

## Les Systèmes Nationaux d'Information d'Eau dans la région sud-ouest de la mer Noire

### [ The National Water Information Systems in the south-western basin of Black Sea ]

*Gabriela Adina Moroşanu<sup>1</sup>, Mohamed Ben-Daoud<sup>2</sup>, Aniss Moumen<sup>3</sup>, Hassane Jarar Oulidi<sup>4</sup>, Bouabid El Mansouri<sup>3</sup>, Ali Essahlaoui<sup>2</sup>, and Samir Eljaafari<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Faculté de Géographie, Université de Bucarest, Roumanie

<sup>2</sup>Université Moulay Ismail Faculté des sciences de Meknès, département de biologie, Maroc

<sup>3</sup>Laboratoire de Géosciences des ressources naturelles (GeoNaRes), Université Ibn Tofail, Faculté des sciences, Campus Maamora, BP 133, 14000 Kenitra, Maroc

<sup>4</sup>Ecole Hassania des Travaux Publics (EHTP), KM 7, Route D'EL JADIDA, B.P 8108, Oasis, Casablanca, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** In this article, we intend to raise the issue of water information systems of the countries bordering the Black Sea. The watershed tributaries of the Black Sea basin belong to the Danube, the most developed of them, Dniester, Bug, Kamchia, Kuban, etc. Because the coordination of information systems for water throughout the basin of the Black Sea would have been very difficult due to lack of linguistic, geographical, political and economic homogeneity of neighboring countries, this research will focus on three countries of the southern and eastern shores of the Black Sea, such as Romania, Bulgaria and Turkey. Thus, the thread of this article will be to provide an overview of the concepts, methods and available information systems for water that all three countries have developed so far, in order to draft some recommendations and develop possible solutions in terms of water resources and hydro-informatics management in the countries with the biggest deficits from this point of view, from North Africa and not only.

**KEYWORDS:** NWIS, the Black Sea, European Union, Directive Water, Hydro-Informatics, Metadata, Europe,

**RESUME:** Différents modes de gestion des ressources en eau ont été mis en place au cours de ces dernières années dans différentes localités à travers le monde pour tenter de gérer, d'une manière plus efficace les ressources qui devenaient relativement plus rares. Par ailleurs l'une des obstacles soulevés dans la majorité des situations, concerne l'accès à l'information et aux données relatives à l'eau. Dès lors dans le cadre de cet article, nous avons l'intention de mettre en question les systèmes d'information de l'eau des pays riverains de la mer Noire. Les bassins hydrographiques affluents de la mer Noire appartiennent au Danube, le plus développé d'entre eux, au Dnieper, Bug, Kamchia, Kuban, Sakarya etc. Dans ce territoire la coordination des systèmes d'information de l'eau dans l'ensemble du bassin de la Mer Noire aurait été très difficile en raison du manque d'homogénéité linguistique, géographique, politique et économique des pays limitrophes. La méthodologie suivie dans le cadre de cette recherche passe par une analyse systémique interdisciplinaire pour étudier les composants constituant le système d'information dans leur complexité, sur trois pays de la rive méridionale et orientale de la mer Noire, à savoir, la Roumanie, la Bulgarie et la Turquie. Cet article nous a permis de fournir un aperçu général des concepts, des méthodes et des systèmes d'information de l'eau que chacun des trois pays ont mis au point jusqu'à présent, et également de formuler des recommandations et élaborer des solutions possibles de management et de gestion hydro-informatique des ressources en eau.

**MOTS-CLEFS:** SNIE, Mer Noire, Union Européenne, Directive Eau, Hydro-Informatique, Métadonnée, Europe.

## 1 INTRODUCTION

De nos jours, les branches de la science de l'environnement qui traitent l'étude et la gestion de l'eau, va de pair avec les sources d'information électroniques relatives à l'eau. Par ailleurs ces dernières années, l'information hydrologique est évaluée par le nombre de programmes et bases de données, employées par les chercheurs et les institutions dans le domaine de l'hydrologie et sciences connexes [1]. Avec la mise en œuvre des systèmes d'information de l'eau dans les institutions publiques spécialisées, dans les universités ou les opérateurs privés, les acteurs impliqués dans le domaine législatif, opérationnel et de la recherche ont commencé à agir conjointement pour alléger les procédures de l'utilisation, la conservation et l'aménagement des rivières, des lacs, des eaux souterraines et également la prévention des risques hydrologiques[2]..

Les systèmes d'information de l'eau (SIE) représentent le point de départ pour trouver des informations sur les ressources en eau, telles que des données sur les eaux de surface, les eaux souterraines, la qualité de l'eau, les zones riveraines, le droit de l'eau, les données climatiques [3]. Par ailleurs les SIE rendent l'information relative à l'eau de haute qualité, y compris les données SIG, applications interactives, des supports de cartes, avec un accès rapide et facilement accessibles au public.

Par conséquent, cet article vise à mettre en évidence les programmes et actions dans le domaine des systèmes d'information de l'eau au niveau des trois pays riverains de la mer Noire, la Roumanie, la Bulgarie et la Turquie, en les présentant en ordre de leur importance pour les bénéficiaires de l'information contenue, que ce soit les collectivités locales, les autorités, les chercheurs ou d'autres institutions/ Acteurs.

## 2 METHODOLOGIE

La méthodologie suivie dans le cadre de ce travail est basé dans un premier temps sur une analyse par approche systémique des différents composants qui déterminent le système d'information de l'eau au niveau des trois pays riverains de la mer Noire. En effet plusieurs données ont été mise en jeu, elles concernent la législation en matière de l'eau, le mode de gestion et de partage de l'information et de données sur l'eau auprès de ces trois pays et également les besoins exprimés des parties prenantes publiques ou privées, agissant dans le domaine de l'eau.

La deuxième phase concerne l'analyse bibliographique à l'échelle européenne, en tenant compte de la législation et les programmes mis en œuvre à la suite de l'adhésion (Roumanie et Bulgarie) et l'association (pour la Turquie) des trois pays concernés, dans les structures de l'Union Européenne, en suivant que l'image de perspective formée de cette manière soit être renforcée par l'étude des programmes et de la documentation spécifique à chaque pays [4].

La troisième phase concerne l'exploration des outils logiques et GIS employées dans l'analyse des systèmes d'information de l'eau des trois pays riverains de la mer Noire ont été destinés aussi bien pour répondre aux questions législatives, opérationnelles, historiques, techniques et de recherche [5][6][7].

## 3 ETAT D'ART

### 3.1 VUE D'ENSEMBLE DES SNIE DANS LA REGION DE LA MER NOIRE

Comme étant l'une des mers les plus contaminés de la planète, la mer Noire est polluée par les six Etats côtiers (Fédération Russe, l'Ukraine, la Roumanie, la Bulgarie, la Géorgie et la Turquie) et aussi par les dix pays riverains des grands fleuves européens qui se jettent dans la mer Noire [8].

Le bassin de la mer Noire (Figure 1) est le foyer de 160 millions de personnes dont certaines représentent environ la moitié de la population de l'Europe [9]. Parmi les bassins les plus importants, en directe liaison avec la mer Noire, se trouve le bassin du Danube, qui couvre presque tout le territoire de l'Ukraine, de la Roumanie et de la Bulgarie.

En raison de ces caractéristiques physico-géographiques et humaines, la situation écologique naturelle de la mer Noire a été rapidement détériorée au cours des 30 dernières années. A titre d'exemple, la surexploitation des ressources, qui s'ajoute aux facteurs environnementaux, tout en conduisant à la rupture de la chaîne alimentaire dans les pays riverains de la mer Noire) [10].



## 3.2 LE SNIE EN ROUMANIE

### 3.2.1 LES PROJETS QUI DIRIGENT DIRECTEMENT LES SYSTEMES D'INFORMATION L'EAU

La Roumanie est un pays situé au bord de la Mer Noire, avec une longueur de côte de 244 km et une superficie totale de 238 391 kilomètres carrés [12]. Sur son territoire coule le Danube, la plus longue artère d'eau de l'Europe centrale et occidentale et la seconde après la Volga à travers le continent européen entier. Son L'adhésion dans l'UE depuis 2007, a facilité en Roumanie un certain nombre de programmes visant à rendre l'information environnementale accessible, en particulier ceux dans le domaine de la climatologie et de l'hydrologie [13].

Par ailleurs plusieurs projets de SNIE, ont été mis en place par les institutions dans le domaine de l'environnement et de l'eau, il ya également d'autres projets qui contiennent des informations gratuites et accessibles sur l'eau, tels que le projet Géo-Spatiale, lancée par un groupe de chercheurs géographes de l'Université de Bucarest [14].

Bien qu'elle puisse être complétée, cette brève présentation ne comprendra que les projets d'information de l'eau avec la plus grande portée institutionnelle et stratégique en Roumanie.

Tout d'abord, le projet pionnier dans le domaine des systèmes d'information, avec un financement PHARE de l'UE est WIMS (Système intégré de gestion de l'eau dans la région). Il a débuté en 2004 et les premiers résultats ont allé dans le monde en 2005 [12]. Le projet, financé et dirigé par l'Administration Nationale "Eaux Roumaines", a établi un système d'information et une base de données cohérente pour le domaine de la gestion de l'eau, selon les exigences de la Directive Européen Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).

Ce projet comprenait les activités suivantes:

- Développer et améliorer le fonctionnement de la base de données nationale de gestion de l'eau par l'analyse de la circulation de l'information existante;
- Mise en place d'un programme d'information du public et la participation au processus de prise de décision, ainsi que le développement de nouvelles méthodes d'accès aux informations contenues par la base de données géo-référencées nationale;
- Mise en place d'un système d'échange de données entre les unités spécialisées et les utilisateurs de données hydrologiques.

Le projet WIMS utilise les applications de communication GIS suivantes: Hydromap, Mike Basin et DWFA (management des documents). Ce système permet à l'Administration Nationale "Eaux Roumaines" d'améliorer la gestion de l'eau conformément à la directive européenne cadre sur l'eau.

Les opérateurs de l'eau en Roumanie ont été obligés, en vertu des directives de l'UE, afin d'élargir les compétences et devenir des opérateurs régionaux en 2018, et également de développer une infrastructure informationnelle adéquate de prévention des risques hydrologiques. Pour ce faire, ils ont eu non seulement besoin d'énormes fonds, mais aussi d'un système d'information intégré pour aider à la décision à long terme [12]. En effet le projet bénéficiaire de cette initiative a été WATMAN (Système d'information pour la gestion intégrée de l'eau), financé dans le cadre du Fond de Cohésion [12]. Outre la valeur pratique de ce système d'information de l'eau en Roumanie est donnée par les outils et fonctionnalités conçues pour appuyer une prévention appropriée de l'infrastructure de l'eau du pays contre les inondations et l'atténuation de leurs conséquences.

Le système d'information de l'eau WATMAN couvre dès lors, toutes les données géo-référencées, une plate-forme informatique centralisée et des machines ou matériels inclus dans le réseau national DESWAT, SIMIN et les stations hydrologiques fixes, au niveau des bassins versants.

Un autre projet qui peut être aussi attribué aux systèmes d'information de l'eau en Roumanie, cette fois de nature hydrotechnique, est MIKE URBAN. Ce projet représente un outil le plus efficace pour la modélisation urbaine de l'eau [15]. La sélection du modèle est basée sur des critères importants à savoir : la facilité d'utilisation, le flux de travail, l'ouverture, la flexibilité et l'intégration de SIG ainsi que l'efficacité et la stabilité de moteurs de simulation. En effet MIKE URBAN couvre toutes les eaux dans la ville étudiée, y compris:

- Les égouts - systèmes combinés ou séparés.
- Les systèmes de drainage des eaux pluviales, y compris les flux 2D de l'eau.
- Les systèmes de distribution d'eau.

### **3.2.2 LES SYSTEMES D'INFORMATION DE L'EAU DISPONIBLES SUR LES PORTAILS DE L'ENVIRONNEMENT DES INSTITUTIONS DE RECHERCHE A L'ECHELLE INTERNATIONALE, DONT LA ROUMANIE EST PARTIE**

La Roumanie est également incluse dans les différents programmes européens d'information géographique dans le domaine des sciences de l'eau. Dans plusieurs portails hydro-informatiques, des cartes et des informations spatiales sont proposées et affichées de manière interactive sur les différents aspects hydrologiques à travers des institutions administratives et de recherche apparus dans l'Union Européenne afin d'harmoniser la législation d'environnement des États membres.

- A) Un premier exemple est concerné le système d'information de l'eau pour l'Europe, plus communément connu sous le nom WISE. Il est peut-être le plus notable portail d'information sur les questions européennes de l'eau. Il comprend un large éventail de données et les informations collectées par les institutions européennes [16].
- B) Danube FLOODRISK, est un autre projet de contribution importante à la mise en œuvre du Schéma de Développement Territorial (PESD), la Stratégie du Danube et de la politique de l'UE contre les inondations [17].

Les cartes des risques hydrologiques au long du fleuve Danube représentent la spatialisation géo-référencées de dommages potentiels, en contenant des valeurs en euros/ m<sup>2</sup> pour les différents types d'utilisation des terres. Les cartes des risques inondation sont conçues pour le scénario d'événement extrême, avec 1000 ans période de retour.

Le troisième projet européen intéressant à mentionner concerne l' WISYS, qui constitue, un système basé sur l'information de l'eau sous ArcGIS, pour appuyer la gestion des bassins versants et la mise en œuvre de la Directive cadre européenne sur l'eau [12]. Le système d'information WISYS a été créé par les autorités allemandes et soutiennent les autorités de gestion de l'eau des pays européens dans la création et le maintien d'un aperçu des caractéristiques des bassins hydrographiques tels que les réseaux de rivières, des lacs, des terres humides, des zones protégées, des sites d'élimination des déchets, ainsi les champs et les différents types de données administratives et d'infrastructure de l'eau. Il prend en charge la gestion des données temporelles et spatiales dans un système de gestion de l'information multi-utilisateurs et il est idéal pour le partage de l'information entre les parties prenantes.

### **3.3 LE SNIE EN BULGARIE**

#### **3.3.1 LE CADRE JURIDIQUE POUR L'IMPLEMENTATION DES SNIES EN BULGARIE**

La République de Bulgarie couvre un territoire de 111 000 km<sup>2</sup> de la péninsule des Balkans et a une sortie à la mer Noire de 378 km. Environ la moitié de ce territoire est montagneuse. La Bulgarie occupe trois zones géographiques disposées est-ouest en parallèle: La Plaine du Danube dans le nord, les montagnes des Balkans (Stara Planina) au centre, et la plaine de Thrace et Rhodopes, les montagnes Rila et Pirin dans le sud [18].

Les entités administratives en charge de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique de l'eau, sont le Ministère de l'Environnement et de l'Eau (MEE), ses organes régionaux (15 agences régionales de l'environnement et de l'eau, quatre divisions des bassins des rivières, trois directions des parcs nationaux) et les municipalités [19].

La politique de créer et développer les bases de données et les instruments d'information sur l'eau a commencé à être développé dans les années 1960 avec la création de la législation environnementale. A titre d'exemple, de puis le début des années 1970, les plans quinquennaux de la Bulgarie ont consacré plusieurs chapitres à fixer des objectifs pour l'investissement dans la protection des ressources d'eau au niveau des entreprises et au niveau régional, tandis que la valeur écologique de l'eau a soulevé des questions de plus en plus importantes dans les années 1990 au début de l'ère démocratique [18].

Tout cela est démontré par l'adoption d'une loi des eaux et l'application de la directive 60/2006/CE, et du rôle de plus en plus actif joué par les ONG environnementales [19]. Surtout, depuis 1998, la Bulgarie a adopté un programme national sur l'introduction de l'acquis (PNAA) pour l'environnement, y compris les stratégies de l'eau (le programme AQUASTAT), et cinq stratégies nationales sectorielles, qui sont déjà mis en œuvre [19] [20]. En outre, un certain nombre de directives et de règlements de l'UE ont été transposées dans le droit national (dont le plus important est le projet WISE -Water Information System for European Countries [21].

### 3.3.2 LE CADRE INSTITUTIONNEL

La surveillance de la qualité de l'eau est réalisée par un certain nombre de programmes coordonnés dans le cadre ministériel, par lequel les 78 bassins fluviaux de la Bulgarie sont couverts dans les bases de données et un système hydro-informatique nouveau, mais déjà compréhensif [18]. À cet égard, les institutions dans lesquels les bases de données sur l'eau et les géo-portails ont été créés sont les suivants [19]:

- Le Ministère de l'environnement (MEE) qui est responsable du Système national de surveillance des crues et de la pollution de l'eau (Automated NWIS), à travers lequel une partie importante de l'information hydrologique est recueillie.
- L'administration de l'environnement qui est responsable des données sur la qualité physique, chimique et de surveillance biologique des eaux superficielles et les eaux douces, aussi que les eaux côtières, y compris la publication des rapports informatifs et l'actualisation des bases de données des géo-portails environnementaux.
- L'administration de la santé qui est principalement responsable de suivi de la qualité de l'eau dans les sources qui fournissent de l'eau potable et de superviser les eaux de baignade (effectuer les analyses physiques, chimiques et microbiologiques).
- L'Institut national de statistique (INS), fondé en 1880, traite et gère les SNIE liés à:
  - L'approvisionnement en eau, la consommation d'eau et le traitement des eaux usées, sur la base des informations fournies par les entreprises, les municipalités et autres institutions;
  - Le contrôle des eaux côtières, sur la base des informations de l'Inspection d'Etat d'expédition (Ministère des transports et des communications).
- L'Institut national d'hydrologie et de la météorologie (NIHM), de l'Académie Bulgare des Sciences, recueille des données hydrologiques et météorologiques et gère les bases de données connexes, par exemple, les conditions météorologiques, les prévisions hydrologiques et les quantités d'eau de surface et des eaux souterraines. Le NIHM est responsable de l'information relative à la pollution hydrologique des cours d'eau continentaux et de la mer Noire à long terme, ainsi le changement climatique et les engagements internationaux (par exemple en ce qui concerne le projet de l'Union Européen Danube Flood Risk) [22].

#### 3.3.3. La concrétisation du rôle du SNIE en Bulgarie

La surveillance des eaux de surface joue un rôle de premier plan dans la collecte, la publication et la diffusion de l'information de l'eau. Ainsi, les principaux projets sur le réseau de surveillance nationale de l'eau sont les suivants:

- Le modèle de simulation pour le système d'égout dans la ville de Sofia [23]. dont l'exécution a été soutenue par l'utilisation d'outils hydro-informatiques pour des données avant et après le traitement (par exemple les bases de données, SIG, outils spatiaux).
- Le projet intitulé « Provision d'outils de diagnostic et de modélisation, formation et services pour 13 entreprises régionales de l'eau en Bulgarie » (réf. n ° EuropeAid / 121561 / D / S / BG)[2] . Il est financé par le budget général de l'UE pour l'environnement et le client et le Ministère bulgare de l'Environnement et de l'Eau.

La portée de ce projet est de fournir la livraison des logiciels (Mike Urban CS - Système de collecte et Mike Urban WD - système de distribution), ainsi que la formation substantielle sur la modélisation avec Mike Urban et l'utilisation de diagnostic [15]. Les bénéficiaires cibles sont les 13 grands services d'eau bulgares Plovdiv, Vidin, Vratza, VelikoTarnovo, Burgas, Sliven, Kardjali, Kyustendil, Dobric, Ruse, Yambol, Gabrovo et Pernik [1]. La propagation de l'usage de la technologie hydro-informatique a été accélérée par des transferts de savoir-faire dans le cadre de préadhésion européenne et des plans de cohésion (exemple de : ISPA, EuropeAid) [23].

- Le système hydro-informatique EUROWATERNET, dans lequel Bulgarie indique les résultats de la surveillance des 111 stations d'eau de surface [24].
- Le projet WISE—dont également a pour but de mettre en œuvre les systèmes d'information géographique (SIG) concernant la problématique de l'eau, sous la politique UE de l'eau et la mise en commun des stratégies sur la gestion de l'eau et les risques hydrologiques en Europe [9].
- Les critères et méthodes pour la détermination des risques hydrologiques et des zones à fort potentiel d'inondation (APFRs). A cet égard, il a été nécessaire que l'information d'entrée disponible sur les régions de gestion du bassin (BMR) soit structurée dans une base de données SIG [25].

Enfin, l'existence du fleuve Danube, comme une axe d'information hydrologique, au long de la frontière Roumano-Bulgare-Hongrés, mais aussi autre cinq bassins principaux d'eau affluents au Danube a intégré le pays à un réseau de surveillance transfrontalier [26]. Les données hydro-informatiques sont régulièrement soumises à la Commission sur la protection du Danube à Vienne et à la base de données de Bratislava [25].

### **3.4 LE SNIE EN TURQUIE**

#### **3.4.1 GÉNÉRALITÉS**

La Turquie occupe une superficie totale d'environ 783.560 km<sup>2</sup> et constitue le pont entre l'Europe et l'Asie, avec environ 3% de son territoire en Europe (Thrace) et le reste en Asie (Anatolie). La Turquie est divisée en 26 bassins hydrologiques avec de grandes différences de débit spécifique [27]. La plupart des rivières sont originaires de Turquie et il y a plus de 120.579 lacs naturels et des lacs artificiels [28].

La Turquie, un pays au bord de la mer Noire, mais aussi de la mer Méditerranée, dispose d'un support hydro-informatique, institutionnel et juridique beaucoup plus grande que la Bulgarie et la Roumanie, qui n'est soumis seulement aux directives et des programmes proposés et développés dans l'UE [21]. Entre eux, les deux programmes qui doivent être mentionnés sont WISE (acronyme de Système d'information sur l'eau pour l'Europe), conjointe avec la Roumanie et la Bulgarie, et MedWIS (acronyme de Système d'information sur l'eau en Méditerranée) [29].

En bref, le système WISE est une base de données européenne qui englobe toutes les données liées à l'eau à travers les pays européens. D'autre, le Med WIS est un système régional multi-couche qui fédère des données partagées entre les pays riveraines de la mer Méditerranée et dans lequel tout pays est responsable de l'ensemble des données, la qualité et le contrôle de la qualité [30].

#### **3.4.2 LES PROJETS EXISTANTS EXCLUSIVEMENT DU POINT DE VUE DE LA PROBLEMATIQUE DE L'EAU**

Bien que la Turquie ne fasse pas partie de l'Union Européenne, elle bénéficie d'un certain nombre de programmes environnementaux pour les pays membres [31]. En termes de l'hydro-informatique, la Turquie gère deux grands projets:

##### **3.4.2.1 WEB TURQUE**

Lors de l'association avec l'Union Européenne, la mise en application des directives Européennes dans le domaine de l'eau potable et des eaux de baignade vient de faire l'objet d'un projet soutenu par la Commission Européenne de jumelage entre le Ministère de la santé turc et les ministères français en charge de la santé et de l'environnement (mai 2006 - juin 2008). S'inspirant de l'expérience française, ce projet a permis le développement d'une application Web Turquie visant à faciliter la collecte et l'exploitation automatisée des données issues des opérations de contrôle de la qualité de l'eau potable et des eaux de baignade [27].

##### **3.4.2.2 SEMIDE**

La Turquie a lancé une large concertation pour définir son système d'information national de l'eau (SNIE) lors d'un atelier organisé par le Ministère des Forêts et de l'eau le 23 Septembre 2014 à Ankara [32]. Avec cette occasion, l'Unité Technique du SEMIDE a fourni une formation initiale pour la construction du système d'Information sur l'Eau turque. Le développement et l'exploitation de tels NWIS est soutenu par un article dans le nouveau projet de loi sur l'eau et une étude de définition a commencé au début Septembre pour une mise en œuvre prévue entre 2014 et 2016 [9] [3].

Le projet a été conçu pour être compatible avec l'information sur l'eau pour l'Europe et contient tout ce que possèdent d'autres projets similaires développés par les pays membres de l'Union Européenne à savoir :

- Un catalogue de métadonnées (découverte de données);
- Les modèles de données;
- Les réseaux et les programmes de surveillance de la qualité de l'eau;
- Une mise à jour continue sur les systèmes d'information nationales sur l'eau des pays concernés: Tunisie, Liban, Jordanie, Egypte, Palestine, Maroc, Turquie, Syrie.

En dehors de cela, l'ensemble de données référencées de SEMIDE pour la Turquie est composé, entre autres de [31]:

- Les réseaux hydrologiques (par exemple, les rivières, les bassins versants, les lacs, les nappes aquifères)
- Les zones de gestion de l'eau (par exemple, zones protégées, unités administratives)
- Les dictionnaires de données (modèles de données, listes de référence)
- La définition des indicateurs, des méthodes de collecte de données
- Le géo-catalogue avec les sources et les services de données
- Les spécifications d'interopérabilité (formats d'échange / services protocoles)
- Les recommandations sur les normes à utiliser (pour SEIS/ WISE/ INSPIRE)

### 3.4.3 AUTRES PROGRAMMES ENVIRONNEMENTAUX, LES RESSOURCES ET LA GEO-INFORMATIQUE GEO-SPATIALES, ET LES SECTIONS CONSACREES A LA PRESENTATION DES SYSTEMES D'INFORMATION DE L'EAU

a. **Le Géoportail Gezgin**, lancé en Aout 2014, est un outil contenant des données fournies par le satellite turque RASAT, qui met en ligne des informations sur une large palette des milieux géographiques[33]. Entre eux, les plus importants pour le SNIE de la Turquie sont les données sur les risques de danger des inondations et les sécheresses.

Le Géo-portail est très efficace dans les études de SIG en hydrologie et a été influencé par le projet INPIRE (L'infrastructure d'information spatiale en Europe). Dans ce concept, la Directive de l'eau de l'Union Européenne (UE) est considérée comme un document de base, qui a permis le développement de ce projet national à long terme [34].

b. **Le géo-portail AQUASTAT** est également présent en Turquie, en fournissant, en plus des informations générales sur l'hydrographie Turque, les types de données shapefile suivantes [31]:

- Les zones humides, les mangroves et les bas-fonds;
- Types inondation des terres;
- risques naturels;
- Ressources en eau (irrigation et drainage).

c. **Le projet « Géo-portail de la Turquie »** a été créé sous la direction de GDLRC (la Direction générale du registre de la Terre et du cadastre).Ce site web est responsable d'enregistrer et de publier des informations sur les cartes et assurer la coordination des institutions subordonnées aux différents ministères et les fournisseurs des données spatiales. Entre eux, les données sur l'état des corps de l'eau jouent un rôle assez important [28].

## 4 DISCUSSION

Au cours des dernières années, les pays de la région sud-ouest de la mer Noire ont fait des progrès significatifs dans le domaine des systèmes d'information de l'eau, tant en termes de ressources informatiques existantes et de plus en plus diversifiées, mais aussi en ce qui concerne les arrangements institutionnels connexes, afin d'assurer la transparence des données dans un milieu démocratique et communautaire [9].

Des évolutions positives ont été faites pour préserver une plus grande coopération horizontale entre les administrations impliquées dans la production, le traitement et la diffusion de l'information de l'eau, une plus grande implication de la société civile dans l'utilisation de la connaissance et un savoir-faire des outils disponibles sur les géo-portails dédiées a la question de l'eau. Le résultat a été, évidemment, la consécration de l'efficacité dans la mise en place des systèmes d'information de l'eau, plus particulièrement les systèmes de surveillance.

Beaucoup de progrès ont été rendus possibles grâce au soutien de l'UE et d'autres organisations internationales [10]. La Roumanie, la Bulgarie et la Turquie ont un noyau solide de systèmes de collecte d'informations de l'eau, en particulier en ce qui concerne la gestion des ressources en eau et leurs risques. Cela est démontré par la nature et le sujet favori de la plupart des programmes et projets nationaux, européens ou mondiaux, dont les trois pays font partie. L'un des apports de cette étude est synthétisé dans la Figure 2:



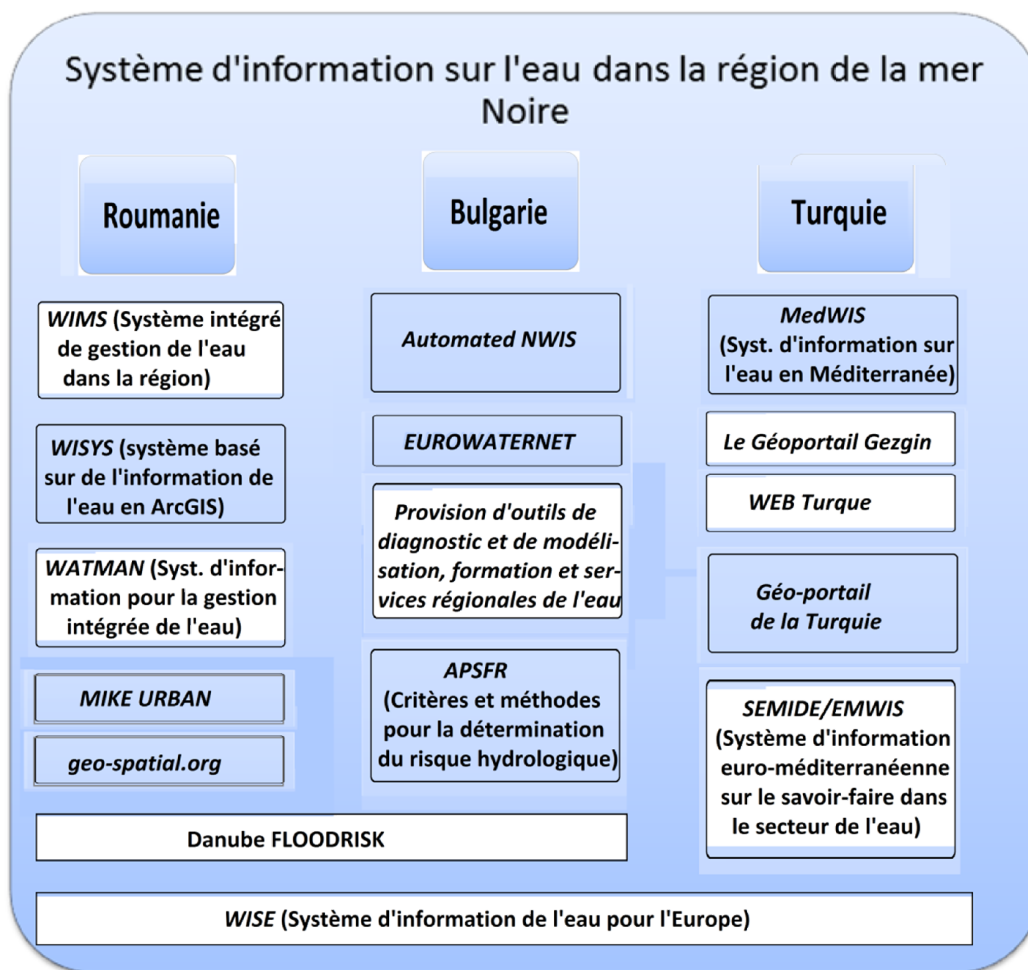


Fig. 2. Tableau sur les SNIE dans les trois études de cas du bassin de la mer Noire

La figure 2 donne un aperçu général des informations recueillies à partir des données rapportées, basées sur les dispositions de l'eau existantes et appliquées dans les trois pays, mais aussi sur les projets hydro-informatiques implémentés dans la région de la mer Noire. Ces réalisations constituent une bonne base pour renforcer l'information des systèmes de l'eau, afin de mieux suivre les progrès réalisés, pour aider à l'élaboration de politiques dans la région mais pas seulement, mieux informer le public sur les questions de l'eau et, également la possibilité d'afficher pas à pas les résultats obtenus.

Les deux projets communs entre les trois pays sont Med WIS, initiative SEMIDE et WISE, l'initiative de l'Union européenne pour les états membres et non membres. En bref, l'objectif du projet Med WIS est de préparer une information Méditerranéenne sur le mécanisme hydro-informatique de l'eau qui peut devenir compatible avec le système d'information pour l'eau utilisé par l'Union Européenne [30].

Ce projet fournit également des outils et des lignes directrices pour aider les pays à mettre en place leur système national de données sur l'eau d'une manière harmonisée, leur permettant de signaler facilement les données lorsque cela est nécessaire et en prenant les avantages de capitaliser ces expériences dans d'autres pays euro-méditerranéens.

Quoiqu'il s'agit des géo-portails généralistes, avec des sections consacrées à l'eau, ou bien sur des systèmes d'information de l'eau conçus au niveau national, régional ou européen, le bassin de la mer Noire est un véritable pôle d'attraction des solutions logicielles open source disponibles sur l'eau (la pollution côtière, la pêche, les extrêmes hydrologiques, les eaux de baignade, les nappes, l'eau disponible à l'agriculture, etc.). Finalement, l'existence et surtout l'intégration des systèmes d'information sur l'eau dans les trois pays de la mer Noire dans le processus de démocratisation de l'accès aux données géographiques suggèrent que l'outil universel de communication et d'enregistrement des rapports autour de la problématique de l'eau entre les composants (scientifiques, politiques, culturels, religieux, économiques) a une profonde dimension géo-spatiale [8].

## 5 CONCLUSION

En guise de conclusion la présente analyse nous a permis de démontrer l'interdépendance des liés à la mise en place de système d'information sur l'eau dans la mer Noire et les solutions soulevées par la nécessité d'une organisation judicieuse des données sur les ressources en eau dans cette région.

En ce qui concerne le cadre juridique, la Roumanie et la Bulgarie ont commencé à être intégrées dans les processus environnementaux européens et internationaux, ces demandes ont même élargi et accéléré, comme ont des demandes d'information concernant d'autres domaines tels qu'économique, sociale et politique. Aujourd'hui, la Roumanie et la Bulgarie sont confrontées à des demandes multiples et parallèles pour l'information environnementale provenant à la fois de processus de transition et d'obligations de l'UE [24].

En Bulgarie, la production et l'accès aux informations sur l'eau sont régies par un certain nombre de lois et règlements, aussi que des codes de pratique des institutions concernées [25][19]. En Roumanie, les principaux projets hydro-informatiques ont été adoptés par l'Agence Nationale des Eaux Roumaines (ANAR), pour fournir des prévisions hydrologiques et des rapports sur l'état des réservoirs [12]. En Turquie, quand même, le plus notable projet est Med WIS, qui assure l'échange et l'expertise pour l'élaboration des stratégies communes qui permettront une plus grande connaissance et une meilleure gestion des ressources hydrologiques disponibles [29].

En dernier recours, le suivi de la mer Noire se déroule dans le cadre de la Convention de la mer Noire, qui a été signé par tous les six pays limitrophes [8]. De plus, la mer Noire bénéficie de l'interopérabilité des bases données et géo-portails sur l'eau existants au niveau européen, dont la création et le maintien sont soumis à une législation rigoureuse, sous la tutelle générale de la directive cadre sur l'eau 2000/60 /CE [21][10].

En effet, la recherche a accompli le but principal de réaffirmer l'importance des données spatiales et statistiques des informations et métadonnées sur l'eau et d'identifier des moyens pour une stratégie de communication adaptée aux normes convenues au niveau international. Le défi pour le Système d'Information de l'Eau du bassin de la mer Noire reste de faire appel à l'harmonisation des initiatives et les réseaux hydro-informatiques méditerranéens et de la mer Noire par le biais de l'UE et autres programmes pertinents.

## RÉFÉRENCES

- [1] Metelka, T., Pyl, K., Suchanek, M., 2010, L'utilisation de la technologie hydro-informatique en Europe centrale et orientale au cours de la dernière décennie. In Novatech2010, France.
- [2] Système d'information sur l'eau pour l'Europe: <http://water.europa.eu/>
- [3] Geological Survey (U.S.), 2010, USGS National Water Information System, Western U.S. University Library Forum, Denver, USA. Disponible à <http://www.crl.edu/sites/default/files/attachments/events/Faundeen-USGS-GRN.pdf>
- [4] Le site européen pour l'information au niveau national de l'eau - [floods.jrc.ec.europa.eu/national-water-level-information.html](http://floods.jrc.ec.europa.eu/national-water-level-information.html)
- [5] Mohamed Ben-Daoud, Omar Mouhaddach, Ali Essahlaoui, Marie-Paule Kestemont, Samir El Jaafari (2011). « Conception d'un SIG pour l'évaluation de l'impact des activités anthropiques sur la qualité des eaux superficielles de la ville de Meknès (Maroc) ». Accepté le 31 août 2011, publié le 07 septembre 2011, European Journal of Water Quality.- Volume 16, Numéro 1, pages : 7 – 25.
- [6] Mohamed Ben-Daoud, Omar Mouhaddach, Ali Essahlaoui, Marie-Paule Kestemont, Samir El Jaafari. "Diagnosis of potential water contamination by pesticides in the sub-basin R'Dom (Morocco)", Research Journal of Earth Sciences, (2012). ISSN 1995-9044, Volume 4 (1): 30-36.
- [7] Mohamed Ben-Daoud, Omar. Mouhaddach, Ali Essahlaoui, Marnik Vanclooster, Marie-Paule Kestemont, Samir El Jaafari (2012). "Évaluation de la vulnérabilité des eaux souterraines à la pollution à l'aide des Systems d'information géographique". Journal of Hydrocarbons Mines and Environmental Research, ISSN: 2107-6510, Volume 3, Issue 2, December 2012, 97-103
- [8] Programme des Nations Unies pour l'environnement.  
La mer Noire : <http://www.unep.org/regionalseas/programmes/nonunep/blacksea/>
- [9] Bassin versant de la mer Noire.  
Disponible a: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/blanks/assessment/black.pdf>
- [10] E-plateforme roumaine géo-spatiale. Disponible à [www.geo-spatial.org](http://www.geo-spatial.org)

- [11] Moumen A., H. Jarar Oulidi, M. Nehmadou, M. Ben-daoud, A. Barich, A. Mridekh, B. El mansouri, S. Boutaleb, A. Essahlaoui, S. Eljaafari, (2014). A Sensor Web for Real-Time Groundwater Data Monitoring in Morocco. *Journal of Geographic Information System*, 2014, accepté en septembre 2014,
- [12] Moumen A., M. Ben-daoud, H. Jarar Oulidi, B. El Mansouri, A. Essahlaoui, and S. Eljaafari, (2014). Initiative SAWIS : Une plate forme communautaire pour le partage des données sur l'eau au Maroc *International Journal of Innovation and Scientific Research*, ISSN 2351-8014 Vol. 10 No. 2 Oct. 2014, pp. 450-457 © 2014 Innovative Space of Scientific Research Journals. <http://www.ijisr.issr-journals.org/>
- [13] Molkenhain, F., Belleudy, P., Holz, K.-P., Jozsa, J., Price, R., van der Veer, P., 2001, HydroWeb: 'WWW based collaborative engineering in hydroscience'— a European education experiment in the Internet. In *Journal of hydroinformatics*, 03.4, 2001.
- [14] Le groupe international DHI pour le projet MIKE URBAN - [mikebydhi.com/Products/Cities/MIKEURBAN.aspx](http://mikebydhi.com/Products/Cities/MIKEURBAN.aspx)
- [15] Le premier Géo-portail de la Turquie : [http://cbs.ormansu.gov.tr/cob2011/?page\\_id=433&lang=en](http://cbs.ormansu.gov.tr/cob2011/?page_id=433&lang=en)
- [16] Système Euro-Méditerranéen d'information sur les savoir-faire dans le secteur de l'eau : <http://www.emwis-tr.org/>
- [17] Le site du projet Danube FLOODRISK - [www.biodiversity.ro/atlas](http://www.biodiversity.ro/atlas)
- [18] Working Group on Environmental Information and Outlooks, (2001), environmental information systems in bulgaria. an OECD assessment
- [19] AQUASTAT system : [http://www.apipnm.org/swlwpnr/reports/y\\_nr/z\\_tr/tr.htm](http://www.apipnm.org/swlwpnr/reports/y_nr/z_tr/tr.htm)
- [20] Le site de la Commission Européenne pour l'environnement/ Section de l'eau - [water.europa.eu](http://water.europa.eu)
- [21] ONEMA 2009. Le système d'information sur l'eau : un dispositif fondamental de la politique de l'eau les dossiers de l'ONEMA N°3 MARS 2009
- [22] Le site officiel de l'Administration Nationale "Eaux Roumaines" - [www.rowater.ro](http://www.rowater.ro)
- [23] Metelka T., Suchánek M., Raikova A., 2004, Application of WaPUG guidelines on skeletal sewerage model for the city of Sofia. In *Proceedings from NOVATECH 2004*, Lyon, France
- [24] EUROWATERNET and Waterbase, L'Agence européenne pour l'environnement. Disponible a: [http://edz.bib.uni-mannheim.de/daten/edz-bn/eua/04/Eurowaternet\\_final\\_low\\_res.pdf](http://edz.bib.uni-mannheim.de/daten/edz-bn/eua/04/Eurowaternet_final_low_res.pdf)
- [25] Législation sur l'utilisation de l'eau en agriculture de la Turquie : <http://www.loc.gov/law/help/water-law/turkey.php>
- [26] Jelinek, G., Radulescu, D., 2006, HUNGARIAN/ROMANIAN KÖRÖS/CRISURI WATER INFORMATION SYSTEM, Fourth World Water Forum – Mexico
- [27] KISA, K., BAKICI, S., 2011, Spatial Data Infrastructure in Turkey and Projects, In *Spatial Data Infrastructures III*, 5255, Maroc
- [28] Mohamed Ben-Daoud, Omar Mouhaddach, Ali Essahlaoui, Marie-Paule Kestemont, Samir El Jaafari (2011). « Conception d'un SIG pour l'évaluation de l'impact des activités anthropiques sur la qualité des eaux superficielles de la ville de Meknès (Maroc) ». Accepté le 31 août 2011, publié le 07 septembre 2011, *European Journal of Water Quality*.- Volume 16, Numéro 1, pages : 7 – 25.
- [29] Système d'information sur l'eau basée sur le Web utilisant le SIG en Turquie : <http://www.slideshare.net/metalalp/esri-euc-2007-webbased-water-information-system-using-gis-in-turkey-presentation>
- [30] Mohamed Ben-Daoud, Omar Mouhaddach, Ali Essahlaoui, Marie-Paule Kestemont, Samir El Jaafari. "Diagnosis of potential water contamination by pesticides in the sub-basin R'Dom (Morocco)", *Research Journal of Earth Sciences*, (2012). ISSN 1995-9044, Volume 4 (1): 30-36.
- [31] Mino, E., 2010, Developing harmonized national water information systems in the Mediterranean, Ankara
- [32] Les résultats du premier atelier de travail sur le problème des SNIE en Turquie : <http://www.semide.net/documents/meetings/fo1791509/TR2010>
- [33] Gezghin Géo-portail de la Turquie : <http://www.un-spider.org/news-and-events/news/turkey-new-geoportal-launched>
- [34] Serter, G., 2012, Implementing INSPIRE Geoportal in Turkey, Ministry of Environment and Forestry Department, Turkey