



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

COMPÉTITIVITÉ ÉCONOMIQUE DU MAROC

ELEMENTS DIRECTEURS POUR LA
CONCEPTION ET LE DIMENSIONNEMENT
DU SIG DE L'AGENCE DU BASSIN
HYDRAULIQUE DE MOULOUYA



DATE : JANVIER 2013

DOCUMENT 84fr

Ce document a été préparé par DAI pour évaluation par l'Agence des États-Unis
pour le développement international (USAID).

COMPÉTITIVITÉ ÉCONOMIQUE DU MAROC

ELEMENTS DIRECTEURS POUR LA CONCEPTION ET LE DIMENSIONNEMENT DU SIG DE L'AGENCE DU BASSIN HYDRAULIQUE DE MOULOUYA

USAID/Maroc, Bureau de croissance économique - Objectif d'aide n° 3 : Réduction des barrières au commerce et à l'investissement

Par DAI

Numéro de contrat : EEM-I-00-07-00009-00 : Ordre de mission : EEM-I-07-07-00009

L'opinion de l'auteur de ce document engage uniquement la responsabilité de ce dernier et ne reflète pas nécessairement le point de vue de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) ni celui du Gouvernement des États-Unis

Programme Compétitivité Economique du Maroc

8, rue du Rif

Souissi

10 000 Rabat

Maroc

Tel: (212) 05 37 63 05 59

Fax: (212) 05 37 63 05 61

andrew_watson@dai.com

<http://www.mecprogram.ma>

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE	1
2. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES	3
2.1 CARTES EN JEU	3
2.2 GEO REFERENCEMENT, OU CALAGE.....	3
2.3 PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT SIG PROPOSE.....	3
2.4 LA METHODOLOGIE STANDARD POUR GENERER DES ENSEMBLES DE DONNEES	4
2.5 FONCTIONNALITES DU SIG ABHM.....	4
2.5.1 Inventaire des séries de données spatiales et des exigences de production nouvelle.....	4
2.5.2 Catégories de données	5
3. SPÉCIFICATIONS POUR LES DONNÉES SPATIALES (ABHM)	7
4. STRUCTURE COMMUNE	9
5. DÉMARCHÉ PROPOSÉE	11
5.1 ANALYSE ET CONCEPTION.....	11
5.2 ANALYSE ET ARCHITECTURE TECHNIQUE.....	11
5.3 REALISATION ET TESTS UNITAIRES	11
5.4 DEPLOIEMENT, FORMATION ET RECEPTION	12
5.5 OUTILS DECISIONNELS.....	12
5.6 ADMINISTRATION DE LA BD	12
6. CONSISTANCE DU TRAVAIL.....	13
6.1 OBJET DE L'ETAPE 1 : METHODOLOGIE GENERALE, ANALYSE CRITIQUE DES DONNEES, DES PROCEDURES D'ACQUISITION DES DONNEES, ET DE LA ZONE D'ETUDE (DONNEES SCALAIRES ET SPATIALES).....	13
6.2 CONSISTANCE DE L'ETAPE 1 : METHODOLOGIE GENERALE, ANALYSE CRITIQUE DES DONNEES, DES PROCEDURES D'ACQUISITION DES DONNEES, ET DE LA ZONE D'ETUDE (DONNEES SCALAIRES ET SPATIALES).....	13
6.2.1 Phase 1 : Développement de la méthodologie générale	13
6.1.2 Phase 2 :Analyse critique des données, des procédures d'acquisition et de préparation des données, et de la zone d'étude (données scalaires et spatiales).	14
6.1.3 Livrables.....	15
6.3 ETAPE 2 : CONCEPTION DES BASES DE DONNEES THEMATIQUES ET DEVELOPPEMENT DE LA BASE DE DONNEES GEOGRAPHIQUE.....	15
6.3.1 Objet	15
6.3.2 Consistance	15
6.3.3 Livrables.....	18
6.4 DEVELOPPEMENT DES BASES DE DONNEES THEMATIQUES ET ELABORATION DE L'ARCHITECTURE SIG	18
6.4.1 Objet.....	18
6.4.2 Consistance	18
6.4.3 Livrables.....	20
6.5 MISE EN PLACE DU SIG.....	21
6.5.1 Objet et consistance.....	21
6.5.2 Livrables.....	22
6.6 ASPECTS ARCHIVAGE-GESTION ELECTRONIQUE DE DOCUMENTS	22
6.6.1 Objectifs	22
6.6.2 Consistance	23
6.6.3 Livrables.....	24
7. ANNEXE : EXIGENCES STANDARDS POUR LE DÉVELOPPEMENT SIG	25
7.1. FONCTIONS STANDARDS.....	25
7.1.1. Gestion des droits d'accès.....	25
7.1.2. Création de l'information géographique	25
7.1.3. Zoom.....	25

7.1.4. Affichage et masquage de données	26
7.1.5. Impression et tracé	26
7.1.6. Identification des objets	26
7.1.7. Saisie interactive.....	26
7.1.8. Requetés et thématiques	26
7.2. FONCTIONS LIEES A LA GESTION DU FOND DE PLANS.....	27
7.2.1. Intégration du fond de plan.....	27
7.2.2. Extraction de fond de plan	27
7.2.3. Mises à jour (Maj.)	27
7.2.4. Continuum géographique	27
7.3. FONCTIONS LIEES AUX DOCUMENTS NON-GEOGRAPHIQUES.....	28
7.3.1. Référencement du document non géographique.....	28
7.3.2. Consultation des documents non géographiques.....	28
7.3.3. <i>Fonctions liées à la publication des plans</i>	28
7.3.4. <i>Fonctions liées à la structure des données</i>	28
7.3.5. L'interfaçage	29
7.3.5. Fonctionnalités Internet/Intranet.....	29
7.3.6. Le SGDBR	29
8. MISE EN ŒUVRE ET CONTRIBUTION DES PARTENAIRES	32

I. PRÉAMBULE

L'agence de bassin hydraulique de la Moulouya est le principal organisme public chargé de la planification des ressources hydriques et la gestion au niveau du bassin hydrographique. Ses principales tâches sont :

- Production en quantité et qualité des ressources en eau et de surveillance de la qualité, y compris les eaux de surface et les eaux souterraines ;
- Évaluation périodique des ressources en eau au niveau du bassin hydrographique ;
- Planification des ressources hydriques et affectation aux différents secteurs utilisateurs: l'agriculture, l'approvisionnement en eau potable et industrielle, etc.
- Application des dispositions du droit de l'eau pour assurer la gestion appropriée des ressources en eau ;
- Mise en place d'une base de données sur les ressources en eau au niveau du bassin hydraulique.

L'ABHM dispose d'un système d'information qui a été constitué au fur et à mesure de son développement depuis sa création au cours des dernières décennies pour répondre aux besoins spécifiques de certains projets ou suite à la demande de ses partenaires. L'ABHM a accumulé d'importantes bases de données sur les ressources en eau qui devrait l'aider à planifier et à gérer correctement les ressources en eau au niveau du bassin. Mais les bases de données actuelles ne sont pas encore bien organisées et l'acquisition de données, le traitement et l'exploitation sont encore insuffisants et souvent très pénibles.

Compte tenu de la complexité des questions sur lesquelles l'ABHM est interpellée (Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE), Maîtrise de l'impact de l'agriculture irriguée sur l'environnement.... etc.), et de l'intégration des systèmes d'information sur l'eau imposée par la nécessité de la GIRE, le système existant est appelé à évoluer pour répondre au mieux aux préoccupations de temps de réponse dans le traitement de l'information, de communication et d'échange d'information en interne et avec l'extérieur...etc.

Les pré-requis pour une gestion efficiente de l'eau sont :

- Maîtrise des données scalaires et spatiales à une certaine résolution;
- Connaissance approfondie des processus: Échelles temps et espace ;
- Ensemble/Jeu de Modèles mathématiques ;
- Autres outils d'aide à la prise de décision (Analyse des données, Exploration des données, etc.) ;
- SI : Intégration Données -SIG -Modèles- Connaissances.

Un élément important d'un système d'information de ressources en eau est la connaissance des caractéristiques du système hydrologique, notamment :

- bassins et sous-bassins,
- ruisseaux et réseau hydrographique,
- aquifères,
- plaines inondables,
- entrepôts/carrières,
- zones humides,

- divers usages de l'eau,
- décharges,
- autres écosystèmes (SIBE, etc.)

Pour améliorer l'organisation et la gestion des informations sur l'eau dans le Bassin de Moulouya, l'ABHM souhaiterait dans le cadre du projet MEC :

- capitaliser et mettre en cohérence l'ensemble des informations existantes;
- améliorer la qualité de l'organisation de l'information, et d'analyse des données;
- développer davantage la représentation cartographique et l'analyse spatiale des données sur l'eau au bassin de la Moulouya;
- rendre l'information accessible à divers degrés (Intranet et Internet),
- organiser le partage de l'information grâce à l'échange d'information sous Internet notamment avec l'ORMVAM.

Dans le cadre du Projet MEC financé par l'US AID, un programme de renforcement des capacités des ORMVAs avec un accent particulier sur les systèmes d'information a été mis en œuvre pour les aider à mieux gérer l'eau dans la région de Moulouya.

Le projet comporte cinq volets d'activités interconnectées :

- **Activité 1:** diagnostic comprenant l'étude de l'existant en matière de l'utilisation de des technologies de l'information et de la communication en général, et des Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD), des Systèmes d'Information, des Systèmes d'Information Géographique (SIG), ou de Systèmes d'Aide à la Prise de Décision basés sur des critères ou des Modèles (SAPD), ainsi que l'analyse participative des contraintes et des opportunités des systèmes irrigués.
- **Activité 2:** sur la base des données et des connaissances obtenues par l'activité 1, élaborer une vision stratégique d'implémentation d'un SIG Eau à l'ABHM de l'initiation à la mise en œuvre pratique sur toute la zone ABHM.
- **Activité 3:** aide au choix et à l'acquisition des outils matériels et logiciels de base (stations de travail SIG, GPS PDA, Arc GIS et Arc Pad)
- **Activité 4:** renforcement des capacités en termes d'apprentissage des outils spatiaux SIG, GPS et cartographie numérique, synthèse, communication et diffusion des leçons apprises de l'expérience et des enseignements issus de la mise en œuvre de projets pilotes choisis par les apprenants, modélisation et simulation hydrologique et hydraulique.
- **Activité 5:** élaboration d'un manuel de procédures et d'orientations stratégiques pour une vision d'un SIG global et durable Eau multi-objectifs ; objet du présent rapport.

Une fois ce SIG opérationnel, il sera utilisé comme support pour la modélisation et l'analyse de scénarii de l'eau comme bien (quantité) et comme risque (inondations). Le projet SIG s'intègre dans les financements des bailleurs de fonds de l'ABHM et de ses ressources propres.

Dans le cadre de ce rapport, on traitera les spécifications et les exigences minimalistes en vue du développement et du déploiement d'une application SIG ABHM, qui permettrait dans un premier stade d'organiser les données spatiales nécessaires pour la bonne compréhension de la thématique bassin versant hydraulique, fonds de domaine et réceptacle de processus hydrologiques ; en vue justement d'exploiter cette base de données géographiques (géodatabase) couplée à d'autres outils d'aide à la prise de décision tels que les modèles, les traitements statistiques, e

2. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

Afin d'intégrer des données géographiques provenant de différentes sources, la connaissance précise du cadre de référence géodésique et projection cartographique sur lequel elles sont basées est nécessaire et primordiale.

Il est nécessaire de choisir des données géographiques appropriées compte tenu des caractéristiques des données telles que le format, l'échelle et la qualité en fonction du but et la méthode d'utilisation des données. Il est aussi nécessaire de prêter une attention particulière aux droits d'auteurs lorsque les données géographiques sont utilisées.

2.1 CARTES EN JEU

Il s'agira de dresser la liste de toutes les cartes ainsi que leurs échelles respectives disponibles à l'AFCC, d'en tirer une carte de base géo-référencée à une échelle convenable (de préférence 1:50000). Si la carte correspondante est disponible en numérique, l'acquérir pour l'administration et veiller à sa fiabilité pour servir comme carte de base ; sinon on doit en fabriquer une.

Les données géographiques sont présentées dans un référentiel unique dont les caractéristiques sont les suivants :

- Projection : Lambert et UTM,
- Ellipsoïde : Clarke 1880,
- Datum : Merchich

2.2 GEO REFERENCEMENT, OU CALAGE

Le géo référencement, ou calage, consiste à attribuer des coordonnées à une image / Objet graphique dans un système de projection donné. Son but est d'affecter une référence spatiale, dans une projection géographique donnée, à une image qui n'en a pas. Avant géo référencement, une image n'a pour référentiel qu'un système de colonnes et de lignes (matrice). Une fois géo référencée, les coordonnées de l'image seront traduites dans celles d'une projection géographique. Au Maroc, on utilise soit les projections Lambert zone (1 à 4).

Le géo référencement est l'étape préalable à l'utilisation d'une image dans un SIG. Elle pourra alors servir de référence pour se positionner et créer d'autres données ou la croiser avec d'autres informations.

Le géo référencement peut porter sur :

- des images (numérisées, ou provenant d'un capteur)
- des objets vectoriels (fichiers mal géo-référencés ou provenant d'un logiciel de dessin)

2.3 PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT SIG PROPOSE

La génération de jeux de données SIG sera sous traitée à un BET à travers un appel d'offres compétitif. Pour assurer l'uniformité et la consistance des jeux de données, le BETs doit suivre de manière stricte les procédures et méthodologies standard sous un contrôle rigoureux de qualité.

La génération de jeux numériques de données spatiales couvrant plus de 1000 cartes ou feuilles à l'échelle 1:50 000

La sélection d'un minimum d'ensembles de données (couches) SIG sera guidée d'abord par la pertinence ainsi que les points communs à la fois aux eaux de surface et souterraines ; les aspects qualité inclus. L'analyse des eaux de surface nécessite une ensemble minimal de données thématiques sur l'utilisation des terres, des sols, la topographie et de drainage, alors que l'analyse du sol et de l'eau aura en outre besoin de données spatiales sur la géologie (lithologie/ type de roche et structure) et de la géomorphologie. Les données générales couvrent les règlements, le réseau de transport et les limites administratives.

Les thèmes proposés (au moins à l'échelle 1:50.000) sont: l'occupation des sols (y compris les eaux de surface), le sol, la géologie (lithologie/ type de roche et structure) et la géomorphologie (pouvant être tirés de données satellitaires), et le système hydrographique, les habitations, les contours et les points cotés, et les divers réseaux (transport, irrigation, ..).

Les ensembles de données existantes seront évalués sur la base de critères standards (système de classification thématique, cartographie et exactitude thématique, âge des données et disponibilité) pour leur acceptation. D'autres frais de production d'ensembles de données (cartographie thématique et numérisation, numérisation de cartes existantes et conversion de format des ensembles de données numériques) seront définis. La préparation de ces ensembles de données doit respecter la norme méthodologie proposée pour assurer la cohérence et l'uniformité des jeux de données.

2.4 LA METHODOLOGIE STANDARD POUR GENERER DES ENSEMBLES DE DONNEES

La méthodologie couvrira la production de nouvelles données thématiques, la conversion numérique des cartes thématiques existantes et nouvelles ainsi que la conversion de format de jeux de données numériques existants.

On propose d'organiser un atelier d'orientation pour l'adjudicataire retenu pour que le travail démarre sur de bonnes bases.

Ce document donne un aperçu sur les séries de données spatiales: thèmes choisis, données d'entrée et de sortie données, méthodologie de production, et organisation spatiale de la base de données, ainsi que les spécifications sur les données à l'égard de l'échelle, la projection cartographique, la précision de la numérisation ; et la précision d'enregistrement entre couches, les systèmes de classification, spécifications d'entrée des données, l'organigramme de la méthodologie, les normes des caractéristiques de codage, convention de nommage du fichier de sortie, contrôle de qualité, et spécifications pour les produits livrables.

On décrira aussi la précision de la classification et la cartographie, la procédure standard pour la numérisation, le contrôle de la qualité interne et de la procédure d'audit de la qualité externe, détails du rapport accompagnant chaque carreau de la carte numérique, y compris s(code de tuiles de carte, date de génération, précision de la cartographie, l'exactitude thématique, et la précision de numérisation); brève description des données d'entrée, la procédure de génération et de sorties et l'adresse contact pour le suivi.

2.5 FONCTIONNALITES DU SIG ABHM

2.5.1 Inventaire des séries de données spatiales et des exigences de production nouvelle

DONNEES

Les données à examiner consistent en :

Données physiques

- Géologie (superficie, caractéristiques hydrogéologiques)
- Sols (rugosité de surface, la zone, la profondeur du sol, la classe de texture, point de flétrissement, la porosité, la capacité au champ, les propriétés de drainage)
- Couverture du sol (superficie, de perte des récoltes, coefficient d'interception, la distribution des racines, etc.)
- Zones d'intérêt écologique ou culturel.

Information Topographique et géométrique

- Les points de référence (localisation géodésique et autre référence fixe)
Extension et limites du bassin
- informations sur l'altitude à partir duquel un Modèle Numérique de Terrain (MNT), une grille, et un TIN seraient dérivées, à moins que des images de télédétection soient utilisées
- Réseau hydrographique (rivières, ruisseaux, lacs, le nom, la longueur, les propriétés hydrauliques).

Données sociales

- Limites administratives et établissements humains
- Localisation et intensité des activités économiques.

Infrastructures

- Réseau routier, pistes, réseau Eau potable, Réseau d'Irrigation, réseau électrique, réseau de télécommunication, de distribution hydraulique, barrages et réservoirs, stations de pompage, régulation rivière, stations d'épuration, industries, Sorties eaux usées, Équipements hydro-agricoles, etc.)

Réseaux d'observation

- Réseau météorologique (paramètres hydrologiques comme les précipitations, l'évaporation, la température, paramètres de vent, l'humidité, exposition au soleil, pression, radiations).
- Stations de jaugeage du réseau (débit, niveau de l'eau, les mesures de refoulement, les relations du niveau de décharge des eaux, le transport des sédiments (nom, position, heure, valeur). Réseau de contrôle de la qualité (pH, température de l'eau, la turbidité de l'eau, DBO5, DCO, N, métaux lourds, etc.).

2.5.2 Catégories de données

- Données thématiques : données dynamiques couramment actualisées.
- Données communes: données statiques rarement modifiées. Elles sont constituées principalement par les données caractérisant des entités géographiques.
- Données géographiques: entités spatiales assujetties à des observations. Elles correspondent aux éléments cartographiques (rattachés aux systèmes de référence cartographique) qui constituent les références spatiales nécessaires à la localisation des données d'entrée et de sortie et à l'analyse spatiale.

3. SPÉCIFICATIONS POUR LES DONNÉES SPATIALES (ABHM)

Rubrique	Spécifications
Échelle Projection	1/50000 ou 1/100000 Lambert (4 zones) et UTM
Exactitude thématique Unité Spatiale Minimale Précision de la Classification	10 km ² 90 %
Spécifications Numérisation des données Lieu de référence pour inclure la latitude / longitude et les caractéristiques permanentes Fiche de Données Unités des coordonnées Résolution Pixel Précision du repérage entre thèmes Précision planimétrique Surface Élément de tolérance polygone Tolérance Tolérance mouvement coordonnée	m 12,5m 1 pixel 2 pixels 0,3% 25 m ² 12,5m 12,5m
Niveaux de détail Limites administratives Limites hydrologiques (niveau bassin versant) Réseau de transport Habitations (niveau village) Contours (20m d'intervalle) Hydrographie Sol Géomorphologie Géologie Occupation du sol	Les plus récentes (cercle, commune, douar) Dérivée à partir du MNT le plus précis possible (30 à 90 m de résolution) le plus récent Moins de 5 ans Comme dans cartes d'état major 20 ans (à confronter à celle tirée d'un MNT résolution moyenne) la meilleure information disponible (3 à 5 catégories) 10 ans 10 ans 5 ans (image satellitaire récente bienvenue)

4. STRUCTURE COMMUNE

La structure commune du SI doit tenir compte de la possibilité d'échanges entre l'ABHM et l'ORMVAM ainsi que tous les autres partenaires ou clients potentiels et devrait comprendre les modules suivants :

- **Partenaires** responsables d'un ensemble de points de mesure ou ouvrages.
- **Points de prélèvements/ouvrages** se rapportant aux types d'eau suivants:
 - Eaux de surfaces,
 - Eaux souterraines,
 - Eaux non conventionnelles,
 - Eaux mixtes,
 - Eaux usées.

Les ouvrages doivent être identifiés par leur N°IRE et/ou par leur nom.

- **Utilisations de l'eau, à savoir:**
 - L'alimentation en eau potable,
 - L'irrigation,
 - La production d'énergie,
 - La recharge de la nappe,
 - Autres...
- **Paramètres** pouvant être mesurés au niveau de chaque ouvrage/point de prélèvement et appartenant aux catégories suivantes :
 - Qualité,
 - Quantité,
 - Autres...
- **Emplacements géographiques** des points de prélèvements/ouvrages à travers leurs coordonnées Lambert et leur appartenance à une province, cercle et commune.
- **Séries chronologiques des paramètres et fréquences de mesure.**

Les informations liées à chaque module doivent être regroupées dans des tables claires et explicites. La base de données doit être exploitable grâce à un moteur de recherche qui permettra l'exécution de requêtes préétablies relatives aux :

- Partenaires et aux ouvrages qu'ils contrôlent;
- Ressources disponibles dans le bassin;
- Paramètres mesurés par les partenaires;
- Usages de l'eau;
- Pollutions pouvant menacer le bassin;
- Emplacements faisant l'objet de mesures ;
- Chronologie de suivi des mesures.
-

Logiciels métiers / modélisation et simulation

- Hydrologie spatialisée
- Eaux de surface
- Eaux souterraines
- Qualité

5. DÉMARCHE PROPOSÉE

La démarche proposée s'articule autour des parties :

5.1 ANALYSE ET CONCEPTION

- Étude préliminaire: L'étude préliminaire est la toute première étape de la démarche de développement. Elle consiste à effectuer une étude et analyse détaillée de l'existant suivi d'un premier repérage des besoins fonctionnels et opérationnels
- Capture des besoins fonctionnels : Elle formalise et détaille ce qui a été ébauché au cours l'étude préliminaire. Elle produit le modèle des besoins focalisé sur le métier des utilisateurs et permet de préciser l'étude du contexte fonctionnel du système tout en décrivant les différentes façons qu'auront les acteurs d'utiliser le futur système. Elle qualifie, au plus tôt le risque de produire un système inadapté aux utilisateurs
- Capture des besoins techniques : La capture des besoins techniques, recense toutes les contraintes sur les choix de dimensionnement et la conception du système. Les outils et les matériels sélectionnés ainsi que la prise en compte des contraintes d'intégration avec l'existant.

5.2 ANALYSE ET ARCHITECTURE TECHNIQUE

- Analyse : Elle consiste à étudier précisément la spécification fonctionnelle de manière à obtenir une idée de ce que va réaliser le système en terme de métiers. Elle comprend :
- Le découpage en catégories qui permet de passer d'une structuration fonctionnelle à une structuration objet ;
- Le développement du modèle statique qui consiste à compléter, détailler et optimiser les diagrammes de classes établis ou réorganisés lors du découpage en catégories ;
- Le développement du modèle dynamique est une activité fortement couplée avec l'activité de modélisation statique et réalisée quasiment en parallèle avec elle. Cette activité consiste à définir les scénarios, les diagrammes de séquence et de collaboration...
- Architecture technique : La conception générique définit les composants nécessaires à la construction de l'architecture technique. Cette conception est complètement indépendante des aspects fonctionnels. Elle a pour objectif d'uniformiser et de réutiliser les mêmes mécanismes pour tout système.
- Étude du modèle de reprise des données
- La conception préliminaire intègre le modèle d'analyse fonctionnelle dans l'architecture technique de manière à tracer la cartographie des composants du système à développer.

5.3 REALISATION ET TESTS UNITAIRES

Conception détaillée : La conception détaillée consiste à construire et à documenter les classes, les interfaces, les tables et les méthodes et étudie comment réaliser chaque composant.

Développement et tests

- ✧ Codage et tests unitaires : L'étape de codage consiste à produire le code des composants et à tester au fur et à mesure les unités de code réalisées.
- ✧ Recette préliminaire : L'étape de recette consiste à tester le système développé dans sa globalité et à valider ses fonctionnalités.

5.4 DEPLOIEMENT, FORMATION ET RECEPTION

Déploiement

- Migration des données
- Tests d'intégration fonctionnelle
- Mise en production et réception du système

Formation

- Préparation des cursus de formation
- Animation de formation :
 1. Exploitation
 2. Génération des états
 3. Administration de la plate-forme

5.5 OUTILS DECISIONNELS

Tableaux de bord : L'étude et la conceptions des tableaux de bord sont à définir au moment de l'analyse, modifiés et complétés durant la période de déploiement et tests finaux.

5.6 ADMINISTRATION DE LA BD

Administration et pilotage de la BD : Dans le cadre de la ce projet nous proposons de prendre en charge la réalisation des parties : analyse et conception, outils décisionnels, ainsi que l'administration et le pilotage de la base des données.

6. CONSISTANCE DU TRAVAIL

Le travail sera fait en 4 étapes :

- 1 Méthodologie générale, Analyse critique détaillée des données, des procédures d'acquisition, conversion et préparation des données, et de la zone d'étude (données scalaires et spatiales).
- 2 Analyse des fonctionnalités d'un SIG Eau et proposition d'une architecture;
- 3 Conception et Développement des bases de données thématiques et développement de la base de données géographique.
- 4 Implantation, Mise en place, et tests de la plate-forme.

6.1 OBJET DE L'ETAPE I : METHODOLOGIE GENERALE, ANALYSE CRITIQUE DES DONNEES, DES PROCEDURES D'ACQUISITION DES DONNEES, ET DE LA ZONE D'ETUDE (DONNEES SCALAIRES ET SPATIALES).

Cette étape a pour objet de :

- développer la vision méthodologie générale de l'étude ;
- analyser les données existantes, leur type, leur la consistance, leur partage, leurs types de traitements, l'organisation actuelle et la structure de l'information sur l'eau à l'ABHM dans le but concevoir un système d'information géographique (SIG) intégré sur l'eau ;
- préparer les données en vue d'une structuration d'ensemble et de mise en cohérence.

6.2 CONSISTANCE DE L'ETAPE I : METHODOLOGIE GENERALE, ANALYSE CRITIQUE DES DONNEES, DES PROCEDURES D'ACQUISITION DES DONNEES, ET DE LA ZONE D'ETUDE (DONNEES SCALAIRES ET SPATIALES).

Cette étape sera conduite en deux phases :

6.2.1 Phase I : Développement de la méthodologie générale

La méthodologie générale de la conduite de ce travail doit inclure entre autres les points suivants :

- le rappel synthétique des objectifs de l'étude et grandes lignes de la note méthodologique générale;
- L'approche de collecte de l'information auprès des divers services de la l'ABHM, la consistance, le flux des données et la proposition des besoins en organisation de l'information sur l'eau au niveau de l'ABHM en suivant les considérations générales énoncées et en tenant en compte les objectifs ultimes à savoir l'eau comme bien et l'eau comme risque;
- L'organisation générale du travail incorporant le planning détaillé des activités ainsi que de l'échéancier correspondant, le calendrier provisoire des réunions périodiques pour le suivi, les rapports et/ou livrables en indiquant leur contenu, leur forme et leur échéancier.

- l'approche pour la mise en œuvre du système d'information, ainsi que les modalités liées à la garantie et la maintenance du système proposé ;
- Les procédures de tests, sous-système par sous-système, ainsi que pour l'ensemble du système ; en local et sous internet;
- les normes et/ou standards à respecter liés au développement du SIG;
- L'approche à utiliser pour mieux identifier les besoins ainsi que les catégories et les niveaux de besoins en formation des utilisateurs pour l'acquisition des données spatiales, l'exploitation d'une base de données et d'un SIG ;
- La liste des membres de l'équipe, leur tâche et l'ordonnancement de leurs activités ;

Lors de l'élaboration de la méthodologie, on doit tenir compte :

- des études existantes et à venir,
- des outils logiciels existants ou à acquérir,
- des divers développements informatiques existants ou à acquérir (SGBD, SIG, Modèles),
- des équipements informatiques existants ou à acquérir;
- des ressources humaines et de leurs compétences distinctives,
- de la domiciliation des bases de données;
- des diverses plateformes d'acquisition et/ou de traitement de l'information à distance. .

6.1.2 Phase 2 :Analyse critique des données, des procédures d'acquisition et de préparation des données, et de la zone d'étude (données scalaires et spatiales).

En vue d'améliorer la cohérence et la disponibilité des données, il faut effectuer les tâches suivantes:

- prendre connaissance des diverses données, du flux de l'information , de la domiciliation actuelle de l'information, du type de donnée (commune, thématique, géographique);
- décrire, examiner et analyser l'ensemble des bases de données (BD) et des données produites à ce jour par l'ABHM;
- décrire, examiner et analyser les traitements de données utilisées actuellement en vue d'une automatisation éventuelle (macro, interface, application, programme);
- examiner les données de sortie utilisées actuellement par l'ABHM en vue de concevoir des sorties d'analyses combinées relatives aux modules thématiques;
- identifier les besoins en matière de structuration et de réorganisation des informations existantes;
- analyser les moyens informatiques existants (réseau, logiciels, matériels) en vue de définir les besoins en équipements supplémentaires à acquérir;
- analyser les capacités existantes (connaissances et profils) en matière de gestion et d'exploitation des systèmes d'information en vue d'identifier les besoins en assistance technique nécessaire pour accompagner le développement du système d'information et la formation des utilisateurs;
- analyser les points forts (authenticité, confidentialité, sécurité, intégrité, etc.) et les limites de la situation actuelle d'échange d'information et de préparation des éléments de la prise de décision,
- relever toute redondance de données, difficultés de mise à jour, insuffisances de communication ou autres problèmes liés aux limites des méthodes actuelles de travail pour permettre le nettoyage et l'intégration des données ;
- établir la structure de la base de renseignements sur les données selon les normes en

- vigueur (base de métadonnées);
- étudier la relation des modules thématiques avec les bases de données pour en tenir compte lors de la structuration;
- établir le schéma de transfert d'informations indiquant les sources des données, leur domiciliation et la relation entre les différents services collaborateurs en termes d'échange d'informations. Ce schéma permettra de mettre en réseau l'ensemble des ressources (données, outils et utilisateurs);
- établir le dictionnaire des données en vue d'une intégration des différentes bases de données;

6.1.3 Livrables

Les livrables de cette mission consistent en :

- Rapport détaillé de la méthodologie de l'étude.
- Rapport détaillé de l'analyse critique détaillée de la structure de l'information sur l'eau à l'ABHM (organisation, conversion et transfert, consistance, limites).
- Architecture préliminaire, décrivant la présentation du schéma des données et de transfert d'informations, la présentation et la description de la structure de la base de métadonnées, le dictionnaire des données.

6.3 ETAPE 2 : CONCEPTION DES BASES DE DONNEES THEMATIQUES ET DEVELOPPEMENT DE LA BASE DE DONNEES GEOGRAPHIQUE

6.3.1 Objet

L'objet de cette étape est :

- de restructurer les bases de données existantes en vue d'assurer la cohérence informationnelle, l'accès à distance et l'amélioration des résultats attendus de ces BD et de grouper les bases de données en modules thématiques ;
- de concevoir les bases de données thématiques ;
- de concevoir, de développer et de fournir les bases de données géographiques et les bases de données communes.

6.3.2 Consistance

Cette étape sera conduite en deux phases:

Conception des bases de données thématiques ;

En se basant sur les résultats de la mission I, on procédera à la modélisation du système d'information selon le canevas suivant :

- Structuration des données selon les modules thématiques étudiés, leurs références géographiques et leur domiciliation actuelle;
- Élaboration des modèles de données et des traitements qui décrivent le système d'information géographique projeté;
- Étude des données de sortie et des données à produire par l'analyse combinée dans le cadre des modules thématiques;
- Conception des bases de données thématiques;

- Conception des bases de données communes;
- Conception de la base de données géographique (BDG);
- Établissement des relations entre les différentes BD et les modules thématiques ;

Développement et la fourniture de la base de données géographiques

La BDG demandée doit répondre pertinemment aux besoins identifiés dans la présente étude. A cet effet il faut d'abord tenir compte des équipements informatiques existants (matériels, composantes logiciels et possibilités de développements informatiques sur la plate-forme existante). Il doit ensuite faire la synthèse des types de référence spatiale correspondant à chaque donnée utilisée.

Les données communes seront structurées par rapport à leurs références spatiales et jointes aux cartes et fichiers de forme correspondants. Ces deux éléments vont constituer la base de données géographique (BDG).

Consistance de la base de données géographique

La BDG comprendra notamment les éléments suivants:

- Une couverture cartographique de la zone d'action de l'ABHM qui sera utilisée comme documents de base pour la correction géographique. Elle fournira également les données cartographiques diverses en format image (toponymie, réseau hydrographique, routes, coordonnées et altitudes, etc.) Ce fond cartographique sera constitué de cartes topographiques au 1/50.000 (ou, à défaut, 1/100.000) numérisées (scannées) et rectifiées géométriquement; par défaut sinon et de préférence acquérir une image satellitaire de résolution 10 à 30m qui servirait de support de base.
- Les cartes et les fichiers de formes seront complétés et corrigés suite à l'analyse des données;
- La base de données commune à joindre aux cartes et fichiers de forme dûment structurées selon leurs références géographiques et selon les principales thématiques;
- Une interface partagée pour l'introduction des données par leurs coordonnées dans les deux systèmes utilisés au Maroc à savoir : le système de coordonnées Lambert et celui des coordonnées géographiques;
- Les utilitaires et les programmes client – serveur nécessaires à la diffusion des données cartographiques et l'exploitation de la BDG sur réseau;
- Un service de recherche des données géographiques à distance;
- Un service de catalogue des documents cartographiques permettant d'organiser les données graphiques selon leur date d'établissement et selon leurs thématiques et les sauvegarder dans des formats de faible espace mémoire.

Approche pour le développement de la BDG

La rédaction des éléments cartographiques de la BDG sera basée sur les cartes de délimitation et les plans d'exécution des études d'aménagement hydrauliques. Ces documents de base sont disponibles généralement sur support papier.

Il faut vérifier la régularité des échelles et le rattachement des documents de bases. A cet effet, le recours à la rectification géométrique par rapport aux cartes topographiques aux échelles 1/50.000 et 1/100.000, selon le cas, est exigé.

Les documents de base seront fournis par l'Administration, on supportera les frais relatifs à l'achat des cartes topographiques et au déplacement éventuel sur le terrain pour compléter :

- La localisation de certains ouvrages et/ou infrastructures

- la précision de quelques éléments fonctionnels avec l'ABHM

Échelles de rédaction : deux échelles sont prévues pour la rédaction des couches de la BDG :

- Une échelle du 1/100.000 pour les aspects observés au niveau global (délimitation administrative, bassin versant, barrage, zones d'action, ...);
- Une échelle du 1/50.000 pour les études plus détaillées (équipements, infrastructures,, ...).

Format des cartes : Les éléments de la BDG seront établis en deux formats :

- Le format vectoriel pour l'ensemble des éléments ;
- Le format image pour les éléments de base concernant les thématiques nécessitant un calcul combinant les différentes couches d'information.

Fonctionnalités de la BDG et les normes à respecter:

La BDG, en tant que composante graphique partagée, aura pour fonctions principales d'entretenir les archives en données géographiques communes, de fournir des cartes et des fichiers de forme en appui à toutes les bases de données thématiques, de faciliter la sauvegarde et l'actualisation permanente des données communes, de permettre aux utilisateurs de la consulter à distance, de faciliter son exploitation pour traiter les trois modules thématiques et pour toute sorte d'analyse combinée "spatiale – thématique" pour l'ensemble des utilisateurs.

La BDG doit nécessairement répondre aux exigences suivantes:

- **Sur le plan technique:** cette BDG doit servir de référence spatiale pour l'ensemble des données d'entrée, des analyses combinées "spatiales – thématiques" ainsi que pour les données de sortie.
- **Sur le plan référentiel scientifique:** la BDG doit être adaptée aux caractéristiques du système cartographique marocain à savoir: datum Merchich, projection conique conforme de Lambert, ellipsoïde de Clarke 1880.
- **Sur le plan opérationnel:** la BDG doit être accessible à tous les utilisateurs via des utilitaires et des interfaces spécifiques permettant d'intégrer la composante graphique pour permettre l'analyse spatiale basée sur les données descriptives. L'utilisation de l'interface doit être simple, dynamique, interactive et ne doit pas nécessiter des connaissances approfondies dans le domaine du SIG. En plus, l'interface doit être dotée de filtres permettant l'import et l'export des données de différents formats d'échange.
- **Sur le plan qualité** la BDG doit avoir les performances suivantes :
 - permettre l'ouverture et l'interopérabilité grâce à l'utilisation de normes et de spécifications communes et ouvertes pour l'information et pour les services de cartographie sur réseau (normes ISO ou à défaut les standards et spécifications techniques en la matière) et grâce à l'utilisation de filtre d'import et d'export des données ;
 - avoir des formats d'échange compatibles avec les équipements informatiques existants et assurant une interopérabilité totale du système d'information projeté;
 - avoir une tolérance sur le tracé et une concordance des différentes couches équivalente à celles de la cartographie régulière au 1/50.000 pour l'échelle régionale et du 1/100.000 pour l'échelle globale;
 - avoir une résolution de numérisation des fonds topographiques convenable aux échelles de rédaction et avoir en particulier la meilleure lisibilité de la carte.

6.3.3 Livrables

Dans le cadre de cette mission on doit:

- produire le rapport de la mission 2 traitant de l'ensemble des aspects objets de cette mission;
- développer, tester, installer et mettre en opération au niveau de l'ABHM les produits suivants :
 - La base de données commune;
 - La base de données géographique;
 - Les programmes clients - serveurs pour le partage de la BDG;
 - L'interface dynamique pour l'exploitation de la BDG et l'introduction des données par leurs coordonnées;
 - Les filtres d'import / export des données;
- réaliser les prestations suivantes :
 - assister les utilisateurs à la manipulation des bases de données géographiques et communes avec la production du rapport d'assistance et des manuels d'utilisation;
 - fournir le rapport des tests des fonctionnalités de la BDG et des développements informatiques.

6.4 DEVELOPPEMENT DES BASES DE DONNEES THEMATIQUES ET ELABORATION DE L'ARCHITECTURE SIG

6.4.1 Objet

Cette mission a pour objet :

- le développement et l'installation des bases de données thématiques;
- la conception et le développement de la solution architecturale du SIG.

6.4.2 Consistance

- Développement et installation des bases de données thématiques

On procédera à :

- l'élaboration des bases de données thématiques en tenant compte des résultats des missions précédentes et éventuellement des ajustements demandés par l'ABHM;
- le développement et l'installation des nouvelles bases de données thématiques ;
- On doit prévoir le développement et l'installation des filtres d'importation de données pour faciliter l'opération de transfert de données, en particulier, et pour permettre au système d'utiliser les données de différents formats d'échange, en général;
- le développement et la mise en place des bases de renseignements sur les données (métadonnées);
- l'établissement des tests de fonctionnalité des bases de données thématiques;
- l'assistance des utilisateurs à l'exploitation des bases de données thématiques (manuels d'utilisation, procéduriers, etc.)

- Conception et développement de la solution architecturale du SIG

Dans cette phase de l'étude, on doit concevoir l'intégration des différentes composantes développées dans les missions précédentes et décrire la solution proposée pour l'intégration de toutes les composantes et présenter l'architecture du SIG projeté.

Cette architecture doit fournir les éléments de base pour l'élaboration et la mise en place du SIG-Irrigation ainsi que sa maintenance. Elle doit constituer, en plus, le plan directeur pour l'ouverture du système sur d'autres composantes externes et environnements informatiques.

L'architecture du SIG doit comporter au moins les éléments essentiels :

- **Les données à mettre en réseau** : il s'agit de l'ensemble des données utilisées;
- **Les services à adopter** : les utilitaires et les applications informatiques permettant l'échange des ressources;
- **Les interfaces à développer** : écrans dynamiques de communication, de gestion et de traitement des données;
- **Les besoins des utilisateurs**, en matière d'échange et de sécurité des ressources.

Le contenu de l'architecture du SIG à établir doit traiter, particulièrement, les aspects suivants:

- Etablir une architecture SIG en mode réseau, qui permet d'accéder aux données contenues dans des bases de données thématiques, les bases de données communes, la BDG et d'une manière générale, à toutes les ressources partagées. La description de l'architecture du SIG doit concerner l'organisation des composantes, leurs relations et les principales lignes directrices qui orientent leur conception et leur évolution. Cette description doit être simple et exhaustive.
- Indiquer les utilitaires et les applications clients – serveurs et leurs utilisations pour les transactions et les échanges d'informations de différentes natures;
- Prévoir des interfaces de communication avec le système pour chaque type d'utilisateur et les décrire;
- Décrire la solution proposée pour administrer les différentes bases de données, notamment les mécanismes de sécurité, de responsabilisation et droits d'accès, d'intégrité et de restriction au niveau des services mis en réseau.
- Présenter les procédures d'exploitation et d'administration du système, les règles de partage des données, les droits d'accès pour chaque utilisateur et toutes les informations utiles pour l'optimisation de l'exploitation du système.
- Développer une solution de sauvegarde et de restauration des données pour éviter les risques de perte de données. Cette solution doit prévoir au moins les mesures de précaution suivante :
 - des copies de sauvegarde automatiques des bases de données partielles et des supports cartographiques les concernant sur les ordinateurs de chaque utilisateur;
 - une copie de l'ensemble des bases de données sauvegardée automatiquement sur un deuxième disque dur.
 - une méthode de sauvegarde régulière des bases de données sur Cd-rom ou autres supports externes de stockage de données.
- Citer les normes et les spécifications ouvertes et interopérables à adopter pour la solution technique et donner les raisons de choix des normes adoptées. La priorité à ce sujet est donnée aux normes et standards approuvés par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) notamment dans les domaines suivants :
 - Les données à références spatiales;

- La gestion des données localisées;
- L'architecture réseau et les bases de données réparties;
- La gestion de l'information géographique;
- Les services basés sur la localisation.
- Décrire en regard des besoins de chacun des utilisateurs, les fonctionnalités de chaque interface, de chaque application service, de chaque application client ainsi que les facilités d'importation de données, de visualisation et d'édition offertes par l'environnement informatique à développer.
- Décrire la démarche et les moyens à mettre en œuvre pour s'assurer de la qualité de la solution finale. Il s'agit de garantir notamment les performances suivantes :
 - **Maniabilité** : minimiser l'effort nécessaire pour l'apprentissage, la mise en œuvre des entrées et l'exploitation des sorties.
 - **Sécurité** : surveiller, recenser, protéger et contrôler les accès au code et aux données ou fichiers.
 - **Interopérabilité** : possibilité de s'interconnecter à d'autres systèmes;
 - **Portabilité** : minimiser l'effort pour se faire transporter dans un autre environnement matériel et/ou logiciel;
 - **Efficacité** : se limiter à l'utilisation des ressources strictement nécessaires à l'accomplissement des fonctions du système;
 - **Adaptabilité** : minimiser l'effort nécessaire pour l'adaptation à l'évolution technique et technologique.
- Montrer les possibilités d'évolution du système, notamment sa faculté d'intégrer d'autres composantes et son ouverture sur d'autres technologies;
- Mentionner explicitement les besoins supplémentaires en équipements informatiques nécessaires à la mise en opération du SIG Irrigation projeté et définir les caractéristiques de ces équipements.

6.4.3 Livrables

Dans le cadre de cette mission les prestations suivantes seront réalisées :

- Le développement et la mise en place des bases de données thématiques, il s'agit:
 - d'installer les bases de données thématiques au niveau de l'ABHM;
 - de mettre en place les filtres d'importation des données;
 - de transférer les données dans les nouvelles bases de données thématiques;
 - d'installer les bases de renseignements sur les données;
 - de produire un rapport concernant la mise en place des bases de données thématiques.
- L'établissement d'un rapport détaillé sur l'architecture du système d'information qui présente et décrit la solution architecturale du SIG projeté;
- L'animation d'un atelier au profit des cadres pour la présentation de la solution SIG projetée;
- La réalisation des prestations d'assistance suivantes au profit des Services de l'ABHM:
 - l'établissement des manuels d'installation, d'utilisation et de transport sur un autre environnement matériel et/ou logiciel des bases de données thématiques;
 - l'assistance des utilisateurs pour l'exploitation des bases de données thématiques et préparation d'un rapport d'évaluation de cette assistance;

- le rapport d'assistance des utilisateurs
- établissement du cahier des charges des équipements informatiques à acquérir.

6.5 MISE EN PLACE DU SIG

6.5.1 Objet et consistance

Cette mission a pour objet d'installer et de mettre en service les différentes composantes de la solution SIG retenue. Sur la base de la solution architecturale élaborée dans la mission précédente et validée par le maître d'ouvrage, on réalisera les prestations suivantes :

a) installer les bases de données

L'installation des bases de données sera conforme à la solution proposée et validée par l'ABHM.

Elle doit assurer une sauvegarde sécurisée des documents pour conserver les données et les récupérer en cas de destruction, de perte ou d'altération des équipements informatiques utilisés.

b) développer et installer, dans les Services de l'ABHM, les composantes permettant d'exploiter le système en réseau :

Il s'agit d'installer les utilitaires et les applications "clients – serveurs" qui vont supporter le partage des données et des différentes composantes matériels et logiciels du SIG ainsi que toutes les applications permettant d'exploiter le système en général.

c) développer et installer, dans chaque Service, les interfaces utilisateurs spécifiques :

Chaque utilisateur doit être doté d'une interface spécifique lui permettant de stocker et mettre à jour ses propres données, de rechercher les données sur réseau, de traiter les données, d'éditer et de diffuser les données de sortie sur réseau. Tous les formats (graphiques, numériques, caractère latins et arabe, etc.) des données doivent être pris en charge par ces interfaces.

Ces interfaces doivent intégrer des requêtes standards, des états de sorties standards, des écrans de saisie et des procédures d'accès et de sécurité.

d) développer et installer les interfaces dédiées aux analyses combinées concernant les modules thématiques :

Des interfaces seront conçues, développées et installées dans les Services intéressés pour traiter les trois modules thématiques précités.

Pour anticiper sur la possibilité de réaliser des traitements combinés concernant d'autres thématiques, on doit proposer un plan de formation pour le renforcement des capacités dans ce domaine.

e) Edition de cartes thématiques

Pour tester l'opérationnalité du système, on procédera à l'édition des cartes thématiques traitant des différents aspects décrits par les bases de données thématiques au format papier et sur support numérique.

f) assister les utilisateurs dans la mise en opération de leurs composantes:

Après la phase d'installation, on doit assister l'Administration à mettre en œuvre la solution globale et aider les utilisateurs à maîtriser les outils mis à leur disposition, notamment pour:

- l'exploitation des données et la réalisation des requêtes personnalisées;
- l'administration et l'utilisation du SIG en mode réseau;
- l'utilisation du langage utilisé (SQL ou autres) pour l'extension des applications par la formulation de requêtes personnalisées.

Toute la documentation didactique, les manuels d'utilisation, les procédures d'administration du système seront élaborées et remis à l'administration. On doit respecter les normes et la qualité en vigueur à ce sujet.

Egalement on doit préparer un plan de formation qui indiquera les différentes phases de formation des utilisateurs à l'emploi du produit et à l'accompagnement de son extension éventuelle. Ce plan précisera pour chaque module les utilisateurs cibles, les objectifs et le minimum de connaissances requis pour suivre le module.

6.5.2 Livrables

Cette mission sera concrétisée par le développement, l'installation, la mise en service de la solution finale et l'initiation des utilisateurs à son exploitation.

On doit réaliser toutes les prestations et procéder aux développements, aux installations et aux tests nécessaires y compris un jeu de cartes thématiques.

On doit également remettre à l'Administration :

- tous les programmes source développés;
- un rapport sur l'assistance des utilisateurs assorti de l'évaluation des intéressés;
- la documentation didactique complète y compris un glossaire des termes liés aux technologies utilisées et les manuels d'utilisation et d'assistance rédigée en français;
- la documentation technique et des manuels d'installation et de transport de la solution totalement ou partiellement sur un autre environnement informatique, les procédures d'opération et d'utilisation ;
- les licences multi utilisateurs pour les produits à copyright ;
- un rapport sur les résultats des différents tests de fonctionnalités du système d'information mis en place;
- le plan de formation des utilisateurs;

6.6 ASPECTS ARCHIVAGE-GESTION ELECTRONIQUE DE DOCUMENTS

6.6.1 Objectifs

Les ORMVA et l'ABH disposent d'une masse importante de documents (rapports, correspondances, plans, cartes, fiches, brochures,...etc.) qui sont le fruit de résultats des études ou projets menés depuis des décennies, soit de la documentation qui provient de l'extérieur (partenaires, organismes etc.). Dans un souci d'organisation, d'optimisation et de sécurisation de ce fond documentaire, MEC souhaiterait lancer une gestion électronique de documents (GED) pour reconstituer, restructurer, classer l'information de ce fond. L'objectif escompté est la mise en œuvre progressive d'un système d'information d'archivage global, homogène et simple d'utilisation.

Plusieurs éléments concourent à la mise en place d'un système d'information moderne d'archivage

au sein des locaux de l'ABH:

- Le rôle important de l'information dans la prise de décision ;
- Le besoin d'une facilité d'accès à l'information en temps opportun ;
- L'abondance de l'information ;
- Le risque de détérioration ou de disparition de documents importants ;
- L'apparition de nouvelles technologies facilitant la gestion de l'information ;
- La prise de conscience de l'importance de la mise en place d'une entité moderne d'archivage capable de gérer l'information.

6.6.2 Consistance

Cette partie comprendra trois missions:

- Mission 1 : Reconstitution et inventaire général du fond d'archives de l'ABH
- Mission 2 : Analyse, conception et mise en place d'un système rationnel d'archivage
- Mission 3 : Conception et mise en place d'une solution informatique de gestion des archives

Mission 1 : Reconstitution et inventaire général du fond d'archives de l'ABH

On doit inventorier tous les types de documents disponibles au niveau des bureaux des ORMVAs . Un inventaire détaillé sera donc effectué afin de fixer la typologie de la documentation disponible (rapports, correspondances, plans, cartes, fiches IRE, brochures, etc.).

Pour réussir cet inventaire, on doit justifier d'au moins un cadre spécialisé en irrigation et ressources en eau.

Cette mission sera structurée comme suit :

Mission I : Reconstitution des archives de l'ABH:

Lors de cette phase, on prendra attache avec les services de l'ABH pour reconstituer le fond documentaire de l'ABH. Pour la reconstitution du fichier IRE de l'ABH, l'adjudicataire fournira des fiches vierges à remplir par un technicien spécialisé.

Mission 2 : Tri du fond d'archives selon la logique suivante :

- Tri de tous les documents qui seront à éliminer ;
- Tri de tous les documents abîmés afin d'en juger le sort ;
- Tri des doubles ;
- Tris des documents non archives ;
- Tri par type de document de l'ensemble du fonds à conserver.

Mission 3: Analyse et traitement des dossiers à conserver. Il s'agit de décrire le contenu des dossiers et de le transcrire dans une base de données.

Les rubriques suivantes sont à instruire : intitulé du dossier, dates extrêmes, entité productrice du dossier, la localisation et la liste des documents constituant le dossier.

Au cours de la phase d'inventaire, on essayera aussi de traiter en premier lieu les documents jugés importants et susceptibles d'être sollicités et préparera en concertation avec le Directeur de l'ABHM et ses collaborateurs un calendrier comportant les noms, la date et le délai d'intervention de tous les responsables habilités à juger l'archivage ou la destruction des documents.

N.B Les boites d'archivage et les chemises de rangement nécessaires à l'organisation des archives de l'ABHM sont à la charge du titulaire du marché.

6.6.3 Livrables

1 : Conception fonctionnelle : le Consultant soumettra pour approbation sa conception fonctionnelle du système de gestion des archives y compris toutes les fenêtres et écrans et boîtes de dialogue, les formats de sortie à l'écran et sur imprimante et les procédures d'exploitation du système (interrogation du système, mise à jour, sauvegarde, import/export de données, etc.).

2 : Développement du GED: après accord fourni par le MO, on procédera à la préparation et à la mise au point du programme informatique du système.

La conception et la mise en place du GED seront effectuées dans les locaux et avec le matériel informatique de l'adjudicataire. Le système sera complètement documenté.

- Par une documentation destinée au responsable de la salle des archives décrivant le mode d'utilisation de toutes les fonctionnalités du système ;
- par une documentation destinée au responsable du Système d'Information du MO décrivant le modèle conceptuel et physique de la solution, les formats des fichiers et en général toute information nécessaire au fonctionnement et la modification éventuelle du système.

3 : Importation des données : On procédera au transfert des données, résultat de la mission 1 et 2 sous le contrôle du MO.

4 : Installation en réseau : On procédera à l'installation du GED sur les micro-ordinateurs qui lui seront spécifiés par le MO et à la formation du personnel qui sera chargé des archives..

Tous les programmes, fichiers et documentation auxquels aboutira l'étude, devient automatiquement la propriété du MO.

7. ANNEXE : ÉXIGENCES STANDARDS POUR LE DÉVELOPPEMENT SIG

7.1. FONCTIONS STANDARDS

Les fonctions standards attendues d'un SIG sont :

7.1.1. Gestion des droits d'accès

La gestion des droits d'accès et sécurité

La fonction première du système de privilèges est d'authentifier les utilisateurs se connectant à partir d'un hôte donné, et de leur associer des privilèges sur une base de données. Les fonctionnalités additionnelles permettent d'avoir un utilisateur anonyme et de contrôler les privilèges pour les fonctions spécifiques et les opérations administratives. Le système de droits doit s'assurer que les utilisateurs font exactement ce qu'ils sont supposés pouvoir faire dans la base de données. Lorsqu'on se connecte au serveur, l'identité est déterminée par *l'hôte d'où l'on s'est connecté* et le *nom d'utilisateur spécifié*. Le système donne les droits en fonction de l'identité et de ce qu'on veut faire.

Le contrôle d'accès doit se faire en deux étapes :

Le serveur vérifie l'autorisation de connexion

En supposant qu'on peut se connecter, le serveur vérifie chaque requête soumise, pour vérifier si les droits sont suffisants pour l'exécuter

La création simultanée des données alphanumériques / scalaires et géographiques doit être gérée par des droits d'accès. Après identification de l'utilisateur, le système doit proposer un accès par l'alphanumérique à une zone d'intérêt par l'introduction d'un identifiant de type région, province, commune, carte, etc.

7.1.2. Création de l'information géographique

- par création directe
- par digitalisation
- par numérisation des cartes
- par scannerisation d'image
- par conversion d'un format vectoriel à un autre format vectoriel ou d'un format ASCII à un format vectoriel ou d'un format raster à un format vectoriel et vice-versa
- par transfert de l'information alphanumérique renseignant sur les objets à créer et leurs positions géographique dans un système de coordonnées choisi

7.1.3. Zoom

Le système doit permettre un large éventail de zooms à l'échelle, avant, arrière, sur l'extension des

données, sur les objets sélectionnés, sur une fenêtre dessinée de manière interactive, précédent, déplacement panoramique.

7.1.4. Affichage et masquage de données

Le système doit permettre de :

- visualiser les données raster et vectorielles
- afficher ou masquer automatiquement certaines couches ou informations selon le niveau de zoom actif. Les échelles de visibilité des couches doivent être paramétrables et une représentation symbolique par tranche d'échelle doit être fournie.
- fournir une palette de couleurs (au moins 256 couleurs)
- gérer la priorité d'affichage.

7.1.5. Impression et tracé

Le système doit permettre d'effectuer des copies d'écrans et des restitutions à l'échelle sur tout type d'imprimante graphique ou de traceur couleur sous les formats portrait ou paysage. En supplément, il doit donner la possibilité de produire rapidement tout type de plan avec un habillage paramétrable (légende, flèche nord, échelle, etc..) et divers formats.

7.1.6. Identification des objets

Le système doit permettre d'identifier un objet et de consulter ses attributs alphanumériques par un symbole graphique associé à l'objet sur l'écran.

7.1.7. Saisie interactive

La saisie devrait permettre :

- une interactivité d'un haut niveau de tous les types de données,
- la suppression et les modifications du type déplacement, rotation, ajout de sommets intermédiaires et déplacements de sommets sur les poly-lignes, polygones, etc.
- la saisie manuelle des coordonnées dans le système de coordonnées géographiques au lieu de positionner un point à l'aide de la souris.

7.1.8. Requetés et thématiques

Le système doit pouvoir générer des requêtes pour :

- effectuer un type de requête relationnelle
- effectuer des requêtes spatiales (géographiques)
- produire des résultats sous forme alphanumérique et graphique
- pouvoir appliquer des opérations de calcul sur les attributs ou vues (statistiques et métriques)
- sélectionner de manière simple des objets graphiques d'une couche
- associer une représentation particulière au jeu de données issue de la requête (thématique)
- pouvoir sauvegarder des résultats des requêtes comme table/fichier et les exécuter à l'appel pour l'élaboration de graphiques, rapports ou statistiques
- jointure dynamique entre les différents objets du SIG

- mesurer interactivement les distances sur une carte par le choix d'une unité de mesure et stocker ces mesures dans des tables appropriées
- constituer des fichiers de sélection (input, output).

7.2. FONCTIONS LIEES A LA GESTION DU FOND DE PLANS

7.2.1. Intégration du fond de plan

Le système doit permettre différentes provenances de fond de plan ; notamment de :

- Autocad (dwg, dxf)
- ArcView (shape, Arc info)
- Mapinfo (Mif, mid)
- Intergraph(mge)
- ASCII (txt, csv)
- Surfer

Les formats disponibles en import/export doivent être fournis.

7.2.2. Extraction de fond de plan

Le système doit permettre l'extraction de portions de fond de plans aux différentes échelles disponibles et de les convertir au format DGN d'Autocad et E00 ESRI.

7.2.3. Mises à jour (Maj.)

Les mises à jour doivent être prises en charge :

Maj. de l'information géographique

- introduction des attributs des objets géographiques en Arabe et Latin
- Création avec possibilité de duplication des couches utilisateurs pour simulation et suggestion d'une modification graphique ou alphanumérique

Maj. de fond de plan ponctuel ou en masse à toute échelle

- possibilité de remplacer tout le fond de plan d'un secteur à une échelle donnée par une version de fond de plan plus récente à la même échelle. Une automatisation du processus est souhaitée
- possibilité d'effectuer des modifications mineures par saisie interactive
- saisie par digitalisation (écran ou table) ou par calcul (intersection, point aligné, abscisse et ordonnée, etc..) des objets de fond de plan.

7.2.4. Continuum géographique

L'ensemble du territoire marocain devrait pouvoir être traité comme un seul plan avec la prise en charge de la zone Lambert Nord et une continuité des données vectorielles sans duplication de l'information.

Le système doit pouvoir prendre en compte des différentes cartes scannées à diverses échelles, différents formats d'image, et sur différentes zones Lambert.

7.3. FONCTIONS LIEES AUX DOCUMENTS NON-GEOGRAPHIQUES

7.3.1. Référencement du document non géographique

Des possibilités de création de liens vers des documents non géographiques (word, Excel, PDF, et...) doivent être offertes avec le chemin d'accès physique au fichier et au type de document.

Le géo référencement sera matérialisé par le positionnement d'un symbole ou d'une zone d'extension. Un champ alphanumérique de base de données pourrait également contenir cette information.

Le système devrait aussi permettre de géo référencer les documents ponctuels par positionnement interactif du symbole.

7.3.2. Consultation des documents non géographiques

Le système devrait permettre de faire des liaisons OLE avec tous les outils bureautiques pour l'ouverture automatique des documents en question.

7.3.3. Fonctions liées à la publication des plans

Le système devrait permettre d'extraire des portions de fond de plans et des objets géographiques associés aux différents échelles disponibles, et de les convertir dans les standards parmi ceux ci, citons : DWG, DGN, E00, etc.

7.3.4. Fonctions liées à la structure des données

A partir du modèle de données préalablement élaboré et validé avec le chef du projet, le système devra permettre à chaque utilisateur de saisir les informations de gestion dont il est responsable.

Pour les applications de gestion (création, mise à jour et édition) , l'outil offrira :

- *des masques de saisie pour chaque entité*
- *la possibilité de modifier les objets par unité ou par ensemble de sélection*
- *des saisies assistées et contrôlées : domaine de valeur, champ obligatoire.*

Le système doit permettre de modéliser de nouveaux types d'éléments et d'en intégrer le modèle dans la base de données.

La modélisation définira en particulier :

- *les attributs alphanumériques de l'élément*
- *les contraintes sémantiques et valeurs prédéfinies de ces attributs*
- *les types de représentations géographiques associés*
- *les attributs des représentations géographiques associées : couleur, symbiologie, limites d'échelles de visibilité , etc.*

Définition des profils utilisateurs

Le système doit permettre de créer des profils utilisateurs en leur associant des droits particuliers sur :

- *les couches et objets consultables/modifiables*
- *les zones géographiques consultables.*

Programmation

- La solution doit contenir un module de développement d'applications caractérisé par :
- la personnalisation de l'interface utilisateur
- la création d'une catégorie d'objet
- l'adaptation des structures de tables alphanumériques
- la liaison DDE avec d'autres produits
- le développement avec OLE
- l'ajout des fonctions et procédures de traitement
- l'intégration des fonctions simples automatisant :
 - la saisie d'information
 - la localisation d'informations
 - la procédure de requêtes particulières

DDE (Dynamic Data Exchange) : Echange dynamique de données

OLE (Object Linking and Embedding): Liaison et Incorporation d'objets

7.3.5. L'interfaçage

La solution proposée doit être interfaçable avec d'autres applications et d'autres formations de fichiers permettant :

- de supporter le SGBDR
- l'échange des données géographiques et alphanumériques avec leurs liaisons entre les différents environnements SIG (Mapinfo, Arc info, Micro station, Geomedia, etc.) à
- le transfert de ces données se fera dans les formats d'image de type (Tiff, JPG, BPM, GIF, etc..)
- des fonctions de conversion et de calage des fichiers « image »
- lecture des formats d'images satellitaires
- passage d'un système de coordonnées vers un autre.

La solution doit comprendre tous les drivers lui permettant de communiquer avec le matériel existant dans la plateforme des ORMVAs.

7.3.5. Fonctionnalités Internet/Intranet

La solution doit être ouverte à Intranet/Internet.

7.3.6. Le SGDBR

Le système de gestion de base de données relationnel doit permettre le stockage et la gestion des données dans les meilleures conditions (fiabilité, sécurité), permettre des requêtes fiables et sera choisi parmi les plus réputés.

Il doit pouvoir gérer les divers types d'accès et droits (lecture, écriture, modification des données et/ou des structures de données) par l'intermédiaire de mots de passe.

Les applications à développer devront être utilisables sur l'ensemble du réseau et attaquer en

mode dynamique les bases de données (n utilisateurs en simultané ; n= 3 à 4 ici).

8. MISE EN ŒUVRE ET CONTRIBUTION DES PARTENAIRES

Conformément aux diverses discussions menées avec la direction et les divers responsables de services, les diverses visites de l'ABHM respectivement, les missions, l'analyse sommaire des données, l'analyse des besoins, les dossiers et autres applicatifs liés à la gestion de l'eau, il est clair qu'il faudrait un budget conséquent pour élaborer et finaliser la vision stratégique décrite dans ce document.

Dans le cadre du Projet MEC financé par l'US AID, un programme de renforcement des capacités de l'ABHM avec un accent particulier sur les systèmes de gestion de l'information a été mis en œuvre pour les aider à mieux gérer l'eau dans la région de Moulouya.

Le projet comporte cinq volets d'activités interconnectées :

- Activité 1: diagnostic comprenant l'étude de l'existant en matière de l'utilisation de des technologies de l'information et de la communication en général, et des Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD), des Systèmes d'Information, des Systèmes d'Information Géographique (SIG), ou de Systèmes d'Aide à la Prise de Décision basés sur des critères ou des Modèles (SAPD), ainsi que l'analyse participative des contraintes et des opportunités des systèmes irrigués.
- Activité 2: sur la base des données et des connaissances obtenues par l'activité 1, élaborer une vision stratégique d'implémentation d'un SIG Eau à l'ABHM de l'initiation à la mise en œuvre pratique sur toute la zone ABHM.
- Activité 3: aide au choix et à l'acquisition des outils matériels et logiciels de base (stations de travail SIG, GPS PDA, Arc GIS et Arc Pad)
- Activité 4: renforcement des capacités en termes d'apprentissage des outils spatiaux SIG, GPS et cartographie numérique, synthèse, communication et diffusion des leçons apprises de l'expérience et des enseignements issus de la mise en œuvre de projets pilotes choisis par les apprenants, modélisation et simulation hydrologique et hydraulique.
- Activité 5: élaboration d'un manuel de procédures et d'orientations stratégiques pour une vision d'un SIG global et durable Eau multi-objectifs ; objet du présent rapport.

Une fois ce SIG opérationnel, il sera utilisé comme support pour la modélisation et l'analyse de scénarii de l'eau comme bien (quantité) et comme risque (inondations). Le projet SIG s'intègre dans les financements des bailleurs de fonds de l'ABHM et de ses ressources propres.

Dans le cadre de ce rapport, on traitera les spécifications et les exigences minimalistes en vue du développement et du déploiement d'une application SIG ABHM, qui permettrait dans un premier stade d'organiser les données spatiales nécessaires pour la bonne compréhension de la thématique bassin versant hydraulique, fonds de domaine et réceptacle de processus hydrologiques ; en vue justement d'exploiter cette base de données géographiques (géodatabase) couplée à d'autres outils d'aide à la prise de décision tels que les modèles, les traitements statistiques, etc..

Ce travail se place dans la continuité de la version draft proposée en Mars 2011, dont l'objectif ultime est de servir comme un instrument de consensus autour de la politique SIG pour la gestion de l'eau et un cadre privilégié de négociation avec les divers intervenants et partenaires au développement dans ce domaine.

La vision, la démarche méthodologique, ainsi que les aspects techniques de base liés au développement pérenne d'un SIG Eau y sont développés et concerne les volets principaux et/ou phases suivantes:

- La capitalisation des données disponibles;
- La préparation des données manquantes;
- Les exigences en matière de modèles conceptuels des données et de l'importance des attributs des objets entités ;
- L'analyse du processus de développement ;
- Le développement, la mise en œuvre et le déploiement;
- L'analyse des performances ;
- L'élaboration du plan d'action et les restitutions.

Le projet MEC a permis à l'ABHM d'acquérir du matériel et logiciels pour les SIG, de former 8 à 16 personnes à des degrés différents en matière de SIG, et ont aidé à créer et organiser des cellules SIG pour la prise en charge progressive de tous les aspects liés aux SIG au sein de l'ABHM.

Ce document intitulé "Éléments Directeurs pour la Conception et le Dimensionnement du SIG de l'ABHM" a permis l'élaboration d'une vision stratégique en matière de SIG pour l'ABHM, le dimensionnement et la conception, la description des divers étapes nécessaires et les échelles de travail en fonction des fonctionnalités recherchées.

Les discussions dans le cadre des cellules SIG ont permis d'appréhender la complexité, les difficultés liées à la cartographie numérique, aux données thématiques sur l'eau, l'organisation des services et la hiérarchie, la non efficacité de l'apport des divers bureaux d'études à cause du manque de clarté dans les spécifications, du suivi et de la capitalisation des divers travaux menés.

L'ABHM va donc s'inspirer de cette stratégie pour commencer leur SIG via sa cellule constituée via le projet MEC et en faisant appel à des bureaux d'études dans le cadre de CPS précis et de développements à capitaliser par la cellule SIG.