



Title:	Document Version:
Deliverable D3.1 D3.1 Identification of necessary equipment report	1.0

Project Number:	Project Acronym:	Project Title:
530366	NORIA	Strengthening Innovation Strategy and Improving the Technology Transfer in Water Technology Sector

Responsible and Editor/Author:	Organization:	Contributing WP:
Antonio Skarmeta Gómez	University of Murcia	WP3

Authors (organisations):
 Université Mohammed Premier, Oujda, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ,
 Université Abdelmalek Essaâdi, Université Hassan II Mohammedia Casablanca, Université
 Moulay Ismail, Meknes

Abstract:
 This deliverable presents the results of **Analysis of Needs and Technological Benchmarking** at Morocco Institutions, carried out between February and July 2014.

Keywords:
 Water technologies, Technology Transfer, Equipment, analysis

Revision History

The following table describes the main changes done in this document since its creation.

Revision	Date	Description	Author (Organization)
v 0.1	28/07/2014	Document creation	Antonio Skarmeta Gómez (UMU)

Disclaimer

The NORIA project (number 530366) is co-funded by the European Commission under the TEMPUS Program. This document contains material that is the copyright of certain NORIA partners and the EC, and that may be shared, reproduced or copied “as is”, following the Creative Commons “Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported (CC BY-NC-NC 3.0) licence. Consequently, you’re free to share (copy, distribute, transmit) this work, but you need to respect the attribution (respecting the project and authors names, organizations, logos and including the project web site URL “<http://noria.atika.um.es>”), for non-commercial use only, and without any alteration, transformation or build upon this work.

The information herein does not necessarily express the opinion of the EC. The EC is not responsible for any use that might be made of data appearing herein. The NORIA partners do not warrant that the information contained herein is capable of use, or that use of the information is free from risk, and so do not accept liability for loss or damage suffered by any person using this information.

Executive Summary

This deliverable presents the results of Analysis of Needs and Technological Benchmarking at Morocco Institutions, carried out between February and July 2014.

Table of Contents

1. Université Mohammed Premier, Oujda	6-8
2. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II	9-11
3. Université Abdelmalek Essaâdi	12-13
4. Université Hassan II Mohammedia Casablanca	14-15
5. Université Moulay Ismaïl, Meknès	16-23

Université Mohammed Premier, Oujda

Plan

- Préambule
- Objectifs de l'Observatoire
- Axes de Recherche développés
- Consolidation et mutualisation : apport du projet Tempus NORIA
- Meeting maroco-marocain prévu dans le cadre du WP3

Préambule

Ce projet Tempus s'inscrit u niveau de l'UMP dans lalogique d'un travail mené il y a quelques années autour de l'eau et de la thématique de partage de l'information voire du transfert technologique. Dans le cadre d'autres actions, l'UMP s'est doté de services et d'équipements fort intéressants pour la recherche et le transfert des résultats. Notamment au niveau du centre de l'oriental des sciences et technologies de l'eau : COSTE.

Au niveau du centre de l'oriental des sciences et technologies de l'eau, l'UMP a mis en place une plateforme d'échange autour de la thématique Eau entre les universitaires et le milieu socio-économique : <http://observatoire.fso.ump.ma>

Le projet Tempus viendra consolider cette initiative de mise en place de l'observatoire ; ceci dans une logique d'optimisation et mutualisation des équipements pour un meilleur transfert vers les partenaires.

Objectifs de l'Observatoire

Les objectifs fondamentaux de l'observatoire sont :

- fédérer, coordonner et harmoniser l'accès aux données produites par l'université, les gestionnaires des réseaux de mesures du Maroc Oriental, pour mieux les valoriser, sous forme d'indicateurs ;

- élaborer une base de données commune qui constituera un tableau de bord de la région orientale pour la gestion de l'eau et l'Environnement ;
- développer les mécanismes de valorisation, d'actualisation et de communication de ces informations aux techniciens, aux élus et au grand public.

Axes de Recherche développés

Les actions les plus importantes :

- Synthèse des réseaux de surveillance et des bases de données existantes
- Développement d'une méthodologie de création de tableau de bord
- Développement des indicateurs
- Développement des bases de données

L'accès à l'information sera possible grâce à la mise en place d'un site Web de l'OEEQ comportant les informations suivantes :

- L'accès aux informations relatives à l'eau et à l'environnement sur toutes les provinces du Maroc oriental
- Des téléchargements de données et de cartes thématiques interactives sur l'eau et l'environnement au Maroc oriental
- Une bibliothèque de liens pour les sites nationaux et internationaux dans le domaine de l'eau et de l'environnement
- Une plate forme d'échange de données entre les opérateurs dans le domaine de l'Eau et de l'Environnement (données qualitatives, quantitatives, Réglementaires, réseau de mesures,...)
- Un répertoire des différents intervenants dans le domaine de l'eau et de l'environnement au niveau national et au Maroc oriental.

La plateforme possède déjà un serveur de base de données qui a été mis en place dans le cadre du projet WBI 2008-2014 et géré par un informaticien UMP.

Consolidation et mutualisation : apport du projet Tempus NORIA

Dans le cadre du projet **Tempus NORIA 2012-2015**, l'Université Mohammed Premier a bénéficiera durant l'année 2013-2014 d'un budget de 15 500 euros pour l'achat du matériel informatique (voir PJ) destiné au montage d'une salle hydro informatique et base de données eau au Centre de l'Oriental des Sciences et technologies de l'eau.

L'achat de ce matériel renforcera la plateforme existante et assurera une meilleure communication et un échange scientifique et technique entre l'Université et son milieu socio-économique.

1. La mise en place de cette salle hydro informatique servira aux chercheurs UMP (particulièrement aux doctorants) pour se former sur les logiciels hydro-informatiques, et implémenter la base de données UMP : <http://observatoire.fso.ump.ma>
2. Dans une logique TT, cette salle servira aux partenaires socio-économiques pour l'organisation de formations continues et pour accéder à la base de données UMP : <http://observatoire.fso.ump.ma>.

Cette plateforme servira d'échange et de transfert de données et de technologies dans le domaine de l'eau entre les chercheurs en interne d'une part, et avec les partenaires socio-économiques d'autre part.

Meeting maroco-marocain prévu dans le cadre du WP3

- Nous estimons que lors de ce meeting, il est intéressant de viser l'ensemble des partenaires ayant une responsabilité ou une activité en relation avec la thématique de l'eau (Ministère, délégations, instituts). Nous recommandons également d'inviter le Ministère de l'enseignement supérieur et celui de l'industrie concernant notamment la thématique du TT.
- Par ailleurs la présence des entreprises est fort souhaitable notamment à travers leur fédération la CGEM.
- Pour les thématiques du meeting : la présentation d'expériences concrètes sera appréciée
- Pour le reste, au niveau notamment de l'organisation, nous estimons que nos collègues sont largement en mesure de réussir ce pari.

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

General analysis and description of the problem you want to solve.

In Morocco, which is an agricultural country whose climate is arid to semi-arid nature, the water sector is facing several challenges: scarcity, capacity extremes (drought), degradation of water quality, exploitation ... etc.. In response to this, the reuse of treated wastewater is becoming more and more like an economically relevant solution by offering an alternative resource for water-consuming activities, such as agriculture and industry.

Thus, this research is also interested in the flow of waste water into conventional water carried by rivers or irrigation canals. This may result in the contamination of crops irrigated by these raw water and generate very serious health risks Analysis of the technology that you want to use to solve the problem using the following scheme:

Analysis of the technology that you want to use to solve the problem using the following scheme:

General description

The objective sought by this project is the improvement of the current situation regarding reuse of treated wastewater. A preliminary step of data collection is needed to identify the different constraints and opportunities in the field of irrigable land area and water quantities to exploit. The results of the data collection should be a computer database with the integration of a GIS component (Geographic Information System). The use of GIS will achieve a favorable overlap between irrigation areas by water and reuse sites WWTP (Waste Water treatment Plant or STEPs) producing clean water. And this overlap will lead to the identification of key reuse projects nationwide. On the other hand, it is necessary to make an international benchmarking to identify the major constraints (organizational, institutional and regulatory) impeding the reuse and benefit from the experiences of other countries with known development of this speculation. Capitalization studies in Morocco will also be an overview on the current situation of reuse and identify the various causes that have contributed to the low level of exploitation of clean water despite the increased need for irrigation water.

Identification of the fundamental concepts (Step 1)

It is necessary to identify:

- Many institutions are involved in this project: IAV, ONEE, Régies, Ministère d'Agriculture, Département de l'environnement, ABH, ONSSA, ... etc.

- Development of a database of potential areas favorable to irrigation reuse sites and water treatment plants.
 - Exploitation of GIS data.
 - The scope of this work Will be national.
 - Duration of this work: 2 years
 - Result: Identification of reuse projects and the definition of key actions and accompanying measures to ensure the success of these projects.
- Costs: 90.000 Euros

To identify these basic concepts you need to answer the following questions:

- What kind of technology do you want to use and how it works?
 - Development of a database linked to a GIS software
- Who is involved and what he does?
 - IAV Hassan II : :Responsible for the research entity that will control the collection of data, GIS development and implementation of the study
 - ONEE, Régies : Operators in the field of liquid waste that can provide data on rates of treated wastewater;
 - Ministère d’Agriculture : Source of data on the current level of reuse of raw sewage or treated
 - Département de l’environnement et ABHs :. Source of data relating to the discharge of raw sewage or treated water courses.
- What are your main tasks?
 - Data collection from agencies (agricultural areas with water deficit, existence of reuse projects, wastewater discharge, existence of STEP, climate data, crop rotation, etc ...);
 - Development of a database in GIS for identifying reuse projects;
 - Definition of a regulatory, organizational and institutional framework for successful reuse projects in Morocco through the creation of an international benchmarking.
- What items are interesting in the analysis?
 - The key element of this study is to achieve the step of collecting data that will spark a great effort to make contact with the various stakeholders of the project. The level of accuracy of these data will allow a better crossing of the criteria for the selection of reuse projects.
- How these objects interact with the actors?

- The role of stakeholders in this project differ by sector as follows:
 - o Research: Collection, management and establishment of the GIS solution;
 - o Agriculture: Data areas that can benefit from reuse projects;
 - o Sanitation: Data on potential sites wastewater.

Concept	Description	Importance (high, medium, low)
Actor	IAV Hassan II ONEE et Régies Ministère d'Agriculture Département de l'environnement et ABH	High
tools	Data base GIS Software	High
actions	Data collection; data processing; design database; management and representation of spatial data by GIS	Medium
Scope	National	Medium
timing	Two years	Low
expected results	Identification of Projects for waste water reuse in Morocco	High
likely costs	90.000€	High

Abréviation:

ABH : Agence de bassin hydraulique

IAV: Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

ONEE : l'Office National d'Electricité et de l'Eau potable

SIG: Système d'Information Géographique.

Université Abdelmalek Essaâdi

Contexte du projet NORIA :

L'objectif général du projet consiste à augmenter les capacités des universités marocaines de contribuer au transfert de technologie dans le secteur des technologies de l'eau en mobilisant leur potentiel d'acteurs clés dans le système d'innovation marocain. Plus spécifiquement, les objectifs du projet sont les suivants :

Renforcer les capacités stratégiques, d'encadrement et administratives de 7 universités marocaines en augmentant leur participation à des activités de recherche coopérative dans le secteur de l'eau, à travers la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures ciblées de construction de capacité.

Promouvoir la culture de l'innovation et le transfert de technologie dans le secteur de l'eau au sein des institutions d'enseignement supérieur (IES) marocaines par le biais de l'amélioration des bureaux pour l'innovation et des services de soutien de l'innovation dans 7 universités marocaines.

Objectifs et résultats du WP. 3:

Les principaux objectifs du WP3 c'est renforcer les capacités techniques des ressources humaines (WP 2), de même que la mise à jour des infrastructures des technologies de l'information et la création de complémentarités avec le contexte national. Ces aspects se concentrent principalement sur les activités suivantes :

- Analyse des besoins (Act 3.1.1) : à ce stade du projet, les universités marocaines partenaires seront capables d'évaluer clairement leurs besoins en ce qui concerne : a) les équipements ; b) les lacunes des services fournis;
- Achat d'équipements (Act 3.1.2). Conformément à l'analyse antérieure, des équipements informatiques seront acquis;
- Mise à jour / amélioration des services (Act 3.2.1), également sur la base de l'analyse réalisée dans le cadre du WP 1 (analyse) ;
- Rencontre stratégique nationale (Act 3.3.1), à laquelle seront invitées les principales parties prenantes nationales (données issues du lot 1. Analyse), avec l'objectif d'aligner la stratégie du projet – en ce qui concerne les services attendus des établissements d'enseignement

supérieur – sur la stratégie et les demandes nationales, dans ce contexte spécifique.

Les résultats de ces activités seront les suivants :

- Identification des équipements nécessaires et rapport sur les lacunes des services (D3.1) ;
- Feuilles de route des universités marocaines partenaires en ce qui concerne les services qui devront être créés ou améliorés d'ici à la fin du projet (D3.2) ;
- Plan pour les services marocains de TT des établissements d'enseignement supérieur dans le domaine de l'eau (D3.3). Il s'agit d'un document qui permettra d'aligner la stratégie spécifique d'amélioration des services de TT dans les universités marocaines sur les demandes nationales des différentes parties prenantes (gouvernement, secteur industriel, etc.).

Dans le cadre du projet Tempus NORIA 2012-2015, l'Université Abdelmalek Essaadi a bénéficié durant l'année 2013-2014 d'un budget pour l'achat du matériel informatique destiné à la mise en place d'une salle d'informatique « hydro informatique » et de base de données à la Présidence de l'Université. Le financement a été fait par le projet NORIA et , l'Université Abdelmalek Essaadi (cofinancement). En effet l'achat de ce matériel renforcera une plateforme existante et assurera une meilleure communication et un échange scientifique et technique entre l'Université et son milieu socio-économique.

La mise en place de cette salle hydro informatique servira aux chercheurs de l'UAE, particulièrement les enseignants chercheurs et les doctorants pour se former sur des logiciels Système d'informations géographie, des logiciels d'hydrogéologie spécifique tel que ceux de la modélisation hydrogéologique, traitement de données, calcul numérique et implémenter la base de données de l'UAE dans le domaine de l'eau etc. ..

Dans la perspective de transfert de technologie, cette salle servira aux partenaires socio-économiques tels que l'Agence du Bassin Hydraulique de Loukkos (ABHL), laboratoire Régionale de l'Environnement (LRE), office National d'exploitation de l'eau (ONEP), et Amendis et autres organismes pour l'organisation de formations continues en présentiel ou / et à distance.

Université Hassan II Mohammedia Casablanca

Plan du rapport

- Présentation du Centre de Transfert des Technologies de l'Eau « **CTTEC** »
- Axes de Recherche développés
- Apport du projet Tempus NORIA
- Justification des achats

Présentation du Centre de Transfert des Technologies de l'Eau - Casablanca « CTTEC »

Le **Centre de Transfert des Technologies de l'Eau de Casablanca «CTTEC** », composante du Centre d'Analyse et de Recherche de Ben M'sik, est créé dans le cadre du projet Tempus Noria, autour de la thématique de l'eau. Il vise le partage de l'information scientifique et technique et le transfert technologique dans le domaine de l'eau.

Dans le cadre des activités de ses centres de recherche, l'UH2MC s'est dotée d'équipements forts intéressants pour renforcer la recherche scientifique dans les domaines de l'eau. La valorisation des résultats de ces recherches et le transfert du savoir vers le monde socioprofessionnel sont des défis à relever. Dans le cadre du projet Noria, l'UH2MC est coordonnatrice du WP4, dont l'un des objectifs spécifiques est de créer une plateforme d'échange et de partage autour de la thématique « Eau », entre les universitaires et les partenaires socio-économiques, selon une logique d'optimisation et de mutualisation des moyens et des équipements pour un meilleur transfert vers les partenaires.

Objectifs du CTTEC

Les objectifs spécifiques du centre sont :

- Elaborer et développer des mécanismes pour faciliter le transfert des technologies dans les domaines de l'eau,
- Structurer et institutionnaliser la communication par des canaux efficaces,
- Instaurer des mécanismes fiables pour la valorisation des résultats de la recherche scientifique
- Fédérer et harmoniser l'accès à l'information et aux indicateurs fournis par l'université et les partenaires socioéconomiques et actualiser ces données pour mieux les valoriser,

- Elaborer une base de données commune qui constituera un tableau de bord de la région du Grand Casablanca pour la gestion de l'eau et l'Environnement.

Axes de Recherche développés

Les axes de recherche autour de la thématique « Eau », développés au sein des laboratoires et centres de recherche de l'université, s'orientent préférentiellement vers les domaines du traitement des eaux. Les actions les plus importantes se résument dans :

- Développement de procédés pour la production et dépollution des eaux,
- Elaboration de matériaux d'intérêts pour le traitement et l'épuration des eaux,
- Systèmes d'Information Géographiques appliqués au x secteurs de l'eau,
- Développement des bases de données relatives à la gestion de l'eau.

Consolidation et mutualisation : rapport du projet Tempus NORIA

Dans le cadre du projet Tempus NORIA 2012-2015, l'UH2MC bénéficie durant l'année 2013-2014, d'un budget de 15.500 euros pour l'achat du matériel informatique (voir PJ) destiné à l'équipement du Centre de Transfert des Technologies de l'Eau de Casablanca.

La mise en place et l'équipement du CTTEC servira aux chercheurs de l'université (enseignants chercheurs, doctorants et stagiaires) pour se former sur les logiciels hydro-informatiques, et alimenter les bases de données. Le matériel informatique renforcera les potentialités du centre et permettra d'assurer un transfert de savoir à travers des sessions de formation destinées aux chercheurs universitaires de toute la région. Il assurera également une meilleure communication et un échange scientifique et technique entre l'Université et son milieu socio-économique.

Le centre servira également aux partenaires socio-économiques de plateforme d'accès aux bases de données, de site professionnel d'accueil et pour l'organisation d'événementiels et de formations continues.

Implication des partenaires et renforcement des Synergies : Nous estimons qu'il est intéressant d'élargir le domaine d'action du CTTEC et viser l'ensemble des partenaires ayant une responsabilité ou une activité en relation avec la thématique de l'eau (Ministère, délégations, instituts, PME-PMI). Le centre jouera le rôle de médiateur dans ce domaine et renforcera l'implication des partenaires socioprofessionnels pour améliorer le transfert des technologies de l'eau.

Université Moulay Ismail, Meknès

General analysis and description of the problem

In the region of Meknes, two main issues: the contamination of surface water and groundwater by excessive use of fertilizers and the treatment of industrial and domestic wastewater of the main towns of the region. In spite of the knowledge of these resources and related problems during last decade, the determination of vulnerability areas of groundwater aquifers is more or less unknown.

Analysis of the technology use to solve the problem

General description

The creating of GIS database for determining vulnerability areas and corresponding maps in the Meknes region.

A geographic information system, or GIS, is a computerized data management system used to capture, store, manage, retrieve, analyze, and display spatial information.

A GIS differs from other graphics systems in several respects. First, data are georeferenced to the coordinates of a particular projection system. This allows precise placement of features on the earth's surface and maintains the spatial relationships between mapped features. As a result, commonly referenced data can be overlaid to determine relationships between data elements.

Second, GIS software use relational database management technologies to assign a series of attributes to each spatial feature. Common feature identification keys are used to link the spatial and attribute data between tables. A soil polygon, for example, can be linked to a series of database tables that define its mineral and chemical composition, crop yield, land use suitability, slope, and other characteristics.

Third, GIS provide the capability to combine various data into a composite data layer that may become a base layer in a database. For example, slope, soils, hydrography, demography, wetlands, and land use can be combined to develop a single layer of suitable hazardous waste storage sites.

These data, in turn, may be incorporated into the permanent database of a local government and used for regulatory and planning decisions.

Identification of the fundamental concepts (Step 1)

This work will be supported by different institutions involved in the topic

- Many institutions are involved in this project: UMI, ONEE-“Branche eau” Meknes, Regional Delegation of the Ministry of Agriculture (RDA), ENA Meknes.
- ArcGis, Global Mapper and Oasis Montaj softwares, Geophysical prospecting, Fieldworks..
- Realization of database related to the aquifers in the Meknes region and maps of soils occupation in the same region.
- The scope of this work will be national and regional.
- Duration of this work: 18 months.
- Results: drawing vulnerability maps of the Meknes region using D.R.A.S.T.I.C method.
- Costs: 100.000 Euros

To identify these basic concepts you need to answer the following questions:

- Geophysical prospecting, GIS database, Mapping using DRASTIC method
- Young researchers at UMI University, Engineers from ENA Meknes, Private sector, Regional institutions ONEE, Ministry of Agriculture
- Drawing vulnerability maps of the Meknes region
- Service training organized by the UMI to the applicants
- Implication of many actors: researchers, private sector, synergy between many institutions

You can use the table to improve this information: *Example*

Concept	Description	Importance (high, medium, low)
Actor	University of Meknes ONEE Private sector	High
tools	ArcMap software, Global mapper software	Low
actions	data creation and selection; Data storage; Data processing; information; output data.....	Medium
Scope	Regional and local	Medium
timing	Three years	Low
expected results	sustainability of water resources and soils occupation	High
likely costs	100.000€	High

Could be useful provide a glossary of terms. It is advisable, therefore, to clarify the definition of all terms that could be useful for the understanding of the domain.

Example

GIS:

GIS is a computerized data management system used to capture, store, manage, retrieve, analyze, and display spatial information.

- DRASTIC Method is usually used to determine vulnerability areas of groundwater aquifers,
- Maps of soils occupation, agriculture practice and irrigation systems.

Relationship between the concepts (Step 2)

Once you have identified the main concepts that characterize the problem and its related technologies, it is essential to indicate how these concepts are related to each other.

It is suggested to identify a list of useful keywords to represent these correlations and to use these words throughout the analysis.

A list of possible keywords is:

- **Interacts:** to indicate that two actors interacting with each other;
- **Use:** to indicate that an actor uses a particular object;
- **Participate:** to indicate that a player and / or an object participates in a fact;

- **Manages:** to indicate that an actor handles a certain object;
- **Provides:** to indicate that an actor can give particular support.

The output of this phase will be a table constituted as follow.

Concept	Relation	Concept	Notes
Indicate the source of the concept report	Enter the name of the relation	Indicate the target concept of the relationship	Highlight here the notes useful to make explicit the relationship between the various concepts
Others general information			

Example

Concept	Relation	Concept	Notes
Moulay Ismail University	Participate	Selection the best software and hardware that can best support the storage of data and their processing trying to both contain costs and ensuring high efficiency	identification of software and hardware that can best support the storage of data and their processing trying to both contain costs and ensuring high efficiency
ENA Meknès	Provide	Information about soils occupation and irrigation systems	-Drawing soils occupation maps, -Irrigation practices and fertilizers use.
Regional Delegation of Agriculture (RDA)	Provide	information on the fertilizers use	-Fertilizers use
ONEE-Branche eau Meknes-	Provide	Drink water treatment	-Wastewater treatment, -Chemical analysis
Others general information			

Actors involved (Step 3)

At this stage it is essential to describe in detail each actor. For each actor identified in step 1 of the analysis it is necessary to specify:

- description of the role of the actor in the field of technology that you want to develop;
- Main actions;
- Which interacts with other actors and what actions.

The output of this phase could be a table constituted as follow. *Example:*

Actor	Description of the role	key Responsibilities	Main actions	Interaction with other actors
Moulay Ismail University (UMI)	Information GIS	High	choose the software and hardware to use, sets standards for the acquisition of information and methods of data processing	-ENA-Meknes -Regional delegation of Agriculture
ENA-Meknes	data acquisition	Medium	acquisition and processing of data related to the soils occupation	UMI Meknes
ONEE- Branche eau	provides information on drink water and wastewater	Medium	makes available its database to process data in accordance to the characteristics of GIS	UMI Meknes
Regional Delegation of Agriculture (RDA)	Provides information on fertilizers use	Medium	makes available its database to process data in accordance to the characteristics of GIS	UMI Meknes ENA-Meknes
Others general information				

Actions to be performed / or groups of actions to be performed (Step 4)

Identification of actions is essential to define what each actor must accomplish in order to fulfill the tasks laid. For each action, you must specify:

- **Action 1:** UMI will develop during 6 months a database, identifying water resources and land use in the region. This database will be supplied by all research works (thesis, dissertations, reports, scientific publications) concerned with water resources in the region of Meknes.
- **Action 2:** UMI and ONEE monitoring of use of surface and groundwater aquifers of Saiss basin and study of recharge areas of these aquifers. 4 months
- **Action 3:** ENA-Meknes and regional delegation of Agriculture (RDA) will identify different practices used in agricultural irrigation systems and fertilizers use. Time needed : 4 months.
- **Action 4:** UMI will synthesize the whole data and draw vulnerability maps. 4 months

The output of this phase could be a table constituted as follow. *Example*

Action	Action description	who performs the action	how much time	Input	Output	next actor
Structuring GIS Database	creation of an appropriate structure to store the information that make up the GIS	UMI Meknes ENA Meknes	6 months	Identification of water resources Synthesis of scientific works	database structure	-ENA Meknes -Regional Delegation of Agriculture (RDA)
Monitoring of use of surface and groundwater aquifers of Saiss basin	integration of the data to estimate the impact of fertilizers used	UMI Meknes ONEE- Branche eau	4 months	Database of aquifers	Characterization of aquifers and surface water	UMI Meknes
Processing data of agricultural and irrigation practice	integration of the data to estimate the vulnerability zones	UMI Meknes ENA Meknes ONEE	4 months	Maps of soils occupation Maps of fertilizers use distribution	water vulnerability	ONEE UMI Meknes
Drawing maps of water vulnerability	Synthesis of all date acquired	UMI ENA ONEE	4 months	Thematic maps	Publication of thematic maps	Private sector and All users
General Information						

Temporal relationships between actions (Step 5)

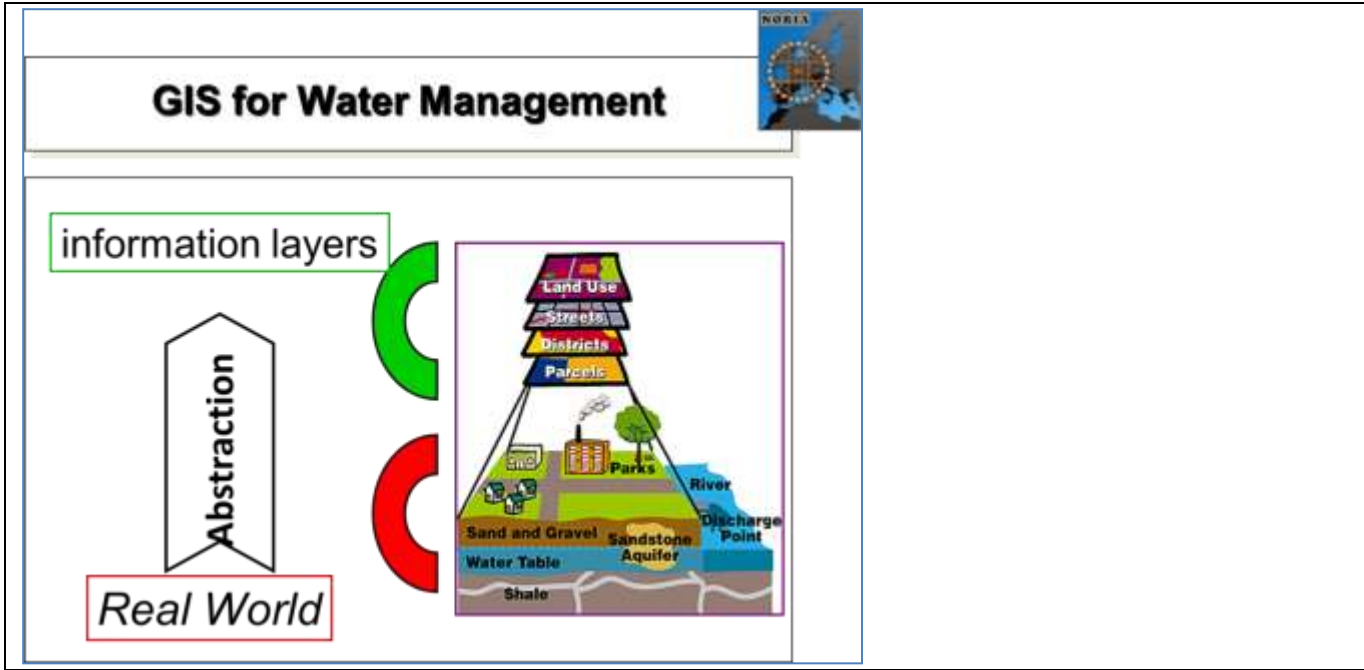
Closely related to step 4, step 5 allows you to identify a sequence between the actions previously identified.

The output of this phase could be a table constituted as follow. *Example:*

set of actions	Actions	previous action	following action
Creation of a database	Drawing maps of water vulnerability in the Meknes region	Monitoring of use of surface and groundwater aquifers of Saiss basin	Processing data of agricultural and irrigation practice
	Arc Gis, Global Mapper and Oasis Montaj softwares	Geological data Piezometric data Repartition of boreholes	Geographic and temporal distribution of fertilizers
	database creation	Geophysical prospecting	-data of the Regional delegation of Agriculture -fieldwork
data acquisition	groundwater data acquisition	Hydrogeological and piezometric maps	soils occupation maps
	Soils occupation maps

Could be useful drawing a graph that summarizes the process





UMI	ONEE + ONEE	RDA + ENA
Geologic data	Groundwater and surface water resources	Fertilizers used and soils occupation maps

