



NATAE
North African Transition
to AgroEcology

Agriculture bio-saline durable en Méditerranée

Zones agroécologiques

Plaines côtières

Oasis

Introduction

Enjeu de la salinité

La salinité est une contrainte importante pour l'agriculture dans les régions semi-arides et arides, en particulier pour l'agriculture irriguée. En effet, l'irrigation par des eaux chargées en sels dépose d'importantes quantités de sels provoquant la salinisation des sols. Une fertilisation excessive ou une intrusion d'eau de mer dans les aquifères côtiers peuvent aussi provoquer la salinisation. On estime que 40 millions d'hectares dans les pays d'Afrique du Nord (Algérie, Libye, Maroc, Mauritanie et Tunisie) sont affectés par la salinité (définie comme une conductivité électrique supérieure à 4dS/m).

La salinité provoque une dégradation de la structure du sol, une baisse de la fertilité biologique et la réduction de la biodisponibilité de certains éléments nutritifs pour la plante. Elle affecte donc le développement des plantes et la productivité des cultures.

Plusieurs pratiques et stratégies peuvent être mises en place, à l'échelle de l'exploitation ou du territoire, pour permettre le développement d'une agriculture durable en utilisant des eaux chargées en sels.



Photo: Amendement sableux dans les oasis pour lutter contre la salinité
Source : INAT, Tunisie



Source : INAT, Tunisie

a. La réhabilitation des sols

Les sols affectés par la salinité peuvent être réhabilités par des amendements qui corrigent la structure et réduisent la salinité à savoir :

- **Les amendements gypseux** : Le gypse agricole est un minéral constitué principalement de sulfate de calcium. Il peut être utilisé comme amendement pour optimiser la structure du sol et corriger la salinité.
- **L'incorporation du fumier, du compost ou d'autres matières organiques** : La matière organique améliore la structure du sol et favorise le drainage, réduisant ainsi l'accumulation des sels.
- Par ailleurs, dans les systèmes oasiens, le décapage des couches superficielles du sol et leur remplacement par des **amendements de sable** est une pratique agricole traditionnelle utilisée pour améliorer la porosité du sol, limiter les remontées des nappes salées et réduire la salinité des couches supérieures.



Source : INAT, Tunisie

b. La gestion de l'irrigation par les eaux chargées en sels

Dans les cultures irriguées par les eaux chargées en sels, une fraction d'eau de lessivage supplémentaire doit être ajoutée pour évacuer l'excès de sels hors de la zone racinaire.

La désalinisation de l'eau d'irrigation, par osmose inverse par exemple, est une autre alternative pour l'utilisation des ressources hydriques chargées. Cette pratique, peu courante, ne peut être utilisée que pour des productions à très haute valeur ajoutée, car son installation est assez coûteuse et demande d'importantes ressources.

Elle pose par ailleurs des contraintes environnementales : consommation importante d'électricité et production de saumures qui doivent être gérées durablement mais sont souvent, en tout ou en partie, rejetées dans les milieux naturels qu'elles dégradent.

Par ailleurs, une large gamme de produits commerciaux, à ajouter à l'eau d'irrigation, est disponible pour atténuer les effets de la salinité et améliorer l'efficacité de l'utilisation des engrais. La plupart de ces produits contiennent, entre autres, des biostimulants, acides organiques ou oxyde de calcium.

c. Les pratiques culturelles

Plusieurs pratiques peuvent contribuer à limiter l'effet de la salinité du sol et/ou de l'eau d'irrigation, dont certaines sont inspirées des approches de l'agriculture de conservation et agroécologiques :

- **Plantation sur billons** : La plantation d'arbres sur billons est une pratique courante en arboriculture pour les espèces sensibles à la salinité et à l'engorgement en eau, comme les agrumes ou les plantations d'oliviers en système hyper-intensif. La concentration des sels se localise à la périphérie du billon, loin de la zone racinaire concentrée sous les goutteurs. Cette technique est aussi efficace pour prévenir l'engorgement temporaire, améliorer le drainage et limiter les effets néfastes de la remontée de la nappe phréatique saline.
- **Gestion de la fertilisation** : Une fertilisation raisonnée permet d'atténuer les effets de la salinité sur la croissance des plantes, notamment en corrigeant les déséquilibres ioniques induits par le sel. Le recours à une fertilisation foliaire peut être un moyen de contourner la salinité du sol et fournir aux plantes les éléments minéraux nécessaires. (Attention à ne pas utiliser une eau chargée en sels pour les pulvérisations foliaires pour les traitements phytosanitaires ou de fertilisation, pour éviter les phénomènes de toxicité et la diminution de l'efficacité du produit).
- **Rotation des cultures** : Dans certaines zones irriguées affectées par la salinité, la rotation des cultures est adoptée pour limiter l'accumulation de sels dans le sol. Par exemple, après des cultures estivales telles que la tomate ou le piment suite auxquelles la salinité du sol augmente, les agriculteurs installent des cultures non irriguées ou mettent en place une jachère pendant la saison pluvieuse pour réduire les niveaux de salinité du sol.



Photo: Plantation sur buttes
Source : INAT, Tunisie

d. Les espèces tolérantes à la salinité

La tolérance à la salinité est variable entre les espèces et entre les variétés au sein d'une même espèce. L'utilisation de cette variabilité est la solution la plus écologique et durable de gestion de la salinité des eaux et des sols. En arboriculture, des porte-greffes tolérants à la salinité peuvent être utilisés pour atténuer l'effet du sel et améliorer la productivité des cultures. Les oliviers, les amandiers et les grenadiers sont parmi les espèces les plus utilisées par les agriculteurs méditerranéens sous contrainte saline. Par ailleurs, dans les régions arides d'Afrique du Nord où les ressources hydriques sont souvent très chargées en sel, les palmiers dattiers qui sont le pilier des écosystèmes oasiens sont considérés parmi les espèces alimentaires les plus tolérantes à la salinité, particulièrement certaines dattes communes.

Plusieurs fourrages et arbustes fourragers sont tolérants à la salinité et sont communément cultivés dans les pays du sud de la Méditerranée. Ces espèces sont essentielles pour la promotion des systèmes de production mixte cultures-élevage et pour la réhabilitation des parcours. Cela comprend l'orge, la luzerne, le sorgho, le millet et des espèces introduites comme : le *Blue panicum* (qui présente des perspectives très intéressantes comme culture fourragère) ; la luzerne arborescente (*Medicago arborea*) ; *Digitaria commutata* ; le mimosa à feuilles de saule (*Acacia cyanophylla* ou *saligna*, dont il faut toutefois veiller au caractère invasif) ; ou le buisson de caille (*Atriplex lentiformis*).

e. Autres mesures

Des actions publiques peuvent être mises en œuvre pour atténuer les effets de la salinité notamment : les programmes de recharge artificielle des aquifères par épandage des eaux de crue, la libération des eaux des barrages dans les rivières et oueds en aval et la construction de structures permettant de ralentir l'écoulement de l'eau (les terrasses, les lacs collinaires artificiels et les réservoirs). Les réseaux de drainage artificiels, qu'ils soient à ciel ouvert ou sous forme de canalisations, jouent un rôle crucial en limitant la remontée de la nappe phréatique chargée en sels dans la zone des racines, contribuant ainsi à atténuer les effets de la salinité sur la productivité agricole.

A l'échelle des exploitations, il existe des pratiques ancestrales de conservation des sols et de collecte des eaux, telles que les 'jessours' et les 'tabias'. Les tabias sont des murets en terre et en pierre sèche disposés en travers des ravins et les oueds, qui limitent l'écoulement trop rapide des eaux de pluie. Les tabias, dans lesquelles un déversoir latéral ('menfess') ou central ('masref') est généralement aménagé, retiennent l'eau en période de crue et les sédiments, et créent ainsi une petite zone de culture fertile en amont : les jessours, où sont pratiqués l'arboriculture et les cultures céréalières.

Défis et limites

L'agriculture bio-saline présente certains défis pour les agriculteurs. L'identification d'espèces et variétés tolérantes à la salinité et pouvant être intégrées dans des chaînes de valeur rentables pour l'agriculteur nécessite des actions de recherche et de recherche développement antérieures. La gestion de l'irrigation par des eaux chargées nécessite une certaine maîtrise technique, particulièrement dans les sols lourds. Ainsi, la sensibilisation et la formation sont des éléments importants pour la promotion d'une agriculture bio-saline durable.



Financé par
l'Union européenne

Financé par l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 101084647. Les points de vue et opinions exprimés n'engagent toutefois que leur(s) auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour la recherche (REA). Ni l'Union européenne ni l'autorité de subvention ne peuvent en être tenues responsables. Pour le partenaire associé du projet NATAE, ce travail a reçu un financement du Secrétariat d'État suisse à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI)

Project funded by



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun Svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI