

## Extension des technologies Salam Med pour une gestion durable des terres et de l'eau en Méditerranée

### MESSAGES CLÉS

1. L'augmentation de la variabilité climatique compromet la fiabilité des systèmes de collecte d'eau, le surpâturage persistant continue de dégrader les terres arides et l'acidification des sols constitue un défi important pour les systèmes fourragers, même si les amendements du sol peuvent rétablir efficacement la productivité.
2. Dans tous les niveaux d'apprentissage, les communautés et les agriculteurs manifestent une nette préférence pour les solutions peu coûteuses, fondées sur la nature et les connaissances autochtones, et ont exprimé un vif intérêt pour les outils de surveillance numérique.
3. Les parties prenantes ont souligné la nécessité de modèles de formation, de soutien technique et de prestation de services axés sur la formation.
4. Tous les LL ont reconnu que des obstacles techniques, économiques et socioculturels à l'adoption de l'innovation persistaient, le changement de comportement s'avérant être un processus à long terme.
5. Le soutien financier est essentiel à la mise en œuvre et au maintien des systèmes de gestion de l'eau et de surveillance par capteurs.
6. Bien que centrés sur le niveau local, les projets SALAM-MED LL ont démontré un potentiel important de mise à l'échelle régionale vers des systèmes socio-écologiques similaires, certaines approches de projets ayant déjà été appliquées à plus grande échelle.

### RÉSUMÉ

Les zones arides méditerranéennes subissent des transformations rapides et interdépendantes, alimentées par une raréfaction croissante de l'eau, des sécheresses récurrentes, une désertification galopante, une dégradation des sols et une concurrence accrue pour les ressources naturelles limitées. Ces pressions menacent non seulement la stabilité écologique, mais aussi la productivité agricole, les moyens de subsistance ruraux et la résilience à long terme des écosystèmes h. Les systèmes agro-écologiques de la région sont confrontés à des défis majeurs. L'initiative SALAM-MED propose une approche globale et participative, mobilisant des Living Labs (LL) dans le nord et le sud de la Méditerranée pour co-concevoir, tester et perfectionner des solutions innovantes et adaptables, fondées sur la nature et la technologie. Ces LL rassemblent agriculteurs, autorités locales, scientifiques, ONG et acteurs du secteur privé afin de garantir que les interventions proposées soient ancrées dans les réalités locales, socialement acceptables et respectueuses de l'environnement. Ses objectifs comprennent :



Ce projet vise à synthétiser les résultats de tous les projets locaux, à identifier les défis communs et les facteurs favorables, et à traduire les conclusions techniques en recommandations concrètes en matière de politiques et d'investissements. Il ambitionne d'harmoniser les efforts déployés dans le bassin méditerranéen, en proposant une stratégie unifiée pour la prochaine décennie. Cette stratégie favorisera l'adaptation au changement climatique, la gestion durable des terres et de l'eau, ainsi qu'une participation communautaire équitable. La méthodologie mise en œuvre repose sur plusieurs niveaux : l'examen et la consolidation des rapports des projets locaux, des évaluations comparatives de la performance des technologies dans divers contextes biophysiques et socio-économiques, et un dialogue structuré avec les parties prenantes afin de recueillir les connaissances, les besoins et les attentes locales. Une analyse par scénarios vient renforcer la feuille de route pour le passage à l'échelle supérieure, permettant d'anticiper les évolutions futures du climat, de l'économie et de la gouvernance.

conditions et recommandations personnalisées en conséquence.

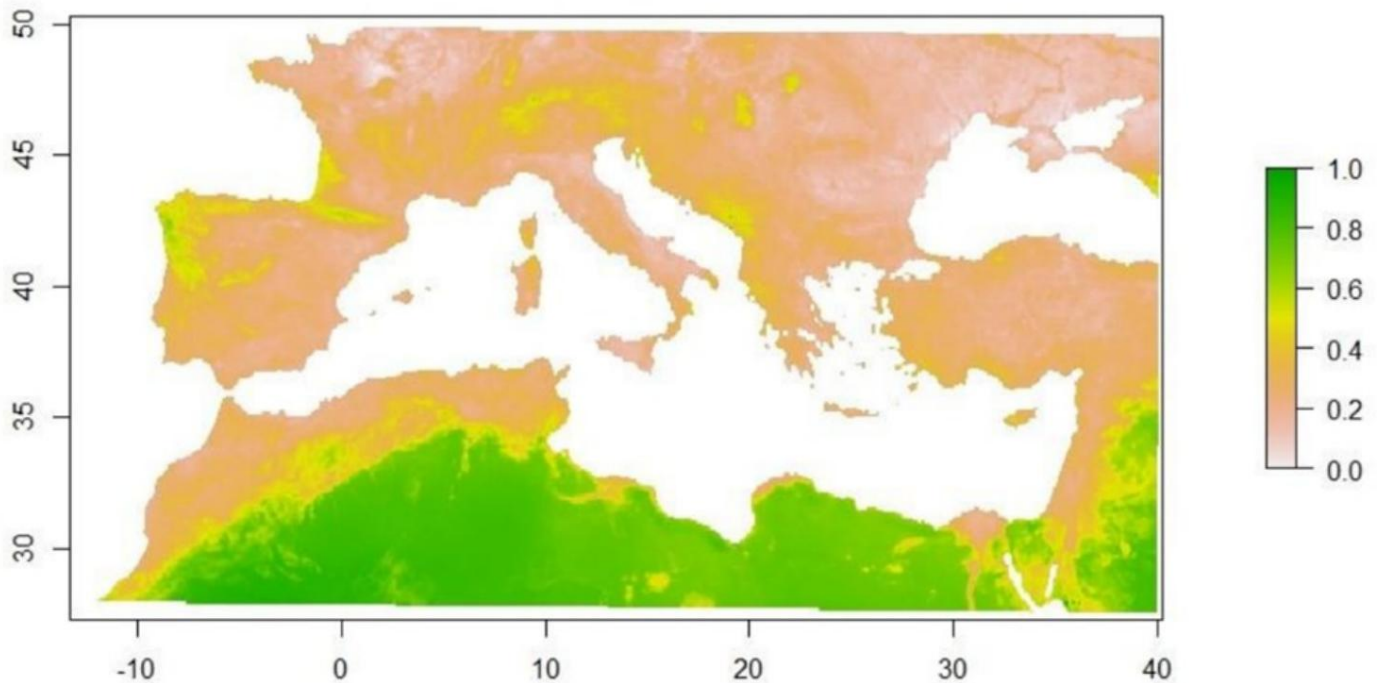
## RECHERCHE ET RÉSULTATS

SALAM-MED a appliqué une approche formative et itérative basée sur des critères d'efficacité, d'efficience et d'efficace, intégrant des données qualitatives et quantitatives pour évaluer les processus, les résultats et les impacts de l'apprentissage le long terme au fil du temps. L'évaluation visait à évaluer la contribution des LL à la résolution des défis socio-écologiques complexes liés à la durabilité des terres et de l'eau dans les zones arides méditerranéennes.

Les réseaux locaux (RL) ont fonctionné comme des systèmes d'apprentissage social et d'innovation ouverte, combinant connaissances scientifiques et locales pour co-créer des solutions fondées sur la nature (SFN) adaptées au contexte, afin de lutter contre la dégradation des sols, la rareté de l'eau et de renforcer la résilience socio-écologique. Chaque RL s'est concentré sur des innovations spécifiques à son site, en appliquant divers outils de modélisation et de suivi pour guider une gestion durable des terres et de l'eau : la Tunisie a réalisé des simulations de la performance de la recharge artificielle des aquifères (RAA) et des scénarios climatiques et hydrologiques futurs ; en Espagne, l'outil d'aide à la décision CAFE (Carbone, Eau, Incendie et Éco-résilience) a appliqué une optimisation multi-objectifs à l'éclaircissage forestier pour équilibrer l'approvisionnement en eau, le stockage du carbone et le risque d'incendie. La même approche a été testée dans les RL italien et marocain.

Le cadre FLOWS-KWV égyptien a permis d'optimiser le nombre, l'espacement et l'emplacement des terrasses, tout en cartographiant la distribution de l'eau et en élaborant des scénarios de protection contre les inondations. Le Maroc et l'Italie ont exploité des données numériques avancées de surveillance (hyperspectrales, thermiques, de réflectance du couvert végétal et LiDAR) pour évaluer le stress hydrique de la végétation, suivre les systèmes sylvo-pastoraux et détecter les caractéristiques adaptatives des espèces fourragères. Le Greece Living Lab a intégré des données de terrain à la télédétection pour suivre l'humidité du sol, l'indice NDVI, l'érosion, la phénologie et la santé des arbres. Les résultats démontrent que les approches intégrées combinant des structures de collecte d'eau, la recharge gérée des aquifères, la gestion adaptative de la végétation, les amendements du sol, les outils de surveillance microbiens et numériques,





Carte des zones propices à l'extension de la technologie de rétention des eaux souterraines (SWRT) dans la région méditerranéenne

L'irrigation intelligente et la modélisation hydrologique et écohydrologique peuvent améliorer considérablement la productivité de l'eau, la santé des sols, la résilience des écosystèmes et l'adaptation au changement climatique dans diverses zones arides méditerranéennes. L'analyse transversale souligne que l'efficacité technique doit être complétée par une forte implication des parties prenantes, des cadres politiques favorables, des incitations socio-économiques et un suivi continu pour garantir une adoption durable.

## RECOMMANDATIONS

Il convient de soutenir les mécanismes d'incitation, tels que la PAC de l'UE et les subventions nationales, afin de favoriser l'adoption des technologies proposées et d'assurer la pérennité des systèmes créés. Par ailleurs, en l'absence de mécanismes financiers ou d'incitations liés aux services écosystémiques, la viabilité opérationnelle pourrait être compromise.

Des lacunes persistent quant à la disponibilité et à la résolution des données locales, notamment pour les sols, la végétation et l'historique de gestion. L'extrapolation spatiale exige des stratégies de modélisation distribuée et un étalonnage croisé avec la télédétection ou des bases de données ouvertes : aspects techniques et financiers.

Le soutien social peut contribuer à combler ces

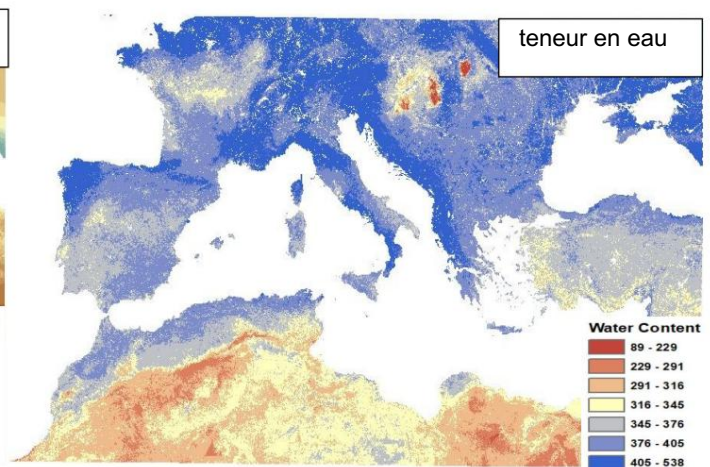
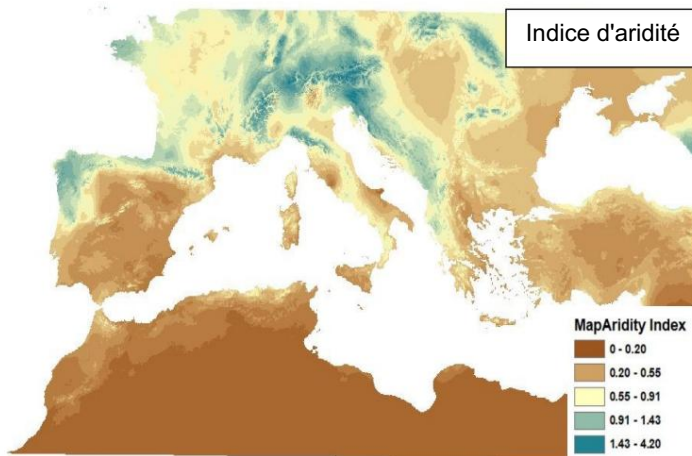
lacunes. Une priorité essentielle est d'accroître les investissements dans la recherche appliquée et transnationale, afin de répondre directement aux besoins des agriculteurs et des éleveurs. L'objectif est de développer des applications d'agriculture de précision adaptables aux conditions agricoles et forestières locales et accessibles à différents types de capitaux et d'investisseurs, notamment les petits exploitants et les propriétaires forestiers.

- La technologie de la végétation adaptative

La gestion adaptative (AVM) a démontré sa capacité à traduire les objectifs écologiques (carbone, eau, incendies, résilience) en options de gestion quantifiables, permettant ainsi des décisions fondées sur de multiples services écosystémiques. Bien que l'AVM, appuyée par le système d'aide à la décision CAFE (Carbone, Eau, Incendie et Résilience écologique), réduise l'écart entre la modélisation scientifique et la prise de décision, son utilisation requiert toujours une formation technique en modélisation écohydrologique, en interprétation des résultats et en manipulation d'interfaces.

Cela peut limiter son adoption par les gestionnaires forestiers ou les techniciens non spécialisés.

Il est suggéré aux décideurs politiques de s'impliquer.



Le personnel technique et de recherche doit intégrer correctement les résultats scientifiques et les retours d'information dans les politiques.

La mise en œuvre de la gestion adaptative dépend de son harmonisation avec les politiques et cadres administratifs existants. Les différences de compétences en matière de foresterie, d'eau et de conservation engendrent une fragmentation du processus décisionnel ; une coordination entre experts et institutions est donc recommandée pour une mise en œuvre efficace des pratiques de gestion adaptative.

À court terme (1 à 2 ans), les actions visant à étendre la mise en œuvre de toutes les technologies validées devraient se concentrer sur le déploiement de nouvelles parcelles de démonstration dans des régions présentant des contraintes climatiques et de gestion similaires, la formation des agriculteurs et des techniciens à l'irrigation intelligente, à la technologie de rétention des eaux souterraines (SWRT), à la conception de terrasses et à l'AVM, la mise en place de systèmes de surveillance et la préparation de manuels techniques conviviaux.

À moyen terme (3 à 5 ans), les efforts devraient s'orienter vers l'intégration de modèles d'optimisation des terrasses dans la planification nationale, le déploiement à grande échelle de l'irrigation phénologique, l'expansion des applications SWRT et AVM+CAFE, le renforcement des institutions de gestion de l'humidité du sol, le développement de filières locales de biochar et la promotion de services de drones gérés de manière coopérative. Concernant ces derniers systèmes de surveillance, des cadres réglementaires adaptés sont en cours de réélaboration.

demandé.

– Les actions à long terme (5 à 10 ans) devraient viser à intégrer pleinement les solutions Salam-MED dans les stratégies nationales d'adaptation, à renforcer la coopération transméditerranéenne en matière de résilience à la sécheresse, à intégrer les plateformes DSS dans les services de conseil et à établir des systèmes de surveillance sylvopastorale UAV+IA à long terme.

[www.salam-med.org](http://www.salam-med.org)

**Nucleo Ricerca Desertificazione NRD**  
**Università degli Studi di Sassari**  
 V.le Italia 39a - 07100 Sassari - Italia  
 Tel.: +39 079 213102/3 / Fax: +39 079 219394  
 E-mail: [salam\\_med@uniss.it](mailto:salam_med@uniss.it) / [nrd@uniss.it](mailto:nrd@uniss.it)

**SALAM-MED Website [www.salam-med.org](http://www.salam-med.org)**
