

## DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE EN ACTION

### CE QUE NOUS FAISONS

SALAM-MED identifie, teste et valide des solutions pratiques fondées sur la nature pour renforcer la résilience des systèmes socio-écologiques des zones arides du Moyen-Orient menacées ou pour restaurer les écosystèmes dégradés dans les régions arides et hyper-arides.

À travers six Living Labs répartis dans le bassin méditerranéen, le projet SALAM-MED développe conjointement des stratégies écotecnologiques et socio-économiques pour lutter contre la dégradation des sols et la pénurie d'eau. En intégrant la recherche scientifique à l'engagement communautaire, SALAM-MED encourage des pratiques de gestion durable des terres et de l'eau, visant à améliorer les services écosystémiques et à soutenir les moyens de subsistance locaux.

- SWRT + Récupération des eaux de pluie + MAR
  - Technologie de rétention des eaux souterraines (SWRT) (Maroc)
  - Terrasses aménagées pour la collecte des eaux (Egypte)
  - Gestion des systèmes de recharge des aquifères (Tunisie)
- Gestion adaptative des forêts + options agronomiques

Gestion des sols et de l'irrigation en oliviers  
Verger (Grèce)

- Solutions à base de micro-organismes (Italie)

Gestion adaptative de la végétation – CAFE  
DSS (Espagne)

- Modélisation, télédétection, applications
  - Système d'aide à la décision pour l'amélioration des cultures fourragères (Italie)
  - Approche dynamique des systèmes sylvopastoraux (Italie)
  - Colliers GPS pour le pâturage AMP (Italie)
  - Landagritech (Tunisie)



### technologie de rétention des eaux souterraines

Quelle technologie ?

Cette technologie utilise une membrane en polyéthylène en forme de U, placée sous la zone racinaire, pour retenir l'eau et réduire la percolation. Elle préserve les nutriments, limite le lessivage et améliore la croissance des plantes tout en réduisant les apports d'engrais. Elle contribue également à limiter l'érosion des sols et à réduire les coûts.



Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Principalement utilisé par les organismes et les entreprises privées œuvrant au reboisement des arganiers, il favorise la croissance des jeunes plants en conditions de sécheresse, améliorant ainsi le succès des plantations dans les zones arides.

### Cas de réussite et limitations

Testé sur des tomates et des figues de Barbarie au Maroc pour améliorer leur résistance à la sécheresse. Recommandé par les agences forestières marocaines. Limite : coût du plastique biodégradable (s'il n'est pas disponible localement). Facilité d'utilisation et coûts

Pas encore commercialisé au Maroc. Coût : environ 10 €/plantule. La membrane biodégradable a une durée de vie de 36 mois. Aucun entretien ni formation requis.

Aucun outil spécial, aucune compétence particulière ni problème de propriété.

opportunités d'affaires

Améliore la productivité précoce des plantations d'arganiers. Reproductible en Tunisie et en Palestine, notamment pour les oliviers. Cible : acteurs publics et privés du reboisement.



LEARN MORE

## Terrasses nivelées pour la collecte des eaux

### Quelle technologie ?

Cette approche va au-delà de

l'aménagement traditionnel en terrasses : elle utilise la modélisation pour concevoir le



nombre, la taille et l'emplacement optimaux des terrasses dans les oueds. Elle maximise le stockage et l'infiltration de l'eau, améliore l'utilisation des sols et prévient les conflits en aval.

Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Gouvernements, ONG, agriculteurs. Aide à déterminer où et comment construire des terrasses pour une rétention d'eau optimale et une planification des cultures efficace.

Cas de réussite et limitations

Testé dans l'Agartha Wadi (Égypte) et d'autres bassins. Dépend du terrain et du climat : nécessité des pentes douces, des sédiments perméables et des couches imperméables. Coûts initiaux élevés et disponibilité des capteurs limitée.

Facilité d'utilisation et coûts

Les capteurs sont coûteux et rares localement. Un soutien d'experts est nécessaire pour la planification et le suivi. Des formations sont disponibles pour le personnel gouvernemental.

Équipement/exigences

Nécessite des capteurs géotechniques, des outils de cartographie, du personnel formé et une coordination des parties prenantes. Maintenance : compétences de base.

opportunités d'affaires

Crée une demande pour les services de terrassement, les routes, les intrants d'irrigation et la surveillance. Stimule l'agriculture et l'élevage.



LEARN MORE

## Gestion des systèmes de recharge des aquifères

### Quelle technologie ?

Capture les crues soudaines et infiltre l'eau dans les aquifères. Utilise des puits de recharge, des tranchées et des systèmes de filtration passive. Surveillance assurée par des piézomètres. Vise à augmenter les ressources en eau souterraine dans les zones arides.



parce que.

Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Utilisé par les organismes publics pour améliorer la disponibilité en eau dans les zones arides. Réduit l'évaporation et complète la collecte des eaux de pluie.

Cas de réussite et limitations

Dix puits de recharge ont été construits dans le cadre du projet SALAM-MED en Tunisie. Ils se sont avérés efficaces dans les régions du sud, où les aquifères sont d'origine triasique. Leurs limites : coûts de mise en œuvre élevés et nécessité de disposer de sites de recharge adaptés.

Facilité d'utilisation et coûts

Haute disponibilité, mais coût élevé (environ 50 000 € par système). Installation réalisée en saison sèche. Nécessite une formation en hydrologie et un entretien périodique tous les 5 ans ou plus.

Équipement/exigences

Nécessite du matériel de forage, des outils géophysiques et des techniciens qualifiés. Exige un suivi et une gestion à long terme.

Opportunités d'affaires

Ce projet comprend des travaux de génie civil, l'installation de capteurs et le recours à des entreprises locales. Il permet d'accroître la disponibilité en eau pour l'agriculture. Il est reproductible en Égypte, en Palestine et au Maroc.



LEARN MORE

## Gestion des sols dans une oliveraie

### Quelle technologie ?

Les cultures de couverture améliorent la fertilité et la structure du sol, favorisent la vie microbienne, retiennent l'humidité et préviennent l'érosion. Elles permettent également de réduire l'utilisation d'herbicides et contribuent à la séquestration du carbone, participant ainsi à l'atténuation du changement climatique.



Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Idéal pour les agriculteurs cultivant des arbres fruitiers (oliviers, vignes, etc.). Améliore la durabilité, réduit les coûts de production et renforce la résilience des écosystèmes.

Cas de réussite et limitations

Adoptée en Grèce (Messénie, Crète) et en Espagne. Recommandée sur les terrains en pente et sujets à la sécheresse. Limites : coût des semences, main-d'œuvre et calendrier, notamment lors des récoltes d'automne.

Facilité d'utilisation et coûts

Culture bien implantée et accessible. Coût des semences : environ 50 €/ha ; coût total (main-d'œuvre comprise) : environ 300 €/ha. Nécessite une planification saisonnière et des connaissances de base.

Équipement/exigences

Outils de base pour les semis et la fauche. Connaissance du choix des espèces et du calendrier des semis. Les agriculteurs gèrent le système, souvent avec l'aide d'un agronome.

opportunités d'affaires

Les services de production de semences et de conseil offrent des opportunités aux agronomes et aux conseillers locaux. Adaptés aux initiatives d'agriculture durable.



LEARN MORE

## Gestion de l'irrigation dans une oliveraie

### Quelle technologie ?

Aligner l'irrigation avec les stades de croissance des cultures. Améliore l'efficacité de l'utilisation de l'eau, prévient le stress hydrique et améliore les rendements tout en réduisant l'impact environnemental.



Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Utile à tous les agriculteurs cultivant des plantes irriguées.

Contribue à lutter contre la pénurie d'eau, la salinisation et le stress hydrique des cultures, notamment dans un contexte de changement climatique.

Cas de réussite et limitations

Efficace en Israël et dans d'autres pays arides. Fort potentiel dans les zones méditerranéennes. Limite : nécessité des équipements tels que des capteurs et certaines compétences techniques.

Facilité d'utilisation et coûts

Largement utilisée, mais nécessite un investissement. Coût : de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'euros/ha. Amorti grâce aux économies d'eau à long terme. Nécessite une formation en phénologie et à l'utilisation des outils d'irrigation.

Équipement/exigences

Capteurs d'humidité du sol, données agro-météorologiques, outils de planification de l'irrigation. Les utilisateurs doivent posséder des compétences de base en interprétation des données. Maintenance assurée par les agriculteurs avec l'aide d'experts.

opportunités d'affaires

Services de conseil, outils logiciels, fourniture d'équipements et formation en irrigation de précision. Particulièrement pertinents pour les régions dépendantes des eaux souterraines.



LEARN MORE

### Solutions à base de micro-organismes - Trichoderma

#### Quelle technologie ?

Les biofertilisants et les consortiums microbiens (par exemple les mycorhizes) sont appliqués pour améliorer la fertilité des sols et la résilience des plantes dans les écosystèmes dégradés ou arides.

#### Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Destiné aux agriculteurs, aux ONG et aux

institutions des zones arides ou dégradées, ce programme facilite la transition des pratiques traditionnelles vers une agriculture plus durable.

Cas de réussite et limitations

Testé sur l'olivier et le blé en Égypte. Efficace en conditions de sécheresse.

Limites : peu connues ; un changement de comportement et une formation restent nécessaires.

#### Facilité d'utilisation et coûts

Prêt à l'emploi et facile à utiliser, mais encore peu répandu chez les petits exploitants.

Nécessite une sensibilisation et une formation. Les coûts varient en fonction du type d'intrants et de l'échelle.

#### Équipement/exigences

Matériel minimal : inoculants et outils de mélange de base.

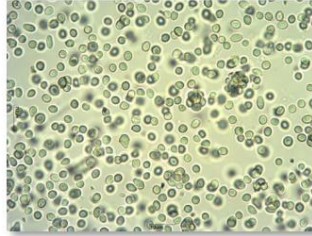
La formation est essentielle. Convient aux services d'introduction et de vulgarisation communautaires.

#### opportunités d'affaires

Chaînes d'approvisionnement locales pour les intrants microbiens.

Modèles de prestation de services pour les biofertilisants.

Opportunités pour les jeunes et les femmes en matière de distribution et de formation.



LEARN MORE

### Solutions à base de micro-organismes - Bactéries du sol Rhizobium

#### Quelle technologie ?

Il s'agit d'inoculer les semences de légumineuses avec des rhizobiums, des bactéries du sol qui fixent l'azote à l'intérieur des nodosités racinaires. Cela stimule la croissance des plantes, réduit les besoins en engrais et améliore la santé du sol.

#### Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Les agriculteurs cultivant des légumineuses, notamment sur des sols pauvres ou acides, peuvent ainsi remédier aux faibles rendements dus à l'absence ou à l'inefficacité des rhizobiums indigènes.

Cas de réussite et limitations

Largement utilisée en Australie (cultures de légumineuses et pâturages). En Méditerranée, elle a été employée avec succès en Sardaigne avec *Sulla coronaria*. Limites : inutile si les sols abritent déjà des rhizobiums efficaces ; sensible à certains traitements de semences.

#### Facilité d'utilisation et coûts

Variété mature et facile d'utilisation. Coût : environ 25 €/ha. Nécessite un semis dans les 6 heures suivant l'inoculation. Aucun équipement ni entretien particulier n'est requis.

#### Équipement/exigences

Un simple seau pour mélanger l'inoculant aux semences. Instructions de base disponibles en ligne.

N'importe qui peut l'utiliser. Aucune propriété n'est requise, poursuites.

#### opportunités d'affaires

Production d'inoculants, services d'inoculation de semences et formation. Opportunités pour les jeunes et les femmes en milieu rural.



LEARN MORE

### Outil de gestion adaptative de la végétation (CAFE)

#### Quelle technologie ?

Un système numérique d'aide à la décision (SADA) pour la planification de la gestion forestière axée sur la résistance aux incendies, la conservation de l'eau, la capture du carbone et la résilience des écosystèmes. Il simule et optimise de multiples résultats au fil du temps.

#### Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Conçu pour les gestionnaires et les aménagés forestiers confrontés aux changements climatiques, aux risques d'incendies de forêt et à la répartition des ressources. Intègre des données environnementales pour une prise de décision éclairée.

Cas de réussite et limitations

Utilisée en Espagne par les organismes gouvernementaux.

Utile partout où les services écosystémiques nécessitent une quantification (ex. : crédits carbone). Limite : requiert des compétences en modélisation et des données de terrain.

#### Facilité d'utilisation et coûts

Développé en 2021, ce logiciel libre (open source) est désormais disponible en ligne. Une formation en écohydrologie, en outils de simulation et en interprétation des données est nécessaire.

#### Équipement/exigences

Ordinateur, internet, Docker. Compétences en modélisation forestière. Aucune licence commerciale requise — développé dans le cadre du programme LIFE de l'UE.

#### opportunités d'affaires

Permet d'évaluer les services écosystémiques (par exemple, les marchés du carbone). Facilite la planification d'une gestion forestière durable et rentable. Utile pour l'élaboration de politiques et la certification.



LEARN MORE

### Systèmes d'aide à la décision pour l'amélioration des cultures fourragères

#### Quelle technologie ?

Un système d'aide à la décision mobile qui fournit des recommandations spécifiques au site pour améliorer le choix des cultures fourragères et la productivité des pâturages dans les systèmes sylvo-pastoraux méditerranéens.

#### Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Agriculteurs, conseillers et gestionnaires fonciers qui ont besoin d'options optimisées de sélection et de gestion des espèces pour améliorer le rendement et la durabilité du fourrage.

### Cas de réussite et limitations

Testé en laboratoire vivant en Sardaigne sur des légumineuses vivaces. Les limitations incluent la nécessité de bases de données régionales mises à jour, d'une validation continue et d'une formation adéquate des utilisateurs.

#### Facilité d'utilisation et coûts

Convivial et nécessitant une formation minimale. Les coûts dépendent du développement de la base de données et de la maintenance du logiciel, ce.

#### Équipement/exigences

Données fiables sur les sols, le climat et l'utilisation des terres ; un appareil mobile compatible ; capacité technique pour les mises à jour de l'application.

#### opportunités d'affaires

Services de conseil, développement d'applications et amélioration de la rentabilité agricole grâce à une meilleure planification des fourrages.



LEARN MORE

## Approche dynamique des systèmes sylvopastoraux

### Quelle technologie ?

Un système d'aide à la décision (SAD) dynamique pour les systèmes sylvopastoraux, intégrant la gestion des sols, de la végétation et du bétail.



Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Les agriculteurs, les conseillers et les gestionnaires fonciers des

régions méditerranéennes, en particulier ceux qui gèrent des forêts de chênes et des pâturages, pour la productivité et la durabilité.

### Cas de réussite et limitations

Appliqué en Italie et dans d'autres contextes méditerranéens. Limite : nécessite une participation inclusive des parties prenantes pour éviter des résultats déséquilibrés. nous.

### Facilité d'utilisation et coûts

Facile d'utilisation et ne nécessitant qu'une formation minimale. Les coûts varient en fonction de la personnalisation et de l'envergure du projet.

### Équipement/exigences

Capteurs de sol/météo, outils GPS, logiciels de modélisation.

### opportunités d'affaires

Services de conseil, agriculture durable/ tourisme, aide à la décision basée sur la technologie.



LEARN MORE

## Colliers GPS pour le pâturage AMP

### Quelle technologie ?

Clôture virtuelle pour le pâturage adaptatif multipaddock utilisant des colliers GPS et des applications mobiles pour gérer les déplacements du bétail sans clôtures physiques.



Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Les éleveurs nomades qui visent à améliorer l'utilisation des pâturages, à réduire la main-d'œuvre et à optimiser

le pâturage tournant dans les systèmes sylvopastoraux méditerranéens.

### Cas de réussite et limitations

Testé en Sardaigne ; les problèmes potentiels liés au bien-être animal et à la fiabilité du dispositif sont encore en cours d'évaluation.

### Facilité d'utilisation et coûts

Facile à apprendre ; investissement initial élevé mais coûts à long terme inférieurs à ceux des clôtures traditionnelles.

### Équipement/exigences

Colliers GPS, énergie solaire, application pour smartphone, installation par des spécialistes.

### opportunités d'affaires

Services technologiques pour l'élevage, conseils en pâturage de précision



LEARN MORE

## Landagritech

### Quelle technologie ?

Une plateforme numérique mettant en relation les agriculteurs et les propriétaires fonciers avec les prestataires de services agricoles (travaux du sol, irrigation, récolte) en temps réel, incluant le suivi GPS et vidéo des activités.



Qui peut l'utiliser et pourquoi ?

Les producteurs, les prestataires de services et les gestionnaires fonciers peuvent accéder aux services et soumettre des offres, surveiller les activités, réduire l'abandon des terres et autonomiser les femmes et les jeunes dans l'agriculture.

### Cas de réussite et limitations

En Tunisie (région de Médnine), plus de 200 utilisateurs utilisent la plateforme.

Contraintes : mauvaise connectivité internet, accès limité aux technologies dans les zones rurales, besoin de formation, barrières culturelles et sociales.

### Facilité d'utilisation et coûts

Un investissement abordable, une formation facile et un impact environnemental démontrable sont essentiels à l'adoption.

### Équipement/exigences

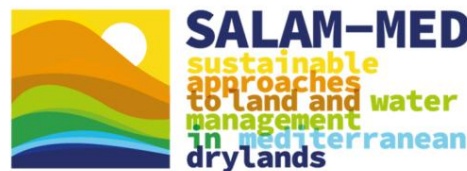
Un smartphone ou un appareil avec accès internet, capacité de suivi GPS/vidéo, plateforme dorsale et connectivité fiable.

### opportunités d'affaires

Création de plateformes de services agricoles à la demande, création d'emplois dans l'agriculture rurale assistée par la technologie.



LEARN MORE



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 / nrd@uniss.it

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

