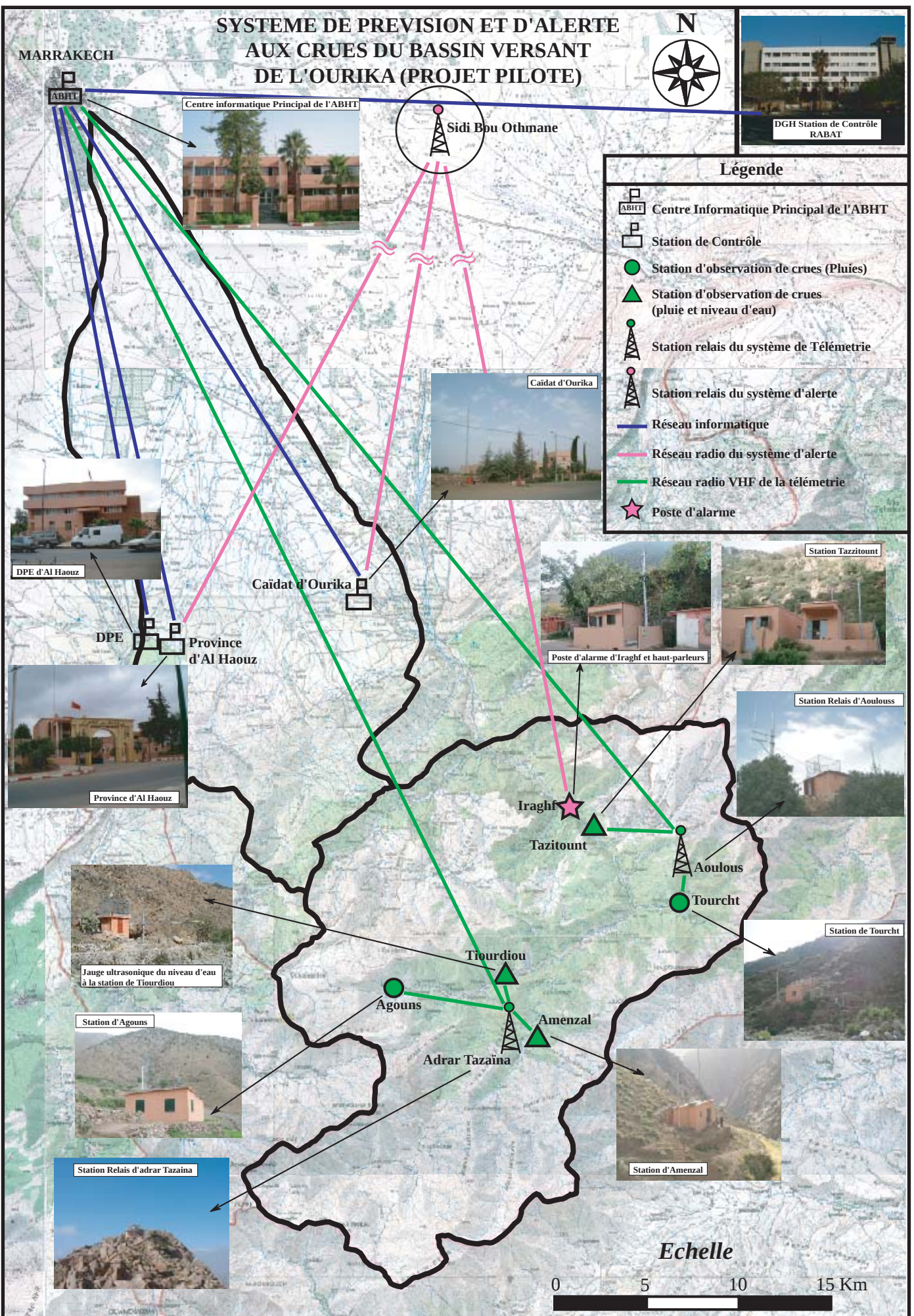


SYSTEME DE PREVISION ET D'ALERTE AUX CRUES DU BASSIN VERSANT DE L'OURIKA (PROJET PILOTE)



Légende

- Centre Informatique Principal de l'ABHT
- Station de Contrôle
- Station d'observation de crues (Pluies)
- Station d'observation de crues (pluie et niveau d'eau)
- Station relais du système de Télémétrie
- Station relais du système d'alerte
- Réseau informatique
- Réseau radio du système d'alerte
- Réseau radio VHF de la télémétrie
- Poste d'alarme



Echelle

0 5 10 15 Km



ROYAUME DU MAROC
MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT
AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DU TENSIFT
MARRAKECH

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

SEMINAIRE DU 05/11/2003

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 (95-99-01-);
- ✓ 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:

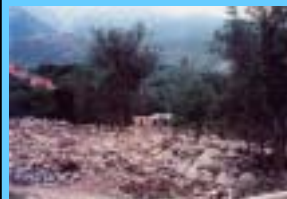
- ✓ **UN CARACTERE TRES VIOLENT ET ALEATOIRE**: PHENOMENES IMPREVISIBLES, RESSENTIS COMME INCONTROLABLES , RELEVANT DE LA FORCE MAJEURE ;
- ✓ LA CULTURE FATALISTE DU RISQUE D'INONDATION CEDE LA PLACE DE PLUS EN PLUS **A L'EXISTENCE DE RESPONSABILITES HUMAINES** :

➤ 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;



L'OUED OURIKA : L'OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC HYDRAULIQUE



OUED ISSYL A MARRAKECH : LA MULTIPLICATION DES OBSTACLES A L'ECOULEMENT



L'OUED ISSYL A MARRAKECH: LES REJETS DE GRAVATS ET D'ORDURES DANS LE LIT DE L'OUED

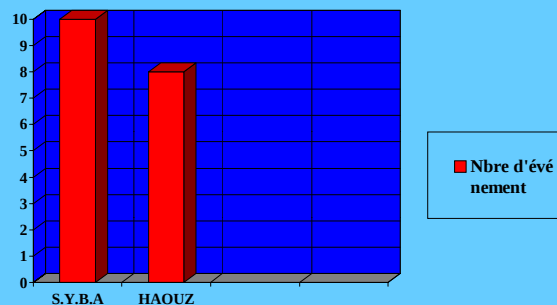
LES CAUSES DES INONDATIONS :

- 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,...)

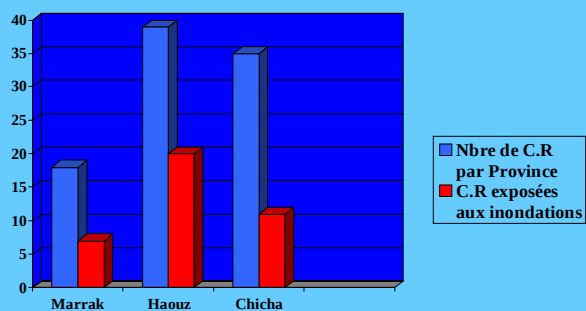
- En plaine :

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

Statistique des événements importants Sidi Youssef Ben Ali :10 (50ans) -Al Haouz : 8

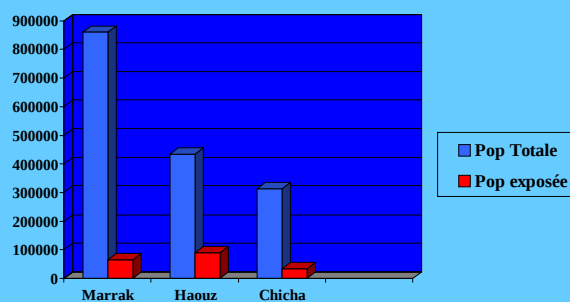


Statistique des C.R par Province exposées aux inondations Marrakech :18 (7-39%) -Haouz:39 (20-51%) -Chichaoua : 35 (11-31%)



Les populations exposées aux inondations par Province

Marrakech : 861.151 (63.885-7,4%) -Al Haouz : 435.099 (87.761-20%)
Chichaoua : 311.799 (33.400-10,7%)



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:

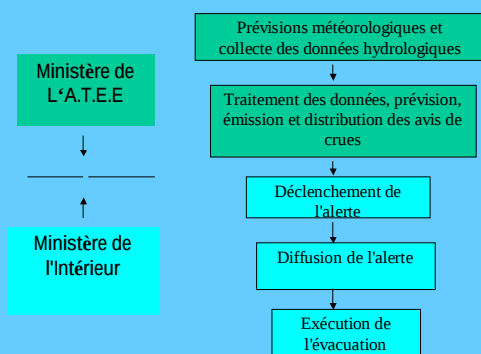
- Rareté, voire absence de poste de mesure ;
- L'inadéquation des extrapolations (incertitudes sur les courbes de tarage, charriage élevé, actions humaines,...);
- Difficulté de calibrage des formules;

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;

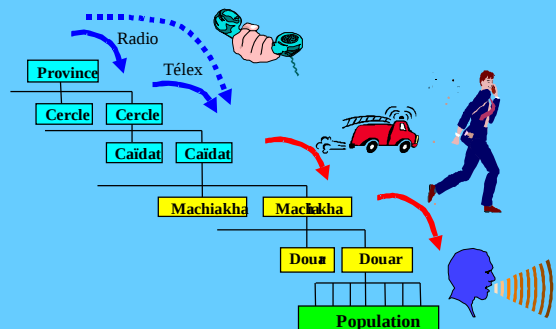
- Possibilité de fausse alerte;
- Perte de temps;

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;

LENTEUR DU PROCESSUS DE DIFFUSION DES ALERTES



EMBOUEILLAGES ET PANIQUE
DANS LES SITES TOURISTIQUES:



SETTI FADMA



IRAGHF

EVACUATION

- Absence de plan d'évacuation;
- Sites d'évacuation (refuges) non-définis;
- Sites de stationnement insuffisants;
- Absence de service guide pour les touristes;

- paniques et embouteillages de circulation;
- Perte de temps;

C✓ LES INONDATIONS ET LES EFFORTS DU MINISTRE 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 22 %	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'Equipement 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%)	9.510,0 (16,26%)	575,50 (0,98%)	6.116,00 (10,5%)	27.688,00 (47,4%)	58.494,50 (100%)





Dégâts de crues de 1997 : défaut de conception de la voirie/quartier M'hamid-Marrakech

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 ;
- 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 :

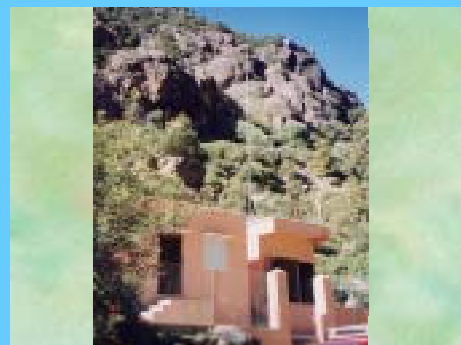
✓ Études de protection :

- Lancement des études de protection de plusieurs villes (Marrakech, Imin Tanout, Essaouira)
- Lancement de l'étude du Plan National de Protection Contre les Inondations ;

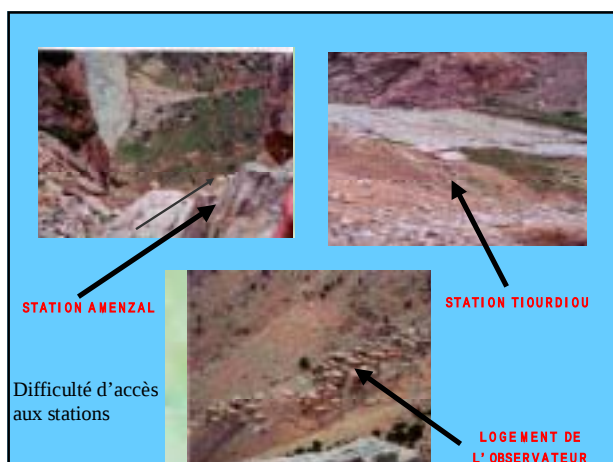
Les efforts consentis par le Ministère pour atténuer les dégâts de crues :

✓ La coopération internationale (bassin du Tensift):

- Élaboration du SPAC et réalisation d'un projet pilote 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'Innsbruck – Autriche).



Station Tazitount d'annonce de crues sur oued Ourika



D✓ 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 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, délimitation du DPH,...);
- ✓✓✓ Mise à disposition des ressources financières pour 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;
- ABHT/PROVINCE/DPE:- Suivi de la situation météorologique et hydrologique;

2- PRE-ALERTE METEOROLOGIQUE (DMN)

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

3- AVIS DE CRUE:

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

4- ALERTE:

- PROVINCE: - Déclenchement et diffusion de l'alerte et de l'évacuation
- Déclenchement du plan ORSEC ;
- ABHT : - 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

- ABHT:- Avis de fin de la crue (Province, DPE) ;
- Traitements des données collectées ;
- Rapport de suivi de l'événement pour le Ministère ;
- 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 l'ABHT ;

6- RAPPORT D'EVALUATION DE L'EVENEMENT :

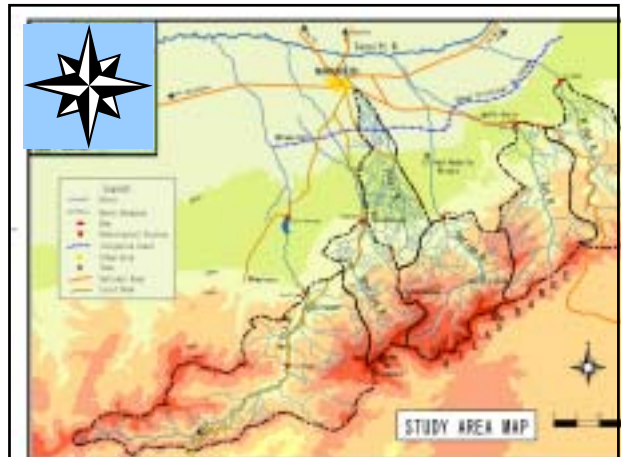
- suivi , interventions , dégâts , coûts des réparations, etc.... ;



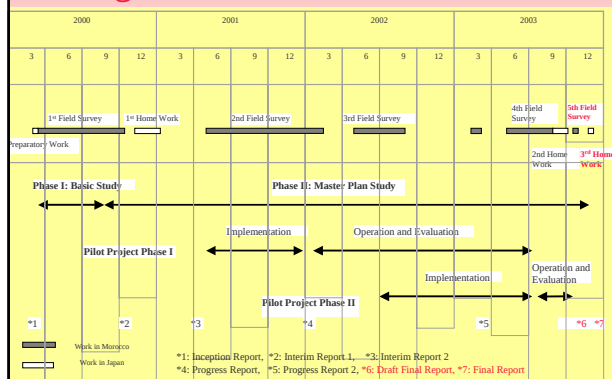
Etude du Plan Directeur sur le Système de Prédiction et d'Alerte aux Crues pour la Région de l'Atlas au Royaume du Maroc

(Formulation du Plan Directeur)

Novembre 2003



Programme Provisoire de l'Etude



Problèmes du SPAC existant

Subsystem	Problems
Hydrological Observation and Information Collection	Observation: Network is poor in quality and quantity
	Data Transmission: Manual and voice communication, etc.
	Collection: Accuracy is poor
Data Analysis, Forecasting, Distribution of Flood Information	Data Analysis: Insufficient data analysis, etc.
	Forecasting: No forecasting (no simulation model), etc.
	Announcement: No criteria for announcement, etc.
	Distribution: Inevitable verbal communication errors, etc.
Issuance of Warning	No criteria for issuance of warning, etc.
Dissemination of Warning	Inevitable verbal communication errors, no alarm equipment, etc.
Issuance of Warning	No criteria for issuance of warning, etc.
Evacuation	Facilities: Insufficient evacuation and parking spaces, etc.
	Operation: No evacuation system, etc.

Stratégie de base pour la formulation du Plan Directeur

- Identification de la nécessité et du rôle du SPAC pour faire face aux problèmes inhérents à chaque bassin.
- Assurance de la fiabilité du système pour la prise de mesures appropriées.
- Considération de la durabilité du système.
- Utilisation complète des résultats du Projet Pilote.

5.1.1 Conditions de base pour la formulation du l'avant-projet du Plan Directeur

- ✧ Concernant l'année cible d'achèvement de la réalisation du Plan Directeur, l'année 2007 est prévue.
- ✧ La crue de 1995 est adoptée comme crue cible du Plan Directeur.
- ✧ Les conditions futures des bassin sont supposées se développer suivant le développement du PIB dans la région.

5.1.2 Sélection des zones cibles du SPAC

- ✧ Les zones à haut risque sont sélectionnées comme zones cibles.
- ✧ Le classement des zones à haut risque est basé sur le nombre des victimes des crues antérieures.

5.2 Amélioration du système dans le Plan Directeur

- ✧ Installation de nouvelles stations d'observation hydrologique (12 station pluviométriques et 5 stations de jaugeage des niveaux d'eau, faisant un total de 20 stations pluviométriques et 12 stations de jaugeage des niveaux d'eau)
- ✧ Etablissement d'un réseau de transmission pour la collecte des données (adoption de l'option optimale)
- ✧ Traitement des données et la préparation et la diffusion des informations de crues
- ✧ Préparation d'un guide pour l'émission des alertes aux crues
- ✧ Émission des alertes aux crues à travers 17 Poste d'Alarme
- ✧ Préparation d'un guide pour l'évacuation

5.3 Etablissement des options

- Option-A: combinaison dans l'option-A basée sur l'exploitation manuelle du système.
- ✧ Option-B: combinaison dans l'option-B basée sur un système semi-automatique.
- ✧ Option-C: combinaison dans l'option-C basée sur un système automatique.

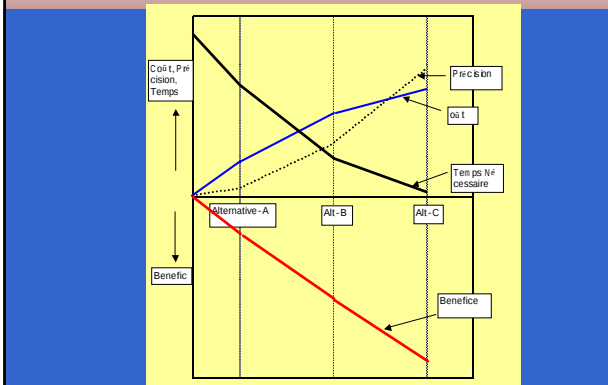
Comparaison des options

Table 4-1 Comparison Table of the System					
Sub-system	Component	Item	Option A	Option B	Option C
Meteo-hydrological Observation and Data Collection	Meteo-hydrological Observation	Observation Equipment	Manual Observation	Automatic Observation	Automatic Observation
	Data Collection	Data Transmission Equipment	Radio Communication by voice	Radio Communication by voice	Radio Telemetry System
	Data Processing	Data Management Equipment	Manual data processing	Computer Data Processing	Computer Data Processing and Home Page service
Data Analysis and Forecasting of Flood and Debris Flow	Data Distribution	Data Monitoring Equipment	Data distribution by telephone and Facsimile	Equip with PC for data monitoring at agencies concerned	Equip with PC for data monitoring at agencies concerned with Internet Service
	Data Transmission	Transmission Method	Telephone Line	Telephone Line	Own Radio network and Telephone Line as Back-up
Dissemination of Warning	Warning Command	Warning Control Equipment	Warning Control Equipment is not installed at Caidat.	Simple Warning Control Equipment is installed at each Caidat	Issuance Warning message at Provincial Office directory through Warning Control Equipment
	Warning Dissemination	Warning Post	On-line Voice amplifier at each Warning Post	On-line Voice amplifier at each Warning Post	On-line Voice amplifier at each Warning Post
	Message Transmission	VHF Radiotelephone or Telephone Line	No transmission line is provided. Caidat goes to the Warning Post and broadcasts warning message	Between Caidat and Warning Post connects by Public Subscriber Telephone and VHF radiotelephone	Own VHF Radio Network

Comparaison des options

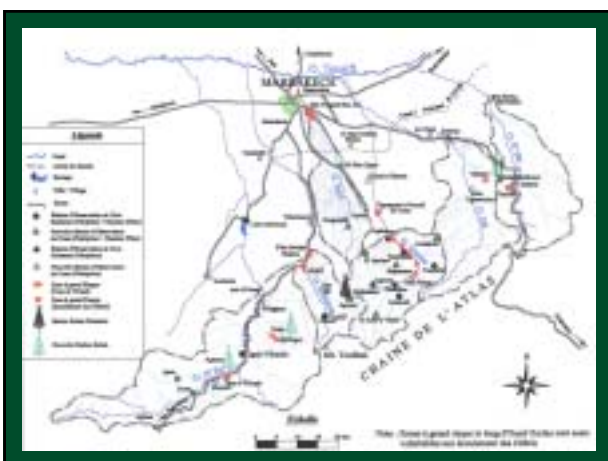
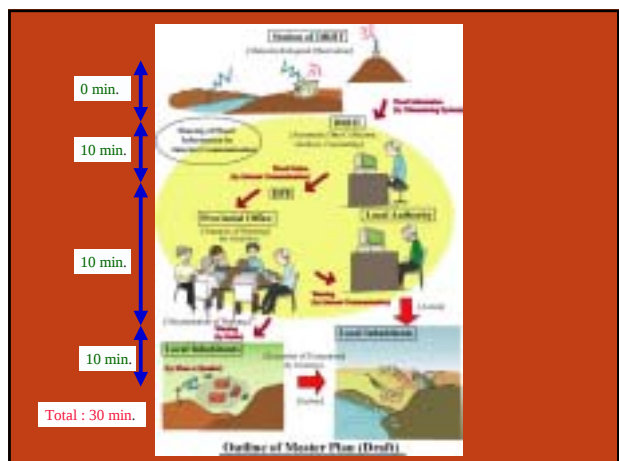
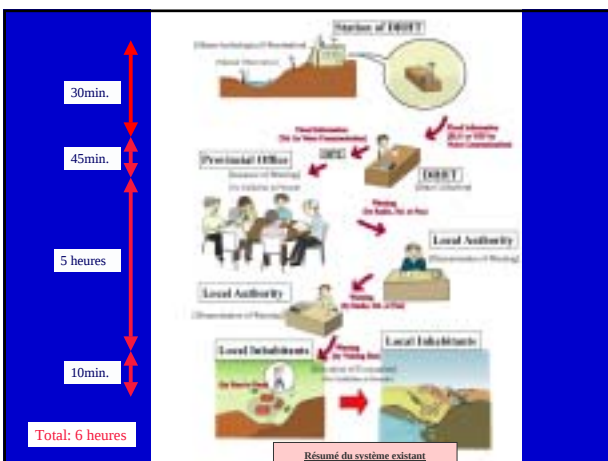
Option	Coût (Million DH)	Précision	Temps nécessaire pour le fonctionnement total	Durabilité	
A	5,7	Faible	1,5 to 6 hour	Bonne	
B	34,3	Moyenne	50 min.	Moyenne	
C	47,7	Haute	30 min.	Efforts nécessaires	

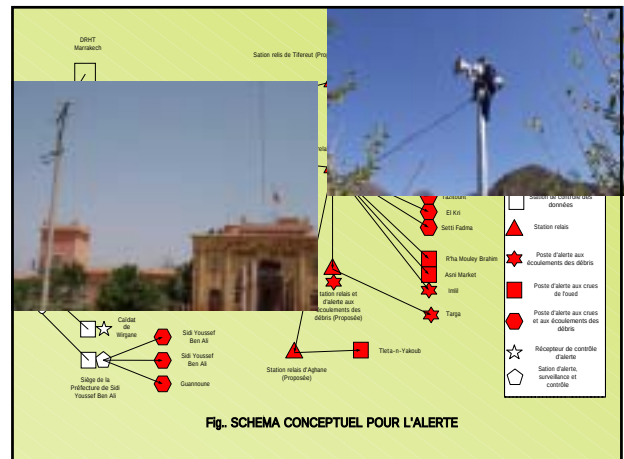
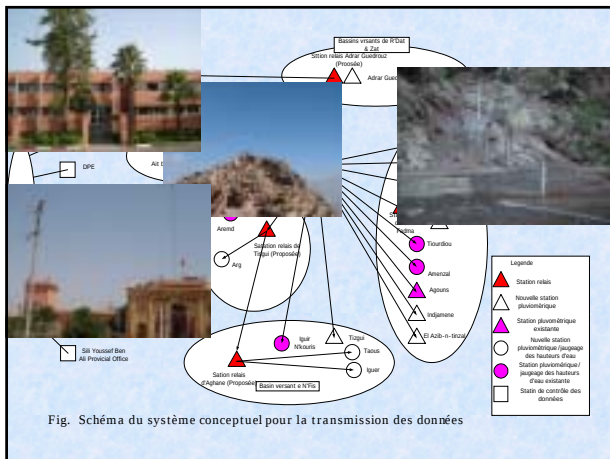
Relation entre les options en coût et bénéfice



4.6 Sélection du Plan optimal

- L'introduction d'un système automatique suit la stratégie de la DGH.
- L'Option-A (système manuel) est inférieure à B et C en terme de temps nécessaire pour le fonctionnement du système.
- Il n'existe pas de grande différence entre l'Option-B (semi-automatique) et C (automatique), alors que la différence est grande en terme de temps et de précision.
- L'option-C a été sélectionnée comme plan optimal.





Programme de réalisation

Major Work Item	1st	2nd	3rd	4th	5th
Pilot Project					
Tender Administration for F/S and D/D					
Feasibility Study					
Administrative Arrangement for Acquisition of Radio Frequencies					
Detailed Design					
Financial Arrangement					
Tender Administration					
Manufacturing and Shipment of Equipment					
Civil Construction Work					
Installation of Equipment					
Training and Experimental Operation					

Evaluation économique

	Biens meubles seulement	Vies humaines incluses (haut)
TREI	Négatif*	14,2%
B/C	0,07	1,4
VAN	- 60 millions Dh	25 millions Dh



Résumé de l'évaluation

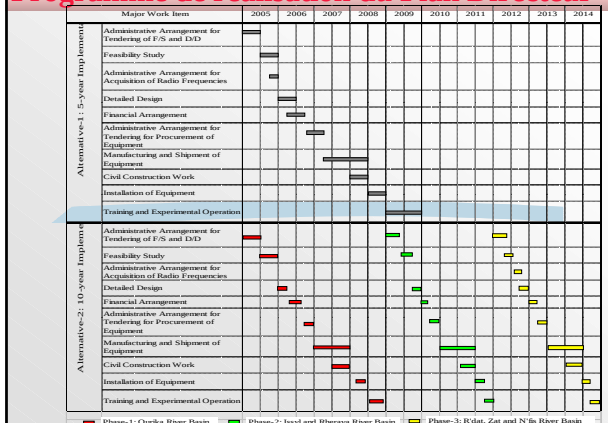
Criteria	Consideration	Evaluation	Issues
Adequacy of Equipment	Effectiveness	B	Measures against lightning should be considered
	Sustainability	B	Maintenance works should be assured
Adequacy of Guidelines	Effectiveness	B in simulation drills	The guidelines of which effectiveness was confirmed tentatively in the simulation drills should be examined in actual floods.
	Sustainability	C	Strengthening of permanence system and provision of necessary equipment is indispensable. Training programs and simulation drills should be executed regularly
Adequacy of Total System	Effectiveness	B	Effectiveness against flash flood debris flows of tributaries is insufficient. There are still many problems that cannot be solved by FFWS alone..
	Sustainability	B	Machinery to support the pilot FFWS is indispensable.

A: excellent, B:good, C:fair, D:poor

Modification du Plan Directeur

Elément	Modification
Condition de base du P/D	Année cible d'achèvement
Modification des sous-systèmes	Observation hydrologique et collecte des données
	Diffusion des alertes aux crues.
Modification du Plan d'E/M	Création d'un comité de coordination
	Renforcement de la permanence
	Nécessité des explication et de la formation
	Nécessité de l'analyse interactive avec la DMN.
	Importance des informations des autorités locales
	Importance de l'évaluation et de l'amélioration
	Importance de la participation des habitants et des touristes
Nécessité d'une approche compréhensive de la prévention des désastres	Approche compréhensive comprenant une variété de mesures structurelles et non-structurelles

Programme de réalisation du Plan Directeur



Estimation des coûts

Elément de coût	Montant (1 000 Dh)
A. Coût de construction	60 516 (16 612)
(1) Coût des équipements	47 749 (12 826)
(2) Coût d'installation et de commande	6 384 (2 072)
(3) Coût de travaux publics	4 386 (1 178)
(4) Coût de développement du logiciel	1 000 (269)
(5) Coût de la formation technique	1 000 (269)
B. Coût des services d'ingénierie	15 000 (4 029)
C. Contingence physiques (10% de (A+B))	7 552 (2 064)
D. Coût du projet (A+B+C)	83 068 (22 706)
E. Coût annule de maintenance	2 387 (641)

() : Coût du Projet Pilote

Evaluation du projet (Evaluation économique)

Elément	Option-1 (Réalisation en 5 ans)	Alternative-2 (Réalisation en 10 ans)
	Bien meubles seulement	Bien meubles seulement
	Vies Humaines incluses	Vies Humaines incluses
TREI	Négatif*	Négatif*
B/C	0,08	0,08
VAN	-50 millions Dh	-45 millions Dh
	31 millions Dh	31 millions Dh

* Le TREI ne peut être calculé en raison du bénéfice réduit

Evaluation du projet

Considération financières

- Les charges annuelles supplémentaires pour l'E&M ne sont pas légères.
- L'implication et l'assistance des instances régionales et nationales est nécessaire. Le comité de coordination proposé est prévu devenir un promoteur du Pla Directeur.
- La DGH fourni les budgets pour la maintenance curative.

Considération de l'aspect social

- Pour les habitants, leur grande préoccupation a été prouvée lors du Prjet Pilote avec un participation volontaire de 30% des habitants.

Evaluation environnementale initiale

- Aucun impact sérieux n'a été prévu.

Acceptabilité technique

- Les techniciens de l'ABHT sont devenus capable d'exploiter le système et on pourra dire que l'ABHT est presque prête à accepter le Plan Directeur.

Approche compréhensive aux désastres

Limites du SPAC

- Le SPAC n'est en fait qu'un moyen d'atténuer les risques de désastres et non pas un moyen de complètement éliminer les dégâts.
- La sécurité des gens ne peut être assurée s'ils ne prennent pas les mesures appropriées.
- Le système est composé de la machine comme de l'intervention humaine.
- Selon l'ampleur et les caractéristiques du désastre, il peuvent échouer même s'il fournissent le meilleur de leurs efforts.
- Les dégâts aux biens immeubles tels que les infrastructures, les construction e les produits agricoles sont inévitables avec seulement un SPAC comme mesure de protection.

Approche compréhensive aux désastres

Introduction de mesures structurelles

- Lutte contre les écoulements des débris: seuils de stabilisation, canalisation, ouvrage en poche de sable.
- Lutte contre l'érosion: Travaux de coteaux, travaux de reboisement, autres
- Lutte contre les crues : amélioration de drainage, barrage et retenues

Mesures non-structurelles

- Publication du carte d'aléas de crues
- Contrôle des torrents à potentiel d'écoulement de débris
- Introduction du contrôle de la circulation
- Introduction du contrôle de l'occupation des sols
- Fourniture d'aménagements touristiques

Conclusion et recommandations

Conclusion

- En conclusion, le Plan Directeur est généralement économiquement viable en terme d'efficacité économique, de faisabilité financière, d'acceptabilité sociale et technique, et d'impact environnemental.

Recommandation

- Etablissement d'un comité de Coordination
- Exploitation durable du système du Projet Pilote
- Approche compréhensive aux désastres dans la région de l'Atlas

Approche compréhensive

UN POINT FAIBLE DU BASSIN VERSANT DE L'OURIKA

- Le bassin versant de l'Ourika est l'un des plus célèbres sites touristiques du Maroc.
- Beaucoup de touristes s'y rendent à bord de leurs voitures.
- En haute saison touristique, un grand nombre de voitures est stationné au long de l'oued.
- De ce fait, en cas d'alerte soudaine, les touristes risquent de s'affoler et de se diriger vers leurs voitures, mais ils se trouveraient dans l'impossibilité d'évacuer.
- Ainsi, on pourrait assister à de nouveaux désastres semblables à celui de 1995, même après l'établissement du SPAC.



LE CONTROLE DE LA CIRCULATION
EST NECESSAIRE

En référence à cette mesure, on peut citer
l'exemple du Japon, la Suisse et l'Autriche

L'EXEMPLE DE
KAMIKOCHI

Revêtement



AMENAGEMENTS DE CNTRLE DE SEDIMENTS



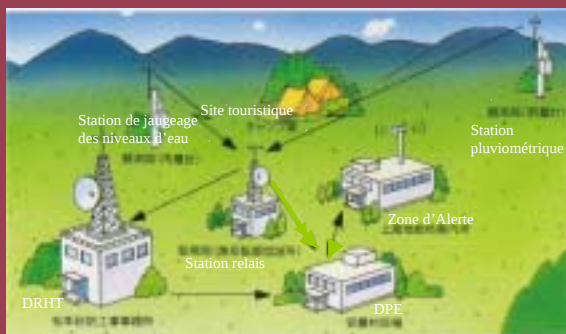
Seuil de stabilisation à écran



Seuil de stabilisation à fente



Seuil de
Stabilisation
conventionnel



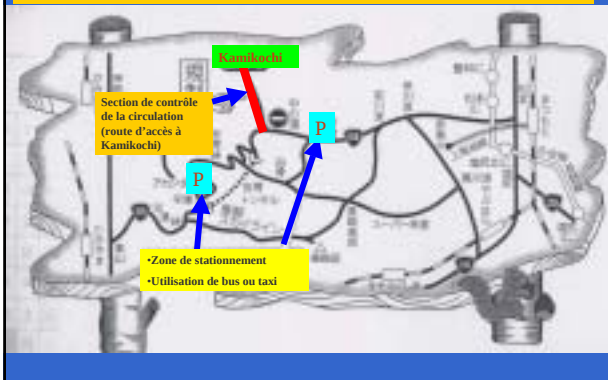
INTRODUCTION DU CONTROLE DE LA CIRCULATION DEPUIS 1975

La principale raison en est la prévention des désastres, mais elle sert également à la préservation d'un environnement meilleur

LES PRINCIPAUX ELEMENTS DU CONTROLE DE LA CIRCULATION

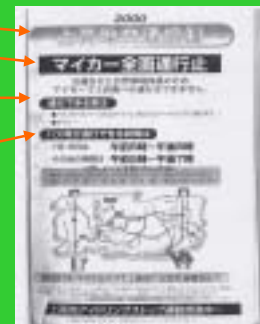
- ❖ Interdiction de l'accès à Kamikochi pour les voitures particulières
- ❖ Les voitures particulières doivent stationner dans des espaces de stationnement désignés
- ❖ Les touristes utilisent des bus publics ou des taxis pour entrer à Kamikochi.

UNE AFFICHE DE CONTRÔLE DE LA CIRCULATION



UNE AFFICHE RELATIVE AU CONTROLE DE LA CIRCULATION

- ❖ Contrôle de la circulation en Kamikochi
- ❖ Interdiction d'accès aux voitures particulières
- ❖ Les bus et les taxi sont les seuls à avoir libre accès
- ❖ L'accès en taxi ou en bus n'est permis qu'entre 5:00 et 20:00



COMMENTAIRES SUR LE CONTROLE DE LA CIRCULATION A KAMIKOCHI

- ❖ Au début, les personnes concernées se sont fait des soucis quant à la réduction du nombre de touristes.
- ❖ Quelques-uns se sont opposé au contrôle de la circulation.
- ❖ En fin tout le monde a compris et s'est montré coopératif.
- ❖ Après 20 ans, ce système de stationnement et d'utilisation de s transports en commun est complètement établi.
- ❖ La bonne réputation de Kamikochi pour sa sécurité contre les désastres et son bon environnement a été mise en valeur.

Durabilité du SPAC

- ❖ Les gens n'oublient les désastres de crues qu'après longtemps. Mais de tels désastres se reproduisent fréquemment.
- ❖ Il est nécessaire de bien maintenir le SPAC pour pouvoir faire face aux désastres lors de leur occurrence.
- ❖ La coopération et la compréhension des gens et des responsables concernés sont nécessaires.
- ❖ Le projet Pilote a été achevé et l'exploitation ne fait que commencer.
- ❖ La durabilité du SPAC est importante.
- ❖ Nous apprécions votre supplément de coopération pour l'exploitation et la maintenance du Projet Pilote en attendant la réalisation du Plan Directeur.

Merci beaucoup pour votre attention