



QUELLES SONT LES CAUSES ET LES CONSÉQUENCES DE LA DÉSERTIFICATION ?

QUELS SONT LES PROCESSUS EN CAUSE, LEURS INTERACTIONS ET LEUR LOCALISATION ?

Pierre Hiernaux, Jean-Luc Chotte, Maud Loireau

La dégradation des terres est le résultat d'un enchevêtrement de causes nécessitant une approche holistique⁵.

Les processus et leurs interactions

Les processus en cause dans la désertification — c'est-à-dire dans la dégradation à long terme des terres dans les zones arides, semi-arides ou subhumides sèches — sont multiples et interconnectés. Les processus qui conduisent à une réduction à long terme du couvert végétal sont souvent invoqués comme causes initiales, car ils favorisent l'érosion éolienne ou hydrique, et la baisse de la fertilité et de l'activité biologique des sols. Les pollutions d'origine minière, industrielle, urbaine ou agricole causent une dégradation de la qualité des eaux et des sols qui se traduit aussi par une réduction locale du couvert végétal. L'érosion de la biodiversité, souvent accompagnée de l'expansion d'espèces envahissantes, est à la fois une conséquence et un facteur aggravant de la dégradation des écosystèmes.

Perte de fertilité des sols

La baisse de la fertilité des sols est surtout due à la succession des cycles culturels avec exportation de la matière organique et des éléments minéraux. Ces exportations ne sont pas compensées

5. Voir chapitre 4 « Quels dispositifs d'accompagnement des acteurs des territoires pour lutter contre la désertification ? » ; chapitre 3 « Pourquoi une approche holistique, systémique, est-elle nécessaire ? ».



par des amendements organiques (résidus de culture, fumier, compost) ou des engrais minéraux. Par ailleurs, la mise en jachère des sols cultivés dont la durée a été raccourcie ne remplit plus cette fonction régénératrice de la fertilité. Cette diminution de la fertilité des sols agricoles résulte donc du caractère minier des cultures, qu'elles soient vivrières ou commerciales. Déjà en 1989, l'agronome Christian Pieri dressant « le bilan de trente ans de recherche et de développement agricoles au sud du Sahara » concluait à une tendance globale à la réduction de la fertilité des sols et au déclin du rendement des cultures vivrières conduites sans fertilisant. De plus, l'expansion des superficies mises en culture qui a été opérée pour faire face à la démographie rurale et qui a amené l'exploitation de terres dont le potentiel cultural est marginal n'a fait qu'amplifier ce processus. Ce caractère minier des cultures n'a pas été compensé, à l'exception des cultures de rente (arachide, coton, cultures maraîchères périurbaines), par une intensification des pratiques culturales avec recours aux fertilisants. En outre, les apports organiques venant du recyclage *in situ* des chaumes et résidus de culture, ou des fumiers et déjections du bétail, ont tendance à diminuer. En effet, ils sont exportés vers les centres urbains, ou leur quantité baisse du fait de la réduction du cheptel séjournant en zone agricole.

Perte de biodiversité

Les processus qui conduisent à une perte de biodiversité sont plus difficiles à caractériser, car la réduction du couvert végétal, l'érosion et les pertes de fertilité des sols peuvent s'accompagner de changements qualitatifs dans la composition des communautés biologiques n'entraînant pas forcément des appauvrissements ni des pertes de services écologiques. Néanmoins, l'expansion des superficies mises en culture, le plus souvent vouées à un petit nombre d'espèces cultivées, contribue à homogénéiser le paysage et à en réduire la biodiversité. Le renforcement de la pression sur les peuplements ligneux avec des coupes de plus en plus fréquentes pour la mise en culture, le ravitaillement des villes en bois-énergie, des coupes sélectives d'espèces recherchées pour l'usage artisanal ou pour la pharmacopée, mais aussi des coupes pour l'expansion des villes et des infrastructures (routes,

barrages, antennes de communication, lignes à haute tension, mines et oléoducs) participent à la réduction de la diversité des peuplements ligneux. Ces pertes de biodiversité sont souvent accompagnées d'une expansion rapide d'espèces pionnières endogènes ou exogènes, qualifiées d'envahissantes. Les reprises d'érosion éolienne lors des sécheresses des années 1970 et 1980 ont par exemple favorisé l'expansion d'espèces buissonnantes ou arbustives qui ont en commun des semences dispersées par le vent : c'est le cas de *Leptadenia pyrotechnica*, *Calotropis procera*, mais aussi *Pergularia daemia*, qui ont envahi les paysages des sols sableux du Nord Sahel. Sur des sols plus limono-argileux superficiels, c'est *Acacia ehrenbergiana* qui s'est propagé à l'aide des ruminants qui en consomment les gousses. Sur les sols calcaires et dans les zones périurbaines, c'est un petit arbre épineux originaire d'Amérique centrale, *Prosopis juliflora*, qui est devenu envahissant. Les herbacées ne sont pas épargnées par ce phénomène de propagation d'espèces envahissantes parfois favorisées par la concentration du bétail, comme c'est le cas pour *Sida cordifolia*, *Senna oblongifolia*, *Diodiella sarmentosa* au Sud Sahel, ou par le passage de véhicules, comme c'est le cas pour *Hyptis suaveolens*, qui colonise d'abord les bords de route en zone subhumide. Cependant, ces herbacées envahissantes couvrent bien le sol et, par leur nature d'annuelles, n'excluent pas la présence d'autres espèces, même si les fréquences de ces dernières sont diminuées.

Ne pas confondre variations saisonnières et effets à long terme

L'ampleur des variations saisonnières et interannuelles du couvert végétal, qui sont caractéristiques des écosystèmes arides, semi-arides et subhumides secs, rend difficile le diagnostic de la réduction du couvert végétal. Si le forestier Edward Percy Stebbing, qui a alerté la communauté scientifique de l'avancée du Sahara vers le sud, dès 1935, après la visite qu'il avait faite à Maradi au cours de la saison sèche 1930-1931, était repassé quelques mois plus tard, en saison des pluies, il se serait plutôt alarmé des risques d'inondation. Ainsi, le diagnostic d'un surpâturage ou d'une dégradation, uniquement basé sur l'état du couvert végétal en fin de saison sèche, ne permet de caractériser que des



effets transitoires. C'est en particulier le cas des parcours sahéliens dont la strate herbacée est dominée par des plantes annuelles qui meurent en fin de saison des pluies, restent sous forme de paille et litière au cours des huit à neuf mois de la saison sèche, et se régénèrent par germination des semences aux premières pluies. Dans les savanes à graminées pérennes qui dominent dans les zones les plus humides, ce sont les feux — qui les parcourent en saison sèche, consommant la masse des pailles et noircissant les troncs des arbres qui leur survivent en général — qui contribuent à un diagnostic de dégradation.

À l'échelle interannuelle, les variations du couvert, de sa masse et aussi de sa composition floristique observées d'une année sur l'autre en liaison avec les fluctuations du volume et de la distribution des pluies de mousson sont aussi spectaculaires, mais pas toujours indicatrices d'une tendance à plus long terme. Ainsi, au Sahel, la réduction globale du couvert végétal et des rendements agricoles qui a accompagné le long épisode de pluies déficitaires de 1968 à 1994, émaillé de sécheresses sévères en 1972-1973 et 1983-1984, a été suivie d'une reprise de la végétation baptisée le « reverdissement du Sahel ». L'écologiste français Gabriel Boudet, notamment, s'était alarmé de la désertification progressive du Sahel juste après la première sécheresse. Cet homme, rompu aux relevés de terrain et à la cartographie de la végétation sahélienne effectués pour quantifier les ressources fourragères pour l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux (aujourd'hui intégré au Cirad, le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), se demandait « comment la progression du désert pouvait être arrêtée ». Mais en revenant quelques années plus tard sur des sites décrits pendant la sécheresse, il a constaté que le couvert végétal pouvait fluctuer largement et reprendre à l'occasion d'années plus pluvieuses, posant la question « désertification ou remontée biologique ? ».

Des processus qui peuvent être très localisés

Le « reverdissement » observé au Sahel après les sécheresses des années 1980 n'est pas uniforme. Les régions de Niamey et de Tillabery, dans l'ouest du Niger, par exemple, y font exception.

En effet, l'ampleur des défrichements agricoles qu'entraîne une croissance démographique rurale de 3,3 % par an depuis les années 1950 sans intensification des techniques de culture, associée à la pression exercée sur les ressources environnantes par la croissance urbaine de Niamey (population augmentant de 9 % par an depuis 2012), tend à réduire le couvert végétal en dépit des pluies plus abondantes. Ailleurs, d'autres exceptions au reverdissement sont encore plus locales et souvent liées à l'érosion des sols qui a empêché ou limité la reprise végétale suite à la perte de l'horizon meuble de surface ou à son encroûtement. Au Sahel, ce phénomène a conduit au « paradoxe sahélien », à savoir moins de pluies, mais plus d'eau dans les bas-fonds, les mares.

Un phénomène similaire se produit avec l'érosion éolienne aux confins sahélo-sahariens. La reprise de l'érosion éolienne, qui a fait suite aux années de sécheresse sur les sols des dunes depuis longtemps fixées, a engendré des champs de microdunes (*nebhra*) et des plages de déflation. Ces formations ont été recolonisées par la végétation herbacée en quelques saisons des pluies. Cependant, lorsque les plages de déflation ont laissé apparaître un sous-sol soit rocheux soit argilo-limoneux, la recolonisation est ralentie. Ces formes de désertification qui restent très locales sont parfois entretenues par la proximité d'ouvrages (routes, bâtiments, mines...), qui concentrent les agents érosifs.

Cette désertification locale n'est pas incompatible avec une tendance globale au reverdissement.

COMMENT CERTAINES PRATIQUES MÈNENT-ELLES À LA DÉSERTIFICATION ?

Bernard Bonnet, Maud Loireau, Yves Travi, Hélène Soubelet

Différentes pratiques d'exploitation, d'aménagement et de gestion des ressources naturelles en zones sèches peuvent se traduire par un déséquilibre des écosystèmes en place et conduire à la dégradation des terres. Quatre types de pratiques sont présentés ici, ainsi que les processus responsables de la dégradation de la végétation, du sol et de l'eau.

DÉSERTIFICATION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE, UN MÊME COMBAT ?

BERNARD BONNET, JEAN-LUC CHOTTE, PIERRE HIERNAUX,
ALEXANDRE ICKOWICZ, MAUD LOIREAU, COORD.

Collection Enjeux sciences

L'évolution, question d'actualité ? (nouvelle édition augmentée)

Guillaume Lecointre, 2023, 136 p.

Les grands lacs. À l'épreuve de l'Anthropocène

Jean-Marcel Dorioz, Orlane Anneville, Isabelle Domaizon, Chloé Goulon,

Jean Guillard, Stéphan Jacquet, Bernard Montuelle, Serena Rasconi,

Viet Tran-Khac, Jean-Philippe Jenny, 2023, 144 p.

Les virus marins.

Simple parasites ou acteurs majeurs des écosystèmes aquatiques ?

Stéphan Jacquet, Anne-Claire Baudoux, Yves Desdevises,

Soizick F. Le Guyader, 2023, 112 p.

Le moustique, ennemi public n° 1 ?

Sylvie Lecollinet, Didier Fontenille, Nonito Pages, Anna-Bella Failloux,

2022, 168 p.

Feux de végétation. Comprendre leur diversité et leur évolution

Thomas Curt, Christelle Hély, Renaud Barbero, Jean-Luc Dupuy,

Florent Mouillot, Julien Ruffault, 2022, 136 p.

Les mondes de l'agroécologie

Thierry Doré, Stéphane Bellon, 2019, 176 p.

Pour citer cet ouvrage : Bonnet B., Chotte J.-L., Hiernaux P., Ickowicz A., Loireau M., coord., 2024. *Désertification et changement climatique, un même combat ?* éditions Quæ, Versailles, 128 p.

L'édition de cet ouvrage a bénéficié du soutien financier du Comité scientifique français de la désertification (CSFD) pour en permettre une diffusion large et ouverte.

Cet ouvrage est diffusé sous licence CC-by-NC-ND 4.0.

Éditions Quæ

RD 10

78026 Versailles Cedex

www.quae.com / www.quae-open.com

© Éditions Quæ, 2024

ISBN (papier) : 978-2-7592-3803-3

ISBN (PDF) : 978-2-7592-3804-0

ISBN (ePub) : 978-2-7592-3805-7

ISSN : 2267-3032

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.