IEV CTFMED
Coopérer au-delà des frontières en Méditerranée

Projet financé par l'UNION EUROPÉENNE

REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

AQUACYCLE

Vers un traitement et une réutilisation durables des eaux usées dans la région méditerranéenne

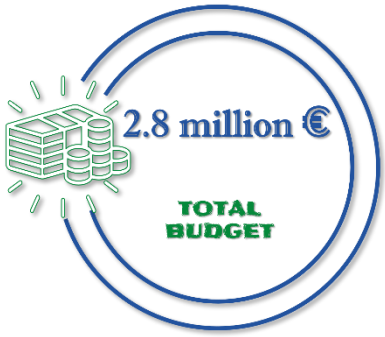
Charte MedAPOC: version semi-finale

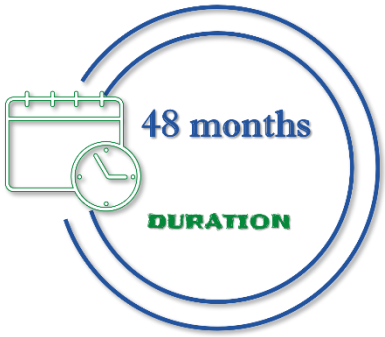
Publiée à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau le 22 Mars 2023, sous le thème soyez le changement:
« Accélérer le changement pour résoudre la crise de l'eau et de l'assainissement »

Le projet AQUACYCLE est financé et soutenu par l'Union Européenne à travers le Programme ENI CBC Bassin Maritime Méditerranée sous le Contrat de Subvention A_B41_0027_AQUACYCLE. Durée du projet: 48 mois (septembre 2019-Août 2023)

Cette publication a été réalisée avec l'aide financière de l'Union européenne dans le cadre du Programme ENI CBC Bassin Maritime Méditerranée.

Le contenu de cette publication relève de la seule responsabilité du Partenariat AQUACYCLE et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union européenne ou des structures de gestion du Programme.





Le Programme ENI CBC Med Bassin Maritime Méditerranée 2014-2020 est une initiative multilatérale de Coopération Transfrontalière (CTF) financée par l'Instrument Européen de Voisinage (IEV). L'objectif du programme est de favoriser un développement économique, social et territorial juste, équitable et durable, susceptible de faire progresser l'intégration transfrontalière et de valoriser les territoires et les valeurs des pays participants. Les 13 pays suivants participent au Programme: Chypre, Egypte, France, Grèce, Israël, Italie, Jordanie, Liban, Malte, Palestine, Portugal, Espagne, Tunisie. L'Autorité de Gestion (AGC) est la Région Autonome de Sardaigne (Italie). Les langues officielles du programme sont l'arabe, l'anglais et le français. Pour plus d'informations, veuillez consulter: www.enicbcmed.eu.

L'Union européenne est composée de 28 États membres qui ont décidé d'unir progressivement leurs savoir-faire, leurs ressources et leurs destins. Ensemble, pendant une période d'élargissement de 50 ans, ils ont construit une zone de stabilité, de démocratie et de développement durable tout en préservant la diversité culturelle, la tolérance et les libertés individuelles. L'Union européenne s'engage à partager ses réalisations et ses valeurs avec les pays et les peuples au-delà de ses frontières.

TABLE DES MATIERES

1 Portée de la Charte MedAPOC 5

2 Agriculteurs attentifs à la raréfaction constante des ressources en eau douce 7

3 Points de vue des agriculteurs et des collectivités locales sur la réutilisation des effluents traités 9

4 Attentes des agriculteurs sur la technologie de traitement APOC en Tunisie 11

5 Changer le regard des collectivités locales sur la réutilisation des effluents traités au Liban 11

6 Engager les communautés locales à élaborer des plans d'action pour la réutilisation des effluents traités 13

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: REPLIQUE MINIATURE DU SYSTEME ECO-INNOVANT DE TRAITEMENT DES EAUX USEES D'AQUACYCLE 4

FIGURE 2: LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DES SITES PILOTES DE DEMONSTRATION APOC AU LIBAN, EN ESPAGNE ET EN TUNISIE 4

FIGURE 6: PARTICIPANTS AUX ATELIERS DESTINES AUX COMMUNAUTES LOCALES (DANS LE HAUT) EN ESPAGNE, TUNISIE ET LIBAN 8

FIGURE 7: POINTS DE VUE SUR LA REUTILISATION DES EFFLUENTS TRAITES RESSEMBLENT A DES FEUX DE CIRCULATION ! . 9

FIGURE 8: CARACTERISTIQUES ECO-INNOVANTES DE LA TECHNOLOGIE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DANS LE CADRE DE LA GOUVERNANCE PARTICIPATIVE DE L'EAU ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA CROISSANCE ECONOMIQUE 10

FIGURE 9: PARTICIPANTS A L'ATELIER REUNISSANT LES EQUIPES DE RECHERCHE IMPLIQUEES DANS TROIS PROJETS DE RECHERCHE LIES A L'EAU FINANCES PAR L'UE AU LIBAN 10

FIGURE 10: PAGE D'ATTERRISSAGE SIG POUR DEDDEH, LIBAN DU NORD 12

FIGURE 11: PAGE D'ATTERRISSAGE SIG POUR BENT SAIDANE, TUNISIA 12

FIGURE 12: SITES DE REUTILISATION DES EFFLUENTS TRAITES PROPOSES PAR LES INTERVENANTS A BENT SAIDANE, TUNISIE 13

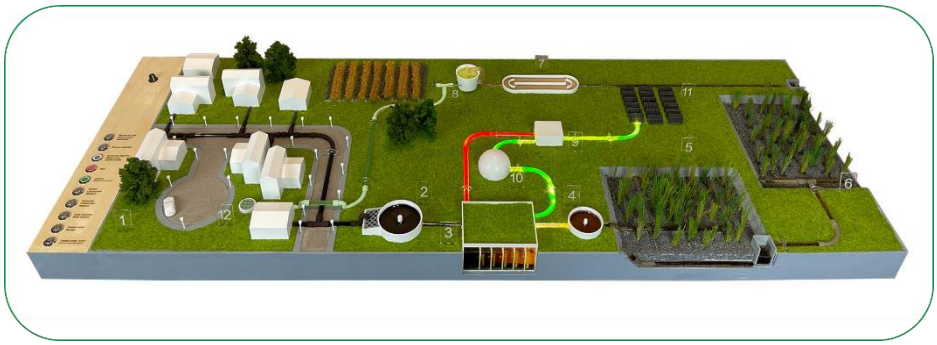


Figure 1: Réplique miniature du système éco-innovant de traitement des eaux usées d'AQUACYCLE

Cette réplique miniature en 3 dimensions présente la nouvelle approche technologique "verte" d'AQUACYCLE pour le traitement et la réutilisation des eaux usées, particulièrement adaptée aux petites et moyennes villes et villages des zones rurales sous climat méditerranéen.

1. Zone résidentielle et eaux usées municipales
2. Traitement primaire
3. Réacteur de digestion anaérobie
4. Clarificateur/décanteur
5. Filtre planté à écoulement vertical
6. Filtre planté à écoulement horizontal
7. Chenal d'oxydation solaire avancée de type "Raceway"
8. Stockage de l'eau traitée
9. Stockage des énergies renouvelables
10. Biogaz
11. Photovoltaïque
12. Réutilisation de l'eau traitée (applications rurales et urbaines)

Figure 2: Localisation géographique des sites pilotes de démonstration APOC au Liban, en Espagne et en Tunisie

1 Portée de la Charte MedAPOC

La portée de la Charte MedAPOC est d'adopter l'utilisation durable des ressources en eau non conventionnelles et de promouvoir le transfert et le partage de connaissances, de résultats de la recherche d'AQUACYCLE au niveau opérationnel. Ce faisant, la Charte aspire à définir une vision commune pour la mise en place d'une Communauté Transfrontalière Méditerranéenne des Eaux Usées.

L'acronyme APOC signifie « Digestion anaérobie », « Oxydation photo catalytique » et « Filtres plantés », les trois composantes d'un système éco-innovant de traitement des eaux usées domestiques, comme le montre la réplique miniature en 3 dimensions de la Fig. 1. Bien qu'il soit bien connu que le traitement des eaux usées domestiques peut offrir une source d'eau fiable et non conventionnelle, les statistiques recueillies par l'Agence européenne pour l'environnement révèlent que la réutilisation réelle est en deçà de 2,5 % des EUT à travers l'Europe (Source: https://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm, consulté le 12/02/2023).

Les traits distinctifs de la technologie APOC la rendent écologique, efficace et rentable car (i) basée sur des systèmes naturels, (ii) utilise moins de produits chimiques, (iii) une énergie renouvelable (solaire), (iv) produit du biogaz, des engrais et de l'eau propre pour la réutilisation en agriculture ou d'autres applications urbaines. De plus, la composante « Filtres plantés » apporte une mesure d'atténuation des changements climatiques. Compte tenu de l'accent mis par le Programme IEV CTF Med sur la région méditerranéenne, l'acronyme «MedAPOC » reflète à la fois l'étendue géographique visée et l'acronyme de la technologie éco-innovante.

Plutôt que de faire entendre la voix des équipes de recherche qui ont conçu, testé et validé la technologie APOC, la présente Charte fait entendre la voix des agriculteurs et des communautés locales des trois emplacements géographiques, illustrés à la Fig. 2, où une unité pilote de démonstration de la technologie APOC devait être installée : (1) un site appartenant à la société immobilière SANABEL à Deddeh, au sud de Tripoli au nord du Liban ; (2) à l'installation existante de traitement anaérobie des eaux usées de Blanca dans la région de Murcie en Espagne ; et (3) à la station d'épuration existante de Bent Saidane dans le gouvernorat de Zaghouan en Tunisie. Les trois emplacements ont en commun qu'ils représentent des communautés de petite à moyenne taille qui dépendent avant tout de l'agriculture pour subvenir à leurs besoins.

Au début, les agriculteurs alertent par le biais de cette Charte sur un avenir terrible pour maintenir leurs moyens de subsistance face à des ressources en eau douce en constante baisse. Ensuite, ils sont rejoints par des représentants des communautés locales pour partager leurs points de vue sur la réutilisation des EUT et leurs attentes vis-à-vis du système de traitement APOC. La recherche dans AQUACYCLE a également été l'occasion de démontrer qu'il est possible pour les collectivités locales d'avoir un rôle actif dans l'élaboration de plans d'actions pour la réutilisation des EUT. Ces plans ont été soumis à l'évaluation des acteurs locaux qui ont participé aux sessions pratiques de SIG Participatif (PGIS), organisées au Liban et en Tunisie.

Les chapitres décrits ci-dessus, publiés dans une version semi-finale de la Charte, à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau en 2023. La Charte est censée donner un élan à l'accent mis cette année sur l'accélération du changement pour résoudre la crise de l'eau et de l'assainissement.

La prochaine version finale de la Charte aspirera à ajouter également les témoignages d'opérateurs et de techniciens de STEP, qui auront participé à des événements de formation continue sur la technologie APOC. En outre, à l'occasion de la troisième série d'ateliers des parties prenantes, les autorités politiques et décisionnelles des secteurs de l'eau, de l'agriculture, de l'assainissement et de la santé au Liban, en Espagne et en Tunisie seront invitées à donner leur avis sur la fonctionnalité d'un WebGIS, un outil d'aide à la décision en ligne, développé par le CERTH, pour arriver à des plans d'action optimaux pour la réutilisation des EUT sur la base de critères économiques, environnementaux et sociaux. Enfin, le partenariat envisage d'inviter les entités européennes et régionales concernées par l'élaboration et/ou la promotion de stratégies durables dans le secteur de l'eau et de l'assainissement à donner leur avis sur la Charte MedAPOC qui sera lancée lors de la Conférence finale du projet qui aura lieu vers juin 2023.

Figure 3: Hasnia Hamrouni travaillant sa terre qui est aujourd'hui irriguée uniquement avec des eaux souterraines en raison de la rareté des pluies

Figure 4: Image de couverture d'un article d'actualités pour présenter des interviews d'agriculteurs à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau en 2022

Figure 5 : Sergio et Maria Isabel s'occupant de leur culture de concombres dans des serres à Almeria, en Espagne (à gauche), Mohamed Bahri s'occupant de la laitue dans l'une de ses serres pendant l'hiver au nord du Liban (à droite)

2 Agriculteurs attentifs à la raréfaction constante des ressources en eau douce

Sergio

"En ce moment, nous avons de l'eau disponible, mais nous craignons qu'à l'avenir cet aquifère ne soit épuisé."

Hasnia Hamrouni

"Auparavant, il y avait de l'eau grâce à la disponibilité de l'eau de pluie mais maintenant elle se réduit sous l'effet du changement climatique. Ces dernières années nous avons remarqué que le sol s'est asséché, le niveau de la nappe phréatique a baissé : parfois on ne peut pas irriguer tout le champ face au faible débit d'eau."

Mohamed Bahri

"Nous profitons de l'eau des sources et des puits. Mais ce qui se passe actuellement avec les puits, c'est la désertification. Nous avions l'habitude d'avoir une forte abondance d'eau. Par exemple, il neigeait sept fois par an, et maintenant il ne neige qu'une seule fois. Nos ressorts à canal de 15 pouces sont maintenant de 3 pouces ou même moins. Nous sommes ici dans une grande zone agricole, et nous avons besoin d'eau toute l'année."

Figure 3: Participants aux ateliers destinés aux communautés locales (dans le haut) en Espagne, Tunisie et Liban

3 Points de vue des agriculteurs et des collectivités locales sur la réutilisation des effluents traités

Comme en témoignent les déclarations des agriculteurs et des communautés locales capturées ci-dessous, la notion de réutilisation des effluents traités a rencontré des points de vue contrastés : feu vert pour la réutilisation dans la province d'Almería en Espagne, feu orange pour la réutilisation à Bent Saidane, en Tunisie et feu rouge pour la réutilisation dans Nord du Liban.

"La réutilisation des effluents traités à des fins d'irrigation est nécessaire et essentielle pour maintenir la durabilité de l'eau à l'avenir ainsi que d'une grande valeur agronomique, environnementale et économique."	Point de vue unanime des participants à Tabernas, Province d'Almería, Espagne
"Les effluents traités peuvent être réutilisés en agriculture sans danger s'ils sont conformes à la réglementation CE en vigueur et si un plan de surveillance strict et complet est en place."	Point de vue majoritaire des participants à Tabernas, Province
"Notre réticence à réutiliser les effluents traités est motivée par le fait que cette pratique comporte une variété de risques pour la santé publique. De plus, nous sommes préoccupés par les substances potentiellement nocives présentes dans les eaux usées traitées, l'exposition du travailleur agricole à ces substances et les risques pour les propriétés du sol et la qualité des eaux souterraines."	Point de vue majoritaire des agriculteurs de Bent Saidane, Tunisie
"Le manque de confiance de la société dans les différents niveaux de gouvernement et dans les entreprises privées impliquées dans l'exploitation opérationnelle, l'entretien et le suivi des installations de traitement des eaux usées en Tunisie est un obstacle majeur à l'acceptation de la réutilisation des effluents traités.".	Point de vue des agriculteurs sur l'acceptation par le public de la réutilisation des effluents traités, Bent Saidane, Tunisie
"Lorsque les gens entendent parler du sujet des eaux usées, cela suscite la peur, en particulier l'idée de les réutiliser".	Point de vue unanime des participants à Tripoli, au nord du Liban

Figure 4: Points de vue sur la réutilisation des effluents traités ressemblent à des feux de circulation !

Figure 5: Caractéristiques éco-innovantes de la technologie de traitement des eaux usées dans le cadre de la gouvernance participative de l'eau et du développement durable et de la croissance économique

© Conception de l'affiche par Eleanna Pana, CERTH

Fait partie du portefeuille promotionnel initial du projet, 2019

Figure 6: Participants à l'atelier réunissant les équipes de recherche impliquées dans trois projets de recherche liés à l'eau financés par l'UE au Liban

4 Attentes des agriculteurs sur la technologie de traitement APOC en Tunisie

Face à leur réticence à réutiliser les effluents traités, les présentations des équipes de recherche tunisiennes, le CERTE et le CITET, dans le cadre du Partenariat AQUACYCLE sur la technologie de traitement APOC, ont été l'occasion de documenter les attentes des agriculteurs et des collectivités locales vis-à-vis d'une technologie de traitement des eaux usées domestiques.

"Pour que nous puissions envisager la réutilisation des effluents traités, le système de traitement des eaux usées promu par AQUACYCLE doit produire une eau de très bonne qualité, permettant la culture de cultures économiquement plus productives telles que les légumes et être fourni à un coût moins cher par rapport aux systèmes conventionnels. sources d'eau d'irrigation".	Les attentes des agriculteurs vis-à-vis du système de traitement des eaux usées d'AQUACYCLE à Bent Saidane, en Tunisie

5 Changer le regard des collectivités locales sur la réutilisation des effluents traités au Liban

Pendant ce temps, l'équipe de recherche de l'Université libanaise a invité les participants à l'atelier à réfléchir à la manière de provoquer un changement de paradigme qui répondrait aux objections soulevées par les agriculteurs et les communautés locales du nord du Liban à l'utilisation des effluents traités à des fins d'irrigation. Partant du point de vue unanime que la société s'opposerait à la notion de réutilisation des effluents traités, les participants ont décidé qu'il était temps d'unir leurs forces pour trouver une voie à suivre pour remédier à la mauvaise situation du secteur de l'eau et de l'assainissement du pays.

"Ensemble, nous sommes plus forts, d'où notre appel à une coopération conjointe entre les universités, les municipalités et les ONG au bénéfice de tous et en particulier de la communauté locale. Si nous travaillons ensemble sur les points communs de nos projets de recherche financés par l'UE, cela nous apportera du bonheur à tous.".	Résultats de l'atelier à Tripoli, au nord du Liban

Suite à ce résultat de l'événement de Tripoli, les efforts ont été intensifiés pour créer des synergies entre les projets de recherche liés à l'eau financés par l'UE au Liban. Outre AQUACYCLE, sur le thème du traitement et de la réutilisation des eaux usées domestiques, les résultats de la recherche sur les thèmes des micropolluants dans l'eau de mer et sur le traitement des effluents d'eau des hôpitaux étaient également à l'ordre du jour. Rejoints par 45 chercheurs, les participants à l'atelier ont affirmé que face aux défis liés à l'eau et à l'assainissement : « **Ensemble, nous sommes plus forts** ».

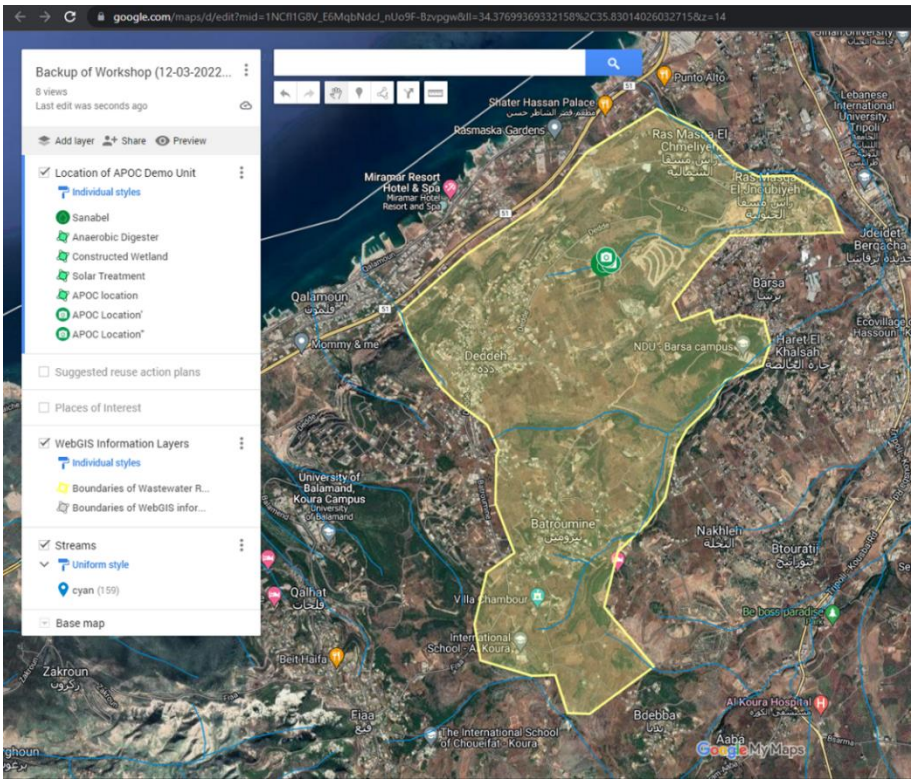


Figure 7: Page d'atterrissage SIG pour Deddeh, Liban du nord

Réseau de drainage des eaux de surface (cyan), limites pour l'élaboration des plans d'action de réutilisation proposés (zone ombrée jaune) et emplacement des composants du système APOC (icônes vertes)

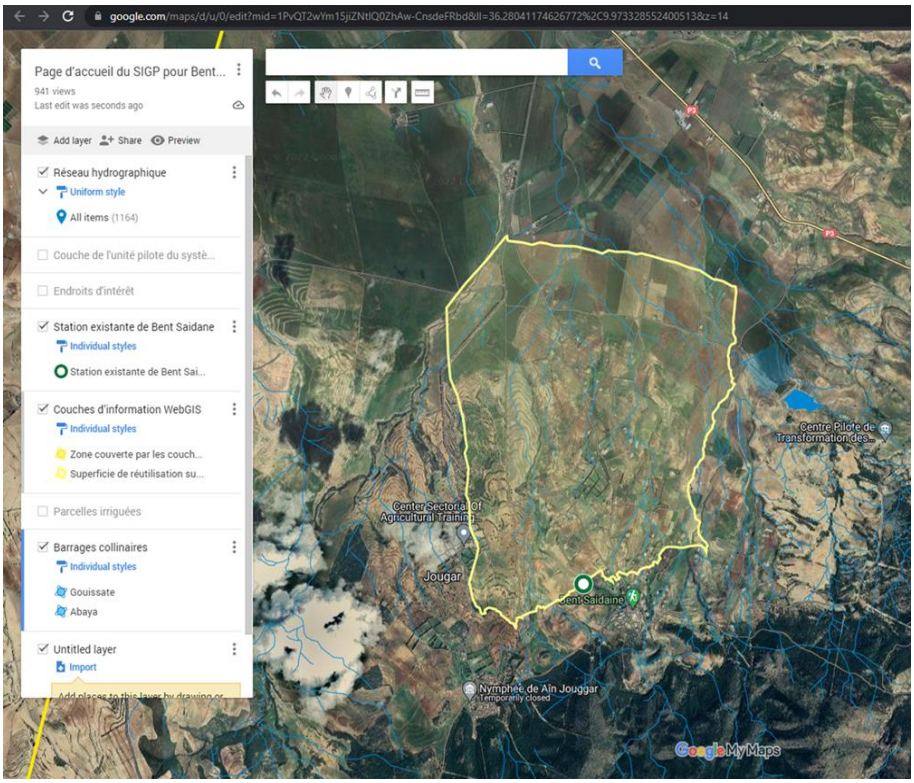


Figure 8: Page d'atterrissage SIG pour Bent Saidane, Tunisie

Réseau de drainage des eaux de surface et réservoirs collinaires (cyan), limites pour l'élaboration des plans d'action de réutilisation proposés (zone ombrée jaune) et station d'épuration de Bent Saidane (icône verte)

6 Engager les communautés locales à élaborer des plans d'action pour la réutilisation des effluents traités

"Notre objectif ultime est de transmettre le message clé selon lequel non seulement toute l'eau est précieuse, mais aussi le gaspillage, mais aussi que **les communautés locales peuvent - et doivent - être impliquées dans toutes les décisions de planification qui peuvent avoir un impact sur leur bien-être**."

Anna Spiteri et Dirk De Ketelaere, IRMCo, Malte

Le projet AQUACYCLE a été l'occasion de démontrer qu'il est parfaitement envisageable pour les collectivités locales de participer activement à l'élaboration des plans d'actions de réutilisation des effluents traités. Ceci a été réalisé grâce à des sessions de pratique SIG participatives dans les ateliers adressés aux agriculteurs et aux communautés locales qui se sont tenus au Liban et en Tunisie. Les participants avaient la possibilité de dessiner leurs suggestions pour la réutilisation des effluents traités sur une impression d'une image satellite ou en ligne. Cette dernière option a été facilitée par la préparation, avant les ateliers, des Landing Pages SIGP (voir Fig. 10 et 11). Un exemple des entrées SIGP proposées par les participants à la session Pratique SIGP en Tunisie est illustré à la Fig. 12. Outre les parcelles proposées pour l'irrigation des céréales (indiquées en jaune), les entrées informent que la communauté locale souhaite également 'espaces verts' dans leur ville (en rouge). Autre remarque intéressante, un agriculteur a personnalisé ses parcelles en ajoutant son nom et prénom à la description de ses parcelles (en orange). Ce n'est pas un résultat inattendu lors de l'utilisation du SIG participatif, il peut facilement être attribué aux personnes souhaitant délimiter leur « propriété » et donc leur « propriété de cette propriété ».

Figure 9: Sites de réutilisation des effluents traites proposes par les intervenants à Bent Saidane, Tunisie

"Pouvoir partager nos suggestions et nos idées signifie beaucoup pour nous, mais mettre une plate-forme conviviale entre nos mains afin que nous puissions également indiquer nos suggestions de zones pour la réutilisation des effluents domestiques traités, nous a amenés à un autre niveau, nous nous sommes vraiment sentis que notre voix compte".

Évaluation de la session de pratique SIG par la communauté locale à Deddeh et ses environs, Liban

Des ateliers adressés aux Collectivités Locales au Liban, en Espagne et en Tunisie ont été organisés avec pour devise : ***Donnez votre avis sur l'élaboration de plans d'action pour la réutilisation des effluents traités !***

Charte MedAPOC –Version Semi-Finale

Éditeurs et contributeurs

Anna Spiteri, Dirk De Ketelaere (Editors)
Integrated Resources Management Co Ltd
IRMCo, Malta
www.environmentalmalta.com

Anastasios Karabelas, Plakas Konstantinos, Vasileios Takavakoglou, Avgi Karastogiannidou, Eleanna Pana
Centre for Research &Technology Hellas (CERTH), Greece
https://www.certh.gr/

Isabel Oller Alberola, Inmaculada Polo López, Leila Samira Nahim Granados
Centro de Investigaciones Energeticas, Medioambientales y Tecnologicas, Plataforma Solar de Almería (CIEMAT-PSA), Spain
http://www.psa.es/

Pedro Jose Simon Andreu
Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia (ESAMUR), Spain
http://www.esamur.com/

Ahmad El Moll, Mohamad Khalil, Tawfik AL-Naboulsi
Faculty of Public Health & Doctoral School of Science & Technology, Lebanese University (UL), Lebanon
https://www.ul.edu.lb/

Hamadi Kallali, Samira Melki, Yasmin Cherni
Centre des Recherches et des Technologies des Eaux (CERTE), Tunisia
http://www.certe.rnrt.tn/

Fadel M'Hiri, Mensi Khitem
Centre International des Technologies de l' Environnement de Tunis (CITET), Tunisia
http://www.citet.nat.tn