

Jean-Pierre MONTOROI

Ingénieur agronome, Docteur universitaire en Pédologie, chargé de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), membre de l'Unité mixte de recherche « Institut d'Écologie et des Sciences de l'Environnement de Paris » (IESS-Paris).

Ses domaines d'intérêt scientifique portent principalement sur les sols affectés par des dégradations physico-chimiques (salinisation, acidification), en régions tropicales sèches (Sénégal, Thaïlande) et méditerranéennes (Tunisie, Égypte, Algérie), en conditions pluviales et irriguées.

La salinisation des écosystèmes

De la dégradation insidieuse à la remédiation continue par les hommes

La salinisation des milieux naturels, ou salinisation dite « primaire », existe sur tous les continents et sous tous les climats. Les sels, solubles et cristallisés, participent aux cycles telluriques (hydrologiques, biologiques, climatiques...) à des échelles de temps et d'espace variables. L'extension et l'intensification des activités humaines provoquent une salinisation dite « secondaire » qui accentue la salinisation primaire, dégrade les sols non salinisés et plus globalement les écosystèmes et amplifie la désertification.

■ Processus de salinisation des écosystèmes

La salinisation se développe dans le temps et dans l'espace en raison de l'accumulation graduelle de sels solubles, quelle que soit leur nature, dans le sol ou en surface du sol (croûtes ou efflorescences salées). Certains sels, en particulier les sels de sodium, favorisent la dispersion des minéraux argileux, dégradent la structure du sol et ralentissent l'infiltration de l'eau. Les processus de salinisation et de sodisation des sols sont complexes, se produisant sous toutes les latitudes et climats (Szabolcs, 1989 ; Cheverry et Bourrié, 1998 ; Rengasamy, 2006). Ils sont étroitement liés aux processus d'écoulement des eaux de surface et des eaux souterraines (Montoroi, 1996). Au-delà d'un seuil donné de salinisation des sols, la croissance des plantes, la production végétale, l'eau et la qualité des sols sont gravement affectées, conduisant à l'érosion des sols, la dégradation des terres et des écosystèmes, et la désertification.

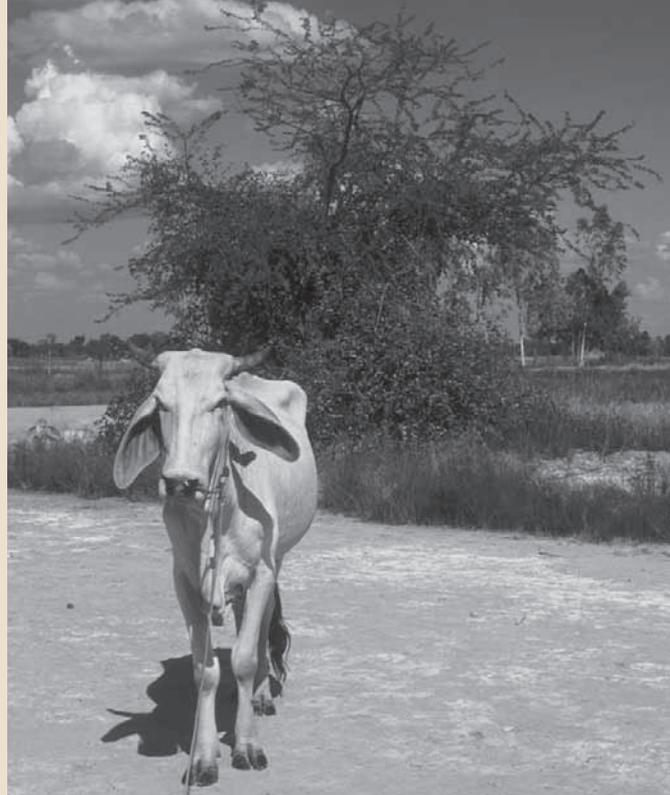
■ Salinisation naturelle ou « primaire »

Les milieux salés naturels présentent une grande variété de paysages variant entre une salinisation diffuse et une salinisation extrême. Les sols salés s'y développent en relation avec une biodiversité remarquable (halophytes), qui offre des ressources disponibles aux populations locales (saliculture, pastoralisme). De nombreux facteurs naturels génèrent des sels solubles sur la planète Terre (altération et dissolution des minéraux contenus dans les sols et les roches, sources géothermales, érosion éolienne, nécrose des êtres vivants), les transportent (pluies, rivières, eaux souterraines, eaux de mer, vents) et les accumulent dans les sols (climats secs, sécheresses temporaires, proximité de la mer dans les zones côtières et deltaïques, présence d'une nappe salée peu profonde, dépôts éoliens (embruns, aérosols), zones endoréiques (sebkhas, chotts)).

 jean-pierre.montoroi@ird.fr



Végétation halophytique en bordure de la sebkha Kelbia (Tunisie centrale)



Riziculture et pastoralisme sur des terres soumises à des remontées salines souterraines conséquence d'une déforestation intense et récente (région de Khon Kaen, Nord-est de la Thaïlande)

Salinisation anthropique ou « secondaire »

Les activités humaines qui induisent une salinisation dite « secondaire » sont nombreuses : irrigation mal conduite, pratiques d'anciennes techniques d'irrigation, irrigation avec des eaux riches en sels, déforestation intensive, engrais contenant des sels de potassium et d'azote, dépôts atmosphériques près des sites industriels. La salinisation anthropique accentue la salinisation naturelle, change la composition des eaux naturelles (lacs, rivières, nappes souterraines), dégrade la qualité de l'eau demandée pour satisfaire les besoins domestiques, agricoles et industriels, contribue à la perte de biodiversité et de fertilité des sols, modifie les conditions climatiques locales, crée des problèmes sanitaires et réduit drastiquement les activités agricoles et piscicoles.

Extension de la salinisation des terres

Les sols de très nombreux pays sont particulièrement touchés par la salinisation en raison du climat semi-aride à aride et du développement de l'irrigation intensive pour l'agriculture par la construction de nombreux systèmes de stockage et de distribution (grands barrages, retenues collinaires, canaux et conduites d'eau). Les conséquences du changement climatique (diminution des précipitations, augmentation de l'évaporation des eaux douces et taux d'évapotranspiration des plantes plus élevés) entraîneront une concentration des sels solubles dans les eaux telluriques

et l'extension de la salinisation des sols. L'augmentation du niveau de la mer prévue par les scénarios du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2014) aura des répercussions sur les zones côtières et les zones humides (deltas des grands fleuves) et favorisera la contamination saline des aquifères côtiers due aux intrusions souterraines d'eau de mer. La surexploitation des lentilles d'eau douce fragiles sur les aquifères saumâtres s'intensifiera avec l'augmentation des besoins en activités agricoles, industrielles et domestiques qui sont principalement situées le long des côtes.

Réhabilitation des terres salées et lutte contre la désertification

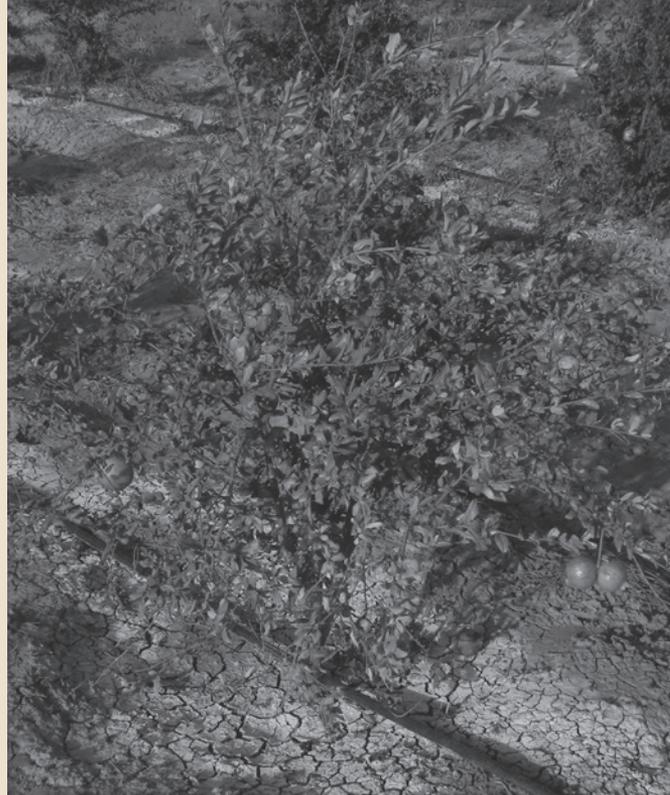
Comme par le passé, les agriculteurs savent contrôler et réduire la salinisation des sols. Ils doivent combiner différents paramètres clés, dont une bonne alimentation en eau douce pour dissoudre les sels, une bonne structure du sol pour favoriser l'infiltration de l'eau et la lixiviation des sels et un bon drainage pour évacuer les sels hors de la zone racinaire des cultures (Ghassemi *et al.*, 1995).

L'extension de la salinisation des sols due au changement climatique peut être atténuée grâce à des mesures adaptatives comprenant :

- la protection des zones côtières et des terres basses (plaines deltaïques) contre l'inondation (raz de marée) et l'intrusion souterraine d'eau de mer ;



Rizières abandonnées par une salinisation liée à une sécheresse climatique durable (région de Ziguinchor, Casamance, Sénégal)



Arboriculture (grenadier) et irrigation par goutte à goutte sur des terres argileuses et salées (région de Kairouan, Tunisie centrale)

- le changement des modes de culture en favorisant l'agriculture saline, les cultures tolérantes au sel et les systèmes combinant les apports pluviaux et irrigués (Rozema et Flowers, 2008);
- l'incitation accrue aux techniques d'économie en eau et d'amélioration de la qualité de l'eau (irrigation par goutte à goutte, dessalement de l'eau de mer);
- le contrôle efficace de la surexploitation des eaux souterraines profondes.

■ Conclusion

Le développement des végétaux, en conditions naturelles et agricoles, est directement affecté par la dégradation saline des eaux et des sols, surtout dans les régions sèches, arides et semi-arides. La remédiation des sols salés est réalisable moyennant des investissements financiers conséquents, ce qui pénalise principalement les pays aux revenus limités. La bonne conduite des techniques d'irrigation et de drainage des sols salés est un gage de réussite, mais la mauvaise qualité chimique des eaux d'irrigation constitue un frein au développement durable des périmètres irrigués. Par ailleurs, le regroupement local des agriculteurs dans des structures collectives favorise la diffusion des savoirs techniques et l'accès aux organismes de crédit. 🌱

■ Bibliographie

Chevery C., Bourrié G., La salinisation des sols in P. Stengel et S. Gelin (dir.), *Sol: interface fragile*, INRA Editions, Paris, 1998..

Ghassemi, I., Jakeman, A.J., Nix, H.A., Salinisation of land and water resources. Human causes, extent, management and case studies, CAB International, Wallingford Oxon, UK, 1995.

GIEC, Changements climatiques 2014: Rapport de synthèse, OMM-PNUE, Genève, 2014.

Montoroi J.-P., Gestion durable des sols de l'écosystème de mangrove en Casamance (Sénégal). Dynamique de l'eau et des sels en période de sécheresse, Etudes et Thèses, Orstom, Paris, 1996.

Rengasamy P., World salinization with emphasis on Australia, *Journal of Experimental Botany*, 57, 5, 2006. pp. 1017-1023.

Rozema J., Flowers T.-J., Crops for a salinized world, *Science*, vol. 322, 2008. pp. 1478-1480.

Szabolcs I., Salt-affected soils. CRC Press, Boca Raton Florida, 1989.

INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

LIAISON

Energie-Francophonie

NUMÉRO 105 — 2^e TRIMESTRE 2017

DÉSERTIFICATION ET SYSTÈME TERRE

*De la (re)connaissance
à l'action*



INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE
POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE
IFDD

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
la francophonie



La revue Liaison Énergie-Francophonie est publiée trimestriellement par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD), organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF).

56, rue Saint-Pierre, 3^e étage
Québec (Québec) G1K 4A1 Canada
Téléphone: 1 418 692-5727
Télécopie: 1 418 692-5644
Courriel: ifdd@francophonie.org
Site Internet: www.ifdd.francophonie.org

Directeur de la publication

Jean-Pierre Ndoutoum

Rédacteurs en chef invités

Maud Loireau
Nabil Ben Khadra

Coordination technique

Arona Soumare

Coordination éditoriale

Louis-Noël Jail et Maryline Laurendeau

Attaché de programme

Issa Bado

Relecture

Aline Haeringer

Comité éditorial interne (IFDD)

Ibrahima Dabo	Mamadou Kone
Bernard Dubois	Jean-Pierre Ndoutoum
Louis-Noël Jail	Lionelle Ngo-Samnick
Tounao Kiri	Arona Soumare

Comité scientifique

Samir Allal	Panja Ramanoelina
Lori-Ann Cyr	Ahmed Senhoury
Sophie Lavallée	Raoul Siemeni
Stephane Pouffary	Nasser Ary Tanimoune

Collaboratrice à l'édition et responsable de la diffusion

Marilyne Laurendeau, marilyne.laurendeau@francophonie.org

Édition et réalisation graphique

Marquis Interscript

Tirage

2 800 exemplaires

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives du Canada

ISSN 0840-7827

Les textes et les opinions n'engagent que leurs auteurs. Les appellations, les limites, figurant sur les cartes de LEF n'impliquent de la part de l'Institut de la Francophonie pour le développement durable aucun jugement quant au statut juridique ou autre d'un territoire quelconque, ni la reconnaissance ou l'acceptation d'une limite particulière.

Prix de l'abonnement annuel (4 numéros)

40 \$ CAD

Poste-publications - Convention N° 40034719

Imprimé au Canada

..... SOMMAIRE

Mot du directeur..... 6
Jean-Pierre NDOUTOUM

Mots des directions de l'IRD et de l'OSS..... 8
Jean-Paul MOATTI et Khatim KHERRAZ

Éditorial.....10
Maud LOIREAU et Nabil BEN KHATRA

**Mot de la Ministre de l'Environnement, de l'Écologie
et des Forêts de Madagascar..... 12**
Bénédicte Johanita NDAHIMANANJARA

**Mot du Ministre de l'Environnement
et du Développement durable du Niger 13**
Almoustapha GARBA

**Mot de la Secrétaire exécutive de la Convention
des Nations Unies sur la lutte contre la désertification..... 15**
Monique BARBUT

La désertification, un enjeu global et une mobilisation multi-acteurs

**La désertification, où en sommes-nous?
Perception, avancées et défis18**
Wafa ESSAHLI

**La Convention des Nations Unies sur la lutte contre
la désertification: ses enjeux, son rôle, son avenir 22**
Marc BIED-CHARRETON

**Acteurs et mécanismes de gouvernance de la Convention
des Nations Unies sur la lutte contre la désertification..... 25**
Boubacar CISSÉ

**La société civile, pierre angulaire de la mise en œuvre
de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre
la désertification 28**
Patrice BURGER

Photos en couverture :

Les photos en couverture et illustrant certains chapitres sont issues d'une série de photographie Christian Lamontagne dédiée aux recherches sur la désertification en Tunisie.

Les plateformes science-politique abordant des problématiques liées à la désertification.....31

Mariam AKHTAR-SCHUSTER, Martial BERNOUX, Jean-Luc CHOTTE, Lindsay C. STRINGER, Hamid ČUSTOVIĆ et Vanina PIETRAGALLA

Les sols dans l'agenda international: avancées récentes et défis à venir36

Pierre-Marie AUBERT, Aleksandar RANKOVIC et Martial BERNOUX

D'Ankara à Ordos, les enjeux de la CdP1339

Louise BAKER et Sandrine JAUFFRET

La neutralité en matière de dégradation des terres: définition et principes de mise en œuvre43

Adeline DERKIMBA et Magali PAUSIN

Quelques messages de la société civile45

La dégradation des terres un enjeu de développement durable et de coviabilité

Dégradation des terres dans les zones sèches circum-sahariennes47

Aziz HIRCHE, Pascal PODWOJEWSKI, Ali MAHAMANE, Nedjraoui DALILA, Boughani ABDELMADJID, Salamani MOSTEFA et Hourizi RATIBA

La dégradation des ressources naturelles au Maghreb: une menace permanente pour le développement agricole et rural.....54

Omar BESSAOUD

Analyse de la vulnérabilité au changement climatique des moyens d'existence des populations en zones arides: cas de la région MENA56

Mongi SGHAIER

La télédétection source d'informations pour le suivi des régions sèches61

Richard ESCADAFAL

Migration et dégradation des terres: un lien non évident 64

Florence BOYER

La salinisation des écosystèmes: de la dégradation insidieuse à la remédiation continue par les hommes67

Jean-Pierre MONTOROI

Dégradation des terres et pauvreté: des liens complexes70

Isabelle DROY

Dégradation des terres et sécurité alimentaire: la mise à l'échelle des bonnes pratiques est possible et rentable73

Sébastien SUBSOL

Les conséquences de l'urbanisation sur la dégradation des terres en Afrique de l'Ouest sahélienne et soudanienne76

Frédéric ALEXANDRE

Érosion éolienne des sols, poussières et santé: le cas des méningites en Afrique79

Nadège MARTINY, Béatrice MARTICORENA, Ousmane NDIAYE et Hélène BROUTIN

Accès à l'eau, usage des terres et dégradation des sols: un triptyque qui favorise l'émergence des maladies diarrhéiques..... 83

Emma ROCHELLE-NEWALL, Laurie BOITHIAS, Christel BOUET, Oumarou MALAM ISSA, Alain PIERRET, Olivier RIBOLZI et Elodie ROBERT

Des moyens de lutte contre la désertification

Diversité des agricultures familiales soudano-sahéliennes: entre l'adaptation aux rigueurs du climat et des sols et l'intensification pour assurer la sécurité alimentaire..... 87

Pierre HIERNAUX

**Systèmes agroforestiers soudano-sahéliens :
tradition ou innovation?..... 92**
Josiane SEGHIÉRI

**Valoriser les ressources microbiennes
des sols pour satisfaire les objectifs
de développement durable 96**
Robin DUPONNOIS et Yves PRIN

**Au Burkina Faso, les femmes redonnent
vie à la terre et deviennent motrices
de la transformation..... 100**
Lilia BENZID et Roukiattou OUEDRAOGO

**La société civile et la lutte contre la
désertification: exemple d'«Acacias for all»
en Tunisie.....102**
Sarah TOUMI

**Les collectivités locales au cœur des projets
de gestion durable des terres dans les
territoires: renforcer la gouvernance
locale en zones arides104**
*Adeline DERKIMBA, Ana-Maria OLIVEIRA
et Pascale VINCENT*

**Accompagner le pastoralisme pour la
valorisation durable des terres de parcours....107**
*Alexandre ICKOWICZ, Ibra TOURÉ, Christian
CORNIAUX, Abdrahmane WANE et Bernard BONNET*

**Pastoralisme et politiques publiques :
un pas franchi à N'Djaména en 2013
pour la gouvernance et la sécurisation
des espaces pastoraux saharo-sahéliens113**
Bernard BONNET

**L'entraide internationale du point de vue
de la société civile en matière de lutte contre
la désertification et de sécurité alimentaire :
mieux mobiliser les acteurs pour un partage
d'expérience115**
Rémi HEMERYCK

**Dégradation des terres: quelle régulation?
De la coviabilité socio-écologique au droit
négocié118**
Olivier BARRIÈRE

**Expériences de lutte contre la désertification
en Afrique circum-saharienne: les techniques
connues et reconnues de Gestion Durable
des Terres.....121**
Habiba KHIARI et Abina AbdoulKarim BELLO

**Limitation de la déforestation via
des technologies alternatives 124**
Agnès RIZZO et Cécilia RINAUDO

**Le Fonds pour l'environnement mondial
et la lutte contre la dégradation des terres.... 128**
Jean-Marc SINNASSAMY

Chapitre conclusif

**Actions de lutte contre la désertification
pour des systèmes coviables à toutes échelles
de temps et d'espace.....132**
*Maud LOIREAU, Adeline DERKIMBA,
Nabil BEN KHATRA et Mourad BRIKI*