

SÃ©cheresse.

WB Palmer propose pour ce terme une dÃ©finition en apparence simple, devenue classique. *Ã©« Nous appellerons sÃ©cheresse une pÃ©riode de dÃ©ficit d'humiditÃ© prolongÃ©e et anormale (pour un lieu donnÃ© et un temps donnÃ©)Ã©»*. (Palmer W 1965) Chaque mot de cette dÃ©finition appelle commentaires et prÃ©cisions.

-Un dÃ©ficit d'humiditÃ©.

Pour une portion d'espace et pour une pÃ©riode donnÃ©es on peut Ã©tablir un bilan d'humiditÃ©. Les apports sont rÃ©alisÃ©s par les prÃ©cipitations et les prÃ©lÃ©vements sont dus Ã© l'Ã©vaporation et Ã© la transpiration des plantes, une combinaison donc, *Ã©« l'Ã©vapotranspiration Ã©»* ci-dessous ET. En rÃ©alitÃ©, il convient de prendre en compte les quantitÃ©s de prÃ©lÃ©vements qui sont possibles en fonction de l'Ã©tat de l'atmosphÃ©re, (surtout la tempÃ©rature, l'humiditÃ© relative et l'agitation de l'air), Ces quantitÃ©s sont dÃ©finies comme l'Ã©vapotranspiration potentielle *Ã©« l'Ã©vapotranspiration potentielle Ã©»* Ci-dessous ETP. Il faut aussi tenir compte de la possibilitÃ© de prÃ©sence, sous diverses formes, dans les sols et les couverts vÃ©gÃ©taux de rÃ©serves d'eau.

Si pour un espace et une pÃ©riode donnÃ©es l'ETP est supÃ©rieure aux prÃ©cipitations, il y a d'abord prÃ©lÃ©vement sur les rÃ©serves s'il en existe, puis dÃ©ficit d'humiditÃ©, donc sÃ©cheresse. Il est commode de distinguer la *Ã©« sÃ©cheresse mÃ©tÃ©orologique Ã©»*, qui apparaÃ©t dÃ©s que les prÃ©cipitations sont infÃ©rieures Ã© l'ETP et la sÃ©cheresse biologique qui se manifeste Ã© partir du moment oÃ¹ les rÃ©serves en eau sont Ã©puisÃ©es et oÃ¹ les plantes commencent Ã© se flÃ©trir. On ajoute aussi la *Ã©« sÃ©cheresse hydrologique Ã©»* oÃ¹ le bilan nÃ©gatif conduit au tarissement de nappes superficielles. Pour toutes ces sÃ©cheresses, il existe de multiples interactions et convergences. Ainsi, les types d'Ã©tats de l'atmosphÃ©re sans pluie sont souvent Ã©galement des types Ã© tempÃ©ratures Ã©levÃ©es, donc Ã© forte ETP.

-Une pÃ©riode anormale .

La formule renvoie aux notions de norme et de normalitÃ©, qui demandent que l'on fasse rÃ©fÃ©rence Ã© des principes de base. On a pu dÃ©finir le climat (Sorre) comme *Ã©« la sÃ©rie des Ã©tats de l'atmosphÃ©re dans leur succession habituelle Ã©»*. C'est ces *Ã©« successions habituelles Ã©»* que les sociÃ©tÃ©s humaines, notamment pour leurs productions agricoles, se sont adaptÃ©es. Les *Ã©« successions habituelles Ã©»* posent donc des problÃ©mes particuliers, ils mettent en cause les adaptations des activitÃ©s humaines. Ceci nous amÃ©ne Ã© une distinction fondamentale, entre les saisons sÃ©ches et les sÃ©cheresses L'existence des premiÃ©res Ã© certains moments de l'annÃ©e, dÃ©finit certains climats ; elles font partie des *Ã©« successions habituelles Ã©»*, elles sont attendues, les rythmes des activitÃ©s humaines connaissent avec elles des adaptations sÃ©culaires. Leurs caractÃ©res essentiels sont relativement rÃ©guliers et prÃ©visibles.

Les secondes, sÃ©cheresses stricto sensu, se situent hors de ces successions habituelles, sortent de la norme. Leur apparition, leur date, leur sÃ©vÃ©ritÃ© n'est connue qu'en termes de probabilitÃ©, elles relÃ©vent de l'[alÃ©atoire](#), et au moins en apparence de la logique de l'accident.

Elles doivent Ã©tre pensÃ©es en termes d'Ã©cart. Ecart aux *Ã©« successions habituelles Ã©»* des situations atmosphÃ©riques, mais aussi, en consÃ©quence, Ã© ce que Palmer appelle fort justement *Ã©« l'Ã©conomie Ã©tablie Ã©»* d'une rÃ©gion donnÃ©e. (cf : *Ã©« Les populations vivant dans les climats humides ont la mÃ©me dÃ©finition de la sÃ©cheresse que celle des populations de zones semi-arides : c'est Ã© dire un manque d'humiditÃ© qui affecte sÃ©rieusement l'Ã©conomie Ã©tablie de la rÃ©gion Ã©»*). Cette *Ã©« Ã©conomie Ã©tablie Ã©»* pouvant Ã©tre considÃ©rÃ©e comme rÃ©sultant d'une adaptation aux potentialitÃ©s offertes par le climat). (Palmer 1965).

Une mÃ©me quantitÃ© de pluie pour une pÃ©riode de la saison des pluies pourra affecter gravement *Ã©« l'Ã©conomie Ã©tablie Ã©»* du Bengale Indien, fondÃ©e sur la riziculture sous pluie, alors qu'elle sera considÃ©rÃ©e comme suffisante dans le bassin du Niger, oÃ¹ l'Ã©conomie Ã©tablie est fondÃ©e sur l'Ã©levage et la culture de cÃ©rÃ©ales peu exigeantes en eau.

Ces notions de succession habituelle et d'Ã©conomie Ã©tablie sont Ã© la base des modes de dÃ©finition des sÃ©cheresses en termes de mesure et de statistiques. Il est trÃ©s courant d'utiliser comme norme la moyenne des valeurs des prÃ©cipitations, pour des sÃ©ries les plus longues possibles ; on cherche en gÃ©nÃ©ral Ã© obtenir des sÃ©ries de 30 ans ; et comme mesure d'Ã©cart observÃ© divisÃ© par l'Ã©cart type de la sÃ©rie. (Autrement dit, on utilise les valeurs centrÃ©es rÃ©duites des prÃ©cipitations rÃ©sues, pour les pÃ©riodes considÃ©rÃ©es).

L'Organisation météorologique mondiale (OMM ou WMO en anglais) qualifie cette mesure selon la valeur centrée réduite d'indice standard de précipitation : (Â« *Standard precipitation index* Â» ou Â« *SPI* Â»). L'indice est généralement calculé pour des périodes d'au moins quelques jours, mois ou années le plus souvent. La même organisation propose des définitions qualitatives de la sécheresse en fonction d'une série de seuils. Pour un SPI

- • De +1 à -1 : période Â« normale Â»
- • De -1 à -1,5 : période Â« modérément sèche ».
- • De -1,5 à -2 : période Â« de sécheresse sévère Â»
- • Au dessous de moins 2 : période Â« extrêmement sèche Â».

Cette définition statistique de la sécheresse à partir des seules données pluviométriques est commode, mais insuffisante. En effet, comme on a dit, la notion de sécheresse repose sur un rapport entre la pluviosité et l'évapotranspiration potentielle. De nombreux indices ont été élaborés pour introduire ce facteur dans le calcul. Mais il y a peu d'observations directes de l'ETP, on doit donc la calculer à partir de ses facteurs, avec des données moins nombreuses et moins fiables que pour la pluviosité, et des calculs complexes ; ce qui explique le rôle que jouent encore des indices du type SPI dans la littérature à côté d'une assez grande nombre d'indices proposés dans la littérature.

-Une période prolongée.

L'introduction de la durée implique une distinction entre la notion de temps sec et celle de sécheresse. Les premiers alternent Â« normalement Â» avec les temps pluvieux, selon des rythmes caractéristiques des lieux et des saisons. Les saisons sèches, caractéristiques de certains climats, sont faites d'une succession de temps secs ; les Â« saisons pluvieuses comportent le plus souvent des successions de temps secs et pluvieux. C'est la rarefaction ou le raccourcissement Â« anormal Â» de ces derniers qui définit la sécheresse qui apparaît quand les temps secs sont assez longs, ou assez fréquents pour qu'apparaissent les valeurs négatives de la différence précipitations/ETP, et que l'on passe à la sécheresse météorologique puis de celle-ci à la sécheresse biologique.

Il est utile de distinguer quatre types de périodes sèches ; quatre notions qui doivent être clairement distinguées.

- Le temps sec. (Les services météorologiques mondiaux recensent le nombre de Â« jours secs Â», définis à partir des relevés des observatoires, comme les jours où le pluviomètre a recueilli moins de 0,1mm de hauteur d'eau). Ils alternent Â« normalement Â» avec les temps (ou jours) pluvieux. selon des rythmes dépendant des lieux et des saisons.
- La saison sèche, où la succession des temps secs (ou jours secs) conduit à une supériorité de l'ETP sur les précipitations, mais où le phénomène est habituel on Â« normal Â».
- La sécheresse, où la même succession se produit de façon Â« inhabituelle Â», dans des lieux et des saisons Â« normalement Â» pluvieuses.

-Ce que l'on peut définir comme une Â« crise climatique Â» apparaît avec des phénomènes de récurrence des sécheresses. Ainsi, dans une partie de l'Afrique connue comme la zone Sahelo-Soudanienne, les mois d'hiver sont caractérisés par une Â« saison sèche Â». Les mois d'été constituent une saison pluvieuse, qui peu être affectée par des Â« sécheresses. Â». Il arrive que celles-ci se produisent pendant plusieurs étés successifs. Il y a alors récurrence des sécheresses, avec des conséquences graves pour la vie des plantes et des hommes, et apparition d'une Â« crise climatique. Â» [efn_note] Dans la région du bassin du Niger, tous les étés ont connu des sécheresses de 1977 à 1995, avec des indices standard de précipitations négatifs pour toutes les années de la période, et inférieurs à -1 pour 11 années sur 18, alors que de 1951 à 1966, les précipitations estivales ont été supérieures à la moyenne, avec des valeurs pour le même indice 10 fois supérieures à +1[efn_note]

On peut aussi parler de crise climatique lorsque des sécheresses se produisent simultanément dans des régions du monde éloignées les unes des autres, où les mécanismes climatiques sont différents eux aussi les uns des autres, dans une certaine mesure au moins. De telles simultanées ont pu, par exemple, affecter les grandes régions céréalières de la planète, avec de lourdes conséquences sur l'économie mondiale. (comme par exemple autour de 2003/2004). Les périodes sèches peuvent avoir des significations différentes selon le climat : dans les régions à saisons froides/fraîches et pluvieuses, un déficit de pluie dans ce type de saison n'a pas d'effet direct sur la végétation, comme elle en état de latence à cause des températures faibles, mais il pourra gêner la constitution de réserves utilisables à la reprise de l'activité végétale au printemps suivant. La situation est différente dans les climats tropicaux où la notion de sécheresse est valable surtout pour les étés Â« normalement Â» pluvieux.

-Processus.

Bien qu'il y ait, comme on a dit ci-dessus, interaction entre les températures et les déficits pluviométriques, ces derniers restent des éléments essentiels dans la genèse des sécheresses.

Il pleut si et seulement si deux conditions sont réalisées :

- la présence de masses de vapeur d'eau dans l'atmosphère locale, dont la présence au-delà de certains seuils quantitatifs définit la notion de « d'air humide ». La source de cette humidité est, en dernier ressort, dans l'évaporation à partir des océans et mers, même si une suite de précipitations et de ré-évaporation peut compliquer les trajectoires de transport de vapeur.

- des ascendances dans l'atmosphère, dues soit à l'effet de reliefs (ascendances orographiques), soit à des processus dus aux mécanismes infiniment complexes de la circulation atmosphérique. Les ascendances sont généralement liées par des interactions à la présence de basses pressions relatives dans les couches inférieures de l'atmosphère, tandis que les subsidences sont liées, également par des [interactions](#), à de hautes pressions.

Les sécheresses sont donc dues à des affaiblissements ou interruptions de courants humides, soit à l'absence de mouvements ascendants, soit, ce qui est très fréquent, à une combinaison des deux effets.

Ainsi, les sécheresses du Sahel africain sont souvent dues à l'affaiblissement des courants humides en provenance du golfe de Guinée (« mousson guinéenne ») ; mais il y a aussi des années sèches dues à l'absence ou à la raréfaction des axes d'ascendance mobiles qui se déplacent d'est en ouest et donnent naissance à des précipitations (« lignes de grains ») dans l'air humide de la mousson. Dans le cas de l'Inde, on enregistre des sécheresses souvent qualifiées de « ruptures dans la mousson », « *breaks in the monsoon* ». En réalité, le courant de mousson ne s'interrompt pas, mais l'absence de pluie est due surtout à la disparition des rotations cycloniques « normales » sur la Péninsule.

Dans les régions tempérées, à l'ouest des continents, les apports d'humidité sont réalisés par des vents d'ouest et les ascendances sont dues à des dépressions mobiles, sites de discontinuités thermiques (« fronts »). Il peut arriver que ces vents d'ouest et ces dépressions mobiles disparaissent, avec le développement et la stabilisation d'anticyclones : il n'y a plus ni apport d'air humide, ni ascendances. Les temps anticycloniques ont des fréquences et des durées variables, leur augmentation provoque des sécheresses, parfois longues et sévères, comme ce fut le cas en 1976, 2003, ou encore en 2018.

- Tâches de connections et hâtements.

Les systèmes d'interaction qui gouvernent les mouvements de l'atmosphère sont d'une très grande complexité, et il n'est pas aisé de trouver les « raisons » de ces « dérèglements ». On sait cependant qu'il y a des solidarités dans le système « terre/Océan/atmosphère » entre différentes périodes et différents lieux (dans ce cas on parle de « tâche de connection »).

Le bilan précipitation/ETP, particulièrement cette dernière, dépend en partie de l'état de la surface, notamment de son couvert végétal. OR, une sécheresse peut modifier cet état du couvert végétal, donc les conditions de l'ETP et de son rapport avec les précipitations plusieurs mois plus tard. La sécheresse crée donc les conditions de nouvelles sécheresses. On est clairement en présence de phénomènes d'hâtement.

D'autres effets concernent surtout des faits liés à la circulation atmosphérique. Ainsi, les anticyclones correspondant aux grandes sécheresses européennes ont été liés à des systèmes d'ondes qui affectent l'hémisphère entier dans toute l'épaisseur de l'atmosphère. Ils comportent des alternances de sections où la rotation de l'air est anticyclonique (onde « cyclonique ») et de sections où la rotation est inverse, (rotation « anticyclonique »). La persistance de l'association d'un anticyclone dans les basses couches et d'une onde anticyclonique aux niveaux supérieurs constitue une « situation de blocage » ; elle peut devenir durable, comme elle l'a été en 1976 et 2003. En 1976, d'une part l'onde anticyclonique sur l'Europe a pu être considérée comme une percussion d'une onde cyclonique fortement établie sur le Pacifique oriental, et d'autre part cette onde elle-même a été liée à la présence d'eau froide dans le Pacifique oriental, accumulée pendant l'hiver précédent l'été de 1976. Il y a donc eu à la fois le-connection et hâtement.

Les météorologistes identifient de mieux en mieux les effets de grandes oscillations couvrant de grands domaines de l'atmosphère. Une des plus importantes et des plus connues est l'[oscillation australe](#) qui affecte tout le Pacifique sud entre Amérique et Indonésie (assez improprement désignée sous le terme de « ENSO » pour « El Niño, Southern oscillation »). La répartition des temps secs et des sécheresses dans de vastes régions du monde peut être mise en rapport avec les phases de cette oscillation.

La modification en cours des bilans énergétiques et thermique du fait de l'augmentation de l'effet de serre est susceptible d'agir sur la genèse des sécheresses à deux niveaux scalaires. Au niveau local, l'augmentation des températures peut augmenter l'ETP, donc aggraver, voire susciter des sécheresses. Aux niveaux plus vastes, par suite

des interactions et tÃ©lÃ©connexions multiples, la modification des bilans radiatifs et thermiques peut influencer sur les circulations, et favoriser des types de temps secs. Par exemple, l'augmentation de la tempÃ©rature des ocÃ©ans et mers, qui est en cours Ã des degrÃ©s divers, peut diminuer les gradients thermiques qui, Ã certaines saisons, suscitent des circulations de l'air des ocÃ©ans vers les continents. Mais encore une fois, l'atmosphÃ©re est une machine complexe, et la modification des bilans Ã©nergÃ©tiques peut aussi susciter des excÃ©dents pluviomÃ©triques. Les effets de l'augmentation de l'effet de serre sont contradictoires, et posent de difficiles problÃ©mes pour la modÃ©lisation des rÃ©partitions futures des prÃ©cipitations dans le temps et l'espace et, bien sÃ»r, pour la prÃ©vision.

voir aussi: [contrainte](#),
[biosphÃ©re](#)

Bibliographie

RÃ©fÃ©rences ;

- Barriopedrao D et al ? 2012. The 2009/2010 drought in China Possible causes and impacts on vegetation Journal of hydrometeorology. P 1251-1267
- Charney JG 1975 Dynamics of desert and drought in the Sahel. Quaterly Journal of the Royal Meteorological Society. P193-202
- Charney JG and deVore JM 1979 Multiple flow equilibria in the atmosphere and blocking. Journal of atmospheric science. Pp 1205-1225
- Durand-DastÃ©s F 1982. Famine et sous alimentation en Inde. IN Famine et pÃ©nuries. Tricontinental Maspero-La dÃ©couverte.pp 11-25
- Kidson JW 1977 African rainfall and its relation with upper air circulation . Quaterly journal of the Royal meteorological society
- Kraus EB 1977 Sub tropical droughts ans cross equatorial energy transport. Montly weather review.p 1009-1018
- Magny M., 1995 - Une histoire du Climat, des derniers mammoths au siÃ©cle de l'automobile. Paris, Ed. Errance, Collection des HespÃ©rides, 176 p.
- Namias J Some cuases of Australian drought. 1983 Journal of climate and applied meteorology p 441-456
- Palmer W 1965 Meteorolgical drought. US weather bureau. Research paper NÂ° 45.
- Ratcliffe P. 1978 Meteorological aspects of the 1975-76 drought in Western Europe. In Berger. Climatic variations and variability/ Quaterly journal of the Royal meteorological society.p 193-302
- Pour les mÃ©canismes des climats et les ouvrages qui en traitent, voir dans HYPERGEO. les articles Â« Climats Â» et Â« GenÃ©se des climats Â».