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

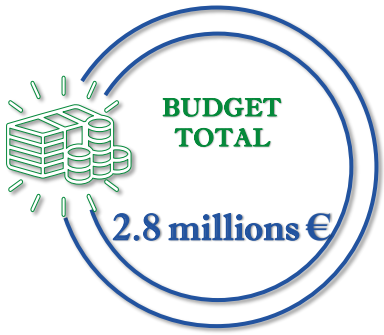
Charte MedAPOC

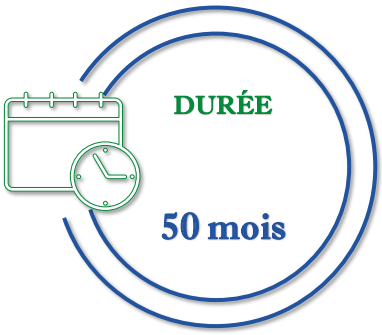
Octobre 2023

Le projet AQUACYCLE est financé et soutenu par l'Union européenne à travers le Programme ENI CBC Bassin Maritime Méditerranée dans le cadre du Contrat de Subvention A_B41_0027_AQUACYCLE.
Durée du projet : 50 mois (septembre 2019 – octobre 2023)

Cette publication a été réalisée avec le soutien financier 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 Champ d'application 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

7 Intégrer les apports ascendants dans les plans d'action pour la réutilisation des eaux usées traitées 15

8 Lorsque les décideurs politiques prétendent savoir ce dont les agriculteurs ont besoin … 17

9 Un dernier mot d'experts et de créateurs de tendances en Espagne sur la réutilisation des eaux usées traitées 19

LIST OF FIGURES

FIGURE 1: RÉPLIQUE MINIATURE DU SYSTÈME DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES ÉCO-INNOVANT D'AQUACYCLE 4
FIGURE 2: LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES SITES PILOTES DE DÉMONSTRATION APOC AU LIBAN, EN ESPAGNE ET EN TUNISIE 4
FIGURE 3: HASNIA HAMROUNI TRAVAILLANT SA TERRE QUI EST AUJOURD'HUI IRRIGUÉE UNIQUEMENT AVEC DES EAUX SOUTERRAINES EN RAISON DE LA RARETÉ DES PLUIES 6
FIGURE 4: IMAGE DE COUVERTURE D'UN ARTICLE D'INFORMATION SUR DES INTERVIEWS D'AGRICULTEURS A L'OCCASION DE LA JOURNEE MONDIALE DE L'EAU EN 2022 6
FIGURE 5: SERGIO ET MARIA ISABEL PRENANT SOIN DE LEUR CULTURE DE CONCOMBRE DANS DES SERRES A ALMERIA, EN ESPAGNE (A GAUCHE), MOHAMED BAHRI PRENANT SOIN DE LA CULTURE DE LAITUE DANS UNE DE SES SERRES PENDANT L'HIVER DANS LE NORD DU LIBAN (A DROITE) 6
FIGURE 6: PARTICIPANTS AUX ATELIERS DESTINÉS AUX COMMUNAUTÉS LOCALES. 8
FIGURE 7: LES POINTS DE VUE SUR LA RÉUTILISATION DES EFFLUENTS TRAITÉS RESSEMBLENT À DES FEUX DE CIRCULATION ! 9
FIGURE 8: CARACTÉRISTIQUES DE LA TECHNOLOGIE ÉCO-INNOVANTES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES DANS LE CADRE DE LA GOUVERNANCE PARTICIPATIVE DE L'EAU ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE 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'ACCUEIL DU SIGP POUR DEDDEH, NORD-LIBAN 12
FIGURE 11: PAGE D'ACCUEIL DU SIGP POUR BENT SAIDANE, TUNISIE 12
FIGURE 12: SITES DE RÉUTILISATION DES EFFLUENTS TRAITÉS PROPOSÉS PAR LES INTERVENANTS À BENT SAIDANE, TUNISIE 13
FIGURE 13: WEBGIS AFFICHE LES PIXELS (EN NOIR) QUI SATISFONT À TOUS LES CRITÈRES DE L'EXEMPLE 14
FIGURE 14: SORTIE WEBGIS IMPORTÉE SUR LA PAGE DE DESTINATION DU PGIS POUR DEDDEH KOURA, NORD-LIBAN 14
FIGURE 15: SUPERFICIES ACTUELLEMENT IRRIGUÉES ET TYPE D'IRRIGATION DANS LES ENVIRONS DE DEDDEH KOURA, NORD-LIBAN 14
FIGURE 16: NIVEAU DE SATISFACTION DES AGRICULTEURS À L'ÉGARD DES MESURES PUBLIQUES MISES EN PLACE POUR RELEVER LES DÉFIS IDENTIFIÉS DANS 5 POINTS CHAUDS DE DÉGRADATION DES TERRES ET DE L'EAU EN ALGÉRIE, ÉGYPTE, GRÈCE, LIBAN ET TURQUIE 16
FIGURE 17: POINT DE VUE DES HABITANTS SUR LA RÉUTILISATION DES EAUX USÉES TRAITÉES DANS LES GOUVERNORATS DU NORD-LIBAN ET DU AKKAR 16
FIGURE 18: RÉUTILISATION EFFECTIVE DES EAUX USÉES TRAITÉES DANS LES ENVIRONS DE BLANCA, RÉGION DE MURCIE, ESPAGNE 18
FIGURE 19: LES MOTS LES PLUS FRÉQUEMMENT UTILISÉS LORS DU WEBINAIRE EN LIGNE DU 6 JUIN 2023 18

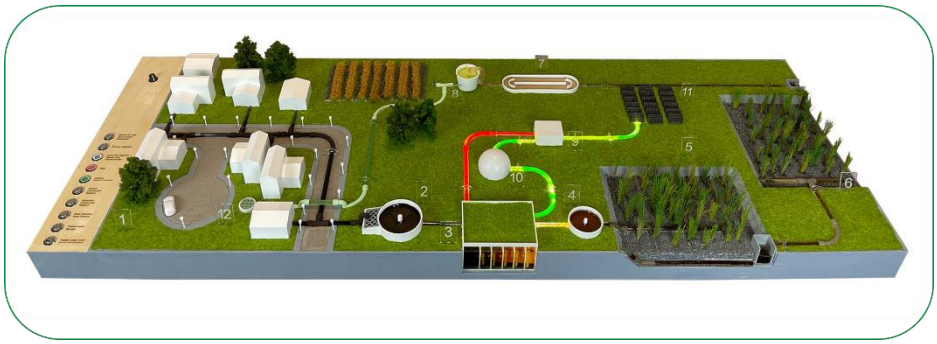


Figure 1: Réplique miniature du système de traitement des eaux usées éco-innovant d'AQUACYCLE

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. Zones humides artificielles verticales
6. Zones humides artificielles horizontales
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 Champ d'application de la Charte MedAPOC

L'objectif de la Charte MedAPOC est de promouvoir l'utilisation durable des ressources en eau non conventionnelles et de soutenir le transfert et le partage des résultats de la recherche AQUACYCLE au niveau opérationnel. Ce faisant, la Charte aspire à créer une vision partagée pour la création d'une Communauté méditerranéenne transfrontalière des eaux usées.

L'acronyme APOC signifie « Digestion anaérobie », « Oxydation photo catalytique » et « Zone humide(s) construite(s) », les trois composants 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 connu que le traitement des eaux usées domestiques peut fournir une source d'eau fiable et non conventionnelle, les statistiques de l'Agence européenne pour l'environnement montrent que la réutilisation réelle représente moins de 2,5 % des eaux usées municipales traitées en Europe[1].

Les caractéristiques distinctives de la technologie APOC la rendent respectueuse de l'environnement, efficace et rentable car elle est basée sur des systèmes naturels, utilise moins de produits chimiques, est alimentée par des énergies renouvelables (irradiation solaire), produit du biogaz, des engrais et de l'eau propre à réutiliser en agriculture ou d'autres applications, telles que l'aménagement paysager urbain. De plus, la composante zones humides construites du système de traitement des eaux usées contribue à atténuer le changement climatique. Étant donné que le programme IEV CTF Med se concentre sur la région méditerranéenne, l'acronyme « **MedAPOC** » reflète à la fois la portée géographique ciblée et l'acronyme de la technologie éco-innovante du projet.

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 du 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.

Tout d'abord, à travers cette Charte, les agriculteurs alertent sur un avenir désastreux pour maintenir leurs moyens de subsistance face à des réserves d'eau douce toujours en diminution. Ensuite, les représentants des communautés locales partagent leurs points de vue sur la réutilisation des eaux usées traitées et leurs attentes à l'égard du système de traitement APOC. Les recherches d'AQUACYCLE ont également été l'occasion de démontrer qu'il est tout à fait possible pour les communautés locales de participer activement à l'élaboration de plans d'action pour la réutilisation des eaux usées traitées. Vient ensuite l'évaluation des agriculteurs et des communautés locales qui ont participé aux séances de pratique participative du SIG (PSIG) organisées au Liban et en Tunisie à cet effet. Ces premiers chapitres ont été publiés comme une version semi-finale de la présente Charte, pour marquer la Journée mondiale de l'eau en 2023, qui avait pour thème l'accélération du changement pour résoudre la crise de l'eau et de l'assainissement.

Les chapitres ajoutés dans cette version finale de la Charte présentent les points de vue des autorités politiques et décisionnelles des secteurs de l'eau, de l'agriculture, de l'assainissement et de la santé sur la fonctionnalité d'un outil d'aide à l'irrigation en ligne. Ce dernier guide la génération de plans d'action optimaux pour la réutilisation des eaux usées traitées, basés sur des critères économiques, environnementaux et sociaux choisis par l'utilisateur. Il s'est également avéré opportun de consacrer un chapitre au niveau de satisfaction exprimé par les agriculteurs du pourtour méditerranéen face aux mesures actuellement mises en place par les pouvoirs publics pour lutter contre la dégradation des terres et des eaux.

Enfin et surtout, la Charte apporte les points de vue exprimés par des experts et des pionniers en Espagne sur la réutilisation des eaux usées traitées et sur les perspectives de la technologie APOC pour répondre au règlement européen récemment introduit sur les exigences minimales pour la réutilisation de l'eau.

[1] Source: https://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm, accessed on 11/10/2023.

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'information sur des interviews d'agriculteurs à l'occasion de la journée mondiale de l'eau en 2022

Figure 5: Sergio et Maria Isabel prenant soin de leur culture de concombre dans des serres à Almeria, en Espagne (à gauche), Mohamed Bahri prenant soin de la culture de laitue dans une de ses serres pendant l'hiver dans le 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 6: Participants aux ateliers destinés aux communautés locales.
De haut en bas: en Espagne, en Tunisie et au 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 7: Les points de vue sur la réutilisation des effluents traités ressemblent à des feux de circulation !

Figure 8: Caractéristiques de la technologie éco-innovantes 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

Figure 9: 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 aux réticences à réutiliser les eaux usées traitées observées lors de l'atelier en Tunisie, les présentations sur la technologie de traitement APOC par les équipes de recherche tunisiennes du CERTE et du CITET ont été l'occasion de documenter les attentes des agriculteurs et des communautés locales en matière de 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 le développement de cultures économiquement plus productives telles que les légumes et être fourni à un coût moins cher par rapport aux sources d'eau et systèmes d'irrigation conventionnels".	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** ».

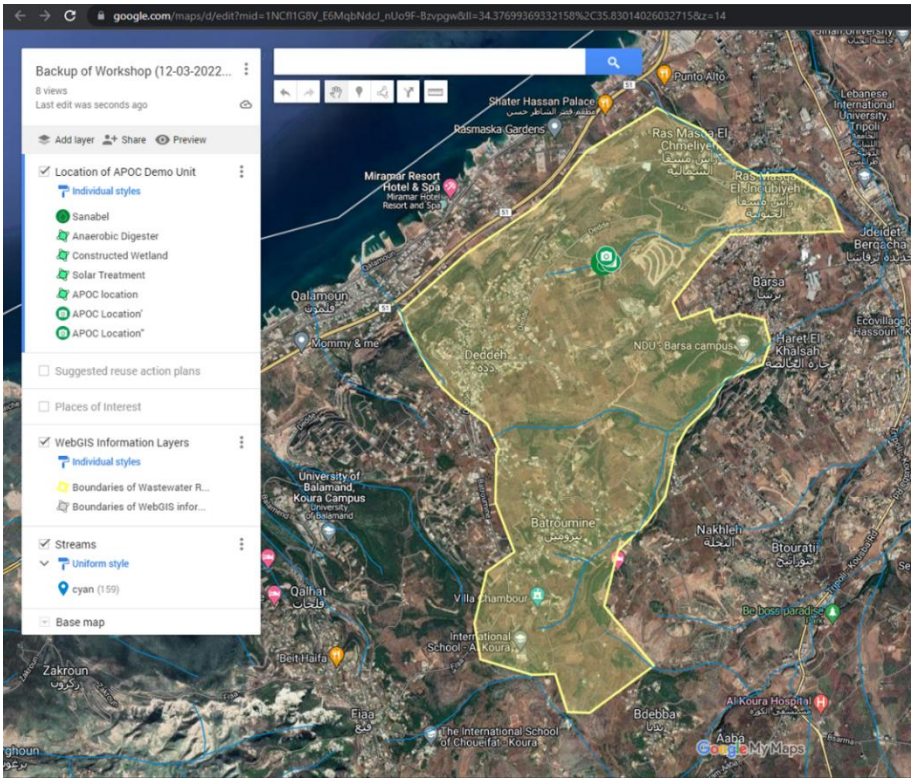


Figure 10: Page d'accueil du SIGP pour Deddeh, Nord-Liban

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)

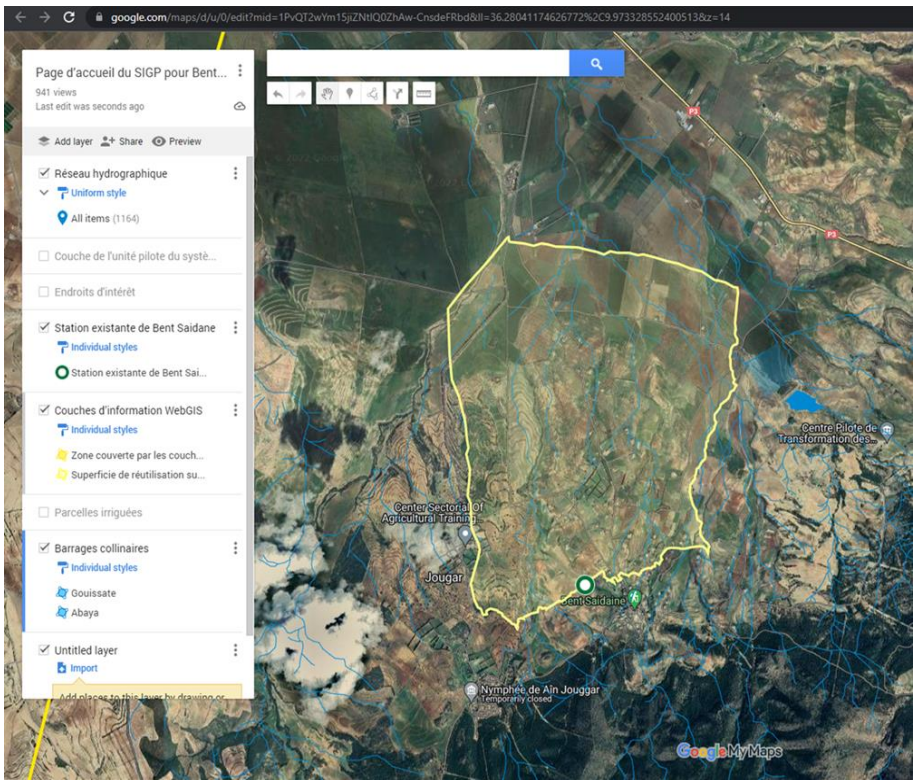


Figure 11: Page d'accueil du SIGP pour Bent Saidane, Tunisie

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 and Dirk De Ketelaere, IRMCo, Malta

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 ».

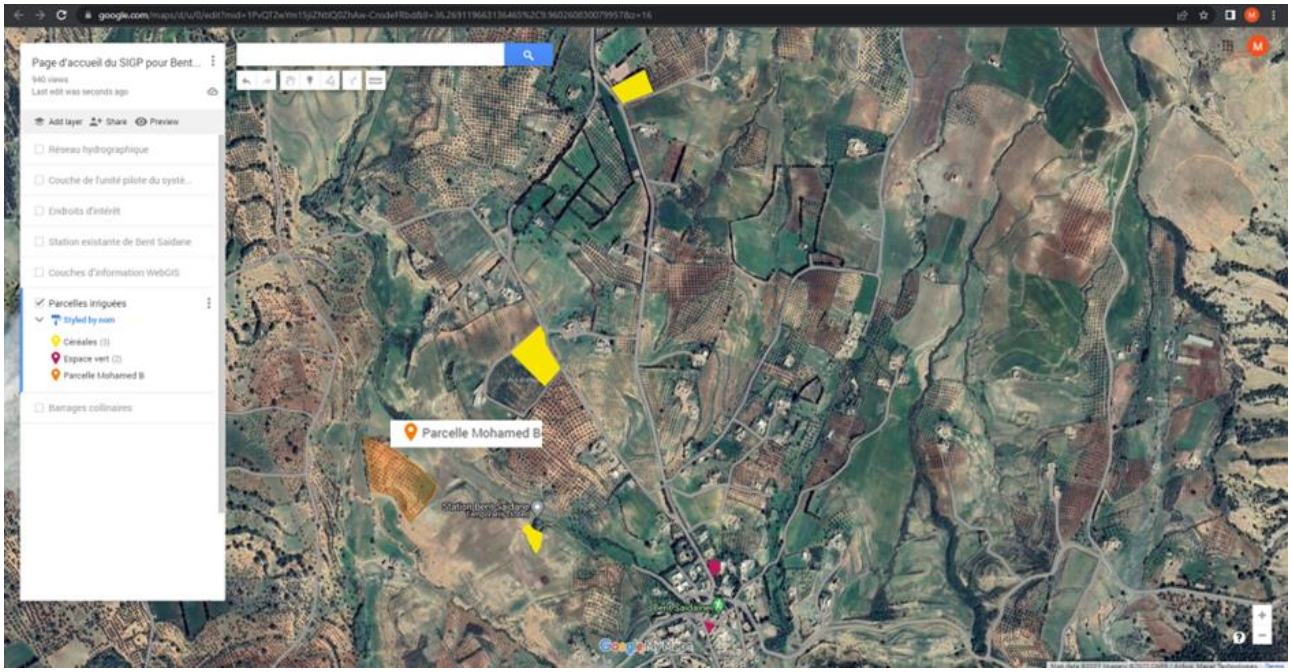


Figure 12: Sites de réutilisation des effluents traités proposés par les intervenants à Bent Saidane, Tunisie

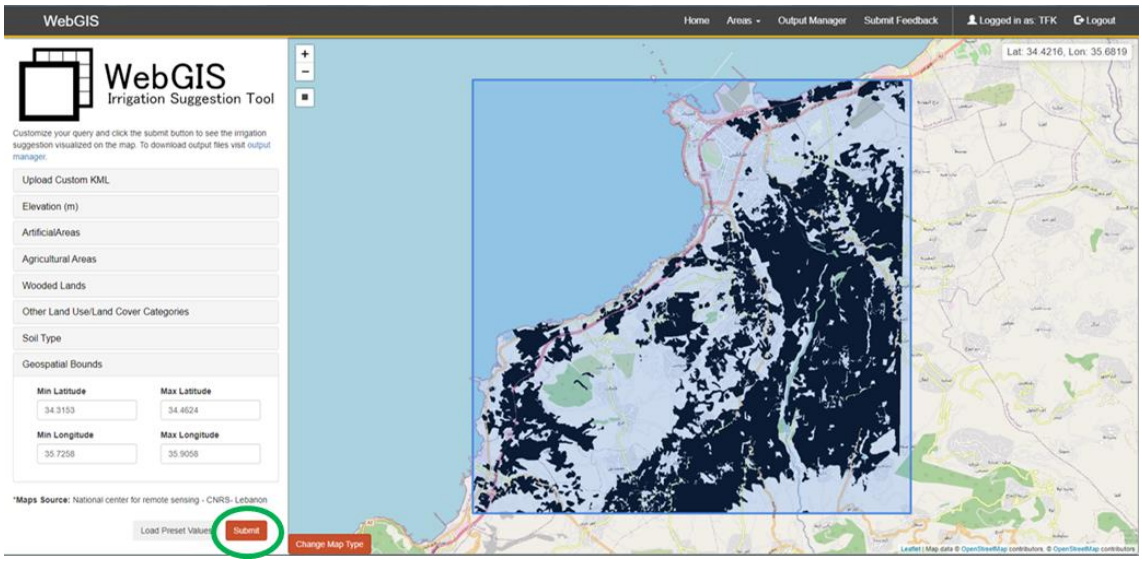


Figure 13: WebGIS affiche les pixels (en noir) qui satisfont à tous les critères de l'exemple

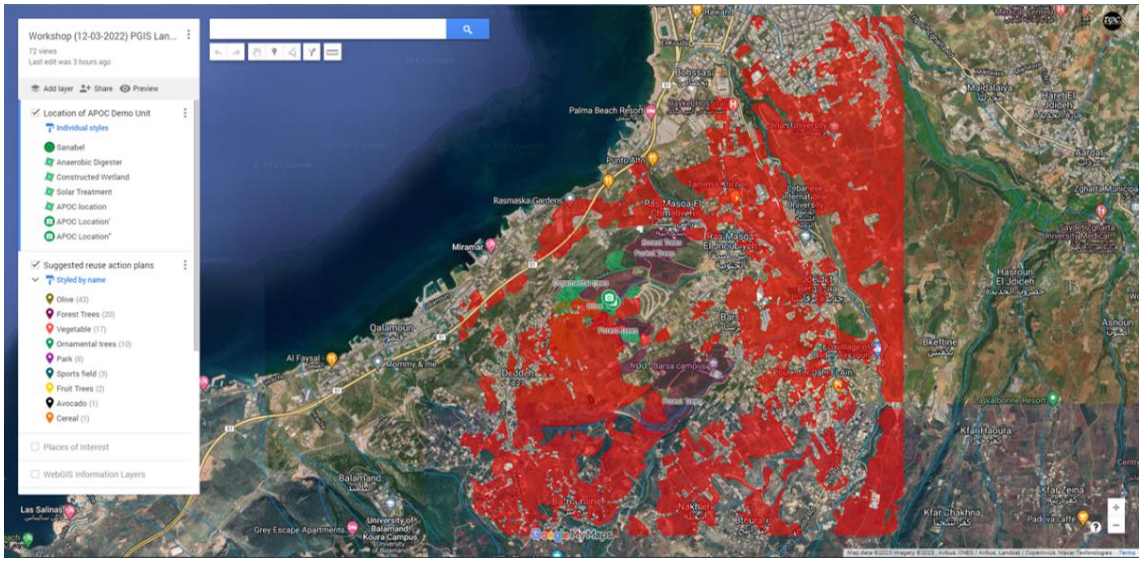


Figure 14: Sortie WebGIS importée sur la page de destination du PGIS pour Deddeh Koura, Nord-Liban

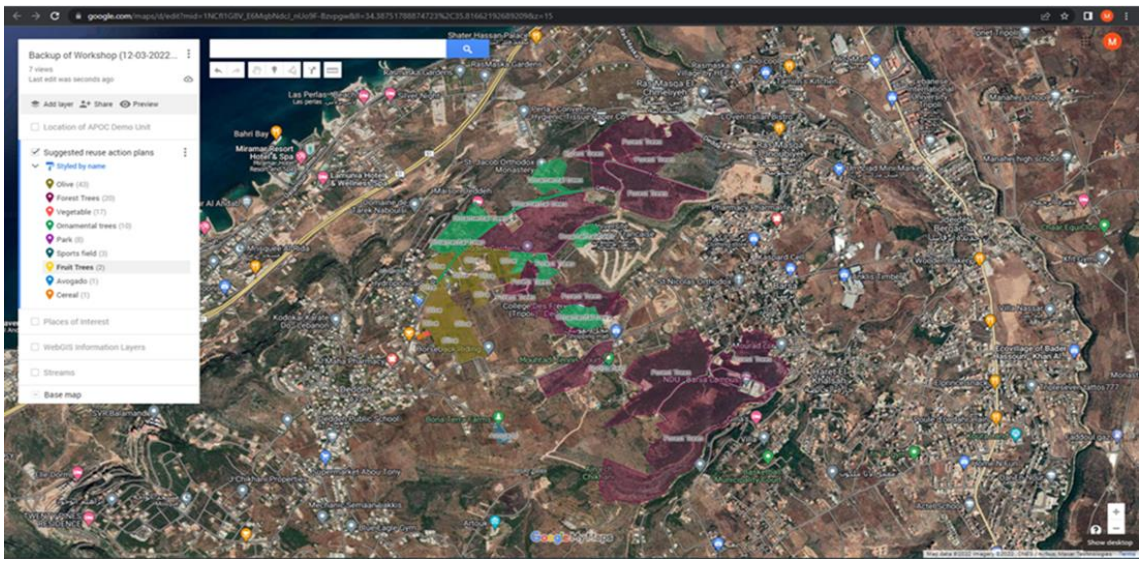


Figure 15: Superficies actuellement irriguées et type d'irrigation dans les environs de Deddeh Koura, Nord-Liban

7 Intégrer les apports ascendants dans les plans d'action pour la réutilisation des eaux usées traitées

Comme démontré dans le chapitre précédent, il est parfaitement possible pour les communautés locales d'avoir leur mot à dire dans l'élaboration de plans d'action pour la réutilisation des eaux usées traitées grâce à l'utilisation du SIG participatif. Cette conclusion a été partagée lors de la troisième série d'ateliers des parties prenantes qui ciblaient les entités nationales et locales impliquées dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement. L'un des principaux objectifs était de montrer comment les intrants fournis par les agriculteurs et les communautés locales peuvent être intégrés dans des plans d'action optimaux pour la réutilisation des eaux usées traitées. Le processus commence par l'importation dans un outil d'aide à l'irrigation en ligne, accessible via ce lien, de toutes ces couches d'informations pour lesquelles l'utilisateur peut ensuite définir des critères appropriés. Cette première étape est illustrée ici pour l'usine pilote de démonstration de Deddeh Koura, au nord du Liban.

Tableau 1: Couches d'informations WebSIG et exemples de critères appliqués pour Deddeh Koura, Nord Liban

Nom du calque	Exemples de critères (appliqués aux environs de l'unité pilote de démonstration de Deddeh au nord du Liban)
Élévation	Ne pas dépasser une élévation de 255 mètres AMSL (= rester à moins de 25 mètres au-dessus de l'élévation topographique de 230 m AMSL de l'unité pilote de démonstration pour éviter des coûts de pompage excessifs)
Zones artificielles	Exclure toutes les zones à l'exception des zones urbaines vertes et des zones sportives vertes
Zones agricoles	Inclure uniquement la production agricole alimentaire active = exclure les zones d'étalement urbain, les terres agricoles abandonnées et les unités d'élevage, par ex. élevages de volailles)
Terrains boisés	Inclure uniquement les unités agricoles
Autre utilisation/couverture des terres	Exclure toutes les autres catégories d'utilisation des terres/couverture des terres
Le type de sol	Exclure le sable côtier, les dunes de sable et le gravier
Limites géospatiales	Dessinez un rectangle autour de l'emplacement de Deddeh (indiqué par un rectangle bleu sur la figure 13)

Après avoir défini les critères, le WebGIS génère la sortie correspondante en quelques secondes (voir Fig. 13), que l'utilisateur peut ensuite importer sous forme de fichier de forme (format .kml) sur la page d'accueil du PGIS (voir Fig. 14) et comparer avec les zones déjà irriguées avec des ressources en eau conventionnelles (voir Fig. 15).

Des plans d'action optimaux peuvent désormais être déterminés, tout en prenant en compte le volume maximum d'eaux usées traitées pouvant être mis à disposition sur une base de temps donnée, à travers la séquence d'étapes suivante :

1) Remplacer les zones affichées dans le WebGIS qui correspondent aux zones déjà irriguées (= avec l'idée de base de remplacer l'irrigation actuelle utilisant les ressources en eau conventionnelles par des eaux usées traitées),
2) Ajouter des zones suggérées par la communauté locale qui sont cohérentes avec les résultats du WebGIS, dans le but de favoriser un sentiment d'appropriation du plan d'action résultant, et
3) Inclure dans le plan d'action des zones supplémentaires qui se trouvent à proximité immédiate de la sortie de la station d'épuration (ce qui donne lieu au réseau d'irrigation le plus rentable), jusqu'au volume maximum d'eaux usées traitées pouvant être fourni au cours d'une période donnée de temps, par exemple, par an.

"Mettre entre nos mains une plateforme conviviale pour élaborer des plans d'action rentables est une chose. Nous montrer comment nous pouvons également inclure des zones, comme le suggèrent directement les agriculteurs, pour la réutilisation des eaux usées domestiques traitées nous a amené à un autre niveau. c'est cela la bonne gouvernance."	Bilan du WebGIS par les communes du Nord-Liban

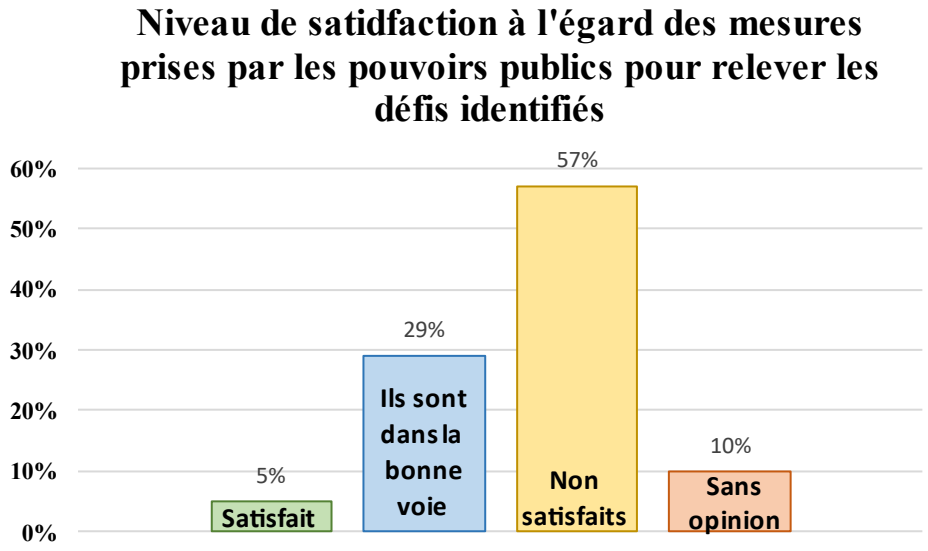


Figure 16: Niveau de satisfaction des agriculteurs à l'égard des mesures publiques mises en place pour relever les défis identifiés dans 5 points chauds de dégradation des terres et de l'eau en Algérie, Égypte, Grèce, Liban et Turquie

Source : Résultat de l'enquête menée dans le cadre du projet Mara-Mediterra financé par PRIMA " Sauvegarder les moyens de subsistance des communautés rurales et de l'environnement en Méditerranée grâce à des solutions basées sur la nature "[2]

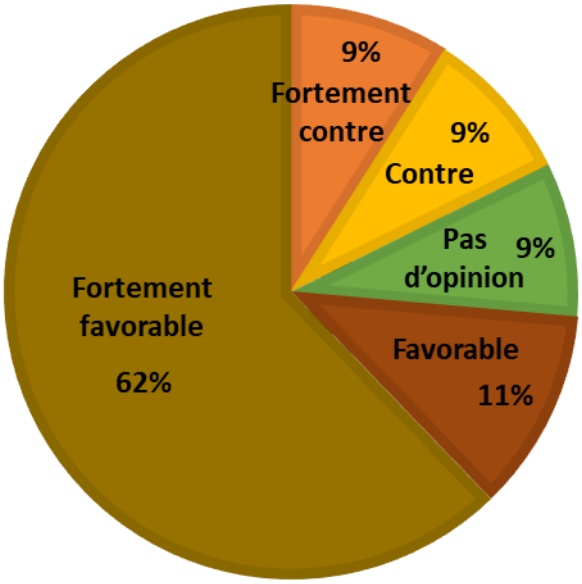


Figure 17: Point de vue des habitants sur la réutilisation des eaux usées traitées dans les gouvernorats du Nord-Liban et du Akkar

Source : Résultat de l'enquête menée par le Dr Tawfil Al-Naboulsi dans le cadre du projet AQUACYCLE

[2] https://mara-mediterra.com/documents/second-e-newsletter/

8 Lorsque les décideurs politiques prétendent savoir ce dont les agriculteurs ont besoin …

Lorsqu'on leur a demandé leurs commentaires sur la version semi-finale de cette Charte, présentée lors de la troisième série d'ateliers des parties prenantes, les représentants des unions de municipalités ainsi que les représentants des communautés au Liban ont voulu savoir pourquoi « Quand les gens entendent parler des eaux usées, cela leur fait peur, notamment l'idée de le réutiliser » comme indiqué dans un chapitre précédent de cette Charte (voir chapitre 3). Parallèlement, les représentants des entités nationales en Tunisie s'occupant de l'eau et de l'assainissement, de l'agriculture et de l'éducation, ont déclaré qu'à leur avis :

> **"Le facteur « beurk » constitue un obstacle majeur à la réutilisation des eaux usées traitées. Cela fait référence à la stigmatisation et à la peur associées au traitement des eaux usées, ainsi qu'au dégoût suscité par l'eau réutilisée, même si l'on sait qu'elle peut être réutilisée sans danger, en particulier dans les zones où l'eau conventionnelle est encore disponible en quantité suffisante. Les agriculteurs de ces régions craignent que la réputation de leurs produits soit ternie."**
>
> ***Représentants des entités publiques chargées de l'eau et de l'assainissement, de l'agriculture et de l'éducation, Troisième atelier des parties prenantes en Tunisie***

Comme nous l'avons appris lors de l'entretien avec l'agricultrice tunisienne Hasnia Hamrouni, sa principale préoccupation est de ne plus pouvoir irriguer toutes les terres qu'elle cultive en raison de son accès de plus en plus restreint à l'eau douce en raison du changement climatique en la région de Bent Saidane (voir chapitre 2). Certes, au cours de l'entretien, elle a imputé sa situation difficile au fait de ne pas avoir accès à un réservoir à flanc de colline qui récupère les précipitations. Pourtant, lorsqu'on lui a présenté la solution alternative consistant à irriguer avec des eaux usées traitées, elle n'a pas perdu de temps pour abandonner… du moins tant que… les autorités lui assureraient que cette source d'eau non conventionnelle pourrait être irriguée en toute sécurité. ses récoltes. En fait, de nombreux indices dans son témoignage laissent penser qu'elle n'est pas tout à fait sûre de vouloir faire confiance aux autorités pour garantir un approvisionnement toute l'année en eaux usées traitées et contrôler régulièrement leur qualité pour s'assurer qu'elles répondent aux réglementations en vigueur. en Tunisie pour une réutilisation sûre en agriculture.

Grâce à la synergie entre AQUACYCLE et le projet Mara-Mediterra financé par PRIMA, un effort a été fait pour explorer les perspectives des agriculteurs d'autres régions du pourtour méditerranéen. Une enquête menée dans les points chauds de dégradation des terres et des eaux en Algérie, en Égypte, en Grèce, au Liban et en Turquie a livré un message extrêmement clair. Comme le montre la figure 16, une nette majorité d'agriculteurs ne sont pas convaincus que les mesures actuelles prises par les pouvoirs publics respectifs sont suffisantes pour lutter contre la désertification, l'érosion des sols et la détérioration de la quantité et de la qualité de l'eau, qui représentent quelques-uns des principaux défis qui affectent les études de cas Mara-Méditerra.

Parallèlement, le Dr Tawfik Al-Naboulsi (Université libanaise) a recueilli le point de vue de l'ensemble de la société du nord du Liban. Son initiative a rencontré un taux d'acceptation de 99% de la part de la société pour participer à l'enquête, qui a atteint un total de 800 personnes interrogées. Une écrasante majorité de personnes interrogées ont exprimé leur approbation, avec 62 % des personnes interrogées fortement favorables à la réutilisation des eaux usées traitées. Ceci est particulièrement remarquable puisque jusqu'à 42 % de ceux qui connaissaient l'existence d'une station d'épuration des eaux usées à proximité ont déclaré qu'elle n'était pas en opération au moment de l'enquête.

> **Dès le départ, le Partenariat AQUACYCLE était bien conscient qu'autour de la Méditerranée, les coûts d'exploitation et de maintenance des installations municipales de traitement des eaux usées ne sont actuellement pas entièrement récupérés. En particulier dans les pays du sud, cela a entraîné un manque d'entretien, ce qui pose des risques environnementaux et sanitaires, car les eaux usées ne sont souvent pas traitées de manière adéquate.**

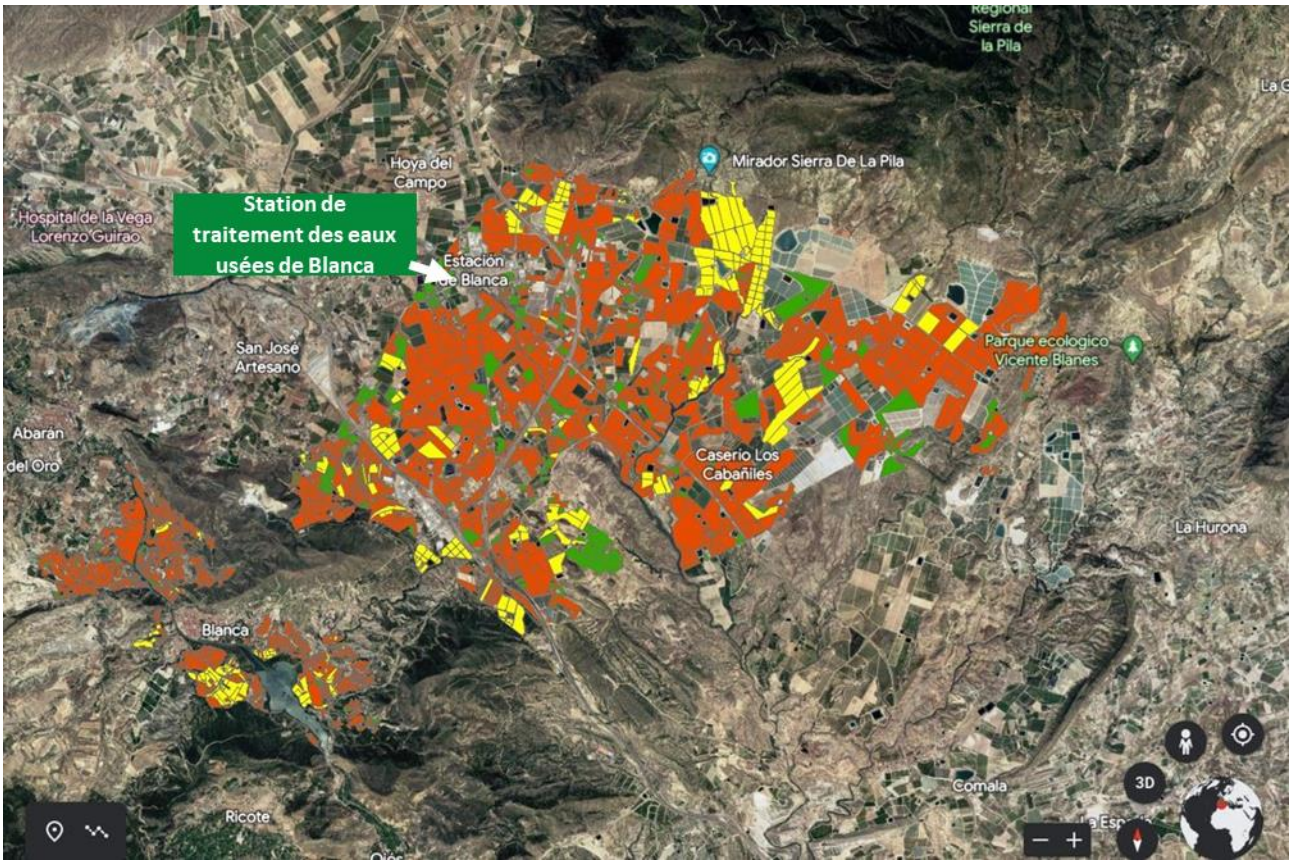


Figure 18: Réutilisation effective des eaux usées traitées dans les environs de Blanca, région de Murcie, Espagne

Figure 19: Les mots les plus fréquemment utilisés lors du webinaire en ligne du 6 juin 2023

9 Un dernier mot d'experts et de créateurs de tendances en Espagne sur la réutilisation des eaux usées traitées

Il était clair dès le départ que le troisième atelier en Espagne serait l'occasion de présenter aux parties prenantes de la province voisine d'Almería et d'autres régions d'Espagne où la réutilisation des eaux usées traitées en est encore à ses balbutiements, comme c'est le cas partout en Europe. La figure 18 illustre le niveau très élevé de réutilisation des eaux usées traitées autour de l'installation de traitement des eaux usées de Blanca, dans la région de Murcie en Espagne.

L'atelier lui-même a été organisé sous la forme d'un webinaire au cours duquel des experts clés en matière de réutilisation des eaux usées traitées ont été invités à concentrer leurs discussions sur les plans d'action que Murcie et Almería adoptent pour se conformer au nouveau règlement de l'UE sur les exigences minimales pour la réutilisation de l'eau, qui est entrée en vigueur le 26 juin 2023. Les experts ont également été invités à élaborer sur les défis qui doivent être reconnus et surmontés lors de la mise à l'échelle des solutions fondées sur la nature, telles que les zones humides artificielles, et lors de l'intégration de différentes technologies (digestion anaérobie, zones humides artificielles, désinfection solaire) pour atteindre la qualité requise des eaux usées traitées à des fins de réutilisation telles que l'irrigation des cultures. Plusieurs citations clés de leurs interventions sont partagées à travers cette Charte.

"Dans le projet MENAWARA financé par l'ENI CBC Med, nous étudions d'éventuelles modifications dans la conception des zones humides et les routines opérationnelles, qui pourraient influencer les taux d'élimination ou de transformation des contaminants pour rendre les zones humides plus efficaces."

Dr. Isabel Martín, AMAYA, expert invité au webinaire AQUACYCLE en Espagne

"La mise en œuvre réussie d'une nouvelle technologie intégrée nécessite toujours son évaluation dans un environnement aussi proche que possible de la réalité, et idéalement à une échelle préindustrielle, pour s'assurer que les résultats technico-économiques obtenus seront suffisamment fiables."

Mr. Enrique Lara, AQUALIA, expert invité au webinaire AQUACYCLE en Espagne

"Le troisième décret andalou contre la sécheresse, publié en avril 2023, prévoit des mesures d'une valeur de 163 millions d'euros en réponse au nouveau règlement de l'UE sur les exigences minimales en matière de réutilisation de l'eau et à la grave situation de pénurie d'eau à laquelle est confronté le sud-est de l'Espagne. 40 % de l'investissement sera destiné à faire progresser le traitement tertiaire des eaux usées dans les stations d'épuration municipales existantes. L'augmentation de la consommation d'énergie qui en résulte devrait passer de 640 GWh à 985 GWh."

Ms. Isabel Rodríguez, Diputación de Almería, expert invité au webinaire AQUACYCLE en Espagne

"Le système de traitement des eaux usées éco-innovant (APOC) d'AQUACYCLE est une technologie intégrée très prometteuse qui pourrait facilement permettre de se conformer à la nouvelle réglementation européenne sur la réutilisation de l'eau dans l'irrigation des cultures."

Mr. Pedro Simón, ESAMUR, expert invité au webinaire AQUACYCLE en Espagne

Charte MedAPOC

Editeurs et Contributeurs

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

Anastasios Karabelas, Plakas Konstantinos, Ioannis Manakos, Angeliki Fotiadou, Avgi Karastogiannidou, Eleanna Pana, Vasilis Chatzis, Christos Kalogeropoulos
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, Yasmin Cherni, Samira Melki
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