

# CSFD

Les dossiers  
thématiques

Numéro 15

## DYNAMIQUES DÉMOGRAPHIQUES ET DÉSERTIFICATION : DES LIENS COMPLEXES

Dégradation des terres en zones sèches,  
croissance démographique, urbanisation et migration



Comité Scientifique Français de la Désertification  
French Scientific Committee on Desertification

# Les dossiers thématiques du CSFD numéro 15

## Directeur de la publication

**Jean-Luc Chotte**

Président du CSFD

Directeur de recherche de l'Institut de recherche pour le développement (IRD)

## Auteurs

### ■ Emmanuel Chauvin

Maître de conférences, géographe, université Toulouse - Jean Jaurès, Lisst-Dynamiques rurales (Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires), France

### ■ Bénédicte Gastineau

Chargée de recherche, démographe, IRD, LPED (Laboratoire Population-Environnement Développement), Aix-Marseille Université, France

### ■ Christine Raimond

Directrice de recherche, géographe, Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Prodig (Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique), France

## Cartographie

**Catherine Valton**

Ingénieur d'études, cartographe, IRD, Prodig, France

## Contributeurs

### ■ Pierre Hiernaux

Agronome, écologue, CNRS, Pastoralisme Conseil, France

### ■ Ronan Mugelé

Géographe, docteur, Prodig, France

### ■ Alberto Preci

Géographe, maître de conférences, Sorbonne Université, France

### ■ Charline Rangé

Géographe, docteure, Gret, France

### ■ Jeanne Riaudel

Géographie, doctorante, université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, France

### ■ Axelle Samba

Géographie, master, université Jean Moulin Lyon 3, France

### ■ Sylvain Souchaud

Géographe, directeur de recherche, IRD, France

### ■ Benjamin Sultan,

Climatologue, directeur de recherche, IRD, France

**Ce dossier a bénéficié de la relecture des membres du CSFD.**

## Coordination éditoriale

**Isabelle Amsallem** - Agropolis International

## Mise en page

**Alexandra Luchez** - Agropolis International

## Remerciements pour la préface

**Jacques Véron**, directeur de recherche émérite, démographe, Institut national d'études démographiques (Ined), France

## Remerciements pour les illustrations

**Véronique Gaston et Daina Rechter** (IRD Multimédia, <https://multimedia.ird.fr>), **Daesung Lee** (photographe, [www.daesungle.com](http://www.daesungle.com)), **Alberto Preci** ainsi que tous les auteurs des photos présentes dans le dossier.

**Impression** : LPJ Hippocampe (Montpellier, France)

**Dépôt légal** : à parution • ISSN : 1772-6964

Imprimé à 200 exemplaires

© CSFD / Agropolis International, juin 2025.

# Comité Scientifique Français de la Désertification

La création, en 1997, du Comité Scientifique Français de la Désertification, CSFD, répond à une double préoccupation des ministères en charge de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification. D'une part, il s'agit de la volonté de mobiliser la communauté scientifique française compétente en matière de désertification, de dégradation des terres et de développement des régions arides, semi-arides et subhumides afin de produire des connaissances et servir de guide et de conseil aux décideurs politiques et aux acteurs de la lutte. D'autre part, il s'agit de renforcer le positionnement de cette communauté dans le contexte international. Pour répondre à ces attentes, le CSFD se veut une force d'analyse et d'évaluation, de prospective et de suivi, d'information et de promotion. Le CSFD participe également, dans le cadre des délégations françaises, aux différentes réunions statutaires des organes de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification : Conférences des Parties, Comité de la Science et de la Technologie, Comité du suivi de la mise en œuvre de la Convention.

Le CSFD est également acteur des réunions aux niveaux européen et international. Il contribue aux activités de plaidoyer en faveur du développement des zones sèches, en relation avec la société civile et les médias. Le CSFD participe à des réseaux internationaux (par exemple le réseau international DNI, DeserNet International). Le CSFD est composé d'une vingtaine de membres et d'un Président, nommés *intuitu personae* par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et issus des différents champs disciplinaires et des principaux organismes et universités concernés.

Le CSFD est géré et hébergé par Agropolis International, association de médiation sciences-sociétés qui s'appuie sur un écosystème académique remarquable en région Occitanie dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation, de la biodiversité et de l'environnement. Le Comité agit comme un organe indépendant et ses avis n'ont pas de pouvoir décisionnel. Il n'a pas de personnalité juridique. Le financement de son fonctionnement est assuré par des contributions du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères et du ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche.

La participation de ses membres à ses activités est gracieuse et fait partie de l'apport du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

**Pour en savoir plus** : [www.csf-desertification.org](http://www.csf-desertification.org)

La rédaction, la fabrication et la diffusion de ces dossiers sont entièrement à la charge du Comité, grâce à l'appui qu'il reçoit des ministères français. Les dossiers thématiques du CSFD sont téléchargeables sur le site internet du Comité, [www.csf-desertification.org](http://www.csf-desertification.org).

## Pour référence

Chauvin E., Gastineau B., Raimond C., 2025. Dynamiques démographiques et désertification : des liens complexes. Dégradation des terres en zones sèches, croissance démographique, urbanisation et migration. *Les dossiers thématiques du CSFD*. N°15. Juin 2025. CSFD/Agropolis International, Montpellier, France. 56 p.



La dégradation des terres concerne environ 23 % de la surface émergée du globe, augmente à un rythme annuel de 5 à 10 millions d'hectares. Elle affecte 3,2 milliards de personnes dans le monde. Dans les zones sèches, qui représentent près de 40 % des terres (hors terres gelées), on parle de désertification.

L'utilisation mal contrôlée de l'Homme sur les terres est la principale cause de dégradation des sols. Le changement climatique accentue ces effets et accélère la désertification. La lutte contre la désertification est au cœur des enjeux de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification. Éviter, réduire la dégradation des sols, restaurer les terres dégradées aident à lutter contre le changement climatique (e.g. restaurer 350 millions d'hectares permettrait de soustraire de l'atmosphère de 13 à 26 gigatonnes de CO<sub>2</sub>) et de lutter contre la perte de biodiversité. Tendre vers un monde neutre en termes de dégradation des terres est la cible 3 de l'Objectif de Développement Durable 15 « Vie terrestre ». Restaurer les terres - les services qu'elles rendent à la Planète et aux Sociétés - est au cœur de la Décennie de la restauration des écosystèmes lancée par les Nations unies (2021-2030).

Lutter contre la désertification et la dégradation des terres est un enjeu mondial qui repose sur des actions concrètes adaptées aux conditions locales. Cette mise œuvre nécessite une coopération entre tous les acteurs : organisations de la société civile, organisations professionnelles, partenaires techniques et financiers, décideurs publics, acteurs du secteur privé, établissements d'enseignement supérieur et de recherche. La recherche a, quant à elle, le rôle d'accompagner ces actions ancrées dans les territoires, ainsi que les décideurs publics et privés, par les connaissances scientifiques les plus récentes.

C'est pour répondre à cette nécessité que le Comité Scientifique Français de la Désertification a décidé de lancer une série intitulée *Les dossiers thématiques du CSFD* qui veut fournir une information scientifique valide sur la désertification, toutes ses implications et ses enjeux. Cette série s'adresse aux décideurs politiques et à leurs conseillers du Nord comme du Sud, mais également au grand public, aux journalistes scientifiques du développement et de l'environnement. Elle a aussi l'ambition de fournir aux enseignants, aux formateurs ainsi qu'aux personnes en formation des compléments sur différents champs disciplinaires. Enfin, elle entend contribuer à la diffusion des connaissances auprès des acteurs de la lutte contre la désertification, la dégradation des terres et la lutte contre la pauvreté : responsables d'organisations professionnelles, d'organisations non gouvernementales et d'organisations de solidarité internationale.

Ces dossiers sont consacrés à différents thèmes aussi variés que les biens publics mondiaux, la télédétection, l'érosion éolienne, l'agroécologie, le pastoralisme, etc., afin de faire le point des connaissances sur ces différents sujets. Il s'agit également d'exposer des débats d'idées et de nouveaux concepts, y compris sur des questions controversées, d'exposer des méthodologies couramment utilisées et des résultats obtenus dans divers projets et, enfin, de fournir des références, des adresses et des sites internet utiles. Ces dossiers sont validés par les membres du comité.

**JEAN-LUC CHOTTE**

Président du CSFD

Directeur de recherche de l'IRD

Institut de recherche pour le développement

# Préface

**S**'il était encore possible d'en douter, ce dossier thématique du CSFD sur la désertification nous prouverait à lui seul l'impossibilité d'analyser les relations entre population et environnement sans accorder une large place à la complexité. Depuis Paul R. Ehrlich, qui réduisait dans *The Population Bomb* (1968) toute forme de dégradation de l'environnement à la présence de « trop de gens » sur terre, il est fréquent que la population soit tenue pour principale responsable de la crise environnementale que nous connaissons. S'il ne saurait être question d'occulter le rôle que peut jouer la pression démographique dans les transformations écologiques actuelles, la variable « population » ne peut, en premier lieu, être confondue avec les « activités humaines ». Ces dernières mettent en effet en jeu des modes de production et de consommation ainsi qu'un progrès technologique qui a eu pour conséquence, comme l'a fait remarquer Barry Commoner, de rompre la circularité écologique, rendant ainsi tout recyclage plus difficile. En second lieu, il importe de garder à l'esprit que des relations que l'on pourrait croire de simple dépendance peuvent s'avérer des relations d'interdépendance lorsque l'horizon temporel est élargi.

Envisageant dans ce dossier les relations entre population et environnement à travers le phénomène de désertification, Emmanuel Chauvin, Bénédicte Gastineau et Christine Raimond n'entendent pas rester à la surface des choses. Comment intervient le « facteur démographique » et quelles sont les possibilités de généralisation ? Les auteurs caractérisent la population sous différents angles : la croissance démographique, la densité de population, l'urbanisation et la mobilité (migrations internes ou internationales). Ils notent que les zones sèches ne sont pas vides, ce qui veut bien dire que les conditions climatiques ne suffisent pas à expliquer la répartition géographique de la population. On constate même la présence en zones sèches de très grandes agglomérations urbaines, même si leur nombre est très limité (Le Caire, Istanbul, Téhéran et Karachi) tandis que des petites et moyennes agglomérations voient leur population s'accroître. Emmanuel Chauvin, Bénédicte Gastineau et Christine Raimond se livrent dans ce dossier à une analyse en termes de réponse à un environnement dégradé montrant que deux types de réponses sont possibles : la migration ou l'adaptation. Cette dernière portant aussi bien sur les modes de vie que sur les techniques utilisées.

Particulièrement intéressants sont les développements que les auteurs de ce dossier consacrent à la mesure même du phénomène. Comment identifier les « zones dégradées, en désertification » ? La confrontation de différentes cartes obtenues par des méthodes différentes (avis d'expert, observation par satellite, inventaire des terres agricoles abandonnées et modèles biophysiques) montre que caractériser le phénomène lui-même ne va pas de soi puisque la géographie de l'intensité de la dégradation varie d'une carte à l'autre.

Dans leur analyse de la relation entre démographie et environnement à un niveau local, conscients qu'il n'existe pas de lien mécanique à cette échelle pas plus qu'à une autre, les auteurs se montrent soucieux de préciser les « systèmes d'interface ». Ils sont aussi soucieux de préciser les mécanismes en jeu. Si par exemple il est admis que la densité de la population a un effet sur les pratiques agricoles, encore faut-il être en mesure de préciser comment s'exerce cet effet. Les auteurs insistent sur l'importance du contexte, économique, social, politique, etc., médiatisant la relation entre population et environnement. En particulier le niveau de développement des populations concernées est à considérer. L'approche holistique que revendiquent les auteurs permet de prendre en compte des relations d'interdépendance et des situations de cercles vicieux : ainsi le réchauffement climatique favorise des sécheresses qui contribuent elles-mêmes au réchauffement climatique. L'approche holistique permet de dépasser un cadre disciplinaire pour envisager le phénomène de désertification dans sa totalité. Elle permet également de prendre en compte la complexité qui provient, comme le notent les auteurs, de ce que « les processus à l'œuvre dans les territoires dépendent du temps long des adaptations des sociétés dans les zones sèches, mais aussi du temps court des crises, comme une sécheresse ou une attaque armée ». Cela nous rappelle l'importance de la question des échelles lorsque l'on analyse des questions relevant de dynamiques population-environnement, qu'il s'agisse des échelles spatiales ou temporelles. On peut remarquer que dans des contextes tout autre, celui de catastrophes naturelles telles que le passage de cyclones par exemple, on retrouve des problématiques comparables. Face à un événement extrême observe-t-on une migration ou une adaptation ? Et la réponse peut être dans un premier temps un déplacement qui sera ensuite suivi d'un retour, si bien que l'on ne peut alors parler de migration. L'échelle de temps retenue importe donc pour pouvoir qualifier un déplacement de migration. Ainsi le passage du cyclone Idai au Mozambique (2019) a contraint les populations des zones affectées à se déplacer mais leur désir était de revenir dans leurs lieux de vie en dépit des risques d'inondation encourus et des injonctions gouvernementales. Le lien prétendument mécanique entre catastrophe et migration dont il est fait état dans certains rapports ou dans les médias disparaît dès lors qu'une approche interdisciplinaire est privilégiée, permettant en particulier de tenir compte de l'attachement aux lieux, et que l'échelle d'observation convient.

Emmanuel Chauvin, Bénédicte Gastineau et Christine Raimond entendent approfondir la relation entre densité de population et dégradation des terres faisant observer qu'à l'échelle de la planète, on n'observe pas de corrélation nette. Ils constatent ainsi que « de fortes dégradations sont observées dans les zones sèches d'Arizona et d'Amérique du Sud qui comptent moins de 5 habitants au km<sup>2</sup> alors que l'Asie centrale, avec plus de 250 hab./km<sup>2</sup>, reste stable du point de vue de la productivité des terres ». Par ailleurs il existe des cas de « reverdissement » de zones sèches. Et, notent encore les auteurs, l'adaptation peut passer par un renforcement de la foresterie, du jardinage et de la petite irrigation. De manière générale, les analyses ne peuvent ignorer la diversité des systèmes de production et des organisations sociales. Elles ne peuvent non plus ignorer le potentiel d'innovation et les stratégies familiales. Pour faire face au processus de désertification, les populations peuvent intensifier les cultures. Les auteurs mentionnent un cas intéressant de « "petite intensification" par la fumure animale dans un contexte de système agricole extensif et de forte croissance démographique » dans l'ouest du Niger. Un autre exemple de système de production agricole intensif est celui des monts Mandara au Cameroun où, en dépit d'une densité de population élevée, il a été possible de transformer à l'aide de terrasses des roches en sol agricole cultivable. Mais on voit là que la production n'est pas qu'une question d'agronomie : l'insécurité qui règne aujourd'hui dans l'Extrême-Nord du Cameroun entraîne une pénurie de main d'œuvre qui compromet tous les progrès agricoles antérieurs. Pour faire face au processus de désertification, les populations peuvent aussi diversifier leurs activités. Elles peuvent aussi organiser une mobilité temporaire à destination de « zones plus attractives et pourvoyeuses d'emplois, comme les zones humides et les villes ».

Le tableau général des liens entre population et désertification que dressent les auteurs les conduit à envisager ce que l'on peut considérer comme une compétition entre exploitation minière, là où elle a lieu, et production agricole, en particulier du fait des fortes consommations d'eau liées aux activités d'extraction. La production agricole peut aussi ne pas être durable parce que les nappes phréatiques s'épuisent ou parce que la monoculture appauvrit les sols. La production agricole peut aussi souffrir d'une pollution chimique.

L'analyse de la relation entre population et désertification ne peut pas se limiter à un examen de la question agricole dans le monde rural. L'urbanisation, dans ce cadre comme dans bien d'autres, interagit. Une urbanisation rapide se traduit en particulier par un étalement urbain au détriment des terrains agricoles. Ancrant leurs analyses dans des expériences de terrain, les auteurs consacrent un encadré au cas de N'Djamena, située en zone semi-aride, et au projet de 2008 d'établissement d'une ceinture verte. Ces aménagements en périphérie des villes qui peuvent

inclure « des parcelles boisées, un réseau de haies vives ou encore des périmètres maraîchers » sont destinés à protéger des zones fragiles. Mais à N'Djamena, le projet de ceinture est mis à mal par la croissance urbaine : « les dynamiques foncières et spéculatives locales ont eu raison de ce symbole de la "renaturation" et de la ville durable promu au niveau global » concluent les auteurs à propos de la capitale du Tchad. Les besoins en eau sont considérables à l'échelle mondiale et l'augmentation de la pression démographique n'arrange évidemment rien. Mais l'urbanisation elle-même contribue à l'accroissement des besoins en eau. On sait par exemple que le fleuve Mahânadi, fleuve majeur du centre-est de l'Inde, est réduit à l'état de quelques ruisseaux pendant la saison sèche. Il souffre des prélèvements que constituent l'irrigation et l'approvisionnement en eau de très grandes villes comme Cuttack. Il souffre aussi de la pollution résultant d'un usage intensif de produits chimiques dans l'agriculture. Des problématiques comparables se retrouvent dans d'autres régions du monde, comme le montre ce dossier.

Les auteurs citent deux villes des États-Unis situées en zone aride - Phoenix et Tucson, en Arizona, dont la population est de 1,7 million d'habitants dans un des cas et de 550 000 habitants dans l'autre - confrontées à une « pénurie structurelle dans une région où l'aridité progresse et où la consommation d'eau domestique est parmi les plus hautes des États-Unis ». La population de ces villes ne constitue pas un ensemble homogène, étant donnée l'inégalité des revenus. Les riches peuvent mieux s'accommoder de la sécheresse que les pauvres car ils ont les moyens de vivre dans des zones boisées, d'arroser leurs pelouses et de construire des piscines. Pour autant, faire face de cette manière à la sécheresse des zones d'habitation n'est en rien durable puisque cela conduit à fortement accroître la consommation d'eau.

Un des mérites de ce dossier est, comme on l'a vu, de ne pas négliger les questions de méthodes et de mesures. Les auteurs nous sensibilisent au fait même que « la notion de désertification fait débat ». Ayant par ailleurs insisté sur l'importance de la question des échelles, ils attirent aussi notre attention sur le fait que données démographiques et données environnementales ne sont pas collectées à la même échelle. Un autre mérite de ce dossier est de mêler les approches disciplinaires et de diversifier les terrains. En détaillant une variété de situations contrastées (Madagascar, « un petit village sahélien du Centre du Mali », la région semi-aride du Brésil), Emmanuel Chauvin, Bénédicte Gastineau et Christine Raimond montrent la diversité des réponses aux conséquences du changement climatique. Ils rappellent au demeurant que « les sécheresses et la désertification qui, quoique liées, n'ont pas les mêmes causes, ne produisent pas les mêmes dommages, et n'ont pas été traitées politiquement avec le même engagement ».

Finalement, les auteurs nous incitent à nous poser une question simple : pourquoi des zones sèches, dans lesquelles la vie peut s'avérer être extrêmement difficile, ne sont-elles pas vides ? Et on peut aussi s'étonner de ce que la population de villes situées dans ces zones puisse croître. Pour comprendre les dynamiques en jeu il faut faire appel à l'histoire qui peut expliquer l'origine du peuplement, mais il faut, comme nous y invitent les auteurs, aussi intégrer « le fonctionnement des familles, les modes de production locaux, les conditions de sécurité à proximité... ». Emmanuel Chauvin, Bénédicte Gastineau et Christine Raimond concluent que « le cœur du problème de la désertification n'[est] pas la croissance de la population ni même sa densité mais plutôt certains modes de production agricole et non agricole, d'exploitation des ressources, la répartition inégalitaire des richesses ou des politiques publiques inappropriées ».

Ce dossier, riche de très nombreuses références, aborde la question de la désertification avec méthode et un souci de grande clarté dont on ne peut que féliciter les auteurs. Et, de manière plus générale, ce dossier convie ceux que la démographie environnementale intéresse à réfléchir aux notions de « réponse » ou « d'adaptation » d'une part, de « durabilité » d'autre part, lorsque des populations doivent faire face à un contexte devenu subitement ou progressivement très difficile à vivre.

## JACQUES VÉRON

Directeur de recherche émérite, démographe,  
Institut national d'études démographiques (Ined),  
France





▲ Urbanisation à Lima, Pérou  
© IRD - G. Roudaut



▲ Téhéran, cité nouvelle

© IRD – P. Haeringer

# Sommaire

Introduction : analyser les liens entre démographie et désertification.....	8
Diversité de la démographie et de la désertification en zone sèche.....	10
Difficultés méthodologiques pour lier démographie et désertification.....	18
L'impact de la croissance démographique et des systèmes d'activités sur la désertification.....	26
L'impact de l'urbanisation sur la désertification.....	34
La désertification comme source de migrations et les politiques de peuplement comme source de désertification.....	40
Conclusion : des liens complexes à recontextualiser dans les dimensions culturelle, économique et politique des sociétés.....	48
Pour en savoir plus.....	50
Lexique.....	55
Acronymes et abréviations .....	55

# Introduction : analyser les liens entre démographie et désertification

Ce dossier du Comité scientifique français de la désertification (CSFD) questionne les liens entre la désertification et les évolutions démographiques à partir de la littérature scientifique. En zone sèche, la croissance démographique, l'urbanisation ou les migrations peuvent-elles être la cause ou la conséquence de la dégradation des terres ? Ce dossier montre que la désertification et les dynamiques démographiques sont, le plus souvent, des processus indépendants l'un de l'autre et que les liens entre ces processus, quand ils existent, sont le plus souvent indirects et varient selon les territoires, les systèmes de production et les modes de vie des sociétés.

Dans une perspective anthropique, la dégradation des terres peut être définie comme la réduction de la capacité productive des sols. Le terme « désertification » est utilisé pour désigner ce processus de dégradation des terres en zone sèche (même si des dégradations ont lieu, aussi, ailleurs). Les zones sèches comprennent les régions arides, semi-arides et subhumides sèches, identifiables communément par l'indice d'aridité, ratio entre les précipitations annuelles et l'évapotranspiration potentielle. Présentes dans les cinq continents, elles sont particulièrement étendues en Afrique, en Asie et en Océanie (cf. carte ci-contre). Les zones sèches couvriraient de 45 à 50 millions de kilomètres carrés (km<sup>2</sup>) dans le monde, soit 30 à 36 % des terres (Dresch, 1982 ; Noin, 1998 ; Burrell *et al.*, 2020). Néanmoins, toutes les zones sèches ne connaissent pas les mêmes évolutions en termes de capacité productive : certaines se désertifient, d'autres évoluent peu, certaines se bonifient par exemple à travers un verdissement (augmentation de la couverture végétale).



▲ Ander-n-Bukhar (Anderamboukane), à la frontière du Niger et du Mali  
© IRD - C. Gremont

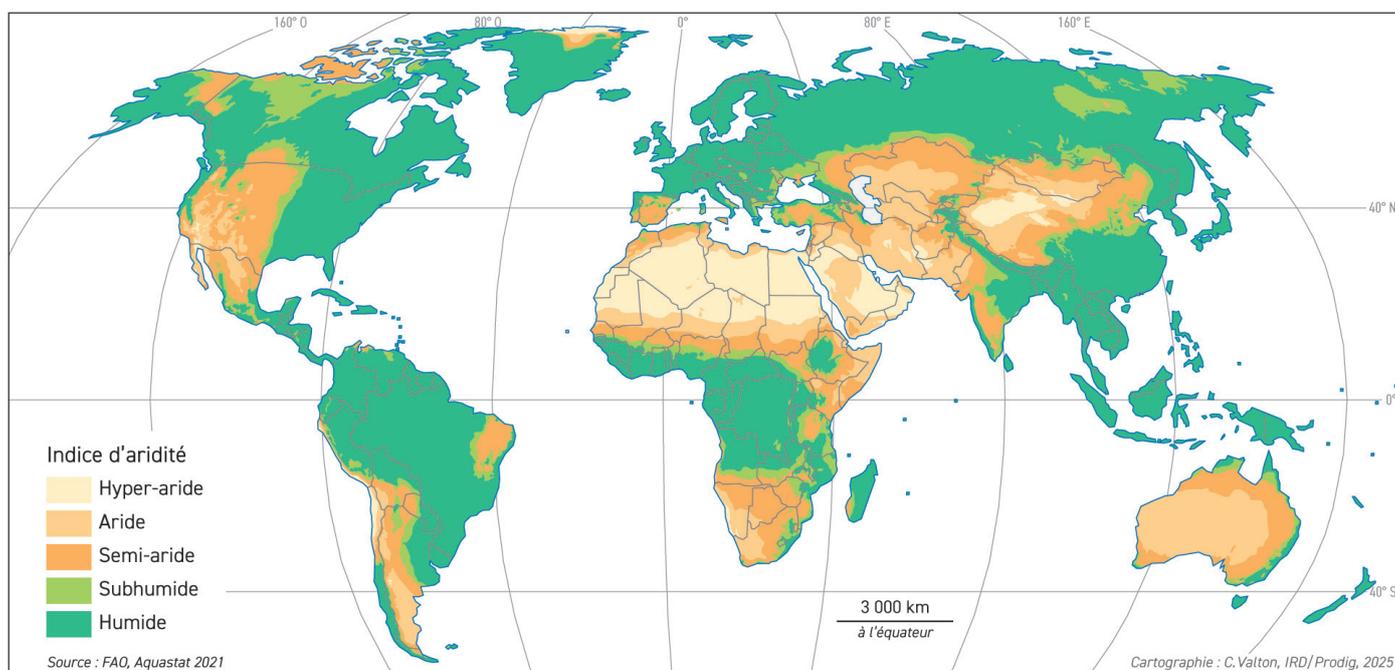
Ce dossier s'intéresse à trois dynamiques démographiques susceptibles d'être liées à la désertification : (1) l'évolution des effectifs des populations (croissance ou déclin démographique) ; (2) la transformation de la répartition spatiale de la population (peuplement), à travers notamment la concentration urbaine ; (3) les migrations, les changements de résidence principale des populations, qu'elles soient internes (au sein d'un même pays) ou internationales (avec le passage d'une frontière).

Nous nous demanderons si l'évolution de la population peut favoriser la désertification, notamment la croissance démographique et l'urbanisation et, à l'inverse, si la désertification peut favoriser l'évolution de la population, notamment déclencher des migrations à partir de régions devenues moins productives, plus répulsives car dégradées.

La première partie définit et caractérise les principales notions abordées dans le dossier : la désertification, la population, l'urbanisation et les migrations en zone sèche. La deuxième partie met en évidence la difficulté de quantifier, de comparer et de relier la désertification et les dynamiques démographiques. La troisième partie explore les liens entre la croissance (et le déclin) démographique, la densification rurale, les systèmes d'activités et la désertification. La quatrième partie traite des interactions entre l'urbanisation et la désertification et des effets rétroactifs entre ces deux phénomènes. La cinquième partie analyse l'impact de la désertification sur les migrations, ainsi que l'effet des politiques de peuplement sur la désertification.

### ▼ Répartition spatiale des régions selon leur aridité dans le monde

Source : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Aquastat 2021 - ([www.fao.org/aquastat/fr](http://www.fao.org/aquastat/fr)).  
Réalisation : Catherine Valtion, 2024



# Diversité de la démographie et de la désertification en zone sèche

Quelles sont la nature et l'intensité des liens qui existent entre les dynamiques démographiques et les processus de désertification dans les zones sèches ? Cette première partie permet de caractériser ces phénomènes de manière séparée, en brossant un bref état des lieux de leurs définitions respectives : mesure et délimitation de la désertification dans les régions sèches, effectif et évolution des populations, urbanisation et dynamiques migratoires dans ces territoires.

## LA DÉSSERTIFICATION : UN PROCESSUS DIFFICILEMENT MESURABLE À L'ÉCHELLE MONDIALE

La désertification n'est pas « l'avancée du désert » (théorie de Lamprey, 1975), mais un processus de dégradation des terres en zone sèche. D'après la Convention des Nations unies de lutte contre la désertification (1994), la dégradation des terres est « la diminution ou la disparition [...] de la productivité biologique ou économique et de la complexité des terres [...] du fait de l'utilisation des terres ou d'un ou de plusieurs phénomènes [...] tels que (i) l'érosion des sols causée par le vent et/ou l'eau, (ii) la détérioration des propriétés physiques, chimiques et biologiques ou économiques des sols, et (iii) la disparition à long terme de la végétation naturelle » (Nations unies, 1994, p. 5). La désertification est la « dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines » (Nations unies, 1994, p. 4).

La délimitation et la mesure de désertification ne font pas consensus. En termes de délimitation, certains auteurs ont une conception très extensive des régions sèches, incluant les zones hyperarides, les déserts, ce qui fait croître la couverture des régions sèches à 40 %, voire à 45 %, des terres du monde. En termes de mesure, les divergences sont grandes : d'après une revue de littérature de 2010 (Safriel, 2010), de 4 à 74 % des régions sèches seraient touchées par la désertification selon les auteurs. Les études plus précises et plus récentes suggèrent que c'est plutôt le niveau bas des estimations qui est à considérer (Cornet, 2024). Environ 10 % des zones sèches seraient en voie de désertification (Klein Goldewijk *et al.*, 2017, repris par Mirzabaev *et al.*, 2019). Les trajectoires positives ne sont guère mises en lumière : pourtant, d'après Burrell, entre 1982 et 2015, 6 % des zones sèches auraient subi un processus de désertification, contre 41 % un processus positif de verdissement et 53 % pas ou peu de changement (Burrell *et al.*, 2020).

Les divergences de mesure et de localisation dans l'espace de la désertification posent la question de la méthode à utiliser pour caractériser ce processus. À l'échelle du monde, en fonction de la méthode utilisée (avis d'experts, observation par satellite, modèle biophysique, inventaire des terres agricoles abandonnées), l'estimation de la superficie totale dégradée varie de moins de 1 à plus de 6 milliards d'hectares, avec des localisations spatiales différentes (voir la carte mondiale de la dégradation des terres p. 19) (Gibbs et Salmon, 2015). À l'échelle nationale, différentes sources chiffrées peuvent donner des résultats sensiblement différents, notamment du fait de la complexité de mise en œuvre d'un système d'information pour mesurer la désertification (faible fiabilité des données, absence d'une situation de référence, etc.) (Requier-Desjardins *et al.*, 2009).

Faut-il pour autant renoncer à mesurer et à cartographier la désertification à l'échelle mondiale ? *L'Atlas mondial de la désertification* ne présente pas une carte de la dégradation des terres à cette échelle (Cherlet *et al.*, 2018), mais une série d'indicateurs globaux qui y sont associés, comme l'évolution de la productivité des terres établie à partir d'analyses de télédétection (carte ci-contre).

Entre 1999 et 2013, environ 20,4 % de la surface terrestre végétalisée a montré une tendance persistante à la baisse de la productivité des terres, dont environ 10,5 % en réel déclin et le reste en difficulté, et avec des tendances très différentes entre régions du monde (fort déclin en Australie, très peu de déclin en Europe par exemple). Les auteurs précisent que ce n'est pas synonyme de dégradation des terres et que les lecteurs doivent, pour interpréter leurs séries de cartes, tenir « compte des informations contextuelles sur les conditions régionales et locales, selon les connaissances de chaque utilisateur » (Cherlet *et al.*, 2018). Gibbs et Salmon (2015) vont dans le même sens : évaluer la dégradation des terres et la désertification nécessiterait une combinaison d'analyses de données satellitaires et d'inventaires de terrain approfondis. Il faudrait y ajouter la mise en place d'un système de collecte de données socio-économiques et démographiques à des échelles fines (un territoire, une commune, des ménages, etc.).

▲ Ensablement des oasis dû à l'érosion éolienne, Tunisie  
© IRD - IRA - C. Lamontagne

Les difficultés pour mesurer la désertification poussent parfois à postuler plutôt qu'à prouver l'existence de ce phénomène. L'absence de précision sur l'état initial des terres censées être dégradées est fréquente. La mesure de la désertification par l'usage de la télédétection sans enquête *in situ* limite sa précision. Ce flou dans la mesure de la désertification peut faire l'objet d'un usage politique de la notion (Taïbi, 2015). Pour illustration, le communiqué de presse de l'Atlas mondial de la désertification affirme que « plus de 75 % des terres émergées de la Terre sont déjà dégradées et plus de 90 % pourraient le devenir d'ici 2050\* », ce qui ne se réfère à rien de précis au sein de l'Atlas !

▼ Vue d'un quartier de Matam, Sénégal

© Labaly Toure



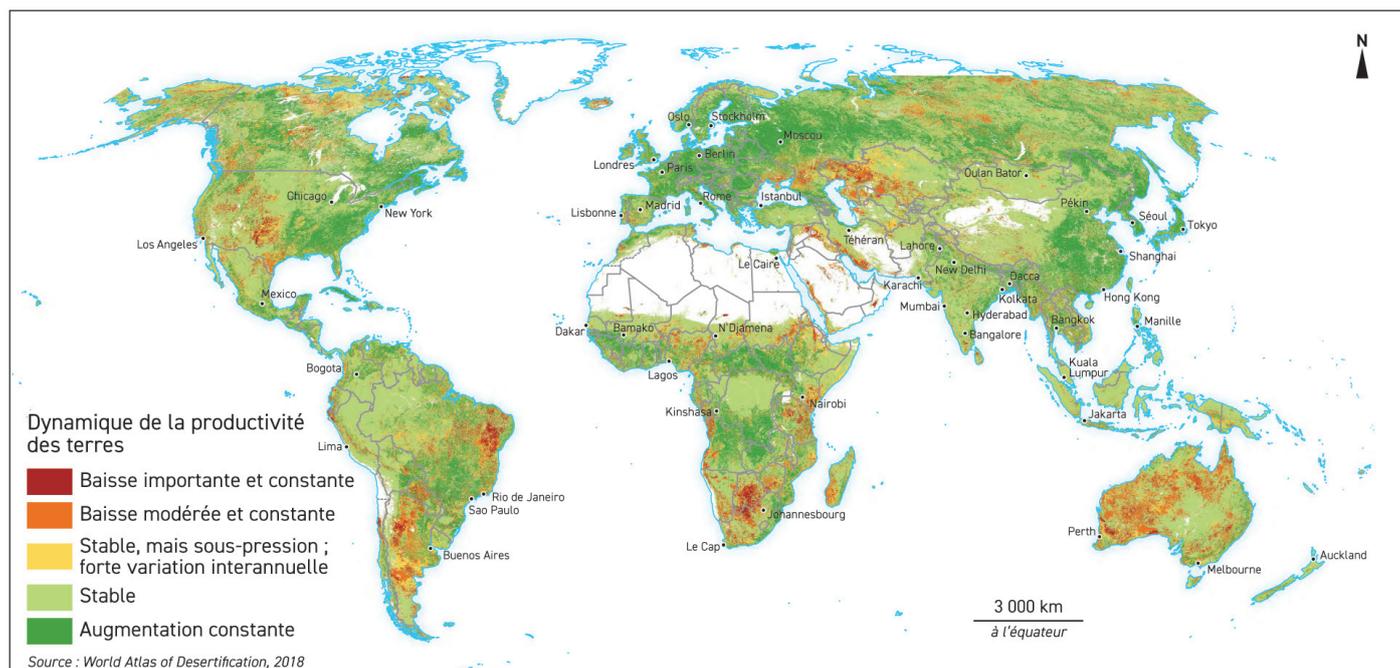
\* Voir : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_18\\_4202](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_18_4202)

▼ Évolution de la productivité des terres de 1999 à 2013 dans le monde

Données : carte établie à partir de mesures phénologiques tirées d'indices de végétation mesurés par télédétection. Pour plus de détails, voir la source.

Source : Cherlet *et al.*, 2018.

Réalisation : Catherine Valtion, 2024



## POPULATION EN ZONE SÈCHE : UN EFFECTIF LIMITÉ, DES DISPARITÉS FORTES

La population mondiale a franchi le seuil des 8 milliards d'habitants en 2022. Elle a été multipliée par 8 depuis 1800. La population n'est pas répartie de façon homogène sur le globe : les densités de population (nombre d'habitants par km<sup>2</sup>) varient d'un pays à l'autre et au sein d'un même pays. La Mauritanie, le Canada et l'Australie, par exemple, comptent moins de 4 habitants au km<sup>2</sup> contre plus de 500 aux Pays-Bas ou en Corée du Sud (Pison *et al.*, 2022). Combien d'individus vivent aujourd'hui en zone sèche et quelles sont les densités de population de ces territoires ?

Il est complexe d'évaluer le nombre d'habitants par zone climatique, faute de données adéquates. Pour les zones sèches, les échelles administratives auxquelles sont réalisés les dénombrements de population ne correspondent que rarement aux cartes d'aridité. À l'exception de quelques pays entièrement situés en zone sèche (comme l'Égypte, la Mauritanie, le Niger ou l'Arabie saoudite), les États cumulent souvent plusieurs types de climats. Répartir le nombre d'habitants par zone climatique nécessite d'abord de définir précisément les limites physiques des zones sèches, puis de réaliser un travail conséquent, à partir des données de recensement à un niveau très fin d'analyse, pour faire correspondre les unités administratives (région, district, commune, etc.) aux unités climatiques.

Ce travail a été tenté à l'échelle mondiale à la fin des années 1990 (Noin, 1998). Il a permis d'estimer à 841 millions les personnes vivant dans les zones sèches, soit un peu moins de 15 % de la population mondiale. Malgré des contraintes climatiques fortes, les régions sèches ne sont donc pas vides de populations même si leur densité est relativement faible, comparée au reste du monde. Au sein des zones arides, des villes importantes telles qu'Addis Abeba (3 millions d'habitants) ou Le Caire (22 millions d'habitants) se sont même développées. La répartition des hommes et des femmes sur un territoire ne s'explique donc pas uniquement par des facteurs climatiques. En Afrique subsaharienne, par exemple, il apparaît que les inégalités, anciennes, de densité résultent de combinaisons complexes entre l'écologie, les organisations politiques et les systèmes socio-économiques. C'est ainsi que la partie la plus aride de la Tanzanie centrale est plus densément peuplée que les plateaux *a priori* plus accueillants (Dubresson *et al.*, 1998). Toutefois, les zones les plus arides du globe restent parmi les moins densément peuplées.

Il faut souligner que les pays situés en zone aride présentent des situations démographiques très différentes : les niveaux de fécondité et de mortalité des États sahéliens (Burkina Faso, Mali, Niger, etc.) n'ont pas grand-chose en commun avec ceux des zones arides californiennes, australiennes ou même d'Afrique du Nord. L'Afrique de l'Ouest, de l'Est et australe (dont une grande partie des territoires est en zone aride) connaissent aujourd'hui les croissances démographiques les plus rapides au monde (tableau ci-contre).



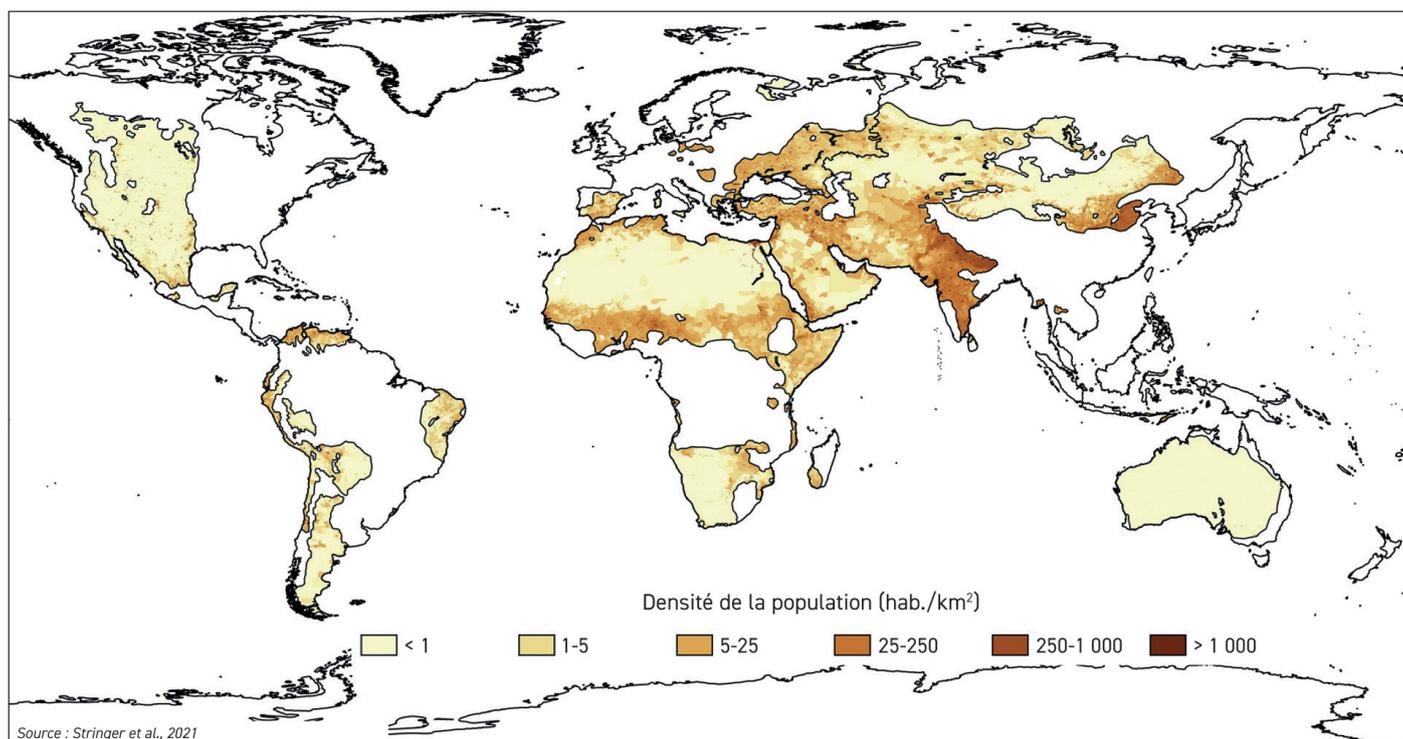
▲ Population casablancaise, Maroc  
© IRD – M. Donnat



Les populations de ces trois régions de l'Afrique, estimées à 971 millions en 2022, pourraient atteindre 1,5 milliard en 2050. Le rythme de croissance démographique d'un pays dépend bien plus de son stade de développement socio-économique (taux de scolarisation, accès à la santé, niveau de mortalité infantile, etc.) que de son indice de désertification.

La carte ci-dessous représente les densités de population dans les zones sèches. Si elle permet de voir quelques tendances générales, il est difficile d'analyser des nuances à une échelle fine.

Population, Inde  
© IRD – D. Rechner



Pays	Taux de croissance démographique annuel (%)	Indice synthétique de fécondité (nombre d'enfants par femme)	Espérance de vie (en années)
Tunisie	0,8	2,1	74
Émirats Arabes Unis	0,8	1,4	79
Inde	0,8	2,0	68
Mongolie	1,4	4,5	73
Égypte	1,5	2,9	71
Pakistan	2,0	3,4	67
Australie	2,4	1,6	84
Mauritanie	2,6	4,3	64
Somalie	3,1	6,2	56
Niger	3,3	6,7	62

▲ Densités des populations humaines dans les zones sèches (2018)

Source : Stringer et al., 2021, p. 852.  
Réalisation : Catherine Valtion, 2024

◀ Indicateurs démographiques de 10 pays situés totalement ou partiellement en zone sèche (données les plus récentes disponibles)

Sources : Pison et al., 2022 et Banque mondiale (<https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.POP.GROW>), consulté en avril 2025.



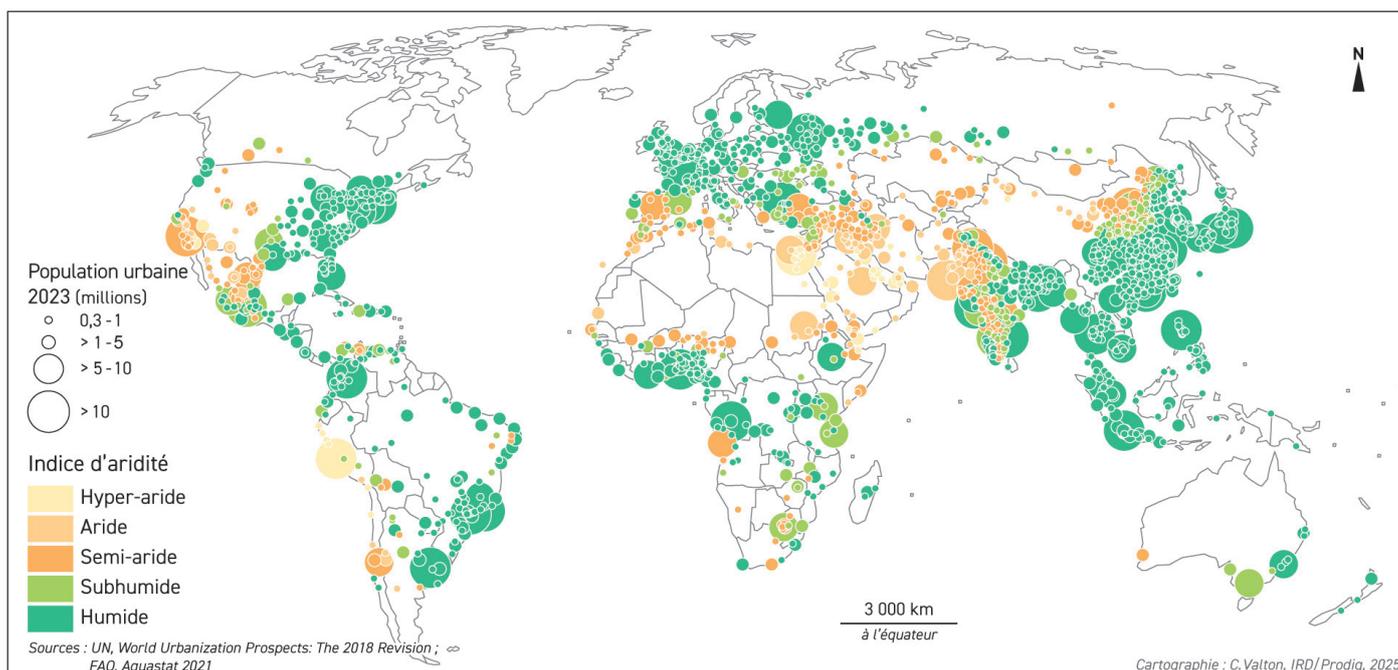
▲ Le Caire, Égypte  
© IRD – T. Ruf

## URBANISATION EN ZONE SÈCHE : UNE POIGNÉE DE VILLES, MAIS UNE FORTE CROISSANCE URBAINE

L'urbanisation se définit comme un processus de croissance de la population urbaine et d'extension des villes. Elle s'accompagne de changements dans les modes de vie, les systèmes productifs et les organisations sociales et politiques. Elle induit un éloignement entre les citadins, les activités primaires et les systèmes de subsistance. Ce processus s'observe depuis la Révolution industrielle du XIX<sup>e</sup> siècle sur les continents européen puis américain, notamment suite à d'importantes migrations de population des campagnes vers les villes. Il démarre en Amérique du Sud, en Asie et en Afrique à partir du milieu du XX<sup>e</sup> et devrait se poursuivre durant tout le XXI<sup>e</sup> siècle (il est déjà achevé dans une partie de ces pays des Suds). Plus de la moitié de la population mondiale vit déjà en ville en 2025, et celle-ci devrait atteindre près des deux tiers d'ici 2050 (Chaouad et Verzeroli, 2018 ; *Géocofluences*, 2022).

Par ailleurs, la plupart des villes sont éloignées des zones sèches : la population mondiale, tout comme la majorité des villes, se concentre sur les littoraux. 80 % de la population vit à moins de 100 km de la côte (carte ci-dessous). En 2010, parmi les 32 agglomérations les plus peuplées au monde, seules Le Caire, Istanbul, Téhéran et Karachi sont à la fois localisées en zones sèches et situées en bord de mer (Chatel et Moriconi-Ebrard, 2018). À l'intérieur des terres, il existe des villes anciennes, de tailles diverses, installées souvent le long des grandes routes de circulation (routes commerciales transsahariennes, route de la soie en Asie, etc.), mais qui sont, à l'heure actuelle, le plus souvent situées en périphérie des régions les plus dynamiques.

▼ Grandes villes des régions du monde selon leur degré d'aridité  
Sources : United Nations, 2018 ; FAO, Aquastat 2021 ([www.fao.org/aquastat/fr](http://www.fao.org/aquastat/fr)).  
Réalisation : Catherine Valtion, 2024

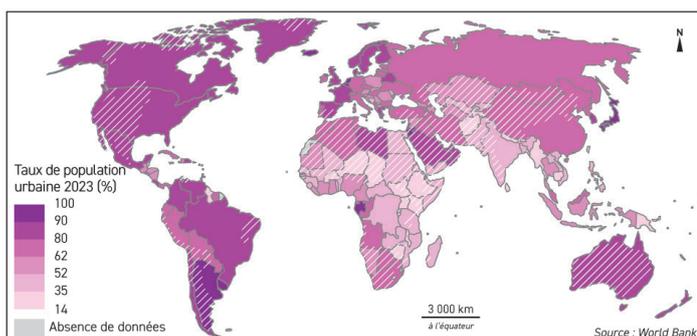


La croissance urbaine dans les zones sèches est particulièrement intense dans les pays les plus pauvres, en développement et émergents, qui sont aussi, souvent, ceux où la part de la population urbaine est la moins importante (carte ci-dessous et tableau ci-contre). La transition urbaine, qui marque le passage d'une société majoritairement rurale à une société majoritairement urbaine, est déjà achevée depuis le début des années 2000 au Maghreb, au Moyen-Orient, en Mongolie et en Australie. Les pays sahéliens et certains pays d'Asie centrale et du Sud (Inde) connaissent, au contraire, une urbanisation plus tardive et des taux de croissance urbaine encore élevés et qui continuent à augmenter. Dans ces pays, la population urbaine continue de s'accroître en raison de la croissance naturelle des villes, notamment des petites et moyennes agglomérations, et des migrations des campagnes vers les villes. Ces migrations vers les villes peuvent être renforcées dans les pays connaissant des conflits armés, lorsque l'insécurité est forte en milieu rural et que la population se déplace vers la ville (déplacés internes), comme au Mali ou au Burkina Faso.

▼ Un processus d'urbanisation contrasté entre des pays principalement situés en zone sèche (en %)

Source : Banque mondiale, 2024 (<https://wdi.worldbank.org/table/3.12>).

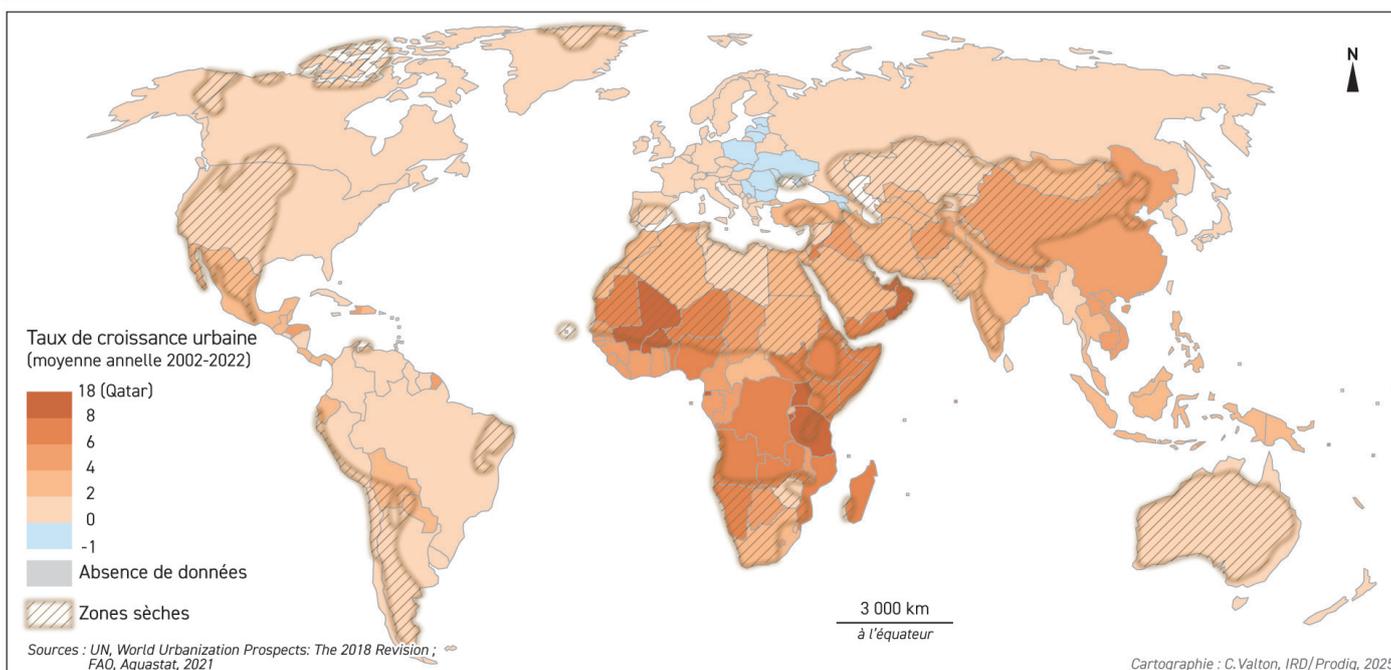
Pays	Part de population urbaine		Taux de croissance urbaine annuel	
	2002	2022	2002	2022
Mali	30,2	54,7	5,6	4,8
Niger	16,3	16,9	3,4	4,6
Tchad	21,7	24,1	3,6	4,3
Afghanistan	22,3	26,6	6,9	3,7
Mongolie	59,3	68,9	2,7	1,7
Tunisie	64,2	70,2	1,6	1,2
Oman	71,5	87,8	1,2	2,0
Lybie	76,6	81,3	2,6	1,5
Australie	84,2	86,5	1,3	1,3



◀ ▼ Taux d'urbanisation et croissance urbaine dans le monde et en zone sèche entre 2002 et 2022

Sources : United Nations, 2018 ; FAO, Aquastat 2021 ([www.fao.org/aquastat/fr](http://www.fao.org/aquastat/fr)).

Réalisation : Catherine Valtion, 2024



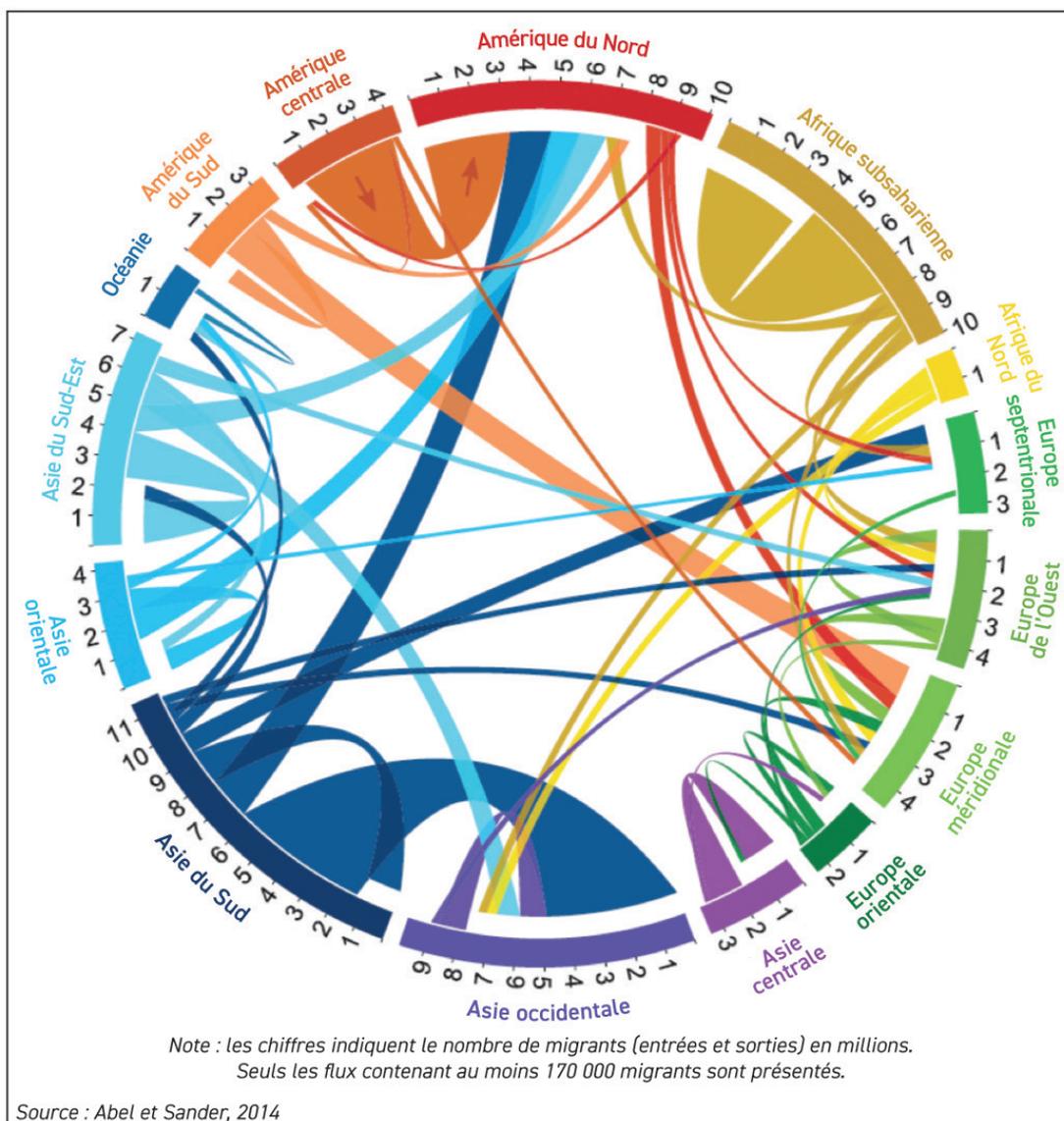
## MIGRATIONS DE/ VERS/ EN ZONE SÈCHE : UNE FORTE INTENSITÉ MIGRATOIRE, SANS LIEN SYSTÉMATIQUE AVEC L'ENVIRONNEMENT

Les régions sèches n'échappent pas aux tendances générales des migrations : la mondialisation des flux à travers leur intensification (amélioration des transports, croissance démographique, etc.) et la diversification des origines et des destinations ; la prédominance des migrations des campagnes vers les villes dans les pays peu urbanisés (avec un bilan plus équilibré ailleurs) ; une tendance plus forte aux migrations de proximité qu'aux déplacements sur de longues distances entre les lieux de départ et d'arrivée (figure ci-dessous) ; et l'importance des facteurs politiques et économiques comme moteurs migratoires (zoom ci-contre).

Les régions sèches présentent-elles néanmoins des particularismes en termes migratoires ? L'analyse de la corrélation entre aridité, sécheresse et migrations, basée sur les recensements de 72 pays, suggère que l'aridité et la sécheresse favoriseraient une plus forte intensité migratoire. Cette corrélation ne serait pas linéaire, en raison des effets de contexte (conditions socio-économiques, politiques et culturelles propres à chaque situation) et de réponses contrastées aux stress environnementaux, tant entre les pays qu'en leur sein (Hoffmann *et al.*, 2023). On pourrait penser que les régions sèches sont plus enclines à des flux sortants, car perçues comme répulsives en raison des difficultés de production et de leur éloignement des centres économique-politiques, mais les sociétés qui y vivent ont développé des techniques et des modes de vie leur permettant de s'y ancrer. Une particularité des régions sèches pourrait être la forte intensité migratoire des producteurs d'activités primaires, dans des contextes de ressources limitées et de variations pluviométriques - mobilité pastorale des éleveurs (à la recherche d'eau et de pâturages) et migrations temporaires des cultivateurs.

### ▼ Représentation graphique des flux migratoires internationaux, entre et au sein des régions du monde entre 2005 et 2010 (en millions)

Données : les coches indiquent le nombre de migrants (entrées et sorties) en millions. Seuls les flux contenant au moins 170 000 migrants sont représentés.  
Source : Abel et Sander, 2014, p. 1522.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024



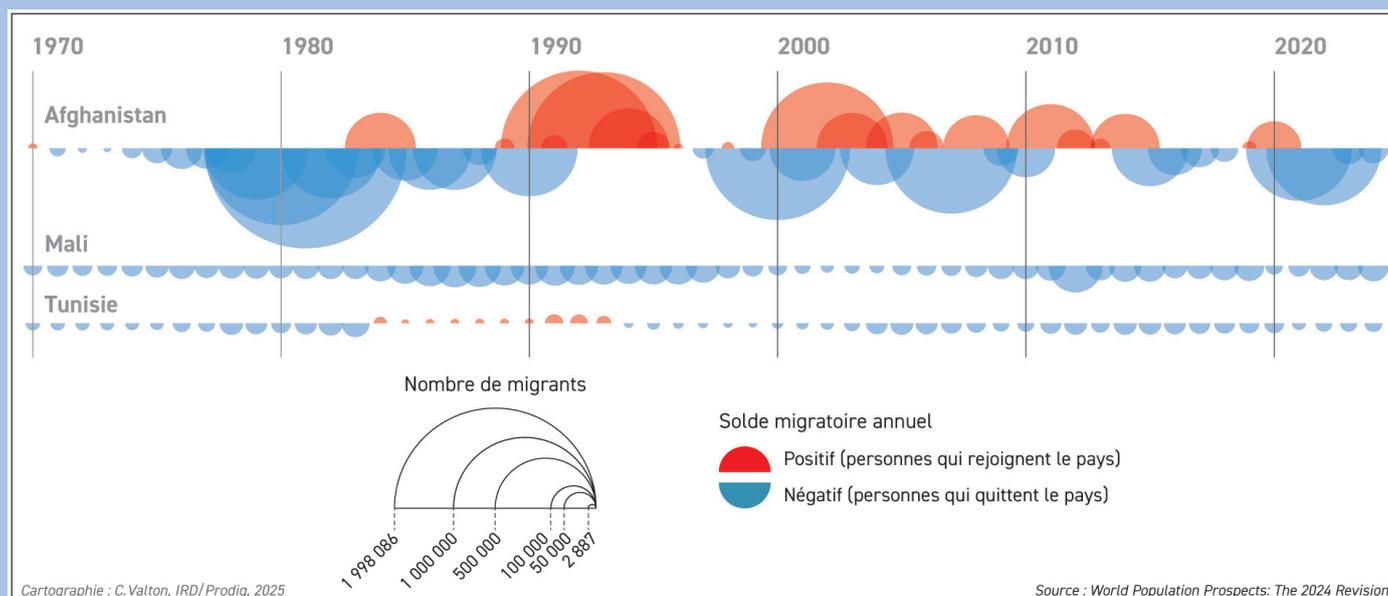
## ZOOM

# Politique et économie : deux moteurs essentiels des migrations

## Exemple de l'Afghanistan, du Mali et de la Tunisie

Dans les trois pays choisis (Afghanistan, Mali, Tunisie), la dégradation des terres n'est pas le principal déterminant de migrations. En Afghanistan, la série de conflits armés depuis 1978 explique la majeure partie des variations du solde migratoire (Monsutti, 2015). Au Mali, dans un contexte de pauvreté, c'est l'émigration économique qui a formé les deux principaux champs migratoires, l'un à destination des pays côtiers d'Afrique de l'Ouest, l'autre de la France (Gonin et Mary, 2015).

En Tunisie, outre les ressorts politiques à l'indépendance (1956, exode des Juifs), la recherche d'emplois et les inégalités de développement expliquent, d'une part, les départs vers la France, la Libye pétrolière, l'Italie, et, d'autre part, que s'y fixent des populations provenant d'Afrique subsaharienne et du reste de l'Afrique du Nord (Boubakri et Simon, 2015).



▲ L'évolution du solde migratoire de trois pays en région sèche (Afghanistan, Mali, Tunisie) de 1970 à 2024 : des ressorts non environnementaux

Données : ONU, 2024.

Réalisation : Catherine Valton, 2024



Pour conclure cette première partie, ni la mesure de la désertification ni la délimitation des zones sèches ne font consensus à l'échelle mondiale. Elles sont fortement dépendantes des méthodes utilisées pour les mesurer et les observer. Il est alors d'autant plus difficile de produire un chiffre de population, ou une densité de population, des zones sèches. Une analyse à une échelle plus fine (régionale, nationale) permet toutefois de voir que les pays en zone sèche connaissent des situations démographiques très diversifiées en termes de croissance de leur population. Il en est de même pour la croissance urbaine. Plus que le fait d'être en zone sèche ou en zone humide, ce sont les niveaux de développement qui semblent être déterminants dans les dynamiques démographiques, urbaines, et même migratoires. Il n'existe pas de relation linéaire, simple, entre la mobilité des populations et les contraintes environnementales.

◀ Voyageurs de retour de Libye dans le désert du Ténéré

© IRD - J. Brachet

# Difficultés méthodologiques pour lier démographie et désertification

Les imprécisions sur le concept de désertification et sa mesure rendent très difficile l'établissement des variables qui l'influencent. Quantifier la désertification à l'échelle d'un pays ou même du monde est difficile ; faire le lien entre la désertification et les tendances démographiques est alors impossible. Inversement, les difficultés de quantification des dynamiques démographiques au sein des seules zones sèches imposent un changement d'échelle d'analyse.

▼ Déforestation et agriculture, Brésil  
© IRD – P. Léna



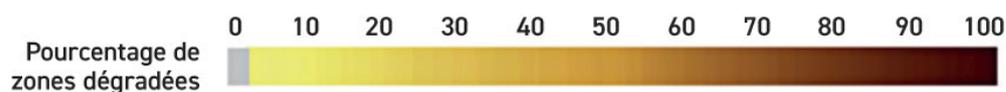
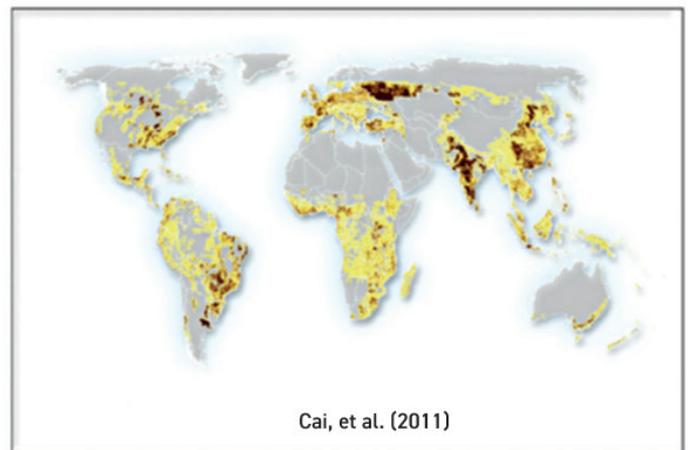
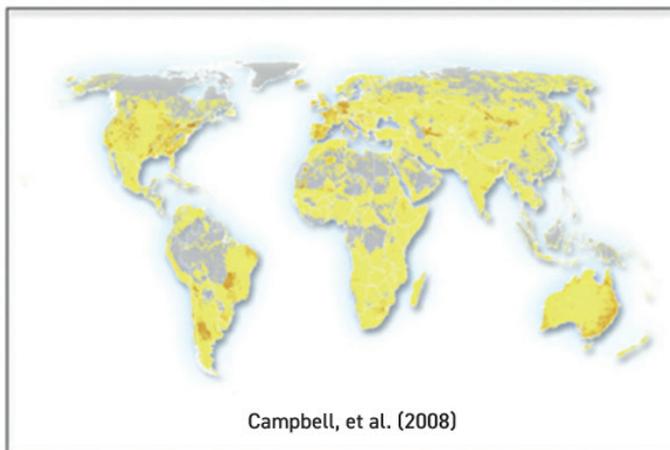
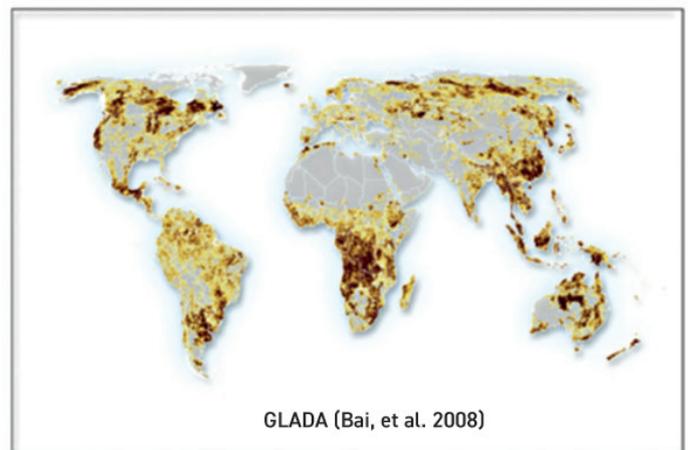
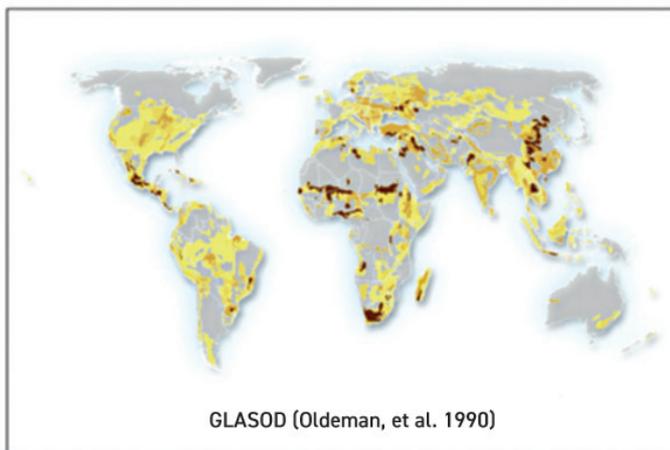
## MESURER LA DÉSERTIFICATION ET COMPTER LA POPULATION

### Mesurer la désertification

Identifier, localiser, mesurer des terres dégradées et documenter les dynamiques de dégradation s'avèrent compliqués. Il existe une caractérisation générale à la désertification : la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches est liée à divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ; elle se caractérise par une diminution ou une disparition de la productivité biologique ou économique des terres (terres cultivées non irriguées ou irriguées, pâturages, forêts, etc.) (Nations unies, 1994).

Toutefois, les dynamiques de dégradation des terres sont à préciser en fonction des objets appréhendés (qualité et fertilité des sols, déboisement, etc.), des indicateurs utilisés et des échelles considérées. De plus, les spécificités de ces dynamiques en zone sèche par rapport au reste du monde devraient aussi être étudiées du point de vue de leur réversibilité, ce qui est rarement le cas.

Chacune des cartes ci-dessous représente le résultat d'une méthode de mesure de la désertification : l'avis d'expert (Oldeman *et al.*, 1990), l'observation par satellite (Bai *et al.*, 2008), l'inventaire des terres agricoles abandonnées (Campbell *et al.*, 2008), les modèles biophysiques (Cai *et al.*, 2011). Cette représentation cartographique montre comment le choix de la méthode fait varier de façon significative ce qui est qualifié de « zone dégradée, en désertification ».



Source : Gibbs, Salmon, 2015

#### ▲ Représentations cartographiques de la dégradation des terres selon des méthodes de mesure différenciées

Note : Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), Global Assessment of Lands Degradation and Improvement project (GLADA).

Source : Gibbs et Salmon, 2015, p. 17.



## Mesurer les dynamiques de population

Les recensements de la population produisent les principales données démographiques. Ils offrent une représentation précise des populations jusqu'aux plus petits échelons administratifs. Ces données de recensement constituent une source riche d'indicateurs et de points de comparaison permettant ainsi d'évaluer les tendances sur le long terme. Certains pays réalisent également des recensements agricoles sur un échantillon de leurs populations rurales. Si les évolutions globales des populations (fécondité, mortalité) sont relativement bien connues (grâce à l'état civil et aux enquêtes démographiques et de santé, en plus du recensement), d'autres faits sociaux démographiques comme la mobilité des populations, les revenus, la pluriactivité, sont beaucoup plus difficiles à documenter par de grandes enquêtes nationales. C'est pourquoi des données sont produites à des échelles fines (district, commune, ménage, etc.) par des enquêtes ponctuelles ou répétées.

## Mesurer les interactions entre désertification et population

Tout d'abord, notons que la temporalité de la démographie n'est pas celle de la désertification. Pour comprendre les effets de la désertification sur les mobilités des populations par exemple, il est nécessaire d'observer les changements sociaux-démographiques sur le long terme. C'est pourquoi des données d'observatoires comme ceux du Sénégal (Observatoire population, santé, environnement, Opse) qui produisent des données depuis plus de 50 ans, sont précieuses pour analyser des interrelations entre changements démographiques et changements environnementaux.

### ▲ Enquête démographique à Gadiack, Sénégal

© IRD - J.-J. Lemasson

Ensuite, les échelles spatiales ont leur importance. Il est difficile de voir les effets de la désertification sur les sociétés rurales par exemple sans tenir compte des spécificités locales (sociales, politiques, économiques, culturelles, etc.) et nationales. Des migrations dans une région pourront avoir des effets totalement différents sur l'environnement en fonction du contexte écologique et socio-économique. Or, globalement, peu de connaissances précises existent sur les migrants qui partent ou qui arrivent en zone sèche. Outre des difficultés de quantification des phénomènes démographiques et environnementaux, le manque de données provient des difficultés intrinsèques à la quantification des migrations (migrations non enregistrées par exemple) et de l'inadéquation entre des données migratoires produites par les États et des données environnementales qui transcendent leurs frontières.

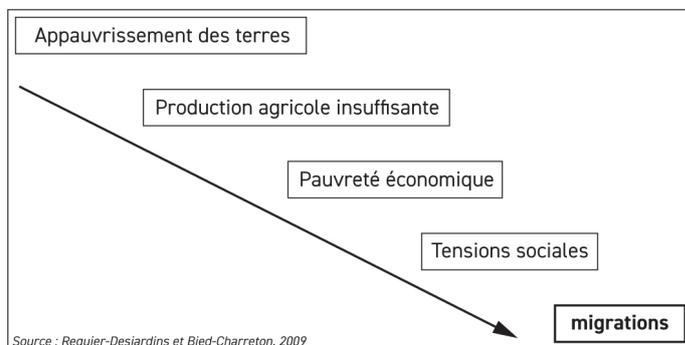
Enfin, pour faire le lien entre démographie et environnement à un niveau local, il ne s'agit pas de voir un lien mécanique, mais bien de réfléchir à comment faire émerger des systèmes d'interface. Si on affirme qu'une population nombreuse est synonyme de dégradation des terres, encore faut-il en montrer les mécanismes : en quoi la croissance de densité de la population impacte-t-elle les pratiques agricoles par exemple ? La taille des ménages qui augmente influe-t-elle la répartition des revenus, les relations intergénérationnelles, la mobilité ? En quoi cela impacte-t-il les pratiques agricoles et les autres activités et donc l'environnement ?

Produire des méthodes, outils et données pour appréhender les dynamiques sociales et écologiques et leurs interactions à différentes échelles spatio-temporelles nécessite des équipes et des projets de recherche interdisciplinaires.

## LIENS DE CAUSALITÉ INDIRECTS ENTRE DÉSERTIFICATION ET DÉMOGRAPHIE

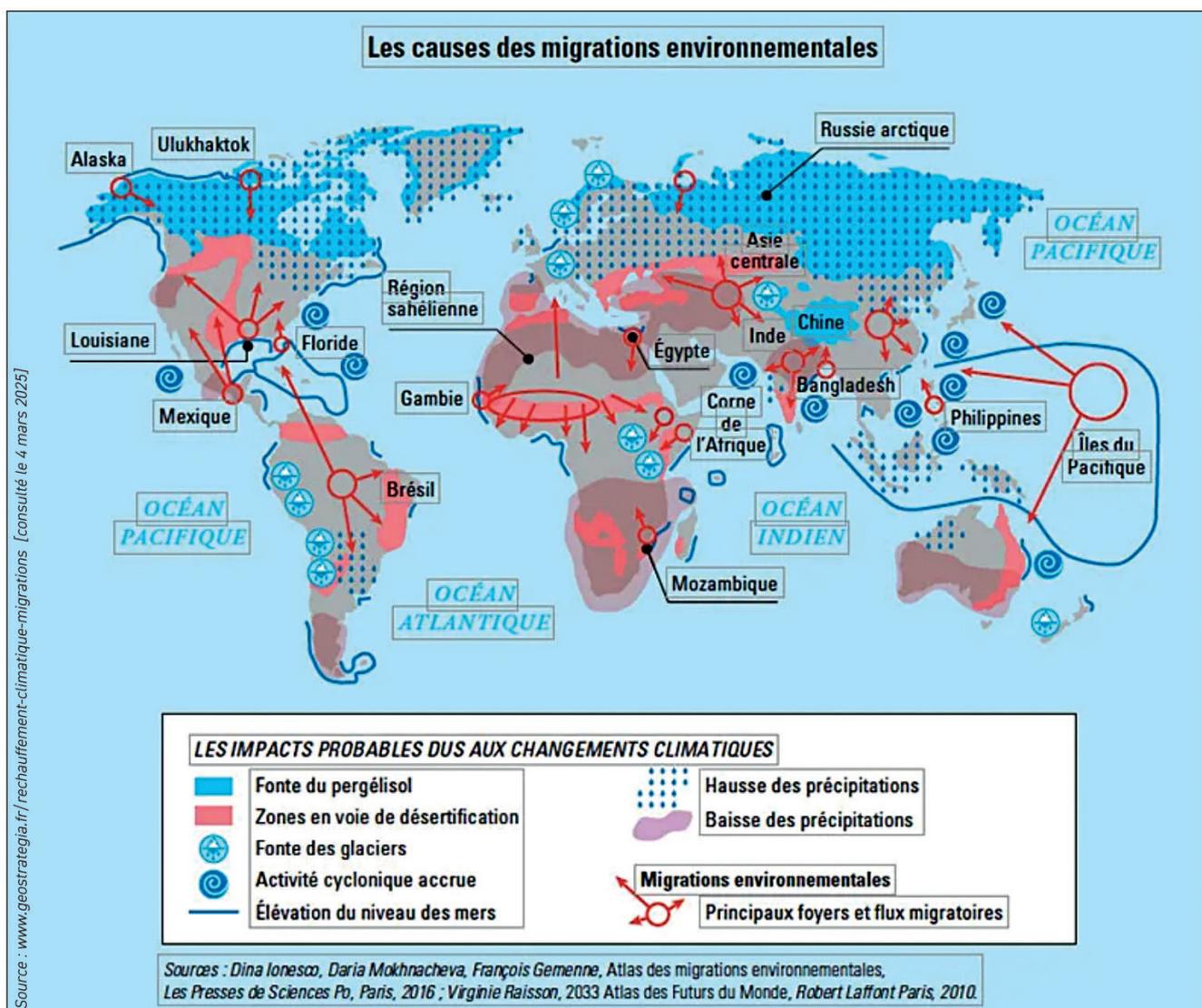
Des documents graphiques (images, cartes, schémas) et des écrits (souvent dans la littérature non scientifique) établissent une causalité stricte entre la désertification et des évolutions démographiques. Des cartes à l'échelle mondiale mettent couramment en coprésence « les migrations environnementales » ou « les réfugiés climatiques » et de vastes régions « soumises à la désertification », « en voie de désertification » ou « menacées de désertification » (exemple de la carte ci-dessous). Or, à l'échelle mondiale, cartographier la désertification est complexe et peu fiable ; la corrélérer à des migrations l'est encore moins. En effet, les phénomènes démographiques ne sont que rarement liés uniquement à l'état des ressources naturelles et aux déclinaisons locales du climat. Ils sont multifactoriels et entraînés par divers éléments de contexte (économique, politique, environnemental). De plus, les comportements sociaux revêtent différentes formes face à un même processus environnemental, et le lien entre désertification et démographie n'est souvent qu'indirect. La figure ci-contre en propose une illustration, par le truchement des conséquences de la désertification sur la production agricole, la pauvreté et les tensions sociales, qui pourraient, une fois ces étapes franchies, conduire à des migrations.

Néanmoins, il n'existe pas de vision linéaire, mécanique, voire téléologique, en la matière : par exemple, la pauvreté ne débouche pas systématiquement à des tensions sociales, tout comme la baisse de production agricole ne conduit pas toujours à la pauvreté. Par ailleurs, il ne faut pas négliger les boucles de rétroactions et les réversibilités de ces processus, les changements démographiques pouvant également avoir des effets sur l'environnement.



▲ Mise en relation de la désertification et des migrations  
Source : Requier-Desjardins, Bied-Charreton, 2009.

▼ Carte qui met en relation directe désertification et migrations  
Source : Withol de Wenden, 2021.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024



## DES EMBOÎTEMENTS D'ÉCHELLES SPATIALES ET TEMPORELLES

Que ce soit pour analyser le processus de désertification ou les dynamiques démographiques, il est nécessaire de tenir compte d'un emboîtement d'échelles spatiales et temporelles. Ainsi, les phénomènes observés à l'échelle locale sur un temps court (ravines dans un champ ou déplacement de familles vers la ville par exemple) dépendent de facteurs qui s'expliquent à d'autres niveaux d'analyse (le bassin versant, le bassin d'emploi, le climat) et d'autres échelles de temps (de la saison à plusieurs décennies pour ces exemples). Si le temps long et l'échelle nationale sont retenus pour suivre les dynamiques démographiques, l'échelle locale pour caractériser le processus de dégradation des terres, il convient de considérer d'autres niveaux d'analyse et de temps pour comprendre les deux processus à l'œuvre et leurs interactions (régional, mondial). De ce constat découle la difficulté, d'une part, à généraliser des processus localisés à des ensembles régionaux plus vastes, et, d'autre part, à documenter des phénomènes quantifiés à l'échelle mondiale dans les territoires locaux.

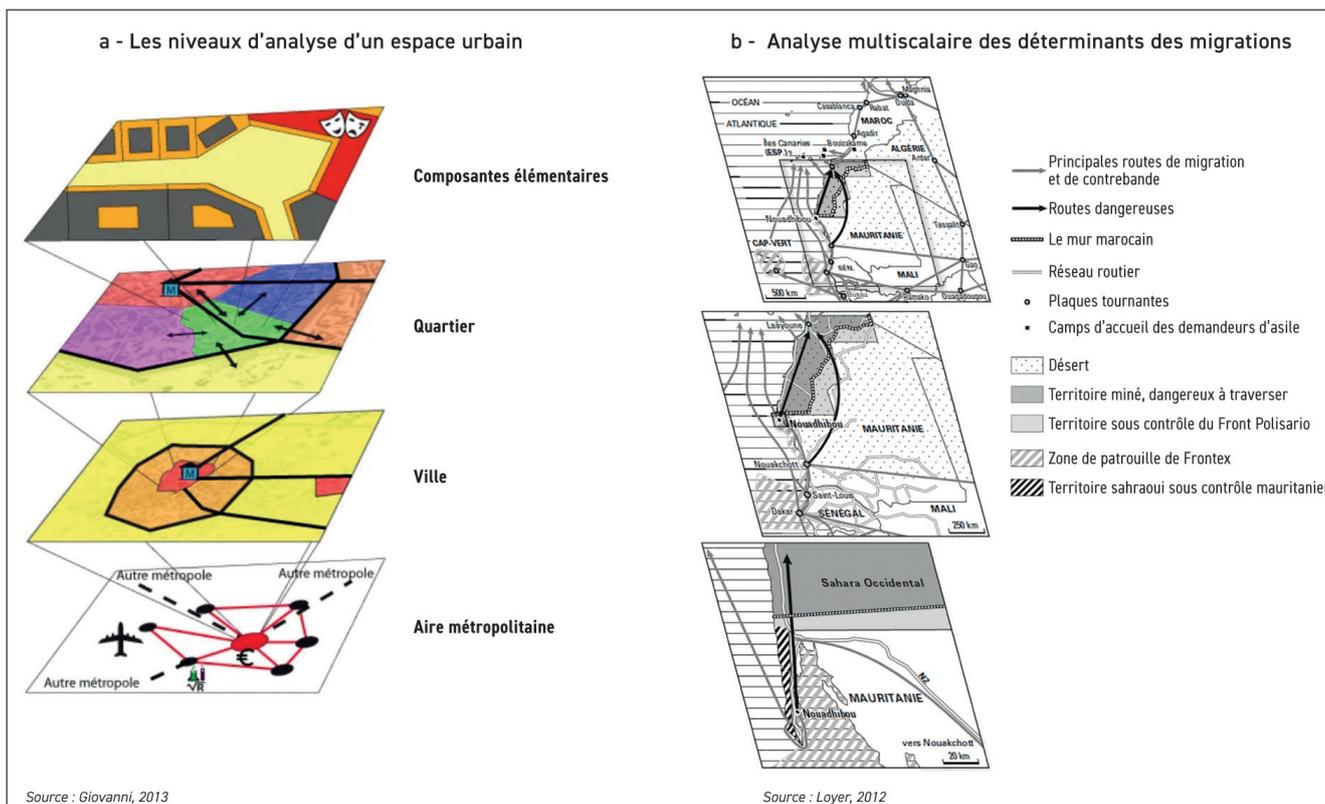
### Les échelles spatiales

Si l'on veut comprendre les dynamiques urbaines, il faut à la fois comprendre comment la ville s'insère dans une aire métropolitaine, en relation avec d'autres villes et l'espace rural, quelles sont ses caractéristiques propres (limites urbaines, densité, topographie, histoire, fonctions), mais aussi comment se composent les quartiers et la manière dont ils sont habités par les urbains (figure a ci-dessous).

À cette échelle, les analyses sont beaucoup plus fines et orientées thématiquement. L'échelle micro (bâtiment, équipement, espace public) peut aussi s'imposer, pour analyser l'adaptation au changement climatique (par l'agencement du bâti par exemple), la gestion des déchets ou les systèmes d'approvisionnement alimentaire. Chaque échelle dépend des autres : l'assainissement d'un quartier, l'extension d'un réseau électrique ou l'arrivée massive de migrants auront des conséquences à l'échelle du quartier, mais aussi de l'ensemble de la ville ou de la métropole (Giovanni, 2013).

L'analyse multiscalaire s'impose aussi pour la compréhension des phénomènes de dégradation des terres, comme le montre l'exemple de l'érosion éolienne au Sahara : l'action localisée du vent sur les surfaces sèches peu ou pas végétalisées en zones arides entraîne une dégradation des sols à l'échelle locale, mais aussi à un transport, par les vents d'altitude, de sédiments à plus ou moins grande distance contribuant ainsi à la fertilisation des sols là où ils se déposent à l'échelle continentale, voire mondiale. Pour comprendre l'intensification de la dégradation des terres et éventuellement agir, il faut donc analyser les dynamiques de l'occupation du sol à l'échelle locale, mais aussi connaître les grands mouvements des masses d'air à l'échelle mondiale et les politiques agricoles nationales (Loireau et Ickowicz, 2024).

Les conditions de vie à l'échelle locale, en lien avec les éléments du contexte, sont également fondamentales pour les dynamiques de population. La figure b ci-dessous montre cette imbrication des échelles pour les routes migratoires à destination de l'Europe depuis l'Afrique subsaharienne à travers les Canaries (Loyer, 2012). À Nouadhibou, ville mauritanienne proche de la frontière du Sahara occidental et du « mur » sahraoui infranchissable



### ▲ Les différentes échelles d'analyse des dynamiques urbaines et migratoires

Sources : a - Giovanni, 2013 ; b - Loyer, 2012  
Réalisation : Catherine Valton, 2024

renforcé par des mines par l'armée marocaine (figure b, carte du haut), les migrants optent pour la traversée vers les Canaries le long de routes de migration et de contrebande moins dangereuses (figure b, carte du centre). La grande échelle (figure b, carte du bas) fait apparaître la nouvelle route nationale mauritanienne qui facilite l'accès à Nouadhibou depuis la ville de Nouakchott, mais aussi l'activité des passeurs sur la presqu'île de Nouadhibou où passe la frontière entre la Mauritanie et le Maroc/le Sahara occidental. Ces trois échelles doivent ainsi être prises en compte pour comprendre les conditions de la mise en place des patrouilles maritimes de l'Agence européenne de garde-frontières et de garde-côtes, Frontex, et leur rôle dans la région.

## Les échelles temporelles

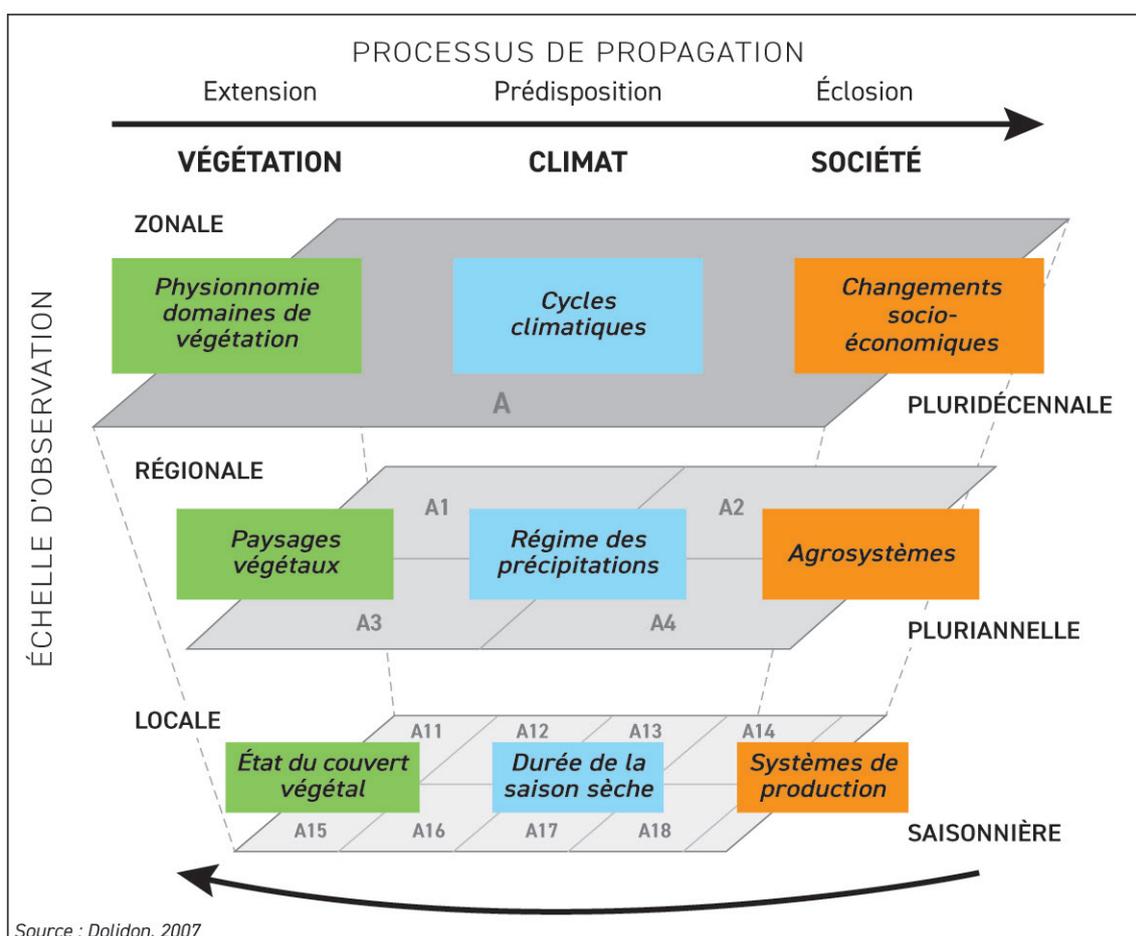
Les processus à l'œuvre dans les territoires dépendent du temps long des adaptations des sociétés dans les zones sèches, mais aussi du temps court des crises, comme une sécheresse ou une attaque armée. L'exemple de l'étude des feux de brousse, longtemps identifiés comme un facteur important de dégradation des terres, est éclairant (figure ci-dessous). Dolidon (2007) montre ainsi les liens entre le temps court/temps long et les échelles locales/continentales, mais aussi la grande diversité des processus impliqués et la complexité de leurs interrelations. D'autant plus que chacun de ces processus est lui-même soumis à des dynamiques temporelles contrastées, comme celles du climat (zoom page 24) ou l'urbanisation.



▲ Feu de brousse, Australie  
© IRD – A. Intès

### ▼ Emboîtement des échelles géographiques et temporelles dans l'analyse de la propagation des feux de brousse

Source : Dolidon, 2007.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024



## Les trois temporalités du climat : sécheresse, aridité, changement climatique

Benjamin Sultan

La sécheresse fait référence à un état temporaire de manque d'eau, quel que soit le climat considéré. On parle de sécheresse météorologique lorsque les précipitations sont nulles ou en dessous de la moyenne, de sécheresse agronomique lorsque le contenu en eau des sols est insuffisant pour les plantes et de sécheresse hydrologique quand le niveau des nappes ou des rivières est très bas.

L'aridité, à l'opposé de la sécheresse, est un phénomène structurel sur le temps long, et désigne une région où le manque d'eau est chronique avec des pluies inférieures à la demande évaporative. C'est le cas du désert du Sahara par exemple.

On observe de plus en plus de zones arides depuis les dernières décennies et les scénarios climatiques montrent que plus les émissions de gaz à effet de serre seront élevées, plus cette aridité s'étendra sous l'effet du réchauffement climatique. On observe également, dans certaines régions comme l'Afrique du Sud, des sécheresses plus longues et intenses et ces sécheresses risquent d'empirer, à la fois en durée et en fréquence, avec le réchauffement climatique, même si ce n'est pas le cas partout dans le monde et que d'autres processus sont à l'œuvre, comme l'alternance des événements El Niño ou La Niña, qui provoquent aussi des sécheresses ou des inondations dans les régions intertropicales.

Les conséquences de cette aridification accrue et de l'aggravation des sécheresses à court terme sont multiples : un risque plus important d'incendie, des difficultés accrues d'approvisionnement en eau potable, des pertes de rendement agricole et de biodiversité. À long terme et à l'échelle mondiale, les sécheresses à répétition altéreront la végétation, moins capable d'absorber le CO<sub>2</sub>, ce qui augmentera les émissions de gaz à effet de serre. Un cercle vicieux s'installe : le réchauffement climatique amplifie l'aridification et les sécheresses, et ces conditions plus sèches, en retour, amplifient le réchauffement climatique.



▲ Sècheresse au Burkina Faso

© IRD – P. Gazin

▼ La sècheresse au Niger

© IRD



◀ Paysages arides de Bolivie

© IRD - Marc Pouilly





▲ Ville nouvelle construite en pleine steppe, Mongolie-Intérieure, Chine  
© IRD – T. Vergoz

En conclusion de cette 2<sup>e</sup> partie, l'analyse des liens entre les dynamiques démographiques, les processus d'urbanisation et de désertification impose une approche holistique pour intégrer une grande diversité de facteurs, mais aussi pour considérer des processus à l'œuvre à d'autres échelles afin d'analyser des situations locales et contextualisées permettant les comparaisons. Les exemples de recherche présentés ici montrent aussi la pertinence d'observer les liens entre démographie, urbanisation et désertification à différentes échelles de temps.

# L'impact de la croissance démographique et des systèmes d'activités sur la désertification



▲ Jachère en savane sèche du Burkina Faso

© IRD – A. Fournier

**Les terres les plus densément peuplées sont-elles les plus à risque de se dégrader ? Quels rôles jouent les systèmes de production agricole dans la détérioration des terres ? Quand la population augmente, et donc la demande alimentaire, comment les systèmes de production se transforment-ils et comment cela impacte-t-il les dynamiques de désertification ? Pour apporter quelques réponses à ces questions, nous proposons plusieurs résultats issus de recherches localisées afin de montrer divers types de liens entre croissance démographique, densité, systèmes d'activités et désertification.**

## CROISSANCE DÉMOGRAPHIQUE ET TRAJECTOIRES ENVIRONNEMENTALES

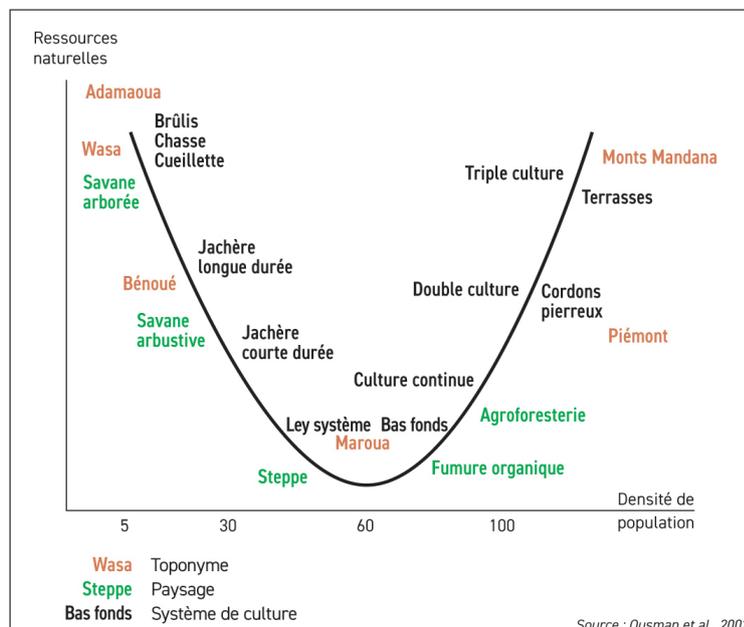
Les croissances de la population et de la densité sont souvent mentionnées comme des facteurs de détérioration de notre environnement (changement climatique, désertification, déforestation, etc.). La limitation de la population est alors présentée comme souhaitable et inévitable. Ainsi, en 2017, 15 000 scientifiques publient une tribune comme « un avertissement à l'humanité : nous mettons en péril notre avenir en ne prenant pas conscience que la croissance rapide et continue de la population est le principal moteur de nombreuses menaces écologiques et même sociales » (Ripple *et al.*, 2017).

Pourtant, à l'échelle de la planète, la corrélation entre densité de population et dégradation des terres n'est pas nette. En effet, de fortes dégradations sont observées dans les zones sèches d'Arizona et d'Amérique du Sud qui comptent pourtant moins de 5 habitants au km<sup>2</sup> alors que l'Asie centrale, avec plus de 250 habitants au km<sup>2</sup>, reste stable du point de vue de la productivité des terres. Au Sahel, avec des densités entre 5 et 25 habitants au km<sup>2</sup> et une forte croissance démographique, le « reverdissement » des paysages se confirme (Descroix *et al.*, 2021) en raison de meilleures conditions climatiques et de la résilience des agrosystèmes, qui ont renforcé la foresterie, le jardinage et la petite irrigation.

Nuancer cette relation entre densités de population et dégradation des terres s'inscrit dans des débats (zoom ci-contre) qui invitent à considérer la diversité des systèmes de production, des organisations sociales et de leur potentiel d'innovation en intégrant l'intensification agricole, la diversification des activités et les stratégies de migrations temporaires vers des zones plus attractives et pourvoyeuses d'emplois, comme les zones humides et les villes (voir par exemple Tiffen *et al.*, 1994 ; Mortimore et Adams, 2001). Les relations entre population et dégradation de l'environnement sont complexes et ne sont pas mécaniques.

Une étude réalisée au Cameroun relie le niveau de productivité des terres et la densité de population en fonction des différents agrosystèmes de cette région soudano-sahélienne. Ousman *et al.* (2002) observent ainsi une diminution de la longueur des jachères avec l'accroissement de la population, entraînant des changements paysagers importants (recul de la couverture arborée, baisse des rendements) et imposant, au-delà de 60 habitants au km<sup>2</sup>, l'introduction de pratiques d'agroforesterie (apport de fumure organique, association de cultures légumineuses, dont *Acacia albida*), le développement des cultures de décrue jusqu'aux systèmes intensifs en terrasse dans les montagnes dépassant historiquement plus 200 habitants au km<sup>2</sup> (figure ci-contre).

Ces différents agrosystèmes sont le résultat d'une histoire politique mouvementée expliquant les différentiels de répartition du peuplement, de l'adaptation des sociétés sur le long terme à des écosystèmes contrastés et, plus récemment, à leur insertion dans l'économie de marché pour fournir une demande alimentaire régionale croissante. Des sols réputés incultes ont ainsi été remis en culture depuis les années 1990 pour la culture du sorgho repiqué et commercialisé en contre-saison (Collectif, 1993).



### ▲ Pression démographique et productivité des terres (ressources naturelles) dans le Nord-Cameroun

Source : Ousman *et al.* 2002, p. 26.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024

## ZOOM

### Malthus et Boserup : deux auteurs du débat sur les relations entre croissance démographique et ressources

Parmi les auteurs emblématiques qui ont marqué les débats sur les relations entre les changements démographiques et les changements environnementaux, citons Thomas Malthus (*An essay on the principle of population de Malthus, 1798*) et Ester Boserup (1965). Pour une présentation beaucoup plus complète, on peut se référer à Véron, 2013.

À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, T. Malthus, pasteur anglais, publie un essai dans lequel il établit que, en l'absence de freins, toute population s'accroît selon une progression exponentielle tandis que les ressources augmentent selon une progression arithmétique. La population tendrait constamment à s'accroître au-delà des moyens de subsistance. Ce déséquilibre entraînerait des conflits, des famines, des épidémies jusqu'à ce que la population revienne à un niveau raisonnable par rapport aux ressources alimentaires. Pour éviter cette « surpopulation », T. Malthus (dans la seconde version de son essai) préconise la contrainte morale : les individus doivent rester célibataires et chastes jusqu'à ce qu'ils aient les moyens d'assurer la survie d'une descendance. Ce « paradigme malthusien » a inspiré nombre de penseurs et de politiques jusqu'à aujourd'hui.

Les « néo-malthusiens » préconisent une limitation des naissances via des politiques de population (plus ou moins coercitives) et la diffusion de la contraception. René Dumont, par exemple, a fait de « la surpopulation » un point central de sa réflexion sur la famine et l'agriculture africaine, adoptant une approche résolument néo-malthusienne (Dumont, 1997).

S'opposant aux néo-malthusiens, Ester Boserup affirme que la croissance et la pression démographiques favorisent l'innovation et le développement agricole (Boserup, 1965). La croissance de la densité de population permettrait de réduire les coûts par habitant des infrastructures sociales et économiques et de favoriser l'augmentation de la productivité (développement des marchés, des transports, etc.). Ce cercle « vertueux de la démographie » fonctionne si les politiques publiques créent un environnement favorable (avec des investissements dans les infrastructures agricoles et rurales) et si les technologies économes et non polluantes sont privilégiées. De fait, E. Boserup explique les déséquilibres entre la croissance de la population et les productions alimentaires en Afrique par la faiblesse des réseaux de communication et de transport.

## SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLE ET DÉGRADATION DES TERRES

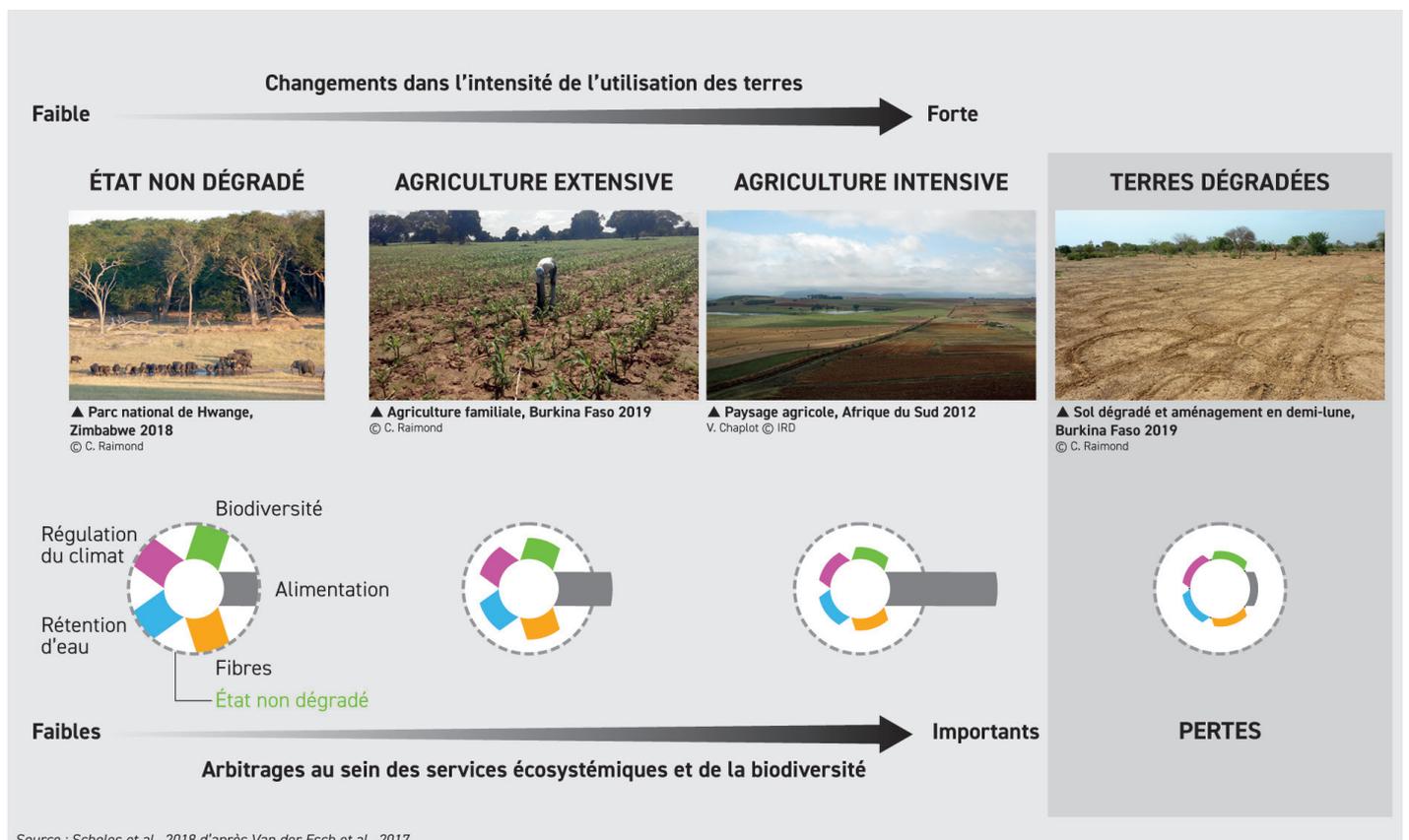
Les systèmes de production et les modèles de développement agricoles jouent un rôle clé pour comprendre les liens potentiels entre croissance démographique et désertification. Dans l'histoire, des phénomènes démographiques, couplés à des techniques agricoles qui n'avaient pas évolué ou qui n'étaient pas adaptées, ont pu provoquer la surexploitation du milieu et la dégradation des terres, comme les épisodes de « *Dust Bowl* » dans les années 1930 aux États-Unis (liés à la sur-mécanisation agricole, à des vagues migratoires et aux sécheresses prolongées, entre autres facteurs, en Oklahoma, au Kansas et au Texas). Les systèmes productifs agricoles se modifient quand la densité croît (voir Roose, 1994, p. 24). La trop forte intensification des systèmes productifs, attribuée à la hausse des besoins alimentaires (locaux, régionaux ou mondiaux) et à la croissance démographique, peut être accusée de provoquer un usage des terres au-delà de leur capacité, provoquant une dégradation des terres (figure ci-dessous).

Néanmoins, la linéarité de la perte en services écosystémiques (autrement dit les bénéfices offerts aux sociétés humaines par les écosystèmes) en fonction de l'intensification, telle que décrite par cette figure, n'est pas systématique : elle ne tient pas compte des pratiques et temporalités qui permettent le maintien de ces services, comme, dans certains cas, les pratiques de fumure grâce aux apports de l'élevage transhumant (Hiernaux, 1998), de jachère, d'agroforesterie, ou de réhabilitation de sols déclarés incultivables (Collectif, 1993).

Par ailleurs, des modèles techniques très marqués (une intensification très forte reposant sur l'agrochimie par exemple) peuvent entraîner une dégradation des terres décorrélée de la densité et de l'évolution de la population : on peut ainsi dégrader des terres peu densément peuplées et sans contexte de croissance démographique. Toute forme d'intensification liée à la croissance démographique ne peut être considérée comme un facteur de dégradation des terres : les impacts locaux sont diversifiés selon les combinaisons entre croissance démographique, potentialités productives et systèmes de production, mais aussi en fonction d'autres facteurs, comme le montrent trois exemples en Afrique subsaharienne.

Le premier exemple (zoom ci-contre) porte sur un cas de « petite intensification » par la fumure animale dans un contexte de système agricole extensif et de forte croissance démographique (ouest du Niger). La chute de productivité de la terre existe quand l'insécurité entrave l'élevage pastoral, réduisant la possibilité d'augmentation de la productivité de la terre.

- ▼ [Intensification anthropique des écosystèmes naturels et impact sur les services écosystémiques et la biodiversité](#)  
Source : Scholes *et al.*, 2018, d'après Van der Esch *et al.*, 2017.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024



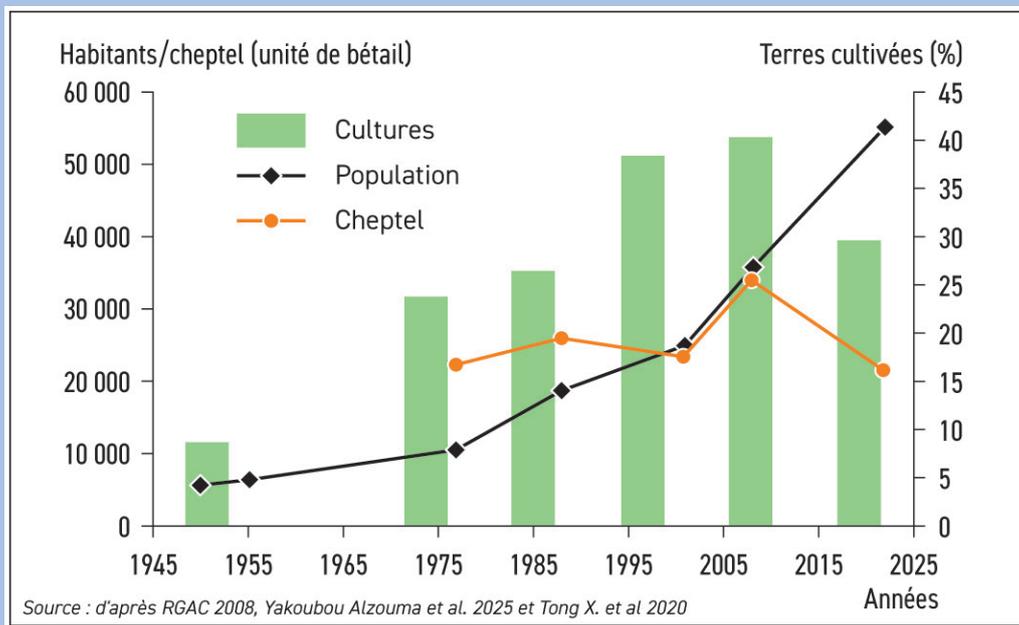
# Les conséquences négatives de l'insécurité sur le cheptel et la fertilité des terres dans l'ouest du Niger (Dantchandou)

Pierre Hiernaux

Dans la commune Dantchandou (13°24'N ; 2°45'E), à l'ouest du Niger, la population a augmenté de façon exponentielle depuis 1950, selon un taux annuel moyen de + 3,26 % par an (figure ci-dessous). En 2022, elle rassemble 6 431 familles d'agriculteurs djerma dans 40 villages et 623 familles d'agro-éleveurs peuls sédentarisés depuis les années 1970 dans des campements. La densité de population est de 60 habitants au km<sup>2</sup> dont 71 % ont moins de 15 ans.

Chaque famille cultive du mil associé à un peu de niébé et de roselle (*Hibiscus sabdariffa*). Les semis et le désherbage sont manuels, sans labour. La fertilité des sols est gérée, classiquement, par trois ans de jachère après cinq ans de culture. À proximité des villages et campements, une fumure organique, appliquée par le parage du bétail, ou l'épandage de détritrus ménagers et de fumier, permet une intensification et une diversification des cultures.

Jusqu'en 1995, le croît démographique s'est accompagné d'une expansion des superficies cultivées moyenne de + 3,2 % par an, avant de se stabiliser jusqu'en 2010 (environ 40 % de culture, 40 % en jachère et 20 % de parcours pastoral). De 2010 à 2020, cet équilibre s'est rompu du fait de l'insécurité (vol de bétail, kidnapping contre rançon par des groupes armés) : diminution des superficies cultivées et des parcours pastoraux, et entrave à l'élevage pastoral qui réduit la possibilité de fumure des champs. Dans ce terroir sahélien, on assiste donc à une réduction des superficies fumées, diminuant à terme la capacité d'intensification agraire, corrélée à une décapitalisation progressive des agropasteurs (alors que le cheptel villageois s'est maintenu).



▲ Évolutions comparées de la population, des effectifs du cheptel (en unité de bétail tropical) et des superficies cultivées (en %) de la commune de Dantchandou (919 km<sup>2</sup>) au Niger

Sources : RGAC, 2008 ; Tong et al., 2020 ; Yakoubou et al., 2025.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024

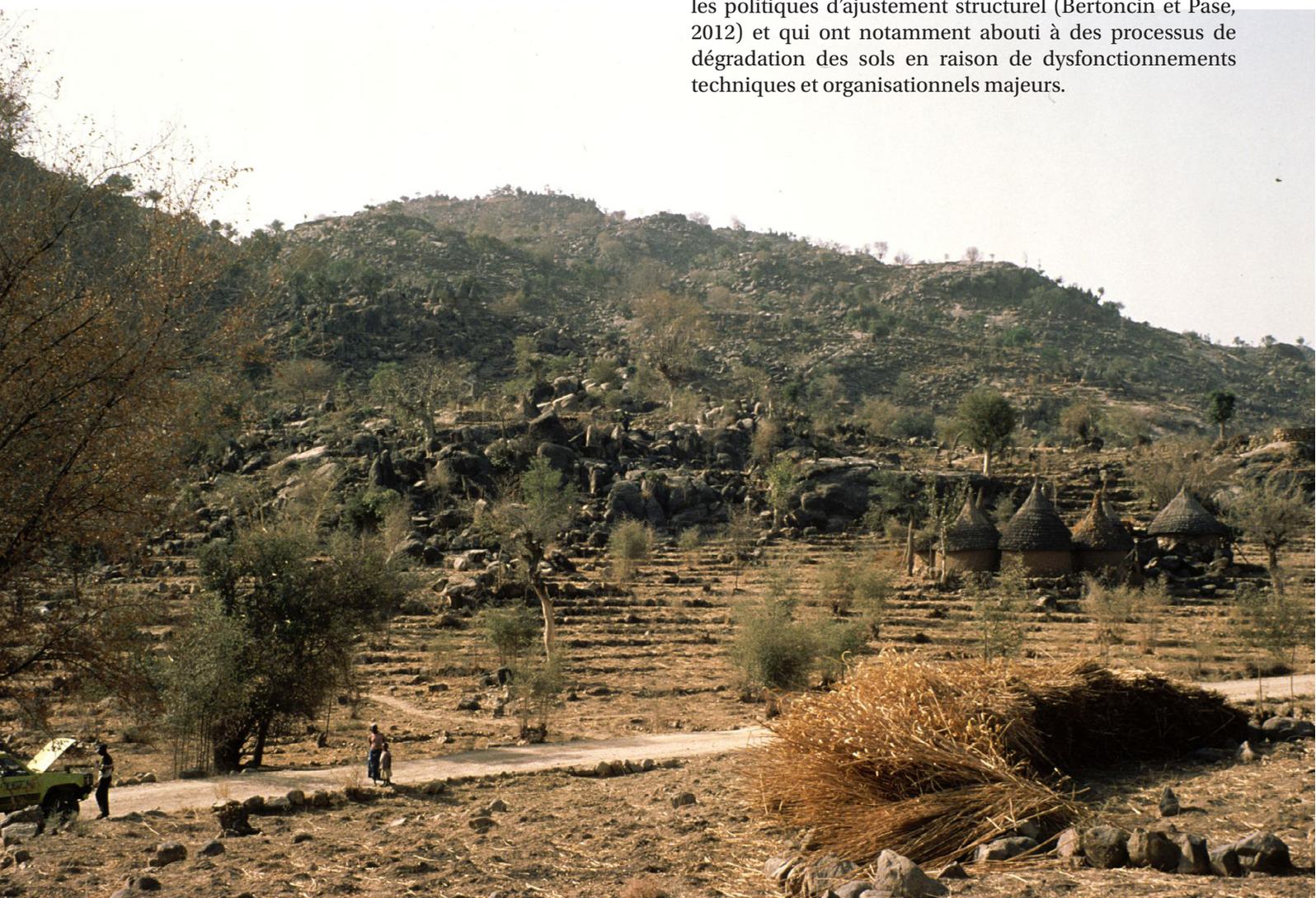
▼ Récolte du mil, Niger

© IRD – C. Mariac



Le second exemple porte sur le système de production agricole intensif des monts Mandara au Cameroun, dans lequel le sol est créé par une technique de terrasses et où les évolutions négatives en termes de productivité sont liées à des phénomènes sociaux (migrations, insécurité). Dans cette région où l'on observe plus de 250 habitants au km<sup>2</sup>, les techniques développées sur le long terme (Hallaire, 1991) ont permis une très forte hausse de la productivité agricole. En effet, les terrasses ont permis la formation d'un sol agricole là où il n'y avait que des roches, auquel se sont adaptés des cortèges variétaux très diversifiés, cultivés en association et sur deux campagnes agricoles, pendant la saison des pluies et en contre-saison grâce à une petite irrigation. Ces systèmes de production connaissent une dégradation à partir du moment où la main-d'œuvre agricole n'est plus assurée, qu'elle soit partie en migration (les femmes seules restent au village sans possibilité d'entretenir les ouvrages) ou dans l'impossibilité d'accéder aux champs en raison de l'insécurité frontalière au Nigeria (Boko Haram) par exemple.

Un troisième exemple montre comment des systèmes d'activités de zones humides sahéennes permettent à la fois une forte productivité et un maintien du fonctionnement naturel et des services écosystémiques. Ces zones sont basées sur le système des « 3 M » : multi-activité des ménages, [multifonctionnalité des espaces](#) et mobilité des activités et des ressources. Particulièrement attractives en raison de leurs fortes potentialités agricoles, la productivité de ces zones est équivalente à celle d'une [agriculture de firme](#) (Rangé et Cochet, 2018). Dans le contexte de reprise des pluies et de reverdissement au Sahel, ces zones connaissent des crues de plus en plus fortes et une régénération végétative exceptionnelle (Hiernaux *et al.*, 2021), qui entraînent une recomposition des territoires et des relations entre les activités et les groupes sociaux (Raimond *et al.*, 2024). Dans le lac Tchad ou le Delta central du Niger, l'insécurité accentue cette régénération par une diminution des activités productives. D'autres zones humides suivent d'autres trajectoires : elles font à nouveau l'objet de vastes programmes d'aménagement hydroagricole pour répondre à l'augmentation de la demande alimentaire et aux défis du changement climatique. Le modèle est le même que celui qui a produit les « éléphants blancs » du développement, ces grands projets qui ont échoué avant les années 1990 et les politiques d'ajustement structurel (Bertoncin et Pase, 2012) et qui ont notamment abouti à des processus de dégradation des sols en raison de dysfonctionnements techniques et organisationnels majeurs.



▲ Les Monts Mandara au Nord-Ouest du Cameroun  
© IRD – Y. Boulvert



## ACTIVITÉS EXTRACTIVES ET DÉGRADATION DES TERRES

La croissance démographique peut entraîner une hausse des besoins en matières premières du sous-sol et du sol, issues de systèmes de production basés sur l'extraction, et ainsi favoriser la dégradation des terres liée à ces extractions. Quand ils sont qualifiés « d'extractivistes », ces systèmes sont basés exclusivement sur l'optimisation du profit économique au détriment des autres services écosystémiques. Historiquement, l'extractivisme est porté par des acteurs des Nord, notamment par des investissements et une captation des ressources dans les Suds. Aujourd'hui, il est aussi le fait des pays émergents ou émergés récemment comme la Chine, qui sont impliqués dans l'investissement et la mise en œuvre d'activités extractives dans les Suds. Nombre de ces pays du Sud sont également investis activement et volontairement dans ce processus. Rappelons que la demande extractive varie tant selon la masse de consommateurs et sa potentielle croissance, que selon le niveau de développement, les systèmes économiques et les modes de vie. Les impacts des activités extractives, quant à eux, diffèrent selon les projets et les milieux considérés. Des cas d'agrobusiness et miniers sont présentés dans l'encadré page suivante.

▲ Ancien puits artésien, Tunisie  
© IRD – S. Massuel

Ainsi, les liens entre croissance démographique, densité, systèmes d'activités et désertification ne sont ni mécaniques ni uniformes. Ils dépendent grandement du contexte socio-économique et politique. Les sociétés sont en capacité de faire évoluer leurs systèmes agricoles et de diversifier leurs sources de revenus lorsqu'elles subissent des contraintes (environnementales, économiques ou politiques). Ces évolutions peuvent entraîner des dégradations majeures des terres, notamment dans le cas de modèles agricoles et extractifs très intensifs ou entraînant une déforestation massive. Toutefois, ces dégradations sont souvent déconnectées des évolutions démographiques et s'expliquent par des changements dans les activités économiques – davantage d'activités tournées vers l'agrobusiness (destiné à l'exportation ou aux villes des régions productrices) ou un extractivisme à outrance – qui entraînent une surexploitation des ressources naturelles, eau et terres notamment.

## Le Chaco argentin : un exemple d'agriculture extensive pour l'exportation en zone peu dense

Alberto Preci

Située au nord de l'Argentine, la région du Chaco est une vaste plaine faiblement peuplée, longtemps restée en marge de la dynamique nationale de développement. Depuis les années 1990, cet écosystème forestier subit l'avancée d'un [front pionnier](#) parmi les plus rapides en Amérique du Sud (photographie ci-contre) (Morello et Rodríguez, 2009). Cela se traduit par une déforestation massive, associée à l'expansion de l'élevage intensif et de l'agriculture extensive, principalement orientée vers les cultures céréalières destinées à l'exportation.

Ces changements d'origine anthropique fragilisent les sols, entraînant une perte remarquable de fertilité, une faible capacité de rétention en eau, ainsi que des processus d'érosion conséquents (Baldassini et Paruelo, 2020). En raison du surpâturage et des feux de forêt, de plus en plus fréquents ces dernières années, cette situation est d'autant plus grave dans la région du Chaco aride, qui présente les conditions d'aridité les plus extrêmes d'Amérique du Sud. Comme l'illustrent plusieurs études sur l'augmentation de la salinité des sols dans la région, la mise en culture des terres forestières du Chaco modifie la teneur en carbone organique des sols, conduisant à leur progressive dégradation (Torres *et al.*, 2015 ; Maertens *et al.*, 2022). Fruit de changements biophysiques et socio-économiques en cours depuis une trentaine d'années, le processus de désertification contemporain impacte directement

## Oasis sahariennes : des transformations démographiques et environnementales

Pour vivre dans des espaces arides, les populations oasiennes du Sahara ont mis en œuvre, depuis 2 000 ans, des techniques de production agricole adaptées aux conditions locales, et des formes sociales en adéquation avec celles-ci (Guillermou, 1993). La gestion de l'eau dans les oasis est fondamentale : elle nécessite des savoir-faire et une main-d'œuvre nombreuse pour perpétuer les palmeraies et la complémentarité entre agriculture et élevage.



les services écosystémiques des forêts ainsi que les conditions de vie des populations locales (Verón *et al.*, 2018). Du fait des difficultés à poursuivre leurs activités de chasse, cueillette, apiculture ou l'élevage en forêt, ces populations migrent majoritairement vers les centres urbains.

▼ La route 86, aux alentours de la ville de Tartagal, province de Salta, Argentine

© A. Preci, juin 2016

*Au premier plan, la végétation repousse après la récolte estivale sur un sol particulièrement sablonneux ; au deuxième plan, les arbres marquent la limite entre les parcelles cultivées et, selon la réglementation en vigueur, sont censés freiner l'érosion des sols.*



Aujourd'hui, plusieurs oasis, dont certaines très anciennes, sont fragilisées, notamment en Tunisie et en Algérie. Certaines ont été transformées en espaces monocultureaux, avec de la mécanisation et une production non plus destinée aux populations locales, mais à une économie de marché (Amrani, 2020). Alors que les palmeraies reposaient sur une grande variété de dattes, aujourd'hui la variété *déglét nour* est prédominante (70 % des oasis algériennes). Destinée à l'exportation, cette variété est gourmande en eau et dépendante de fertilisants et de pesticides.

En Tunisie, l'agrobusiness et le tourisme, qui se sont développés dans certaines oasis (comme Douz et Tozeur), posent problème (Carpentier et Gana, 2013). Ils entraînent une forte concurrence pour les ressources en eau et la main-d'œuvre agricole spécialisée est en déclin. L'agriculture familiale apparaît alors de faible rentabilité. La monoculture rend les palmeraies plus vulnérables aux années de sécheresse. Or, la culture en trois strates — maraîchage, arboriculture et phœniciculture — qui compose l'écosystème oasien, permettait de lutter contre l'ensablement des oasis, la désertification et de limiter l'évaporation des sols, régulant ainsi l'humidité. La dégradation des sols, et plus généralement des conditions de production, a surtout affecté les populations les plus vulnérables. Dans les oasis, comme ailleurs, elle a aggravé des inégalités déjà existantes (entre les niveaux socio-économiques, entre les sexes, etc.) (Droy, 2017).

◀ Vue aérienne : menace d'ensablement dans le Sud tunisien

© IRD - IRA - C. Lamontagne, 2017

## Extractivisme hydroagricole, privatisation et dégradation des terres au Maghreb

Charline Rangé

À l'instar d'autres régions arides et semi-arides du monde, les pays du Maghreb ont développé une politique hydroagricole de grande envergure dans les zones steppiques et sahariennes, considérées abusivement comme « vides » et de ce fait propices à la « modernisation de l'agriculture ». Différents programmes se sont succédé depuis les indépendances, avec des objectifs variables selon les périodes et les contextes nationaux. Ils ont été facilités par les politiques d'individualisation et de privatisation du foncier et, en Tunisie, de l'eau souterraine, à destination d'une diversité d'acteurs (petits agriculteurs résidents ou migrants, jeunes diplômés, grands investisseurs nationaux, élites proches du pouvoir, firmes, etc.) (Derderi *et al.*, 2022 ; Gharbi et Elloumi, 2023).

Des terres de superficies très variables ont été allouées (de quelques hectares à plusieurs milliers) et des aides ont été attribuées (pour l'accès à l'eau, l'énergie et le crédit, ou encore à l'export) pour des productions (arboriculture, maraîchage, céréaliculture) destinées au marché intérieur ou intégrées à des chaînes de valeur plus ou moins mondialisées. Partout, la mise en valeur s'est avérée non durable (épuisement des nappes, dégradation de la qualité des eaux et des sols avec la monoculture), les exploitants répondant à



▲ Forage dans le Sud tunisien

© IRD

la surexploitation des eaux souterraines par l'abandon du périmètre et l'exploitation de nouveaux, dans une logique « extractiviste » permise par la quasi-absence, dans la pratique, de régulation de l'accès à l'eau (forages toujours plus profonds, multiplication des forages illicites) (*ibid*). En zone steppique, l'extension des périmètres a conduit à la réduction de l'espace pastoral, à la dégradation des pâturages, et à la perte par les éleveurs de leurs droits d'usage historique sur les terres (Saad, 2011).

## Mines et dégradation des sols

« L'installation et le fonctionnement de mines industrielles ou de chantiers artisanaux dans les milieux arides, semi-arides, subhumides ou secs entraînent généralement des dégradations majeures des sols, par l'arasement des couches de surface et le charriage d'importants volumes de terre et de roche. Par ailleurs, l'exploitation minière est fortement consommatrice d'eau pour le traitement du minerai ou du fait de pompages intensifs nécessaires à l'abaissement des nappes pour l'extraction en zone noyée. Qu'il s'agisse de nappes phréatiques peu réalimentées ou de nappes fossiles non renouvelées, cela peut conduire au manque d'eau, avec pour conséquence le déplacement des populations (p. ex. exploitation du cuivre en région d'Atacama au Chili). Au-delà de cette dégradation physique des sols et de l'impact sur la ressource en eau, l'activité minière peut s'accompagner de pollutions chimiques des sols et des eaux. Elles sont dues essentiellement à la lixiviation des terrils\* et aux produits de traitement des minerais (p. ex. pollution par le cyanure et le mercure sur le site d'orpaillage de Komabangou, Liptako, Niger). La restauration de ces espaces remaniés et pollués présente des coûts très importants ».

Source : Bonnet *et al.*, 2024, p. 35.

\* Lixiviation des terrils : extraction d'un composé soluble à partir d'un mélange solide par lavage et percolation.



▲ Vue aérienne d'un site d'orpaillage, Côte d'Ivoire

© IRD - Minerwa

▼ Pollution des sols due aux activités d'orpaillage, Burkina Faso

© IRD – J. Gardon



# L'impact de l'urbanisation sur la désertification

L'urbanisation et l'étalement urbain soulèvent des problématiques environnementales, tant du point de vue de l'approvisionnement en eau et en énergie, que de la gestion des déchets, des pollutions (de l'eau, de l'air, des sols), de la déforestation et de l'élévation des températures. Il est possible de mesurer l'impact de l'urbanisation sur la dégradation des terres à l'échelle locale de chaque ville et de sa périphérie (auréole de dégradation liée à la consommation de ressources). Cependant, d'autres facteurs influent sur l'impact de l'urbanisation sur la dégradation des terres en zone sèche : les changements des modes de vie en ville (comme les habitudes alimentaires et de consommation) et, surtout, la gestion de l'urbanisation par les autorités politiques (régulation ou non de l'étalement, politiques d'infrastructures par exemple).



## ÉTALEMENT ET AMÉNAGEMENT URBAIN EN ZONE SÈCHE

### Un modèle d'artificialisation des terres en périphérie urbaine du fait de l'étalement

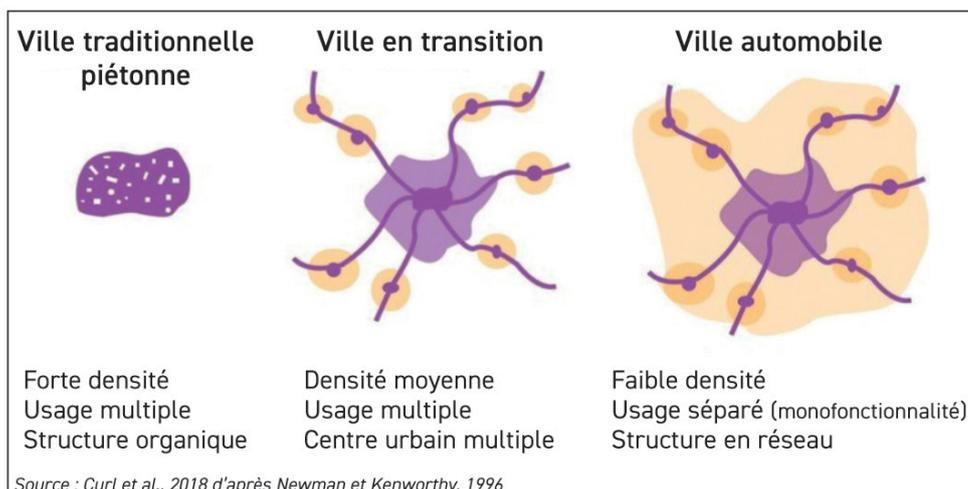
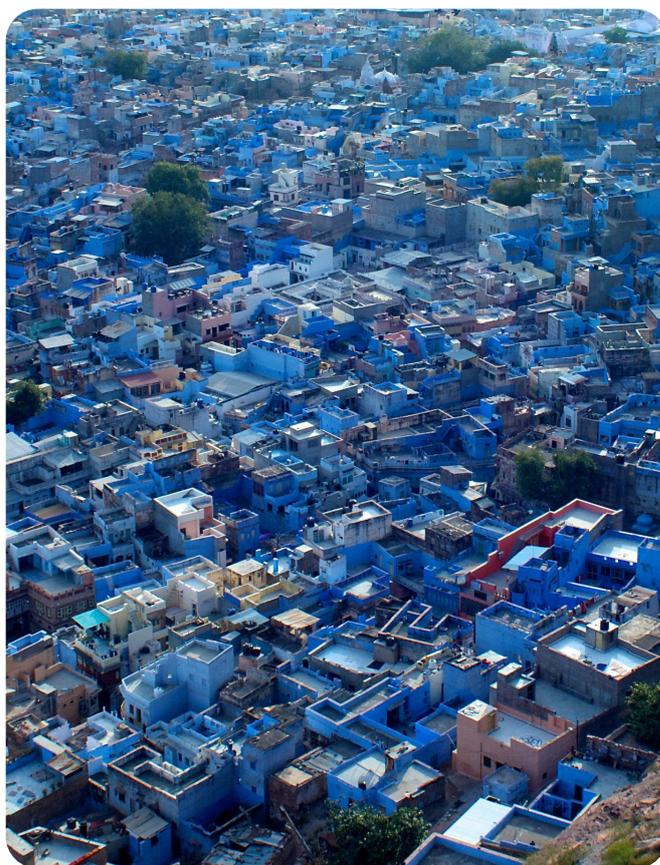
L'étalement urbain, correspondant à l'augmentation de la superficie d'une ville, est favorisé par la domination de l'automobile et, plus largement, par l'usage des moyens de transport individuels motorisés (« ville automobile ») dans les déplacements. La voiture, moto ou autre tricycle, à l'inverse des transports en commun qui suivent des lignes fixes, favorisent un étalement dans toutes les directions d'une urbanisation faiblement dense (figure ci-dessous). Ce processus se retrouve partout dans le monde, y compris en zone sèche, et plus particulièrement dans les territoires connaissant une forte croissance urbaine (Afrique, Asie), en l'absence de politiques de planification urbaine, de limitation de l'étalement et de mise en valeur de la « ville compacte » prônée pour concilier densité de la ville et qualité de la vie urbaine (Guilhot *et al.*, 2018).

### Les défis environnementaux de l'urbanisation en zone sèche

Si les défis environnementaux des villes en zones arides et semi-arides se concentrent généralement autour des questions de l'eau et de la pollution de l'air, ils varient selon les formes urbaines et la localisation des villes. Les villes historiques se sont localisées à proximité de ressources en eau disponibles toute l'année, d'un cours d'eau permanent, de l'eau souterraine ou grâce à un transport de sources lointaines par canaux (comme à Jodhpur en Inde par exemple). La très forte croissance urbaine au cours du XX<sup>e</sup> siècle a considérablement augmenté les besoins et provoqué des situations de crise d'approvisionnement lors des épisodes climatiques secs. Un exemple est celui de la ville du Cap en Afrique du Sud au début des années 2020 où la gestion des réseaux d'eau est devenue un problème majeur, avec de fortes pertes en raison d'un déficit d'entretien. Des engorgements saisonniers aboutissent à des inondations dévastatrices lors des épisodes très pluvieux, qui se multiplient avec le changement climatique, ou suite à des remontées d'eau des nappes dans des cas de défauts de drainage.

Dans le cas des villes en zone sèche, où l'urbanisation est récente et rapide en l'absence de politique d'aménagement, l'étalement urbain se fait sur des sols agricoles et des écosystèmes naturels (Alexandre, 2017). Cette artificialisation des sols conduit à une érosion et à une modification importante de l'écoulement des eaux (Capozzi *et al.*, 2018). Dans les zones littorales, où se situent principalement les plus grandes agglomérations, elle impacte les écosystèmes lagunaires et provoque un recul du [trait de côte](#), souvent en raison des prélèvements massifs de sable (comme à Dakar au Sénégal). La forte croissance des villes petites et moyennes participe également au remplacement des terres cultivables par du bâti et par des sols imperméabilisés, ainsi qu'au report des activités productives vers l'extérieur.

▼ Jodhpur, ville du Rajasthan en Inde  
© IRD



▲ Systèmes de transports et formes urbaines  
Source : Curl *et al.*, 2018, d'après Newman et Kenworthy, 1996.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024

Malgré ces dynamiques d'étalement non contrôlées, la ville n'est pas forcément négative pour l'environnement. Elle est aussi un espace de créativité, de recyclage des déchets, de projets de reverdissement divers (zoom ci-dessous). Les relations des urbains au végétal évoluent et influent sur les aménagements souvent pensés dans une modernité minérale. Alors qu'elles constituent des îlots de chaleur inquiétants dans le cadre du changement climatique, des études montrent que certaines configurations urbaines, plus végétalisées et pas trop grandes, peuvent constituer un « effet oasis de fraîcheur » (Fan *et al.*, 2017).



▲ Vue aérienne de Ngor, Dakar  
© IRD – S. O. Boye

## ZOOM Le modèle des ceintures vertes au défi de la maîtrise de la croissance urbaine

### Exemple de N'Djamena (Tchad)

Ronan Mugelé

Les ceintures vertes désignent des aménagements déployés en périphérie des centres urbains. De taille souvent modeste (moins de 500 ha), ces ceintures peuvent comporter des parcelles boisées, un réseau de haies vives ou encore des périmètres maraîchers. Leurs fonctions peuvent être la protection contre l'érosion ou l'ensablement, la préservation des écosystèmes dégradés ou encore la création d'espaces récréatifs. La pérennité de tels aménagements, pourtant conçus dans le but affiché de contrôler l'étalement urbain, demeure menacée par la rapidité de la croissance urbaine qui caractérise de nombreux pays en zone semi-aride, comme le montre l'exemple de N'Djamena.

Le projet de création d'une ceinture verte à N'Djamena date de 2008. Présenté par les autorités comme la première déclinaison au Tchad de la Grande Muraille Verte (GMV)\*, il est confié à un organe interministériel placé sous la tutelle du ministère de l'Environnement. Ce projet constitue la troisième génération des opérations de reboisement urbain, après les plantations ornementales à l'époque coloniale (quartiers Klemat, Djambal Bahr) et la création d'une première ceinture verte dans les années 1970, dont les traces sont toujours visibles malgré son état de dégradation avancée (quartiers Sabangali, Dembé).

Implantée en périphérie de la ville (de Gaoui à Gassi) sur 840 ha, la ceinture est conçue pour limiter les dégradations du vent sur les toitures des habitations situées à proximité, protéger les quartiers périphériques contre l'érosion hydrique qui provoque régulièrement des inondations et susciter un microclimat moins aride autour de la capitale. Sa mise en œuvre est confiée à des acteurs variés : institutions politiques, entreprises nationales ou internationales et associations se partagent les 22 secteurs alloués en lots de 4 ha pour y entreprendre les actions de reboisement. Les difficultés sont nombreuses. L'absence de coordination se ressent fortement dans le paysage ; la faible disponibilité en eau et en main-d'œuvre est à l'origine du très faible taux de survie des plants ; la quête de visibilité politique de court terme ne favorise pas la territorialisation des plantations.

Des voix discordantes dénoncent les conditions autoritaires de la création de la ceinture, qui a généré de nombreux « déguerpissements » dans ces sites pourtant habités par des ménages écartés du centre-ville par la spéculation foncière et immobilière et cultivant des produits maraîchers dans les bas-fonds. L'installation de hautes clôtures limite leur traversée aux seules pistes ou rares routes goudronnées, ce qui bouleverse les mobilités locales.

Après quinze ans, le projet reste largement inachevé. Il est faiblement approprié par les populations riveraines et peu durablement investi par les promoteurs et gestionnaires. L'absence de toute planification urbaine explique le mitage de la ceinture, désormais en voie d'urbanisation. Les dynamiques foncières et spéculatives locales ont eu raison de ce symbole de la « renaturation » et de la ville durable, promu au niveau global.

Notons que si la ceinture verte n'est pas un facteur significatif de revégétalisation des sols, un processus moins visible et moins attendu y contribue fortement : il s'agit de l'accaparement foncier. Appropriés à des fins récréatives par certaines élites ndjaménoises (Mugelé, 2023), ces terrains secondaires appelés « jardins » qui se développent autour de la ville concourent au renouveau de la végétation arborée, préservée de toute exploitation par la multiplication des dispositifs de délimitation et de sécurité (murs, clôtures, fossés). Une authentique « régénération naturelle assistée » *de facto* aux effets paradoxalement bien plus efficaces que ceux de la ceinture verte.

\* Pour en savoir plus sur la GMV, voir : [www.grandemurailleverte.org](http://www.grandemurailleverte.org)

# IMPACTS DE LA CONSOMMATION DES RESSOURCES EN VILLE SUR LES TERRITOIRES ENVIRONNANTS

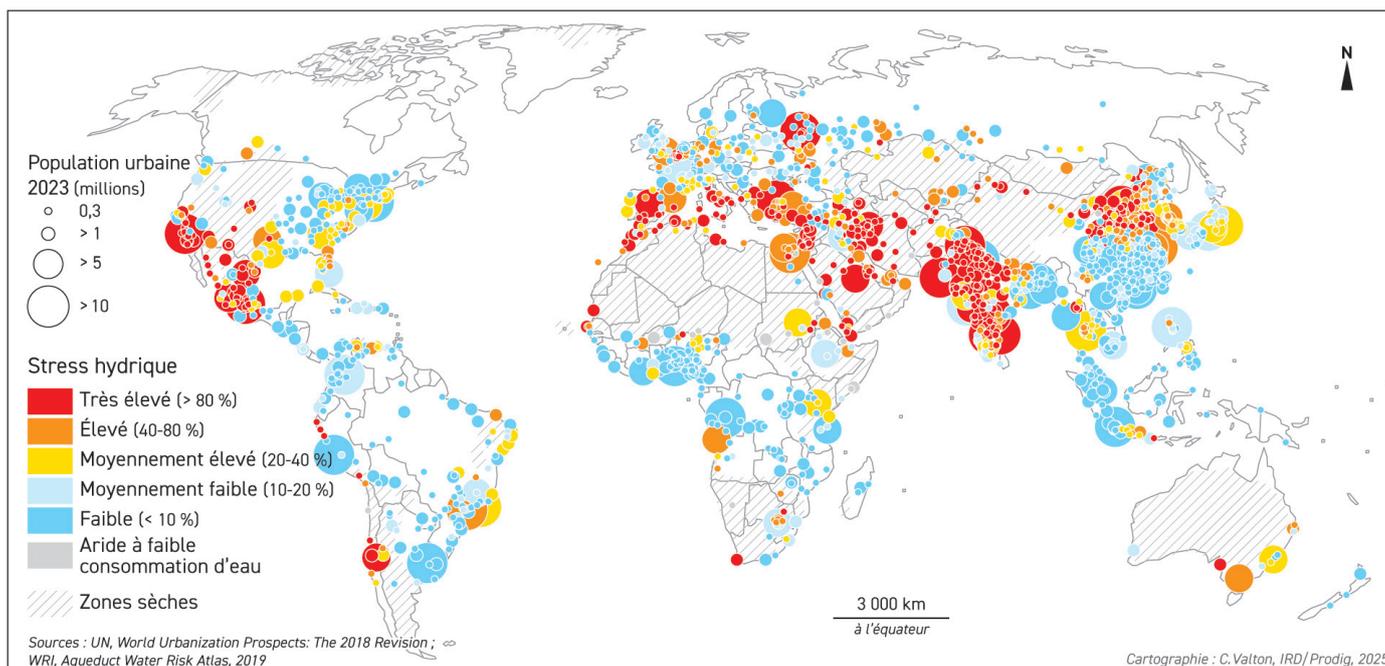
## Défis de l'eau et de la chaleur dans les villes

Les besoins en eau des grandes villes ne cessent d'augmenter du fait de leur croissance démographique et de l'évolution des modes de consommation. En 2016, à l'échelle mondiale, 933 millions de citoyens vivent dans des régions où l'eau est rare (He *et al.*, 2021). L'Inde, la Chine et les États-Unis comptent les populations urbaines les plus nombreuses confrontées à une pénurie d'eau. En zone sèche, la question de l'alimentation en eau dans les villes est particulièrement prégnante (carte ci-dessous). Phoenix et Tucson, en Arizona, comptant respectivement 1,7 million et 550 000 habitants, subissent une pénurie structurelle dans une région où l'aridité progresse et où la consommation d'eau domestique est parmi les plus hautes des États-Unis.

La consommation individuelle révèle de nombreuses inégalités entre les plus pauvres vivant dans les quartiers les plus chauds et les plus riches vivant dans des quartiers arborés. Dans ces « villes-oasis », les initiatives privées et publiques sont nombreuses pour tenter de remédier à ces pénuries d'eau pour les usages individuels, agricoles ou industriels (hausse du prix de l'eau, collecte des eaux de pluie par exemple). Les processus d'adaptation à la rareté ont toutefois leur limite. La durabilité des villes arides, inégalitaires, même riches, telles que Tucson, Phoenix ou Abu Dhabi, est questionnée (Boyer *et al.*, 2022 ; Cohen *et al.*, 2021).



▲ Quartier huppé, ville du 6 Octobre à l'ouest du Caire dans le désert occidental, Égypte  
© IRD – A. Sierra



▲ Localisation des grandes villes dans les zones de pénurie d'eau  
Seules figurent les villes de plus de 10 millions d'habitants en 2016.  
Sources : United Nations, 2018 ; WRI, Aqueduct Water Risk Atlas, 2019.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024



### ▲ Agriculture périurbaine au Mexique

© IRD – P. Labazee

## Accroissement de la demande alimentaire urbaine : quels liens avec la désertification ?

La croissance urbaine en zone sèche pose la question de l'augmentation de la production agricole, pour nourrir une population croissante de non-agriculteurs, dans des régions climatiquement peu favorables.

D'abord, l'approvisionnement urbain peut être assuré par l'agriculture urbaine et périurbaine. En zone sèche sahélienne, par exemple, celle-ci est multifonctionnelle, en contribuant aux besoins alimentaires et aux revenus familiaux, mais aussi, à l'échelle des quartiers, à la protection de l'environnement (Ba et Moustier, 2010). Cette agriculture en ville ou en zone périurbaine est menacée par l'étalement urbain, l'artificialisation des sols et la spéculation foncière. Par ailleurs, la pérennité de cette agriculture ne peut être assurée que si l'approvisionnement en eau des cultures l'est également. Or, jusqu'à présent, cette dernière est difficilement mesurable, car elle repose en majorité sur des initiatives individuelles en puisant sur des ressources communes (puits, rivières) ou en détournant des réseaux d'adduction d'eau. En outre, les ceintures maraîchères autour des villes sont souvent cultivées à grand renfort de pesticides et d'engrais, posant la question de leur pérennité face à l'épuisement conséquent des sols.

Ensuite, l'approvisionnement des villes est assuré par des flux à plus longue distance. De nombreuses filières destinées au marché urbain se sont structurées pour des productions plus ou moins éloignées (céréales, haricots, tubercules, fruits et légumes). Les impacts environnementaux de ce développement agricole sont difficiles à mesurer aux différentes échelles, car les aires d'approvisionnement dépendent des produits et des systèmes de culture. L'élevage urbain et périurbain peut aussi avoir recours à des flux d'approvisionnement provenant de campagnes lointaines à travers les demandes en fourrages (fanés de cultures légumineuses, chaumes de

céréales, résidus de culture, pailles, etc.). À Niamey, par exemple, les pailles commercialisées en bottes dans un réseau de 112 points de vente dans la ville sont récoltées dans un rayon d'une centaine de kilomètres autour de la ville (Ousseini et Mamman, 2017). La question de l'impact de ces pratiques urbaines ou périurbaines sur la dégradation des sols des campagnes périphériques est au final peu analysée. Il n'existe pas ou peu de politiques de flux retour, des villes vers les campagnes, de matières organiques et minérales (composts, fumiers, vidanges des fosses septiques, etc.) pour éviter l'érosion de la fertilité des sols dans les campagnes qui approvisionnent les villes.

Les systèmes alimentaires urbains, notamment en zone sèche, reposent aussi sur des politiques d'importation, reportant la production dans d'autres régions. Dans les pays pauvres, les populations urbaines sont les plus vulnérables face à l'insécurité alimentaire et, en outre, l'accès à des aliments à bas prix est facteur de paix sociale. Tout en déportant la production vers d'autres régions, la fragilité de ces systèmes est révélée lors des épisodes de crise (Dury *et al.*, 2021) et la qualité des aliments importés interrogée.



### ▲ Élevage urbain, Dakar, Sénégal

© IRD – M. Cavaleyra

## L'impact de l'approvisionnement des villes en bois-énergie sur les ressources arborées : l'exemple du Sahel

« Au Sahel, le bois-énergie, sous une forme brute ou sous forme de charbon, est la première source énergétique des populations rurales et urbaines. La demande croissante des grandes villes fait peser sur les ressources forestières avoisinantes une pression de plus en plus forte, pouvant remettre en cause leur durabilité » (Gazull, 2009, p. i). La pression peut se situer dans l'environnement immédiat des villes, mais pas seulement. Au Mali, Laurent Gazull a montré que les bassins de prélèvement peuvent être éloignés de Bamako, situés non seulement là où les stocks de bois sont importants, mais surtout là où le réseau d'exploitation est implanté autour d'un marché de vente dynamique. De même, au Sénégal, pour approvisionner la petite ville de Bakel, plusieurs bassins d'approvisionnement sont identifiés, dont l'un situé à près de 400 km au sud (Cisse, 2020). Que ces bassins de prélèvement soient éloignés ou non des lieux de consommation, la pression croissante exercée par les villes, petites et grandes, sur la ressource en bois, rend nécessaire le recours à des énergies alternatives. Toutefois, la transition vers ces énergies alternatives se heurte au faible niveau de vie des populations. L'utilisation du gaz se développe, mais reste fortement contrainte par le coût d'équipement, les prix élevés, et les ruptures régulières d'approvisionnement. Quant aux fours solaires, à l'efficacité éprouvée, ils se heurtent aux habitudes culinaires des populations urbaines.

▼ Transport de bois d'œuvre et de feu dans le delta, Mali  
© IRD – O. Barrière



En conclusion, l'expansion des villes repose sur l'utilisation de nombreux matériaux de construction (comme le bois, les briques, le sable ou le ciment), qui proviennent de l'environnement urbain. Comme pour les aliments et l'énergie, les impacts sont importants alors que les dégradations qui en résultent, parfois géographiquement très éloignées, sont rarement associées au processus de désertification. Les modèles de ville à développer, la maîtrise de leur étalement, leur verdissement, l'aménagement urbain, l'architecture, l'usage de matériaux plus adaptés aux faibles ou fortes températures, une meilleure prise en compte de l'agriculture urbaine ainsi que la maîtrise des flux sortants sont autant d'éléments à intégrer dans les politiques urbaines pour répondre aux défis de l'urbanisation et du changement climatique.



▲ Charbonnier, Madagascar  
© IRD - HARDI – T. Vergoz

# La désertification comme source de migrations et les politiques de peuplement comme source de désertification

Dans cette partie sont abordés les liens entre la dégradation des terres en zone sèche et les migrations. La désertification est-elle à l'origine de migrations environnementales depuis ces zones, c'est-à-dire des changements de résidence d'individus de longue durée dont la principale cause serait les transformations de l'environnement (Véron et Golaz, 2015) ? Si tel est le cas, comment peut-on caractériser ces migrations ? Par ailleurs, en quoi des politiques de peuplement – qui visent à modifier la répartition spatiale d'une population, souvent à travers des migrations non volontaires (forcées) – peuvent-elles avoir un impact sur l'état de dégradation des sols d'un territoire ?



## LA DÉSERTIFICATION, UN FACTEUR SECONDAIRE DE MIGRATION

Co-auteurice : Axelle Samba

Une dégradation brutale de l'environnement, comme une catastrophe naturelle, peut être un déterminant quasi unique et isolé de migrations. Dans le cas de crise environnementale, les migrations peuvent être forcées, et il est possible de parler de « déplacés environnementaux ». Mais la dégradation des terres est le plus souvent un processus lent, qui n'est que l'une des causes parmi d'autres de migrations (Gemenne et Dun, 2008 ; Van Der Geest, 2011). « S'inscrivant dans une échelle temporelle à moyen ou long terme, (la désertification) ne peut être envisagée comme un déterminant des migrations, mais plutôt comme un facteur pouvant avoir un impact sur les systèmes de mobilité en fonction des dynamiques locales » (Boyer, 2017, p. 66). Le recours à la migration découle le plus souvent d'un processus décisionnel complexe, lié à différentes échelles spatiales interdépendantes, à une combinaison de facteurs macro (environnementaux, mais aussi sociaux, politiques, démographiques et économiques), méso (obstacles et facteurs intermédiaires) et micro (caractéristiques individuelles des individus) (figure ci-dessous).

Parmi les différents facteurs multiscalaires qui influencent la décision de la migration, la dégradation des terres peut être pensée comme un facteur aggravant mineur. Les mutations environnementales progressives, comme la désertification, tendent le plus souvent à exacerber des contextes initiaux déjà défavorables et instables, entraînant indirectement un « effet multiplicateur » sur les processus migratoires (Piguet *et al.*, 2011). En ce sens, la désertification joue souvent un rôle indirect et non décisif dans le processus migratoire (Samba, 2023). Dans certains cas, l'environnement ne ressort pas dans les discours recueillis, comparé aux facteurs politiques ou économiques (zoom ci-contre).

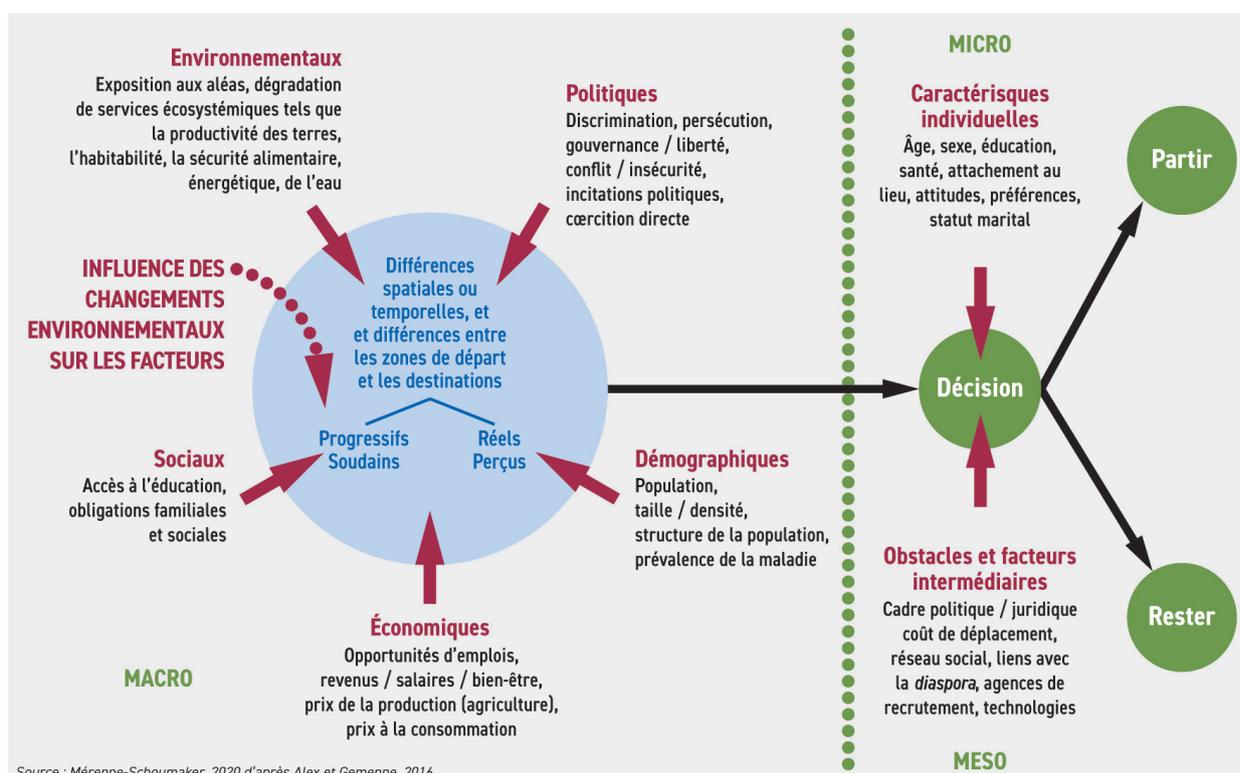
## ZOOM Les migrations depuis Dlonguébougou (Mali)

Dans *Cultiver, migrer, investir*, Camilla Toulmin retrace la vie à Dlonguébougou, un petit village sahélien du centre du Mali, à trois époques : 1980-1982, 1997-1998 et 2016. L'auteure souligne l'importance de la migration dans le système villageois : migrations des jeunes, temporaires et saisonnières, vers les plantations et les mines au Mali et en Côte d'Ivoire, ou plus durables vers de grandes villes maliennes (Bamako, Ségou, Kayes) ou vers l'Europe, pour exercer de « petits métiers ». Les deux déterminants du départ sont les remises migratoires envoyées au village, et la migration perçue comme un moyen d'échapper aux obligations sociales du village. En revanche, l'environnement n'intervient pas dans le parcours résidentiel. Cependant, l'étude porte uniquement sur ceux qui restent domiciliés, au moins partiellement, au village et ne couvre pas la période de la grande sécheresse de 1983-1984, qui a pu entraîner d'importantes migrations documentées comme cela a été le cas au Sahel. Reste que la pauvreté et les facteurs sociopolitiques constituent les principaux déterminants migratoires.

Source : Toulmin, 2024.

Par ailleurs, la migration n'est pas la seule réponse à la dégradation des terres. La mobilité des hommes, ainsi que la mobilité des ressources (comme la transhumance du bétail), sont des réponses classiques aux évolutions environnementales. De plus, l'adaptation des systèmes de production, comme la diversification des revenus ou le changement dans les systèmes de culture, en est une autre. Dans tous les cas, la corrélation, dans un territoire, entre dégradation des conditions environnementales et fort départ migratoire, n'est pas systématique (zoom page suivante).

▼ **Cadre conceptuel des facteurs de migrations à différentes échelles**  
Source : Mérenne-Schoumaker, 2020, d'après Alex et Gemenne, 2016.  
Réalisation : Catherine Valton, 2024



Le climat de la région de l'Androy, au sud de Madagascar, est marqué par l'aridité. Depuis le début du XIX<sup>e</sup> siècle, 17 épisodes de famine ont été observés. La sécheresse de 1989 à 1992 a provoqué plusieurs milliers de décès et de nombreuses migrations à destination des grandes régions de plantation commerciale de l'ouest et du nord de Madagascar, ainsi que vers la ville de Tuléar (Canavesio, 2015). Il s'agit de migrations de survie, motivées par la recherche de revenus. Les migrants s'appuient sur des réseaux de migration déjà bien établis et gardent des liens forts avec leur région d'origine. Certains s'installent à proximité de leur commune d'origine, tandis que d'autres y reviennent une fois la crise passée.

▼ Ilakaka, ville pionnière pour les mines de saphirs, Madagascar  
© IRD – S. Tostain



▲ Village de mineurs de saphirs au sud d'Ilakaka, Madagascar  
© IRD – S. Tostain

Bien qu'intense, ce phénomène migratoire du début des années 1990 est resté d'une ampleur limitée, assez typique des migrations climatiques. En fait, ce sont plutôt les périodes humides qui ont vu les mouvements migratoires les plus importants. Ainsi, l'année 1999, qualifiée « d'excellente » du point de vue climatique, a été marquée par une émigration de grande ampleur : 5 % de la population aurait migré pour rejoindre la région d'Ilakaka-Sakaraha, où venait d'être découvert un gisement de saphirs. Les facteurs de la migration dans cette région aride sont nombreux et relèvent du climat, de l'économie et du politique. Pour autant, et malgré des conditions de vie particulièrement rudes, la région ne se vide pas de ses habitants. Au contraire, la densité de population y a augmenté depuis 2020. Le niveau de fécondité (6 enfants par femme en 2018) y reste également plus élevé qu'au niveau national.

## DES MIGRATIONS PLUTÔT TEMPORAIRES ET À FAIBLE DISTANCE

Plusieurs auteurs ont tenté de caractériser les migrations (durée, distance, destination) qui peuvent découler d'un phénomène de désertification. La dégradation des terres étant un processus lent et progressif, elle provoquerait plutôt des migrations temporaires et à faible distance (locales), alors que les changements environnementaux plus brutaux, comme les catastrophes naturelles, dont les sécheresses, entraîneraient des changements résidentiels plus durables et plus lointains (tableau ci-contre).

D'autres auteurs caractérisent la destination migratoire selon la temporalité et l'intensité de la dégradation des terres : une dégradation brutale et intense, sans anticipation des populations, causerait des migrations vers des bidonvilles urbains ou des territoires alimentés par une aide humanitaire nationale ou internationale, alors qu'une dégradation progressive provoquerait des migrations vers des espaces ruraux proches (internes ou vers un pays frontalier) (Suhrke, 1993). Quoiqu'il en soit, des différences notables existent entre les conséquences migratoires des sécheresses et de la désertification, comme dans la partie semi-aride du Nordeste du Brésil (zoom page suivante).

Processus environnementaux		Réponses migratoires	
Temps	Espace	Temps	Espace
Progressif	Local	Temporaire	Local
Soudain	National	Saisonnier	Du rural au rural
	Mondial	Annuel	du rural à l'urbain
		Permanent	De l'urbain au rural
			International

▲ Processus environnementaux et réponses migratoires : temps et espace  
Source : OIM, 2009 in Mérenne-Schoumaker, 2020.

La région semi-aride brésilienne est un bon terrain d'étude pour documenter les liens entre les dynamiques démographiques et la désertification. Pays du Sud de taille continentale, au cours des 80 dernières années, le Brésil a réalisé une double transition démographique et urbaine qui s'est accompagnée d'intenses mouvements de redistribution de la population et de pressions croissantes sur les milieux. Dans ce contexte, la région semi-aride, foyer d'émigration historique (Ojima et Fusco, 2014), affiche un taux de croissance démographique positif, suit une dynamique d'urbanisation rapide et présente une densité somme toute élevée pour une région sèche (23 habitants au km<sup>2</sup>). Elle est officiellement composée de 1 477 communes qui couvrent, selon l'Institut brésilien de géographie et de statistiques (IBGE), 1 335 288 km<sup>2</sup>, et compte 31 035 363 habitants en 2022, dont deux tiers d'urbains (84 % au Brésil). Cette région occupe une large portion de la région Nordeste et s'étend au-delà sur les États de Minas Gerais, Maranhão et Espírito Santo.

Pour évaluer les interactions milieu-population dans le semi-aride et, spécialement, l'importance de la désertification sur les migrations (Black *et al.*, 2011 ; Thiede *et al.*, 2016), il faut distinguer les sécheresses et la désertification qui, quoique liées, n'ont pas les mêmes causes, ne produisent pas les mêmes dommages, et n'ont pas été traitées politiquement avec le même engagement.

L'image historique du semi-aride est le Sertão, un milieu où les sécheresses sont fréquentes et dévastatrices (CGEE, 2016). Au cœur de l'organisation sociale du semi-aride, les sécheresses nourrissent aussi l'imaginaire national. En tant qu'évènement ponctuel, pouvant certes durer plusieurs années, les sécheresses ont déclenché des mouvements d'exode massifs de populations rurales affamées qui, à plusieurs reprises au XX<sup>e</sup>, ont marqué dramatiquement les esprits et alimenté la peur de la submersion par des populations misérables. Pourtant, les mouvements étaient sans doute en majorité de courte ou moyenne distance, à destination de la ville la plus proche ou, au mieux, de la capitale d'État, souvent située sur le littoral, donc hors de la zone aride. Pour y faire face, des mesures parfois autoritaires furent prises pour contenir l'exode, mais aussi des programmes d'aménagement d'infrastructures hydrauliques (Buriti et Barbosa, 2018) qui, tout au long du XX<sup>e</sup>, se sont succédé après la construction de la première retenue artificielle, l'Açude do Cedro, d'une capacité de 125 millions m<sup>3</sup>, achevée en 1906. En complément de ces ouvrages d'ampleur, d'innombrables retenues collinaires ont vu le jour, surtout à partir de 1950. Enfin, dans un dernier temps, les programmes d'assistance ont encore réduit l'échelle d'intervention en privilégiant les citernes domestiques, alimentées par l'eau de pluie ou par camion-citerne. Aujourd'hui, la « démocratisation » des forages profonds a encore réduit l'impact des sécheresses, si bien que la grande sécheresse de 2012-2017, parce qu'elle n'a pas causé d'exode de populations, serait presque



▲ La région semi-aride du Nordeste brésilien

© IRD – J. Servain

passée « inaperçue », comparée bien sûr aux grandes sécheresses du XX<sup>e</sup>, peut-être moins sévères d'un point de vue climatique, mais bien plus catastrophiques sur le plan humain.

La désertification signale une dégradation progressive de la santé biologique et de la productivité économique des sols. Elle est accentuée par la progression de certaines formes d'usage des sols (l'agriculture intensive, mais aussi, dans le cas du semi-aride brésilien, le pastoralisme ovin-caprin extensif et semi-extensif, et enfin l'urbanisation) ; elle est amplifiée par l'augmentation de la densité de population qui tend à imposer une réduction des temps de jachère et exerce une pression sur le milieu ; enfin, elle est accélérée par le changement climatique. La migration est, en réponse à la détérioration des conditions d'existence, une stratégie d'adaptation. Comme lors des épisodes de sécheresse, les migrations sont en grande majorité intérieures, orientées vers les capitales d'État et la métropole de São Paulo. Si l'on définit la désertification par une dégradation des sols en zone sèche, la localisation des foyers de départ des migrations internationales, rendue possible pour la première fois par le recensement de 2010, ne permet toutefois pas d'établir un lien entre semi-aridité et émigration. Le semi-aride apparaît, au contraire, sous-représenté dans les flux d'émigration internationale, à l'exception d'une commune située à l'extrême sud de la région, ville moyenne de plus de 200 000 habitants qui alimente une émigration conséquente vers les États-Unis. Le caractère progressif des dommages environnementaux liés à la désertification tend à faciliter la construction de projets migratoires plus complexes, comme la mise en place de migrations temporaires ou saisonnières et cycliques vers les bassins d'emploi des métropoles, en particulier dans la région du Sud-Est (São Paulo en premier lieu).

Néanmoins, il est important de souligner qu'ici, comme dans de nombreuses zones rurales du Sud, il est très difficile de déterminer avec précision l'importance des dynamiques du milieu naturel dans le choix de migrer. Toute décision migratoire résulte en effet de nombreux facteurs économiques, sociaux, générationnels, qui se cristallisent souvent dans le rejet affiché des modes de vie ruraux et dans l'attrance pour les opportunités supposées offertes par les métropoles.

◀ Açude (retenue artificielle), Nordeste brésilien

© IRD – C. Leduc



## DES POLITIQUES DE REGROUPEMENT DES POPULATIONS FACTEURS DE DÉSERTIFICATION

Les politiques de peuplement, qui visent à modifier la répartition spatiale de la population, peuvent être à l'origine de dégradation de terres. En la matière, des politiques de lutte contre la désertification s'appuyant sur une régulation ou une limitation des choix résidentiels et de mobilités peuvent paradoxalement favoriser la dégradation des terres. Dans l'exemple de la Mongolie, le regroupement de populations autour de noyaux urbains a contribué à la surexploitation des sols alentours. Des politiques migratoires, comme le regroupement des réfugiés dans des camps, peuvent également être favorables à la désertification (zoom pages 46-47).

Ainsi, les politiques de peuplement ou de régulation des migrations et des mobilités devraient prendre en compte en amont de leur mise en place, leur potentiel impact sur la dégradation des terres. Par ailleurs, les systèmes d'adaptation des populations par la mobilité, en réponse à la forte variabilité environnementale des zones sèches, et l'autorégulation des sociétés par rapport aux ressources naturelles disponibles se révèlent parfois plus efficaces que des mesures imposées « par le haut », souvent contre-productives en matière de gestion durable des terres ou de lutte contre la désertification.

Cette partie, à travers plusieurs exemples (Mali, Brésil, Mongolie, Madagascar), confirme que les migrations en contexte de zone sèche sont un phénomène complexe.

La désertification d'un territoire à long terme, ou une sécheresse ponctuelle ou répétée sur plusieurs années, ne conduisent pas nécessairement à des départs massifs des populations. Lorsque les individus migrent, c'est le plus souvent sur de courtes distances et de façon temporaire. La désertification n'est qu'un facteur parmi d'autres (économiques, sociaux, politiques) de la mobilité, et les réponses des populations à la désertification sont multiples. Cette partie s'est intéressée également aux impacts sur la qualité des sols de regroupements de population planifiés, comme les camps de réfugiés au Kenya ou la sédentarisation de pasteurs autour des villes en Mongolie. Les effets de cette concentration de la population peuvent avoir des effets environnementaux et dégrader les sols. Cependant, l'ampleur et les causes de cette dégradation varient selon les contextes politiques et économiques et selon la manière dont l'arrivée de populations (quelques fois nombreuses sur des espaces restreints déjà fragiles du point de vue environnemental et économique) est préparée (en termes de logements, de services et d'accès aux revenus).



▲ Migrations frontalières au Burkina Faso

© IRD – S. Bredeloup



▲ Chargement d'un camion de transport de migrants et de marchandises au Niger, de retour de Libye  
© IRD – J. Brachet

## Les effets de politiques de regroupement sur la dégradation des terres : le cas des pasteurs mongols

Jeanne Riaudel

La Mongolie, qui compte environ 3,3 millions d'habitants, est l'un des pays les moins densément peuplés au monde, avec seulement 2 habitants par km<sup>2</sup>. Près de 69 % de la population mongole vit en ville et 48 % dans la capitale, Oulan-Bator. Le pastoralisme est un pilier de l'économie et de la culture mongoles : environ 30 % de la population active est impliquée dans l'élevage nomade.

Le pastoralisme mongol s'est développé à travers la mobilité nomade saisonnière, tout en évoluant sous l'influence de changements politiques majeurs. Au XX<sup>e</sup> siècle, ce mode de vie a été bouleversé par les transformations liées au régime socialiste. La collectivisation forcée des terres a transformé les structures traditionnelles d'élevage. Les éleveurs, autrefois autonomes, ont été intégrés à des coopératives d'État, modifiant leurs stratégies de déplacement. La chute du régime socialiste au début des années 1990 a entraîné une libéralisation rapide de l'économie et un effondrement des structures collectives, laissant les éleveurs sans soutien institutionnel. La privatisation des troupeaux a conduit à une explosion du nombre de têtes de bétail, passant de 20 à plus de 30 millions entre 1990 et 2000, mais aussi à une gestion plus individualisée des pâturages. Cette augmentation s'est accompagnée d'une dégradation accélérée des terres que les scientifiques attribuent à une surcharge de bétail sur les pâturages et à une absence de régulation adéquate des mobilités des éleveurs et de leurs troupeaux (You *et al.*, 2024).

La Mongolie a alors progressivement introduit des réglementations visant à lutter contre la désertification, phénomène amplifié par le changement climatique. Les tentatives du gouvernement mongol ont d'abord cherché à réguler l'accès aux terres et à promouvoir des pratiques durables. Par exemple, en légiférant sur l'accès aux

pâturages ou en mettant en place des programmes de reforestation. Cependant, ces mesures ont non seulement restreint la mobilité des éleveurs, cruciale pour une gestion adaptée des troupeaux, notamment dans le cadre d'une augmentation de la variabilité climatique annuelle et des phénomènes climatiques extrêmes (*zud* – hiver très enneigé rendant le pâturage impossible –, sécheresses estivales), mais ont aussi conduit à la concentration croissante des populations autour des villes. Effectivement, les éleveurs sont de plus en plus nombreux à migrer à des centaines de kilomètres de leur région d'origine pour rechercher des espaces plus favorables ou pour changer de métier suite à la perte de leur troupeau en se rapprochant de la capitale (Xu *et al.*, 2021).

Ces migrations vers les villes ont aggravé les problèmes environnementaux en périphérie urbaine. Les quartiers de yourtes en périphérie d'Oulan-Bator sont connus pour être la première source de pollution de la ville, car le système de chauffage, pour faire face aux températures hivernales extrêmes, fonctionne principalement au charbon. Paradoxalement, en l'absence de soutien adéquat aux pratiques pastorales autogérées dans un contexte d'augmentation du cheptel global, ces politiques de regroupement, en cherchant à protéger l'environnement, ont favorisé la concentration des éleveurs autour des villes et favorisé les dynamiques de surpâturage et de dégradation des terres à proximité des zones urbaines, tout particulièrement autour d'Oulan-Bator.

Le cas mongol témoigne d'un contexte environnemental dégradé par de multiples facteurs qui ne résultent pas seulement de l'inadaptation des nouvelles pratiques pastorales, mais d'un contexte politique, culturel, économique et climatique plus complexe.



▲ Une image tirée de la série *Futuristic Archaeology* de Daesung Lee

© Daesung Lee

Source : [www.daesunglee.com](http://www.daesunglee.com) et [@daesunglee.photo](https://www.instagram.com/daesunglee.photo)

## Regroupement des réfugiés dans des camps et auréole de dégradation au Kenya



▲ Réfugiés au Kenya  
© IRD – C. Médard

Les réfugiés sont régulièrement accusés de provoquer la dégradation des ressources dans leur pays d'accueil, notamment la déforestation et la dégradation des sols autour des camps dans lesquels ils résident, du fait de leur consommation de bois de feu. Pourtant, plusieurs travaux scientifiques ont relativisé l'idée selon laquelle les réfugiés seraient une menace pour l'environnement (voir la synthèse de Black, 2018). Cette idée sert un discours sécuritaire qui limite leur liberté, ou un discours paternaliste visant à les « éduquer » aux « bonnes pratiques » de gestion de l'environnement.

Le choix du camp par les États comme lieu d'accueil des réfugiés peut contribuer à la dégradation environnementale en concentrant les populations réfugiées et les prélèvements de ressources dans un espace restreint. Dans l'est du Kenya, par exemple, l'auréole de dégradation créée autour des camps de réfugiés résulte moins du prélèvement en bois de feu par les réfugiés que des besoins liés à l'ouverture du camp, puis à sa transformation progressive en structure pérenne (infrastructures, constructions, etc.) (Cambrézy, 2001). La dispersion des réfugiés dans plusieurs villages permet de mieux répartir la charge environnementale que les réfugiés peuvent représenter.



▲ Aide alimentaire dans un camp de réfugiés au Kenya  
© IRD – L. Cambrézy



▲ Camp de réfugiés au Kenya  
© IRD – L. Cambrézy

# Conclusion : des liens complexes à recontextualiser dans les dimensions culturelle, économique et politique des sociétés



Ce dossier s'interroge sur les liens entre les dynamiques démographiques (croissance de la population, densité, mobilité, urbanisation) et la désertification (caractérisation et dynamique de désertification). Ces liens ont été examinés dans deux directions : d'une part, l'impact de la population sur les dynamiques de la désertification et, d'autre part, l'impact de la désertification sur les modes de vie des populations. À cet égard, il est important de souligner les difficultés méthodologiques : nous avons rappelé que la notion de désertification fait débat, et que la mesure de la population ne se fait pas à la même échelle spatiale que celle de la désertification. Les questions d'échelles spatiales (locale, continentale, mondiale) et temporelles (court, moyen, long terme) sont fondamentales. L'accès à l'eau, à la terre, aux emplois ne peut être compris qu'en prenant en compte l'échelle continentale ou planétaire (par exemple, les prix sur les marchés des produits agricoles sont dépendants des marchés mondiaux) et, en même temps, comprendre le lien entre les changements démographiques et les changements environnementaux nécessite d'aller observer au plus près le fonctionnement des familles, les modes de production, les conditions de sécurité, les règles d'accès aux ressources et les rapports de pouvoir aux niveaux local, national et régional.

Le dossier montre à travers de nombreux exemples et sur plusieurs continents, que le cœur du problème de la désertification n'est pas lié aux métriques de la croissance de la population, ni même sa densité, mais plutôt à certains modes de production agricole et non agricole, d'exploitation des ressources, la répartition inégalitaire des richesses, ou des politiques publiques inappropriées. Il ne s'agit pas de nier que, dans certaines conditions, une croissance rapide de la densité de population peut avoir des effets désastreux sur l'environnement naturel et contribuer à une dynamique de désertification. Il s'agit plutôt de remettre la population à sa place, comme un facteur parmi d'autres et rarement le principal. Plusieurs des exemples que nous avons choisis de présenter montrent que ce sont les conditions de production et de vie dégradées, d'urbanisation mal gérées qui contribuent à la pression sur les ressources naturelles : l'augmentation de la densité de population ne fait que les aggraver. Ce dossier montre ainsi que le lien entre dynamiques démographiques et désertification n'est ni mécanique ni systématique, et qu'il faut, pour le comprendre, examiner l'ensemble d'une société dans ses dimensions culturelle, économique et politique.

Les conditions de vie sont particulièrement difficiles dans les zones sèches ou soumises à des sécheresses, et pourtant elles ne sont pas vides, loin de là. De grandes villes s'y sont même développées (comme Phoenix ou Abu Dhabi). Certes, leur durabilité peut être questionnée, notamment quand elles peinent à couvrir les besoins en eau. Il existe de nombreuses pratiques pour s'adapter à la rareté de l'eau ou des terres arables. Les agriculteurs et agricultrices des zones arides connaissent généralement les techniques d'entretien des sols (fumure organique) ou de lutte contre l'érosion. Ces formes d'adaptation, en ville comme en zone rurale, atteignent parfois leurs limites quand les populations sont soumises à de forts aléas, voire à des chocs (climatiques, politiques, économiques). L'analyse des modes de vie dans ces villes arides montre également que vivre en zone sèche engendre de fortes inégalités entre les plus riches (qui ont accès à l'eau et à la climatisation) et les autres et, certainement, même si cela n'est pas documenté dans ce dossier, entre les hommes et les femmes, les plus jeunes et les plus âgés, les populations autochtones et allochtones, etc. Nous insistons aussi sur le fait que lorsque les conditions deviennent trop difficiles, les populations prennent l'initiative de migrer, mais le plus souvent de façon temporaire et à proximité. Certains individus reviennent d'ailleurs si les conditions s'améliorent (si la dégradation des sols est réversible).

En posant la question de la pertinence des liens entre dynamiques démographiques et désertification, nous sommes revenus sur les idées fortes de la dégradation des ressources naturelles et de la capacité des sociétés à l'envisager et y remédier. Nos réponses montrent surtout la complexité de ces liens et le besoin de recontextualiser les processus, de multiplier des exemples contrastés et d'éviter les raccourcis et généralisations trop hâtives. Elles appellent à des interventions et politiques publiques nuancées et adaptées à chaque contexte, et non à des solutions toutes faites et dépendantes de la définition de seuils au-delà desquels la dégradation serait irréversible. Se poser la question de ces liens permet d'envisager frontalement les questions de la gestion des ressources naturelles face aux défis de l'augmentation des pressions démographiques et du réchauffement climatique sur certains milieux, et plus particulièrement ceux où les questions liées à l'eau sont les plus sensibles.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abel G.J., Sander N., 2014. Quantifying global international migration flows. *Science*, 343(6178) : 1520-1522.

Alex B., Gemenne F., 2016. Impacts du changement climatique sur les flux migratoires à l'horizon 2030. *Observation des enjeux géopolitiques de la démographie*, n°1, mai 2016, DGRIS, Futuribles, IRIS.

Alexandre F., 2017. Les conséquences de l'urbanisation sur la dégradation des terres en Afrique de l'Ouest sahélienne et soudanienne. *Revue Liaison Énergie-Francophonie*, 105 : 75-78.

Amrani K., 2020. Les oasis sahariennes, rempart menacé contre la désertification. *The Conversation* (en ligne), publié le 29 septembre 2020, consulté le 15 décembre 2024. <https://theconversation.com/les-oasis-sahariennes-rempart-menace-contre-la-desertification-145795>.

Ba A., Moustier P., 2010. La perception de l'agriculture de proximité par les résidents de Dakar. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, décembre (5) : 913-936.

Bai Z.G., Dent D.L., Olsson L., Schaepman M.E., 2008. Proxy global assessment of land degradation? *Soil Use and Management*, 24(3) : 223-234.

Baldassini P., Paruelo J.M., 2020. Deforestation and current management practices reduce soil organic carbon in the semi-arid Chaco, Argentina. *Agricultural Systems*, 178.

Bertoncin M., Pase A., 2012. *Autour du lac Tchad. Enjeux et conflits pour le contrôle de l'eau*. Paris, L'Harmattan, 354 p.

Black R., 2018. *Refugees, environment and development* (1st ed.). Londres, Routledge, 240 p.

Black R., Adger W.N., Arnell N.W., Dercon S., Geddes A., Thomas D., 2011. The effect of environmental change on human migration. *Global Environmental Change*, 21 : 3-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.001>

Bonnet B., Loireau M., Travi Y., Soubelet H., 2024. « Comment certaines pratiques mènent-elles à la désertification ? » In : Bonnet B., Chotte J.-L., Hiernaux P., Ickowicz A., Loireau M. (dir.), *Désertification et changement climatique, un même combat ?* Versailles, Quae, p. 35.

Boserup E., 1965. *The Conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure*. Routledge, Londres, 124 p.

Boubakri S., 2015. « Tunisie ». In : Simon G. (dir.), *Dictionnaire des migrations internationales : approche géohistorique*. Paris, Armand Colin: 308-315.

Boyer A.-L., Le Lay Y.-F., Marty P., 2022. L'adaptation urbaine à la rareté de l'eau à Phoenix et à Tucson (Arizona) : une approche de political ecology. *Cybergeo : European Journal of Geography* (en ligne), mis en ligne le 13/01/22, consulté le 05/03/25. <https://journals.openedition.org/cybergeo/38002#quotation>

Boyer F., 2017. Migration et désertification des terres : un lien non évident. *Liaison Énergie-Francophonie*, 105: 64-66.

Buriti, C.D.O., Barbosa H.A., 2018. *Um Século de Secas: Por Que as Políticas Hídricas Não Transformaram o Semiárido Brasileiro?* Chiado Books, 434 p.

Burrell A. L., Evans J.P., De Kauwe M.G., 2020. Anthropogenic climate change has driven over 5 million km<sup>2</sup> of drylands towards desertification. *Nature Communications*, 11(1): 3853.

Cai X., Zhang X., Wang D., 2011. Land availability for biofuel production. *Environmental Science & Technology*, 45(1): 334-339.

Cambrézy L., 2001. « Camps de réfugiés et environnement au Kenya : enjeux et contradictions », In : Cambrézy L., Lassailly-Jacob V. (dir.), *Populations réfugiées : de l'exil au retour*. Paris, IRD: 211-232.

Campbell J.E., Lobell D.B., Genova R.C., Field C.B., 2008. The global potential of bioenergy on abandoned agriculture lands. *Environmental Science & Technology*, 42(15): 5791-5794.

Canavesio R., 2015. Les migrations dans le sud de Madagascar. Entre sécheresses occasionnelles et crise socio-économique structurelle. *Autrepart*, 2(74-75) : 259-258.

Capozzi F., Di Palma A., De Paola F., Giugni M., Iavazzo P., Topa M.E., Adamo P., Giordano S., 2018. Assessing desertification in sub-Saharan peri-urban areas: case study applications in Burkina Faso and Senegal. *Journal of Geochemical Exploration*, 190 : 281-291. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2018.03.012>

Carpentier I., Gana A., 2013. « Les oasis de Tozeur et Chenini Gabès : diversité et durabilité des formes de valorisation à l'ère de la mondialisation et des crises du développement », In : Marshall A., Lavie E., Chaléard J.-L., Fort M., Lombard J. (dir.). *Actes du Colloque Les Oasis dans la mondialisation : ruptures et continuités* (<https://hal-univ-paris13.archives-ouvertes.fr/hal-01024643/document>).

CGEE, 2016. *Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 252 p.

Chaouad R., Verzeroli M., 2018. Réalités et enjeux de l'urbanisation du monde. *Revue internationale et stratégique*, 112(4): 47-65. <https://doi.org/10.3917/ris.112.0047>

Chatel C., Moriconi-Ebrard F., 2018. Les 32 plus grandes agglomérations du monde : comment l'urbanisation repousse-t-elle ses limites ? *Confins* (en ligne), 37, mis en ligne le 08/10/18, consulté 04/11/24. <http://journals.openedition.org/confins/15522> ; <https://doi.org/10.4000/confins.15522>

Cherlet M., Hutchinson C., Reynolds J., Hill J., Sommer S., von Maltitz G. (dir.), 2018. *Atlas mondial de la désertification*. Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne, 248 p.

Cisse I., 2020. *Le bassin d'approvisionnement en combustibles ligneux de Bakel (Sénégal) : la transcription spatiale d'une filière transfrontalière pour alimenter une petite ville*. Nanterre : Université de Nanterre, thèse de géographie, 349 p.

Cohen M., Dubucs H., Clauzel C., Grésillon É., Kyriazis A., 2021. Verdir une ville désertique ? Entre politique urbaine, pratiques habitantes et matérialité écologique à Abu Dhabi (Émirats arabes unis). *L'Espace géographique*, 50(34) : 136-152.

Collectif, 1993. *Les terres Hardé. Caractérisation et réhabilitation dans le bassin du Lac Tchad*. Paris, Cirad-Forêt, IRD (cahiers scientifiques 11, mémoires et travaux de l'IRA 6). 122 p.

Cornet A., 2024. « Quelles sont les régions et populations touchées par la désertification ? », In: Bonnet B., Chotte J.-L., Hiernaux P., Ickowicz A., Loireau M. (dir.), *Désertification et changement climatique. Un même combat ?* Versailles, Éditions Quae : 14-17.

- Curl A., Fitt H., Dionisio-McHugh R., Ahuriri-Driscoll A., Fletcher A., Slaughter H., 2018. *Autonomous vehicles and future urban environments. Exploring changing travel behaviours, built environments, and implications for wellbeing in an ageing society*. Christchurch: National Science Challenge 11, Building Better Homes, Towns and Cities, 43 p.
- Derderi A., Daoudi A., Colin J.-P., 2022. Durabilité du foncier irrigué en zones steppiques d'Algérie, le risque de l'effondrement hydraulique. *Cah. Agric.*, 31: 18. <https://doi.org/10.1051/cagri/2022015>
- Descroix J.L., 2021. *Sécheresse, désertification et reverdissement au Sahel* (en ligne). [www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2021-05/S%20C3%A9cheresse%20et%20reverdissement%20au%20Sahel%20Final%20.pdf](http://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2021-05/S%20C3%A9cheresse%20et%20reverdissement%20au%20Sahel%20Final%20.pdf)
- Dolidon H., 2007. La multiplicité des échelles dans l'analyse d'un phénomène d'interface nature/société. L'exemple des feux de brousse en Afrique de l'Ouest. *Cybergeo: European Journal of Geography* (en ligne), publié le 08/03/07, consulté le 22/11/24. <http://journals.openedition.org/cybergeo/4805> ; <https://doi.org/10.4000/cybergeo.4805>
- Dresch J., 1982. *Géographie des régions arides*. Paris, PUF, 277 p.
- Droy I., 2017. Dégradation des terres et pauvreté : des liens complexes. *Liaison Énergie Francophonie*, 105 : 70-72.
- Dubresson A., Raison J.P., Barthélémy A.-M., 1998. *L'Afrique subsaharienne : une géographie du changement*. Paris, Armand Colin, 248 p.
- Dumont R., 1997. *Famines, le retour : désordre libéral et démographique non contrôlée*. Paris, Arléa, 62 p.
- Durand-Dastès F., 2015. Les hautes densités démographiques de l'Inde. *Géococonfluences*. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-regionaux/le-monde-indien-populations-et-espaces/articles-scientifiques/les-hautes-densites-demographiques-de-linde>
- Dury S., Alpha A., Zakhia-Rozis N., Giordano T., 2021. Les systèmes alimentaires aux défis de la crise de la Covid-19 en Afrique : enseignements et incertitudes. *Cahiers Agriculture*, 30 : 12. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020052>
- Fan C., Myint S.W., Kaplan S., Middel A., Zheng B., Rahman A., Huang H., Brazel A.J., Blumberg D.G., 2017. Understanding the impact of urbanization on surface urban heat islands—A longitudinal analysis of the oasis effect in subtropical desert cities. *Remote Sensing*, 9(7) : 672. <https://doi.org/10.3390/rs9070672>
- Fouache E., Beuzen Waller T., 2022. Entre désert et oasis. Les fluctuations climatiques dans la péninsule arabe. *La Géographie*, 1586(3) : 14-21.
- Gazull L., 2009. *Le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Bamako. Une approche par un modèle d'interaction spatiale*. Paris : université de Paris VII, thèse de géographie, 402 p.
- Gemenne F., Dun O. 2008. Defining environmental migration: why it is difficult, why it is controversial, why it matters and some practical processes which may help move forward. *Forced Migration Review*, 31: 10-11.
- Géococonfluences*, 2022. « Urbanisation », *Géococonfluences* (en ligne), mis en ligne en 02/20, consulté le 01/03/2025. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/urbanisation-1>
- Gharbi I., Elloumi M. 2023. L'agriculture irriguée en Tunisie : politiques hydrauliques et politiques de régulation foncière. *Cah. Agric.*, 32 : 17. <https://doi.org/10.1051/cagri/2023010>
- Gibbs H.K., Salmon J.M., 2015. Mapping the world's degraded lands. *Applied Geography*, 57 : 12-21.
- Giovanni F., 2013. *Essentiel méthodologique : l'analyse multi-échelles d'un espace urbain* (en ligne), consulté le 05/03/24. [www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ressources-pedagogiques/notice/view/oai%253Awww.uoh.fr%253Aasuplomfr-bed04adc-7ebb-4f1f-9ec6-1f291adc301b](http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ressources-pedagogiques/notice/view/oai%253Awww.uoh.fr%253Aasuplomfr-bed04adc-7ebb-4f1f-9ec6-1f291adc301b)
- Gonin P., Mary K., 2015. « Mali », In: Simon G. (dir.), *Dictionnaire des migrations internationales : approche géohistorique*. Paris, Armand Colin: 454-457.
- Guillhot L., Meunie A., Pouyane G., 2018, La ville compacte : vers un dialogue entre Orient et Occident ? *Pollution atmosphérique* [En ligne]: 237-238. Mis en ligne le 10/04/19, consulté le 21/03/25. [www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/6579](http://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/6579)
- Guillermou Y., 1993. Survie et ordre social au Sahara - Les oasis du Touat-Gourara-Tidikeit en Algérie. *Cahiers des Sciences Humaines*, 29(1) : 121-138.
- Hallaire A., 1991. *Paysans montagnards du Nord-Cameroun. Les monts mandara*. Marseille, IRD Éditions. 253 p.
- He C., Liu Z., Wu J., Pan X., Fang Z., LI J., Bryan B. A., 2021. Future global urban water scarcity and potential solutions. *Nature Communications*, 12(1): 4667.
- Hiernaux P., 1998. Effects of grazing on plant species composition and spatial distribution in rangelands of the Sahel. *Plant Ecology*, 138: 191-202.
- Hiernaux P., Turner M.D., Eggen M., Marie J., Haywood M., 2021. Resilience of wetland vegetation to recurrent drought in the Inland Niger Delta of Mali from 1982 to 2014. *Wetlands Ecol. Manage.* <https://doi.org/10.1007/s11273-021-09822-8>
- Hoffmann R., Abel G., Malpede M., Muttarak R., Percoco M., 2023. *Climate Change, Aridity, and Internal Migration: Evidence from Census Microdata for 72 Countries*. IIASA Working Paper. Luxembourg, WP-23-008.
- IPBES, 2018. *The IPBES assessment report on land degradation and restoration*. Montanarella L., Scholes R., Brainich A. (dir.). Bonn, Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 744 p.
- Klein Goldewijk K., Beusen A., Doelman J., Stehfest E., 2017. Anthropogenic land use estimates for the Holocene, HYDE 3.2. *Earth System Science Data*, 9: 927-953.
- Lamprey H., 1975. *Report on the Desert Encroachment Reconnaissance in Northern Sudan*. Khartoum, National Council for Research / Ministry of Agriculture, Food and Natural Resources. 16 p.
- Lesnoff M., Saley M., Adamou K., N'Djaffa H., 2006. *Enquête démographique 2006 sur le cheptel domestique au Niger : sites du Fakara, de Gabi et de Zermou*. Niamey, Icrisat / Bruxelles, DGCD / Addis Ababa, ILRI.
- Loireau M., Ickowicz A., 2024. Pourquoi favoriser la complémentarité entre échelles locales, régionales et globales ? In: Bonnet B., Chotte J.-L., Hiernaux P., Ickowicz A., Loireau M. *Désertification et changement climatique : un même combat ?* Versailles, Quae: 85-89.
- Loyer B., 2012. Les crises géopolitiques et leur cartographie. *Hérodote*, 146-147: 90-107.
- Maertens M., De Lannoy G.J.M., Vincent F., Massart S., Giménez R., Houspanossian J., Gasparri I., Vanacker V., 2022. Spatial patterns of soil salinity in the central Argentinean Dry Chaco », *Anthropocene*, 37: 100322.
- Mérenne-Schoumaker B., 2020. Les migrations environnementales : un nouvel objet d'enseignement. *Géococonfluences* (en ligne), publié le 10/07/20, consulté le 03/03/25. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/changement-global/articles-scientifiques/migrations-environnementales>

- Mirzabaev A., Wu J., Evans J., García-Oliva F., Hussein I.A.G, Iqbal M.H., Kimutai J., Knowles T., Meza F., Nedjraoui D., Tena F., Türkes M., Vázquez R.J., Weltz M., 2019. « Desertification », *In: Shukla P.R., et al. (dir.), Climate change and land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. 874 p.
- Monsutti A., 2015. « Afghanistan », *In: Simon G. (dir.), Dictionnaire des migrations internationales : approche géohistorique*. Paris, Armand Colin: 666-672.
- Morello J.H., Rodríguez A.F. (dir.), 2009. *El Chaco sin bosques: la Pampa o el desierto del futuro*. Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora, 432 p.
- Mortimore M.J., Adams W.M., 2001. Farmer adaptation, change and 'crisis' in the Sahel. *Global Environmental Change*, 11: 49-57.
- Mugelé R., 2023. Les « jardins » des élites citadines à N'Djamena (Tchad), entre accaparement foncier, investissement productif et loisirs périurbains. *Noroi* [En ligne], 267, mis en ligne le 01/01/23, consulté le 19/12/24. <http://journals.openedition.org/noroi/13441> ; <https://doi.org/10.4000/noroi.13441>
- Nations unies, 1994. *Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique*. 14 octobre 1994. 60 p.
- Newman P.W.G., Kenworthy J.R., 1996. The land use - transport connection: an overview. *Land Use Policy*, 13(1): 1-22.
- Noin D., 1998. Population et environnement dans le monde aride. *Espace, populations, sociétés*, 16(1): 13-22.
- Ojima R., Fusco W., 2014. *Migrações Nordestinas no Século 21. Um Panorama Recente*. Sao Paulo, Blucher, 195 p.
- Oldeman L.R., Hakkeling R.T.A., Sombroek W.G., 1990. *World map on status of human-induced soil degradation. An explanatory note*. Wageningen, International Soil Reference and Information Centre, 26 p.
- ONU, 2024. *World population prospects 2024*. Organisation des Nations unies, département des Affaires économiques et sociales, division de la Population. <http://population.un.org/wpp/>.
- Organisation internationale pour les migrations, 2009. *Migration, environment and climate change: assessing the evidence*. Genève, OIM, 442 p.
- Ousman L.H., Seignobos C., Teyssier A., 2002. *Éléments d'une stratégie de développement rural pour le Grand Nord du Cameroun : III - Annexes*. Yaoundé : ministère de l'Agriculture du Cameroun, 62 p.
- Ousseini M C., Mamman M., 2017. Pratique et utilisation des sous-produits de légumineuses dans l'alimentation du bétail à la communauté urbaine de Niamey : cas de fanes et cosses de niébé (*Vigna unguiculata*). *Journal of Applied Biosciences*, 120: 12006-12017.
- Piguet E., Pécoud A., De Guchteneire P., 2011. Changements climatiques et migrations : quels risques, quelles politiques ? *L'Information géographique*, 75: 86-109.
- Pison G., Couppié E., Caporali A., 2022. Tous les pays du monde. *Population et sociétés*, 603, 4 p.
- Raimond C., Bémadji B., Ndourlengar M., 2024. Dérèglement climatique et zones humides au sahel : une accélération des départs en migration ? *Hérodote*, 195: 201-222.
- Rangé C., Cochet H., 2018. Multi-usage familial et agriculture de ferme sur les rives du lac Tchad : une comparaison des performances économiques. *Natures Sciences Sociétés*, 26(1): 33-48. <https://doi.org/10.1051/nss/2018021>
- Requier-Desjardins M., Bied-Charreton M., 2009. *Évaluation des coûts économiques et sociaux de la dégradation des terres et de la désertification en Afrique*. Paris/Saint Quentin-en-Yvelines AFD, Centre d'économie et d'éthique pour l'environnement et le développement. 163 p.
- Requier-Desjardins M., Jauffret S., Ben Khatra N., 2009. « Lutter contre la désertification », *In: CIHEAM, Plans bleus annuels (dir.), MediTERRA. Repenser le développement rural en Méditerranée*. Paris, Presses de Sciences Po: 137-182.
- RGAC, 2008. *Rapport de synthèse du recensement général de l'agriculture et du cheptel au Niger*. Niger, 187 p.
- Ripple W.J., Wolf C., Newsome T.M., Galetti M., Alamgir M., Crist E., Mahmoud M.I., Laurance W.F., 15364 scientist signatories from 184 countries. 2017. World scientists' warning to humanity: a second notice. *BioScience*, 67(12): 1026-1028.
- Roose E., 1994. *Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols* (GCES). Rome, FAO, 438 p. (*Bulletin Pédologique de la FAO*, 70). ISBN 92-5-203451-X.
- Saad A., 2011. Les conseils de gestion des terres collectives en Tunisie entre mauvaise gouvernance et marginalisation. Cas de la région de Tataouine. *In: Elloumi M., Jouve A.M., Napoléone Paoli J.C. (dir.), Régulation foncière et protection des terres agricoles en Méditerranée*. Montpellier, Ciheam: 73-84.
- Safriel U.N., 2010. « The assessment of global trends in land degradation », *In: Sivakumar M.V.K., Ndiang'ui N. (dir.), Climate and land degradation*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer: 1-38.
- Samba A., 2023. *Désertification et migration, un lien évident ? L'apport scientifique sur la question*. Toulouse : Université Toulouse Jean Jaurès, UMR LISST, CSFD, mémoire de master 1, 92 p.
- Stringer L.C., Mirzabaev A., Benjaminsen T.A., Harris R.M.B., Jafari M., Lissner T.K., Stevens N., Tirado-von der Pahlen C., 2021. Climate change impacts on water security in global drylands. *One Earth*, 4(6): 851-864.
- Suhrke A. 1993. Pressure points: environmental degradation, migration and conflict. *Environmental Change and Acute Conflict Project, Occasional Paper Series*, 3. University of Toronto, University College, Science and Peace and Conflict Studies Program and American Academy of Arts and Sciences, International Security Studies Program. 41 p.
- Taïbi A.N., 2015. *Désertification et dégradation. Ré-interrogation des concepts à la lumière d'exemples africains*. Habilitation à diriger des recherches (HDR), Angers, Université d'Angers. 170 p.
- Thiede B., Gray C., Mueller V., 2016. Climate variability and inter-provincial migration in South America, 1970-2011. *Global Environmental Change*, 41: 228-240. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.10.005>
- Tiffen M., Mortimore M., Gichuki F., 1994. *More people, less erosion: environmental recovery in Kenya*. Londres, John Wiley & Sons, 311 p.
- Tong X., Brandt M., Hiernaux P., Herrmann S., Vang Rasmussen L., Rasmussen K., Tian F., Tagesson T., Zhang W., Fensholt R., 2020. The forgotten land use class: mapping of fallow fields across the Sahel using Sentinel-2. *Remote Sens. Environ.*, 239: 111598. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111598>
- Torres L., Abraham E.M., Rubio C., Barbero-Sierra C., Ruiz-Pérez M., 2015. Desertification research in Argentina. *Land Degradation & Development*, 26: 433-440.
- Toulmin C., 2024. *Cultiver, migrer, investir. La vie d'un village sahélien 1980-2020*. Marseille, IRD Éditions, 359 p.

- United Nations, 2018. *World urbanization prospects*. The 2018 revision. New York, United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Population Division. 103 p.
- Van der Esch S., Ten Brink B., Stehfest E., Bakkenes M., Sewell A., Bouwman A., Meijer J., Westhoek H., van den Berg M., 2017. *Exploring future changes in land use and land condition and the impacts on food, water, climate change and biodiversity: Scenarios for the UNCCD Global Land Outlook*. La Haye: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. [www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-exploring-future-changes-in-land-use-and-land-condition-2076.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-exploring-future-changes-in-land-use-and-land-condition-2076.pdf)
- Van Der Geest K., 2011. North-South migration in Ghana: what role for the environment? *International Migration*, 49(S1): e69-e94.
- Véron J., 2013. *Démographie et écologie*. Paris, La Découverte, 128 p.
- Véron J., Golaz V., 2015. Les migrations environnementales sont-elles mesurables ? *Population & Sociétés*, 522, mai 2015, Institut national d'études démographiques, 4 p.
- Véron J., Nanda A.K., 2011. Recensement de l'Inde de 2011 : 181 millions d'habitants de plus en dix ans. *Population et Sociétés*, 478, 4 p.
- Verón S.R. Blanco L.J., Texeira M.A., Irisarri J.G.N., Paruelo J.M., 2018, Desertification and ecosystem services supply: the case of the Arid Chaco of South America. *Journal of Arid Environments*, 159: 66-74.
- Withol de Wenden C., 2021. Réchauffement climatique et migrations. *Géostratégia* (en ligne), Centre d'études stratégiques de la Marine, mis en ligne le 12/05/21, consulté le 04/03/25. [www.geostrategie.fr/rechauffement-climatique-migrations](http://www.geostrategie.fr/rechauffement-climatique-migrations)
- WRI, Aqueduct Water Risk Atlas, 2019. [www.wri.org/data/aqueduct-global-maps-30-data](http://www.wri.org/data/aqueduct-global-maps-30-data)
- Xu Y., Yaoqi Z., Jiquan C., 2021. Migration under economic transition and changing climate in Mongolia. *Journal of Arid Environments*, 185: 104333. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104333>
- Yakoubou Alzouma Y., Hiernaux P., Mahamane L., Kaire M., Garba I., Adamou Kalilou A., Bode S., Abdou Moussa M.M., Abdou Bawa H., 2025. Comment prendre en compte les mobilités saisonnières du bétail dans l'estimation de la charge animale d'un territoire sud-sahélien ?, *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 77: 37386. <https://doi.org/10.19182/remvt.37386>
- You Y., Z. Na, Wang Y., 2024. Policies and regulations for desertification prevention and control in Mongolia. *Land*, 13(4): 559. <https://doi.org/10.3390/land13040559>

## SITES INTERNET

(Liste non exhaustive)

### **Banque mondiale, USA**

[www.worldbank.org/en/topic](http://www.worldbank.org/en/topic)

### **Cartoprodig, France**

[www.cartoprodig.cnrs.fr](http://www.cartoprodig.cnrs.fr)

### **Centre for Advanced Migration Studies (Amis), université de Copenhague, Danemark**

<https://migration.ku.dk>

### **Fonds des Nations Unies pour la population (FNUAP), USA**

[www.unfpa.org/fr/data](http://www.unfpa.org/fr/data)

### **Gret, France**

<https://gret.org>

### **Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR), (operational data portal), Suisse**

<https://data.unhcr.org>

### **Institut Convergences Migrations, France**

[www.icmigrations.cnrs.fr](http://www.icmigrations.cnrs.fr)

### **Institut national d'études démographiques (Ined), France**

[www.ined.fr](http://www.ined.fr)

### **Internal Displacement Monitoring Center (IDMC), Suisse**

[www.internal-displacement.org](http://www.internal-displacement.org)

### **International Organization for Migration (IOM), Suisse**

<https://environmentalmigration.iom.int>

### **Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires (Lisst), France**

<https://lisst.univ-tlse2.fr>

### **Laboratoire médiations, France**

<https://laboratoire-mediations.sorbonne-universite.fr>

### **Laboratoire population-environnement-développement (LPED), France**

<https://lped.fr>

### **Observation spatiale, modèles & science impliquée (Espace-Dev), France**

[www.espace-dev.fr](http://www.espace-dev.fr)

### **Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Italie**

[www.fao.org/migration/fr/](http://www.fao.org/migration/fr/)

### **Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique (Prodig), France**

[www.prodig.cnrs.fr](http://www.prodig.cnrs.fr)

### **Portail sur les données migratoires, Suisse**

[www.migrationdataportal.org/fr](http://www.migrationdataportal.org/fr)

### **Unité de recherche Migrations et société (Urmis), France**

[www.urmis.fr](http://www.urmis.fr)

# Lexique

**Agriculture de firme.** Ce type d'agriculture désigne des exploitations agricoles de très grande taille sur un vaste territoire, organisées en une multitude d'entités différentes et abritant différentes unités de production. Il se distingue de l'agriculture familiale par son caractère entrepreneurial et une capacité d'intégration et de concentration productive, la substitution du travail par du capital, la multi-spécialisation et la standardisation, la maîtrise des chaînes de valeur et des services connexes.

**Front pionnier.** Espace qui marque la limite de l'extension du peuplement humain. Il sépare un espace mis en valeur d'un espace qui ne l'est pas encore. Cette ligne de front est temporaire et se déplace au fur et à mesure de l'exploitation (de la déforestation par exemple) par les humains.

**Multifonctionnalité des espaces.** La multifonctionnalité définit un espace dans lequel les différentes fonctions, écologiques et productives, se juxtaposent ou se succèdent dans le temps.

**Remises migratoires.** Transferts d'argent que les émigrés envoient à leurs proches restés dans leur pays d'origine.

**Télédétection.** Ce terme regroupe toutes les opérations systématiques et automatisées de traitement et d'interprétation des photographies aériennes et des images satellites. La télédétection met en œuvre des procédés technologiques numériques, pour transformer l'image en données géolocalisées, notamment en couches exploitables dans les systèmes d'information géographique.

**Trait de côte.** Limite entre la terre et la mer définie par la limite atteinte par les plus hautes eaux marines par temps calme. Il varie sous les effets de l'érosion, de l'accumulation de sédiments ou de l'action anthropique dans le cadre de grands aménagements.

## Acronymes et abréviations

<b>CNRS</b>	Centre national de la recherche scientifique, France
<b>CSFD</b>	Comité scientifique français de la désertification
<b>FAO</b>	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Italie
<b>Frontex</b>	Agence européenne de garde-frontières et de garde-côtes, Pologne
<b>GMV</b>	Grande Muraille Verte
<b>IBGE</b>	Institut brésilien de géographie et de statistiques
<b>Ined</b>	Institut national d'études démographiques, France
<b>IRD</b>	Institut de recherche pour le développement, France
<b>Lisst</b>	Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires, France
<b>LPED</b>	Laboratoire Population-Environnement- Développement, France
<b>Opse</b>	Observatoire population, santé, environnement, Sénégal
<b>Prodig</b>	Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique, France



▲ Début de la saison des pluies. Kindi, Burkina Faso.  
© D. Masse

En zone sèche, la croissance démographique, l'urbanisation ou les migrations peuvent-elles être la cause ou la conséquence de la dégradation des terres ? Alors que les liens entre climat, biodiversité et terres sont mis à l'agenda international, ce dossier discute le lien entre, d'une part, les dynamiques de croissance démographique, d'urbanisation et de migration et, d'autre part, l'évolution de la désertification. Les auteurs et contributeurs montrent que la désertification et les dynamiques démographiques sont, le plus souvent, des processus indépendants. Les liens entre ces processus, quand ils existent, sont la plupart du temps indirects et varient selon les territoires, les systèmes de production et les modes de vie des sociétés.

Ce dossier s'intéresse à l'évolution des effectifs des populations (croissance ou déclin démographique), à la transformation de la répartition spatiale de la population (peuplement), à travers notamment la concentration urbaine, et aux migrations (changements de résidence principale des populations au sein d'un même pays ou à l'international). Il revient sur les définitions et les précautions méthodologiques pour caractériser les processus aux différentes échelles temporelles et spatiales. Les liens entre dynamiques démographiques et désertification sont examinés dans deux directions : l'impact de la population sur les dynamiques de la désertification d'une part, l'impact de la désertification sur les modes de vie des populations d'autre part. À travers de nombreux exemples, sur différents continents, le dossier montre que le cœur du problème de la désertification n'est pas lié aux métriques de la croissance de la population, ni même à sa densité, mais plutôt à certains modes de production agricole et non agricole, d'exploitation des ressources, à la répartition inégalitaire des richesses, ou à des politiques publiques inappropriées. Il convient ainsi de replacer la population comme un facteur parmi d'autres, le lien entre dynamiques démographiques et désertification n'étant ni mécanique ni systématique, et imposant, pour le comprendre, d'examiner l'ensemble d'une société dans ses dimensions culturelle, économique et politique.

**Mots clés :** population, désertification, croissance démographique, urbanisation, migration, zone sèche

## Abstract

In dryland areas, can population growth, urbanization and migration be the cause or outcome of land degradation? With the linkages between climate, biodiversity and land currently tabled on the international agenda, this *Dossier* showcases the interplay between population growth, urbanization and migration dynamics and evolving desertification patterns. The authors and contributors argue that desertification and population dynamics are usually independent processes. Linkages between these processes—when they exist—are generally indirect and vary depending on the concerned regions, production systems and community lifestyles.

This *Dossier* focuses on population trends (growth or decline), changes in population spatial distribution (settlement patterns), particularly through urban concentration and migration (primary domestic and international residence shifts of populations). The definitions used and methodological precautions needed to characterize these processes at different spatiotemporal scales are reviewed. Linkages between population dynamics and desertification are assessed from two angles: the impact of populations on desertification dynamics, and of desertification on community lifestyles. The authors provide many examples on different continents to illustrate that the core desertification issue is not related to population growth metrics or even population density, but rather to certain agricultural and non-agricultural production methods, resource use, unequal wealth distribution, and unsuitable public policies. The population must therefore be viewed as just one among many factors, as the interplay between population dynamics and desertification is not mechanical or systematic. The target society as a whole—including all of its cultural, economic and political complexities—must be examined to get a clear picture of the interrelationships involved.

**Keywords :** population, desertification, population growth, urbanization, migration, dryland

## Dans la même collection

Derniers numéros parus

### LA TÉLÉDÉTECTION : UN OUTIL POUR LE SUIVI ET L'ÉVALUATION DE LA DÉSERTIFICATION

(G. Begni, R. Escadafal, D. Fontannaz et A.-T. Nguyen, mai 2005)

*Disponible aussi en anglais*

### COMBATTRE L'ÉROSION ÉOLIENNE : UN VOLET DE LA LUTTE CONTRE LA DÉSERTIFICATION

(M. Mainguet et F. Dumay, avril 2006)

*Disponible aussi en anglais*

### LUTTE CONTRE LA DÉSERTIFICATION : L'APPORT D'UNE AGRICULTURE EN SEMIS DIRECT SUR COUVERTURE VÉGÉTALE PERMANENTE (SCV)

(M. Raunet et K. Naudin, septembre 2006)

*Disponible aussi en anglais*

### POURQUOI FAUT-IL INVESTIR EN ZONES ARIDES ?

(M. Requier-Desjardins, juin 2007)

*Disponible aussi en anglais*

### SCIENCES ET SOCIÉTÉ CIVILE DANS LE CADRE DE LA LUTTE CONTRE LA DÉSERTIFICATION

(M. Bied-Charretton et M. Réquier-Desjardins, septembre 2007)

*Disponible aussi en anglais*

### LA RESTAURATION DU CAPITAL NATUREL EN ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES

### ALLIER SANTÉ DES ÉCOSYSTÈMES ET BIEN-ÊTRE DES POPULATIONS

(M. Lacombe et J. Aronson, mars 2008)

*Disponible aussi en anglais*

### UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION ET DE CARTOGRAPHIE DE LA DÉGRADATION DES TERRES PROPOSITION DE DIRECTIVES NORMALISÉES

(P. Brabant, août 2010)

*Disponible aussi en anglais*

### PASTORALISME EN ZONE SÈCHE.

### LE CAS DE L'AFRIQUE SUBSAHARIENNE

(B. Toutain, A. Marty, A. Bourgeot, A. Ickowicz et P. Lhoste, février 2012)

*Disponible aussi en anglais*

### LE CARBONE DANS LES SOLS DES ZONES SÈCHES DES FONCTIONS MULTIPLES INDISPENSABLES

(M. Bernoux et T. Chevallier, décembre 2013)

*Disponible aussi en anglais*

### L'INGÉNIERIE ÉCOLOGIQUE POUR UNE AGRICULTURE DURABLE DANS LES ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES D'AFRIQUE DE L'OUEST

(D. Masse, J.-L. Chotte et E. Scopel, septembre 2015)

*Disponible aussi en anglais*

### SURVEILLER LA DÉSERTIFICATION PAR TÉLÉDÉTECTION

(R. Escadafal et G. Bégni, novembre 2016)

*Disponible aussi en anglais*

### QUESTIONS DE GENRE EN ZONES SÈCHES. LES FEMMES, ACTRICES DE LA LUTTE CONTRE LA DÉSERTIFICATION

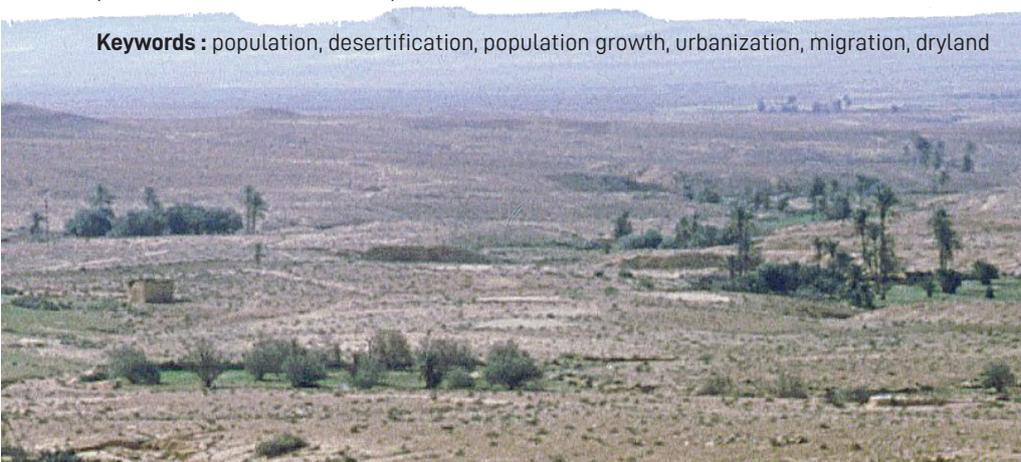
(I. Droy, coord., octobre 2019)

*Disponible aussi en anglais*

### LES RESSOURCES EN EAU PROFONDE DU DÉSERT DU SAHARA ET DE SES CONFINS ARIDES ET SEMI-ARIDES

(Y. Travi, janvier 2021)

*Disponible aussi en anglais*





NOUS CONTACTER :

**CSFD**

**Comité Scientifique Français de la Désertification**  
**Agropolis International**

1000 Avenue Agropolis  
34394 Montpellier CEDEX 5  
France

SUIVEZ-NOUS SUR :

