



Clepsydra

**Interreg
Euro-MED**



Co-funded by
the European Union

CLEPSYDRA

NEWSLETTER #3

NEWSLETTER #3

30/04/2026





JOURNÉE PORTES OUVERTES SUR LES EAUX SOUTERRAINES À MURCIE, ESPAGNE

À l'occasion des Olympiades de géologie organisées le 21 février 2025, le projet Clepsydra a tenu une journée portes ouvertes dédiée aux eaux souterraines à Murcie, en Espagne. Cet événement, porté par l'Institut géologique et minier d'Espagne (IGME) et la Communauté des régulateurs du Campo de Cartagena (CRCC), en collaboration avec l'Université polytechnique de Carthagène (UPTC), avait pour objectif de sensibiliser le public à l'importance de la surveillance des eaux souterraines et à son rôle essentiel dans la durabilité environnementale. Une attention particulière a été accordée à l'aquifère du Campo de Cartagena, l'un des sites pilotes majeurs du projet Clepsydra.

Plus de 200 participants, parmi lesquels de nombreux lycéens et enseignants, ont pris part à cette journée. Leur enthousiasme a reflété un intérêt croissant des jeunes générations pour la géologie et l'hydrogéologie, des disciplines clés pour la gestion durable de nos ressources naturelles.

Les élèves ont pu découvrir une large gamme d'instruments dédiés à la surveillance des eaux souterraines. Les experts de l'IGME et du CRCC ont présenté de manière claire et pédagogique le fonctionnement de ces outils, ainsi que leurs applications concrètes, notamment pour le suivi de l'état de la nappe phréatique du Campo de Cartagena.

Afin de rendre la science plus accessible et vivante, des démonstrations pratiques ont été organisées, offrant aux participants l'opportunité de manipuler les équipements et de les observer en conditions réelles. Ces activités interactives ont suscité un vif intérêt : les élèves se sont montrés particulièrement curieux, posant des questions pertinentes et manifestant un réel engouement pour les technologies utilisées dans le suivi de la qualité et de la disponibilité des eaux souterraines.



En combinant approche pédagogique et expériences immersives, cette journée portes ouvertes a permis de rapprocher les jeunes de la science des eaux souterraines. Elle s'inscrit pleinement dans la mission du projet Clepsydra en matière de sensibilisation et d'engagement, tout en contribuant à éveiller des vocations et à inspirer la future génération de scientifiques de l'environnement et de gestionnaires des ressources en eau.

COMMUNITY OF PRACTICE #3 SUR L'INNOVATION ET L'ÉCONOMIE DURABLE À SARAJEVO

L'équipe Clepsydra a participé à la troisième Community of Practice (CoP) dédiée à l'Innovation et à l'Économie Durable (ISE), organisée en avril 2025 à Sarajevo, en Bosnie-Herzégovine.

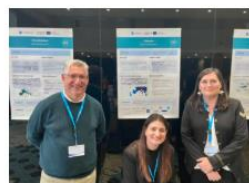
Cet événement joue un rôle clé dans le renforcement du réseau de la Mission ISE et dans l'amplification de l'impact des projets qui la composent. Il réunit l'ensemble des initiatives engagées dans cette dynamique, soit 14 projets thématiques et 2 projets de gouvernance. La CdP constitue ainsi un espace privilégié d'échanges, favorisant le partage d'expériences, la diffusion de connaissances et le soutien mutuel entre partenaires, dans l'objectif d'accroître l'efficacité et la portée des actions menées.

La Mission ISE en quelques chiffres :

- 158 organisations
- 18 pays
- 4 domaines d'intervention

À cette occasion, le chef de projet, José Luis Garcia Arostegui, a présenté le projet Clepsydra aux partenaires du programme Interreg Euro-MED. Cette rencontre a permis aux participants de tisser des liens, d'échanger sur leurs expériences respectives et de développer des collaborations porteuses de synergies, contribuant à la construction d'un avenir plus durable pour l'Europe et la région méditerranéenne.

Des ateliers thématiques ont également rythmé l'événement, offrant des espaces d'apprentissage et de partage sur des sujets clés tels que le ciblage et le suivi des projets.



JOURNÉES PORTES OUVERTES SUR LES EAUX SOUTERRAINES A MALTE

L'Agence de l'énergie et de l'eau (EWA – Malte) a organisé la 6^e édition de sa journée portes ouvertes annuelle les 13 et 14 septembre 2025, au Centre national de sensibilisation à la conservation de l'eau de Ġhajj, en accueillant un large public familial.

Placée sous le signe de la conservation de l'eau et du développement durable, cette édition a proposé un programme riche et accessible à tous, mêlant activités ludiques et pédagogiques : jeux pour enfants, spectacles interactifs et animations éducatives ont rythmé ces deux journées.

L'événement a offert à la communauté une occasion privilégiée de découvrir les pratiques durables dans un environnement à la fois convivial et interactif, favorisant la sensibilisation aux enjeux liés à la gestion de l'eau.

À cette occasion, une exposition dédiée aux projets portés par EWA a été mise en place, mettant en lumière plusieurs initiatives en cours, dont le projet Clepsydra, financé par le programme Interreg Euro-MED.

Cette exposition avait pour objectif de mieux faire connaître la mission du projet : protéger les ressources en eau et promouvoir un développement durable, avec un accent particulier sur la gestion responsable des aquifères.



ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU PROJET À LISBONNE, PORTUGAL

La troisième réunion plénière du projet Clepsydra s'est tenue à Lisbonne, les 15 et 16 juillet 2025, réunissant l'ensemble des partenaires autour des avancées du projet et de ses prochaines étapes.

La première journée a débuté par une visite de terrain de l'exploitation agricole de João Coimbra, située dans la région de Quinta da Cholda. Implantée dans la plaine alluviale du Tage, cette exploitation utilise la nappe phréatique superficielle pour ses besoins en irrigation. Si la ressource en eau est globalement disponible, sa qualité constitue un enjeu majeur, notamment en raison de contaminations par certains éléments comme les nitrates. L'eau destinée à la consommation humaine est, quant à elle, puisée dans des nappes plus profondes afin de garantir une meilleure qualité.

Dans une démarche visant à concilier productivité agricole et résilience environnementale, João Coimbra a mis en place plusieurs solutions innovantes combinant technologies avancées et approches fondées sur la nature. Cette stratégie lui permet d'assurer une irrigation adaptée aux besoins des cultures tout en tendant vers la neutralité énergétique et la préservation des sols et de la biodiversité.

Parmi les initiatives mises en œuvre sur l'exploitation :

- Instrumentation des parcelles avec des capteurs d'humidité des sols, stations météorologiques et mesures de conductivité, couplée à un système de pilotage de l'irrigation pour une gestion optimisée de l'eau et de l'énergie

- Utilisation de l'imagerie satellite et drone pour la cartographie des parcelles, afin d'ajuster la fertilisation et limiter les intrants inutiles
- Analyse de la rentabilité des parcelles et reconversion de certaines zones en espaces renaturés, avec plantation d'espèces mellifères favorisant les pollinisateurs
- Installation de panneaux photovoltaïques en vue d'atteindre la neutralité énergétique



L'Instituto Superior de Agronomia (ISA-LEAF) a ensuite présenté les résultats de son site pilote installé au sein de l'exploitation dans le cadre du projet Clepsydra. Les chercheurs ont notamment exposé leur dispositif de suivi de l'humidité des sols à différents niveaux, permettant une analyse quantitative des variations saisonnières de la nappe phréatique superficielle, ainsi que leurs outils de suivi qualitatif, centrés sur les nutriments et les contaminants, en particulier les nitrates.

La journée s'est conclue par un moment convivial, mettant à l'honneur le savoir-faire culinaire portugais.



La deuxième journée de la réunion a été consacrée à des échanges particulièrement productifs entre partenaires. Les discussions ont porté sur l'ensemble des activités du projet, combinant présentations techniques et scientifiques et ateliers collaboratifs destinés à faire progresser les outils de communication qui seront prochainement partagés.

Les partenaires ont également fixé les prochaines échéances, notamment la prochaine réunion transnationale, qui se tiendra à Montpellier du 3 au 5 février.

2025. Cet événement inclura une réunion du comité de pilotage ainsi qu'une session de formation des formateurs.



CLEPSYDRA GENERAL ASSEMBLY – ONE WORD FROM PARTNERS

Enfin, lors de l'Assemblée générale du projet Clepsydra, organisée les 16 et 17 juillet 2025 à Lisbonne, les partenaires ont été invités à décrire le projet en un seul mot. Les réponses recueillies, partagées dans une vidéo dédiée, reflètent l'enthousiasme, la diversité et la vision commune qui animent l'ensemble du consortium.



>><https://clepsydra.interreg-euro-med.eu/2025/09/29/clepsydra-general-assembly-one-word-from-partners/>

Ce simple exercice illustre comment chaque partenaire perçoit une valeur unique au sein du projet, tandis qu'ensemble, nous construisons un ensemble plus vaste : une initiative collaborative qui favorise l'innovation, renforce les liens et crée un impact durable sur la surveillance des eaux souterraines.

SITE DE DÉMONSTRATION | NAPPE ALLUVIALE DU TAGUS

Située au centre du Portugal, la nappe alluviale du Tage (Aluviões do Tejo) s'étend le long de la vallée du fleuve, sur une superficie d'environ 1 200 km². Elle englobe des zones agricoles à fort potentiel de production et constitue un exemple emblématique des interactions entre activités humaines et systèmes aquifères. Cette région illustre en effet comment un développement agricole reposant sur des prélèvements intensifs d'eau souterraine peut modifier de manière significative le fonctionnement hydrologique d'un aquifère alluvial.

Le bassin du Tage est caractérisé par de vastes plaines inondables aux sols particulièrement fertiles, qui ont historiquement favorisé une agriculture irriguée. Depuis le milieu du XX^e siècle, l'expansion de l'irrigation, de plus en plus dépendante des eaux souterraines, a joué un rôle déterminant dans le maintien de la production agricole, dans un contexte climatique méditerranéen marqué par des sécheresses estivales récurrentes.

La nappe alluviale du Tage est une nappe libre peu profonde, composée principalement de sables et de graviers déposés par le fleuve au cours du temps. Ces formations lui confèrent une forte perméabilité ainsi qu'une connexion hydraulique étroite avec le Tage et ses affluents. Toutefois, les prélèvements intensifs pour l'irrigation, notamment durant les années sèches, peuvent perturber ces échanges naturels, entraînant des baisses locales du niveau de la nappe et une réduction de l'alimentation de base du cours d'eau.

En parallèle, l'intensification des pratiques agricoles a également impacté la qualité des eaux souterraines. L'usage excessif d'engrais azotés et, dans certaines zones, une gestion de l'irrigation peu optimisée ont contribué à la contamination de la nappe superficielle par les nitrates. Bien que des améliorations aient été observées ces dernières années, certaines stations de suivi enregistrent encore des concentrations supérieures aux seuils définis par la directive Nitrates. La présence de nombreux puits et forages accroît par ailleurs le risque d'interconnexion entre nappes superficielles et profondes, pouvant faciliter la migration verticale des contaminants.

Dans ce contexte, l'un des principaux enjeux est d'assurer une gestion durable des ressources en eau souterraine de la nappe alluviale du Tage, en conciliant les besoins agricoles et la protection de la qualité de l'eau. Un suivi continu, l'amélioration de l'efficacité des systèmes d'irrigation et l'adoption de bonnes pratiques agricoles apparaissent essentiels pour préserver cette ressource stratégique face à l'augmentation de la variabilité climatique.

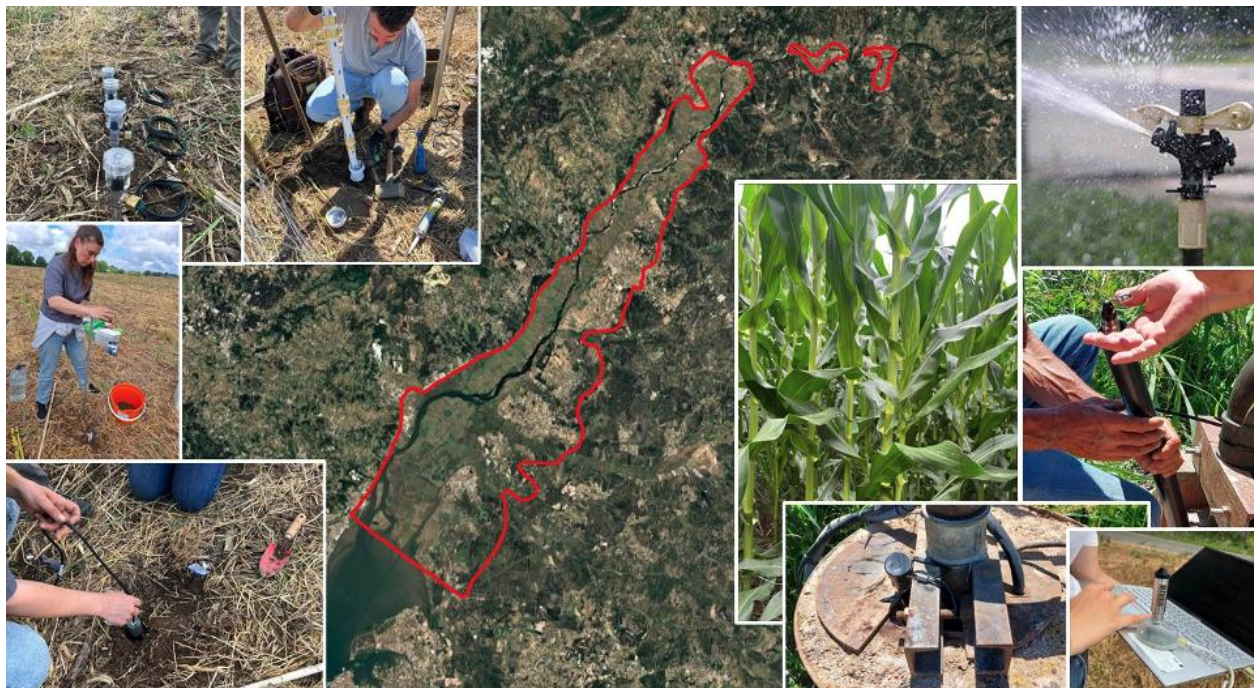


Image satellite de la vallée du fleuve Tage délimitant la nappe alluviale du Tage et les sites de suivi, mettant en évidence les liens entre ressources en eaux souterraines, irrigation et évaluation de la qualité de l'eau.

SITE DE DÉMONSTRATION | LLOBREGAT

La ville de Barcelone et son aire métropolitaine ont connu un développement socio-économique soutenu, marqué par une forte industrialisation et une intensification des activités agricoles. Cette concentration importante de population, d'industries et de services se heurte toutefois à une contrainte majeure : la rareté des ressources en eau, combinée à de fortes variations saisonnières et interannuelles, ainsi qu'à des problématiques récurrentes de qualité des ressources disponibles. Une part significative de ces ressources provient du bassin moyen et inférieur du Llobregat et de ses systèmes aquifères associés.

Les principaux aquifères du bassin du Llobregat se situent dans sa partie aval, au sein du système aquifère du Baix Llobregat. Depuis la fin du XIX^e siècle, et de manière encore plus marquée après les années 1950, l'exploitation intensive des eaux souterraines a profondément modifié leur fonctionnement hydrologique. Cette pression s'est accompagnée d'une dégradation de la qualité de l'eau, notamment en raison de l'augmentation de la salinité liée à l'exploitation potassique au centre du bassin et à l'intrusion d'eau de mer dans les zones côtières.

Dans ce contexte, une communauté d'utilisateurs des eaux souterraines a été mise en place, jouant un rôle déterminant dans la transition vers une gestion plus durable de cette ressource stratégique.

Une gestion renforcée et plus rigoureuse permet aujourd'hui d'envisager une amélioration progressive de la situation, tout en préservant le rôle essentiel des aquifères dans l'approvisionnement en eau de la métropole barcelonaise. Au-delà du contrôle des volumes prélevés, grâce à des modèles de gestion et des normes plus strictes visant à protéger la qualité de l'eau, plusieurs mesures complémentaires ont été déployées, telles que la recharge artificielle des aquifères

ou encore l'installation d'une barrière hydraulique destinée à limiter l'intrusion d'eau de mer, notamment via l'injection d'eaux usées traitées.

Lors des épisodes de sécheresse, l'aquifère constitue une ressource d'appoint essentielle pour l'approvisionnement en eau, bien que cela puisse s'accompagner d'une dégradation temporaire de sa qualité, en particulier concernant les concentrations en chlorures. Dans ce contexte, l'un des principaux enjeux consiste à développer un outil d'aide à la décision intégrant la baisse des niveaux piézométriques et ses impacts sur la qualité de l'eau, afin d'optimiser la gestion des ressources en eaux souterraines dans un contexte de plus en plus contraint.



VISITE DE TERRAIN | VISITE DES EAUX SOUTERRAINES DE L'AGENCE DE L'EAU ET DE L'ÉNERGIE (EWA) À MALTE

Le samedi 18 octobre, environ 200 visiteurs se sont réunis à Misraħ Suffara, à Dingli, pour une visite de terrain consacrée aux eaux souterraines. Organisée par l'Agence de l'énergie et de l'eau (EWA – Malte), cette expérience immersive a permis aux passionnés de découvrir l'une des ressources naturelles les plus précieuses de l'archipel maltais : l'eau.

Cet événement a offert un aperçu privilégié des sources souterraines, essentielles à la vie sur l'île. Des visites guidées étaient proposées toutes les 30 minutes, permettant aux participants d'explorer une source souterraine intégrée au réseau de surveillance des eaux souterraines de Malte. Des experts ont partagé leurs connaissances sur la géologie locale et le fonctionnement des systèmes aquifères qui assurent l'approvisionnement en eau du pays.

Chaque session, organisée en petits groupes, a favorisé une expérience à la fois enrichissante et personnalisée, suivie d'un échange de questions-réponses avec les spécialistes. Les participants ont ainsi pu mieux comprendre la structure géologique du site et le rôle fondamental des eaux souterraines dans l'écosystème

maltais et la vie quotidienne. Des conférences dédiées ont également permis d'approfondir la formation et le fonctionnement des aquifères, mettant en lumière leur importance vitale pour l'île. Il est intéressant de noter que certaines de ces sources remontent à l'époque de la domination arabe à Malte.

Cette initiative a offert une occasion rare de se connecter au paysage souterrain maltais sous un angle inédit. Qu'ils soient sensibles aux enjeux environnementaux ou simplement curieux de découvrir les richesses cachées de l'île, les participants sont repartis avec une meilleure compréhension du monde invisible qui les entoure.

L'événement s'inscrit dans le cadre du projet Clepsydra, cofinancé par l'Union européenne dans le cadre du programme Interreg Euro-MED. Ce projet vise à améliorer la surveillance des ressources en eaux souterraines grâce à des technologies intelligentes permettant une analyse avancée des données, au service des gestionnaires de l'eau et du secteur agricole. En collaboration avec divers acteurs, Clepsydra œuvre pour une gestion plus efficace et durable des ressources en eau.



DEMO SITE | MALTA

Aperçu des problématiques liées aux eaux souterraines à Malte : défis techniques, enjeux économiques et territoriaux

La contamination des eaux souterraines par les nitrates à Malte est étroitement liée aux pratiques agricoles. Une meilleure compréhension des mécanismes de recharge des aquifères en zones cultivées est donc essentielle pour garantir une gestion durable. Dans cette optique, l'Agence des ressources en eau (EWA) pilote, dans le cadre du projet CLEPSYDRA, l'installation de pluviomètres sur des parcelles agricoles représentatives. Ces équipements fournissent des données pluviométriques spécifiques à chaque site, permettant de quantifier la recharge et d'évaluer le transfert potentiel des nitrates vers les aquifères à travers la zone non saturée.

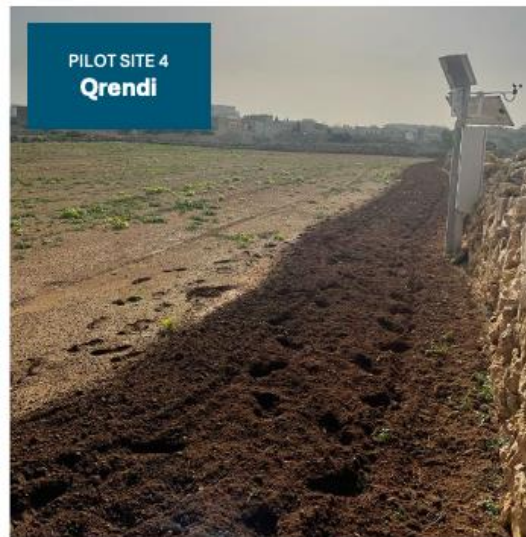
SITES PILOTES 1, 2 & 3 : SANT'ANTNIN – GĦAMMIERI – ISQOF WHEAT

Les cultures de blé de ces parcelles reçoivent régulièrement des apports de fumier, augmentant le risque de lessivage des nitrates vers les eaux souterraines. Les précipitations constituant la seule source d'eau, des mesures précises in situ via des pluviomètres équipés d'enregistreurs de données sont essentielles. Ces données sont ensuite croisées avec celles issues du système de surveillance de la zone non saturée, améliorant l'évaluation de la recharge et du transport des nitrates.



SITE PILOTE 4: QRENDI

La culture de la pomme de terre, importante culture commerciale à Malte, est irriguée, mais la mesure des précipitations reste indispensable pour établir un bilan hydrique complet. Le pluviomètre installé, associé au système de suivi de la zone non saturée, permet d'améliorer l'évaluation des apports en eau et des transferts de nitrates vers les eaux souterraines.



SITE PILOTE 5: BURMARRAD

Ce vignoble a été sélectionné en raison de la faible épaisseur de sa zone non saturée, rendant les eaux souterraines particulièrement sensibles aux précipitations et au lessivage des nitrates. Les mesures pluviométriques, combinées aux données de suivi de la zone non saturée, permettent une évaluation fine des flux d'eau et des impacts potentiels sur la qualité des eaux souterraines.



APERÇU – PERSPECTIVE

Le déploiement de pluviomètres sur les principales zones agricoles de Malte fournira des données localisées essentielles pour affiner les estimations de recharge et de transport des nitrates, renforçant ainsi une gestion des eaux souterraines fondée sur des données robustes et territorialisées.

ATELIER | ARID AND CLEPSYDRA

Du 21 au 23 octobre 2025, le siège de l'IGME-CSIC à Murcie a accueilli l'atelier conjoint ARID-Clepsydra consacré aux réseaux de surveillance des eaux souterraines. Des experts internationaux venus du Maroc, de Tunisie, du Brésil, de France et d'Espagne se sont réunis afin de partager leurs expériences en matière de suivi, de contrôle et de gestion de la qualité de l'eau dans les régions arides et semi-arides.

Organisé dans le cadre du projet Clepsydra (Interreg Euro-MED), piloté par l'IGME-CSIC, cet atelier s'est tenu en collaboration avec le réseau scientifique ARID, financé par l'Institut de recherche pour le développement (IRD). L'événement a comporté une visite technique du Campo de Cartagena et de la lagune du Mar Menor, offrant aux participants — sociologues, économistes, agronomes, hydrologues, hydrogéologues et spécialistes de la gestion intégrée des ressources en eau — un aperçu concret des infrastructures de pointe dédiées à la surveillance des eaux souterraines dans la région.

Une visite spécifique a notamment été organisée au sein de la Communauté d'irrigation du Campo de Cartagena, partenaire du projet CLEPSYDRA, permettant de mieux comprendre les systèmes de distribution de l'eau ainsi que les réseaux de suivi agronomiques et hydrogéologiques associés.



À la ferme expérimentale Tomás Ferro de l'Université polytechnique de Carthagène (UPCT), les participants ont reçu des présentations du MITECO (Ministère de la Transition écologique et du Défi démographique) et de TRAGSATEC sur les résultats récents des systèmes de surveillance continue des

concentrations en nitrates dans les eaux souterraines, ainsi que sur le mini-laboratoire récemment mis en service. Les dispositifs de suivi agronomique et les piézomètres déployés par la Direction générale de l'eau de la région de Murcie (CARM), développés par la société WHIDOC et gérés par le CRCC (Consortium régional de la Communauté d'irrigation du Campo de Cartagena), ont également été présentés.

La dernière étape de la visite de terrain a concerné le réseau de piézomètres côtiers du Mar Menor, avec des interventions de la Direction générale du Mar Menor et de l'IMIDA (Institut murcien de recherche et de développement agroalimentaires). Une attention particulière a été portée aux observations des décharges d'eaux souterraines consécutives à la tempête « Alice » de type DANA.

Les échanges menés tout au long de cet atelier de trois jours ont mis en évidence les principaux défis scientifiques ainsi que les initiatives nationales et régionales en matière de surveillance et de protection de la qualité des eaux souterraines. Ils ont également souligné l'importance d'une coopération scientifique et technique continue entre chercheurs et acteurs locaux, fondée sur des données fiables, afin de garantir une gestion durable des ressources en eau dans un contexte de raréfaction croissante.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU PROJET À MONTPELLIER, FRANCE

La quatrième Assemblée générale du projet CLEPSYDRA s'est tenue à Montpellier du 3 au 5 février 2026, réunissant l'ensemble des partenaires pour trois jours d'échanges, de formation et de travail collaboratif.

La première journée a été consacrée à une session de formation des formateurs, centrée sur les méthodes, outils et approches de mise en œuvre au niveau local sur les sites pilotes. Cette session avait pour objectif de renforcer les capacités des partenaires en matière de suivi des eaux souterraines dans le cadre du programme Interreg Euro-MED.

En parallèle, le jeu sérieux CLEPSYDRA, actuellement en développement, a été présenté aux membres d'Aqua-Valley. Cette démonstration a permis de recueillir des premiers retours des partenaires afin d'améliorer et d'affiner cet outil innovant de sensibilisation. La journée s'est conclue par un temps de réseautage, favorisant les échanges et l'émergence de nouvelles synergies entre partenaires et acteurs régionaux.



La deuxième journée a pris la forme d'une visite technique, offrant une immersion dans les pratiques régionales de gestion des ressources en eau souterraine. Les participants ont tout d'abord découvert la source du Lez ainsi que le système de

captage Jacques Vials, ressource stratégique pour l'alimentation en eau de la métropole de Montpellier. L'après-midi s'est poursuivie sur le site expérimental de Terrieu, où un dispositif innovant de suivi dédié à l'hydrogéologie karstique a été présenté. Ces visites ont mis en lumière l'importance de l'observation de long terme et des approches scientifiques pour soutenir une gestion durable des eaux souterraines.



La troisième journée a été dédiée à la coordination interne entre partenaires. Les discussions ont permis de faire le point sur l'avancement global du projet, d'harmoniser les activités en cours et de définir les prochaines étapes, renforçant ainsi la dynamique collective à mesure que le projet entre dans ses phases ultérieures.

Les échanges de cette réunion ont également permis d'aborder l'ensemble des travaux menés dans les différentes activités du projet. Les partenaires ont alterné présentations techniques et scientifiques et ateliers de réflexion, notamment autour des outils de communication qui seront prochainement partagés.

RESTEZ CONNECTÉS !

Pour soutenir le projet, n'hésitez pas à suivre nos prochaines actualités et à relayer les informations.

Site web : <https://clepsydra.interreg-euro-med.eu/>

Chaîne YouTube : <https://www.youtube.com/@ClepsydraProject-InterregMed>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/clepsydra-project/posts/>