d'évacuation. L'avis d'évacuation est également diffusé aux personnels des administrations concernées pour les mobiliser à assister l'évacuation et à préparer les activités de secours. Aussitôt qu'un message d'avis de crue est émis, le Gouverneur devra émettre un avis d'évacuation.

• Annulation de l'Avis d'Evacuation

L'annulation de l'avis d'évacuation est à aviser les habitants et les touristes ainsi que le personnel des administrations concernées que l'évacuation est annulée. Aussitôt qu'un message d'annulation de l'avis de crue est émis par la DRHT, le Gouverneur devra émettre une annulation de l'avis d'évacuation pour le poste d'alarme.

• Annulation de l'Avis de Crue

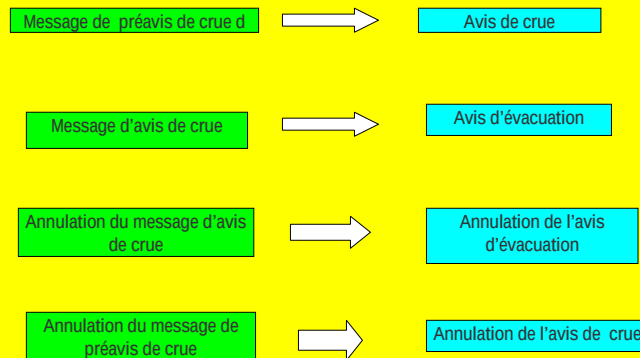
L'annulation de l'avis de crue est à informer les habitants et les touristes ainsi que le personnel des administrations concernées que l'avis de crue a été annulé. Aussitôt qu'une annulation du message de pré-alerte est émise par la DRHT, le Gouverneur devra émettre une annulation de l'avis de crue.

RELATION ENTRE LES MESSAGES D'AVIS DE CRUES ET LES ALERTES AUX CRUES

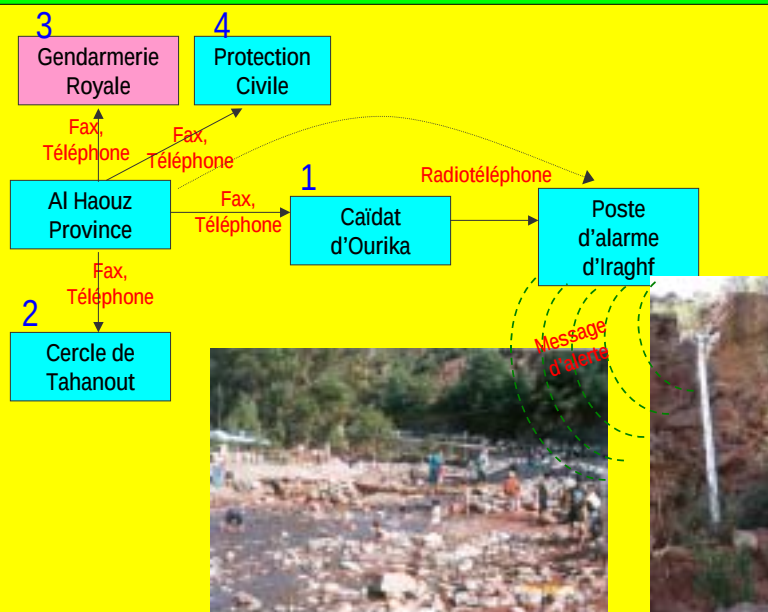
Pour assister le Gouverneur dans la prise de décision de déclencher l'alerte et toute vitesse et précision, les messages d'avis de crue émis par la DRHT peuvent être liés au alertes aux crues comme suit:

Message d'avis de crues (DRHT)

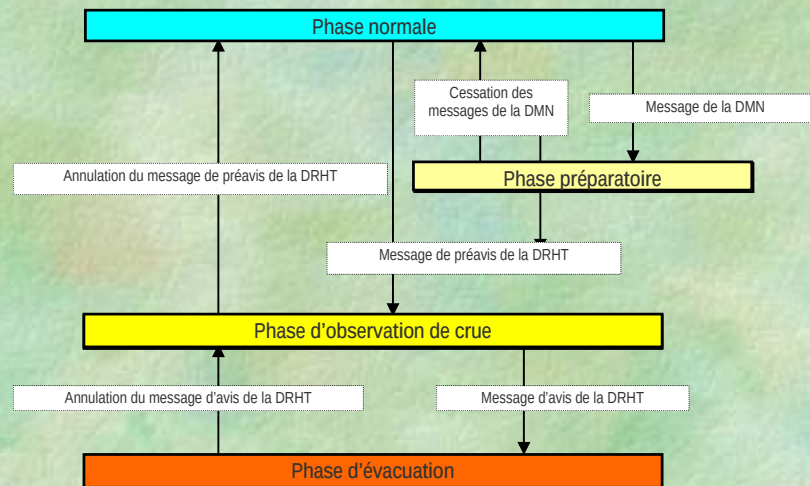
Alerte à la crue (Province)



DIFFUSION DES ALERTS AUX CRUES

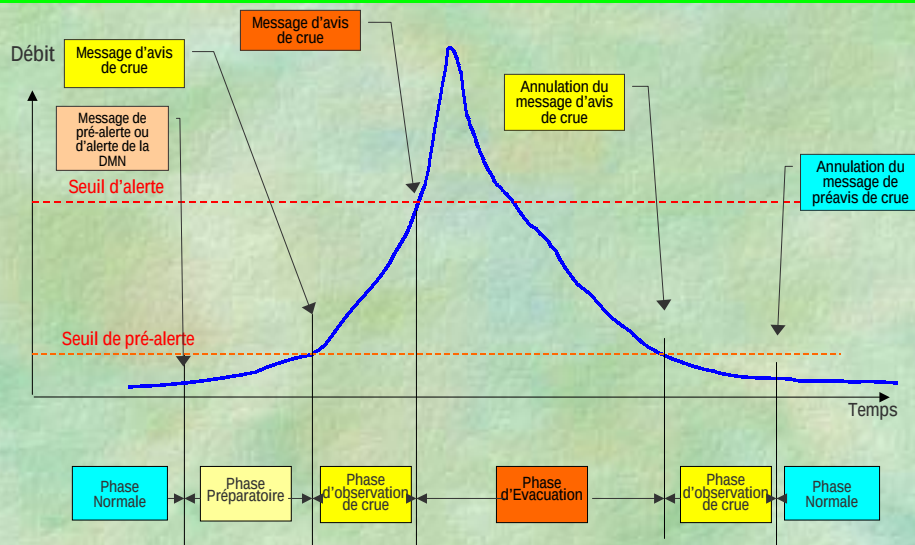


TRANSITION DES PHASES DE CRUES SUIVANT LES MESSAGES D'AVIS DE CRUES DE LA DRHT ET LES MESSAGES DE LA DMN



05/12/2001

QUATRE PHASES DE CRUES



05/12/2001

PRINCIPALES ACTIVITES A REALISER PAR LES 3 PRINCIPALES ADMINISTRATIONS (1/2)

Phase Normale

- *Permanence 24h/24h*
- *Détection en avance de tout symptôme de crue par la DRHT*
- *Communication périodique entre le siège et le poste sur terrain*
- *Maintenance des équipements*
- *Exercices et formation*
- *Evaluation du fonctionnement réel et amélioration et mise à jour du guide*

Phase Préparatoire

- *Appel aux équipes de fonctionnement du SPAC et exécution de la prévision dans le centre informatique principal*
- *Détection en avance de tout symptôme de crue par la DRHT*
- *Communication fréquente entre les administrations*
- *Emission des messages d'avis de crues par la DRHT*

PRINCIPALES ACTIVITES A REALISER PAR LES 3 PRINCIPALES ADMINISTRATIONS (2/2)

Phase d'Observation de Crue

- *Appel aux équipes de fonctionnement du SAPC et exécution de la prévision de dans le centre informatique principal*
- *Vigilance contre tout symptôme de désastre*
- *Communication fréquente entre les administrations*
- *Emission des messages d'avis de crue par la DRHT*
- *Emission des alertes aux crues par le Gouverneur*

Phase d'Evacuation

- *Exécution de la prévision dans le centre informatique principal*
- *Communication fréquente entre les administrations*
- *Emission des messages d'avis de crue par la DRHT*
- *Emission des alertes aux crues par le Gouverneur*
- *Diffusion des alertes aux crues*
- *Exécution de l'évacuation*