

Observatoire mondial des ressources en eau non conventionnelles
et des énergies renouvelables associées

ETUDE DE FAISABILITE



Installation de dessalement à l'énergie solaire – Ksar Ghilène (Tunisie)

Rapport final de l'étude

(mars 2022)

Institut Méditerranéen de l'Eau
18/20 avenue Robert Schuman- 13002 Marseille (France)
Tel : +33(0)4.91.59.87.77 - info@ime-eau.org

RAPPORT FINAL

Table des matières

Résumé	5
1. Contexte et objectifs de l'étude.....	6
2. Modalités de réalisation de l'étude.....	7
2.1. Organisation des travaux.....	7
2.2. Périmètre de l'étude.....	7
2.3. Méthodologie mise en œuvre.....	7
3. Les ressources en eau, dont non conventionnelles, et les énergies associées, dont renouvelables, face à la demande.....	8
3.1. Problématique de la zone pilote en matière de ressources en eau dont RENC	9
3.2. Problématique de la zone pilote en matière d'énergie dont EnR.....	11
3.3. Prospective	13
3.4. Typologie des situations	15
4. Les attentes vis-à-vis d'un Observatoire des RENC et EnR associées	16
4.1. Volonté politique.....	16
4.2. Les attentes vis-à-vis d'un Observatoire des RENC et EnR associées	18
4.2.1. Types d'utilisateurs potentiels	18
4.2.2. Services de l'Observatoire.....	19
4.3. Inventaire des initiatives de la zone d'étude concernant les RENC et EnR associées.....	21
5. Eaux profondes ou fossiles	24
6. Analyse stratégique de la faisabilité d'un Observatoire.....	26
6.1. Principaux enjeux à venir des RENC et EnR dans la zone d'étude	26
6.2. Valeur ajoutée ou retombées apportées à ces enjeux par une amélioration de l'information	27
6.3. Avis sur la faisabilité d'un Observatoire RENC et EnR associées sur la zone d'étude.....	27
6.4. Les activités déjà engagées.....	28
7. Plan d'action à court terme : démarrage en phase projet	29
7.1. Recommandations générales et spécifiques sur la création d'un Observatoire	29
7.2. Organisation et modalités de fonctionnement.....	30
7.3. Objectifs et contenu de cette phase.....	31
7.4. Coût et calendrier du projet.....	32
Glossaire	33
Annexes	35
A1 Termes de référence de l'étude de faisabilité.....	35

A2 Champ et organisation de l'étude.....	39
A2_1 Expertise mobilisée.....	39
A2_2 Carte de la zone d'étude.....	39
A2_3 Courrier de sollicitation.....	40
A2_4 Questionnaires REUT.....	42
A3 Contextes par pays.....	44
A3_1 Albanie.....	44
A3_2 Algérie.....	46
A3_3 Chypre.....	47
A3_4 Egypt.....	48
A3_5 Espagne.....	49
A3_6 Grèce.....	50
A3_7 Jordanie.....	51
A3_8 Lebanon.....	52
A3_9 Malte.....	53
A3_10 Maroc.....	54
A3_11 Palestine.....	55
A3_12 Tunisie.....	56
A3_13 Installations de dessalement ou REUT alimentées en EnR.....	57
A4 Observatoires : existant et besoins.....	58
A4_1 Questions de la conférence du 3 juin 2021.....	58
A4_2 Fiches descriptives d'installations de dessalement.....	60
A4_3 Fiches descriptives d'installations de REUT.....	73
A4_5 Outil pour estimer le coût standard du dessalement.....	76
A4_6 Tableau des observatoires contenant des informations sur la REUT.....	78
A4_7 Fiches d'entretiens du domaine du dessalement.....	78
A4_8 Fiches d'entretiens du domaine de la REUT au Maroc.....	91
A4_9 HotspotReuse®.....	93
A5 Cartes des aquifères de la zone d'étude.....	94
A7 Moyens à mobiliser.....	96
A7_1 Organisation et fonctionnement de l'Observatoire.....	96
A7_2 Moyens humains et matériels à mobiliser.....	97
A7_3 Spécifications informatiques.....	98
A7_4 Aspects institutionnels et financiers.....	100

Résumé

Pourquoi étudier un tel Observatoire ?

Le Conseil mondial de l'eau, à la fois vigilant et anticipatif sur l'évolution des ressources en eau et de leur usage, a souligné les contradictions que provoque la double nécessité d'une part de mobiliser de nouvelles ressources en eau, telles que l'eau de mer à dessaler ou les eaux usées traitées à réutiliser, et d'autre part de réduire l'empreinte carbone de toute activité. Il a mandaté l'Institut méditerranéen de l'eau pour étudier la faisabilité d'un Observatoire des RENC et EnR associées, pour commencer sur la zone du Sahel et du pourtour méditerranéen.

Les situations auxquelles chaque pays devra faire face en matière de ressources en eau et en énergie à l'horizon 2040 sont relativement contrastées.

En effet, les pays de la zone visent tous une consommation d'énergie qui sera d'origine renouvelable jusqu'à 30 ou 40% du total, ce qui les contraint à multiplier par 2 ou quelquefois jusqu'à 10 leur part de renouvelable (sauf les pays du Sahel où la part de renouvelable, qui actuellement est plus élevée, risque de diminuer au fur et à mesure du développement de leur consommation). En ce qui concerne la satisfaction des besoins en eau, en supposant prises toutes les mesures de réduction de la demande en eau, certains pays ont des ressources naturelles durables suffisantes tandis que d'autres doivent mobiliser des RENC de façon considérable : tous les pays où l'assainissement est développé ont un potentiel important de réutilisation des eaux usées traitées ; en revanche cela ne suffira pas pour les pays qui devront faire évoluer leur production d'eau jusqu'à une proportion de 50% de RENC (Malte, Tunisie, Israël, Jordanie) ou 70% (Algérie, Egypte), ou même 90% dans le cas de la Libye. Ces pays devront développer considérablement le dessalement et donc leur consommation d'énergie, ils seront confrontés au défi gigantesque de devoir maîtriser des évolutions fortes simultanément dans les deux domaines des RENC et des EnR.

Un Observatoire peut jouer un rôle fondateur

Les défis ci-dessus sont à relever par des actions multiples d'études ou recherche, de planification, d'investissements et de gouvernance, mais ces actions multiples doivent se fonder sur la base d'informations qui font particulièrement défaut actuellement.

- **Attendu par toutes sortes d'acteurs**

Une mise en commun d'informations et d'échanges internationaux sur les expériences d'intégration des RENC et EnR est attendue vivement non seulement par une majorité d'autorités officielles d'une majorité de pays de la zone d'étude, mais aussi par des utilisateurs potentiels très divers : maîtres d'ouvrage de projet de RENC, en charge de l'alimentation en eau potable ou industrielle, ou du traitement des eaux usées et de l'irrigation ; gestionnaires publics et privés du traitement de l'eau et de l'irrigation ; utilisateurs finaux des eaux traitées (villes, industriels, agriculteurs irrigants, associations de consommateurs) ; entreprises privées du secteur de l'eau (constructeurs, bureaux d'ingénierie, organisations professionnelles) ; chercheurs, universités, institutions académiques, experts et organismes de formation ; planificateurs et régulateurs du domaine de l'eau ou du développement durable (incluant l'énergie) ; organismes de financement de projets et organisations de coopération régionales ou internationales.

- **Au travers de l'accès à l'information et de l'animation du partage d'expérience**

Ces acteurs souhaitent accéder à des informations de qualité sur les ressources en eau, l'environnement, l'énergie (alimentation et empreinte carbone), les installations de RENC (existantes ou en projet) et les contacts au sein des utilisateurs ci-dessus. Mais ils attendent surtout des échanges internationaux visant à partager les retours d'expériences sur les installations de dessalement ou de REUT, à promouvoir des projets communs de R&D ou une coopération positive avec les centres d'excellence, les organisations

ou réseaux internationaux dans le domaine des RENC et EnR, à contribuer aux politiques nationales et régionales, sur consultation par les autorités ou sur demande des décideurs clés, à soutenir les programmes de formation technique et professionnelle et le renforcement des capacités, à faciliter la sensibilisation du public et à fournir une information réaliste et compréhensible par tous, en réponse à des questions ouvertes de la société civile.

Le moment est venu de tester l'Observatoire en grandeur nature dans les pays qui s'engagent.

Pour répondre à ces attentes, l'étude recommande de ne pas créer de bases de données ou d'organisation nouvelle mais de mettre en place une structure légère d'animation de ce qui existe déjà : l'Observatoire comportera un site web et une équipe à l'écoute des demandes qui pourra à la fois (i) collecter régulièrement et valider des informations globales ou orienter les demandeurs de données spécifiques vers d'autres systèmes d'information et (ii) organiser des groupes de travail internationaux ou des formations sur les thèmes d'intérêt commun.

Plutôt que de poursuivre l'étude de faisabilité de l'Observatoire au niveau mondial, l'étude recommande de démarrer par un projet de deux ans sur la zone pilote Sahel Méditerranée avec les pays et organisations internationales volontaires. Le besoin en financement est estimé à 400 mille euros que les maîtres d'ouvrage de ce projet devront mobiliser à la fois auprès des parties prenantes et auprès des organismes de financement en vue de le faire démarrer rapidement.

Ces propositions s'inscrivent parfaitement dans les priorités d'action exprimées par le Président du Conseil mondial de l'eau lors du Forum de Dakar, en vue d'arriver à « consommer moins et mieux ». En effet, le projet contribuera directement à la priorité de mobilisation raisonnée des RENC et EnR en vue d'une meilleure sécurité hydrique, en synergie avec les autres priorités retenues que sont le droit à l'eau, le financement hybride et l'hydro diplomatie.

1. Contexte et objectifs de l'étude

On assiste depuis déjà longtemps à un développement considérable de projets d'alimentation en eau pour divers usages qui ne font pas appel aux ressources en eau habituelles (rivières, eaux souterraines) mais mobilisent soit des eaux marines ou saumâtres soit des eaux usées traitées. Ces projets nécessitent souvent de grandes quantités d'énergie, soit pour dessaler les eaux soit pour les transporter aux lieux d'utilisation.

En s'ajoutant aux évolutions démographiques et économiques, le changement climatique ne fera qu'exacerber au fil du temps le besoin de recourir à ces ressources en eau non conventionnelles en même temps qu'il imposera de réduire les consommations d'énergie. Les autorités en charge de l'eau et de l'énergie sont donc confrontées à une problématique pour le moins complexe si ce n'est contradictoire, sans parler des problèmes techniques et socio-organisationnels inhérents à toute innovation, et recherchent des informations, des compétences ou des expériences sur ces sujets.

Le Conseil mondial de l'eau (CME) a pensé qu'un Observatoire international de ressources en eau non conventionnelles (RENC) et des énergies renouvelables (EnR) associées pourrait être utile aux parties prenantes intervenant dans ces domaines. Il a donc souhaité mener une étude de faisabilité pour identifier si un tel outil intéresse certains acteurs, et dans ce cas quels sont plus précisément leurs souhaits ou idées concernant le rôle et la forme de l'Observatoire, pour enfin déterminer si les services qu'on peut en attendre seraient à la hauteur des efforts à consentir pour sa mise en place et son fonctionnement. Les termes de référence de l'étude de faisabilité figurent à l'*annexe A1* du présent rapport.

La démarche se veut objective, sans préjuger de la décision de mettre en place ou non un tel Observatoire, et par ailleurs ouverte dans la mesure où l'étude contribuera à enrichir et faire mûrir l'idée selon les propositions et les attentes des acteurs.

2. Modalités de réalisation de l'étude

2.1. Organisation des travaux

Dès la signature de la convention, l'IME a constitué un comité interne de pilotage de l'étude comprenant le Président de l'IME, Alain Meyssonier, le Président de son Conseil scientifique et technique, Mokhtar Bzioui, les ses deux vice-présidents, François Guerber et Nicolas Roche, et la chargée de gestion de projets, Malika Roussel. Ce comité est l'organe d'échanges au sein de l'IME en vue de planifier les travaux, mettre en place les moyens nécessaires et valider les contenus.

Le comité de pilotage a mené à bien les prestations avec sa propre expertise appuyée des contributions de partenaires de son réseau, à savoir l'Observatoire du Sahara et du Sahel, le Plan bleu et la FAO. En complément, l'IME a fait appel contractuellement à deux binômes d'experts du Nord et du Sud, chargés de mener les investigations dans les domaines du dessalement (il s'agit du binôme Enrique Cifres et Jaouad El Kharraz) et de la réutilisation des eaux usées traitées ou REUT (il s'agit du binôme Mohammed Khiyati et de Nicolas Condom, de la Société Ecofilae, expert pour l'étude, assisté de Rémi Declercq et Dimitri Pilenko). François Guerber a assuré la direction de l'ensemble des travaux.

Cette organisation est résumée dans le schéma de *l'annexe A2.1* sur l'expertise mobilisée.

2.2. Périmètre de l'étude

La zone sahélo - méditerranéenne regroupe vingt-un (21) pays ou territoires du pourtour méditerranéen, auxquels on ajoute traditionnellement la Jordanie pour sa proximité et huit (8) pays du Sahel. En accord avec le CME, quelques pays ont été écartés au lancement de la démarche en raison de situations particulières ; l'étude porte sur 23 pays, 16 pays méditerranéens et 6 pays du Sahel, représentés à *l'annexe A2.2*.

2.3. Méthodologie mise en œuvre

La collecte d'informations qualifiées pour évaluer la faisabilité d'un Observatoire des RENC et EnR dédiées a été partagée de la manière suivante :

- Sollicitation l'avis des autorités de chaque pays de la zone pilote (le courrier figure en *annexe A2.3*) ;
- Organisation d'une série de webinaires¹ sur la REUT en partenariat avec la FAO et sur le dessalement et les EnR ;
- Mise en place de groupes de travail RENC lors du lancement du 4^{ème} Forum méditerranéen de l'eau à Marseille le 1^{er} octobre 2021 ;
- Organisation d'un side event dédié à l'Observatoire dans le cadre du Forum méditerranéen de Malte en décembre 2021 ² ;
- Démarche des experts auprès des organismes nationaux ou régionaux intervenant respectivement dans le domaine du dessalement ou de la REUT pour inventorier les initiatives et les projets existants ainsi que les attentes.

¹ Il s'agit de la série de webinaires sur la REUT organisée par FAO et IME, de deux webinaires sur le dessalement organisés par l'IME en juin et octobre 2021, et du webinaire sur les EnR organisé par l'IME en janvier 2022

² Tenu du 6 au 8 décembre 2021.

- Mise à disposition par l'OSS d'éléments sur le thème des systèmes d'information et sur la question des nappes fossiles ;
- Support logistique et animation des débats du Forum méditerranéen de la part de l'Agence de l'eau et de l'énergie de Malte ;
- Mise à disposition par le Plan bleu d'analyses cartographiques ;
- Animation d'une session spéciale sur le projet d'Observatoire lors du 9ème Forum mondial de l'eau à Dakar le 24 mars 2022.

La démarche adoptée pour la collecte des informations et avis a été la suivante :

- Conception et diffusion d'un questionnaire d'enquêtes, en ligne à diffusion large, pour la REUT ;
- Réalisation d'interviews d'organismes clés, le plus souvent en visioconférence ;
- Recueil de contributions à l'occasion de réunions de travail tels que webinaires ou événements ;
- Recherches bibliographiques sur le web.

Le questionnaire en ligne sur la REUT a été signalé par un courrier d'introduction aux points focaux IME/CME, aux contacts personnels des experts, et à d'autres experts locaux identifiés sur le web dans les différents pays de la zone d'étude. Il vise à collecter des informations sur les sujets suivants :

- Coordonnées et expertise du contact,
- Etat des lieux de la réutilisation des eaux dans le pays du contact,
- Cadre réglementaire dans le pays du contact,
- Connaissance d'observatoires ou d'initiatives régionales existantes sur la réutilisation des eaux,
- Intérêt du contact pour la création d'un Observatoire de la réutilisation des eaux.

Il renvoie, pour ceux qui le souhaitent, vers un deuxième questionnaire, élaboré pour collecter des informations spécifiques sur les projets de réutilisation des eaux en cours : retours d'expérience sur des sites existants. *L'annexe A2.4* fournit ces deux questionnaires et un tableau des réponses obtenues.

Les entretiens menés sur le dessalement ont fait l'objet de fiches mentionnant la personne interrogée, le nom et les objectifs de l'organisme, son avis et son rôle possible vis-à-vis de l'Observatoire (*annexe A4.7*).

L'analyse des informations recueillies a été menée d'abord séparément par chaque groupe d'experts puis synthétisée en commun, étant données les grandes similitudes de l'existant et des besoins de partage de l'information dans les deux domaines de la REUT et du dessalement.

3. Les ressources en eau, dont non conventionnelles, et les énergies associées, dont renouvelables, face à la demande

Ce chapitre analyse les situations différentes des pays de la zone d'étude concernant leurs ressources en eau et en énergie, de manière à placer le projet d'Observatoire dans les contextes environnementaux et économiques concrets de ces pays.

L'annexe A3 rassemble sous la forme de fiches par pays les informations sur l'eau et l'énergie actuellement accessibles sur le web. A noter que la fiche concernant l'Albanie (*annexe A3.1*) est beaucoup plus fournie et à jour que les autres, grâce au travail effectué par le point focal désigné par ce pays à partir de la version produite par l'IME. Cet enrichissement illustre concrètement la valeur que peut ajouter cet Observatoire avec son réseau de professionnels par rapport aux informations

accessibles au grand public. L'analyse qui suit se fonde aussi sur les informations produites par l'ONU sur les ODD, par l'AIE sur l'énergie et par la FAO (Aquastat) sur l'eau.

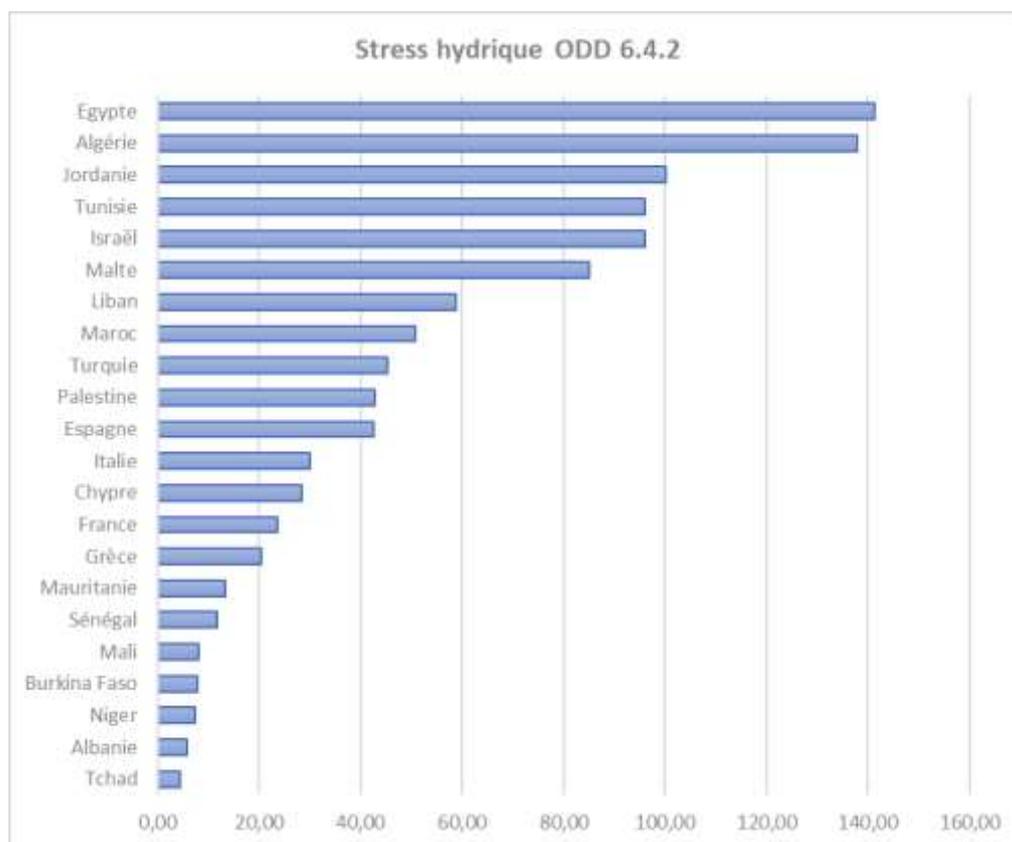
3.1. Problématique de la zone pilote en matière de ressources en eau dont RENC

Dans de nombreuses régions du monde, l'accroissement et la densification des populations ainsi que le développement des activités économiques³ conduisent à augmenter les prélèvements d'eau douce dans le milieu naturel, en eaux superficielles ou souterraines, grâce à divers aménagements hydrauliques tels que dérivations, forages, pompages, réservoirs de stockage. La rareté de l'eau dans une région a été caractérisée par la quantité d'eau douce renouvelable disponible pour chaque personne chaque année (indice de Falkenmark, 1989) : lorsque ce ratio est inférieur à 1.700 m³ par habitant et par an, le pays est en situation de pénurie hydrique ; si ce ratio descend en-dessous de 1.000 m³ / hab. x an, il y a stress hydrique.

Plus récemment, les Nations Unies ont défini un indicateur de stress hydrique qui compare plus directement les volumes d'eau prélevés aux volumes des ressources en eau renouvelables diminués de ce qui est nécessaire pour des besoins environnementaux. Cet indicateur est utilisé pour fixer et suivre les objectifs de développement durable (ODD 6.4.2).

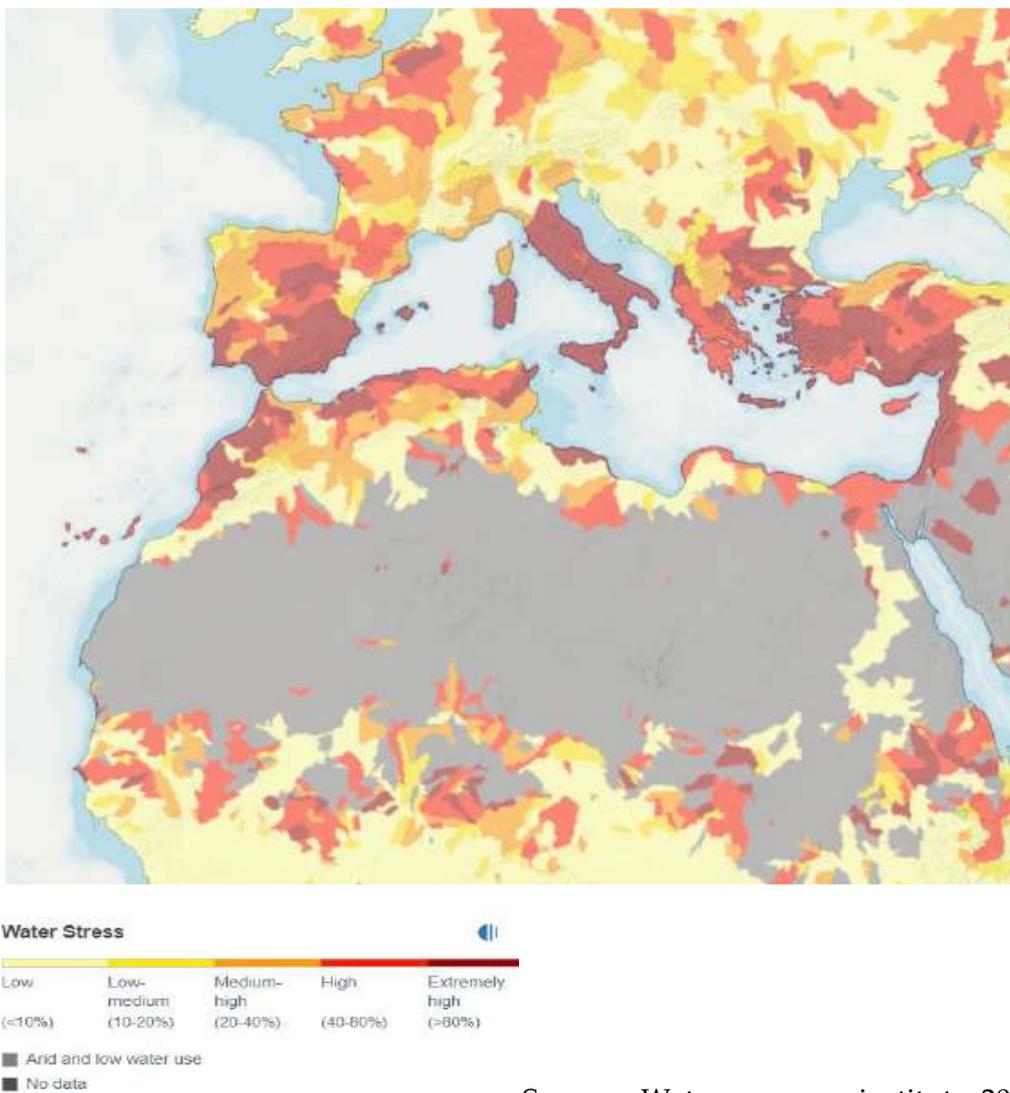
Compte tenu de la variabilité de ces volumes selon les saisons et à l'intérieur du pays, on estime que l'approvisionnement en eau est garanti si cet indicateur calculé sur une année ne dépasse pas le seuil de 40%.

Le graphique ci-dessous, dans lequel ne figure pas la Libye pour une raison d'échelle (tellement son stress hydrique est élevé, au-delà de 800% !), montre que plus de la moitié des pays de la zone d'étude ont des prélèvements d'eau qui vont au-delà du seuil souhaité de 40%.



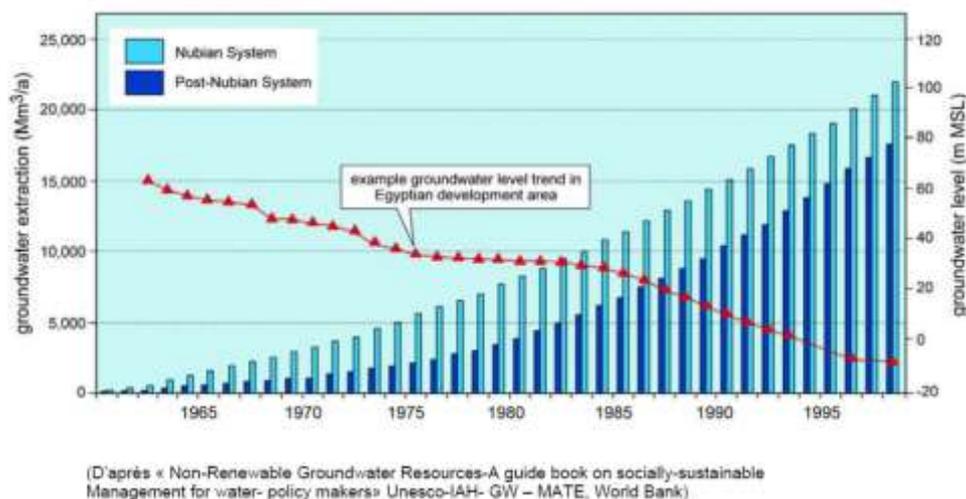
³ En particulier l'irrigation des terres agricoles qui est à l'origine de 80% du total des prélèvements d'eau dans la zone d'étude.

C'est le cas aussi des bassins versants en jaune ou orange de la carte de la zone d'étude ci-dessous, qui par ailleurs montre bien la variabilité de l'indicateur à l'intérieur d'un même pays.

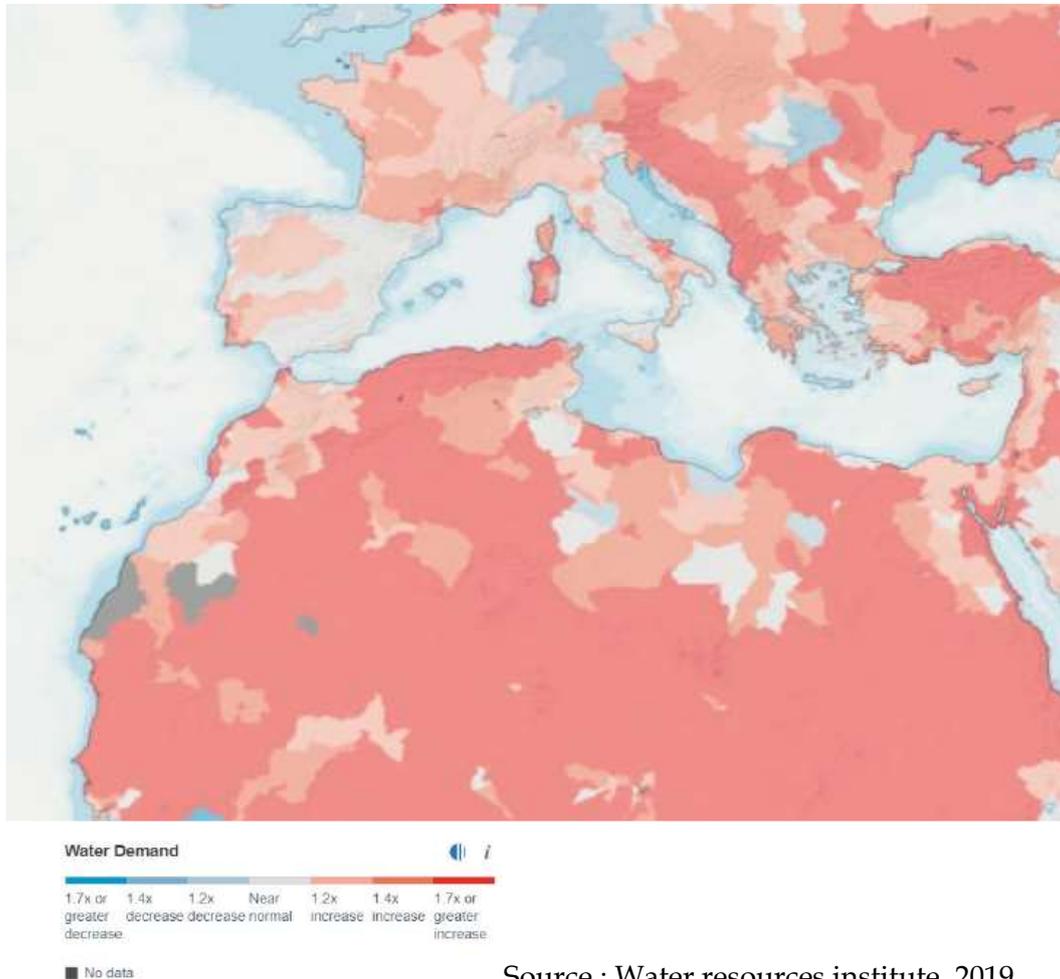


Source : Water resources institute, 2019

Lorsque les prélèvements atteignent et dépassent régulièrement les limites naturelles du renouvellement des ressources en eau classiques, on observe une surexploitation de ces ressources qui se traduit par un abaissement du niveau des nappes d'eau souterraines - comme dans l'exemple ci-dessous des aquifères nubien et post-nubien - ou par une réduction du débit des rivières, pouvant aller jusqu'à un assèchement pérenne.



Dans ce cas, les acteurs de l'eau entreprennent toute une série d'optimisations qu'on appelle « **gestion de la demande en eau** » ou parfois « **production et consommation durable** », alliant la réduction des pertes d'eau (fuites des réseaux de distribution par exemple) aux économies d'eau (changement de procédé industriel, de modes d'irrigation ou de cultures par exemple). Mais dans la plupart des pays de la zone d'étude, ces optimisations ne pourront contrebalancer la croissance de la demande en eau, issue de l'accroissement de la population et, dans le Sud, de l'augmentation du niveau de vie, comme le montre la carte ci-dessous de la demande en eau selon les bassins versants que l'on peut prévoir pour 2040 :



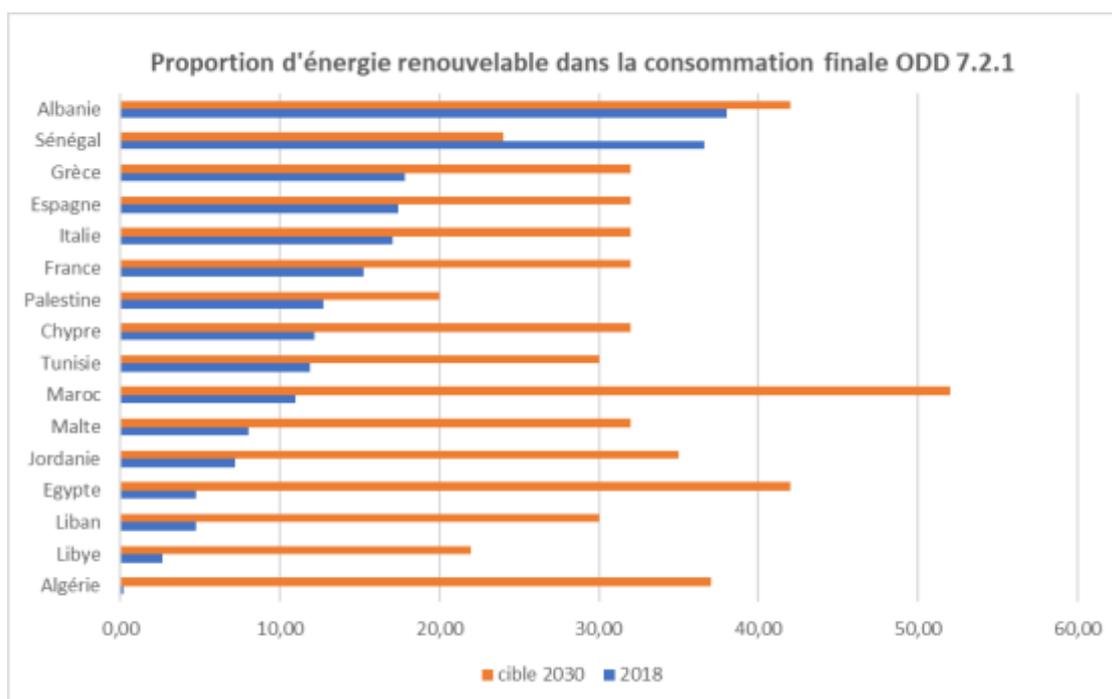
Après avoir déployé toutes les mesures de la gestion de la demande en eau, il est encore possible de mobiliser d'autres ressources en eau, dites non conventionnelles, que sont les eaux salées ou les eaux usées. Il faut noter néanmoins que ces RENC offrent un volume supplémentaire d'eau mobilisée pour l'instant relativement limité, puisqu'il ne dépasse pas 3 % des ressources en eau conventionnelles dans les pays de la zone d'étude, à l'exception de Malte, Libye et Algérie.

3.2. Problématique de la zone pilote en matière d'énergie dont EnR

Le développement exponentiel de la consommation mondiale d'énergie depuis près d'un siècle est à l'origine du dérèglement climatique, actuellement encore limité malgré des catastrophes déjà visibles, mais dont on prévoit de plus en plus précisément les effets dévastateurs à terme. En conséquence, le secteur de l'énergie a désormais planifié, dans le cadre des accords internationaux sur le climat adoptés à Paris, une transition profonde pour atteindre des types de production et des niveaux de consommation plus durables.

Comme on peut le voir dans le graphique ci-dessous, ceci se traduit par des objectifs communs et des contributions volontaires définies par chaque pays, visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre

produits par le secteur de l'énergie lui-même mais aussi par tous les autres types d'activités consommatrices d'énergie, et ceci même en cas de croissance démographique ou économique.



Le cycle d'usage de l'eau a besoin d'énergie dans ses étapes de prélèvement, de production, de distribution et de traitement. Si on peut considérer une moyenne de 1,2 kWh/m³ dans un schéma urbain classique, ce besoin peut être multiplié par un facteur de 2 à 3 en cas de REUT avec l'ajout de traitements tertiaires ou d'affinage et de transfert vers des périmètres d'irrigation ou d'autres usages, ou bien par un facteur de 4 à 5 en cas de dessalement d'eau de mer ou en cas de transfert d'eau à grande distance (200 à 500 km).

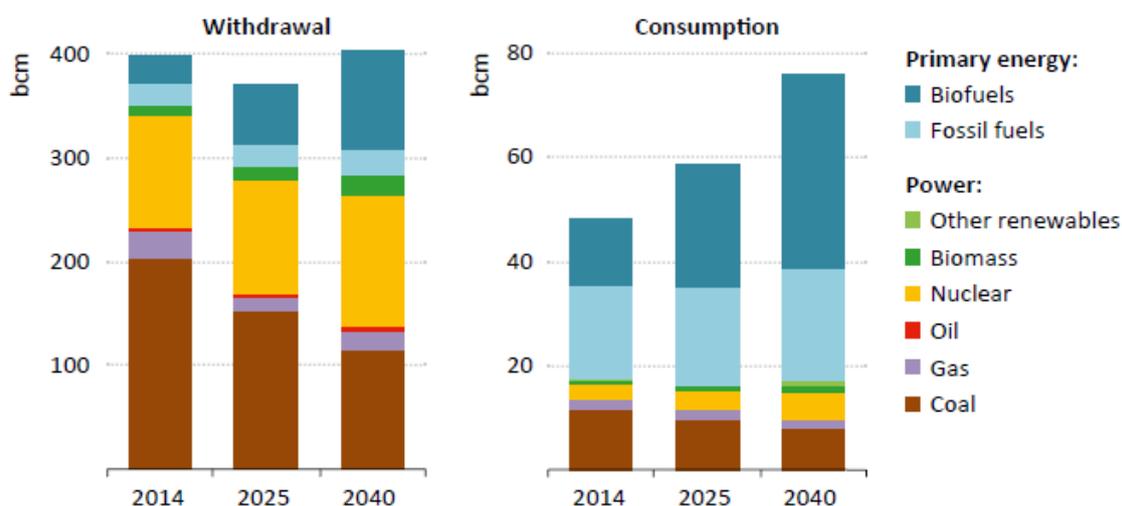
Ceci est de plus en plus fréquent dans une grande partie de la zone d'étude. A noter que ces valeurs intègrent le renforcement des performances épuratoires et du transfert ou de la distribution de l'eau jusqu'aux lieux d'utilisation, mais aussi les progrès techniques tels que l'osmose inverse sur membranes pour le dessalement, dont la consommation d'énergie peut être réduite à 3,5 kWh/m³.

Ce besoin énergétique essentiel doit être satisfait soit par une production d'énergie nouvelle sur place, soit en raccordant l'installation au réseau interconnecté lorsque celui-ci existe. Même en cas de raccordement possible, cela nécessite un renforcement du réseau de distribution électrique et parfois de sa production.

Les EnR associées aux installations de RENC, objet de l'étude, sont donc à la fois celles qui alimentent spécifiquement une installation de traitement d'eau et celles qui alimentent un réseau interconnecté desservant en énergie bien d'autres clients que les seules usines d'eau.

De façon réciproque, le secteur de l'énergie a pris conscience que sa profonde évolution nécessaire face au changement climatique va considérablement développer ses propres besoins en eau. En effet, les consommations d'eau pour refroidir les installations de production d'électricité varient beaucoup selon la technologie utilisée (négligeable pour les éoliennes, moins de 0,1 m³ par MWh pour la photovoltaïque, de 1 à 10 m³ par MWh pour les usines solaires à concentration ou les centrales nucléaires selon le mode de refroidissement).

L'évolution des installations de production conduira à des prélèvements en eau stables au niveau mondial d'ici à 2040 mais à une consommation – c'est-à-dire la partie non retournée au milieu naturel et donc indisponible pour des usages situés en aval – qui progressera de près de 60% :



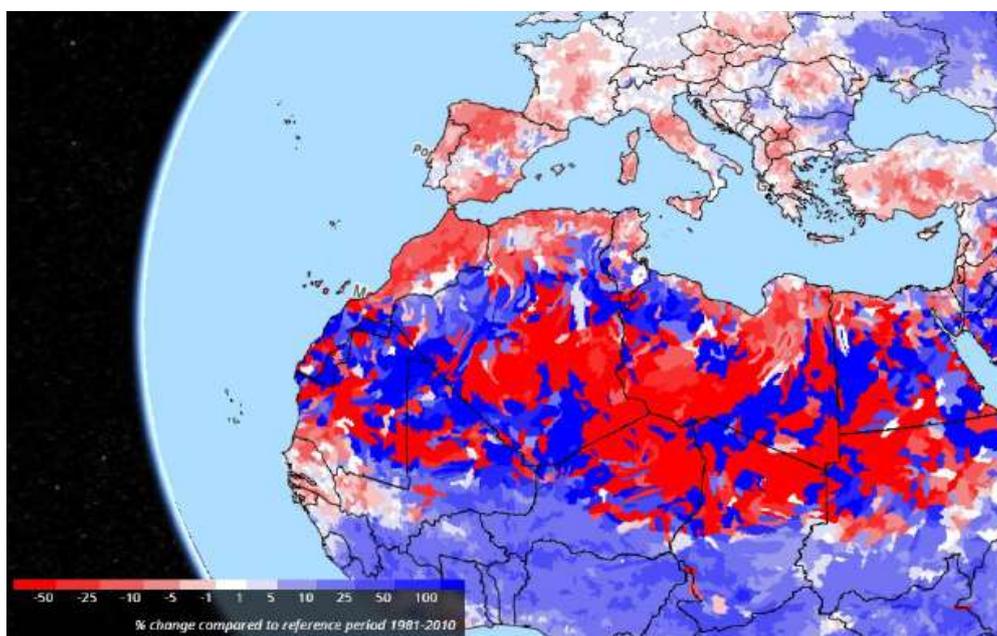
Source: AIE, World energy outlook 2016

Dans la zone d'étude, si le potentiel hydroélectrique est déjà presque pleinement mobilisé, les énergies renouvelables offrent un potentiel de développement très important. Au Maroc par exemple, le potentiel d'énergie éolienne est estimé à 25.000 MW ; même si tout ce potentiel n'est pas mis en œuvre en raison de diverses contraintes paysagères ou économiques, cela représente 6 fois plus que la capacité hydroélectrique installée.

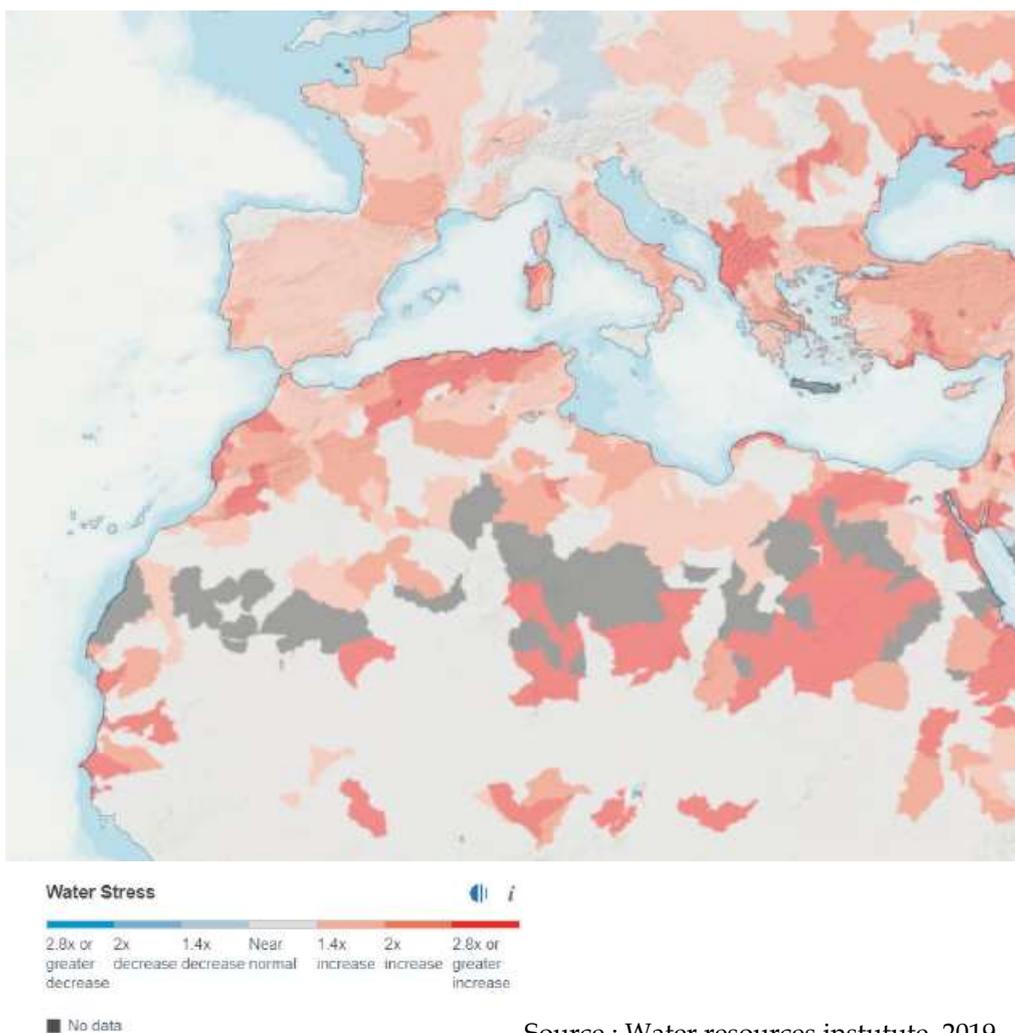
3.3. Prospective

Les conséquences du dérèglement climatique sur les ressources en eau futures ne sont pas faciles à estimer, d'abord parce que les liens entre réchauffement et pluviométrie d'une part, puis entre pluviométrie et ressources en eau superficielles et souterraines d'autre part, doivent être analysés en fonction des saisons et à échelle géographique fine, mais aussi parce que les scénarios de réchauffement eux-mêmes sont encore très diversifiés.

L'hypothèse du scénario RCP 4.5 du GIEC correspond à un pic des émissions de carbone autour de 2040 et à un maintien de l'augmentation moyenne de la température mondiale comprise entre 1,1 et 2,6°C. Dans cette hypothèse pourtant optimiste, les cartes ci-dessous montrent une évolution très défavorable dans la zone d'étude, aussi bien pour le ruissellement d'eaux superficielles qui sera divisé par 2 dans certaines parties de l'Afrique que pour le stress hydrique qui sera plus que doublé dans certains bassins du Maghreb ou d'Egypte.



Source : climate information (plateforme d'accès aux données climatiques de l'OMM)



Source : Water resources institute, 2019

Tous les pays développent différentes planifications de leurs ressources en eau dont RENC ou de leurs ressources en énergie dont EnR : *stratégies nationales de l'eau, plans de bassins ou d'aquifères dans le domaine de l'eau ; stratégies d'alimentation en énergie* incluant les contributions déterminées au niveau national⁴ et *plans d'adaptation au changement climatique*. Ces planifications sont complexes à élaborer car elles ne peuvent rester indépendantes mais doivent être conçues en commun par le secteur de l'eau et le secteur de l'énergie⁵, et souvent avec d'autres secteurs tels que l'agriculture. Malheureusement les documents correspondants ne sont pas faciles d'accès, en dehors de l'Union européenne où la réglementation les rend obligatoirement publics.

Les objectifs de développement durable et plans d'action correspondants promus par les Nations Unies pour l'horizon 2030 devraient désormais faciliter ces coordinations, notamment sur le pourtour méditerranéen qui a la chance d'avoir mis en place une stratégie méditerranéenne du développement durable, et renouvelé son suivi dans le cadre du PAM du PNUE.

L'étude révèle que les projets récents du domaine des RENC sont de plus en plus souvent à l'origine de nouvelles installations de production d'énergie renouvelable. *L'annexe A3.13* fournit des exemples de réalisation de ce type, où l'on trouve :

⁴ Engagements pris dans le cadre des accords de Paris sur le climat.

⁵ A ce sujet, voir le rapport publié par l'AIE en 2016, « World Energy Outlook ».

- des *solutions modulaires standardisées autonomes en énergie* grâce à des panneaux solaires et ne nécessitant pas de génie civil, pour des installations isolées et de petite capacité (jusqu'à 1.000 m³ /j) ;
- des *centrales de production d'énergie renouvelable* développées à l'occasion de projets d'alimentation en eau importants, même si la desserte d'énergie va au-delà de ces installations d'eau : champs d'éoliennes, centrales solaires essentiellement.

A noter que, même lorsqu'on dispose de solutions RENC et EnR techniquement possibles, il faut encore qu'elles soient économiquement et socialement acceptables : **des freins aux projets existent lorsque les coûts de production ou de transport de l'eau deviennent trop élevés**, soit parce que la compensation des impacts environnementaux est réellement incorporée aux projets (notamment dans le cas des rejets en mer des installations de dessalement), soit qu'une partie des consommateurs d'eau (habitants, industriels ou agriculteurs) n'a plus les moyens de payer la facture du service.

En parallèle, se mettent en place des plateformes d'expérimentation et des programmes de recherche multidisciplinaires spécifiquement conçus pour progresser sur le domaine des RENC et des EnR. C'est notamment le cas au Maroc avec l'Institut de recherche en énergie solaire et énergies nouvelles (IRESEN), à Chypre avec the Cyprus institute ou en France avec des PME telles que Tergys.

Pouvoir stocker de l'énergie à un prix raisonnable est un des problèmes clés à résoudre pour développer les EnR et des évolutions technologiques dans ce sens sont attendues désormais plus rapidement que ce qu'on imaginait il y a quelques années.

Certains pays vont encore plus loin dans l'engagement stratégique dans le domaine des RENC et EnR, sous l'impulsion de l'Union européenne ; ou par stratégie nationale, comme le Maroc qui a modifié ses institutions avec la création de l'agence marocaine pour une énergie soutenable (MASEN), intervenant en complément du secteur privé, et de l'ONEE qui rassemblait déjà en son sein les services d'eau et d'énergie. Le pays vient d'adopter un nouveau modèle de développement qui inclut un objectif de 40% d'énergie renouvelable en 2030 simultanément à un objectif de 15% de l'eau consommée devant provenir de la réutilisation des eaux usées et du dessalement.

3.4. Typologie des situations

Les pays et leurs différents territoires internes, sont loin d'être dans une situation homogène de durabilité de leurs ressources en eau (qu'on peut qualifier par leur stress hydrique, ODD 6.4.2) et de leur énergie (qu'on peut qualifier par leur proportion d'énergie renouvelable dans leur consommation finale, ODD 7.2.1).

Le tableau, ci-dessous, qui croise les valeurs actuelles de ces deux indicateurs pour les pays de la zone d'étude, fait apparaître quatre situations types, à savoir :

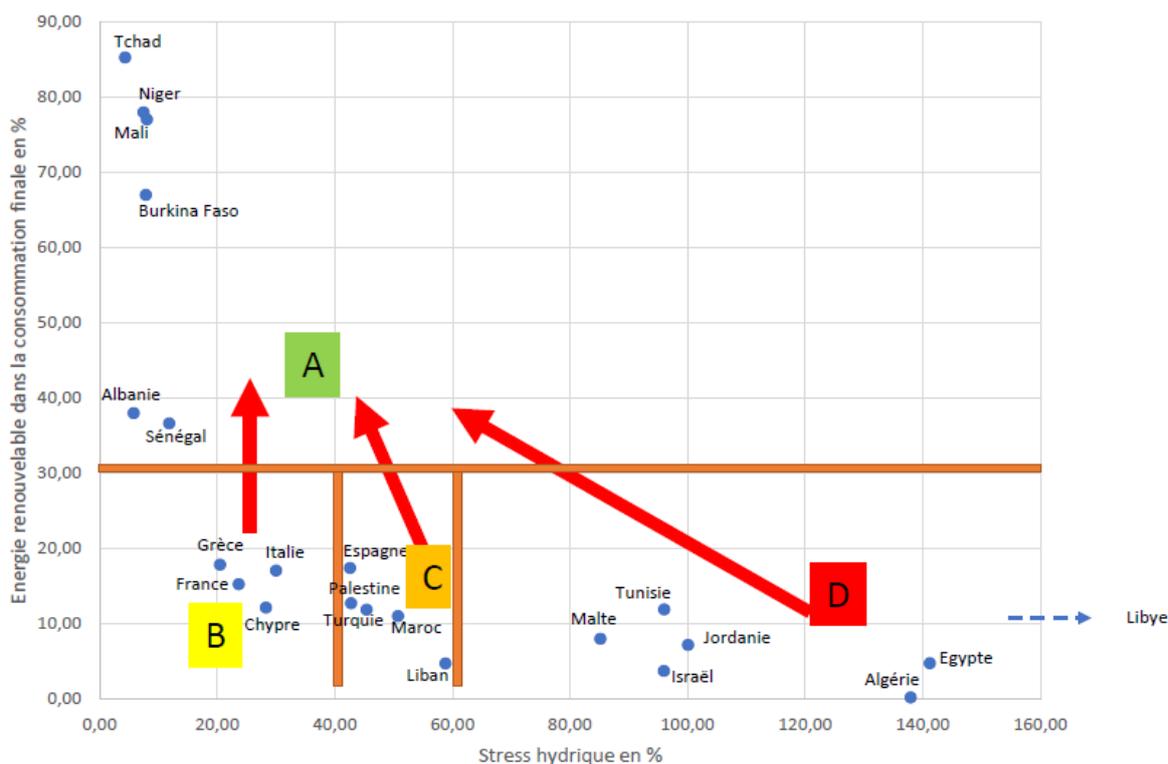
- La zone A est celle où le stress hydrique est maîtrisable et la part d'énergie renouvelable en ligne avec les objectifs mondiaux de limitation du réchauffement climatique. C'est la situation vers laquelle doivent tendre tous les pays. Actuellement dans la zone d'étude, ce n'est le cas que pour l'Albanie grâce à ses ressources hydroélectriques et pour les pays d'Afrique subsaharienne en raison des consommations limitées de leurs ressources. D'ici à 2040, le défi de ces pays est de pouvoir accompagner leur croissance démographique en se développant économiquement sans augmenter l'empreinte carbone par habitant.
- La zone B regroupe des pays à ressources hydriques satisfaisantes mais qui, en parallèle d'une croissance démographique faible, doivent mener une transition énergétique importante pour atteindre les objectifs de lutte contre le réchauffement, transition symbolisée par la flèche verticale. Il s'agit de pays d'Europe tels que l'Italie ou la Grèce.
- La zone C comprend des pays qui ont à mener des efforts de transition énergétique similaires à ceux de la zone B, mais avec des efforts supplémentaires pour rendre durable également leur

alimentation en eau. D'où une trajectoire vers 2040 symbolisée par la flèche légèrement inclinée de C vers A. En dehors de l'Espagne, il s'agit par ailleurs de pays devant encore assumer une croissance démographique et économique non négligeable, tels que Maroc, Turquie ou Liban.

- **La zone D des pays en très fort stress hydrique (> 60%) et avec un mix énergétique peu renouvelable (< 10%),** comme la Jordanie ou l'Égypte. Ces pays prévoient déjà des efforts très importants de contribution aux objectifs climatiques, mais aussi n'ont pas d'autre solution que de faire appel aux RENC de façon significative à l'avenir, ce qui imposera d'aboutir à un mix énergétique encore plus renouvelable que les autres pays, selon la trajectoire fortement inclinée de la flèche.

Dans la zone d'étude, il est donc normal de trouver une différence de sensibilité au projet d'Observatoire avec d'une part des pays - zones A et B - **qui mobiliseront des RENC uniquement localement ou de type REUT seulement** (moins consommatrice d'énergie que le dessalement), tandis que d'autre part d'autres pays **devront faire un appel à tous les types de RENC dans toutes les zones habitées.**

Ceci montre également à quel point il est indispensable de planifier dans une réflexion unique le futur des ressources en eau et du mix énergétique.



Typologie des pays de la zone d'étude : croisement ODD 6.4.2 et 7.2.1
Situation actuelle en bleu et évolution nécessaire en rouge

Conception IME ; sources UN SDGs et FAO Aquastat – valeurs de 2018

4. Les attentes vis-à-vis d'un Observatoire des RENC et EnR associées

4.1. Volonté politique

La sollicitation des autorités de chaque pays de la zone d'étude (cf. *annexe A2.3*) définit l'objectif de l'Observatoire en quelques mots : **permettre la mise en commun d'informations et les échanges internationaux sur les expériences d'intégration des ressources en eau non conventionnelles et de leurs**

besoins en énergie (principalement l'utilisation des énergies renouvelables) ; elle demande aux pays si cette initiative reçoit un accord de principe de leur part, mais également de désigner un interlocuteur qui sera contacté par les experts de l'IME.

La sollicitation, destinée au plus haut niveau (Ministère ou Direction Générale), a été adressée (pour le suivi) au point focal de l'IME dans le pays. A ce jour les deux tiers des pays sollicités ont répondu positivement (15 pays sur 23) et la plupart ont désigné un interlocuteur, même si 3 d'entre eux l'ont annoncé au cours de réunions publiques sans l'avoir encore confirmé par écrit. Il s'agit de l'Albanie, Chypre, Egypte, Espagne, Grèce, Jordanie, Liban, Mali, Malte, Maroc, Niger, Palestine, Tchad, Tunisie et Turquie comme détaillé dans le tableau ci-après :

Pays	Personnalité sollicitée	Réponse	Interlocuteur
Albanie	DG de l'Agence de gestion des Ressources en Eau	Oui	Directeur de la Stratégie
Algérie	Ministre des Ressources en Eau et de la Sécurité hydrique		
Burkina Faso	DG des Ressources en Eau		
Chypre	Directeur du Développement de l'Eau	Oui	Directeur technique de la Société d'Eau de Nicosie
Egypte	Ministre des Ressources en Eau et de l'Irrigation	Oui oral	Directrice de la coopération
Espagne	Ministre de la transition écologique et du défi démographique	Oui	Coordinatrice internationale des questions d'eau, DG Eau
France	Ministre de la transition écologique		
Grèce	Ministre de l'Environnement, de l'Energie et du Changement climatique	Oui	Directeur de la Planification et de la Gestion des Services d'Eau
Italie	Ministre de la transition écologique		
Jordanie	Ministre de l'Eau et de l'Irrigation	Oui	Secrétaire technique de l'association AWWEENA
Liban	Ministre de l'Energie et de l'Eau	Oui oral	Directrice de l'Eau
Libye	Ministre des Ressources en Eau		
Mali	Directeur national de l'Hydraulique	Oui	
Malte	Ministre de l'Energie, des Entreprises et du Développement durable	Oui	PDG de l'Agence de l'Energie et de l'Eau
Maroc	Ministre de l'Equipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau	Oui oral	Agence de bassin hydraulique du Loukos
Mauritanie	Directeur du Centre National des Ressources en Eau		
Monaco	Ministre d'Etat		
Niger ⁶	DG des Ressources en Eau	Oui	

⁶ Intéressé uniquement par EnR

Palestine	Ministre de l'Autorité palestinienne de l'eau	Oui	Directeur ingénierie de la Société d'Eau de Jérusalem
Sénégal	Directeur de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau		
Tchad	Directeur des Ressources en Eau	Oui	
Tunisie	Ministre de l'Agriculture, des Ressources en Eau et de la Pêche	Oui	Directeurs du dessalement et de la maîtrise de l'énergie, SONEDE
Turquie	Ministre de l'Énergie et des Ressources naturelles	Oui	Institut de l'Eau

Il faut souligner que certains pays sont objectivement moins concernés que d'autres (*cf.* § 3.3) ou qu'ils ont pu hésiter à donner un accord de principe sur une demande très peu précise (mais c'était le souhait du CME de laisser les possibilités de contenu très ouvertes, et permettre ainsi une co-construction à l'avenir). En revanche, certains pays ont d'ores et déjà précisé ce qu'ils pourraient apporter à l'Observatoire : par exemple pour l'Espagne son retour d'expérience issu d'installations qui fonctionnent réellement à leur pleine capacité, pour la Jordanie sa réforme de ses institutions pour à la fois gérer la demande en eau et mobiliser des RENC dans un pays « sans pluie », pour le Maroc l'accélération et l'intensification de son recours aux RENC et EnR, ou pour la Tunisie sa réglementation de la REUT. Bien que ne faisant pas partie de la zone d'étude, le représentant de l'Autorité de l'eau d'Israël au Forum de Dakar a déclaré que son pays est prêt à faire part de son expérience en matière d'intégration des différents types de ressources en eau (classiques et RENC), de technologies innovantes, et de réglementation dans le domaine de la REUT, destinées à l'irrigation et à l'eau potable.

Ces soutiens de pays à l'Observatoire sont cohérents avec l'appui formulé par l'Union pour la Méditerranée lors du Forum de Dakar, et avec l'engagement en faveur des RENC et EnR de nombreux organismes qui ont lancé récemment de multiples études sur ce domaine :

- soit des organismes régionaux (« le dessalement durable en Méditerranée », par le Plan bleu du PNUE ; « Cartographie de la politique de réutilisation de l'eau et du développement institutionnel dans la région MENA : études de cas en Egypte, Jordanie, Liban, Tunisie et Arabie Saoudite », par l'IWMI ; ou le « prototype Barrel », par Veolia) ;
- soit des institutions financières internationales (« Cadres institutionnels et réglementaires du dessalement et de la réutilisation des eaux usées », par la Banque mondiale ; « critères d'éligibilité dans une approche de la transition vers une économie verte », par la BERD ; « Etat du dessalement dans plusieurs pays de la zone d'étude », confié à l'OSS par l'AFD).

Ces études constatent toutes au démarrage de graves lacunes dans l'information disponible et consacrent des fonds importants pour y remédier ponctuellement, mais sans garantir de continuité.

4.2. Les attentes vis-à-vis d'un Observatoire des RENC et EnR associées

4.2.1. Types d'utilisateurs potentiels

Les enquêtes (questionnaires, interviews, webinaires/réunions) mettent en évidence l'intérêt fort pour une initiative d'Observatoire, aussi bien concernant le dessalement que la REUT, selon l'ordre de priorité qui suit :

- **Les maîtres d'ouvrage de projet de RENC**, qui peuvent différer selon les pays, et même varier au sein d'un pays selon les organismes, privés ou publics, en charge de l'alimentation en eau potable ou industrielle pour le dessalement, ou en charge du traitement des eaux usées et de l'irrigation ou d'autres usages pour la REUT ;

- **Les organismes publics et privés gestionnaires du traitement de l'eau et de l'irrigation** (et dans une moindre mesure de l'hydrologie) y compris les opérateurs de production ou de distribution d'eau ;
- **Les utilisateurs finaux des eaux traitées** : villes, industriels, agriculteurs irrigants, associations de consommateurs ;
- **Les entreprises privées du secteur de l'eau** : constructeurs, bureaux d'ingénierie, organisations professionnelles ;
- Les **chercheurs**, universités, institutions académiques, experts, organismes de formation ;
- **Les planificateurs et régulateurs du domaine de l'eau ou du développement durable** (incluant l'énergie) : Ministères divers en charge de l'eau, de l'énergie ou de l'agriculture, établissements publics de bassin ou d'aquifère, organes publics de régulation et normalisation, puissance publique de surveillance environnementale ;
- **Les organismes de financement de projets** (agences de l'eau, collectivités territoriales, Union européenne, institutions financières internationales) ;
- Les **organisations de coopération** régionales ou internationales.

Ces utilisateurs attendent de cet Observatoire la mise en place d'un espace partagé au profit des acteurs de la zone d'étude ayant des responsabilités dans la gestion de l'eau, afin :

- d'améliorer la connaissance des RENC et EnR nécessaire à leur rôle (performance et coût des ouvrages par exemple pour les constructeurs, bonnes pratiques de gestion pour les opérateurs, nouvelles technologies pour les chercheurs etc.) comme outils clés pour relever leurs défis communs environnementaux, économiques ou sociaux qui sont renforcés par les scénarios futurs du changement climatique ;
- de créer un forum où les membres peuvent échanger des informations, des idées, des expériences et des recherches, pour tirer parti les uns des autres des synergies face à des problèmes communs⁷.

Ceci devrait amener une meilleure capacité à fournir des solutions non seulement d'un point de vue technologique mais aussi pour la sensibilisation du public et l'enrichissement de la gestion intégrée des ressources en eau, ainsi que la sécurité hydrique.

4.2.2. Services de l'Observatoire

L'Observatoire jouera donc un rôle proactif en aidant les décideurs dans les pays concernés, les gouvernements et les experts à rester à l'avant-garde ou à développer leur expertise dans le domaine des RENC et EnR.

Il devra, pour ce faire, fournir deux grands types de services : (a) l'accès à des informations de qualité et (b) l'animation d'échanges internationaux.

a) L'accès à des informations de qualité

Les types d'information les plus importants pour alimenter l'Observatoire peuvent être classifiés en cinq groupes :

- Information sur les ressources en eau ;
- Information environnementale ;

⁷ Par exemple les pays méditerranéens partagent une mer commune qui doit être protégée des impacts environnementaux des rejets d'eaux usées issues des agglomérations ou des saumures issues des usines de dessalement. L'amélioration des connaissances, le partage des données et des procédures pour atténuer ces impacts sont également un objectif pour les agences ayant des responsabilités dans les projets d'assainissement ou de dessalement.

- Information sur l'énergie (alimentation et empreinte carbone) ;
- Installations de RENC (existantes ou en projet)
- Contacts parmi les différents utilisateurs ci-dessus.

Le § 4.3 ci-après montre que de nombreuses informations sont déjà disponibles dans des plateformes existantes, mais incomplètes et ne couvrant chacune qu'une partie des besoins. Il convient donc de faciliter l'accès aux informations soit en agrégeant des données dispersées et difficilement accessibles soit en mettant à disposition à des informations élaborées, telles que des indicateurs, et non à des données brutes.

C'est pourquoi l'Observatoire ne doit pas chercher à constituer ses propres bases de données mais plutôt à élaborer une réponse aux demandes des utilisateurs, organisées selon les trois types de questions suivants :

RQF : réponses aux questions fréquentes. C'est la réponse standard aux principales questions qui sont régulièrement posées sur le dessalement ou la REUT et pour lesquelles il existe déjà une réponse simple et claire. Ceci peut concerner en particulier les indicateurs globaux et par régions qui ont été définis précisément par des organes de recherche ou des institutions internationales, ou bien une bibliothèque exhaustive des rapports et études en relation avec le sujet.

RQS : réponses aux questions sélectionnées. L'Observatoire lui-même, au vu de l'évolution des événements importants en la matière, soulève certaines questions sur lesquelles il juge nécessaire un rapport d'éclaircissement indépendant et neutre. Ceci peut concerner en particulier des données collectées auprès d'autres plateformes mais qui méritent d'être validées. Un autre exemple serait de synthétiser les normes et réglementations en vigueur en matière de REUT avec des liens pour télécharger celles de chaque pays ou de proposer des définitions et une terminologie claire commune et validées.

ASD : avis sur demande. Certains utilisateurs, institutions ou organisations, nationales ou internationales, peuvent demander à l'Observatoire un avis sur une question. L'Observatoire décide lui-même s'il lui est approprié de répondre, et dans ce cas, il favorise la rédaction d'une réponse au moyen d'un rapport court.

b) L'animation d'échanges internationaux

De nombreux sujets ont été évoqués lors des entretiens ou réunions comme pouvant donner lieu à des échanges très utiles entre acteurs de l'eau exerçant les mêmes fonctions mais dans des pays différents. En effet il s'agit de sujets sur lesquels le savoir-faire évolue rapidement ou bien qui sont maîtrisés de façon très hétérogène, en raison de la variété des contextes et de l'historique des RENC et EnR d'un pays à un autre.

La synthèse des questions posées par les participants lors de la conférence de juin 2021 présentant les expériences du dessalement au Maroc, en Espagne et à Malte figure en *annexe A4.1* et illustre bien cette soif de partage d'idées, d'expériences, d'études de cas ou de données.

Ce type d'échange est attendu sur les thèmes et objectifs suivants :

- **PARTAGER les retours d'expériences sur les installations de dessalement ou de REUT :**
 - **Identifier** les solutions de traitement performantes et adaptées à différents contextes sur la base de descriptions détaillées des installations remarquables, ainsi que les difficultés rencontrées par les usines au moment de leur construction ou en fonctionnement ;
 - **Promouvoir** les meilleures pratiques
 - **Fournir** des conseils scientifiques indépendants aux maîtres d'ouvrage sur les meilleurs choix de technologies et le montage financier de leurs projets.

Les annexes A4.2 et A4.3 fournissent des fiches descriptives d'installations, recueillies au cours de l'étude. Ces fiches montrent le contenu relativement limité des informations actuellement accessibles, par rapport au niveau de détail souhaitable pour les analyses comparatives, niveau qui est indiqué dans l'annexe A4.4 et qui permettrait un réel transfert des expériences de pays les plus « avancés » vers ceux qui le sont moins, selon différents contextes ou localisations géographiques.

Les thèmes de progrès les plus importants sont sans conteste les coûts, la consommation énergétique, et les émissions de CO₂ ainsi que, spécifiquement pour la REUT, les normes sanitaires et spécifiquement pour le dessalement, l'impact environnemental des rejets en milieu marin.

- **PROMOUVOIR des projets communs de R&D** en lien avec le point ci-dessus, ou compléter les résultats par une coopération positive avec les centres d'excellence, les organisations ou réseaux internationaux et les universités de renom dans le domaine des RENC et EnR, pouvant aller jusqu'à la création d'un pôle régional d'innovation. Encourager l'usage des énergies renouvelables (solaire, éolienne...).
- **INITIER ou SOUTENIR les programmes de formation technique et professionnelle et le renforcement des capacités**⁸ dans le domaine de la REUT ou du dessalement (e-learning, webinaires), notamment sur les questions récurrentes de la maîtrise d'un projet, des coûts d'investissement ou de fonctionnement associés aux projets⁹ ou du suivi des impacts environnementaux ou sanitaires des projets ;

En cas de succès des premières réalisations, les échanges pourraient être étendus dans un second temps aux thèmes suivants :

- **CONTRIBUER aux politiques nationales et régionales** concernant les RENC et EnR associées, sur consultation par les autorités. Évaluer leur potentiel, y compris le coût économique, environnemental et social, en optimisant notamment la contribution aux ODD du domaine de l'eau et du domaine de l'énergie. Assister sur demande les décideurs clés dans la planification de ces politiques ou dans leur régulation.
- **FACILITER la sensibilisation du public et fournir une information réaliste et compréhensible par tous**, en réponse à des questions ouvertes de la société civile telles que le rôle - complémentaire ou alternatif - joué par les installations existantes dans la GIRE, les coûts réels attendus, les impacts réellement connus du dessalement sur la Méditerranée ou de la REUT sur la santé.

D'autres services pourront aussi être envisagés, tels que l'organisation d'un forum périodique des parties prenantes, de manière à partager des éléments d'**actualité** mais aussi prioriser et faciliter l'échange de connaissances et les activités de renforcement des capacités.

4.3. Inventaire des initiatives de la zone d'étude concernant les RENC et EnR associées

Il n'existe pas dans la zone d'étude d'organisme qui prenne en charge la collecte ou le partage d'informations et la mise en commun d'expériences sur l'ensemble de la problématique des RENC et EnR dédiées. Mais on trouve néanmoins des initiatives régionales ciblées sur une partie de la thématique et/ou sur quelques pays.

Celles qui sont décrites ici comportent une part significative et continue d'efforts en faveur du développement d'une information de qualité et ne se limitent pas à des échanges techniques ou à des études ponctuelles.

En matière de REUT :

⁸ Ceci a été notamment souligné par le CIHEAM lors du Forum de Dakar

⁹ L'annexe A4.5 contient une proposition précise pour bâtir un outil répondant à cette question dans le cas des projets de dessalement

- Le seul observatoire dédié à cette thématique à l'échelle mondiale est **HotspotReuse®** : il s'agit d'une plateforme collaborative ouverte et cartographique de partage des retours d'expériences sur les projets de réutilisation des eaux (<http://hotspotreuse.com/>). La plateforme portée par Ecofilae (France), pour l'instant relativement peu fournie en nombre de projets (234), est présentée plus en détail en *annexe A4.9*.
- Le **COSTEA, Comité Scientifique et Technique Eau Agricole** (<https://www.comite-costea.fr/>), est une initiative financée par l'AFD et portée par l'AFEID pour capitaliser et mettre à disposition les expériences et expertises en vue d'améliorer les politiques et projets d'irrigation des pays d'intervention de l'AFD, pour la réalisation de systèmes irrigués durables.

Elle a démarré en 2021 un chantier REUT sur 5 pays de la zone d'étude (Algérie, Maroc, Palestine, Sénégal et Tunisie) qui vise à :

- réaliser des ateliers de concertation et de formation dans ces pays ;
- capitaliser sur le retour d'expérience par l'identification de projets pilotes ;
- mettre en réseau les acteurs nationaux et régionaux, et créer des opportunités d'échanges entre les membres du COSTEA porteurs d'une expertise en REUT

La création d'un Observatoire n'est à ce jour pas prévue dans le chantier REUT du COSTEA. Une connexion forte du projet d'Observatoire avec les activités du COSTEA permettrait cependant de l'alimenter en connaissances et en réseaux de contacts pour la diffusion.

- La **FAO** anime depuis longtemps des études et formations sur le thème de la REUT au profit des pays qui pourraient en bénéficier pour leur agriculture. Récemment et en particulier, une série de 8 webinaires a été organisée en partenariat avec l'IME sur tous les aspects de la REUT entre septembre 2020 et avril 2021 ; un projet visant l'Algérie, la Libye, la Mauritanie, le Maroc et la Tunisie a permis d'élaborer l'état de l'art sur la réutilisation des eaux usées traitées ou de drainage ainsi que des analyses coûts-bénéfices sur des sites pilotes.

Ce projet va se poursuivre sous le nom d'IMENCO (initiative du Maghreb en faveur des eaux non conventionnelles) avec le soutien conjoint de la FAO et de l'Union du Maghreb arabe. Il développera le suivi de sites pilotes et les échanges entre les organismes compétents des 5 pays.

En matière de dessalement :

- **Global Water Intelligence (GWI)**, à travers un magazine et un portail web www.desaldata.com, gère un système de suivi de plus de 1.000 projets en direct dans le monde et mis à jour quotidiennement. Moyennant finance et sous réserve de confidentialité, il fournit à ses clients des informations sur les projets d'alimentation en eau, d'eaux usées, de dessalement et de réutilisation, de la conception à la clôture financière. Ses clients sont en général des entreprises ou des investisseurs mais parfois aussi des organismes de recherche. Ils peuvent avoir accès aussi à un outil de simulation pour calculer les coûts OPEX, CAPEX et par m³ des projets de dessalement, ainsi qu'une récapitulation de toutes les entreprises, opérateurs de dessalement et réutilisation du monde.
- **L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS)**, <http://www.oss-online.org/>) organisation internationale agissant dans la région sahélo-saharienne est une plateforme de partenariats Nord-Sud-Sud mis à la disposition de ses membres, qui concourt également aux réflexions stratégiques régionales qui se mènent sur des solutions innovantes pour la gestion durable et concertée des ressources en eau souterraines, en particulier la gestion des grands aquifères transfrontaliers d'Afrique du nord et du Sahel.

L'OSS élabore actuellement une synthèse nationale sur les enjeux et solutions liés au dessalement dans chacun des pays suivants : Maroc, Algérie, Tunisie, Libye et Egypte.

En matière de ressources en eau ou en énergie :

- Le portail AQUASTAT de la FAO (<https://www.fao.org/aquastat/fr/>) permet d'accéder à la base de données principale de statistiques sur les pays, axée sur les ressources en eau, les utilisations de l'eau et la gestion de l'eau agricole. Parallèlement, d'autres informations sur l'eau sont disponibles sous forme de bases de données complémentaires, telles que les calendriers culturels en irrigation, la base de données sous-nationale sur les zones d'irrigation, la base de données détaillée sur les barrages et réservoirs et la base de données sur les institutions liées à l'eau et à l'agriculture. Aquastat prévoit dans les prochaines années d'étendre sa base de données internationales à la thématique REUT.
- Le programme intergouvernemental de l'UNESCO IHP consacré à la recherche, à la gestion de l'eau et au renforcement des capacités en hydrologie a évolué depuis 1975 pour faciliter une approche interdisciplinaire et intégrée de la gestion des bassins versants et des aquifères.
- Le Plan bleu, Centre d'action régional du Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) du PNUE a pour mission de fournir à l'ensemble des pays riverains de la Méditerranée des informations illustrant les relations entre environnement et développement, et en particulier des indicateurs relatifs à la stratégie méditerranéenne de développement durable 2016 - 2025, via un site dédié www.obs.planbleu.org. Il s'appuie sur les technologies de la plateforme de partage de données open source du PNUE - World Environment Situation Room (WESR) - et de la plateforme de données géospatiale MapX, qui promettent une grande facilité d'accès et de partage de données environnementales.
- Système Européen d'Information sur l'Eau (WISE) (<https://water.europa.eu/>), de l'Agence européenne de l'environnement, qui fournit des informations détaillées sur le respect des directives européennes par les Etats membres et les documents de planification.
- Le Système Euro-Méditerranéen d'Information sur les savoir-faire dans le domaine de l'eau (SEMIDE) offre une plateforme d'échange d'information et de savoir-faire dans le domaine de l'eau entre les pays du partenariat Euro-Méditerranéen. Il a porté des projets pour aider les pays partenaires méditerranéens à organiser leurs données sur l'eau selon des référentiels communs pour en faciliter l'accès ou les comparaisons internationales et en tirer les connaissances nécessaires à une bonne gestion.
- Le Centre régional des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (RCREEE) est une organisation intergouvernementale dotée d'un statut diplomatique qui vise à permettre et à accroître l'adoption de pratiques d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique dans les pays panarabes. Il joue un rôle important dans la collecte des données sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, et publie chaque année l'indice arabe de l'énergie future (AFEX) : <https://taqaway.net>, ainsi qu'un outil de suivi des contributions déterminées au niveau national CDN/NDC.
- L'Agence internationale de l'énergie (AIE) offre à ses 31 pays membres (dont 5 font partie de la zone d'étude) des conseils sur l'éventail complet des questions énergétiques.

Pour son analyse et pour fournir des informations mondiales sur l'énergie aux gouvernements et à d'autres utilisateurs externes, l'Energy Data Center (EDC) de l'AIE traite un grand nombre d'informations quantitatives. Il collecte des données sur un certain nombre de sujets énergétiques, tels que le pétrole, le gaz, le charbon, les énergies renouvelables, l'électricité, l'efficacité énergétique, les prix de l'énergie et les budgets de R&D des technologies énergétiques au moyen de questionnaires, soumis par les administrations nationales des pays membres et au-delà, ainsi que par des recherches utilisant des sources officielles nationales et des sources secondaires. Sur la base des données recueillies, il produit des résultats analytiques, tels que des bilans énergétiques au niveau mondial. En particulier, à partir de septembre 2021, l'EDC de l'AIE met à jour des séries

chronologiques détaillées sur l'énergie pour plus de 150 pays à partir de 1971. De plus amples informations sur les sources, les méthodologies et les résultats des statistiques de l'énergie de l'AIE sont disponibles à l'adresse : <https://www.iea.org/areas-of-work/data-and-statistics>.

- L'Observatoire méditerranéen de l'énergie (OME) est une plateforme de rassemblement et un Think Tank de référence faisant de l'énergie un instrument d'intégration régionale. Depuis sa création il y a 30 ans, l'OME a mené des études régionales sur tous les sujets énergétiques grâce à une coopération originale et unique entre les experts des entreprises membres, ses propres Comités Techniques et ses permanents. L'OME est pionnier dans l'organisation de conférences, d'ateliers et de formations de haut niveau sur les différentes problématiques liées au secteur de l'énergie dans les pays méditerranéens.
- Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 pour faciliter des évaluations complètes de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur le changement climatique, ses causes, ses impacts potentiels et les stratégies de réponse. Il est la source des informations prospectives et actualisées périodiquement dans ces domaines.

Des activités similaires à celles de ces initiatives internationales existent à l'intérieur de certains pays, mais au profit des acteurs de l'eau de ce pays et sans échanges internationaux. D'autres initiatives consistent en des études qui apportent énormément d'information sur un thème ou une région mais sans une actualisation régulière attendue de la part d'un observatoire. Les exemples du domaine de la REUT sont détaillés dans *l'annexe A4.6* sous forme d'un tableau tandis que ceux, plus nombreux, du domaine du dessalement y figurent sous forme de résumés d'entretien dans *l'annexe A4.7*.

Tout ceci est en soi une preuve du besoin d'information et d'échange sur ces thèmes des ressources en eau ou en énergie, du dessalement et de la REUT. Mais cet existant est encore très loin de constituer les services attendus d'un Observatoire international. En effet, la plupart des initiatives, et notamment les études ou projets ponctuels, produisent des données ou des contacts mais ne les stockent pas dans des bases de données ouvertes et donc ne leur assurent pas de continuité ni de pérennité, en dehors de rapports synthétiques qui finissent par devenir obsolètes. Leur périmètre géographique est souvent limité à quelques pays et leurs objectifs sont ciblés sur des thématiques précises. Ceci ne permet donc pas la richesse de comparaisons internationales plus larges sur le plan géographique ou thématique. L'accès aux informations est difficile soit parce que les données sont dispersées dans de nombreux systèmes différents, soit parce que l'existence même des informations n'est pas connue, soit parce que leur acquisition est payante et soumise à des restrictions d'utilisation (cas de Desaldata). Il n'y a pas de garantie de la qualité des informations. Et enfin rien ne permet le croisement des données et des analyses entre des secteurs professionnels distincts : entre eau et énergie bien sûr, mais aussi par exemple entre assainissement, REUT et irrigation ou entre ressources en eau conventionnelles et ressources en eaux marines ou saumâtres¹⁰.

5. Eaux profondes ou fossiles

La présente étude de faisabilité doit montrer si le suivi des nappes profondes ou fossiles doit être intégré aux activités de l'observatoire des eaux non conventionnelles.

L'examen des conditions d'exploitation des ressources en eau fait ressortir que la région sahélo-méditerranéenne, zone caractérisée par un climat aride et semi-aride, sont très dépendantes des ressources en eaux contenues dans les nappes profondes ou fossiles. Celles-ci offrent souvent un

¹⁰ L'indicateur de stress hydrique suivi dans le cadre de l'ODD 6 par exemple devrait être calculé différemment pour inclure le volume d'eau mobilisé par le dessalement

recours pour le développement et l'adaptation aux changements climatiques en complément aux eaux non conventionnelles. Mais ces ressources en eau sont faiblement renouvelables, et généralement emmagasinées dans des aquifères de grands bassins, sédimentaires ou cristallins, pour la plupart partagés par plusieurs pays.

Selon plusieurs estimations concordantes, le potentiel hydraulique de ces aquifères est considérable (au moins 600.000 milliards de m³). Epais par endroits de plus d'un millier de mètres, ils sont captés par des forages profonds, artésiens pour la plupart. Les recharges, dont les plus importantes remontent surtout aux périodes humides du quaternaire (pléistocène, holocène), sont de plus en plus négligeables voire inexistantes en raison notamment du changement du climat.

A la complexité propre des systèmes s'ajoute l'absence ou l'insuffisance d'études et/ou de connaissances approfondies englobant les limites naturelles de chacun des systèmes. En effet, les études, quand elles existent, ont concerné certains bassins mais sont restées, dans leur majorité, confinées dans les limites des frontières nationales sans prise en compte des parties transnationales des réservoirs. Les plans de développement qui en découlent sont ainsi lourdement hypothéqués par l'ignorance ou la sous-estimation des effets mutuels d'une exploitation intensive de ce stock.

Les aquifères partagés constituent une ressource stratégique appelée à jouer un rôle déterminant dans le développement économique et social des pays qui les exploitent. Faiblement renouvelables et facilement dégradables, ces ressources nécessitent une gestion conjointe. Dans une situation de pénurie, d'incapacité à satisfaire une demande de plus en plus croissante ou encore de dégradation potentielle de leur qualité, il faut éviter que ces ressources ne fassent l'objet d'une compétition et que leur exploitation aille jusqu'à la mise en échec de la rationalisation de leur gestion sur le long terme.

La gestion conjointe des aquifères partagés nécessite une concertation scientifique et technique entre les pays concernés afin de promouvoir la notion de conscience de bassin et d'envisager avec les parties prenantes la mise en place de bases solides pour la gouvernance de ces ressources stratégiques.

La gestion conjointe des aquifères partagés vise, avant tout, leur préservation contre l'altération et l'épuisement en vue d'en assurer une utilisation durable et équitable au profit des populations et des pays "riverains", dans une perspective de développement durable et de réduction de la pauvreté.

Cette exploitation conjointe nécessite une gouvernance globale de l'eau devant assurer l'interaction entre les aspects institutionnels, réglementaires et socio-économiques et les connaissances scientifiques de base, gouvernance basée sur une approche fondée sur le développement et la consolidation des connaissances scientifiques et techniques autant sur les plans hydraulique, hydrologique, qu'environnemental et socio-économique, qui favorisent la mise en place de cadres institutionnels pour pérenniser la concertation sur la gestion conjointe des ressources en eau (à la fois souterraines et superficielles dans les zones où elles sont présentes et interconnectées). La mise en œuvre de cette approche permet de montrer que la gestion concertée des ressources en eau partagées des systèmes aquifères transfrontaliers nécessite une bonne connaissance de la ressource, des compromis, un climat de confiance et de compréhension mutuelles et doit se fonder sur un dialogue permanent.

L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) est missionné pour aider les pays du sud de la zone sahélo méditerranéenne à développer une gestion de ces ressources en eau dans le cadre de l'approche globale décrite ci-dessus. La zone d'action où il intervient, indiquée sur la carte de l'annexe A5, est la grande partie de la zone sahélo méditerranéenne où les ressources des nappes profondes sont exploitées. L'OSS exerce en fait, dans cette zone, l'activité que l'on voudrait assigner à l'observatoire des eaux non conventionnelles.

Par ailleurs les nappes profondes sont contenues dans des systèmes aquifères complexes du type multicouches, captifs la plupart du temps, avec des niveaux ascendants souvent jaillissants ; c'est dire que leur exploitation ne diffère pas de celle des nappes non profondes. Pour cette raison elles ne doivent

pas être classées dans la catégorie des ressources en eau non conventionnelles. Pour certains aquifères d'un volume d'eau considérable en stock, mais pratiquement pas renouvelé, et situés dans des pays manquant cruellement d'autres ressources en eau, il a été décidé d'en consommer une partie, donc de manière non durable. Mais de tels choix résultent d'appréciations politiques bien davantage que d'échanges sur les RENC et EnR.

En conclusion, et pour les deux raisons explicitées dans les deux précédents paragraphes, il n'est pas recommandé d'intégrer les nappes profondes aux activités de l'Observatoire. En revanche, celui-ci pourra être amené, dans le cadre d'analyses globales des ressources en eau, à dresser un panorama complet des ressources en eau : conventionnelles, non conventionnelles et non renouvelables.

6. Analyse stratégique de la faisabilité d'un Observatoire

Un projet d'Observatoire vise **une amélioration de l'information au service d'un domaine d'activité qui utilisera cette information**. Son intérêt doit donc s'apprécier en rapport avec l'évolution prévisible de ce domaine d'activité. C'est pourquoi ce chapitre décrit dans un premier paragraphe les enjeux du domaine d'activité des RENC et EnR, puis cerne dans un second temps le rôle que pourrait jouer ou les avantages que pourrait procurer un éventuel Observatoire au domaine des RENC et EnR, avant de peser les contraintes ou les risques d'un tel projet pour conclure quant à son opportunité.

6.1. Principaux enjeux à venir des RENC et EnR dans la zone d'étude

Les ressources en eau non conventionnelles doivent être davantage intégrées dans les politiques de l'eau, à condition toutefois que soit bien enclenchée une gestion de l'eau par la demande, au préalable ou en parallèle. Certains pays de la zone d'étude disposent déjà d'une capacité de dessalement importante, allant jusqu'à 1% de toutes les ressources en eau naturelles, et d'autres pays planifient d'aller bien au-delà. La réutilisation des eaux, dans la zone d'étude lourdement impactée par le stress hydrique, représente un levier majeur localement face aux déficits en eau présents et futurs pour garantir la sécurité alimentaire, dans un marché agricole mondial en pleine expansion de 15% par an.

La mobilisation des RENC ne doit pas empêcher le secteur de l'eau de réduire son empreinte carbone, comme toute activité en raison des objectifs climatiques. Ceci est complexe car aussi bien le dessalement que la REUT nécessitent de grandes quantités d'énergie, et plus élevées que les autres types de production d'eau : de l'ordre de 3,5 kWh par m³ d'eau dessalée et souvent presque autant pour la REUT, lorsque s'ajoute à l'énergie nécessaire au traitement plus poussé et à la désinfection des eaux usées l'énergie nécessaire au transfert de l'eau vers les utilisateurs, notamment lorsqu'il s'agit de parcelles irriguées situées sur un autre versant et plus haut que la station d'épuration.

La réduction de l'empreinte carbone est donc difficile mais possible, tout d'abord par une production d'énergie renouvelable soit sur un site de mobilisation de RENC soit sur un territoire plus large via le réseau de transport de l'énergie. Mais aussi par des moyens complexes portant sur l'ensemble des installations d'eau d'un territoire et qui associent les performances technologiques du traitement de l'eau et des pompages, la récupération de la chaleur des eaux usées ou la méthanisation des boues d'épuration. Ceci ne peut être mené à bien que dans le cadre d'une planification commune des ressources en eau et des ressources en énergie.

Les principales difficultés rencontrées lors des projets de dessalement ou de REUT concernent la maîtrise des coûts d'investissement et de fonctionnement au regard des tarifications de l'eau et de l'énergie, le choix des bonnes procédures de maîtrise d'ouvrage, les réglementations à appliquer et l'absence ou la réduction des impacts environnementaux.

Par exemple, malgré la publication récente de textes européens sur les normes de qualité des eaux de REUT, les pays de la zone d'étude ne disposent pas tous d'un arsenal juridique complet permettant de

garantir une utilisation des eaux usées épurées saine, sans risque pour les agriculteurs et permettant la commercialisation des produits à l'échelle internationale. Et même si cette législation est disponible, elle se révèle être difficilement applicable par manque de moyens techniques et financiers. Une autre barrière à la réutilisation se trouve être le coût associé : même si dans certains pays les subventions de l'État permettent de réaliser des stations de traitement des eaux usées, le coût de fonctionnement de ces stations et du transport des eaux épurées jusqu'aux lieux de réutilisation doit être souvent supporté par les agriculteurs qui préfèrent recourir à une réutilisation indirecte illicite et gratuite.

En revanche, l'existence d'une vision globale à long terme qui englobe l'ensemble des usages peut permettre la mise en place de synergies entre usages et résoudre en partie les problèmes de financement, comme cela est le cas au Maroc avec l'OCP qui investit pour ses besoins en eau dans des projets de traitement des eaux usées et répond ainsi aux besoins des communes concernées.

6.2. Valeur ajoutée ou retombées apportées à ces enjeux par une amélioration de l'information

Actuellement, le secteur de l'eau planifie de façon indépendante l'utilisation de ses ressources et considère comme acquis que le secteur de l'énergie pourra l'alimenter. De la même manière, le secteur de l'énergie planifie de façon indépendante l'utilisation de ses ressources et considère comme acquis que le secteur de l'eau pourra l'alimenter. L'Observatoire pourra sensibiliser et alerter en vue d'une coordination entre ces secteurs sur des bases objectives et plus en amont des projets, ce qui est susceptible d'éviter des erreurs d'investissement et des surcoûts ou retards dans leur mise en œuvre.

Les réalisations en matière de RENC et EnR se situent à des stades d'avancement très hétérogènes entre les différents pays. Le partage d'information depuis les plus expérimentés vers les moins avancés est donc facile à organiser et susceptible de procurer chez ces derniers des gains importants aux investisseurs ou aux gestionnaires d'installations de production d'eau ou d'énergie.

Enfin, la création de référentiels communs et de fonctionnalités nouvelles accessibles à un ensemble de pays apporte certainement une réduction de coût aux systèmes d'information par rapport au cas où chaque pays développerait cela indépendamment des autres. Par ailleurs, l'existence d'un Observatoire garantit une mise à jour régulière et plus fiable de l'information qui par conséquent est à la fois moins coûteuse à produire et utilisée plus fréquemment et plus largement.

Dans le cas d'une action internationale similaire - l'harmonisation de l'information géographique au sein de l'Union européenne via la directive INSPIRE - la Commission européenne a montré que les bénéfices retirés par les utilisateurs ont été de l'ordre de 7 à 8 fois les dépenses.

6.3. Avis sur la faisabilité d'un Observatoire RENC et EnR associées sur la zone d'étude

L'étude a montré que le contexte actuel de la zone d'étude est favorable à la mobilisation des acteurs à tout niveau :

- Il existe une forte demande régionale pour des projets de dessalement ou de REUT au caractère durable (notamment du point de vue énergétique) et d'une entité qui pourrait de manière fiable orienter les acteurs dans ce domaine et renforcer leurs capacités, ainsi que fournir de l'information contrastée et neutre sur ces projets d'une manière régulière avec accès à des données agrégées comparables entre les pays,
- Il n'existe pas d'entité offrant l'ensemble de tels services pour toute la zone d'étude, en dehors de l'outil Desaldata mais qui est conçu pour appuyer des approches commerciales. Face à ce manque, plusieurs études ou réseaux thématiques ont été lancés dans les derniers mois par de grandes institutions internationales ou régionales dans le domaine du dessalement et de la REUT.
- Des pays des deux rives de la Méditerranée ou du Sahel se mobilisent pour le développement des Systèmes Nationaux d'Information sur l'Eau (SNIE) dont certains avec une intégration régionale (cf

les efforts du SEMIDE labellisés par l'UpM, de l'OSS ou du PNUE dans ce sens), mais le domaine des RENC reste en dehors de ces évolutions et le lien avec les Systèmes d'Information sur l'énergie est pratiquement inexistant.

Pendant, le développement d'un tel Observatoire doit prendre en compte le contexte méditerranéen et du Sahel où des désaccords d'ordre diplomatique entre certains pays, et des différences entre eux de gouvernance ou de sensibilité vis-à-vis du dessalement ou de la REUT, rendent compliquée et complexe la mise en place du projet. Le projet devra agir contre les difficultés suivantes :

- Absence, hors Union européenne, de cadre légal d'obligation de rapportage, ou de partage des données de la part des ministères ou des opérateurs privés ; il y a donc un gros risque de « coquille vide » sans un engagement préalable assuré ou motivé des différents organismes et pays ou sans des outils de communication interopérables.
- Intervention de multiples acteurs, sur tout ou partie de la région méditerranéenne et du Sahel, dans le cadre de processus politiques ou socio-économiques très divers, qui souvent cherchent à valoriser leurs activités propres.
- Notion « d'observation » internationale souvent perçue comme intrusive sur le plan national et s'ajoutant aux fréquents blocages sectoriels ou hiérarchiques à la circulation de l'information.

Dans le reste du monde on trouvera sans doute des régions ou pays autant intéressés – comme le Moyen Orient ou les pays du Golfe – mais aussi d'autres zones moins motivées en raison de la situation de leurs ressources en eau et en énergie.

En conclusion les potentiels et les attentes autour d'un Observatoire des RENC et EnR associées sont grands sur la zone étudiée et le retour sur investissement d'un partage d'information et de bonnes pratiques est élevé.

L'étude recommande donc de mettre en œuvre ce projet sur la région Méditerranée et Sahel.

Mais une stratégie doit être clairement définie, qui suppose une adhésion forte des autorités obtenue dès les phases amont ainsi que des accords de coopération avec de nombreux acteurs de la zone pour éviter les doublons et, au contraire, apporter des synergies. Ces deux préalables ne peuvent pas être garantis ni même simplement précisés par une étude de faisabilité. C'est pourquoi, plutôt que de poursuivre l'analyse de la faisabilité sur le reste du monde – ce qui était envisagé comme seconde phase dans les termes de référence - l'IME recommande de commencer le lancement d'un Observatoire par une première phase opérationnelle ciblée sur les pays qui montrent un réel intérêt en s'engageant dans le projet (notamment via la mise à disposition de leur information propre), ceci comprenant la mise au point et le test d'accords de coopération, de soutiens financiers et de modalités de fonctionnement à utiliser en phase ultérieure.

Malgré la difficulté de rassembler un financement pour cette première phase de mise en œuvre, les activités déjà engagées par de nombreux acteurs sur le thème des RENC et EnR dans la région pilote laissent prévoir de grandes chances de succès pour l'Observatoire : celui-ci pourra dès le départ s'appuyer sur ces acteurs pour fédérer leurs activités et les développer en synergie.

6.4. Les activités déjà engagées

En effet, les sessions consacrées à l'Observatoire des RENC et EnR, préparées par l'IME et tenues lors du Forum méditerranéen de l'eau le 6 décembre 2021 à Malte puis du Forum mondial de l'eau le 24 mars 2022 à Dakar, ont permis de présenter les résultats de l'étude de faisabilité mais aussi diverses actions déjà engagées en Méditerranée et au Sahel par un noyau d'acteurs de l'eau et de l'énergie, actions pionnières qui correspondent aux activités attendues du futur Observatoire et en constituent par conséquent une sorte de prototype :

- Couplage des ressources en eau classiques et des RENC, planifié et suivi au niveau des bassins fluviaux avec des bases de données sur toutes les origines et utilisations des eaux, par le Ministère de la transition écologique et du défi démographique de l'Espagne ;
- Guide méthodologique pour la mise en œuvre de projets pilotes de REUT, élaboré avec la participation des acteurs de terrain en Tunisie, par l'IME avec la SCP, la SEM et divers organismes tunisiens ;
- Bonnes pratiques, souvent amendées par rapport aux dispositions projetées au fil de l'expérience, en matière de REUT ou de récupération du sel post dessalement, par les acteurs de l'eau de l'Espagne ;
- Coordination des secteurs de l'eau et de l'énergie par l'Agence de l'eau et de l'énergie de Malte ;
- Consultation du public en amont d'un projet de dessalement par la Société des eaux du Sénégal ;
- Économies d'énergie et planification des RENC par la Société nationale de distribution d'eau de Tunisie ;
- Objectif de neutralité carbone par l'Office chérifien des phosphates ;
- Échange d'expériences de REUT entre pays du sud de la Méditerranée par le département eau de la FAO ;
- Plateformes expérimentales sur les EnR destinées aux installations d'eau par les instituts de recherche à Chypre ou au Maroc ;
- État des lieux avec cartes innovantes sur le dessalement et méthodologie de suivi de l'impact des saumures par le Plan bleu.

7. Plan d'action à court terme : démarrage en phase projet

Un plan d'action sur deux ans est proposé, constituant une première phase afin d'initier cet Observatoire en mode projet, et prenant en compte les recommandations recueillies pendant l'étude qui sont synthétisées dans le § suivant. En fin de cette première phase opérationnelle d'une durée de deux ans, il sera possible de décider de la poursuite et/ou de l'extension de l'Observatoire en ayant défini, sur la base d'éléments vécus et précis, les orientations institutionnelles, les statuts et documents juridiques, les coûts et modalités de financement d'un Observatoire pérenne.

7.1. Recommandations générales et spécifiques sur la création d'un Observatoire

Selon les recommandations remontées des différentes enquêtes et rencontres, il faudra pour assurer une mise en place convenable de l'Observatoire :

- Surmonter les problèmes institutionnels en s'assurant que les points focaux (= d'entrée par pays) ont un ancrage institutionnel qui leur permettra de disposer et de partager des données et/ou des informations (selon le niveau d'engagement souhaité) fiables et validées par les différents intervenants.
- Bien mettre en évidence l'intérêt du projet d'Observatoire pour les pays partenaires, les avantages à en tirer, et bien expliquer comment et par qui les données pourront être utilisées.
- Mettre en place un système de suivi local par région/pays, un rapport annuel sur les indicateurs de performance et un réseau autour des points focaux.

L'Observatoire pourra ensuite :

- Contribuer à la mobilisation en faveur du développement et du déploiement de RENC durables et rentables en se limitant à compléter ou rassembler les bases de données et les réseaux d'animation existants, plutôt que d'en créer de nouveaux. Il est particulièrement important de lier l'Observatoire aux impacts du changement climatique et scénarios associés sur les ressources en eau ou en énergie.

- Associer par pays des entités/organismes de divers secteurs : des usagers (agriculture et irrigation, eau potable, réseaux de distribution d'énergie...), des gisements et du traitement (collectivités en charge de la gestion des eaux usées et de leur traitement, industries...), de l'environnement...
- Diffuser et enrichir des éléments de formations, tels que ceux adaptés au contexte méditerranéen dans le domaine de la REUT qui sont présentés dans le Plan Bleu n° 11 de 2011 ainsi que dans le guide méthodologique développé par le groupement IME/SCP/SEM visant à pouvoir reproduire la démarche d'assistance technique à d'autres périmètres irrigués par les eaux usées traitées.
- Apporter aux acteurs de type associatif des solutions pour ceux qui développent des projets de petite taille ou des argumentaires objectifs pour ceux qui veulent simplement informer la société civile.

A ces recommandations générales s'ajoutent les préconisations suivantes spécifiques à la **REUT** :

- Définir une terminologie claire, commune et qui fasse consensus, ce qui n'est pas le cas jusqu'à présent entre les pays et entre les experts.
- Traiter de tous les usages de l'eau : eau potable, eau pour l'industrie, environnement, usages urbains, espaces verts... (sans se concentrer uniquement sur l'irrigation agricole) car le déploiement de la REUT passera par des solutions multi-usages, et même souvent par des solutions offrant plus de valeur ajoutée que l'irrigation agricole (ex : production indirecte d'eau potable).

A ces recommandations générales s'ajoutent les préconisations suivantes spécifiques au **dessalement**¹¹ :

- Mettre en regard la mobilisation du dessalement pour répondre à la demande en eau avec les mesures visant à améliorer la gestion de l'eau ou à modérer la croissance future de cette demande en eau, dans le contexte de la gestion intégrée des ressources en eau.
- Développer les bonnes pratiques pour répondre aux controverses environnementales liées à la consommation énergétique et aux rejets (la saumure) vers les écosystèmes marins.

7.2. Organisation et modalités de fonctionnement

Le porteur du projet pendant cette première phase devra être décidé par le CME. Une solution serait de confier ce projet à l'IME qui mettrait en place un partenariat avec certains acteurs clés tels que l'OSS, la FAO, le Plan bleu, l'OME ou le RCREEE, avec le soutien politique de l'UpM.

L'IME proposera aux autres acteurs une adhésion à l'Observatoire qui recouvrira, de manière similaire à ce qui a été sollicité lors de l'étude de faisabilité - un accord de principe et la désignation d'un point focal - mais qui pourra aller au-delà en précisant les informations mises à disposition de l'Observatoire par l'adhérent ainsi que ses contributions, soit sous forme de travaux ou de mise à disposition d'experts, soit sous forme de financement. L'adhésion visera en priorité des autorités nationales mais sera ouverte aussi à des institutions régionales ou internationales et à des acteurs locaux tels que des collectivités territoriales, des industriels, des groupements agricoles ou des acteurs privés. Ce projet sera ouvert bien entendu aux pays de la zone d'étude qui ont donné leur accord pendant l'étude de faisabilité, mais

¹¹ Préconisations remontées notamment grâce aux deux webinaires organisés par l'IME :

Le 3 juin 2021 pour exposer les projets de dessalement au Maroc, en Espagne et au Malte, montrés ainsi comme des solutions éprouvées et sûres pour la mobilisation des ressources en eau supplémentaires ;

Le 28 octobre 2021 sur le thème : « Vers un observatoire régional du dessalement : études de cas du Sénégal, de la Jordanie et de la Tunisie » pour faire la lumière sur les projets de dessalement dans ces pays, mais aussi discuter dans quelle mesure l'Observatoire leur apporterait une valeur ajoutée, et s'ils partageraient des données et y contribueraient. Les participants attendent de l'Observatoire une information agrégée et des rapports crédibles sur les choix de technologies de dessalement et les décisions stratégiques associées.

pourra accueillir dès le départ quelques pays du Moyen-Orient ou du Golfe, en Europe du Sud ou en Afrique tropicale, ce qui permettrait de tabler sur une zone pilote comprenant une vingtaine de pays.

L'IME devra avoir obtenu le financement de cette première phase sous forme d'une subvention¹² couvrant l'intégralité des dépenses monétaires du projet, c'est-à-dire hors contributions en nature de la part des adhérents (qui devront néanmoins être valorisées en termes monétaires pour connaître le coût complet réel du projet). Ceci suppose un suivi spécifique du projet à travers des comptes-rendus semestriels aux financeurs. La Commission européenne semble être un organisme à solliciter en priorité en lien avec la BEI, ainsi que la Banque mondiale, la BAfD et la BERD ou la GIZ, l'AFD, l'ACEID et le SIDA compte-tenu de leurs travaux récents dans le domaine des RENC, et plusieurs fonds arabes tels que IsDB ainsi que certaines fondations (Prince Albert II, Prima ...) en raison de leur intérêt pour la zone géographique et pour la thématique. Une partie du financement pourrait également venir des pays membres (organismes de recherche ou de formation, autorités régionales, agences de l'eau ou de l'énergie, entreprises ...).

7.3. Objectifs et contenu de cette phase

Les objectifs de cette première phase sont triples :

- i) Démarrer une activité concrète de collecte et de partage d'information ainsi que d'animation avec un noyau d'acteurs situés dans la zone pilote ;
- ii) Négocier des accords de collaboration ou de non-concurrence avec d'autres intervenants dans l'information sur les RENC et EnR, dont GWI en premier lieu concernant Desaldata et Ecofilae concernant HotspotReuse® ;
- iii) Promouvoir l'Observatoire pour intéresser de nouveaux adhérents, suivre précisément les activités menées, et développer les préconisations nécessaires en vue de la poursuite éventuelle du projet ou de son extension géographique.

Les actions prioritaires en matière de partage d'information sont :

- Mettre en place des liens vers les informations mises à disposition par les partenaires et les adhérents, et constituer un référentiel incluant un dictionnaire des données (metadata) et les contraintes communes à respecter en matière d'information géographique ;
- Négocier avec GWI et Ecofilae pour évaluer la qualité de leurs données et recueillir des offres de tarification et les droits d'utilisation correspondants concernant des données de leurs bases Desaldata et HotspotReuse® ; dans ces bases ou d'autres Systèmes d'Information, identifier les indicateurs ou cartes qu'il serait possible et pertinent de produire périodiquement à partir de certaines données, identifier des synergies possibles.

Les actions prioritaires en matière d'animation sont :

- Mettre au point d'une liste d'experts dans les domaines des RENC et EnR associées et des principaux acteurs de ces domaines dans la zone pilote, et les mobiliser en fonction des besoins ;
- Identifier de bonnes pratiques ou « success stories » dans les pays de la zone pilote sur les thèmes de la gestion des rejets de saumure, des normes de réutilisation des eaux usées, du

¹² Les institutions financières internationales financent difficilement des projets entièrement dédiés à l'information car ceux-ci ne génèrent pas de revenu monétaire mais évitent simplement des surcoûts, alors que leurs coûts sont récurrents et de niveau significatif, intermédiaire entre des projets d'infrastructure et des études. Les porteurs de projets d'information n'ont donc pas de capacité à rembourser des prêts et doivent mobiliser des subventions relativement importantes, ce qui souvent conduit à s'inscrire soit dans le volet « accompagnement » de projets d'infrastructures d'un montant élevé, soit dans des appels à projets.

financement des projets de dessalement ou de REUT (PPP/BOT, BOO, etc.) et de l’empreinte carbone, avec leur mise en forme dans des documents de communication ;

- Élaborer un modèle type de calcul des coûts (CAPEX, OPEX) des projets de dessalement.

Les actions prioritaires en matière de promotion et de préconisation en vue de l’extension géographique et de la poursuite du projet sont :

- Élaborer un site internet incluant la présentation de l’Observatoire et de ses services, le processus d’adhésion en ligne, un accès aux informations et activités qui soit différencié pour les adhérents et pour le reste du public, avec une mise à jour au moins hebdomadaire des actualités ;
- Suivre précisément les activités, avec pour chacune enregistrement des moyens consacrés et évaluation de leurs retombées ;
- Élaborer des préconisations précises pour la poursuite du projet en matière d’organisation et de fonctionnement, de moyens humains et matériels à mobiliser, de partenariats et de financement. L’annexe A7 présente des modalités que le projet pourra adopter dans chacun de ces domaines dès son démarrage, mais qui seront testées, enrichies ou amendées pendant deux ans de manière à définir des dispositions bien adaptées à l’extension ou à la pérennisation d’un tel Observatoire.

7.4. Coût et calendrier du projet

Les moyens à mettre en place pour réaliser les actions et atteindre les objectifs mentionnés dans le § 7.3 sont les suivants :

- La plateforme en ligne qui consistera en un site web donnant accès aux informations mentionnées auparavant pour les adhérents et permettant de recueillir les demandes d’autres. Un administrateur assurera les développements informatiques nécessaires via des outils standards à paramétrer et leurs mises à jour.
- L’animation sera confiée sur un mi-temps à un généraliste senior (10 à 15 ans d’expérience dans le domaine de l’environnement) capable d’appréhender diverses thématiques du domaine de l’eau ou de l’énergie au sein de groupes de travail mobilisant les experts de l’Observatoire et les pays, ainsi que d’évaluer et de promouvoir les réalisations.
- L’implication de la jeunesse dans ce projet est ainsi faisable en recrutant deux jeunes professionnels (moins de 4 ans d’expérience) aptes à fonctionner sous la supervision à mi-temps du généraliste et en réseau avec des experts, maîtrisant plusieurs langues dont l’arabe, et ayant tous deux un profil technique dans le domaine de l’eau et de l’énergie, mais dont l’un d’entre eux ayant une appétence particulière pour les outils informatiques¹³.
- Des experts en dessalement, REUT et énergies renouvelables seront mobilisés ponctuellement pour des appuis méthodologiques ou techniques spécifiques, la validation de données

Dans ces conditions, le besoin en financement de cette première phase pourrait entrer dans une enveloppe de 400 k€ sur deux ans, répartie comme suit :

- 160 k€ pour la rémunération des jeunes professionnels
- 75 k€ pour la rémunération de l’animateur à mi-temps
- 40 k€ pour la mobilisation d’experts

¹³ Un partenariat engagé avec le CMI dans ce sens serait en ligne avec les recommandations du Forum méditerranéen de l’eau de Malte

- 75 k€ pour la rémunération de l'IME incluant la maîtrise d'ouvrage et la gestion du projet, sa propre expertise, le secrétariat et les dépenses de fonctionnement (déplacements, traduction, etc.) ainsi qu'une provision pour inflation, divers et imprévus.
- 50 k€ pour les achats informatiques ou de données.

Ce besoin en financement pourra être couvert en partie par des appuis non rémunérés fournis par les partenaires ou certains adhérents à l'Observatoire.

Glossaire

Abréviation ou sigle	Signification
ACEID	Agence espagnole de coopération internationale pour le développement
AFD	Agence française de Développement
AFEID	Association française pour l'eau, l'irrigation et le drainage
AIE - EDC	Agence internationale de l'énergie - Centre de données sur l'énergie
AWWEENA	Réseau associatif arabe en faveur des femmes, de l'eau, de l'énergie et de l'environnement
BAfD	Banque africaine de développement
BEI	Banque européenne d'investissement
BERD	Banque européenne pour la reconstruction et le développement
CIHEAM	Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes
CDN	Contributions déterminées au niveau national
CME	Conseil mondial de l'eau
CMI	Centre méditerranéen d'intégration
CO ₂	Gaz carbonique
COSTEA	Comité scientifique et technique eau agricole
EnR	Énergie renouvelable
FAO	Organisation pour l'alimentation et l'agriculture
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
GIZ	Association allemande pour la coopération internationale
GWl	Global Water Intelligence
IME	Institut méditerranéen de l'eau
IMENCO	Initiative du Maghreb en faveur des eaux non conventionnelles
IWMI	Institut international de gestion de l'eau
MENA	Moyen Orient et Afrique du Nord
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OCP	Office chérifien des phosphates
ODD	Objectif de développement durable
OME	Observatoire méditerranéen de l'énergie
OMM	Organisation météorologique mondiale

OPEX, CAPEX	Dépenses de fonctionnement, dépenses d'investissement
OSS	Observatoire du Sahara et du sahel
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PPP/BOT, BOO	Partenariat public privé/Build operate transfer, build operate own
R&D	Recherche et développement
RCREEE	Centre régional pour l'énergie renouvelable et l'efficacité énergétique
RENC	Ressource en eau non-conventionnelle
REUT	Réutilisation d'eaux usées traitées
SCP	Société du Canal de Provence
SEM	Société des eaux de Marseille
SEMIDE	Système euro-méditerranéen d'information sur les savoir-faire dans le domaine de l'eau
SIDA	Agence suédoise de développement et coopération Internationale
SONEDE	Société nationale d'étude et de distribution d'eau de Tunisie
TdR	Termes de référence
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, les sciences et la culture
UpM	Union pour la Méditerranée
UV	Ultra-violets
WISE	Système européen d'information sur l'eau

Annexes

A1 Termes de référence de l'étude de faisabilité

OBSERVATOIRE MONDIAL DES RESSOURCES EN EAU NON CONVENTIONNELLES ET DES ENERGIES RENOUVELABLES DEDIEES

Termes de référence : Etude de faisabilité Zone sahélo-méditerranéenne

I. CONTEXTE GENERAL

Lors de la réunion de leur Board, tenue le 1^{er} Avril 2021 en mode virtuel, les Gouverneurs du Conseil Mondial de l'Eau ont retenu l'idée de lancer un Observatoire International des Ressources en Eau Non Conventionnelles et des Energies Renouvelables Associées, dans une première zone pilote située à l'intérieur de la Région Méditerranée - Sahel, avant son extension au niveau mondial.

Comme cela a été développé dans une note de concept, cet Observatoire sera destiné à suivre l'utilisation des ressources en eau non conventionnelles et des énergies renouvelables qui leur sont dédiées.

Les présents termes de référence concernent l'étude de faisabilité de l'observatoire pour la zone pilote.

Le suivi pourrait concerner :

- Les principaux types de ressources en eau non conventionnelles, à savoir :
 - o La réutilisation des eaux usées traitées
 - o Le dessalement des eaux de mer et eaux saumâtres
 - o L'usage des eaux saumâtres à l'état naturel

Les enquêtes à mener auprès des pays indiqueront si les eaux profondes ou fossiles doivent être intégrées à ce suivi.

- Les principales énergies renouvelables, dédiées à la production d'eau et produites à partir de la ressource en eau, à savoir :
 - o Hydraulique
 - o Solaire
 - o Eolienne
 - o Géothermique
 - o

Ces thèmes spécifiques seront traités avec des thèmes à caractère transversal tels que :

- Le financement
- La gouvernance
- L'organisation institutionnelle et fonctionnelle
- L'impact des changements et autres dérèglements climatiques
- Les impacts sur l'environnement et la biodiversité
- Le droit à l'eau
- La législation

II. CONTOURS DE L'ETUDE DE FAISABILITE

L'étude de faisabilité, qui est confiée à l'Institut Méditerranéen de l'Eau (également désigné sous le terme de « le consultant ») devra définir les conditions de mise en place de l'Observatoire et s'articulera autour de trois composantes :

- Inventaire des initiatives et des structures actuellement en place dans la région Méditerranée -Sahel, agissant en lien avec les thématiques retenues pour l'Observatoire
- Définition des produits attendus de l'Observatoire et proposition d'une zone pilote
- Propositions pour un montage institutionnel et financier

A. COMPOSANTE 1 : INVENTAIRE DES INITIATIVES EXISTANTES

Cette composante permettra :

- De recenser pour toute la zone Méditerranée- Sahel (probablement une quinzaine de pays), l'ensemble des structures et des entités (locales, régionales ou internationales) dont la mission est en relation avec le suivi des eaux non conventionnelles et des énergies renouvelables associées.
- D'identifier leur nature, leur champ d'action thématique, ainsi que leur territoire de compétence, de même que la qualité des données ou des informations dont elles disposent
- D'évaluer également leur capacité éventuelle et future à collaborer avec une structure (l'Observatoire) dont l'action pourrait être complémentaire à la leur.
- De s'informer sur les études et les initiatives menées par différents bailleurs de fonds (au niveau international de coopération) ou par les pays eux-mêmes, dans les domaines concernés par l'étude.
- Un inventaire des observatoires existants, en lien avec les thèmes concernés, et des difficultés rencontrées durant leur mise en place.

Cette mission sera menée en informant, aussi largement que possible, les différentes structures ministérielles dans les pays concernés et les différents partenaires concernés, de l'initiative qui est menée et de recueillir leurs commentaires et leurs appréciations.

L'étude de faisabilité devra par ailleurs déterminer de quelle façon l'Observatoire peut ou doit s'intégrer dans les dispositifs déjà existants et faire des propositions sur les collaborations à développer entre l'Observatoire et ces structures. Elle devra également permettre d'identifier les pays possédant des bases de données fiables et éventuellement disposés à les partager au sein de la base de données de l'Observatoire, sous des modalités restant à préciser.

B. COMPOSANTE 2 : DEFINITION DES PRODUITS ATTENDUS DE L'OBSERVATOIRE ET D'UNE ZONE PILOTE D'INTERVENTION

L'inventaire mené durant la phase 1 devrait permettre d'aboutir à :

- Un catalogue des produits actuellement disponibles (données, informations, expériences) auprès des différentes sources identifiées et /ou contactées,
- Une ou des propositions quant à la définition géographique précise de la zone pilote (à extraire de la zone d'étude en fonction de critères de pertinence ou de disponibilités de coopérations différenciées)
- Une proposition de catalogue pour les prestations que l'Observatoire pourra fournir, et des thèmes qu'il pourra traiter (bases de données diverses à alimenter, indicateurs qualitatifs et quantitatifs de suivi, supports cartographiques, plateformes d'échange...)
- Les synergies à favoriser entre les différentes structures, et donc une proposition du rôle de l'Observatoire en tant que catalyseur ou agrégateur.

Une des difficultés majeures de l'exercice risque d'être l'accès aux données. Le consultant étudiera donc soigneusement la disponibilité de bases de données ou d'informations internationales et nationales et les possibilités d'y accéder, pour les thématiques à étudier par l'Observatoire, ceci pouvant constituer, d'ailleurs, un critère de choix au moment de la définition de la zone pilote.

C. COMPOSANTE 3 : MONTAGE INSTITUTIONNEL, TECHNIQUE ET FINANCIER

L'étude de faisabilité devra proposer une ou des variantes de montage institutionnel et financier de l'observatoire, capables de garantir sa pérennité.

Les propositions pourront, entre autres envisager la création d'un Observatoire totalement indépendant, ou d'une structure rattachée à une entité existante, en fonction des différents contacts et des différents accords de principe qui auront pu être obtenus durant le déroulement de la composante 1.

Des options concernant le statut de l'Observatoire devront être formulées, accompagnées d'une proposition d'organisation, et de statut juridique.

L'étude de faisabilité procèdera également à une évaluation préliminaire des moyens humains et matériels à mobiliser par l'Observatoire.

Pour ce qui concerne la faisabilité financière, elle devra traiter de l'évaluation des moyens financiers à mobiliser à la fois pour la mise en place initiale de l'Observatoire, mais aussi pour son fonctionnement annuel pérenne.

Elle proposera en outre plusieurs hypothèses quant à la mobilisation des fonds nécessaires, au besoin après contacts auprès de bailleurs de fonds potentiels (dont ceux que recommandera le CME) sur leur intérêt de principe pour une participation au projet.

III.PHASAGE DE L'ETUDE

Cette première phase, qui concerne une zone sahélo-méditerranéenne à préciser, s'étalera sur la **période de mai à décembre 2021**

La deuxième phase de l'étude de faisabilité, et qui concerne une extension au niveau mondial pourrait démarrer après la présentation des résultats de la première phase au Forum de Dakar, c'est à dire en Avril 2022. Elle devra, en s'appuyant sur les difficultés rencontrées lors de la première phase, proposer un modèle de déploiement progressif de l'Observatoire au niveau mondial, actualiser la nature des informations et des données à recueillir et définir les moyens humains et matériels nécessaires à mobiliser.

IV.PLANNING

Un planning des différentes étapes de l'étude de faisabilité est proposé ci-dessous :

- **1^{er} Avril 2021** : Accord du BOG du CME sur le principe de l'Observatoire
- **Avril 2021** : **Mise au point de la convention CME-IME** pour la réalisation de l'étude de faisabilité.
- **Mai 2021-décembre 2021** : première étape de l'étude de faisabilité
- **Décembre 2021** : Présentation des premiers résultats de l'étude de faisabilité à l'occasion du 4^{ème} Forum Méditerranéen de l'Eau à MALTE (6 au 8 décembre).
- **Mars 2022** : Présentation des résultats de l'étude finale de faisabilité à l'occasion du forum mondial de l'eau à Dakar (21 au 25 mars 2022).

Un planning détaillé de l'étude de faisabilité, accompagné de la liste des étapes de validation à prévoir, sera à fournir par l'IME dès la deuxième semaine de démarrage de l'étude.

V. SUIVI DU PROJET PAR LE CME

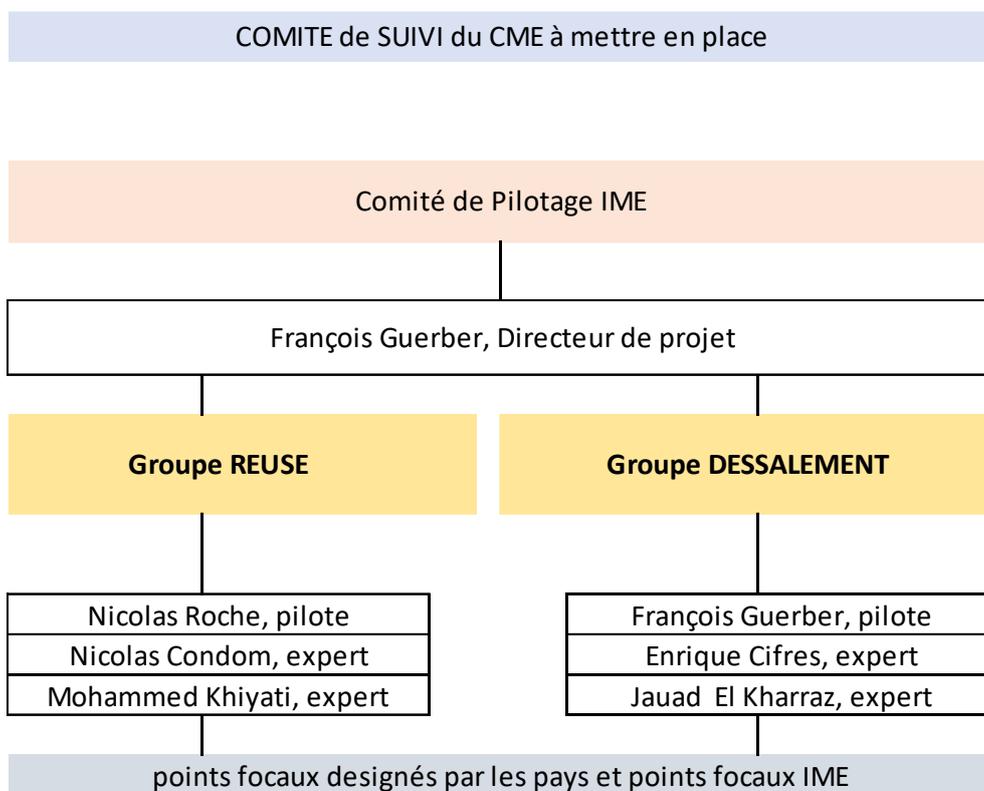
Le projet pourra être suivi au sein du Conseil Mondial de l'Eau, par un groupe de travail coordonné par un gouverneur en exercice.

Ce groupe pourra être constitué de :

- Un ou deux membres représentant les pays de la zone
- Un ou deux membres représentant les organisations internationales
- Un ou deux membres représentant les institutions financières internationales
- Un ou deux membres choisis pour leur compétences particulières

A2 Champ et organisation de l'étude

A2_1 Expertise mobilisée



A2_2 Carte de la zone d'étude



A2_3 Courrier de sollicitation

L'IME a adressé le 23 juillet à chaque autorité nationale des pays de la zone pilote le courrier suivant :

Votre Excellence, Monsieur Le Ministre,

Le Conseil mondial de l'eau a pris récemment l'engagement de s'investir dans le recensement de la dissémination des expériences concrètes dans le domaine des ressources en eau non conventionnelles par la création d'un Observatoire international dédié.

Un tel Observatoire vise à permettre la mise en commun d'informations et les échanges internationaux sur les expériences d'intégration des ressources en eau non conventionnelles et de leurs besoins en énergie (principalement l'utilisation des énergies renouvelables). La création de cet Observatoire sera conditionnée par les résultats de l'étude de faisabilité confiée par le Conseil Mondial de l'Eau à l'Institut Méditerranéen de l'Eau en vue du prochain Forum mondial de l'eau à Dakar de mars 2022 (cf. ci-joint la lettre de mission signée de Mr Loïc Fauchon, Président du CME)

En tant qu'autorité gouvernementale chargée de la gestion des ressources en eau de votre pays faisant partie de la zone pilote de cette étude, nous vous sollicitons pour la collecte et la mise à disposition d'informations dans le domaine des ressources en eau non conventionnelles et des énergies renouvelables associées.

Si vous acceptez de soutenir cette initiative, nous vous serions reconnaissants de bien vouloir désigner un point focal ou plusieurs interlocuteurs mandatés à cet effet, avec qui l'IME et ses experts contacteront avec votre permission.

Nous espérons que vous pourrez donner une suite favorable à notre demande. Nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire,

Veillez croire, Votre Excellence, Monsieur le Ministre, à l'assurance de ma très haute considération.

Auquel était joint la lettre du CME suivante :

Lettre de Mission
Pour l'Institut Méditerranéen de l'Eau

Pour l'étude de faisabilité de l'Observatoire Mondial des Ressources en eau non conventionnelles et énergies renouvelables dédiées

Mesdames, Messieurs,

Du fait de la pollution ou de la surexploitation des ressources en eau conventionnelles, aggravées par les impacts des évolutions climatiques, le recours aux ressources en eau non conventionnelles est devenu une nécessité, voire dans certaines régions du monde, une obligation. Dans le même temps, la mobilisation de ces ressources fait parfois appel à de grandes quantités d'énergie, qui à long terme ne pourront être que renouvelables.

Lors de la Semaine Internationale de l'Eau du Caire (octobre 2019, Egypte), le Conseil Mondial de l'Eau (CME) avait annoncé son intention d'approfondir la thématique des ressources en eau non conventionnelles et des énergies renouvelables associées, par la création d'un Observatoire international.

Un tel Observatoire devrait permettre la mise en commun d'informations ainsi que des échanges sur les expériences d'intégration des ressources en eau non conventionnelles et de leurs besoins en énergie, principalement l'utilisation des énergies renouvelables.

Une étude de faisabilité vient d'être confiée par le Conseil Mondial de l'Eau à l'Institut Méditerranéen de l'Eau (IME) en vue d'une présentation de ses résultats au prochain Forum mondial de l'eau de Dakar (mars 2022).

La première phase de cette étude concernera la zone Sahélo-Méditerranéenne, et portera essentiellement sur les deux ressources non conventionnelles les plus importantes, à savoir le dessalement et la réutilisation des eaux usées. Ses conclusions préliminaires seront partagées lors du Forum méditerranéen de l'eau qui se tiendra à Malte du 6 au 8 décembre prochain. Elle s'appuiera sur les initiatives de « monitoring » développées par des institutions ou organisations internationales œuvrant dans le domaine de l'eau, ainsi que sur les données que chaque pays de la zone pilote considérée pourra partager.

Vous trouverez en pièce jointe la liste des pays constituant la zone d'étude, d'où sera extraite, à l'issue d'une première phase, une zone pilote.

L'Institut Méditerranéen de l'Eau va vous contacter, pour, d'une part, recueillir votre appréciation et vos commentaires sur cette initiative, et, d'autre part étudier avec vous les modalités de mise à disposition d'informations dans le domaine des ressources en eau non conventionnelles et des énergies renouvelables dédiées.

Au nom du Conseil et en mon nom personnel, Je vous remercie par avance de votre soutien, et vous prie d'agréer l'expression de ma haute considération.



Le Président du Conseil Mondial de l'Eau
Loïc Fauchon

WORLD WATER COUNCIL – CONSEIL MONDIAL DE L'EAU

Espace Gaymard - 2-4 Place d'Arvioux - 13002 Marseille - France - Phone: +33 (0) 4 91 99 41 00 - Fax: +33 (0) 4 91 99 41 01
www.worldwatercouncil.org

A2_4 Questionnaires REUT

Formulaire de contact : <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf4s5tDEwaCrz1SSwDyeHCxV -PWSSiSKChbTAc2VdnJcEpsg/viewform>

Contact details	Name of your organisation
	Type
	Website (organisation)
	Your Name
	Your Forname
	Your Position
	Your Email
Your Phone/Cell/Skype	
Your expertise	What is your country of work expertise ?
	Please precise if you have also work expertise in other countries
	How do you assess your level of expertise in WATER REUSE
	Please explain your field of knowledge and expertise in WATER MANAGEMENT and/or WATER REUSE
Water reuse in your country (general)	How would you characterize/assess the level of development of WATER REUSE in your country ?
	<i>Precise below the definition of direct and controlled water reuse</i>
	What is the approximate percentage of wastewater reclaimed and reused in your country (direct and planned water reuse) ?
	What are the impediments/breaks to WATER REUSE in your country?
	Please precise the main organisations involved and in charge of WATER REUSE management in your country
Regulatory framework	Is there a regulatory framework for WATER REUSE in you country?
	If yes, please precise the references of this regulatory framework
	If yes, please precise which end-uses are concerned by a regulatory framework. E.g. : crops irrigation, street cleaning...
Water reuse projects in your country	How many WATER REUSE projects are on-going in your country?
	If you know on-going key water reuse projects in your area please fullfill the following questionnaire to describe them
	<i>Insert the general definition of an OBSERVATORY + Exemples An observatory provides access to WATER REUSE DATA, shares knowledge between various water REUSE stakeholders and dessiminates information.</i>
Existing WATER REUSE OBSERVATORIES	Do you know of any WATER REUSE observatories?
	In your opinion, what are some of the benefits to an observatory and challenges to creating one?
INTEREST for the creation of a WATER REUSE OBSERVATORY	<i>IME plans to build a regional (across several countries) WATER REUSE OBSERVATORY</i>
	In your opinion, what are some of the benefits to an observatory and challenges to creating one?
	What information/data would you expect to find in this WATER REUSE OBSERVATORY
	Are you interested in being involved in this WATER REUSE OBSERVATORY initiative as a local officent/referent?
FINALLY	Is there anyone else you could refer us to to fill in this questionnaire (contact name, organisation and email)?
	Additional information you would like to share or comments

Formulaire de retour d'expérience REUT : <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf4s5tDEwaCrz1SSwDyeHCxV -PWSSiSKChbTAc2VdnJcEpsg/viewform>

PAYS	
Noyau Minimal	Site
	Dans quel pays se situe le site ?
	Quel est le nom du site ?
	Quelles sont les coordonnées géographiques du site ?
	Quelle est l'année de mise en service du site ?
	Qui est l'organisme responsable de l'opération et de la maintenance de la station ?
	Traitement
	Pour quel niveau de traitements la station a été conçue ?
	Quelles sont les composantes de la synthèse d'assainissement mis en œuvre ? Veuillez préciser le type de prétraitement - traitement - désinfection.
	Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?
	Quelle est la capacité de traitement installée de la station (m3/jour)
	Est-ce que le volume total des eaux usées est traité pour être réutilisé ?
	Quel est le volume des eaux usées réutilisé (m3/j)
	Est-ce que les eaux usées traitées sont stockées avant réutilisation ?
	À quel Type d'usages sont destinées les eaux usées traitées ?
	Energie
	À combien sont estimés les besoins en énergies de la station ?
Quelle est la proportion en Énergie renouvelable ?	

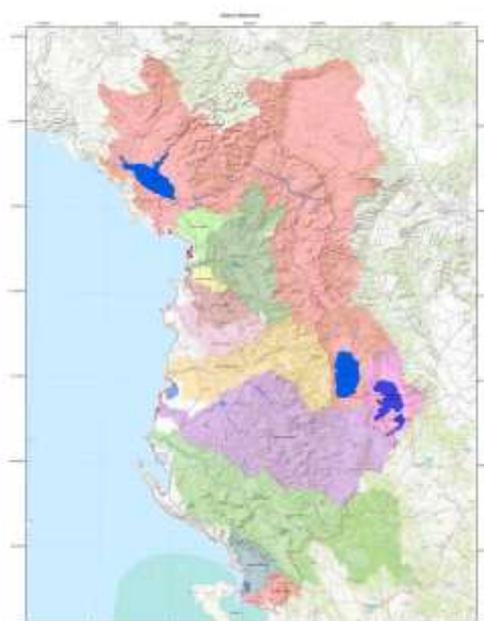
Country	Number of replies	Type d'organisme ayant répondu
Albania	1	Institution gouvernementale
Algeria	1	Institution gouvernementale
Burkina Faso	1	Entreprise privée
France	1	Entreprise privée
Italy	3	Centre de recherche + Porteur de projet REUSE
Lebanon	1	Institution gouvernementale
Malta	1	Agence publique
Maroc	5	Entreprise privée + Centre de recherche
Palestine	4	Institution gouvernementale
Spain	2	Centre de recherche
TCHAD	1	Institution gouvernementale
Tunisia	4	ONG + Ministère

A3 Contextes par pays

A3_1 Albanie

Population: 2,9¹⁴ million inhabitants; Surface: 28 784 km²; GDP/hab. : 5.50¹⁵ US \$

Water and Energy resources	
<p>Total renewable water resources: 41.70 10⁹ m³/year Of which 65% originate within the country and 30% are groundwater Quantity of fresh water: 8,700 m³/capita/year 80% of drinking water in the country is provided by the use of natural and groundwater resources, except the area the metropolitan area of Tirana which receives part of the supply from mountain water resources that are diverted to create a surface water supply reservoir that consequently should be addressed. Drinking water coverage 77.5 % (93.5 % in urban areas and 58.0% in rural areas) Average water production 272 l/inhabitant/day Average water supply hours 12.1 hours / day</p>	<p>Total primary energy supply: 23,412 GWh/year Electricity generation, Year 2020: 5,313 GWh Share of renewable final energy consumption (SDG 7.2.1): 38 % Electricity production capacity: 2.011 MW Of which 50 % of its hydropower potential and other from imports. Imports for energy supply have decreased from 45.04% in 2013 to 25.04% by the end of 2016 and it is intended to further reduce them to 17% by the end of 2020. Objective NDC 2030: 42 % of renewable electricity</p>



Hydrographic boundaries of basin catchment

¹⁴ Albanian National Statistical Authority (INSTAT), January 2019

¹⁵ World Bank World Development Indicators (WDI): Albanian GDP per capita adjusted for purchasing power parity (PPP) and at constant 2011 dollars increased from USD 3,229 in 1991 to 11,802 in 2017. The equivalent EU figure increased from USD 25,066 in 1991 to USD 37,331 in 2017. The poverty rate is stated for income adjusted by PPP in constant 2011 dollars. Albania's poverty headcount ratio (\$5.50 a day at 2011 PPP) fell from 51.5 percent of the population at its first measurement in 1996 to 39.1 percent of the population at its currently latest measurement in 2012.

Data	Legislative and Institutional Framework
<p><u>Coverage with sewerage system</u> 52.4% (in urban areas 82.2% and rural areas 15%)</p> <p><u>Water supply and Sewerage services:</u> Reorganized in 58 WSS companies serving 61 municipalities.</p> <p>Coverage with ITUN through sewers: 98.63 % Coverage with ITUN between septic tanks: 1.37%</p> <p><u>Coverage with wastewater treatment plants</u> 13.8% (2005-2020) 18 sewage treatment plants (Status - Working)</p> <p><u>Treated wastewater:</u> Produced wastewaters: 63.6 * 10⁶ m³/ year Treated wastewaters: 99.91 % ITUN sludge production: 0.35 kg/DS/p.e Energy Consumption for ITUN: 37.76 kWh/p.e</p> <p>Performance Coefficients: 21.63</p> <p><u>Desalination:</u> No production</p>	<p><u>Institutions:</u> -Agency of Water Resources Management 4 Water Resources Management Offices -Ministry of Energy and Infrastructure Agency of Water Supply, Sewerage and Waste Infrastructure National Agency of Natural Resources Energy Regulatory Entity and Electricity Distribution Operator</p> <p><u>National policies:</u> National Strategy of Integrated Management of Water Resources - Approved in 2018 National Water Supply and Sewerage Services Sector Strategy for 2019-2030 National Energy Strategy for 2018-2030-Approved 2018</p> <p><u>Legislation:</u> Law 139/2015- Law on “Local Self-Governance” Law 111/2012- Law on “Integrated Water Resource Management” Law no. 10 431, dated 9.6.2011- Law for “Environmental protection” Law 7/2017 - Law to “Promote the use of energy from renewable sources” Law no. 43/2015 “On the Sector of Electricity”</p>

Sources FAO Aquastat database and IRENA statistics - values of 2018

Sources: Report No: PIDC196452 of the World Bank Albania National Water Supply and Sanitation Sector Modernization Program

Sources: ALBANIA 2030 NATIONAL PROGRAM WATER SECTOR

<http://ambu.gov.al/public/PROGRAMI%20KOMB%C3%8BTAR%20SEKTORIAL%20I%20UJIT%202018-2030.pdf>

Sources: National Strategy for Integrated Management of Water Resources

<http://ambu.gov.al/public/STRATEGJIA%20KOMB%C3%8BTARE%20P%C3%8BR%20MENAXHIMIN%20E%20INTEGRUAR%20T%C3%8B%20BURIMEVE%20UJORE.pdf>

Sources: ANNUAL REPORT State of the Energy Sector and ERE activity during the year 2020

<https://ere.gov.al/doc/Raporti%20vjetor%202020.pdf>

Sources: National Strategy of the Water Supply and Sewerage Sector, 2020-2030

<https://www.infrastruktura.gov.al/wp-content/uploads/2020/01/Strategjia-UK-2020-2030.pdf>

Sources: ALBANIA 2030 NATIONAL ENERGY STRATEGY 2018-2030

<https://administrata.al/Documents/strategjia%20doc/23.Strategjia%20Komb%C3%8BTare%20e%20Energjis%C3%8B%20p%C3%8B%20operiudh%C3%8Bn%202018%20-%202030.pdf>

Sources: Annual report of the Water Regulatory Authority (Year 2017) (ERE)

Population : 1,19 millions d'habitants ; Superficie : 9.250 km² ; PIB/hab. : 26.623 US\$

Ressources en eau et en énergie	
<p>Ressources en eau renouvelables totales : 780 10⁶ m³/an Dont 58 % en eau de surface, et 0 % d'origine externe</p> <p>Eau disponible : 656 m³ par habitant et par an</p> <p>Prélèvements d'eau : 286 10⁶ m³/an</p> <p>Stress hydrique (ODD 6.4.2) : 28 %</p>	<p>Fourniture totale d'énergie primaire : 25,5 GWh/an Dont 12,1 % renouvelable (ODD 7.2.1)</p> <p>Accès à l'électricité : 100 %</p> <p>Emissions du secteur de l'énergie : 7,4 MT CO₂</p> <p>Objectif NDC 2030 : 32 % d'électricité renouvelable</p>



Données	Cadre institutionnel et réglementaire
<p>Demande en eau / ressources exploitables : 53 %</p> <p>Efficiéce d'utilisation de l'eau : 59,4 US \$ / m³ (ODD 6.4.1)</p> <p><u>Dessalement :</u> Production : 70 10⁶ m³/ an</p> <p><u>Réutilisation des eaux usées :</u> Eaux usées produites : 34,9 10⁶ m³/ an Eaux usées traitées : 33,7 10⁶ m³/ an Capacité d'épuration : 54 10⁶ m³/ an pour 35 installations municipales Réutilisation en irrigation : 16,8 10⁶ m³/ an</p>	<p><u>Institutions :</u> Ministère de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement Compagnies des eaux</p> <p><u>Participation du secteur privé :</u> BOOT dessalement de Dhekelia, Larnaca et Limassol</p> <p><u>Politique nationale :</u> 2èmes plans de gestion des bassins fluviaux (2016 - 2021)</p> <p><u>Législation :</u> ??</p>

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

A3_4 Egypt

Population : 98,42 million inhabitants ; Surface : 1.001.450 km² ; GDP/cap. : 3.548 US \$\$

Water and Energy resources

Total renewable water resources:
57,5 10⁹ m³/year
Of which 97 % surface water, and 98 % from external origin

Available water: 584 m³ per habitant and per year

Water abstractions: 77,5 10⁹ m³/year

Water Stress (SDG 6.4.2): 141 %

Total primary energy supply: 1037 GWh/year of which 4,7 % renewable

Access to electricity: 100 %

Emissions of the Energy sector: 29 MT CO₂
Objective NDC 2030 : 42 % of renewable electricity



Data

Water demand / exploitable resources:
156 %

Water use efficiency: 4,58 US \$ / m³
(SDG 6.4.1)

Desalination:

Production: 200 10⁶ m³/ year

Reuse of treated wastewaters:

Waste waters produced: 7,08 10⁹ m³/ year

Waste waters treated: 4,28 10⁹ m³/ year

Sewage treatment capacities: 4,75 10⁹ m³/ year for 382 municipal installations

Waste waters reused in irrigation: 290 10⁶ m³/ year

Institutional and regulatory framework

Institutions:

Egyptian Environmental Affairs Agency (EEAA)
Ministry of Water Supply and Sanitation Facilities
Holding Company for Water and Wastewater

Regulation:

Egyptian Water Regulatory Agency (EWRA)

Private Sector Participation:

Egypt Public Private Partnership Law No. 67 of 2010
Supreme Committee for Public Private Partnership Affairs
Public Private Partnership Central Unit, Ministry of Finance, and satellite units

National Policy:

National Water Resources Plan, 2017
Water and Wastewater Sector Policy Paper, September 2010

Legislation:

Law 27 of 1978 on the organization of public sources of potable water and water for human use
Presidential Decree 178 of 2012 concerning the organization of the Ministry of Drinking Water and Sanitation
Ministerial Decree 219 of 2010 on the exploitation of water sewage
Resolution 458 of 2007 defining maximum limits for criteria and requirements necessary for drinking water and domestic use
Resolution 331 of 2007 adopting the Egyptian Code for drinking water and sewage water

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - 2018 values

Population : 10,52 millions d'habitants ; Superficie : 131.960 km² ; PIB/hab. : 16.676 US \$

Ressources en eau et en énergie

Ressources en eau renouvelables totales :
68,4 10⁹ m³/an

Dont 86 % en eau de surface, et 15 % d'origine externe

Eau disponible : 6.500 m³ par habitant et par an

Prélèvements d'eau : 10,12 10⁹ m³/an

Stress hydrique (ODD 6.4.2) : 20 %

Fourniture totale d'énergie primaire : 25,5 GWh/an
Dont 12,1 % renouvelable (ODD 7.2.1)

Accès à l'électricité : 100 %

Emissions du secteur de l'énergie : 7,4 MT CO₂

Objectif NDC 2030 : 32 % d'électricité renouvelable



Données

35 %

Efficiéce d'utilisation de l'eau : 17,3 US \$ / m³
(ODD 6.4.1)

Dessalement :

Production : 10 10⁶ m³/ an

Réutilisation des eaux usées :

Eaux usées traitées : 566 10⁶ m³/ an

Capacité d'épuration : 846 10⁶ m³/ an pour 235 installations municipales

Réutilisation en irrigation : 69 10⁶ m³/ an

Cadre institutionnel et réglementaire

Ministère de l'environnement et de l'énergie
Conseil national de l'eau

Participation du secteur privé :

??

Politique nationale :

Procédures de gestion intégrée des ressources en eau 2007

2èmes plans de gestion des bassins fluviaux (2017)

Législation :

Loi sur l'eau de 2003

Sources FAO Aqastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

Population : 9,97 millions d'habitants ; Superficie : 89.320 km² ; PIB/hab. : 4.283 US \$

Ressources en eau et en énergie

<p>Ressources en eau renouvelables totales : 937 10⁶ m³/an Dont 55 % en eau de surface, et 27 % d'origine externe</p> <p>Eau disponible : 94 m³ par habitant et par an</p> <p>Prélèvements d'eau : 1.044 10⁶ m³/an</p> <p>Stress hydrique (ODD 6.4.2) : 100 %</p>	<p>Fourniture totale d'énergie primaire : 107 GWh/an Dont 7,2 % renouvelable</p> <p>Accès à l'électricité : 100 %</p> <p>Emissions du secteur de l'énergie : 29 MT CO₂ Objectif NDC 2030 : 40 % d'électricité renouvelable</p>
--	---



Données

Demande en eau / ressources exploitables : 122 %

Effizienz d'utilisation de l'eau : 35,4 US \$ / m³ (ODD 6.4.1)

Dessalement :
Production : 136 10⁶ m³/ an

Réutilisation des eaux usées :
Eaux usées produites : 180 10⁶ m³/ an
Eaux usées traitées : 147 10⁶ m³/ an
Capacité d'épuration : 148 10⁶ m³/ an pour 32 installations municipales
Réutilisation d'eaux usées en irrigation : 103 10⁶ m³/ an

Cadre institutionnel et réglementaire

Institutions :
Ministère de l'eau et de l'irrigation
Autorité de l'eau de Jordanie
Autorité de la vallée du Jourdain

Régulation :
Autorité de régulation des services d'eau

Participation du secteur privé :
Aqaba Water Company ; BOOT dessalement & épuration

Politique nationale :
Stratégie pour les compagnies d'eau, l'irrigation et la gestion des eaux souterraines

Législation :
Loi 18 de 1988 sur l'Autorité de l'eau de Jordanie ; loi 54 de 1992 sur le Ministère de l'eau et de l'irrigation ; loi 30 de 2001 sur l'autorité du Jourdain

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

Population : 6,86 million inhabitants ; Surface : 10.450 km² ; GDP/cap. : 4.891 US \$

Water and Energy resources

<p>Total renewable water resources: $4,5 \cdot 10^9$ m³/year <i>of which 54 % surface water, and 0 % from external origin</i> Available water: 656 m³ per habitant and per year Water abstractions: $1,84 \cdot 10^9$ m³/year Water Stress (SDG 6.4.2): 59 %</p>	<p>Total primary energy supply: 97 GWh/year <i>of which 4,7 % renewable</i> Access to electricity: 100 % Emissions of the Energy sector: 28 MT CO₂ Objective NDC 2030 : 30 % of renewable electricity</p>
--	--



Data	Institutional and regulatory framework
<p>Water demand / exploitable resources: 88 % Water use efficiency: 25,8 US \$ / m³ (SDG 6.4.1) <u>Desalination:</u> Production: $47 \cdot 10^6$ m³/ year <u>Reuse of treated wastewaters:</u> Waste waters produced: $310 \cdot 10^6$ m³/ year Waste waters treated: $56 \cdot 10^6$ m³/ year Sewage treatment capacities: ?? 10^6 m³/ year for ?? municipal installations Waste waters reused in irrigation: $4 \cdot 10^6$ m³/ year</p>	<p><u>Institutions:</u> Ministry of Energy and Water (MEW) Council for Development and Reconstruction (CDR) Public Water and Sanitation Establishments (WSE) <u>Regulation:</u> ?? <u>Private Sector Participation:</u> Higher Council for Privatization (HCP) Law 48 (7 September 2017) regulating Public Private Partnerships <u>National Policy:</u> National Water Sector Strategy (2010) Policy Dialogue on non-conventional water resources management <u>Legislation:</u> Law 221/2000 and its amendments (Law 241 and Law 377) rationalizing the institutional organization of the water sector</p>

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - 2018 values

Population : 0,44 millions d'habitants ; Superficie : 320 km² ; PIB/hab. : 27.885 US \$

Ressources en eau et en énergie

<p>Ressources en eau renouvelables totales : 51 10⁶ m³/an <i>Dont 2 % en eau de surface, et 0 % d'origine externe</i></p> <p>Eau disponible : 115 m³ par habitant et par an</p> <p>Prélèvements d'eau : 64 10⁶ m³/an</p> <p>Stress hydrique (ODD 6.4.2) : 85 %</p>	<p>Fourniture totale d'énergie primaire : 7,8 GWh/an <i>Dont 7,5 % renouvelable (ODD 7.2.1)</i></p> <p>Accès à l'électricité : 100 %</p> <p>Emissions du secteur de l'énergie : 1 MT CO₂</p> <p>Objectif NDC 2030 : 32 % d'électricité renouvelable</p>
---	--



Données	Cadre institutionnel et réglementaire
<p>Demande en eau / ressources exploitables : 427 %</p> <p>Efficiéce d'utilisation de l'eau : 174 US \$ / m³ (ODD 6.4.1)</p> <p><u>Dessalement :</u> Production : 20,3 10⁶ m³/ an</p> <p><u>Réutilisation des eaux usées :</u> Eaux usées produites : 26 10⁶ m³/ an Eaux usées traitées : 24 10⁶ m³/ an Capacité d'épuration : ?? 10⁶ m³/ an pour 4 installations municipales Réutilisation d'eaux usées en irrigation : 0,7 10⁶ m³/ an</p>	<p><u>Institutions :</u> Ministère de la Gestion de l'Eau et de l'Énergie Agence de l'énergie et de l'eau</p> <p><u>Régulation :</u> Régulateur des services d'énergie et d'eau</p> <p><u>Participation du secteur privé :</u> ??</p> <p><u>Politique nationale :</u> Politique gouvernementale de l'eau</p> <p><u>Législation :</u> ??</p>

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

Population : 36,03 millions d'habitants ; Superficie : 446.550 km² ; PIB/hab. : 3.059 US \$

Ressources en eau et en énergie

<p>Ressources en eau renouvelables totales : 29 10⁹ m³/an Dont 69 % en eau de surface, et 0 % d'origine externe</p> <p>Eau disponible : 805 m³ par habitant et par an</p> <p>Prélèvements d'eau : 10,43 10⁹ m³/an</p> <p>Stress hydrique (ODD 6.4.2) : 51 %</p>	<p>Fourniture totale d'énergie primaire : 243 GWh/an Dont 10,8 % renouvelable (ODD 7.2.1)</p> <p>Accès à l'électricité : 98 %</p> <p>Emissions du secteur de l'énergie : 75 MT CO₂</p> <p>Objectif NDC 2030 : 52 % d'électricité renouvelable</p>
--	--



Données

Cadre institutionnel et réglementaire

<p>Demande en eau / ressources exploitables : 52 %</p> <p>Efficience d'utilisation de l'eau : 8,7 US \$ / m³ (ODD 6.4.1)</p> <p><u>Dessalement :</u> Production : 7 10⁶ m³/ an</p> <p><u>Réutilisation des eaux usées :</u> Eaux usées produites : 700 10⁶ m³/ an Eaux usées traitées : 166 10⁶ m³/ an Capacité d'épuration : ?? 10⁶ m³/ an pour 73 installations municipales Réutilisation d'eaux usées en irrigation : 2 10⁶ m³/ an</p>	<p><u>Institutions :</u> Ministère de l'énergie, des mines, de l'eau et de l'environnement Office national de l'électricité et de l'eau potable (ONEE)</p> <p><u>Participation du secteur privé :</u> Loi n° 86-12 sur les contrats de partenariat public-privé (24 décembre 2014)) et décret d'application n° 2-15-45 (13 mai 2015) Département des entreprises publiques et de la privatisation, Ministère de l'économie et des finances Comité interministériel PPP auprès du Ministre des finances</p> <p><u>Politique nationale :</u> Plan national de l'eau, 2015 Stratégie nationale de l'eau, 2009 Programme d'équipement rural en eau et assainissement (PAGER), 1995 Programme national d'assainissement liquide et de traitement des eaux usées lancé en 2005, fixant les objectifs pour 2020 et 2030 en collecte et traitement Ordonnances du Ministre délégué auprès du chef du Gouvernement, en charge des affaires générales et de la Gouvernance n° 375-13 (6 février 2013) modifiant l'ordonnance n° 357-03 (10 février 2003) fixant les tarifs de vente d'eau potable et n° 377-13 (6 février 2013) modifiant l'ordonnance n° 427-06 (3 mars 2006) fixant les tarifs de l'assainissement</p> <p><u>Législation :</u> Loi n° 10-95 sur l'eau et modifications par la loi n° 42-09</p>
--	--

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

Ressources en eau et en énergie	
<p>Ressources en eau renouvelables totales : 837 10⁶ m³/an Dont 10 % en eau de surface, et 3 % d'origine externe</p> <p>Eau disponible : 172 m³ par habitant et par an</p> <p>Prélèvements d'eau : 390 10⁶ m³/an</p>	<p>Fourniture totale d'énergie primaire : 19 GWh/an Dont 12,7 % renouvelable (ODD 7.2.1)</p> <p>Accès à l'électricité : 100 %</p> <p>Emissions du secteur de l'énergie : ?? MT CO₂</p> <p>Objectif NDC 2030 : 20 % d'électricité renouvelable</p>



Données	Cadre institutionnel et réglementaire
<p>Demande en eau / ressources exploitables : 55 %</p> <p>Effizienz d'utilisation de l'eau : 34,1 US \$ / m³ (ODD 6.4.1)</p> <p><u>Dessalement :</u> Production : 4 10⁶ m³/ an</p> <p><u>Réutilisation des eaux usées :</u> Eaux usées produites : 180 10⁶ m³/ an Eaux usées traitées : 147 10⁶ m³/ an</p>	<p><u>Institutions :</u> Autorité palestinienne de l'eau Production et distribution de l'eau en gros en Cisjordanie (West Bank Water Department) Ministère de l'Environnement et ministère de l'Agriculture Opérateurs régionaux (CMWU, JWU et WSSA)</p> <p><u>Régulation :</u> Autorité de régulation des services d'eau</p> <p><u>Participation du secteur privé :</u> ??</p> <p><u>Politique nationale :</u> ??</p> <p><u>Législation :</u> Loi sur l'eau de 2014</p>

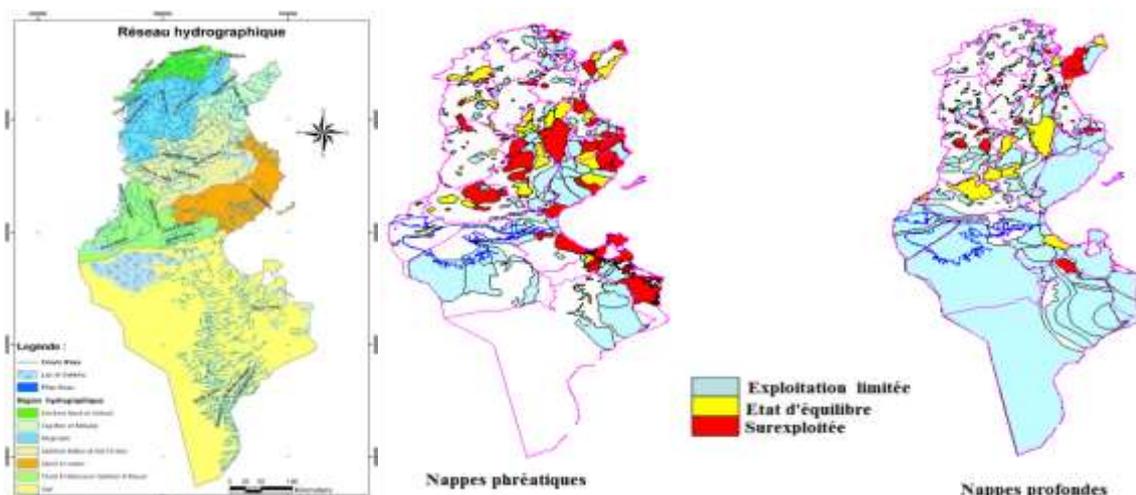
Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

A3_12 Tunisie

Population : 11,57 millions d'habitants ; Superficie : 163.610 km² ; PIB/hab. : 3.522 US \$

Ressources en eau et en énergie

<p>Ressources en eau renouvelables totales : 4,6 10⁹ m³/an Dont 68 % en eau de surface, et 9 % d'origine externe</p> <p>Eau disponible : 399 m³ par habitant et par an</p> <p>Prélèvements d'eau : 3,85 10⁹ m³/an</p> <p>Stress hydrique (ODD 6.4.2) : 96 %</p>	<p>Fourniture totale d'énergie primaire : 131 GWh/an Dont 11,9 % renouvelable (ODD 7.2.1)</p> <p>Accès à l'électricité : 100 %</p> <p>Emissions du secteur de l'énergie : 32 MT CO₂</p> <p>Objectif NDC 2030 : 30 % d'électricité renouvelable</p>
--	---



Données

Demande en eau / ressources exploitables : 106 %

Efficiéce d'utilisation de l'eau : 10, 2US \$ / m³ (ODD 6.4.1)

Dessalement :
Production : 42,7 10⁶ m³/ an

Réutilisation des eaux usées :
Eaux usées produites : 312 10⁶ m³/ an
Eaux usées traitées : 274 10⁶ m³/ an
Capacité d'épuration : 238 10⁶ m³/ an pour 109 installations municipales
Réutilisation d'eaux usées en irrigation : 14 10⁶ m³/ an

Cadre institutionnel et réglementaire

Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE)
Office national de l'assainissement (ONAS)
Société d'Exploitation du Canal et des Adductions des Eaux du Nord
Conseil national de l'eau
Direction générale du Génie rural

Régulation :
Ministère de l'agriculture, des ressources en eau et de la pêche

Participation du secteur privé :
Loi No. 2015-49 du 27 Novembre 2015 sur les contrats de partenariat public-privé
Décrets du 20 Juin 2016 n° 2016-771 sur la composition et les pouvoirs du Conseil stratégique pour le partenariat Public-Privé, n° 2016-772 exposant les conditions et procédures d'attribution des contrats de partenariats public-privé et n° 2016-782 sur l'enregistrement des droits réels pour les constructions, les entreprises et les équipements sous contrat de partenariat public-privé
Service des Concessions au Bureau du Premier ministre, organe clé de décision agissant au service du partenariat Public-Privé, ainsi qu'au département du Ministère des Finances responsable des marchés

Politique nationale :
Plans directeurs (1970-1990) : Eaux du Nord, du Sud and du Centre de la Tunisie
Stratégie décennale (1990-2000) pour la mobilisation des ressources en eau ; Stratégie complémentaire (2001-2011) ; Stratégie 2030 pour le Secteur de l'eau
Gestion durable des ressources en eau, 2007
Ordonnance du Ministre de l'agriculture et du Ministre des Finances du 13 Juin 2013, modifiant le décret du 13 Juillet 2010, fixant le prix de l'eau potable, les redevances fixes et annexes pour l'abonnement à l'eau et le taux de contribution aux coûts de branchement et compteurs

Législation :
Code de l'eau, 1975 (Loi No. 75-61) and derniers amendements, 2011

Sources FAO Aquastat database et IRENA statistics - valeurs de 2018

A3 13 Installations de dessalement ou REUT alimentées en EnR

En Algérie, le Centre de recherche en technologie des semi-conducteurs pour l'énergétique (CRTSE) développe des petites installations de dessalement d'eaux saumâtres alimentées par de panneaux solaires ;

En Espagne plusieurs projets REUT sont alimentés en partie par du photovoltaïque sur la station de traitement ; le centre de recherches énergétiques, environnementales et technologiques (CIEMAT) de Madrid a suivi pendant 5 ans un pilote démonstratif de dessalement d'eaux saumâtres autonome en énergie grâce à une éolienne

En France, la plateforme de compostage de Libourne recycle 90% de ses eaux usées grâce à des panneaux solaires, avec un investissement sans augmentation de l'empreinte carbone et remboursé en 5 ans ;

En Grèce le projet Hydrousa (île de Lesbos) étudie des solutions REUT alimentée par un mix énergétique intégrant énergies éoliennes et géothermie ;

Au Mali, le pressing de la lavandière à Bamako est alimenté par panneaux photovoltaïques équipés du contrôleur intelligent de Tysilio ;

Au Maroc, la station d'épuration de Tiznit est dotée de panneaux photovoltaïques qui alimentent le traitement complémentaire d'ultrafiltration et UV, et les travaux de mise à niveau de la station de Oujda en cours de réalisation comprennent une installation photovoltaïque pour alimenter le traitement complémentaire d'ultrafiltration et UV. L'usine de dessalement d'Agadir (275.000 m³/j, extensible à 450.000) est alimentée en haute tension par la centrale solaire de Ouarzazate Nour. L'IRESEN propose l'unité mobile et modulaire Aquasolar pour dessaler des eaux saumâtres par énergie solaire thermique et photovoltaïque, étudie dans le projet Dessol le potentiel de dessalement d'eaux saumâtres par énergie solaire de l'extrême sud et a mis au point des robots de nettoyage des panneaux solaires.

En Tunisie, les 300 habitants du village de Ksar Ghilène sont alimentés en eau par une installation de dessalement d'eaux saumâtres, autonome en énergie grâce à ses panneaux photovoltaïques bien que située à 150 km du réseau interconnecté. La station de dessalement de Ben Guerdane (1.800 m³/j d'eaux saumâtres) est alimentée par panneaux photovoltaïques jusqu'à 40% de ses besoins de pointe.

A4 Observatoires : existant et besoins

A4 1 Questions de la conférence du 3 juin 2021

Synthèse des sur les expériences de dessalement au Maroc, en Espagne et à Malte

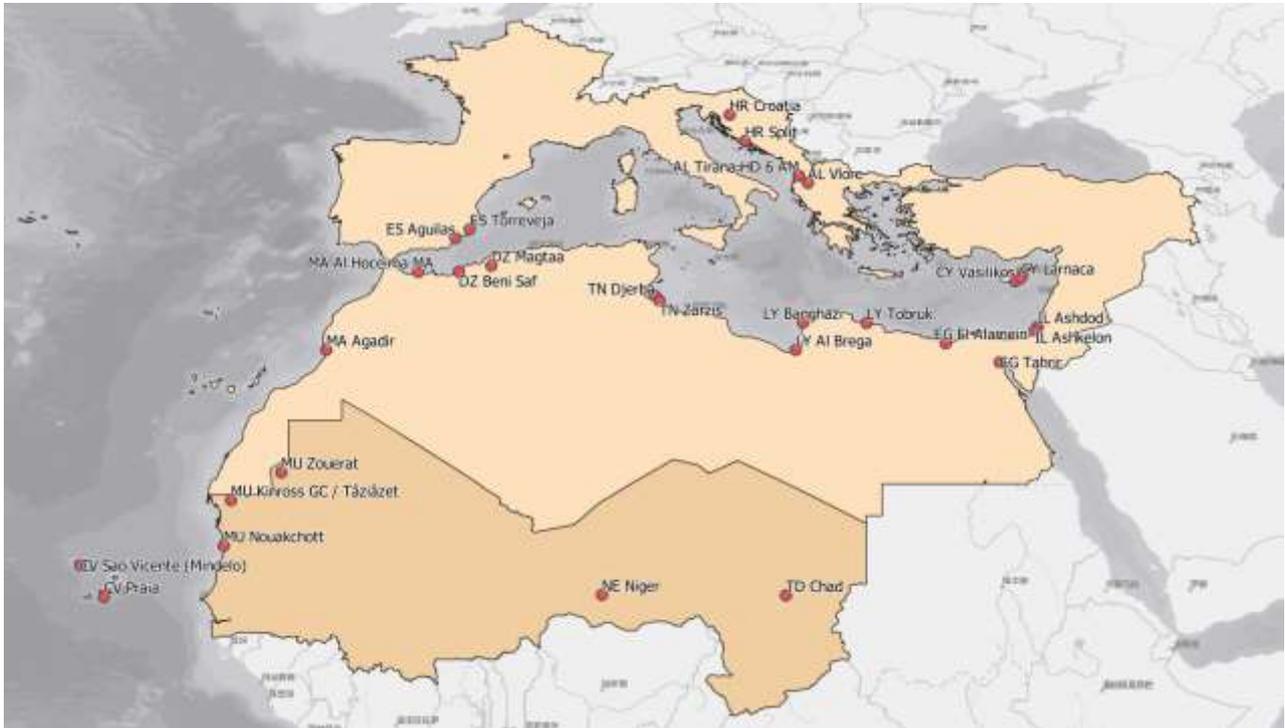
- i) **Fonctionnement :**
 - a. Production totale annuelle réelle / capacité nominale installée ?
 - b. Quelle est la durée de vie moyenne des membranes ?
 - c. Quel est le devenir des membranes après usage ? Existe-t-il des méthodes de recyclage ?
 - d. Quelles interventions sont nécessaires sur les unités de dessalement à usage agricole qui sont à l'arrêt en période hivernale ?
 - e. Quelles sont les normes d'eau potable appliquées : Europe, OMS ou nationales ? Les micropolluants sont-ils suivis ?
- ii) **Coûts :**
 - a. Quel est le coût du m³ d'eau de mer dessalé ?
 - b. Le coût du m³ produit étant autour d'1 € et le prix de vente du m³ à 0,2 €, qui finance la différence ?
 - c. Quelles productions agricoles avec irrigation supportent un tel coût de traitement ?
 - d. Est-ce que le prix annoncé tient compte du traitement ou du recyclage des saumures ?
 - e. Quel serait le coût de traitement pour des eaux saumâtres (environ 4g/litre) ?
 - f. Quelle a été l'évolution des coûts et comment sont-ils recouverts par les tarifs (3T) ?
- iii) **Planification des investissements :**
 - a. Quelle proportion de la consommation d'eau potable totale est issue du dessalement ?
 - b. Le dessalement est-il essentiellement orienté à usage domestique et/ou industriel tandis que les ressources renouvelables sont réservées à l'agriculture ?
 - c. L'usage du dessalement pour l'agriculture est-il durable ?
 - d. Pourquoi ne pas favoriser la REUT à la place du dessalement ?
 - e. Quelle est la proportion des eaux dessalées pour l'usage agricole dans les trois pays ?
 - f. Qui finance ce type d'investissement au Maroc ?
 - g. Pourquoi est-on si en retard en France ?
- iv) **Impact environnemental et sociétal :**
 - a. L'impact sur l'environnement est-il un frein à la technique de dessalement ?
 - b. Quel est le devenir des saumures rejetées en mer ? Quelles sont les possibilités de réutilisation du sel et ou de valorisation des saumures ?
 - c. Le suivi de l'impact des saumures inclut-il le suivi des autres paramètres tels que NH₄, Bore, métaux lourds ?
 - d. Y a-t-il systématiquement étude d'impact sur le milieu naturel ?
 - e. Les termes de références de ce type de projet prévoient-ils des critères de durabilité et d'impact environnementaux ?
 - f. A-t-on l'habitude de mesurer l'acceptabilité sociale des solutions de dessalement ?
 - g. Quel est le niveau d'acceptabilité du dessalement versus la REUT en Espagne ?
- v) **Energie :**
 - a. Quel est l'expérience d'association des ER aux projets de dessalement dans les trois pays et quelle est la politique en la matière ?
 - b. Quelles sont les mesures prise lors du projet pour ce qui concerne l'impact sur le réseau d'énergie qui la plupart du temps n'est pas prévu pour une telle demande en énergie en un point P ?
 - c. L'utilisation de l'énergie solaire pour sécher les saumures avant leur retour à la mer ou leur réutilisation est-elle une solution viable ?

USINES DE DESSALEMENT

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Albanie			
Site				
Coordonnées géographiques	41.328	40.880	40.880	20.373
Nom de la station	OSMO 12 AM		Vlore power plant	
Année de mise en service	2013		2008	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	400		1272	
Type de ressource	Brackish water or inland water		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Caramondani Group - Osmo Sistemi Srl		Maire Tecnimont	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)				
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR	Spiral Wound Membrane			
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement				
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type				
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

A4_2 Fiches descriptives d'installations de dessalement

Retours d'expérience d'installations de dessalement



USINES DE DESALEMENT					
PAYS	Algérie				
Site					
Coordonnées géographiques	35.691	0.642	35.317	-1.382	
Nom de la station	Magtaa		Beni Saf		Beni Saf
Année de mise en service	2014		19 Octobre 2010		19 Octobre 2010
Type de technologie	RO		RO		RO
Capacité installée (m3/jour)	500000		200,000		200,000
Type de ressource	Seawater		seawater		seawater
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Hyflux OMA		TEDADUA, UTE Desaladora Beni Saf O&M		TEDADUA, UTE Desaladora Beni Saf O&M
Prélèvement et production annuels (m3)					
CAPEX (EUR)					
OPEX (EUR)	170,112,000 (OMR) 443.000.000 USD				
Coût EPC (EUR)	0.215 OMR		56,832,000 OMR		56,832,000 OMR
Coût de l'eau (EUR)			240.000.000 USD		240.000.000 USD
Conception thermique	Spiral Wound Membrane - Toray Industries, Inc.		0.269 OMR		0.269 OMR
Type de membranes OR					
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)	3.2 kWh/m3				
Consommation énergétique (kWh/m3)					
Taux d'utilisation (%)	Ultrafiltration - Kristal UF membranes				
Type de prétraitement					
Population desservie					
Type de milieu récepteur					
Traitement des perméats					
Concentration en sels du rejet final	Turbo Charger				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)					
Proportion d'EnR dans cette alimentation					
Project type	BOT 25 y				
Client	Contract of sale and purchase of water: TMM – Sonatrach – SIOR (jointly)		686.862.624 m3		686.862.624 m3
Composantes de la station	25 modules of 21,000 m3/d unit production, 24 modules in production, and 1 on standly 288 units PX energy interchanges		Fonds propres 20% 48 MUSD Emprunt bancaire (BEA) 80% 192 MUSD		Fonds propres 20% 48 MUSD Emprunt bancaire (BEA) 80% 192 MUSD
Financement					
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020					

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Iles du Cap Vert			
Site				
Coordonnées géographiques	14.913255°	23.500546°	16.886	-24.988
Nom de la station	Praia		Sao Vicente (Mindelo)	
Année de mise en service	2017		2017	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	10000		5000	
Type de ressource	Seawater		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	UNIHA Wasser Technologie GmbH		Acciona Agua / SADE-CGTH	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)			8,000,000 EUR	
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR				
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement				
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type				
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Croatie			
Site				
Coordonnées géographiques	45.167	15.500	43.508	16.440
Nom de la station	Croatia		Split Osmo S HR 10 AM	
Année de mise en service	2000		2016	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	432		120	
Type de ressource	Brackish water or inland water		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	ProMinent / ProMaqua GmbH		Caramondani Group / Osmo Sistemi Srl	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)				
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR				
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement				
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type				
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Chypre			
Site				
Coordonnées géographiques	32.739	34.778	33.631	34.869
Nom de la station	Vasilikos Power Plant		Larnaca	
Année de mise en service	2014		2001	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	60000		54000	
Type de ressource	Seawater		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment / Electricity Authority of Cyprus		Government of Cyprus / WDD	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)	46,000,000 EUR		45,000,000 USD	
Coût de l'eau (EUR)	0.86 USD		0.76 USD	
Conception thermique				
Type de membranes OR			Spiral Wound Membrane	
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement			Coagulation-Flocculation, Dual Media Filtration, Microfiltration	
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type	EPC		BOOT 10 years	
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Egypte			
Site				
Coordonnées géographiques	30.822	28.954	31.265	32.302
Nom de la station	El Alamein		East Port Said	
Année de mise en service	2019		2019	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	150,000		150,000	
Type de ressource	Seawater		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	National Organization for Potable Water & Sanitary Drainage		Armament Authority / Metito	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)	164,000,000 USD			
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR	Spiral Wound Membrane		Spiral Wound Membrane	
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement	Multi-media filtration (MMF), Microfiltration		Dissolved Air Flotion (DAF), Ultrafiltration	
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats			Post treatment by calcite filters	
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type	EPC 1		EPC	
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Espagne			
Site				
Coordonnées géographiques	37.970	-0.710	37.420	-1.590
Nom de la station	Torre Vieja		Águilas	
Année de mise en service	2014		2008	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	240,000		210,000	
Type de ressource	Seawater		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	AcuaMed		AcuaMed	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)	341 M€		290 M€	
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)			0.5 €/m3	
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR				
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement				
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type	EPC		EPC	
Client	Gov.Spain		Gov.Spain	
Composantes de la station				
Financement	20% UE Feder 40% State 40% BEI		20% UE Feder 40% State 40% BEI	
Production d'eau cumulée a fin décembre 2020				

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Israël			
Site				
Coordonnées géographiques	31°50'58.39"N	34°41'13.16"E	31.637	34.526
Nom de la station	Ashdod		Ashkelon	
Année de mise en service	2015		2005	
Type de technologie	RO		RO	
Capacité installée (m3/jour)	384,000		396,000	
Type de ressource	Seawater		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Mekorot		Adam (JV: IDE 50% + VEOLIA 50%)	
Prélèvement et production annuels (m3)	100000			
CAPEX (EUR)			182 M€	
OPEX (EUR)			0.45 €/m3	
Coût EPC (EUR)	300 M€			
Coût de l'eau (EUR)			\$ 0.53/m3	
Conception thermique	No			
Type de membranes OR	Polyamide		Dow Chemical Company	
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)	0.45			
Type de prétraitement	Ultrafiltration			
Population desservie				
Type de milieu récepteur	Sea			
Traitement des perméats	WWTP			
Concentration en sels du rejet final	58 gr/l			
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)	Interconnectée			
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type	BOT		BOT 25 yrs	
Client	State of Israel			
Composantes de la station	Offshore works, Pumping Station, Onshore pipelines, Raw Water tank, Disk Filters, Ultrafiltration, Two stage RO, Remineralization, Product Water Tanks, delivery pipelines, WWTP			
Financement	BEI + Private entities+Government			
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020			Production is intended to rise to 750 million m ³ by 2020	

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Libye			
Site				
Coordonnées géographiques	32.117	20.067	32.753	12.730
Nom de la station	Benghazi		Az-Zawiya	
Année de mise en service	2006		2011	
Type de technologie	MED (Multi-effect Distillation)- TVC (Thermal Vapor Compression)		MED (Multi-effect Distillation) - TVC (Thermal Vapor Compression)	
Capacité installée (m3/jour)	40,000		80,000	
Type de ressource	Seawater (TDS 20000ppm - 50000ppm)		Seawater	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	General Electricity Company of Libya - Veolia Sidem (Société Internationale de Dessalement d'Eau de Mer)		General Electricity Company of Libya - Veolia Sidem (Société Internationale de Dessalement d'Eau de Mer)	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)	40,000,000 USD			
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR				
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement				
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type				
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

USINES DE DESSALEMENT		
PAYS	Maroc	
Site		Agadir
Coordonnées géographiques		
Nom de la station	Al Hoceima desalination plant	Agadir Desalination Plant
Année de mise en service	2018	2021
Type de technologie	RO	RO. 45% recovery, Strainers (200 microns)- Ultrafiltration (INGE)/ RO/ Limestone filters & chlorination
Capacité installée (m3/jour)	17,280	275,000
Type de ressource	seawater	Seawater
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Office National de l'Electricité et de l'Eau Potable (ONEE)	Abengoa
Prélèvement et production annuels (m3)		
CAPEX (EUR)		
OPEX (EUR)		
Coût EPC (EUR)	24,500,000 USD	120.000.000 USD
Coût de l'eau (EUR)		
Conception thermique		
Type de membranes OR		Toray Industries, Inc.
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)		
Consommation énergétique (kWh/m3)		
Taux d'utilisation (%)		
Type de prétraitement		Ultrafiltration
Population desservie		
Type de milieu récepteur		
Traitement des perméats		
Concentration en sels du rejet final		
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)		Installation of three high voltage power lines measuring over 55 km from the source station of Tiznit to the solar complex Noor Ouarzazate CSP
Proportion d'EnR dans cette alimentation		
Project type		BOT 20 y
Client		
Composantes de la station		
Financement		
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020		

USINES DE DESSALEMENT				
PAYS	Mauritanie			
Site	Nouakchott		Zouerat	
Coordonnées géographiques	18.119	-16.041	22.719	-12.452
Nom de la station	Nouakchott		Zouerat WTP	
Année de mise en service	1968		2013	
Type de technologie	MSF (Multi-stage Flash)		RO	
Capacité installée (m3/jour)	3,000		2,000	
Type de ressource	Seawater		Brackish water or inland water	
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Veolia Sidem (Société Internationale de Dessalement d'Eau de Mer)		Wetico	
Prélèvement et production annuels (m3)				
CAPEX (EUR)				
OPEX (EUR)				
Coût EPC (EUR)	7,300,000 USD			
Coût de l'eau (EUR)				
Conception thermique				
Type de membranes OR			Spiral Wound Membrane	
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)				
Consommation énergétique (kWh/m3)				
Taux d'utilisation (%)				
Type de prétraitement				
Population desservie				
Type de milieu récepteur				
Traitement des perméats				
Concentration en sels du rejet final				
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)				
Proportion d'EnR dans cette alimentation				
Project type				
Client				
Composantes de la station				
Financement				
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020				

USINSE DE DESSALEMENT			
PAYS	Niger		Tchad
Site	Niger		Tchad
Coordonnées géographiques			15.000 19.000
Nom de la station	Niger		Tchad
Année de mise en service	2016		2009
Type de technologie	RO		RO
Capacité installée (m3/jour)	190		400
Type de ressource	Brackish water or inland water		Brackish water or inland water
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur			Suez
Prélèvement et production annuels (m3)			
CAPEX (EUR)			
OPEX (EUR)			
Coût EPC (EUR)			
Coût de l'eau (EUR)			
Conception thermique			
Type de membranes OR			
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)			
Consommation énergétique (kWh/m3)			
Taux d'utilisation (%)			
Type de prétraitement			
Population desservie			
Type de milieu récepteur			
Traitement des perméats			
Concentration en sels du rejet final			
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)			
Proportion d'EnR dans cette alimentation			
Project type			EPC
Client			
Composantes de la station			
Financement			
Production d'eau cumulée a fin décembre 2020			

USINE DE DESSALEMENT			
PAYS	Tunisie		
Site	Djerba		Zarzis
Coordonnées géographiques			33.500 11.117
Nom de la station	Djerba		Zarzis
Année de mise en service	2018		Janvier 2000
Type de technologie	RO		RO
Capacité installée (m3/jour)	50000 ext 75000		15,000
Type de ressource	seawater		Brackish water or inland water
La compagnie responsable de l'O&M/ Opérateur	Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE)		Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE) - Cadagua
Prélèvement et production annuels (m3)	FCC Aqualia / GS Inima Env / TYP SA		5000000
CAPEX (EUR)	0.5		0.1
OPEX (EUR)	0.4		0.15
Coût EPC (EUR)	69.4 M€		10,990,000 USD + 510,000 USD
Coût de l'eau (EUR)	0.9		0.25
Conception thermique	no		no
Type de membranes OR	Spiral Wound Membrane Filmtec		Spiral Wound Membrane
Prix de l'électricité pour l'OPEX (EUR/kWh)	0.1		0.1
Consommation énergétique (kWh/m3)	2.8		1.3
Taux d'utilisation (%)	0.75		75
Type de prétraitement	Dual Media Filtration, Microfiltration		Classique (Filtres à sable ouverts)
Population desservie	160000		100000
Type de milieu récepteur	Sea		Sea
Traitement des perméats	CO2, chaux et Javel		Soude et Javel
Concentration en sels du rejet final	72 g/l		24 g/l
Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)	Interconnectée (réseau STEG)		Interconnectée
Proportion d'EnR dans cette alimentation	no		No
Project type			
Client			
Composantes de la station			
Financement			
Production d'eau cumulée à fin décembre 2020			

A4 3 Fiches descriptives d'installations de REUT

Les fiches qui suivent ne sont que des exemples parmi les nombreux projets décrits dans HotspotReuse®.

Espagne

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	SPAIN	SPAIN
6.2 Nom du site	Cartagena	Roldan
6.3 Coordonnées géographiques du site	37°47'48.88"N,0°57'33.63"O	37.79781859660192, -0.9595971693070714
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?		2011 2001
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	ESAMUR	ESAMUR + CSIC
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	tertiary	included tertiary
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	conventional active sludge + UV	UV and Ozon
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	household and golf course	Local villages and cities
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?	3000 m3/day	do not know
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	Yes	Yes
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?	1500-2000 m3/day	do not know
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	Yes	Yes
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?	agriculture	farmers and irrigation
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?	0,5 Kw h / m3	do not know
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?		0 do not know

Italie

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	ITALY	
6.2 Nom du site	Acquaviva delle Fonti	
6.3 Coordonnées géographiques du site	40.926704, 16.846725	
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?		2006
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	ACQUEDOTTO PUGLIESE	
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	Tertiary treatment	
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	Pretreatment - primary - secondary - tertiary	
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	Municipal water	
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?		300
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	No	
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?	150 m3/day	
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	Yes	
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?	Crop irrigation	
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?	33 kW	
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?	It depends on Electricity grid. No site technologies for renewable energy generation.	

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	ITALY	
6.2 Nom du site	Milano Nosedo and Milano San Rocco	
6.3 Coordonnées géographiques du site	45°25'29.7"N 9°13'19.6"E (Nosedo), 45°23'35.7"N 9°11'04.1"E (San Rocco)	
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?	2003-2004	
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	MM SpA (current)	
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	Biological, secondary, tertiary (sand filtration) and advanced disinfection	
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	Screening (course and fine), grit and oil removal, biological oxidation-nitrification and denitrification, secondary settling, tertiary sand filtration, disinfection.	
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	Urban wastewater	
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?	5 m3/sec. Nosedo (average dry weather), 4 m3/sec. San Rocco (average dry weather)	
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	No	
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?	51.704.190 m3 (tot. year 2020) at Nosedo WWTP; 2.909.410 (tot. year 2020) at San Rocco WWTP	
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	No	
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?	Agricultural	
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?		
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?		

Malte

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	MALTA
6.2 Nom du site	New Water - Malta
6.3 Coordonnées géographiques du site	Project includes two sites in Malta and one in Gozo
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?	2017
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	Water Services Corporation
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	Tertiary (Highly Polished Treated Effluent)
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	Treatment - Polishing - Disinfection
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	Urban
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?	To reach maximum (potential) of 19,000m3/day
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	Yes
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?	Actual production depends on demand (and is currently limited by distribution capacity)
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	Yes
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?	Crop Irrigation
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?	1.5KWH/m3
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?	10% (through grid)

Maroc

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	MAROC	MAROC
6.2 Nom du site	Terrains de golf a Marrakech	Tiznit
6.3 Coordonnées géographiques du site		29.730093,-9.731075
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?		2010
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	la RADEEMA :Regie de distribution d'eau a Marrakech	ONEE
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	tertiaire	Tertiaire
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	traitement tertiaire avec desinfection	Lagunage, filtration, désinfection UV
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	l'eau usees domestique	Eaux usées de la ville de Tiznit
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?		Environ 5000 m3/j
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	Oui	Oui
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?		3000
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?		Oui
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?		Agricole
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?		-
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?		-

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	MAROC	MAROC
6.2 Nom du site	arrosage des golfs et espaces verts à Marrakech (mais aussi à Tanger, Rabat, Agadir, ...°)	STEP Marrakech et réutilisation dans les golfs
6.3 Coordonnées géographiques du site		
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?		2011
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	Régies et concessionnaires privés	RADEEMA
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	Traitement tertiaire avec désinfection filtration	tertiaire
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?		traitement primaire + boues activées + UV
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	Essentiellement domestique	La ville de Marrakech
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?		6000
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?		Non
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?	Vous demandez à M. Javier (IWM) pour vous fournir des drafts de fiches que j'avais élaborées pour les sites de Marrakech et de Tanger (J.Mateo-Sagasta@cgjar.org) . je ne suis pas autorisé à fournir ces données	2000
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	Oui	Oui
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?		arrosage des golfs
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?		
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?		0

Palestine

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	PALESTINE	PALESTINE
6.2 Nom du site	Reuse of TWW in Nablus	Jinen, Misliya, Jericho and Nablus
6.3 Coordonnées géographiques du site	Nablus	Jinin WWTP, Misliya WWTP, Jericho WWTP and Nablus WWTP
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?		2017 After 2020
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	Nablus municipality	Municipalities at each site.
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	Tertiary treatment	Secondary treatment
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	screening /activated sludge/sand filter /cloronation /uv	grit removal and then activated sludge, and wet land, most of the treatment plants has no disinfection since most the water discharged direct to wadis
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	municipal	Domestic wastewater
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?		14000 There are many ranged from 500-25000 m3/day
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	Yes	No
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?		200 around 15000 m3/day
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	No	No
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?	irrigation of fruit crops & olive	treas and grass for foddres
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?	220000kw/month	Differ depend on the WWTP
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?		55% Can be highlighted for studies since four WWTP have renewable energy

Tunisie

6.1 Dans quel pays le site est-il situé ?	TUNISIE	TUNISIE
6.2 Nom du site	Mahdia/Sousse	Zaouiet Sousse
6.3 Coordonnées géographiques du site		
6.4 En quelle année le site a-t-il été mis en service ?	projects are implemented yearly but we talk about small projects (20-30 ha)	
6.5 Nom de l'organisation responsable de l'exploitation et de l'entretien de la station ?	Water USERS ASSOCIATIONS	CRDAs Sousse
6.6 Pour quel niveau de traitement la station a-t-elle été conçue ?	Secondary treatment and tertiary sometimes	Traitement secondaire
6.7 Quelles sont les systèmes de traitements ?	pretreatment, secondary treatment, disinfection sometimes when tertiary treatment	Aération prolongée , moyenne charge
6.8 Quelle est la source des eaux usées traitées par la station ?	domestic water	Dominance domestique
6.9 Quelle est la capacité de traitement de la station (m3/j) ?	varies	
6.10 Le volume total d'eaux usées est-il traité en vue d'être réutilisé ?	No	Non
6.11 Quel est le volume d'eaux usées traitées réutilisées (m3/j) ?	about 50 millions m3 year	
6.12 Les eaux usées traitées sont-elles stockées avant d'être réutilisées ?	No	Oui
6.13 A quel type d'utilisation les eaux usées traitées sont-elles destinées ?	agriculture	Arbocultures et fourrages
6.14 Quels sont les besoins énergétiques estimés de la station ?		
6.15 Sur la base de cette consommation, quelle est la part approximative d'énergies renouvelables ?		0

A4_4 Détail des informations souhaitables pour des analyses comparatives d'installations

Le niveau de détail en informations souhaitable pour décrire les installations de dessalement ou de REUT et les comparer est le suivant :

- Pour l'eau :
 - Pays
 - Coordonnées géographiques
 - Nom de la station ou du site
 - Propriétaire
 - Opérateur / compagnie responsable de l'O&M
 - Année de mise en service
 - Eaux d'entrée : pour le dessalement, type de ressource ou pour la REUT, qualité des eaux usées (norme, réglementation, ...),
 - Type de technologie
 - Usages de l'eau traitée (AEP, irrigation, industrie, ...)
 - Capacité installée (m³/jour)
 - Production annuelle (m³)
- Pour l'énergie :
 - Type d'alimentation en énergie (spécifique ou interconnectée)
 - Proportion d'EnR dans cette alimentation
 - Puissance installée kVA
 - Consommation énergétique (kWh/m³)

Pour les pays qui souhaiteront partager davantage d'informations, la description pourra aller, sur une base volontaire et non obligatoire, jusqu'à inclure les données complémentaires suivantes :

- Détails sur prétraitement, membranes RO, conception thermique et traitement des perméats (dessalement uniquement)
- Taux d'utilisation (%)
- Population desservie en eau potable (dessalement uniquement)
- CAPEX (équivalent €)
- Plan de financement
- OPEX (équivalent €)
- Coût de l'eau produite (prix de revient, tarif de vente)
- Prix de l'électricité pour l'OPEX (€/kWh)
- Type de milieu récepteur et concentration en sels du rejet final (dessalement uniquement)

A noter qu'une date de mise en service future caractérisera des projets envisagés au stade de la planification ou même de l'étude de faisabilité et mentionnés avec simplement nom, localisation et capacité envisagées.

A4_5 Outil pour estimer le coût standard du dessalement

Un des produits qui pourrait être développé par l'Observatoire et qui serait d'une grande valeur ajoutée pour la communauté du dessalement de la Méditerranée et du Sahel est un outil pour calculer le coût standard du m³ d'eau dessalée (TWC). Ce coût pourrait intégrer le coût environnemental et social et pas seulement le coût économique. L'Observatoire devrait montrer un leadership sur ce sujet et en obtiendrait un impact intersectoriel et mondial.

La GWI à travers Desaldata offre un simulateur pour calculer le TWC (CAPEX et OPEX) mais il n'est pas le seul outil utilisé par la communauté du dessalement. Le MEDRC a commencé un travail dans ce sens en organisant plusieurs ateliers avec la présence d'experts de renom en 2017 et 2018. Ceci

n'a pas été jusqu'à développer le standard, mais a néanmoins fourni les recommandations très intéressantes ci-après :

L'objectif principal serait de développer un processus de normalisation des coûts de dessalement pour comparer de manière fiable les coûts du monde entier et notamment de la région pilote. Etablir une norme internationale pour les coûts des usines de dessalement est nécessaire pour permettre l'analyse comparative de ces coûts, ce qui est essentiel pour les décideurs (gouvernements, ministères) et aussi pour les opérateurs (entreprises internationales et nationales chargées de construire des usines de dessalement ou de les faire fonctionner). Cette information conduira aussi à de meilleurs investissements dans la recherche et à une meilleure hiérarchisation des investissements. Une telle norme aiderait également les entreprises à proposer des solutions rentables et des offres compétitives, contribuant ainsi à développer des technologies de dessalement durables et à réduire leurs coûts.

Il est important que les coûts réels soient rapportés par des experts qui ont construit des usines, afin d'améliorer la prise de décision future. Le coût actualisé de l'eau est une mesure importante plutôt que de juger un projet uniquement sur les dépenses d'investissement (CAPEX)¹⁶ ou les dépenses d'exploitation (OPEX).

Il faudra examiner les moyennes et les écarts pour identifier, avec des outils numériques adaptés, les composantes importantes du coût. Ceci apporterait une incertitude moindre, une compréhension meilleure de la manière de réduire les coûts, ainsi que l'identification de sujets de recherche et de pistes d'amélioration.

Le coût doit inclure les contraintes ou composantes sociales et environnementales. Pour cette raison, les coûts peuvent être différents dans chaque endroit, comme par exemple dans les situations où il n'y a pas d'autre source d'eau douce et où le dessalement est la seule solution. Cette analyse globale permettra de déterminer les coûts et avantages d'un triple point de vue : social, environnemental et financier¹⁷.

Des coûts totaux de l'eau (TWC) spécifiques à chaque installation (c'est-à-dire fonction de la température, de l'âge et de la durée de vie de l'usine, du taux d'actualisation et des tarifs d'électricité) ou concernant une installation de référence, ventilés par opérations unitaires et incluant investissement CAPEX et fonctionnement OPEX, pourraient être utilisés pour définir les priorités en matière de recherche et de réglementation, pour améliorer les achats et aider les concepteurs à atteindre les meilleures performances économiques. Selon la complexité des usines réelles, les coûts dépendent du prétraitement, de l'osmose inverse (OI) et du post-traitement, mais aussi des ouvrages externes tels que la prise d'eau, le pompage, les travaux auxiliaires et l'exutoire ; ils dépendent aussi des subventions et du taux d'utilisation des usines.

Plusieurs usines pourraient être utilisées comme référence pour des ensembles de petite, moyenne et grande taille et pour différents types d'eaux d'alimentation. Cela aidera à développer un CAPEX réaliste pour différentes régions, les OPEX découlant du CAPEX. Le cas du dessalement d'eaux saumâtres pourrait être ajouté plus tard.

Un modèle est nécessaire pour que les décideurs se sentent à l'aise pour prendre leur décision d'investissement. Le modèle doit calculer le coût à +/- 20 % et inclure une analyse coût/bénéfice selon trois calculs : économique, social et environnemental. Cela devrait conduire à de meilleures décisions, à la transparence et à la compétitivité. Cela conduira également à une amélioration continue, à une réduction des coûts et à des décisions politiques.

Pour les acheteurs d'eau dessalée, le coût final et le processus pour arriver au tarif sont importants.

¹⁶ Le coût d'installation des usines de dessalement est d'environ 1 million de dollars US pour chaque 1 000 m³ par jour de capacité installée.

¹⁷ C'est le cas du projet de Carlsbad en Australie qui a évalué des avantages pour le PIB local, pour les agriculteurs, pour l'amélioration des eaux souterraines, etc.

Les références pour les opérations de dessalement sont importantes et nécessaires pour apporter des améliorations à un projet existant. Elles peuvent être spécifiques à une région, comme par exemple la qualité de l'eau, la température, etc. Des repères objectifs faciliteraient les processus d'appel d'offres et de négociation.

L'information est importante pour comprendre la raison des différences de coût et pour améliorer le processus d'appel d'offres. Les informations peuvent inclure des usines standard ou modèles avec un ensemble de leçons apprises et des informations sur la façon de qualifier les soumissionnaires. La communication pourrait être améliorée entre les membres de la communauté du dessalement ayant des intérêts communs, par exemple de gouvernement à gouvernement sur la façon de qualifier les soumissionnaires et sur qui contacter pour recueillir des informations spécifiques. Pour les communautés qui ne peuvent construire qu'une seule usine, il est important de déterminer rapidement si un projet a une chance d'avancer. L'outil pourrait fournir de façon simplifiée un coût raisonnable pour une usine dans un endroit donné, précis à +/- 30 %.

A4_6 Tableau des observatoires contenant des informations sur la REUT

Le tableau qui suit indique les rares observatoires contenant des informations sur la REUT :

Name/Acronyme	BDD	Indicateurs	Panorama	Carto dynamique	Rapports	Ressources/biblio	Règlementation	Contacts/Acteurs	Membership	Thématique eau	Thématique REUSE	Actualités	Country	Website
Observatoire National des services d'eau et assainissement (SISPEA)	x	x	x		x	x	x			x		x	FRANCE	https://www.services.eaufrance.fr/
Observatoire de l'eau du Sahel (OSS)	?				x	x			x	x		x	TUNISIA	http://www.oss-online.org/fr
Observatoire mondial de l'eau										x			FRANCE	https://observatoire-me.com/
Hotspot REUSE	x			x								x		Incomplet - En création
Observatoire Climat-Energie - France	x	x											FRANCE	https://www.observatoire-climat-energie.fr/
AQUASTAT - FAO	x	x	x	x	x	x		x		x				https://www.fao.org/aquastat/fr/
Sustainable Sanitation Alliance	x				x	x		x	x	x	x	x		https://www.susana.org/en/

Encore plus surprenant est le fait que les systèmes d'information très développés sur l'assainissement des eaux usées ne comportent pas d'information sur la réutilisation des eaux usées traitées ; c'est le cas de celui de l'Agence européenne de l'environnement concernant le respect de la directive européenne sur les eaux résiduaires urbaines - et son extension aux pays du voisinage de l'UE via le projet SEIS - ou celui du PAM du PNUE concernant le protocole de réduction des pollutions d'origine terrestre,

A4_7 Fiches d'entretiens du domaine du dessalement

a) Entretien IME - AFD (Frédéric Maurel)

L'AFD finance effectivement des études sur le dessalement dans 4 ou 5 pays (Egypte et Maghreb), qui ont été confiées à l'OSS.

L'AFD finance une autre étude qui porte en particulier sur la gestion des rejets de saumure pour maîtriser leur impact et qui a été confiée au Plan bleu.

L'AFD est très intéressée par l'Observatoire dans la mesure où sa politique en matière de dessalement comporte trois exigences qui rejoignent les préoccupations du CME dans ses termes de référence et de l'IME dans son webinaire de juin sur le dessalement par exemple. Ces exigences sont difficiles à réunir dans la pratique et des échanges à leur sujet entre pays ou experts pourraient conduire les parties prenantes à se les approprier. Une confirmation de cet intérêt devrait être sollicitée officiellement auprès de l'AFD mais plutôt vers la fin de l'étude de faisabilité lorsque les contacts avec les pays auront fait avancer la définition du contenu possible de cet Observatoire.

Les exigences en question sont les suivantes pour le dessalement, sachant que la politique en matière de REUT est beaucoup plus souple :

- Le dessalement n'a sa place qu'en dernier recours, c'est-à-dire à condition que les besoins s'avèrent supérieurs aux ressources renouvelables mais aussi une fois que toutes les mesures classiques d'économie d'eau ont été mises en œuvre (notamment des taux de perte réduits au minimum, des opérateurs compétents ou des tarifications adaptées). Ces conditions sont rarement réunies et peu acceptées par les maîtres d'ouvrage.
 - Les projets de dessalement doivent être alimentés en énergie renouvelable soit sur site soit sur des programmes de production d'énergie spécifiques aux territoires concernés, avec la contrainte que le besoin en énergie n'est pas continu. Cette exigence est paradoxalement mieux comprise par les porteurs de projets.
 - Les rejets de saumure et leur impact sur le milieu doivent être maîtrisés sur la base d'études préalables sérieuses et de protocoles de suivi permettant d'entraîner toute une filière multi acteurs (y compris les acteurs du tourisme) dans des investissements et des modes de fonctionnement améliorés
- b) Le tableau qui suit précise les autres organismes et personnes contactées ainsi que leur mission, et conclut (en grisé) par les collaborations possibles avec l'Observatoire des RENC et EnR associées.

<u>Initiative</u>	<u>Mission</u>	<u>Contact</u>
<i>IDA (Mondiale) Association internationale du dessalement</i>	<i>L'IDA est la principale source d'informations et de développement professionnel pour l'industrie mondiale du dessalement, et la seule association mondiale axée exclusivement sur les technologies de dessalement et de réutilisation de l'eau. Avec 4000 membres issus de 60 pays, l'IDA est le plus grand réseau professionnel regroupant la communauté de dessalement</i>	Mr. Carlos Cosin Président Carlos.Cosin@almarwater.com Mrs. Shannon McCarthy Secrétaire Général smccarthy@idade.sal.org
Les experts ont à nouveau contacté l'IDA. C'était déjà fait aux Émirats Arabes Unis lorsque l'Observatoire méditerranéen du dessalement (IME) a été proposé et l'idée a été très bien accueillie par son président de l'époque. Maintenant, les experts ont contacté le nouveau président et la secrétaire général pour annoncer l'initiative du CME/IME et leur intérêt ainsi que leur volonté de collaborer ont été ratifiés.		
<i>AEDYR (Espagne) Association espagnole de dessalement et de réutilisation</i>	<i>L'AEDYR, associée à l'IDA depuis 1997, en collaboration avec la Société européenne de dessalement et l'Association américaine de dessalement pour promouvoir la bonne utilisation du dessalement et la réutilisation de l'eau, contribuant à la gestion durable des ressources en eau. AEDYR regroupe les différentes entreprises et groupes de ce secteur en Espagne.</i>	Mr. Domingo Zarzo, Président dzarzo@sacyr.com
Les experts IME ont recontacté l'AEDYR. C'était déjà fait lorsque l'Observatoire méditerranéen du dessalement (IME) a été proposé, promouvant conjointement avec l'observatoire de la réutilisation (Murcie), saluant l'initiative avec intérêt. Maintenant, les experts ont contacté le nouveau président pour annoncer l'initiative du CME/IME et leur intérêt et leur volonté de collaborer ont été ratifiés.		
<i>GWI (Mondiale) Intelligence mondiale de l'eau</i>	<i>La GWI (Global Water Intelligence) à travers un magazine et un portail web www.desaldata.com gère un système de suivi de projets, plus de 1 000 en direct dans le monde et mis à jour quotidiennement pour fournir à ses clients des informations sur les projets d'eau, d'eaux usées, de dessalement et de réutilisation, de la conception à la clôture financière. Elle fournit aussi un outil de simulation pour calculer les coûts OPEX, CAPEX et par m3 des projets de dessalement, ainsi qu'une récapitulation de toutes les entreprises, opérateurs de dessalement, et réutilisation du monde.</i>	Mr. Christopher Gasson Membre du Board cg@globalwaterintel.com Mr. Naftali Rumpaisum Head of New Business nrumpaisum@globalwaterintel.com
Les experts ont été clients de GWI et ont géré ses bases de données, notamment DESALDATA, dont nous connaissons le contenu et le potentiel. Nous avons également contacté le conseil d'administration de GWI et exploré une collaboration potentielle. GWI se veut un observatoire, mais avec des objectifs et des contenus très différents, en se concentrant sur son aspect business. Il est bien entendu que l'observatoire promu par le CME/IME est compatible, à condition que les intérêts soient délimités. Les données DESALDATA ne sont pas essentielles pour le CME/IME, bien qu'elles soient utiles. Une grande partie des données d'intérêt, telles que les coûts de l'eau pour l'utilisateur, le contexte du pays promoteur des ressources en eau ou les effets sur l'environnement ne sont pas traitées avec intensité dans DESALDATA et doivent être obtenues à partir d'autres sources. Un accord bien défini avec GWI est considéré comme hautement possible.		

<p><i>La Banque Mondiale</i></p>	<p><i>La Banque mondiale réalise actuellement une étude intitulée « Cadres institutionnels et réglementation de Dessalement et réutilisation des eaux usées : examen des pratiques au Moyen-Orient et en Afrique du Nord (MENA) région et au-delà ». L'objectif principal de l'étude est d'éclairer la conception et la mise en œuvre des initiatives des clients et les opérations de la Banque mondiale en développant le corpus de connaissances existant sur l'économie, gouvernance et gestion du dessalement et de la réutilisation des eaux usées. L'étude englobe les activités suivantes :</i></p> <p><i>(i) Analyse critique comparative du cadre politique et réglementaire du dessalement et réutilisation dans les pays de la région MENA, en les comparant aux pays d'autres régions où le dessalement et la réutilisation des eaux usées représentent une part importante du mélange d'eau</i></p> <p><i>(ii) Études de cas des structures institutionnelles en place pour l'intégration du dessalement et de la réutilisation à l'échelle du secteur, et les modèles de gestion utilisés pour servir les pauvres et les communautés disposant de ressources en eau non conventionnelles dans des zones arides où aucune autre source d'eau peut être disponible ; et</i></p> <p><i>(iii) Lignes directrices pour l'évaluation économique et financière des initiatives de dessalement et de réutilisation et pour la sélection du modèle de livraison approprié pour le dessalement et la réutilisation de projets d'infrastructure.</i></p>	<p>Mr. Andras Kis Team leader (pas encore confirmé mais a déjà soumis une proposition) andras.kis@rekk.hu</p>
<p>Ce projet pourrait compléter les services qui pourront être offerts par l'observatoire. Une collaboration avec la banque mondiale serait très utile.</p>		
<p><i>IWMI International Water Management Institute</i></p>	<p><i>L'IWMI ont publié en 2021 une étude intitulée : « Cartographie de la politique de réutilisation de l'eau et du développement institutionnel dans la région MENA : Etudes de cas en Egypte, Jordanie, Liban, Tunisie et Arabie Saoudite »</i></p>	<p>Mr. Javier Mateo-Sagasta Senior Researcher & Coordinator-Water Quality, Project Leader-ReWaterMENA j.mateo-sagasta@cgiar.org</p>
<p>L'IWMI pourrait être un acteur intéressant à travers leur office au Caire pour l'observatoire.</p>		

Plan Bleu, France	<p>Avec le soutien de l'Agence Française de Développement, le Plan Bleu lance un processus de consultation pour soutenir la définition des critères d'éligibilité environnementaux, sanitaires, économiques et techniques pour aider à la décision de financement de projets de dessalement durables, en recueillant des informations techniques, des réflexions, des données, des expériences partagées, des bonnes pratiques et en mettant en lumière les échecs et ce qu'il faut éviter, pour faire du dessalement une option de gestion durable.</p> <p>Afin de soutenir les demandes des investisseurs pour plus de transparence, de cohérence et de cadres dans les études d'impact, le Plan Bleu a préparé le terrain pour des normes de durabilité complètes, des garanties et des critères pour évaluer le financement des projets et des programmes de dessalement, soutenant ainsi le développement de paysages politiques et réglementaires plus intégrés.</p> <p>En se concentrant sur le climat, la biodiversité, l'éducation, le développement durable, la santé et la gouvernance, le Plan Bleu étudie les conditions dans lesquelles le dessalement peut contribuer à l'engagement mondial pour atteindre les ODD, à travers ce processus consultatif.</p>	Mrs. Céline DUBREUIL Directrice des Programmes Plan Bleu
Le Plan Bleu pourrait être un acteur important pour l'observatoire		
IEA (Maroc) Institut de l'Eau et de l'Assainissement	<p>Institut de recherche sur l'eau et l'assainissement, avec un accent important sur le dessalement et la réutilisation au Maroc et à l'international. Il assure la formation du personnel des pays, notamment africains.</p>	Mr. Mokhtar Jaait, Chef du département R&D mjaait@iea.ma ; jaait.mokhtar@gmail.com
<p>L'Institut International de l'Eau et de l'Assainissement (IEA) du Maroc a été créé par l'ONEE en 2008 dans le but d'améliorer le plan de formation réalisé par le Centre de Formation (CFTE) avec plus de 30 ans d'expérience. L'IEA est également en charge des activités liées à la recherche appliquée. L'intégration des activités de formation et de recherche constitue une évolution qualitative du modèle de développement des ressources humaines et de la formation générale de l'institution.</p> <p>L'IEA pourrait contribuer à l'observatoire, notamment en ce qui concerne le Maroc et les pays du Sahel.</p>		

<p><i>RCREEE (Le Centre Régional des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique)</i></p>	<p><i>RCREEE est une organisation intergouvernementale dotée d'un statut diplomatique qui vise à permettre et à accroître l'adoption de pratiques d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique dans les pays panarabes. Le RCREEE est l'institution technique officielle de la Ligue des États arabes - Département de l'énergie et du Conseil ministériel arabe pour l'électricité (AMCE). Le RCREEE s'associe aux gouvernements, aux organisations internationales, aux IFI et au secteur privé via plusieurs formes de partenariats pour initier et diriger des dialogues, des stratégies et des technologies sur les énergies propres, gérer la facilitation des plateformes d'investissement dans les énergies renouvelables et le développement des capacités afin d'augmenter la part des États arabes des solutions énergétiques modernes de demain.</i></p> <p><i>Avec aujourd'hui 17 pays arabes parmi ses membres, le RCREEE s'efforce de mener des initiatives et une expertise en matière d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique dans tous les États arabes sur la base de son plan stratégique approuvé par son conseil d'administration.</i></p> <p><i>Le secrétariat du RCREEE compte plusieurs équipes multidisciplinaires dans les sous-secteurs de l'énergie durable, de l'action climatique, dessalement, le nexus eau-énergie-alimentation, l'hydrogène vert avec des équipes multiculturelles diversifiées parmi les professionnels arabes et internationaux.</i></p>	<p>Mr. Jauad El Kharraz Directeur Exécutif jauad.elkharraz@rcreee.org</p>
<p>Le RCREEE est partant pour jouer un rôle vis-à-vis l'observatoire, et considère que c'est une initiative louable et devrait être soutenue. LE RCREEE joue un rôle important dans la collecte des données sur les énergies renouvelables et efficacité énergétique, et publie chaque année l'indice Arabe de l'Énergie Future (AFEX) : https://taqaway.net , ainsi qu'un Outil de suivi des contributions déterminées au niveau national CDN/NDC. RCREEE pourrait collaborer avec l'observatoire pour couvrir la partie données et prévisions énergétiques (consommation, coût, etc.) du secteur de dessalement et réutilisation.</p>		

<p>IEA (Agence internationale de l'énergie)</p>	<p>L'AIE offre des conseils sur la politique énergétique à ses pays membres s'efforçant d'assurer un environnement propre et fiable et un approvisionnement en énergie abordable pour leurs citoyens. Avec un effectif d'environ 300 personnes, principalement des experts en énergie et des statisticiens de ses pays membres, l'AIE mène un vaste programme de recherche énergétique, de compilation de données, ainsi que de publications et diffusion des dernières analyses de politique énergétique et recommandations sur les bonnes pratiques, soutenues par données sonores. L'AIE examine l'éventail complet des questions énergétiques, y compris l'approvisionnement en pétrole, gaz et charbon et demande, technologies des énergies renouvelables, marchés de l'électricité, efficacité énergétique, accès à l'énergie, gestion de la demande et bien plus encore. Par son travail, l'AIE préconise des politiques qui améliorent la fiabilité, l'abordabilité et la durabilité de l'énergie dans ses pays membres et au-delà.</p> <p>Pour son analyse et pour fournir des informations mondiales sur l'énergie aux gouvernements et à d'autres utilisateurs externes, le L'Energy Data Center (EDC) de l'AIE traite un grand nombre d'informations quantitatives. Il collecte des données sur un certain nombre de sujets énergétiques, tels que le pétrole, le gaz, le charbon, les énergies renouvelables, l'électricité, l'efficacité énergétique, les prix de l'énergie et les budgets de R&D des technologies énergétiques au moyen de questionnaires, soumis par les administrations nationales des pays membres et au-delà, ainsi que par des recherches utilisant des sources officielles nationales et des sources secondaires. Sur la base des données recueillies, il produit des résultats analytiques, tels que des bilans énergétiques et des estimations des émissions de CO2 provenant du carburant combustion au niveau mondial. En particulier, à partir de septembre 2021, l'EDC de l'AIE maintient et met à jour séries chronologiques détaillées sur l'énergie pour 38 membres de l'OCDE et près de 120 pays non membres à partir de 1971. De plus amples informations sur les sources, les méthodologies et les résultats des statistiques de l'énergie de l'AIE sont disponibles à l'adresse : https://www.iea.org/areas-of-work/data-and-statistics L'AIE n'a pas confiance dans les données actuellement communiquées concernant la demande d'énergie de dessalement et ont identifié plusieurs risques, tels que la possibilité d'une sous-estimation importante de la demande et la possibilité d'une mauvaise classification (c'est-à-dire signalée mais non étiquetée comme dessalement dans les</p>	<p>Mrs. Céline Rouquette Chef de section Pays non membres Celine.ROUQUET TE@iea.org</p>
---	--	---

	<p>services). La façon dont ces risques sont traités aujourd'hui entraîne un ajustement des données entrepris par le World Energy Outlook (WEO), l'équipe de modélisation, ce qui entraîne des désalignements ultérieurs entre le WEO et l'EDC. L'AIE manque également de données à jour sur les projets, les technologies et les combustibles de dessalement, ce qui signifie que les analystes de l'AIE et les modélisateurs n'ont pas une image à jour des transitions technologiques et du potentiel de réductions d'émissions dues au dessalement.</p>	
<p>L'Agence internationale de l'énergie (AIE) vient de publier une consultation sur le marché pour obtenir de l'aide sur les données énergétiques liées au dessalement. L'AIE serait donc un partenaire important pour l'observatoire, notamment pour ce qui est lié aux données énergétiques du dessalement.</p>		
<p><i>SEMIDE (Système Euro-Méditerranéen d'Information sur les savoir-faire dans le Domaine de l'Eau)</i></p>	<p><i>Le SEMIDE est une initiative du Partenariat Euro-Méditerranéen. Il fournit un outil stratégique pour l'échange d'information et de savoir-faire dans le domaine de l'eau entre et à l'intérieur des pays du partenariat Euro-Méditerranéen.</i></p> <p><i>L'accès aux informations proposées par le SEMIDE est ouvert à toutes les personnes intéressées aux questions relatives à la gestion de l'eau. Des séries d'actions ont été menées par le SEMIDE pour aider les Pays Partenaires Méditerranéens à organiser leurs données sur l'eau pour en faciliter l'accès et en tirer les connaissances nécessaires à une bonne gestion.</i></p>	<p>Mr. Eric Mino Directeur de l'Unité Technique et Coordonnateur e.mino@semide.org</p>
<p>Le SEMIDE est partant pour contribuer à l'observatoire si un accord ou un cadre pourrait être défini. Dans le cadre de la Plateforme Méditerranéenne des connaissances sur l'eau ils n'ont pas de données. Ce sont les pays qui gèrent leurs données. En plus, il n'y a pas de suivi avec des bases de données dans les pays, au mieux des rapports d'état des lieux. Le SEMIDE (sous réserve d'accord des pays) pourrait fournir une application web pour cet observatoire, analogue à ce qui est fait au niveau européen pour les eaux usées urbaines (voir https://uwvtd.eu/). Il pourrait dans un 1er temps l'alimenter avec une base de données commerciale, puis assurer la mise à jour avec les pays. L'avantage de la plateforme SIIF (Structured Implementation and Information Framework) utilisée pour la directive Eaux usées urbaines en Europe est qu'elle est basée sur des Noeux nationaux. Il pourrait y regrouper les STEP et les stations de dessalement. Cela dit, le SEMIDE devrait encore estimer le coût de service.</p>		

<p>FAO / AQUASTAT</p>	<p><i>L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) est une agence des Nations Unies qui dirige les efforts internationaux pour vaincre la faim. Au service des pays développés et en développement, la FAO agit comme un forum neutre où toutes les nations se rencontrent sur un pied d'égalité pour négocier des accords et débattre des politiques. La FAO est également une source de connaissances et d'informations et aide les pays en développement et les pays en transition à moderniser et à améliorer les pratiques agricoles, forestières et halieutiques, garantissant une bonne nutrition et la sécurité alimentaire pour tous.</i></p> <p><i>Le portail AQUASTAT de la FAO permet aux utilisateurs d'accéder à la base de données principale de statistiques sur les pays, axée sur les ressources en eau, les utilisations de l'eau et la gestion de l'eau agricole. Parallèlement, d'autres informations sur l'eau sous forme de bases de données complémentaires, telles que les calendriers cultureaux irrigués, la base de données sous-nationales sur les zones d'irrigation, la base de données détaillée sur les barrages et les réservoirs et la base de données des institutions liées à l'eau et à l'agriculture sont disponibles.</i></p>	<p>Mr. Mohamed Al-Hamdi Agent principal des terres et de l'eau et responsable de la livraison de l'Initiative pour la rareté de l'eau Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord Le Caire mohamed.alhamdi@fao.org</p> <p>Mr. Faycel CHEININI Coordinateur projet, Tunisie Faycel.Chenini@fao.org</p>
<p>Les experts ont présenté les idées de l'observatoire dans un webinaire de la FAO auquel ont participé des représentants d'autres organisations et associations, recevant à l'idée un soutien généralisé et l'engagement de la FAO régionale à collaborer. Un intérêt particulier a été soulevé par le rôle du dessalement dans l'agriculture avec de l'eau de mer ou de l'eau saumâtre et le partage des expériences.</p> <p>D'autre part, le bureau régional de la FAO au Caire a été en contact avec nos experts IME, à propos de leur programme de travail en collaboration avec la UN-ESCWA, Ligue des états arabes, UNICEF et d'autres partenaires, prévoyant plusieurs activités liées à l'eau non conventionnelle, précisément :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Préparation d'un document sur le rôle, les défis et les opportunités des ressources en eau non conventionnelles pour une gestion intégrée et durable de l'eau. Le document devra être concis et soulever des questions provocatrices pour les décideurs politiques et les autres parties prenantes. Le document a été présenté à un événement de haut niveau sur la pénurie d'eau qui a été organisé au cours de la 13e session du Conseil ministériel arabe de l'eau le 17 novembre 2021. 2. Préparation d'un document d'information sur l'utilisation des ressources en eau non conventionnelles (eaux de mer et saumâtres dessalées et eaux usées traitées) pour l'agriculture. Le document vise à aider à identifier les différentes orientations pour les décideurs politiques et à hiérarchiser les questions connexes au sein des liens croisés entre l'eau et l'agriculture. Ces orientations interconnectées pourraient inclure des questions politiques (par exemple, notes d'orientation, documents, ...), des questions de données (disponibilité et analyse, enquêtes de terrain, ...) des produits de connaissance (technologies, lignes directrices, modalités d'investissement, ...). L'objectif du document est d'aider le Comité technique conjoint de haut niveau (eau-agriculture) à identifier les questions sur lesquelles se concentrer au cours de son programme de l'année prochaine sur l'eau non conventionnelle. 3. Un document de portée plus large sur les technologies, les investissements et les politiques pour les ressources en eau non conventionnelles dans la région NENA. <p>LA FAO serait un partenaire important pour l'observatoire, notamment pour le volet d'usage de dessalement et de la réutilisation dans l'agriculture.</p>		

<p><i>MEDRC (Centre de recherche sur le dessalement du Moyen-Orient), Oman</i></p>	<p><i>MEDRC est une organisation internationale mandatée pour trouver des solutions à la pénurie d'eau douce. Créée en 1996 dans le cadre du processus de paix au Moyen-Orient, elle mène des projets de recherche, de formation, de coopération au développement et d'eau transfrontalière. Le siège du MEDRC se trouve à Mascate dans le Sultanat d'Oman, où il exploite un centre de recherche et de formation de pointe comprenant des usines de dessalement, des laboratoires, des amphithéâtres et des bureaux administratifs. En accomplissant sa mission, MEDRC vise à devenir un mécanisme viable et transférable pour les gouvernements cherchant à relever des défis environnementaux régionaux ou transfrontaliers importants.</i></p>	<p>Mr. Kevin Price Conseiller scientifique principal mkevinprice@gmail.com</p>
<p>MEDRC est une organisation qui mène surtout des formations sur l'opération et maintenance des usines de dessalement notamment à Oman, Palestine et Jordanie.</p>		
<p><i>LAS (Ligue des États arabes)</i></p>	<p><i>La Ligue arabe est une organisation régionale à statut d'observateur auprès de l'Organisation des Nations Unies.</i></p>	<p>Mrs. Jamila Matar, responsable de la gestion de l'énergie jamila.matar@las.int Mr. Hammou Laamrani, Expert principal Nexus eau, énergie, sécurité alimentaire et changement climatique Secteur économique hammou.laamrani@las.int</p>
<p>La ligue arabe est très intéressée par les questions de dessalement. Notamment, pourquoi les pays arabes sont-ils incapables jusqu'à présent d'avoir une industrie nationale du dessalement ? Pourquoi les technologies, l'innovation et l'industrie du dessalement ne prospèrent pas dans les pays arabes, le plus grand marché mondial et les plus grands entrepreneurs de futurs projets de dessalement encore en tant que « consommateurs » ? Devrait-il être laissé au secteur privé en tant qu'analyse de rentabilisation ? Dans ce cas, pourquoi la RD locale est-elle mal classée dans ce domaine même de l'innovation ? Les expert IME ont échangé avec les responsables eau et énergie de la ligue arabe, qui ont montré un intérêt à collaborer avec l'observatoire.</p>		
<p><i>KAS-REMENA (Programme Sécurité Énergétique et Changement Climatique au Moyen-Orient et en Afrique du Nord), Maroc</i></p>	<p><i>L'objectif du programme KAS-REMENA de la fondation allemande Konrad Adenauer est de promouvoir le dialogue et la coopération partenariale entre les pays de la Région du Moyen Orient et l'Afrique du Nord de même que l'Europe en ce qui concerne des questions des ressources et le changement climatique.</i></p>	<p>Mrs. Daniela Diegelmann Directrice du Programme Daniela.Diegelmann@kas.de</p>

<p>KAS-REMENA s'intéresse aux questions de dessalement notamment le dessalement alimenté par les énergies renouvelables. Ils ont publié un rapport intéressant au début de 2021 : "Dessalement : une alternative pour pallier la pénurie d'eau dans la région MENA" dont l'auteur est un des experts IME. C'est une étude régionale qui vise à présenter l'état de l'art du dessalement dans la région MENA comme une alternative précieuse pour l'approvisionnement en eau face à une pénurie d'eau croissante exacerbée par le changement climatique et la croissance économique et démographique: https://www.kas.de/en/web/remena/single-title/-/content/desalination-an-alternative-to-alleviate-water-scarcity-in-the-mena-region</p>		
<p>UNESCO Intergovernment Hydrological Programme (IHP)</p>	<p><i>L'IHP est le programme intergouvernemental des Nations Unies consacré à la recherche et à la gestion de l'eau et au renforcement des capacités. Depuis 1975, il a évolué pour faciliter une approche interdisciplinaire et intégrée de la gestion des bassins versants et des aquifères. L'objectif principal de la huitième phase actuelle du PHI (IHP-VIII 2014-2021) est la sécurité de l'eau.</i></p>	<p>Dr Fadi Georges Comair Président UNESCO IHP (Groupe Pays Arabes) f.comair@cyi.ac.cy ; comairfadi@hotmail.com Mr. Manuel Menéndez Vice-président mmprieto@miteco.es Mr. Abou AMANI, Directeur a.amani@unesco.org</p>
<p>L'IHP a exprimé, par l'intermédiaire de son vice-président, la volonté maximale de collaborer à l'observatoire et de mettre des informations à sa disposition. Les détails d'un éventuel accord de collaboration seront élaborés avec le directeur du programme Mr Amani, sénégalais, mais basé à Paris. Il est intéressant que le CME puisse préparer la signature à Dakar. D'autre part, l'IHP vient de créer une académie ECOMED avec des observatoires régionaux prévus pour faire le suivi de la pollution issue des rejets des usines de dessalement et les eaux usées. Il faudrait donc voir la complémentarité avec notre observatoire.</p>		
<p>OSS (Observatoire du Sahara et du Sahel)</p>	<p><i>L'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) est une organisation internationale à vocation africaine, créée en 1992 et établie à Tunis. Son action se situe dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches de la région sahélo-saharienne. L'OSS, Plateforme de partenariats Nord-Sud-Sud mis à la disposition de ses Membres, concourt également aux réflexions stratégiques sous-régionales et régionales qui se mènent sur des solutions innovantes pour la gestion durable et concertée des ressources en eau souterraines à l'échelle du continent africain.</i></p>	<p>Mr. Abdel Kader Dodo abdelkader.dodo@oss.org.tn</p>
<p>L'OSS s'est engagé aux côtés de l'IME pour fournir des éléments de faisabilité. En définitive, l'Observatoire mondial des Eaux non conventionnelles et des énergies renouvelables dédiées doit éviter toute duplication des actions que mène l'OSS au risque de supplanter sa mission régaliennne qui lui est assignée depuis sa création en matière des Eaux souterraines transfrontalières (renouvelables et/ou peu renouvelables). La synergie et la complémentarité des Actions des deux Observatoires est à promouvoir.</p>		

Cyprus Institute	<i>The Cyprus Institute is a non-profit research and educational institution with a strong scientific and technological orientation, addressing issues of regional interest but of global significance, with an emphasis on cross-disciplinary research and international collaborations.</i>	Dr. Fadi Comair, Director f.comair@cyi.ac.cy Dr Christiana Katti Scientific Coordinator Climate Change Initiative c.katti@cyi.ac.cy
Cyprus Institute is planning to co-organize a Ministerial meeting together with the Government of the Republic of Cyprus in the spring of 2022 as a forum for discussing and negotiating the development of a Regional Action Plan for cooperation for climate change mitigation and adaptation based on the findings and suggestions of the scientific Task Forces created earlier in 2021. The Ministerial meeting will prepare an EMME Leaders' Summit, planned for the Fall of 2022, which aims at a ten-year Regional Action Plan for mitigating and adapting to the climate crisis. In this regard, Cyprus Institute can be a strategic partner for the observatory in particular in the eastern Mediterranean region, where they already carried out efforts of data collection (climate, water, energy, etc.), and Dr. Fadi already mentioned their will to contribute to the observatory.		
Banque européenne pour la reconstruction et le développement (BERD/EBRD)	<i>La Banque européenne pour la reconstruction et le développement ou BERD est une organisation internationale chargée de faciliter le passage à une économie de marché dans les pays d'Europe centrale et orientale. Créée à Paris le 29 mai 1990, à la suite d'une idée de François Mitterrand, elle a été inaugurée le 15 avril 1991. Son siège est situé à Londres.</i>	Mrs. Heike Harmgart Directeur général de la région Sud et Est de la Méditerranée, Le Caire harmgarh@ebrd.com
En 2018, la BERD a lancé un appel d'offres pour réaliser une évaluation des opportunités d'investissement dans le dessalement dans la région SEMED (Maroc, Tunisie, Égypte, Liban et Jordanie). La BERD serait un partenaire intéressant pour l'observatoire.		
CEH - CEDEX (Espagne) Centre d'études hydrographiques	<i>Le CEH est un centre de R&D public qui propose des réglementations, des normes et des spécifications techniques, le développement de projets de recherche, le développement technologique et d'innovation. Le CEH dispose d'un effectif de 120 personnes, dédié à divers domaines d'activité, liés aux ressources en eau, aux crues et crues, à la planification hydrologique, à la sécurité des ouvrages hydrauliques, à l'hydraulique fluviale, à l'état des eaux et aux technologies de l'eau. Il est membre de l'IME</i>	Mr. Federico Estrada Directeur Federico.estrada@cedex.es
Après de nombreuses rencontres avec le CEH, dont la présentation de l'initiative de l'observatoire à son siège à Madrid. Il a montré toute sa prédisposition à collaborer avec le CME.		
RAED Réseau Arabe pour l'Environnement et le Développement Durable	<i>Le Réseau arabe pour l'environnement et le développement comprend plus de 250 ONG de pays arabes d'Afrique du Nord et d'Asie occidentale. La Ligue arabe a reconnu le RAED en tant que représentant de la société civile au sein du Conseil des ministres arabes de l'environnement (CMAE) ainsi qu'au sein du Conseil arabe de l'eau.</i>	Mr. Essam Nada Directeur exécutif e.nada@aoye.org

<p>Nous identifions le RAED comme l'acteur principal qui fédère les initiatives des ONG et de la société civile dans le sud et l'est de la Méditerranée.</p>		
<p>CEDARE Centre pour l'environnement et le développement pour la région arabe et l'Europe</p>	<p><i>Le CEDARE a été créé en 1992 en tant qu'organisation intergouvernementale dotée du statut diplomatique en réponse à l'accord du Conseil des ministres arabes de l'environnement à l'initiative égyptienne du PNUD (Programme des Nations Unies pour le développement) et du Fonds arabe pour le développement économique et social (FADES), en tant que centre de connaissances et de technologies. Son siège est au Caire et elle a également des bureaux à Djeddah (Arabie saoudite) et à La Valette (Malte).</i></p>	<p>Mr. Khaled AbuZeid Spécialiste régional de la gestion de l'eau kabuzeid@cedare.int</p>
<p>La mission du CEDARE est de catalyser et de faciliter la collaboration entre les pays de la région arabe, l'Europe et la communauté internationale dans le domaine du développement et de l'environnement, en (i) diffusant des exemples de réussite, (ii) favorisant les alliances avec le secteur civil, (iii) la participation aux traités et conventions internationaux sur l'environnement et (iv) l'amélioration des capacités humaines et institutionnelles. Les experts ont déjà été en contact dans le cadre de l'initiative de l'observatoire méditerranéen du dessalement, soutenu par le CEDARE.</p>		
<p>IPCC/ GIEC Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat</p>	<p><i>Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a été créé en 1988 pour faciliter des évaluations complètes de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur le changement climatique, ses causes, ses impacts potentiels et les stratégies de réponse.</i></p>	<p>https://archive.ipcc.ch</p>
<p>Les informations du GIEC, tant ses rapports que les bases de données issues des différents modèles permettent d'alimenter des informations plus élaborées pour contraster les propres rapports de l'observatoire, étant donné la relation étroite entre les ressources non conventionnelles, notamment le dessalement, avec le changement climatique. Il n'est pas strictement nécessaire de signer un accord de collaboration spécifique. Cependant, il serait intéressant de réglementer l'utilisation des données.</p>		
<p>Copernicus Programme d'observation de la Terre de l'Union européenne</p>	<p>La Commission européenne coordonne et gère le programme, dans l'exécution duquel les États membres, l'Agence spatiale européenne (ESA), l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (Eumetsat), le Centre européen pour la moyenne portée Météo, les agences de l'UE et la société Mercator Océan.</p>	<p>https://www.copernicus.eu</p>
<p>Il utilise de vastes quantités de données à l'échelle mondiale provenant de satellites et de systèmes de mesure terrestres, aériens et maritimes pour fournir des informations qui aident les fournisseurs de services, les administrations publiques et d'autres organisations internationales dans leurs propres besoins. Les informations qu'il propose sont librement accessibles et ouvertes à ses utilisateurs. En particulier, nous considérons des données très pertinentes pour l'observation du milieu marin. Un accord de collaboration spécifique n'est pas strictement nécessaire, même si le cabinet serait intéressant de réglementer l'accès à vos informations. NOAA est une autre alternative ou supplément.</p>		

A4_8 Fiches d'entretiens du domaine de la REUT au Maroc

1. *27 octobre 2021 - Entretien avec Michel Nalbandian - Eaux de Marseille Maroc, Filiale du Groupe des Eaux de Marseille.*

Eaux de Marseille Maroc appuie le département de l'Intérieur à la mise en œuvre d'une étude d'évaluation des performances des stations d'épuration au Maroc et une étude sur la cartographie nationale des systèmes d'assainissement liquide.

Il est nécessaire de montrer l'intérêt du projet d'Observatoire aux pays partenaires, les avantages à tirer de ce projet et expliquer comment et par qui les données seront utilisées.

Les problèmes de nature diplomatique au niveau de la Méditerranée peuvent constituer une entrave à la volonté de partage et de collaboration entre pays.

Il faut surmonter les problèmes institutionnels qui rendent l'accès à l'information très difficile.

2. *1er novembre 2021 - Entretien avec Houda Bilgha - chef de la division qualité de l'eau par intérim direction de la recherche et de la planification de l'eau département de l'eau du Maroc.*

Les données sont disponibles, mais éparés entre les différents intervenants : les opérateurs, les ABH, les utilisateurs de l'eau...

Centraliser les données au niveau d'une seule base de données va faciliter la gestion des projets, mais la difficulté est de structurer cette opération.

Disposer d'un tableau de bord de gestion de l'information permet de faciliter le suivi des projets et de prendre des décisions rapidement en cas d'urgence.

La réutilisation est un axe principal dans le programme 20-27 au Maroc

Les projets de réutilisation des eaux usées se multiplient au Maroc : exemple les projets de Rabat 1 et 2, les projets de Casablanca, les golfs et les espaces verts à Marrakech, les espaces verts à l'Hoceima, les espaces verts à Oujda ... ceci justifie la nécessité d'un Observatoire.

Une étude pour la mise en œuvre d'un système national d'information sur l'eau et son cours de réalisation

3. *18 novembre 2021 - Réunion avec Madame El Meknassi et la SCP (Jacques Beraud et Benjamin Noury) du COSTEA*

Un tel projet d'Observatoire est très intéressant parce qu'il permet de disposer d'informations utiles pour les chercheurs, mais aussi pour les organismes de tutelle qui leur permet de faire un suivi plus direct et en temps réel des projets, s'ils disposent de toutes les informations nécessaires pour cela. Il est cependant difficile de motiver les points focaux et de les convaincre d'alimenter la base de données en temps réel. Disposer de l'information rapidement reste le problème majeur pour ce type de projets.

Il faut s'assurer que les points focaux ont un ancrage institutionnel ce qui leur permettra de disposer de données fiables et validées par les différents intervenants.

Il est nécessaire d'identifier une terminologie claire et qui a la même définition pour tous les pays.

4. *10 novembre 2021 - Réunion avec Mohamed Rifki - Chef de division eau et assainissement liquide, direction des réseaux publics locaux, direction générale des collectivités territoriales du Maroc*

La DEA est en train de réaliser une étude pour la cartographie des stations d'épuration au Maroc et une base de données est en cours de mise en place.

Un observatoire semble être très pertinent et intéressant. La DEA pourrait contribuer en mettant à disposition les données dont elle dispose elle peut aussi partager son expérience avec les autres pays dans ce domaine.

5. *23 novembre 2021 réunion avec les directions techniques de l'ONEE-branche eau.*

La branche eau de l'ONEE contribue à l'étude de mise en place d'un système national d'information sur l'eau menée par le département de l'eau.

L'ONEE est prête à collaborer et à partager les données dont elle dispose.

Il est important de désigner un seul point focal à l'échelle nationale pour renseigner la base de données de l'Observatoire.

Information attendue d'un tel observatoire :

- Expérience des pays de l'Afrique du Nord et des pays arabes dans le domaine de la réutilisation des eaux usées épurées
- Projet réussi pour la réutilisation de l'eau il faisait épurer dans le monde
- Partage de données sur des procédés d'épuration adoptés dans différentes régions du monde
- Partage d'expérience sur la recharge des nappes à travers la Méditerranée
- Capitalisation des expériences
- Formation échange de compétences

A4_9 HotspotReuse®

C'est une web-plateforme collaborative de services et d'intermédiation disponible en anglais et en français. Elle permet aux acteurs du secteur de l'eau, qu'il s'agisse de producteurs d'eaux usées (collectivités, industriels), d'usagers ayant besoin d'une source alternative (agriculteurs, responsables de lavage de voirie, particuliers, ...), ou de gestionnaires de territoire, de construire des projets durables de réutilisation d'eaux usées dans une logique gagnant-gagnant. L'objectif d'HotspotReuse® est de devenir la place de marché centrale pour la réutilisation des eaux en proposant :

- Un accès à une base de données ouverte (OpenData) sur les projets de réutilisation des eaux usées traitées dans le monde. Cette base de données est ensuite exploitée pour produire des indicateurs clés d'intérêt pour l'utilisateur final ;
- Une aide au développement de projet de réutilisation des eaux usées traitées via la promotion des solutions d'accompagnement ;
- Un lieu de rencontre entre les usagers potentiels de la ressource en eaux usées traitées et les acteurs de la gestion de l'eau ;
- Une market place pour les fournisseurs de technologies appliquées sur l'ensemble de la chaîne REUT (traitement, stockage, analyses, etc.).

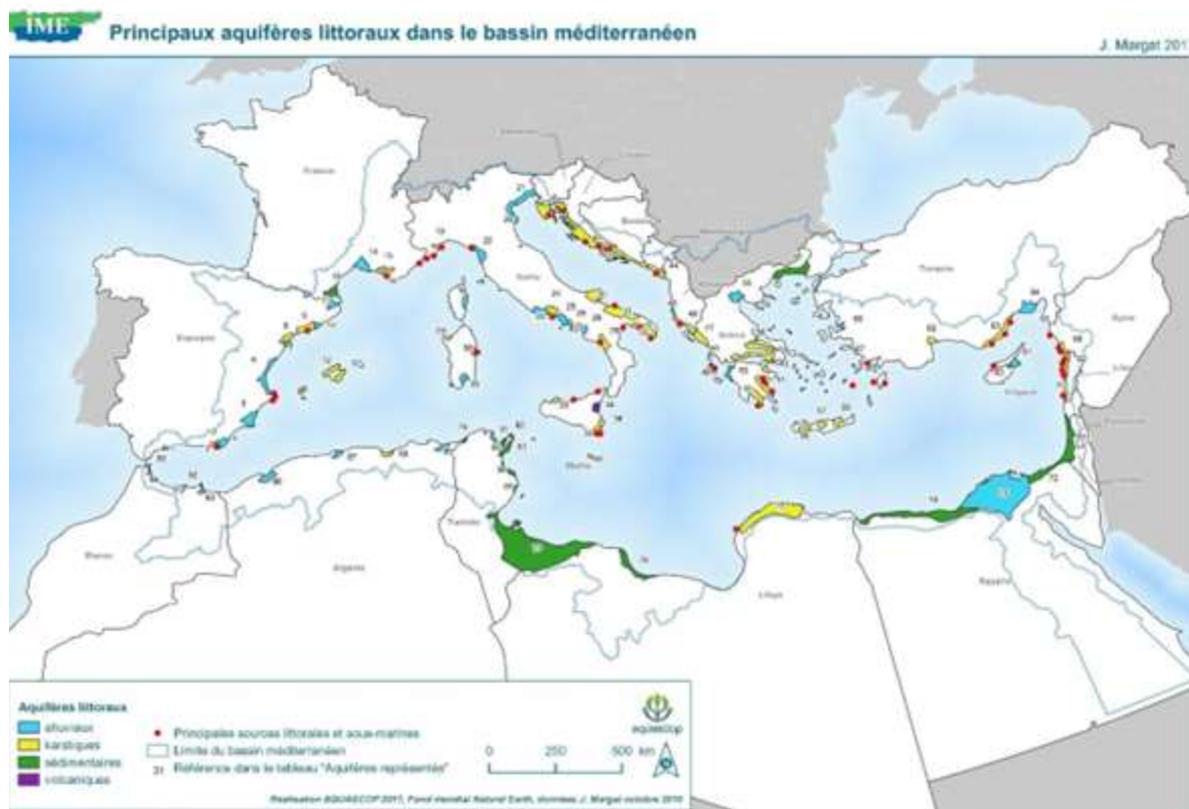


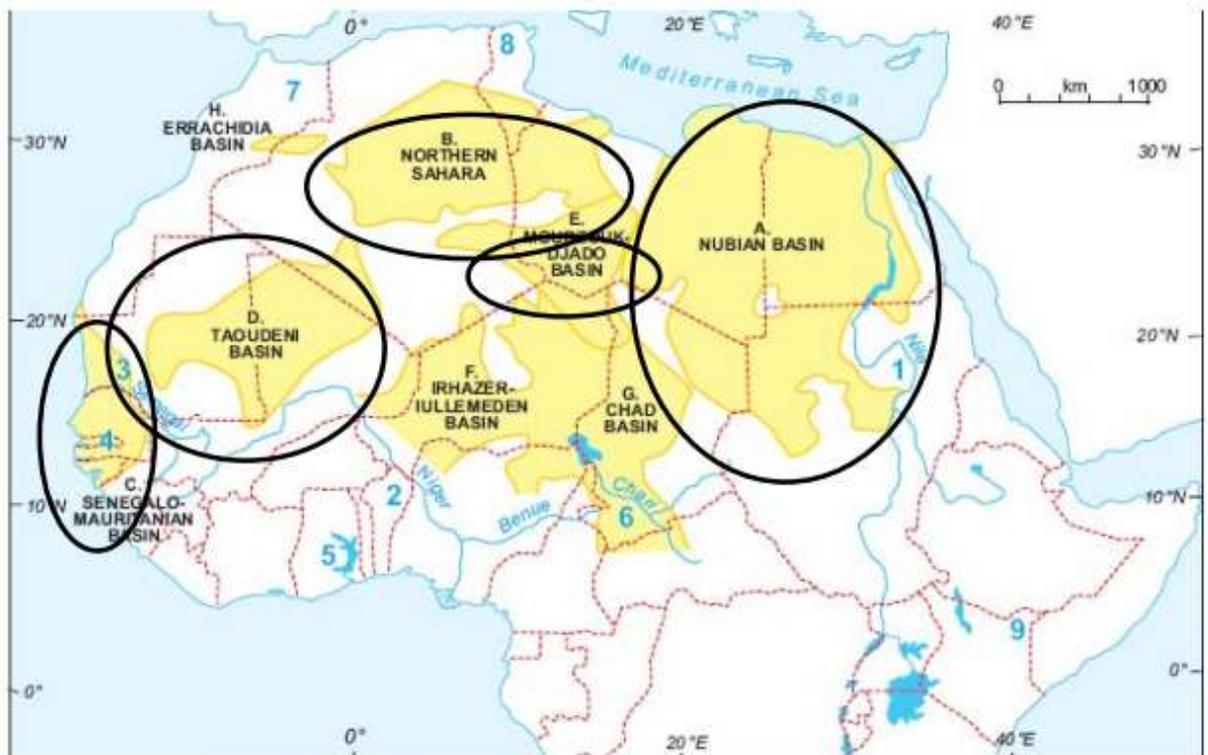
Explore the world of water reuse

- Access to hundreds of water reuse schemes
- Sort schemes By source of Wastewater and project type
- Easy search bar
- Comment and add schemes
- Vote and promote schemes
- Share schemes

HotspotReuse is growing everyday! It is a **living** database! It is **user-friendly**: there are numerous and useful tools!

A5 Cartes des aquifères de la zone d'étude





Border crossing river basins: 1. The Nile 2. Niger 3. Senegal 4. The Gambia
 5. Volta 6. Chari 7. Guir-Saoura 8. Mejerdah
 9. Juba-Shebelle

A. Border crossing aquifers

(D'après OSS et UNESCO 1997)

Nota : les bassins d'Errachidia (H), d'Irhazer Iulmeden (F) et du Lac Tchad (G) n'ont pas été pris en compte

A7 Moyens à mobiliser

La présente annexe ébauche le fonctionnement et les moyens nécessaires pour l'Observatoire. Ceci a pour mérite de proposer des solutions concrètes et faisables mais, au stade de l'étude de faisabilité, il n'est pas souhaitable de figer ces dispositions pour le futur régime de croisière. Il s'agit donc des modalités que le projet mettra en place pendant la phase pilote de manière à les tester et à pouvoir les valider ou les amender en vue de l'extension future.

A7_1 Organisation et fonctionnement de l'Observatoire

L'Observatoire devra se doter d'un « **comité d'experts évaluateurs - CEE** » dont la mission est de filtrer les questions et rapports des tiers, pour garantir :

- ✓ La qualité des produits et services proposés par l'Observatoire
- ✓ L'indépendance et la neutralité, sans intérêt ni parti-pris commercial ou politique, et donnant de la crédibilité à l'Observatoire
- ✓ Une sélection des questions les plus intéressantes.

D'autre part, il y a une « **Liste d'experts - LdE** » qui étudiera et proposera des réponses aux questions posées par le CEE.

L'IME pourrait jouer le rôle d'animateur de la plateforme web de l'Observatoire, en mobilisant les experts CEE et LdE comme ressources pour fournir les informations mentionnées auparavant.

La gouvernance de l'Observatoire aura la forme ci-dessous.

Sous la tutelle du CME, il y aura un **Comité directeur** avec les pays membres (ministères et opérateurs nationaux, etc.). Ce Comité sera chargé de définir les principales orientations stratégiques, signer les partenariats, valider les résultats obtenus à chaque étape et valider le plan d'action et le budget annuel (si besoin) de l'Observatoire proposé par le Comité des experts évaluateurs (CEE).

Le CEE sera chargé de rédiger un programme annuel d'activité ainsi qu'une proposition de budget annuel (si besoin). Le CEE se chargera d'assurer la qualité des données et des informations fournies, de répondre aux demandes des pays, ainsi que d'assurer la neutralité de l'Observatoire et de donner des avis tranchés sur les questions stratégiques des projets de RENC.

La LdE sera constituée d'experts de renommée dans les thématiques des eaux non-conventionnelles et énergies renouvelables. Ils seront sollicités périodiquement par le CEE pour fournir des rapports techniques sur des questions concrètes.





Le périmètre géographique devrait couvrir en première phase des pays du pourtour méditerranéen ainsi que du Sahel. Mais la participation des pays sera effectuée sur une base volontaire et ouverte à toute institution nationale ou locale traitant des données sur les RENC et EnR.

Pour assurer une pérennité à long terme, il devra s'appuyer sur une collaboration avec:

- Les organismes nationaux et locaux producteurs/gestionnaires et utilisateurs des données sur le dessalement,
- Les opérateurs nationaux et régionaux en charge des usines de dessalement dans la zone pilote,
- Les organismes internationaux travaillant sur des thématiques ciblées en matière de données (voir le § 4.3) pour les actions d'harmonisation des données et parfois des actions d'assistance technique ou financière au niveau national.

A7.2 Moyens humains et matériels à mobiliser

Afin de mettre en commun les informations et les échanges internationaux sur les expériences d'intégration des ressources en eau non conventionnelles et de leurs besoins en énergie, il est recommandé de mettre en place un programme « Information et Communication » qui aura pour objectif de valoriser les connaissances et les acquis, ainsi que le partage des bonnes expériences et les données entre les pays concernés.

En vue de s'aligner au programme, les ouvrages et les documents scientifiques produits seront publiés régulièrement et mis en ligne via une plateforme globale qui sera une passerelle vers plusieurs bases de données, Géoportails et outils d'aide à la décision. La plateforme permettra la circulation de l'information et constituera un atout majeur de communication et de partage de connaissances entre les communautés d'experts techniques et scientifiques.

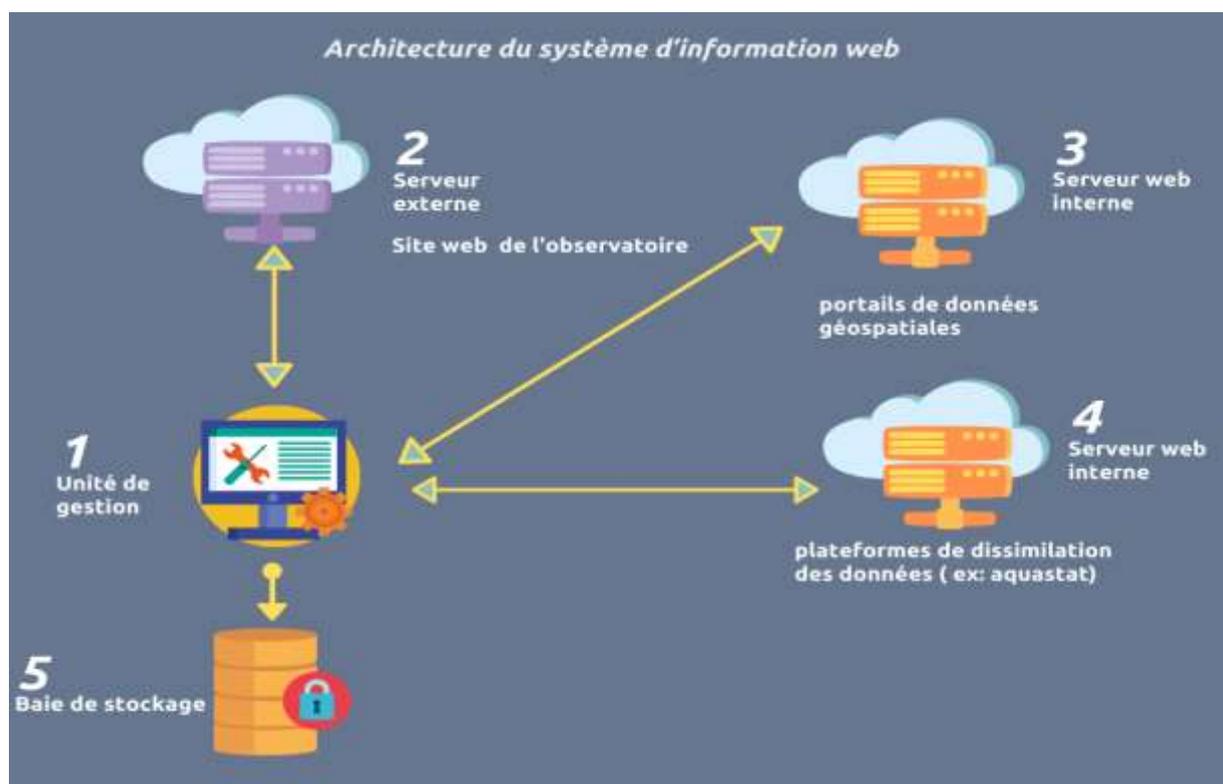
Dans le but de garantir la disponibilité et la sécurité du patrimoine informationnel de cet Observatoire, il sera indispensable de mettre en place une structure informationnelle robuste qui se constitue comme suit :

1. Un serveur web externe chez un hébergeur adapté uniquement au site web ou à la plateforme d'échange ;
2. Un serveur en interne dédié aux portails de données géospatiales ;
3. Un serveur en interne dédié aux plateformes de dissimulation des données (ex : Aquastat).

La plateforme de l'observatoire et ses différents portails annexes seront considérés comme les actifs informatiques critiques ; pour cette raison, il sera nécessaire de doter l'architecture IT d'une baie de

stockage en interne, qui sera périodiquement alimentée par des images récupérées au niveau des serveurs web.

Le graphique suivant résume l'infrastructure IT nécessaire :



Afin d'assurer le bon fonctionnement technique en vue de garantir l'évolution du système informatique, il sera nécessaire de mettre à disposition un personnel technique dédié :

1. Un analyste en système d'information pour l'assistance et suivi technique ;
2. Un thématicien (SIG, hydrologue...) pour le suivi et l'alimentation des données.

Dans ce climat actuel de vigilance accrue en matière de sécurité, de préoccupations liées aux risques internes et de violations de données, il est recommandé d'utiliser un environnement moderne de travail cloud (ex : Microsoft 365) qui peut répondre aux défis contemporains (échanges d'emails, partage de documents, travail collaboratif...) ainsi qu'au renforcement de la productivité de l'observatoire.

A7_3 Spécifications informatiques

Pour le Serveur

Caractéristiques	Spécifications minimales exigées
Quantité	1 unité
Constructeur	A spécifier
Marque	A spécifier
Modèle	A spécifier
Rackable	Oui (1U)
Kit de montage Rack	Oui
Alimentations et ventilateurs redondants et hot-swap	Oui
Nombre des processeurs supportés	2
Nombre de processeurs proposés	1
Nombre des cores proposés	6 Cores
Nombre d'emplacement de barrettes mémoire supportés	24 ou supérieur
Fréquence barrettes RAM	2400 MHz ou supérieur DDR4

Max mémoire supporté	1.5 To
Taille Mémoire RAM proposé	32 GB
Type de disques supportés	SATA, NL-SAS , SAS , SSD
Nombre de disques supportés	4 disques ou plus
Taille des disques proposés	1 TB
Nombre de disques proposés	2
Type de raid supporté	RAID 0, 1, 10
Nombre minimal d'interfaces réseau	4 x Ethernet 1 Gbps
Optical drive bays	Option
Nombre minimal de ports USB	3
Port VGA	Obligatoire
Nombre minimal d'emplacement PCI Express disponible	3
Systèmes d'exploitation supportés	Microsoft Windows Server 2008 R2, 2012, 2012 R2, and 2016; Red Hat Enterprise Linux 6 (x64) and 7; SUSE Linux Enterprise Server 11 (x64) and 12; VMware vSphere (ESXi) 5.5, 6.0, and 6.5
Durée de garantie	3 ans

Pour la baie de stockage

DESIGNATION	Caractéristiques demandées
Serveur NAS	Baies rackable
QUANTITE	1
Processeur	E3-1246 v3
RAM	16 Go extensible à 32 Go
Mémoire Flash	512MB DOM
Msata Port	Deux mSata port fourni avec un mSATA flash de 128Gb chacun
Emplacement de Disque Dur	12 emplacements 3.5" ou 2.5" SATA 6Gb/s, SATA 3Gb/s HDD, extensible jusqu'à 140 disques
Disque Installés	6 disques de 3TO
Raid supporté	Single Disk, JBOD, RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
Support de online RAID Capacity Expansion online RAID Level Migration	Oui
Interface Réseau	4 Ports Ethernet Gigabit RJ45 ; 2 Ports SFP+ 10 G Support de port 40G
Ports	4x USB 3.0 ; 4x USB 2.0 ; Port Console
Indicateurs LED	Status,Lan, USB, HDD1,HDD2,HDD3,HDD4, 4xUSB3.0, 1xUSB2.0
Protection de données	
Support Hotspare et Hotspare Globale	Oui
Protection locale via des copies instantanées	Fournie
Support de la Réplication à distance en temps réel vers un autre NAS ou serveur FTP	Fournie
Thin provisioning avec space réclamation	Oui
Hiérarchisation et déplacement automatique des données entre tous les tiers de disques (Tiering)	Supporté + Fournie
Consulter en temps réel les performances de la baie	Oui
Accélération du cache avec SSD	Oui
Administration	
Outils de management	Oui, à préciser

Gestion a distance de systèmes Multiples	Oui, à préciser
Gestion Qos	Oui
Support de sauvegarde des données en temps réel et planifiée sous Windows	Oui, à préciser
Support d'intégration avec les environnements Virtuels	Vmware , Microsoft Hyper-V, Citrix
Support l'utilisation de la baie comme une plateforme de virtualisation	Oui, à préciser
Systemes de surveillance - alertes	Alimentation électrique, température panne matériel, espace de stockage
L'intégration d'un Domain d'authentification	Microsoft Active Directory (AD) LDAP Server; LDAP Client Domain Users Login via CIFS/SMB, AFP, FTP
Gestion des Droits d'accès	User Quota Management Local User Access Control for CIFS, AFP, FTP Support des permissions des sous dossiers pour CIFS/SMB, AFP, FTP
Réseau	Port Trunking/NIC Teaming (Modes: Balance-RR, Active Backup, Balance XOR, Broadcast, IEEE 802.3ad/Link Aggregation, Balance-TLB and Balance-ALB)
Protocole Réseau	CIFS/SMB, AFP (v3.3), NFS (v3), FTP, FTPS, SFTP, TFTP, HTTP(S), Telnet, SSH, iSCSI, SNMP, SMTP, and SMSC
Alimentation	Redondante
Garantie	5 ans

A7.4 Aspects institutionnels et financiers

Le pilotage d'un tel Observatoire répondant aux recommandations du § 7.1 et mobilisant les moyens ébauchés au § 7.3 peut être assuré par un grand nombre d'organismes et selon des modalités de gouvernance très diverses (au-delà de la gouvernance technique décrite au § 7.2), qu'il semble prématuré de figer à ce stade. En effet, il n'a pas été possible de définir précisément les zones et acteurs susceptibles d'être parties prenantes de l'Observatoire dans la zone d'étude, et a fortiori en dehors lorsque le champ géographique sera étendu. Nombreux critères sont à prendre en compte selon l'étendue géographique de l'Observatoire ; l'OSS par exemple serait légitime à exercer un rôle régional mais pas un rôle sur une zone dépassant trop largement son aire d'intervention institutionnelle.

Les termes de référence de l'étude de faisabilité laissant volontairement ouverts les contenus possibles de l'Observatoire, pour qu'il soit à terme coconstruit davantage que décidé par quelques experts, il n'y a pas à ce stade d'ébauche d'une négociation d'accords de coopération ni de validation de priorités respectives des nombreux thèmes d'animation envisagés.