

La sécheresse : de l'aléa climatique à l'urgence écologique en zones sèches

Depuis le XXème siècle jusqu'à nos jours la persistance et la fréquence des épisodes de sécheresse ne cessent de s'accroître en zones sèches. Les conditions climatiques et pédoclimatiques extrêmes qui caractérisent ces zones, rendent les écosystèmes et les populations particulièrement vulnérables aux effets néfastes des sécheresses.

Bien que dès les années 70, il y ait eu une prise de conscience des États sur la nécessité de mettre en place des mesures et des plans d'actions pour aider les populations les plus exposées et les écosystèmes à faire face aux impacts négatifs des sécheresses, les coûts environnementaux, humains et économiques restent encore considérables.

Cette note d'actualité nous permet de faire un point sur les enjeux de la sécheresse en zones sèches et de nous interroger sur l'efficacité des engagements pris par les décideurs politiques au sein des négociations internationales pour lutter contre les sécheresses sur le long terme.



« SÉCHERESSE », DE QUOI PARLE-T-ON ?

Un phénomène complexe à appréhender

Le terme de sécheresse se rapporte en général à une période durant laquelle sont enregistrées des conditions d'humidité ou de précipitations anormalement inférieures aux moyennes sur un territoire donné. Ce phénomène cause un déséquilibre hydrique qui impacte directement la disponibilité des ressources en eau entraînant des conséquences environnementales et humaines importantes. C'est une catastrophe naturelle ponctuelle ou régulière, aggravée par les effets du changement climatique. Elle se caractérise différemment selon son intensité, sa durée et l'étendue de ses effets. La sécheresse est donc un phénomène complexe qui doit être appréhendé au regard de spécificités spatiales et temporelles qui varient significativement d'un territoire à un autre (Van Loon, 2015).

Un phénomène complexe à appréhender

Les sécheresses se différencient selon 4 types principaux :

La sécheresse météorologique : elle se caractérise par un déficit de précipitations, éventuellement combiné à une évapotranspiration accrue, qui s'étend sur une vaste zone et sur une longue période (Van Loon, 2015).

La sécheresse hydrologique : elle se définit par un manque d'eau dans le système hydrologique, qui se manifeste par un débit des cours d'eau très inférieur à la moyenne et des niveaux anormalement bas dans les retenues d'eau et les nappes phréatiques. Elle peut être dû à une sécheresse météorologique longue et une sécheresse agricole intense (Van Loon, 2015).

La sécheresse du sol : elle se définit par un déficit d'humidité du sol (principalement dans la zone racinaire), qui réduit l'apport d'humidité à la végétation. Elle peut être causée par une sécheresse météorologique avec un déficit de précipitations ou bien une sécheresse hydrologique par un manque d'eau d'irrigation. Elle peut être accentuée par une importante évapotranspiration. La sécheresse due à une perte d'humidité du sol peut être appelée sécheresse agricole, lorsqu'elle impacte directement les rendements agricoles et conduit à de mauvaises récoltes. Elle est appelée sécheresse écologique ou environnementale lorsqu'elle se rapporte à des conséquences écologiques dites « intangibles », qui ne peut pas se mesurer de manière économique (UNDRR, 2021).

La sécheresse socio-économique : Ce type de sécheresse se caractérise par une combinaison des effets de la sécheresse météorologique, hydrologique et de la sécheresse du sol. Elle est aussi directement reliée aux conséquences sur les activités anthropiques. En effet, lorsque les systèmes de ressources en eau ne peuvent plus suffisamment répondre aux besoins des populations locales (l'alimentation en eau potable, santé, irrigation, production d'énergie...) en qualité et en quantité alors on parle de sécheresse socio-économique (UNCCD, 2021).

Les sécheresses présentent donc des caractéristiques différentes et doivent être appréhendées au regard de toutes ces singularités.

LES EFFETS REDOUTÉS DE LA SÉCHERESSE

Les effets de la sécheresse, une équation à 4 variables

Les impacts potentiels de la sécheresse s'expriment à travers la notion de risque, c'est à dire la possibilité que les impacts adviennent. Le risque est relatif à ce que l'on considère : il existe en général pour une population, mais peut aussi être considéré à l'échelle du système agricole. Le risque est fonction de l'aléa (caractère incertain et imprévisible), de l'exposition et de la vulnérabilité des systèmes (UNCCD 2021). En d'autres termes, le risque dépend d'une série de facteurs dont certains sont d'origine naturelle (l'aléa sécheresse ne dépend que des conditions météorologiques), d'autres d'origine humaine (l'exposition dépend par exemple de la démographie et des activités économiques ; la vulnérabilité dépend de la configuration des systèmes humains et naturels). Si agir sur l'aléa reste difficile de par sa nature fortuite, l'enjeu pour les opérateurs du développement et les politiques publiques est de réduire la vulnérabilité des populations exposées aux aléas que représentent les sécheresses, particulièrement en zones sèches.

Les autres termes de l'équation : $\text{Risque} = \text{Aléa} * \text{Exposition} * \text{Vulnérabilité}$

L'aléa se caractérise par le fait d'envisager la sécheresse sans pouvoir l'imaginer avec précision ou la situer avec exactitude dans le temps. On ne peut pas agir sur l'aléa, car celui-ci dépend uniquement du type de sécheresse et des conditions météorologiques. L'aléa peut être plus ou moins sévère, en fonction de la sévérité de la sécheresse (c'est-à-dire du déficit cumulé de précipitations).

L'exposition représente l'ensemble des éléments (anthropiques ou naturels) dans un espace pouvant être impacté par les effets négatifs de l'aléa naturel. Cette notion ne doit pas être confondu avec celle de la vulnérabilité. En effet, une population peut être exposée mais pas forcément vulnérable si elle dispose de ressources nécessaires pour réduire sa vulnérabilité face à l'aléa climatique (IPCC, 2012).

La vulnérabilité se définit comme la prédisposition ou la susceptibilité d'un système naturel ou humain à être impacté par les effets néfastes d'un changement ou d'un événement naturel. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'étendue et de la vitesse de l'évolution climatique, des variations auxquelles le système est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation (GIEC, 2007).

La sécheresse en zones sèches, de lourdes conséquences pour les populations

Si toutes les zones climatiques sont touchées par les sécheresses, les zones sèches¹ y sont particulièrement exposées et vulnérables. Ces zones ont en effet des conditions pédoclimatiques qui les rendent particulièrement sensibles aux aléas climatiques et aux événements extrêmes tels que les sécheresses : faible biodiversité dans les sols, faible ressource en carbone organique, agriculture fortement dépendante des ressources en eau etc. (UNCCD 2017 ; CSFD 2013). En Afrique, ces zones sont situées principalement dans le circum-saharien (Hal Hamndou, Requier-Desjardins, 2008).

Si des épisodes de sécheresse importants ont été significatifs dès le début du XX^{ème} siècle, c'est en 1973 que le Sahel connaît un premier épisode de sécheresse particulièrement catastrophique entraînant d'importantes pertes de productions céréalières, une forte mortalité du bétail (Jacques-Henri Durand, 1977) et une surmortalité des ligneux. Cet épisode de sécheresse fait prendre conscience au monde entier de l'ampleur des effets de la sécheresse au Sahel, et de la vulnérabilité des systèmes agricoles. Si elle restait exceptionnelle au yeux de beaucoup, la sévérité et l'étendue des épisodes de 1983 et 1984, ont fait prendre conscience de la forte persistance de la sécheresse et de ses effets (Grouzis et Albergel, 1989). Depuis, la fréquence des épisodes de sécheresse exceptionnels s'est accrue et la région connaît une grande variabilité climatique, avec une baisse de la pluviométrie et une hausse des températures entraînant des conséquences néfastes sur les écosystèmes et les systèmes de production (Grouzis et Albergel, 1989) : dégradation des sols, décalage des calendriers culturels, etc.

¹Les zones sèches représentent les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches dont l'indice d'humidité, représentant le rapport entre la moyenne des précipitations annuelles et l'évapotranspiration potentielle, se situe entre 0.05 et 0.65 (UNCCD 2017).

LES EFFETS REDOUTÉS DE LA SÉCHERESSE

L'augmentation de la fréquence et de la durée des épisodes de sécheresse a des coûts environnementaux et socio-économiques très élevés et cause des pertes économiques et sociales à court et à long terme pour des millions de personnes dans le monde.

- De 1998 à 2017, les sécheresses ont généré des pertes économiques d'environ 124 milliard de dollars à travers le monde.²
- Plus de 1,4 milliard de personnes ont été touchées par les sécheresses de 2000 à 2019. Cela fait de la sécheresse la catastrophe naturelle qui affecte le plus grand nombre de personnes, après les inondations.³
- En 2017, la sécheresse a entraîné la pire crise humanitaire depuis la seconde guerre mondiale, lorsque 20 millions de personnes à travers l'Afrique et le Moyen-Orient ont été au bord de la famine.⁴
- Plus de 2 milliards de personnes dans le monde vivent dans des pays qui connaissent un stress hydrique élevé.⁵
- D'ici 2050, 75% de la population mondiale sera touchée par la sécheresse et ses conséquences⁶ ; on estime que 4,8 à 5,7 milliards de personnes vivront dans des régions où l'eau est rare pendant au moins un mois chaque année, contre 3,6 milliards aujourd'hui.
- 700 millions de personnes risquent d'être déplacées en raison de la sécheresse d'ici 2030.⁷

Les impacts directs de la sécheresse sont les conséquences environnementales, économiques et sociales directement liées aux déficits en eau (perte de rendement agricole, assèchement des zones humides, diminution des ressources forestières, perte de production d'énergie (hydraulique) etc. Les populations rurales et pastorales qui sont fortement dépendantes des terres fertiles et de la disponibilité des ressources naturelles, voient ainsi leurs moyens de subsistance affectés et leurs conditions de vie se dégrader avec notamment une perte des rendements agricoles et la mort des cheptels. Cela entraîne une augmentation de l'insécurité alimentaire et de la pauvreté. La baisse de la disponibilité des ressources en eau et la dégradation de sa qualité mène également à une augmentation de la compétition pour l'accès à l'eau. Des tensions se créent alors sur les territoires et entraînent parfois des conflits violents autour de la ressource en eau.

La désertification et la sécheresse : La sécheresse contribue fortement au phénomène de désertification⁸ qui joue lui-même un rôle dans la persistance des sécheresses. Un consensus a été établi sur le fait que les mesures visant à réduire les risques face à la sécheresse, incluent les actions pour la lutte contre la désertification et pour la gestion durable des terres et des ressources naturelles (terrestres et hydriques)⁹. La bonne qualité des sols constitue la base pour la régulation du cycle de l'eau, en jouant un rôle de réservoir naturel d'eau douce. Les sols dégradés ne peuvent plus remplir cette fonction. Il est donc impératif de mener des actions pour gérer durablement les terres, éviter leur dégradation et intensifier leur restauration, pour renforcer la résilience des populations et des écosystèmes face à la sécheresse.

² IDRA : <https://idralliance.global/>

³ <https://www.unccd.int/resources/publications/drought-numbers>

⁴ UN-OCHA

⁵ UN-Water, 2019 – ONU, 2018

⁶ UNCCD : <https://www.unccd.int/land-and-life/drought/overview#>

⁷ ONU, 2018, Groupe de Haut Niveau sur l'eau.

⁸ La désertification est définie comme « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches suite à divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines. » (« Repères pour comprendre et agir » 2017)

⁹ « Il existe des liens étroits entre la sécheresse et les terres et les décisions humaines en matière d'utilisation des terres et de changement d'utilisation des terres. Ces liens ont une incidence sur la disponibilité de l'eau et déterminent la résilience des écosystèmes et des hommes à la sécheresse. » https://catalogue.unccd.int/1211_Web_FR_UNCCD_SPI_2019_Report_2.pdf

LA SÉCHERESSE AU CŒUR DES NÉGOCIATIONS INTERNATIONALES

La reconnaissance de la sécheresse comme un enjeu politique mondial

Depuis le début des années 70, de nombreuses initiatives ont été mises en œuvre pour répondre aux problématiques des sécheresses. Une des plus significatives est la création du Comité permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), suite à la grande sécheresse de 1973. Le CILSS est une organisation internationale regroupant 13 pays sahéliens d'Afrique de l'Ouest, œuvrant pour la sécurité alimentaire, la lutte contre les effets des sécheresses et de la désertification au Sahel. Dès ce moment, la sécheresse devient un véritable enjeu politique.

Le CILSS est une structure active dans la collecte, l'analyse et la diffusion de « données agro-hydro-climatiques », la mise en place de systèmes d'alerte précoce ainsi que dans les domaines de la recherche et de la formation, notamment à travers l'institut du Sahel de Bamako et le centre régional AGRHYMET basé à Niamey.

Le CILSS a pour mandats :

- La formulation, l'analyse, la coordination et l'harmonisation des stratégies et politiques ;
- Le renforcement de la coopération scientifique et technique ;
- La collecte, le traitement et la diffusion des informations ;
- Le renforcement des capacités des différents acteurs, dont le secteur privé ;
- La capitalisation et la diffusion des expériences et acquis,
- L'accompagnement dans la mise en œuvre des stratégies, politiques et programmes.

Il mène plusieurs projets et programmes en parallèle avec les acteurs du développement et représente une base de données documentaires, scientifiques et techniques.

Au sein des cadres de négociations internationales, le besoin de mise en place de stratégies collectives pour prévenir les effets de la sécheresse devient un impératif. Ainsi, les questions d'adaptation, de réduction de la vulnérabilité et de résilience des systèmes humains et naturels face aux impacts de la sécheresse, font l'objet d'une attention particulière au sein de la Convention des Nations Unies sur la lutte Contre la Désertification (CNULCD). Depuis plus récemment, une certaine attention semble être accordée à la sécheresse au sein de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC).

La sécheresse au sein de la Convention des nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD)¹⁰

L'adaptation et la résilience face à la sécheresse font partie des sujets centraux discutés au sein de la CNULCD depuis 1999. Cette Convention reconnaît qu'il est indispensable de mettre en place des actions pour passer de la gestion de crises à des mesures de préparation et d'adaptation à la sécheresse qui réduisent la vulnérabilité et l'exposition des populations à toutes les échelles (nationale, régionale et locale). À ce titre, de 1999 à 2005 plusieurs rapports du Comité de la Science et de la Technologie (CST) de la Convention font état des discussions autour des dispositifs d'alerte précoce (et des recommandations aux états). On peut aussi noter une évolution de la considération de la sécheresse entre le cadre stratégique de la CNULCD 2008-2018 et celui de 2018-2030.

¹⁰<https://www.unccd.int/land-and-life/drought/overview#>

LA SÉCHERESSE AU CŒUR DES NÉGOCIATIONS INTERNATIONALES

En effet, dans le cadre 2008-2018¹¹ la sécheresse est indiquée comme un des effets à considérer dans les objectifs d'amélioration des conditions de vie des populations et de préservation des écosystèmes, alors que dans le cadre stratégique 2018-2030¹² elle est positionnée comme un objectif à part entière par rapport aux enjeux qu'elle représente pour les populations et les écosystèmes. En 2018, la Convention a créé « l'Initiative sécheresse » pour permettre une gestion de la sécheresse basée sur une approche « proactive » intégrant des actions de prévention et de préparation.

L'initiative sécheresse : Cette initiative a pour objectifs 1/ d'accompagner les gouvernements dans l'élaboration et la mise en place de leurs propres plans nationaux de lutte contre la sécheresse, 2/ de mettre en œuvre au niveau régional des actions concertées, par le biais de cadres stratégiques, pour réduire la vulnérabilité et les risques de sécheresse, enfin 3/ de fournir les ressources aux parties prenantes pour renforcer la résilience des populations et des écosystèmes face aux effets de la sécheresse. Concernant ce dernier point, une « Boîte à outils sécheresse »¹³ a été mise au point par la Convention et ses partenaires (dont la FAO, le Partenariat Mondial de l'eau et l'Organisation Météorologique Mondiale), mettant à disposition des outils, des méthodes et des données pour permettre le renforcement de l'adaptation et de la résilience des populations et des écosystèmes.

En septembre 2019 à l'occasion de la COP14 de la CNULCD, un groupe de travail intergouvernemental sur la sécheresse a été mis en place avec pour mission de faire l'inventaire des politiques mises en œuvre, des accords institutionnels et des partenariats existants en lien avec l'action préventive, le suivi et la gestion des sécheresses. Son objectif est de donner des recommandations sur les mesures qui peuvent être prises par les États pour gérer de manière efficace les problématiques liées à la sécheresse dans le cadre de la Convention, en adoptant une approche intégrée de réduction des risques de catastrophes (RRC) et d'augmentation de la résilience des populations, des économies et des écosystèmes. Ce groupe de travail encourage la mise en place de plans d'action davantage basés sur une approche proactive intégrant des mesures de gestion des risques plutôt que de gestion de crise face à la sécheresse. Pour ce groupe de travail, la lutte contre la sécheresse à toutes les échelles et dans tous les pays, basée sur une approche proactive, doit être une priorité et constituer une voie de développement permettant d'atteindre les objectifs de développement durable.

À la suite du bilan réalisé lors de la COP15 de la CNULCD (mai 2022, Abidjan), le groupe de travail a formulé plusieurs recommandations :

- La pertinence des techniques de gestion durable des terres dans l'atténuation des risques et des impacts des sécheresses ;
- La nécessité de fournir des ressources financières et technologiques aux pays particulièrement touchés par la sécheresse, tels que les pays d'Afrique ;
- La nécessité de mettre en place des systèmes d'alerte précoce et de surveillance de la sécheresse dans tous les pays ;
- L'instauration d'une cible sur la sécheresse dans le cadre de la Convention pour favoriser des engagements politiques au niveau national et des mesures concrètes au niveau local.

Ce groupe de travail a également souligné que la mise en place de plans nationaux de lutte contre la sécheresse n'a pas encore conduit à une coordination plus forte entre les différents secteurs et acteurs qui œuvrent pour la lutte contre la sécheresse. Cependant, ces plans nationaux restent considérés comme un bon début dans la mise en place d'actions proactives et sont soutenus par le Secrétariat de la CNULCD et le Mécanisme Mondial.

¹¹Décision 3/COP.8, Plan-cadre stratégique décennal visant à renforcer les mises en œuvre de la Convention (2008-2018)

¹²Décision 7/COP.13 Futur cadre stratégique de la Convention

¹³ <https://www.unccd.int/land-and-life/drought/toolbox>

LA SÉCHERESSE AU CŒUR DES NÉGOCIATIONS INTERNATIONALES

À l'issue de la COP15, le groupe de travail a été renouvelé pour poursuivre ses travaux en vue d'alimenter les prochaines décisions qui seront prises au sein de la CNULCD au service des deux objectifs principaux en matière de sécheresse : Développer et mettre en place des plans d'action intégrés, multi-acteurs et multi-sectoriels pour prévenir et réduire les impacts des sécheresses et accroître la résilience des populations et des écosystèmes avec la mise en place de systèmes d'alerte précoce opérationnels dans les pays les plus exposés au risque de sécheresse.

Vers une prise en compte renforcée de la sécheresse au sein de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ?

En novembre 2022, lors de la Conférence des parties de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (COP27), une alliance internationale pour la résilience à la sécheresse¹⁴ a été lancée par le président du Sénégal Macky Sall et le dirigeant du gouvernement espagnol Pedro Sánchez. Cette initiative a pour but de créer une plate-forme de collaboration mondiale qui souhaite être un moyen d'établir de nouveaux engagements politiques en faveur de la résilience face à la sécheresse et de mobiliser plus de ressources financières dédiées à ce sujet. Elle vise également à appuyer davantage l'engagement des parties prenantes et particulièrement celui du secteur privé dans les travaux menés sur la résilience à la sécheresse. Son but est aussi de collaborer étroitement avec d'autres organisations internationales comme l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). L'opérationnalisation de cette Initiative internationale a par ailleurs été soutenue par la CNULCD.

Cette initiative est en résonance avec le constat de la CNULCD sur le fait qu'actuellement de trop nombreux pays ne disposent pas de systèmes de surveillance, d'alerte précoce et de réaction à la sécheresse opérationnels. L'Alliance devrait donc permettre l'amélioration de la résilience à la sécheresse dans les pays par la mise en place de systèmes efficaces et coordonnés d'alerte précoce à la sécheresse pour les pays les plus exposés.

L'Alliance International pour la Résilience à la Sécheresse a également organisé un événement parallèle lors de la Conférence des Nations Unies sur l'Eau qui s'est tenue le 23 mars 2023 à New-York¹⁵. La gestion des risques et l'adaptation face aux effets des changements climatiques représentent un levier d'action important qui contribue notamment à l'atteinte de l'ODD 6 visant à assurer un accès universel et équitable à l'eau potable d'ici 2030.

La Conférence des Nations Unies 2023 sur l'eau est une rencontre internationale qui intervient à mi-parcours de la Décennie internationale d'action « l'eau et le développement durable » (2018-2028). La dernière conférence des Nations Unies dédiée à l'eau douce a eu lieu en 1977.

La prévention des risques, l'adaptation et la réduction de la vulnérabilité des populations et des écosystèmes semblent faire l'objet d'un accord au sein des négociations internationales et sont mises en avant comme des moyens d'action efficaces dans la lutte contre la sécheresse. Mais quelles perspectives d'action peut-on espérer de ces grands discours ?

¹⁴ International Drought Resilience Alliance (IDRA) : <https://idralliance.global/>

¹⁵ <https://www.unccd.int/events/other/idra-un-2023-water-conference-transforming-water-scarcity-prosperity-pathways>

OUVERTURE ET PISTES DE RÉFLEXION

Au sein des négociations internationales, les États semblent avoir saisi l'importance de la mise en place de système de prévention des risques face à la sécheresse et les Conventions, particulièrement celle de la lutte contre la désertification, ont mis en place des instruments politiques et des outils pour encourager et favoriser la mise en place de ces systèmes dans les pays. Néanmoins, les mesures prises et les politiques mises en place sur les enjeux de sécheresse peinent à atteindre leurs objectifs. De nombreuses questions restent ainsi posées quant à la capacité des politiques d'aider leurs populations à faire face :

→ Qu'en est-il de la traduction des engagements politiques en actions concrètes sur les territoires ? Les politiques, plans et programmes sur les questions de la sécheresse sont-ils élaborés dans une approche décloisonnée et intégrée ? Comment les besoins des populations face à ces situations de crises sont-ils pris en compte ?

→ Au vue de l'ampleur des enjeux autour de la sécheresse, ne faudrait-il pas mettre en place des accords internationaux en matière de sécheresse plus contraignants pour les États afin de garantir la mise en place de systèmes de prévention et de réduction de la vulnérabilité des populations et des écosystèmes dans les territoires ? Les dispositifs de collecte et de traitement de données sur la sécheresse sont-ils suffisamment alimentés en données scientifiques pertinentes pour aider à la prise de décision des États ? Le partage et la diffusion de ces données sont-ils suffisants et systématisés ?

→ Au regard des enjeux environnementaux et de développement humain liés à la sécheresse en zones sèches, les modèles agricoles promus et déployés sur les territoires sont-ils vraiment pertinents ? Quelle place est faite aux modèles agricoles inspirés de l'agroécologie, de l'agroforesterie et d'autres approches permettant la résilience des systèmes agricoles et des exploitations ?

BIBLIOGRAPHIE

Bernoux M., Chevallier T., 2013. Le carbone dans les sols des zones sèches : des fonctions multiples indispensables, CSFD Les dossiers thématiques n°10, 40p.

Durand J-H., 1977, A propos de la sécheresse et ses conséquences au Sahel, Les Cahiers d'Outre-Mer N°120, pp. 383-403

Grouzis M., Albergel J., 1989, Du risque climatique à la contrainte écologique : Incidence de la sécheresse sur les productions végétales et le milieu au Burkina Faso, IRD.

https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers07/27238.pdf

GIEC, 2007, Changements Climatiques 2007: Rapport de synthèse, 103p.

Hal Hamndou D., Requier-Desjardins M., 2008, Variabilité climatique, désertification et biodiversité en Afrique : s'adapter, une approche intégrée, Vertigo Vol.8 n°1,

<https://doi.org/10.4000/vertigo.5356>

IPCC, 2012, Managing the risks of extremes events and disasters to advance climate change adaptation, Cambridge University Press. Ed. Cambridge University Press

Groupe de Travail Désertification, 2017, Désertification : Repères pour comprendre et agir,

<https://www.cariassociation.org/Publications/Desertification-Reperes-pour-comprendre-et-agir2>

UNCCD, 2017, Perspectives Territoriales Mondiales première édition, 335p.

UNCCD 2021, Good Practice Guidance for National Reporting on UNCCD Strategic Objective 3, Bonn, 80p.

UNDRR, 2021, GAR Special Report on Drought, United Nations.

Van Loon A-F., 2015, Hydrological Drought Explained, WIREs Water Vol.2, pp.359-392

