

**AGRESSIVITE CLIMATIQUE ET RISQUES EROSIFS
DANS LA REGION DE DSCHANG
- OUEST CAMEROUN -**

juin 1993

Jacques FOURNIER
Assistance Technique Française

RESUME

Ce travail concerne l'évaluation de l'érosivité dans la région des Hauts Plateaux de l'Ouest Cameroun. Cette évaluation servira de base au diagnostic de la dégradation des terres cultivées en zones marginales du plateau Bamiléké, qui est proposé dans le cadre du projet Santchou.

L'analyse des données météorologiques permet le calcul de l'indice R de Wischmeier: sa valeur, de l'ordre de 800 foot.tons/acres.inch sur le plateau, traduit des risques climatiques importants. Ils se répartissent de façon saisonnière sur 4 à 5 décades par an et coïncident avec les phases de fragilisation maximum du milieu cultivé (mise en culture, sarclage, récolte): les risques d'érosion sont alors élevés et il suffit de quelques pluies d'intensités moyennes à fortes pour déclencher le processus érosif.

Une carte de répartition de l'érosivité dans l'Ouest Cameroun est proposée pour la régionalisation de l'étude. L'extrapolation aux zones marginales du plateau Bamiléké permet d'en estimer l'érosivité et sa variabilité spatiale.

La connaissance de ce facteur climatique de l'érosion permet d'orienter les phases ultérieures du diagnostic.

A - PLACE DE L'ETUDE DANS LA DEMARCHE GENERALE DU PROJET

Cette analyse de l'érosivité du climat dans la région de Dschang, s'inscrit dans la phase de diagnostic du programme de recherche/développement du projet Santchou (1). Elle vise à comprendre un des processus prédominants de la dynamique actuelle des zones marginales du plateau Bamiléké: la **dégradation accélérée des terres cultivées** par érosion hydrique, élément moteur et révélateur d'un phénomène plus général de dégradation des ressources naturelles observé dans ces zones. Une érosion hydrique non négligeable est également présente sur le plateau Bamiléké.

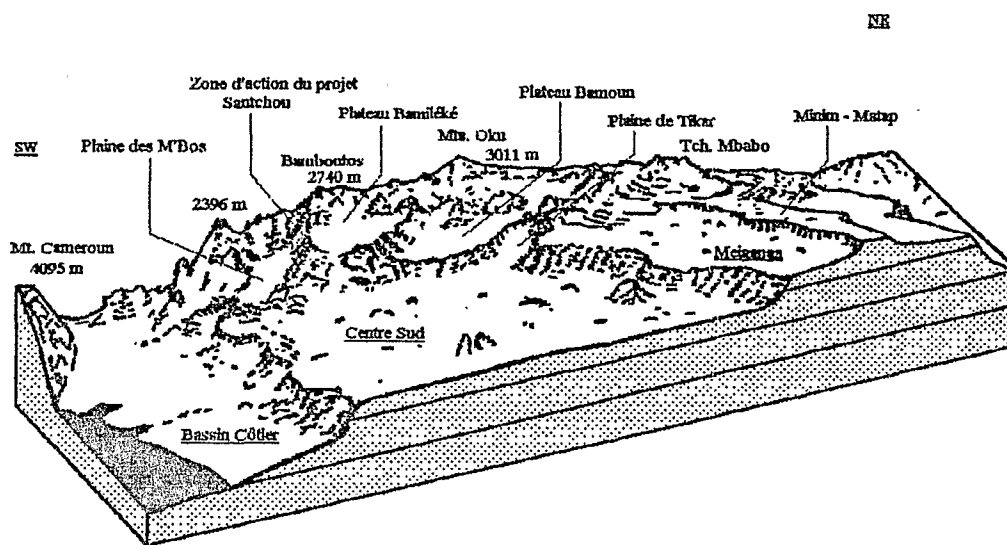
Les importantes données dont nous disposons ici (14 années de mesures d'intensités de pluies), constituent une base indispensable à l'étude des facteurs de l'érosion à des fins pratiques (proposition de stratégies de gestion conservatoire): elles permettent de caractériser l'érosivité du climat (c.a.d sa capacité érosive), la répartition du risque érosif tout au long de l'année et d'émettre un certain nombre d'hypothèses sur les processus érosifs prédominants dans la zone considérée.

Les différents points de cette étude seront:

- l'évaluation de l'érosivité du climat par le calcul d'un indice caractéristique: l'indice R de Wischmeier.
- l'étude de la variabilité saisonnière de l'érosivité et la définition des périodes à risques, connaissant les cycles culturaux dans la zone du projet.
- un essai d'extrapolation à la région des Hauts Plateaux de l'ouest et aux zones marginales du pays Bamiléké, par la réalisation d'une carte de répartition régionale de l'érosivité.
- une étude fréquentielle de l'échantillon dont nous disposons, pour la proposition de courbes caractéristiques d'intensité - durée - fréquence des pluies.

Il sera possible, à partir de ce qui précède, de proposer un certain nombre d'hypothèses sur les mécanismes de dégradation des sols, et d'orienter le programme de recherche-développement proposé dans le cadre du projet Santchou, sur le thème de la gestion conservatoire des sols et de leur fertilité.

Situation générale du projet - Le projet Santchou a pour champ d'application les régions marginales du pays Bamiléké: les zones d'altitude et les bordures escarpées faisant la transition avec les bassins d'effondrement périphériques du plateau (plaine des M'Bos), figure 1:



Les données météorologiques concernent principalement la région du plateau (Station IRA de Dschang, située à proximité de la bordure sud du plateau et des zones d'altitude). Connaissant les règles générales de fonctionnement du climat, une extrapolation de ces données aux zones marginales sera possible.

Le climat de la région des montagnes de l'Ouest (de Dschang à Fouban et de Bamenda à Nkambé) est de type "subéquatorial guinéen forestier" (sous classe: "bas camerounéen montagnard" - classification d'Aubreville, 1946), climat très humide à deux saisons. Cette région est soumise à la double influence du régime de mousson venant du sud-ouest (golf de guinée) durant la saison humide et de l'harmattan (nord-est) lors de la saison sèche, de fin novembre à mi-mars (2) et (3). Le passage à l'un ou l'autre de ces régimes climatiques est lié au déplacement saisonnier du front inter-tropical.

Localement, il faut noter l'effet prédominant de l'orientation des versants par rapport à la mousson: on distingue les versants sous le vent, à excès pluviométrique marqué, des versants subissant l'effet "d'ombre pluviale", qui accusent un déficit. Un effet latitudinal joue également et se marque par une diminution de la pluviométrie quand on se déplace vers le nord, ainsi qu'un retard croissant dans le démarrage de la saison des pluies (3). Ceci se traduit par une grande variabilité des conditions météorologiques locales.

Origine des données - Il s'agit de données provenant de la station météorologique de l'IRA de Dschang (1400 m d'altitude), recueillies sur pluviographe à auget de 1968 à 1981, dans le cadre d'un programme d'étude initialisé par S. Valet. Ce programme a donné lieu à l'interprétation de la période 1968-69, pour le calcul des indices d'érosivité annuelle (3).

Quatorze années de mesures sont donc disponibles, avec un fonctionnement quasi continu du pluviographe jusqu'en 1981, dont seulement 5 mois sont pris en compte. D'autre part, les relevés et traitements de 1969 ont "disparu", de sorte que seuls l'érosivité annuelle totale et 3 mois de mesures sont encore accessibles.

Au total, la base de données que nous nous proposons de traiter est constituée par 152 mois de mesures, soit 2330 averses, ce qui est considérable. Il faut souligner qu'à l'exception de deux années, ces données n'ont pas encore été exploitées. Elles sont d'autant plus importantes que la région concernée, les Hauts Plateaux de l'Ouest, se distingue très nettement des autres zones climatiques du pays.

Nature des données - Les mesures pluviographiques permettent le découpage de chaque averse en "tranches" d'intensité constante. Avec une moyenne de 10 à 15 séquences distinguées par pluie, la période de mesure est caractérisée par 23000 à 34000 données brutes (couples hauteur - durée). Si celle-ci peut être considérée comme "limite" pour ce type d'étude (en général, une période de 20 années est souhaitable), nous verrons que les recoupements avec des études du même ordre, réalisées en Afrique subéquatoriale, montrent la bonne cohérence des résultats.

Afin de limiter les erreurs d'interprétation des pluviogrammes déjà traités (7 années), il a été procédé à une relecture systématique. Par la suite, les données brutes ont été interprétées ou ré-interprétées pour le calcul des paramètres conduisant à la définition d'un indice d'érosivité (indice R de Wischmeier).

B - L'EROSIVITE DU CLIMAT DANS LA REGION DE DSCHANG

1 - Proposition d'un indice climatique caractéristique

Le traitement des enregistrements pluviographiques de 1968 à 1980 nous permet de caractériser l'agressivité du climat par la définition d'un indice "universel", l'indice R de Wischmeier:

$$R = E_g \cdot I_{30} / 100$$

I_{30} : intensité maximum de la pluie en 30 minutes (mm/h)

E_g : énergie globale de la pluie (T.m / km²)

Remarque: cet indice intervient dans l'équation universelle d'évaluation des risques de perte en terre (7). La validité de ce modèle reste limitée à de strictes conditions (concernant la topographie et les types de sols) qui ne sont pas totalement remplies pour notre zone d'étude.

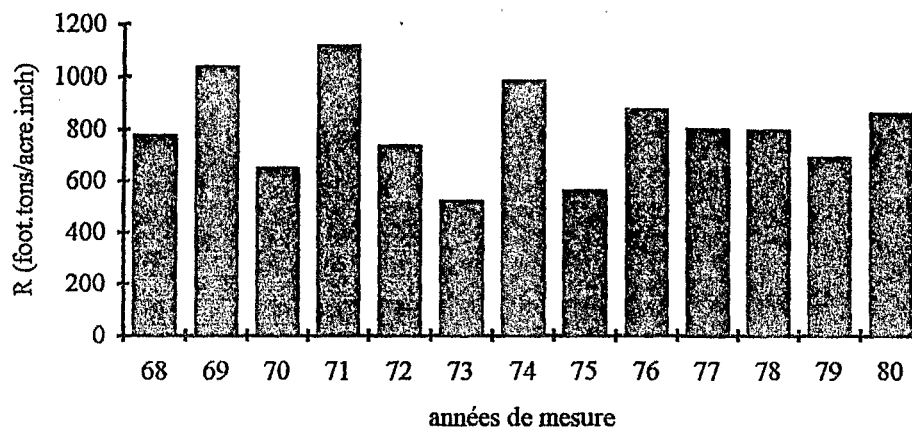
Le calcul de l'indice R pour chaque année nous permet de proposer la valeur moyenne suivante:

Période de mesure	R annuel moyen	écart-type
de 1968 à 1980 (soit 13 années)	R(usa) = 800 foot.tons/acre.inch	169
	R(m) = 1388 tonne.m/ha.h	293

Tableau 1: Indice R annuel moyen à Dschang

La figure 2 donne une illustration de la variabilité inter-annuelle de cet indice, avec un coefficient de variation (écart-type/moyenne) de l'ordre de 20 % :

figure 2: Variabilité inter-annuelle de l'indice d'érosivité R (usa)
R moy = 800 ; écart type = 169



Il est possible d'individualiser des années particulièrement érosives (c'est le cas de 1969, 1971, 1974, 1976 et 1980): ceci met en évidence le caractère "événementiel" des processus érosifs dans la région de Dschang, à l'échelle inter-annuelle tout au moins. Nous verrons par la suite que cette constatation se vérifie à des pas de temps plus courts.

Comparativement, l'érosivité du climat est inférieure à celle qui peut-être mesurée dans d'autres zones d'Afrique centrale, et ce en raison du facteur altitudinal et de l'éloignement de la zone océanique (présence d'obstacles orogéniques). Toutefois, dans l'absolu, le climat y est érosif et dans certaines conditions (situation topographique, couverture végétale...) des risques importants de dégradation des sols en résultent. Les données rassemblées dans le tableau 2, donnent des points de comparaison avec des indices R mesurés dans différentes régions du globe (5):

Régions ou pays de mesure	R(usa) annuel moyen
Etats Unis	50 à 550
zone méditerranéenne	50 à 350
zone tropicale sèche	200 à 600
zone subéquatoriale	500 à 1400
dont Côte d'Ivoire: Abidjan	1260
Azagué	885
Divo	840
Bouaké	520
Korhogo	720

Tableau 2: Indice R_(usa) dans différentes régions (d'après Roose, 1981).

2 - Cohérence des résultats et essais de validation

La durée relativement limitée de la période de mesure (pour ce type d'étude) et surtout la variabilité inter-annuelle de l'érosivité, nous conduisent à émettre des réserves quand à la fiabilité de l'indice R annuel moyen (R_{am}) calculé ici. Il est toutefois possible de tester la cohérence des résultats obtenus en faisant référence aux estimations et mesures faites sur de longues périodes, à l'échelle de l'Afrique occidentale et centrale:

-les résultats présentés dans le tableau 2 montrent que l'indice R_{am} proposé pour Dschang et sa région est du même ordre de grandeur que ceux habituellement mesurés en Afrique subéquatoriale.

-les travaux de Roose (1975 à 1981; compilation et analyse de 20 à 50 années de mesures) ont abouti à la proposition de relations empiriques simples, liant l'indice R_{am} à la hauteur de pluie annuelle moyenne (H_{am}) mesurée sur la même période (5 à 10 ans sont nécessaires au minimum).

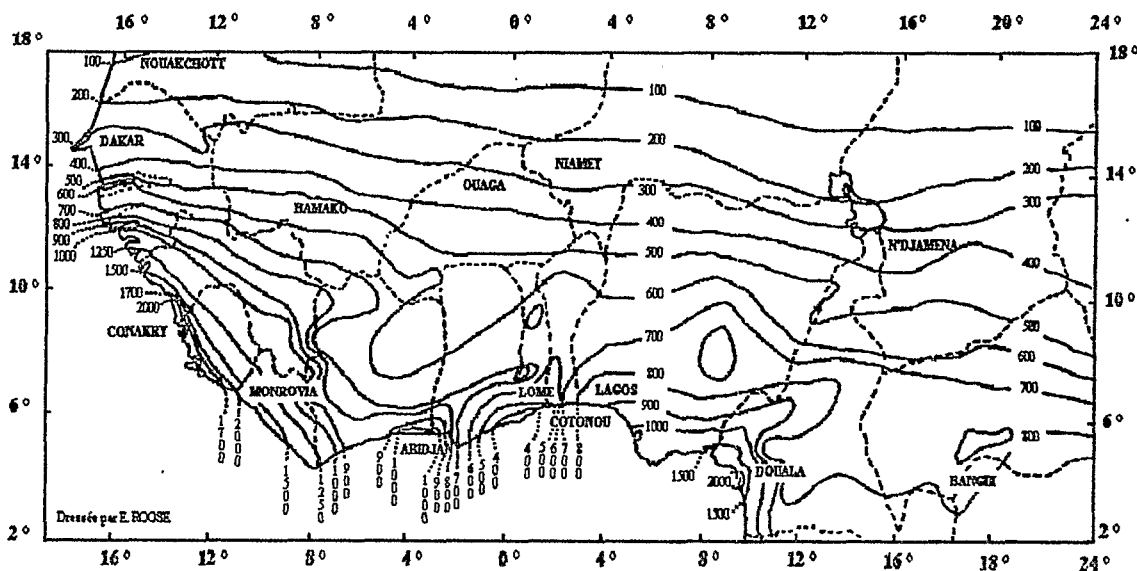
Les relations suivantes sont adoptées:

$$R_{am} = 0,50 H_{am} \pm 0,05$$

En fonction des régions étudiées, on distingue:

$$\begin{aligned} R_{am} &= 0,35 H_{am} \pm 0,05 \text{ en région montagneuse} \\ R_{am} &= 0,60 H_{am} \pm 0,05 \text{ sur la frange côtière} \\ R_{am} &= 0,50 H_{am} \pm 0,05 \text{ pour les autres zones} \end{aligned}$$

A partir de ces relations, une esquisse de la répartition de l'indice R_{am} (f.t/a.i) est proposée par l'auteur, à l'échelle de l'Afrique occidentale et centrale (figure 3):



L'absence de corrélation précise dans les zones montagneuses, et en particulier dans l'Ouest Cameroun est à signaler. Ce manque s'explique par l'insuffisance des données disponibles à l'époque de l'étude citée (deux années de mesures exploitées à la station IRA de Dschang).

A l'issue de quatorze années de mesure, temps nécessaire pour établir la corrélation H_{am}/R_{am} , il est possible de proposer en complément de cette étude, pour les régions montagneuses de l'Ouest Cameroun, la relation suivante:

$$R_{am} = 0,42 H_{am} \pm 0,05$$

(5% de variations aléatoires généralement retenus)

Le rapport H_{am}/R_{am} défini pour Dschang et sa région est cohérent en regard des relations établies pour l'Afrique de l'ouest et centrale, ce qui permet de valider l'indice R moyen calculé dans notre étude. On note que ce rapport est intermédiaire entre les valeurs indiquées pour les zones montagneuses et pour les régions non côtières. Ceci pourrait s'expliquer par l'altitude moyenne de la région considérée (1400 mètres), sa situation géographique et par sa morphologie (juxtaposition de multiples collines) contrastant avec celle de régions montagneuses plus typiques.

3 - Variabilité saisonnière de l'érosivité

Au delà de la simple répartition saisonnière des pluies (figure 4), il est possible à partir de l'étude de la distribution de l'indice R au cours de l'année (figure 5), de définir des périodes potentiellement érosives:

figure 4: Répartition décadaire moyenne des précipitations de 1968 à 1981 à Dschang

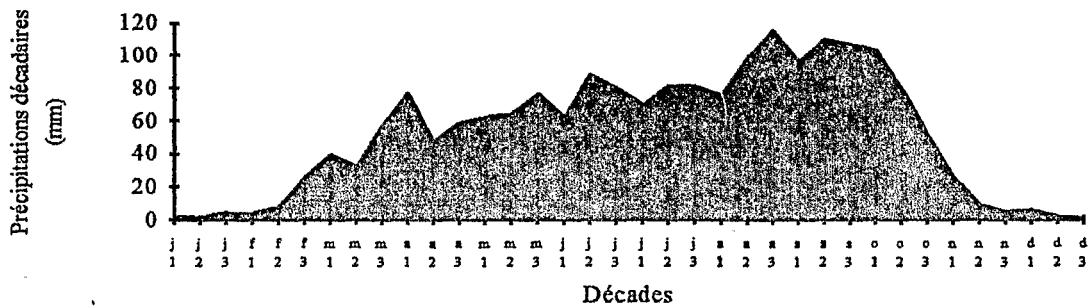
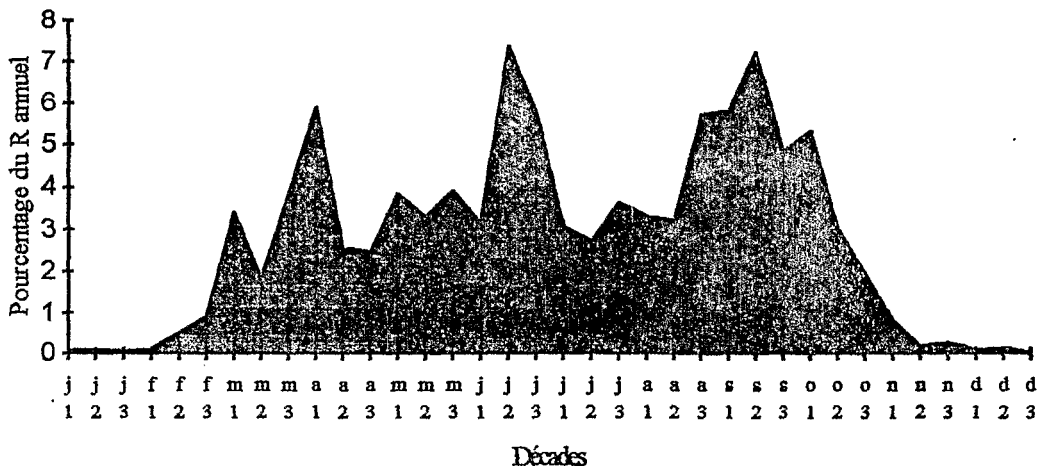


figure 5: Répartition saisonnière moyenne de R (% du R annuel) de 1968 à 1980 à Dschang



L'analyse de cette distribution (figure 5) sur la période 1968-1980 met en évidence:

-un début de saison des pluies très agressif (mois de mars/début avril) pouvant représenter, certaines années, jusqu'à 25 % de l'énergie annuellement développée par la pluie;

-une saison pluvieuse d'un niveau d'érosivité modéré, mais présentant des pics importants durant les mois de juin, d'août et/ou septembre: le cumul de ces pics constitue près de 40 % de l'érosivité annuelle, répartis sur trois décades.

la fin de la saison des pluies (début octobre) est également caractérisée par une érosivité non négligeable, de l'ordre de 10 % de l'indice annuel.

L'observation de phases très érosives en début et en fin de régime de mousson est à rattacher au phénomène localement appelé "tornado", typique de la moitié sud du Cameroun (2): ces pluies d'inter-saison se caractérisent par une activité orageuse intense et par de violentes rafales de vent. L'intensité maximale de la précipitation se situe en début d'averse, auquel succèdent plusieurs heures de pluies de très faible intensité.

Le caractère saisonnier de l'agressivité climatique dans cette région des Hauts Plateaux de l'Ouest apparaît clairement ici: près de 75 % de l'érosivité annuelle sont répartis sur quatre périodes bien définies dans le temps (soit quatre à cinq décades). Cette caractéristique du climat tend à prouver que l'érosivité (et par voie de conséquence l'érosion dans la zone d'étude), est de type "événementiel" et non pas cumulative: un nombre limité de précipitations violentes (5 à 10 % des pluies enregistrées), constitue l'essentiel de l'érosivité annuelle.

La distribution de l'érosivité et des risques érosifs qu'elle peut induire, doit être interprétée:

-en fonction de la saison: les pluies érosives qui tombent sur un sol sec (cas du début de la saison des pluies) n'auront pas les mêmes effets que celles tombant sur un sol saturé par de nombreuses pluies de faible intensité. Les seuils limites de ruissellement seront très différents (toutes choses égales par ailleurs).

Remarque: la série de glissements de terrain observée dans la région de Fossong-wetcheng (août 1978) donne une illustration de l'importance de la saturation des sols lors de la saison des pluies: cet accident qui aurait déplacé approximativement 500.000 m³ d'altérites en deux coulées (6), est consécutif (entre autres causes) aux pluies du 25 et 26 août 1978. L'examen détaillé des pluviogrammes des mois de juillet et août montre une série de pluies quasi quotidiennes pendant plus d'un mois (du 15.07 au 28.08) se terminant par ces deux événements pluvieux d'intensité-durée relativement importante (pour le 25 août $I_{30}=36\text{mm/h}$, $d=13\text{h}$ et pour le 26 août $I_{30}=20\text{mm/h}$, $d=22\text{h}$).

-en fonction des itinéraires techniques et des cycles cultureux conditionnant en grande partie l'érodabilité du milieu cultivé: couverture et structure du sol, rugosité des parcelles et structures anti-érosives.

Ce thème fera l'objet d'une étude détaillée tenant compte de la diversité des systèmes de culture de la zone (diversité écologique importante). Toutefois, de façon très générale, on peut dire que dans cette région les sols sont plus particulièrement exposés (sols nus ou à faible couvert végétal) et fragilisés (affinement de la structure par un travail du sol intensif):

-pendant la période qui précède la saison de mousson, au moment de la préparation des semis et plantations,

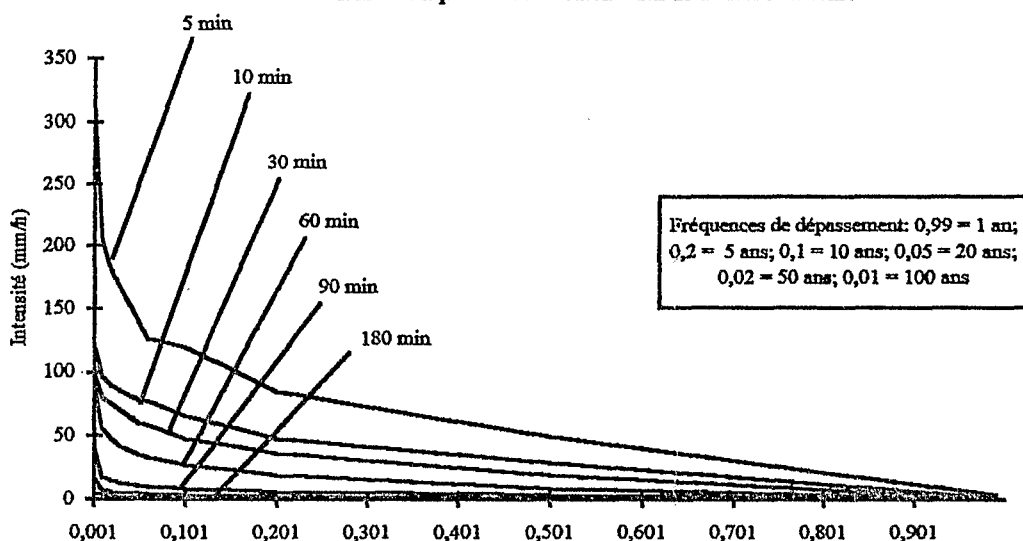
-lors des récoltes et des opérations de sarclage, qui interviennent au cours et/ou en fin de saison des pluies (pour les 2^{èmes} cycles de récolte ou les cycles longs).

Il y a donc coïncidence entre les périodes de forte érosivité et celles de grande fragilité des sols. Il est facile de constater durant ces périodes à hauts risques érosifs (notamment en début de saison des pluies) l'ampleur des phénomènes de dégradation, qu'il s'agisse d'érosion linéaire sur les fortes pentes ou d'érosion en nappe sur les pentes plus douces (c'est le premier type d'érosion qui prédomine dans les zones marginales du pays Bamiléké).

4 - Etude fréquentielle des précipitations

L'analyse fréquentielle des tranches d'intensité constante mesurées lors de chaque averse, donne lieu à l'établissement de familles de courbes "Intensité - Durée - Fréquence" caractéristiques. Les courbes proposées ici (figure 6) sont réalisées à partir des données expérimentales. Elles matérialisent la notion de risque climatique (fréquence de dépassement ou période de retour), utilisée dans différentes spécialités: hydrologie, génie rural... :

figure 6: Courbes "Intensité - Durée - Fréquence" des pluies à Dschang.
Données expérimentales établies sur 13 années de mesure



Pour l'essentiel, cette analyse fréquentielle indique:

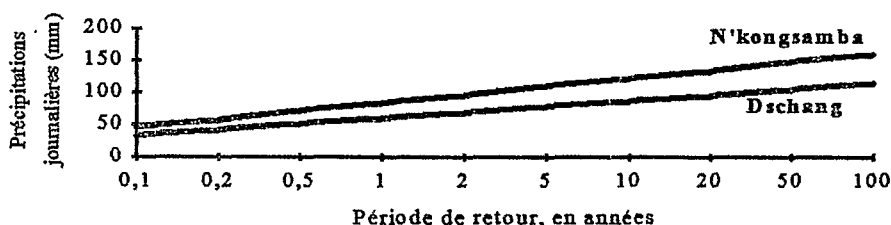
- que les intensités les plus courantes sont faibles (inférieures à 20 mm/h), notamment lorsqu'elles se développent sur de longues périodes, durant la mousson.

- qu'il est possible d'observer lors de séquences courtes à moyennes (5 à 30 min.), des intensités de l'ordre de 50 à 200 mm/h (très exceptionnellement supérieures à 250 mm/h). Ces intensités importantes sont caractéristiques des tornades d'intersaison, mais peuvent également être observées en régime de mousson.

Le caractère événementiel de l'érosivité des pluies est ici très net (ce qui confirme les observations faites tant à l'échelle inter-annuelle que saisonnière), et c'est probablement lors de ces événements exceptionnels que l'essentiel des processus de dégradation s'opère: en particulier quand la fragilité des sols est importante. Nous verrons par la suite quels peuvent être les effets de ces séquences de forte intensité de pluie.

La comparaison des données disponibles au niveau du Cameroun (figure 7: analyse fréquentielle des précipitations journalières (2)) montre de faibles valeurs de précipitations journalières pour Dschang, en regard des régions côtières ou directement exposées à la mousson (précipitations de longue durée). Cette différence s'explique par un effet d'altitude, classiquement observé au Cameroun:

figure 7: Analyse fréquentielle des précipitations journalières de Dschang et N'kongsamba (d'après Olivry, 1986)

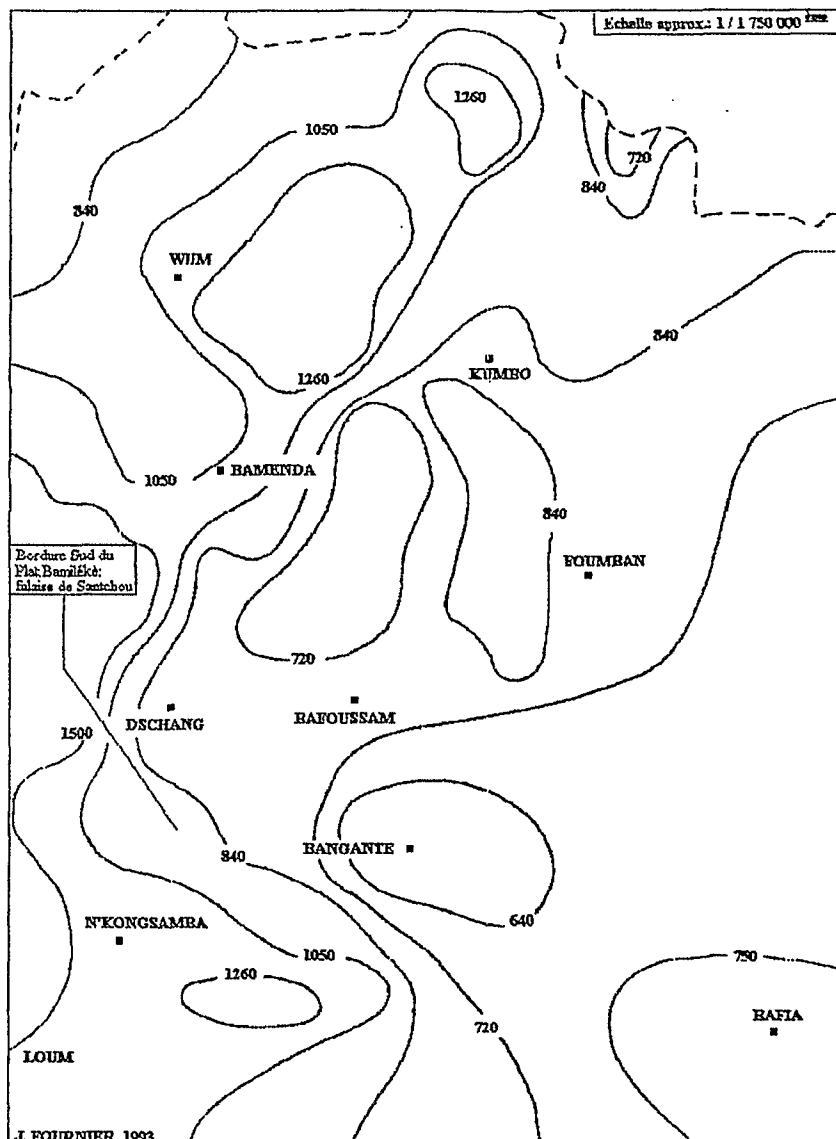


C - EXTRAPOLATION A LA REGION OUEST-CAMEROUN ET AUX ZONES MARGINALES DU PAYS BAMILEKE

La relation $R_{am}/H_{am}=0,42$ établie pour la station de Dschang, permet de proposer à l'échelle des régions montagneuses de l'Ouest Cameroun une carte de répartition de l'indice R annuel moyen (figure 8):

Répartition de l'indice d'érosivité R_{usa} pour la région Ouest Cameroun, à partir de la relation établie à Dschang:

$R_{am}/H_{am} = 0,42$ pour les Hauts plateaux et pour les régions de basse altitude (5): $R_{am}/H_{am} = 0,50$. Fond de carte: "courbes isohyètes dans l'Ouest du Cameroun", service Hydrologie de l'ORSTOM.



Cette carte à petite échelle doit être replacée dans le contexte climatique régional, dont les caractéristiques principales sont présentées dans la section A.2: il faut en moduler l'interprétation en fonction des conditions locales et d'exposition aux vents de mousson en particulier. Au niveau de l'interprétation régionale, on note:

- un net contraste entre les régions côtières ou directement exposées à la mousson, et les Hauts Plateaux de l'Ouest où l'érosivité est moindre. La transition se situe au Sud de Dschang, au niveau d'une des zones marginales du plateau Bamiléké: le contact Haut Plateau - plaine des M'Bos (plaine d'effondrement de 800 m. d'altitude moyenne): c'est la région de la falaise de Santchou.

- une partition entre les Hauts Plateaux situés à l'Est de la dorsale camerounaise (région de Dschang et Bafoussam) et les régions situées sur le flanc Ouest (Bamenda), mieux exposées à la mousson et donc d'érosivité plus importante.

La carte régionale présentée ici n'est pas suffisante pour préciser au mieux l'importance de l'érosivité dans les zones d'action du projet, qu'il s'agisse de la falaise de Santchou, zone de transition entre la plaine des MBos et le plateau (1400 m.) ou des zones d'altitude dominant le pays Bamiléké (1500 à 1800 m., ou plus dans le cas des Bamboutos). Les données disponibles permettent un "encadrement" de ces zones marginales, les deux stations météorologiques de référence (N'kongsamba et Djutitsa) représentant respectivement les bornes supérieure et inférieure des zones climatiques étudiées:

- station de N'kongsamba, située dans la plaine des MBos, à 806 m. d'altitude,
- station de Djutitsa, à 1890 m. d'altitude, dominant le pays Bamiléké (avec les Bamboutos).

La loi de corrélation R_{am}/H_{am} établie précisément pour la région des Hauts Plateaux est utilisée pour calculer l'indice d'érosivité moyen annuel de la station de Djutitsa, qui est de l'ordre de:

$$R_{am} = 720 \pm 0,05 \% \text{ (f.t/a.i)}$$

La valeur de cette indice sera considérée comme la meilleure approximation possible de l'érosivité du climat dans les zones marginales d'altitude du plateau Bamiléké.

En ce qui concerne la station de N'kongsamba, nous prendrons comme loi de corrélation le rapport $H_{am}/R_{am} = 0.50$, proposé par E.Roose pour les régions intérieures non montagneuses:

$$R_{am} = 1350 \pm 0,05 \% \text{ (f.t/a.i)}$$

Ceci nous permet de situer l'érosivité de la zone de la falaise de Santchou (zone exposée à la mousson) dans la fourchette suivante:

$$800 < R_{am} < 1350 \text{ (f.t/a.i)}$$

Cet encadrement est relativement large. Compte tenu de l'exposition de la région de la falaise, il est probable que la borne inférieure proposée ici soit sous-estimée et ne concerne que le contact avec le plateau. Le reste de la toposéquence subit une érosivité plus proche de 1350 (foot.tons/acres.inch).

En ce qui concerne la répartition saisonnière de l'érosivité, on peut admettre qu'elle diffère peu de celle de Dschang, une faible distance séparant ces différentes zones. Les données météorologiques indiquent la relative homogénéité de la répartition saisonnière de la pluviométrie, à Dschang, N'kongsamba et Djutitsa.

D - CONCLUSION: RISQUES D'EROSION DANS LES ZONES MARGINALES DU PLATEAU BAMILEKE

Les risques d'érosion dans la région des Hauts Plateaux de l'Ouest sont bien réels et une première approche par évaluation du facteur climatique de l'érosion, nous amène aux conclusions suivantes:

-le **potentiel érosif** du climat dans cette région du Cameroun est inférieur à celui des régions littorales ou de plaine. Il est cependant d'un niveau élevé et ceci implique des **risques importants de dégradation des sols par érosion hydrique**. Les régions marginales du plateau Bamiléké, qui intéressent en priorité le projet Santchou, de part leur situation géographique, sont soit soumises à des conditions nettement plus érosives (falaise de Santchou), soit jouissent d'un climat dont l'agressivité est atténuée par l'altitude.

-l'érosivité s'exprime ici de façon **événementielle**, tant à l'échelon inter-annuel que saisonnier: au cours de l'année, les risques climatiques se situent aux intersaisons et durant la mousson, où quelques "pics érosifs" interviennent.

La réalisation de ces risques sera fonction de l'érodabilité du milieu à un moment donné: la connaissance générale que nous avons des calendriers culturels, montre que la coïncidence **érosivité maximum x fragilité maximum** du milieu cultivé s'observe principalement en début de saison des pluies et lors des opérations de sarclage ou de récolte intervenant pendant la saison des pluies. Les risques érosifs de fin de mousson sont moindres à priori, compte tenu du développement de la végétation à ce stade.

D'autres facteurs naturels interviennent au cours de l'année: l'état de saturation des sols en particulier joue probablement un rôle de premier ordre dans les processus d'érosion. Plusieurs cas de figure peuvent être envisagés:

-processus érosifs en début de saison des pluies: les précipitations orageuses ("tornades") développent une énergie importante sur des sols nus et ameublés par un travail intensif. Il en résulte une **réorganisation progressive de la surface du sol** en zones "fermées" par la **battance de la pluie**, et en zones de dépôt de "fines", issues du vannage ainsi que du transport différentiel occasionnés par le ruissellement. La capacité d'infiltration des sols diminuant rapidement, on peut observer dès lors d'importants ruissellements, même à l'occasion de pluies modérées, sur des sols peu ou pas saturés en eau. Les capacités de résistance des sols à ces processus dépendront de leurs caractéristiques (érodabilité). A l'échelle de la parcelle ou du versant, l'intensité de l'érosion hydrique sera fonction de l'érodabilité du milieu cultivé.

-processus érosifs au cours de la mousson: la fréquence quasi quotidienne des pluies de mousson se traduit par la **saturation des sols**. Ceux-ci sont alors aptes au ruissellement par "**débordement**", même lors de précipitations d'intensité moyenne. Les propriétés des sols (stabilité structurale, perméabilité et drainage interne) et leur situation topographique conditionnent l'importance de ces processus.

Cette étude est un des éléments clefs du diagnostic de l'érosion dans les zones marginales du plateau Bamiléké. Si elle n'est pas suffisante pour la proposition d'un programme précis de recherche-développement, elle permet toutefois une orientation certaine de la phase d'étude et des propositions techniques à venir, quelle que soit la zone écologique considérée:

-un des points fondamentaux à analyser est l'interaction pluie-sol. L'érodabilité conditionne en partie la précocité du ruissellement. Elle dépend des **caractéristiques intrinsèques du sol** (texture, éléments stabilisateurs de la structure...) ou **liées à son mode de gestion:** présence de matière organique favorisant la stabilité de la structure, travail du sol la fragilisant plus ou moins.

-la couverture du sol pendant les périodes de forte érosivité est le facteur jouant le plus grand rôle dans l'interaction pluie-sol (7). L'amélioration de cette couverture implique des modifications ou des adaptations des techniques culturales actuellement pratiquées. C'est dans cette optique que devraient se raisonner les propositions techniques issues du diagnostic (couverture permanente du sol, mulching...).

C'est en particulier sur ces facteurs que l'on peut intervenir de façon la plus directe. Un certain nombre de techniques devront être testées et améliorées dans le cadre d'une action de recherche-développement nécessitant la participation des paysans.

D'autres thèmes d'étude seront identifiés au fur et à mesure de ce diagnostic. Dans tout les cas, les propositions qui émaneront de cette étude technique sur les problèmes d'érosion devront également se raisonner en fonction de contraintes économiques, foncières, historiques ou sociales qui influencent directement les pratiques et les stratégies paysannes. La prise en compte de l'ensemble de ces facteurs permettra de raisonner le problème de la gestion à long terme des sols et de leur fertilité.

Références Bibliographiques classées par ordre de citation:

- (1) -FOURNIER J., HIOL HIOL F., 1993:"La gestion des ressources naturelles et la place de l'arbre dans les systèmes agraires en zones marginales du plateau Bamiléké: toposéquence de Fossong-Wetcheng". Proposition d'un programme de recherche/développement dans le cadre du projet Santchou. Département de foresterie, UNIVERSITE DE DSCHANG. 12p.
- (2) -OLIVRY J.C., 1986:"Fleuves et rivières du Cameroun". MESRES - ORSTOM. pp 1 à 98.
- (3) -VALET S., 1985:"Notice explicative des cartes du climat, des paysages agro-écologiques et d'aptitude à la mise en valeur de l'Ouest Cameroun, au 1/200.000^{ème}". IRAT-DEVE. 118p.
- (4) -WISCHMEIER W.H., SMITH D.D., 1958:"Rainfall energy and its relationship to soil loss". Trans.Amer.Géophy.Union, 39. pp 285 à 291.
- (5) -ROOSE E., 1981:"Dynamique actuelle des sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux d'Afrique occidentale". ORSTOM. pp 107 à 148.
- (6) -TCHOUA F., (sans date):"Les matériaux des coulées boueuses de Dschang (août 1978)". Revue Géographique du Cameroun. pp 58 à 64.
- (7) -WISCHMEIER W.H., SMITH D.D., 1978:"Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning". United state Department of Agriculture. 51p.