

CONFERENCE INTERAFRICAINNE
SUR L'HYDROLOGIE

SECTION TECHNIQUE II
Point 3

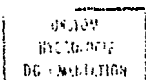
NAIROBI, 16-26 Janvier 1961)

Par A. BOUCHARDEAU

Directeur de Recherches de
l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer

Directeur du Centre O.R.S.T.O.M. du TCHAD

Décembre 1960



70949

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 33 362

Cote : B

I - DEFINITION -

Le terme général de "dégradation" désigne l'ensemble des phénomènes qui affectent les cours d'eau lorsque la pluviométrie devient faible.

Ces phénomènes se manifestent de manières très diverses puisqu'ils dépendent des caractéristiques des bassins et des vallées autant que du climat. En fait, il semble que l'on puisse distinguer deux groupes selon que les cours d'eau s'alimentent en zone pluvieuse (cours d'eau exogènes), ou dans la zone aride elle-même.

Dans le premier groupe, nous classerons les cours d'eau dont une partie importante du bassin se trouve dans une zone climatique de pluviométrie suffisante pour leur assurer un débit permanent ou semi-permanent (régimes tropical et soudanien).

Dans le deuxième groupe, les cours d'eau qui ont tout leur bassin en zone sahélienne ou désertique et dont le régime est caractérisé, on le sait, par des pointes de crues séparées par des périodes d'assèchement complet du lit.

Le premier groupe est très bien représenté dans la zone sahélienne de l'hémisphère Nord avec le NIGER, la FOMADOUYOU YOREE, le LOGONE, le CHARI, le NIL et le BA THA (ce dernier constituant la transition entre les deux groupes). Il est remarquable que la majeure partie du réseau hydrographique de cette zone soit exogène. Sans ces apports extérieurs, dans les vastes cuvettes plates du NIGER ou du TCHAD, il n'y aurait d'ailleurs aucun réseau hydrographique actif. La disparition de l'écoulement dans ces régions est autant une affaire d'absence de relief qu'une conséquence de l'aridité.

La deuxième catégorie n'est donc représentée que par des cours d'eau s'alimentant dans des régions montagneuses, dont souvent ils ne dépassent guère le piedmont. Tous les ouadi de l'AIR, de l'ENNEDI, du TIBESTI, de l'OUADDAI, voire même des massifs centraux du TCHAD, subissent ce deuxième genre de dégra-

II - COURS d'EAU EXOGENES -

Nous trouvons la description détaillée des dégrade-

- 3°) L'évaporation dans les plaines est donc maximale et n'est compensée par aucune pluie, d'où un appel d'eau très important du fleuve vers les plaines d'inondations.

- 4°) L'évaporation dans le lit lui-même n'est pas négligeable et absorbe une part importante du débit.

Tous ces phénomènes contribuent à accentuer les formes normales de dégradation deltaïques.

III - COURS d'EAU SUBDESERTIQUES -

Le destin des cours d'eau naissant dans la zone aride elle-même est évidemment beaucoup plus précaire. Rappelons d'abord quelques caractères de l'hydrologie en région subdésertique.

Les régions où les précipitations sont rigoureusement nulles sont extrêmement rares. Ces précipitations se présentent de la même façon dans la zone désertique que dans la zone soudanienne, ce sont généralement des tornades de faible durée et d'intensité relativement forte, mais leur extension en surface est moindre.

Ces précipitations seraient susceptibles de ruisseler dans les mêmes conditions que dans la zone soudanienne, si elles ne

ordinaire, et peuvent devenir brusquement plus importantes pour une précipitation exceptionnelle ou une série de précipitations rapprochées. Dans ce cas, des matériaux, trop absorbants pour ruisseler en temps ordinaire, peuvent acquérir la cohésion et l'imperméabilité nécessaires.

Les crues sont donc non seulement rares mais d'intensités très différentes suivant les précipitations.

L'extrapolation des résultats aux crues exceptionnelles est très difficile si l'on n'a pas une idée très exacte des sols et notamment de leur perméabilité.

Les crues violentes sont doublement rares, puisque seules quelques précipitations sur un ensemble déjà très réduit sont susceptibles de les provoquer. Or, ce sont presque uniquement ces crues exceptionnelles qui sont responsables du charriage. En effet, le ruissellement attaque, dans ce cas, des parties beaucoup plus meubles du bassin et l'érosion est plus forte qu'à l'ordinaire. Deuxièmement, la puissance de transport de l'Oued est suffisante pour charrier ces matériaux très loin dans le lit, lit qui aura pu rester inactif pendant des années et qui ne pourra être déblayé à nouveau par les crues ordinaires. Ce remblayage, au cours de crues exceptionnelles, et le façonnage général du lit pourront être tels que sa capacité sera trop forte pour les crues ordinaires qui se perdent dans le sable.

Le lit supérieur, dans la zone montagneuse, est disposé anarchiquement, encombré de bancs de rochers, de blocs de cailloux, de sables, de fosses argileuses, de débris d'arbres et de végétaux.

A la sortie de la section torrentielle, le lit devient plus large et régulier, constitué de sable homogène et fin, aux berges assez régulières.

L'élargissement se poursuit avec un ensablement de plus en plus important et le lit aboutit soit à un confluent, soit, le plus souvent, à une mare argileuse.

IV - CAUSES NATURELLES de la DEGRADATION -

Les documents présentés par M. De LANNOY et M. AUVRAY exposent des causes de dégradation qui sont, dans la partie de l'AFRIQUE qu'ils ont étudiée, presque uniquement des causes naturelles, en l'absence d'une influence notable de l'homme.

L'évolution s'explique par un déséquilibre entre l'érosion des parties hautes et le transfert des matériaux. Les alluvions ne sont transportées qu'en partie par des cours d'eau ayant un débit insuffisant et elles encombrant leur lit.

Ce processus d'alluvionnement du lit s'accroît de plus en plus avec l'augmentation de la longueur des lits d'influence en aval.

Enfin, vers le Nord, dans l'hémisphère boréal, l'influence éolienne devient très rapidement déterminante par la création de barrages dunaires en travers des vallées ou par l'effacement complet du lit sous des matériaux fins.

La dégradation actuelle de cette partie de l'AFRIQUE est-elle due à une variation récente du climat et peut-on constater actuellement une évolution particulièrement rapide ?

M. De LANNOY écrit qu'il n'est pas démontré que le SAHARA est en marche vers le Sud, mais que l'ensablement des cours d'eau, dans un pays déjà très plat, ne peut certainement que s'aggraver. A quelle échelle de temps : dizaines d'années, siècles ou millénaires ?

Autant de questions qui n'ont pas encore reçu de réponses précises.

V - CAUSES HUMAINES -

L'étude de M. WIPPLINGER montre à quel point certains travaux peuvent avoir une influence rapide sur la dégradation.

En dix ans seulement, les rivières OUISEB et SWAKOP, dans le Sud-Ouest Africain, se sont dégradées au point que leur débit s'est annulé dans leur cours inférieur.

Les précipitations annuelles n'ont cependant guère varié depuis le début des observations qui sont très anciennes. Il y a des oscillations de la pluviosité mais aucune décroissance systématique.

D'après M. WIPPLINGER, ce n'est donc pas à la diminution de la pluie, mais à la destruction de la végétation qu'il faut attribuer la dégradation.

Notons les deux temps du phénomène :

Dans le premier temps, on a observé la croissance du coefficient de ruissellement, résultant de la disparition de la couverture végétale, mais parallèlement, l'érosion augmentait considérablement.

Dans le deuxième temps, le lit s'est encombré d'alluvions lui donnant une capacité et une largeur énormes. Le débit, entièrement absorbé dans les alluvions du lit, s'est annulé entièrement.

M. WIPPLINGER touche ainsi du doigt les dangers très réels d'une exploitation trop intense des sols à des fins agricoles ou pastorales en zone aride. C'est un exemple frappant de la rupture inconsidérée de l'équilibre naturel, aboutissant

Dans l'OUADDAI, le poste de BILTINE est traversé par l'Ouedi ENNE, qui se perd entièrement 6 km en aval de BILTINE. Le volume perdu dans le sable du lit en 1959, mesuré à BILTINE, a atteint plus de 2 millions de m³. On peut donc s'étonner que le poste puisse manquer d'eau !

Pour que l'eau s'infiltrant dans le lit soit vraiment exploitable, il faut deux conditions :

- 1°) Qu'elle s'infiltré jusqu'à une nappe phréatique. Or, les crues passent très rapidement sur le lit. Pour les premières crues, nous avons observé que le sable n'était pas

- 2°) Ruissellement partiel des bassins, la surface ruisselante variant avec l'intensité de la pluie.

- 3°) Perméabilité exceptionnelle des sols desséchés, et très variable suivant l'état de sécheresse.

Nous ne développerons pas ces points qui sont exposés d'autre part. Ce n'est que récemment que nous avons commencé à découvrir les lois générales de l'écoulement dans la zone d'écoulement en développant aux bassins expérimentaux

potentielle serait déjà très appréciée pour établir les projets d'hydraulique.

Dans un deuxième stade, il est possible de préciser cette donnée de base, en tenant compte de la capacité du lit.

Mais, alors que les études de ruissellement demandent