

ÉVOLUTION DE LA MÉTHODE AGRHYMET D'ESTIMATION DES PLUIES DE 1993 à 1994

Nd. Fatou TALL C.

(Centre AGRHYMET, BP 11011, NIAMEY, NIGER)

RÉSUMÉ

L'atelier sur l'estimation des pluies par satellite, tenu à Niamey en décembre 1993, a mis en évidence le fait que la méthode utilisée à AGRHYMET surestimait les faibles pluies et sous-estimait les fortes. Des recommandations ont été faites, à l'issue de cet atelier, pour améliorer la méthode en tenant compte d'autres facteurs (comme la climatologie).

Durant ce même atelier, une étude comparative de l'apport des différents indicateurs que le centre produit, a été présentée et a montré l'existence de coefficients de corrélation intéressants ; les meilleurs coefficients seront utilisés dans le programme amélioré.

L'insuffisance des données de postes pluviométriques et leur mauvaise répartition spatiale influençant et pénalisant l'ancienne méthode, le programme d'estimation des pluies utilisé à AGRHYMET a été modifié pour tenir compte de la climatologie, et ainsi réduire le problème des données de postes.

Une division en deux zones de pluies a été effectuée (un seuil pour les faibles pluies et un autre pour les fortes, à déterminer selon la décade) ; elle permet de diminuer la sous-estimation des pluies fortes et la surestimation des pluies faibles.

Une comparaison entre l'estimation donnée par la méthode de 1993 et celle de 1994 montre une nette amélioration du produit.

INTRODUCTION

L'atelier sur l'estimation des pluies par satellite, tenu à Niamey en décembre 1993, a mis en évidence une possibilité d'amélioration de la méthode AGRHYMET en tenant compte des recommandations.

Les études ont montré que les trois méthodes TAMSAT, EPSAT et AGRHYMET présentent chacune des spécificités qui lui permettent d'être meilleure que les autres, d'une décade à une autre.

En effet, si un nombre important de données de postes pluviométriques est reçu à la fin de la décade, la méthode EPSAT-Lannion donne de bons résultats car calibrant sur la décade en cours.

Mais, en raison des difficultés opérationnelles du réseau AGRHYMET, il arrive

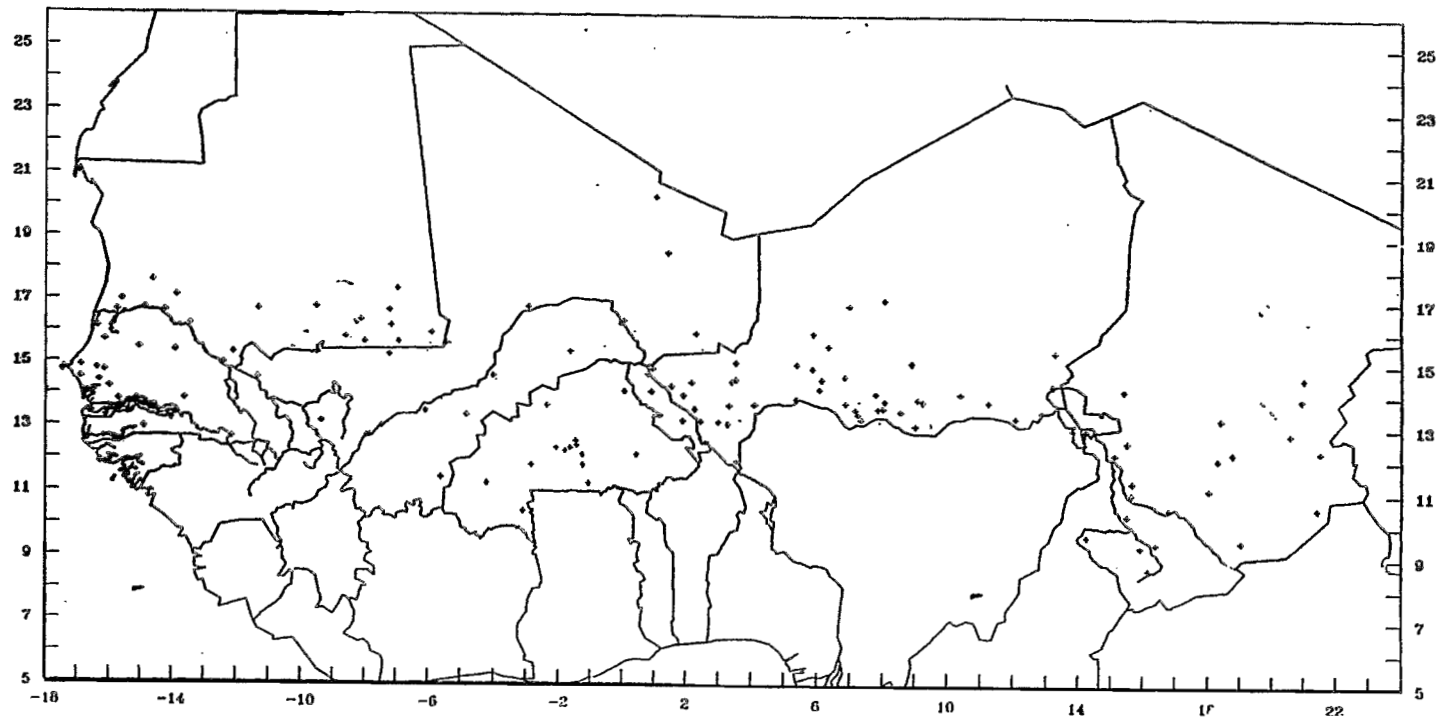


Figure 1 : Réseau pluviométrique pour le suivi de campagne pays du CILSS.

On a constaté que, du fait des pluies exceptionnelles du mois d'août et de début septembre 1994, l'estimation par TAMSAT n'a pas donné de bons résultats pour ces périodes.

La méthode AGRHYMET, s'appuyant sur les deux autres, a été améliorée en tenant compte des avantages de chacune et en y rajoutant ses propres avantages de méthode supervisée.

RÉSUMÉ DES CONCLUSIONS DE L'ATELIER DE DÉCEMBRE 1993

1 - Problème des données de postes

Le manque d'information concernant la pluie, au Sahel, surtout dans les zones d'insécurité (Nord-Tchad, Nord-Niger) et la mauvaise répartition des pluies (fig. 1) continuent de motiver les experts dans l'estimation des pluies par radar ou par satellite. Cette approche permettra de fournir l'information même si elle est un peu biaisée.

L'idée, qui a été lancée à AGRHYMET pour utiliser les données de pluies acheminées par la MDD ou le SMT, ne donna pas beaucoup de satisfaction si on se réfère aux conclusions de l'atelier de 1993 car la part de l'erreur humaine semble très importante (tableau 1).

Cependant, sans les données provenant des DMN, la MDD et le SMT restent nos seuls canaux possibles pour obtenir l'information pluviométrique.

2 - Étude comparative des indicateurs

La méthode d'AGRHYMET s'appuie sur la production de plusieurs indicateurs obtenus chacun selon une méthode de synthèse propre.

Ces synthèses sont faites sur les images infrarouges MÉTÉOSAT reçues à la station PDUS du centre.

On note trois grandes méthodes de synthèse :

- a) synthèse par comptage d'occurrence de nuages qui produit les indicateurs suivants :
 - 035 donné par les nuages à température au sommet inférieure à -35°C
 - 040 donné par les nuages à température au sommet inférieure à -40°C
 - 050 donné par les nuages à température au sommet inférieure à -50°C
 - 050 donné par les nuages à température au sommet inférieure à -60°C

Tableau 1 - Corrélation entre pluies mesurées et indicateurs.

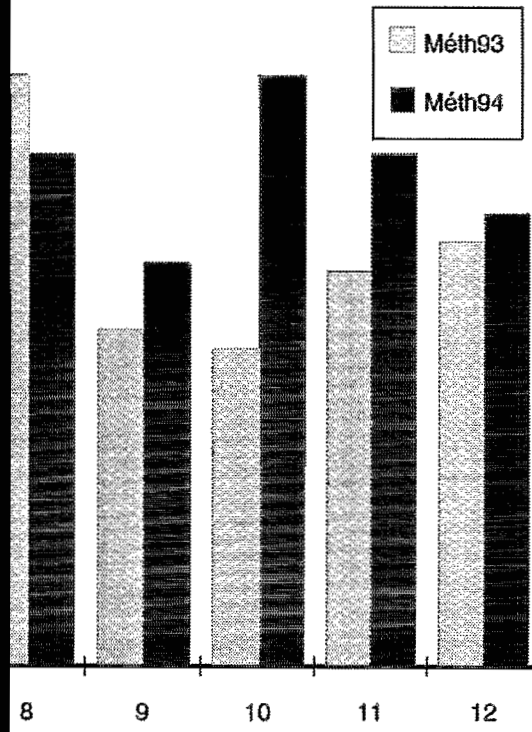
	Lat	Lon	035	040	050	060	LTC	MPC	LT2	LTI	LTS	MTC	CLI
1989 juin 3	0.50	-0.03	0.45	0.42	0.40	0.34	0.52	-0.59	0.51	0.48	0.31	-0.58	0.58
1989 juil. 1	0.55	0.00	0.58	0.56	0.54	0.53	0.57	-0.56	0.57	0.46	0.37	-0.56	0.59
1989 juil. 2	0.21	-0.14	0.48	0.51	0.53	0.51	0.47	-0.38	0.52	0.48	0.33	-0.39	0.30
1989 juil. 3	0.58	-0.05	0.60	0.59	0.55	0.44	0.61	-0.60	0.57	0.57	0.48	-0.60	0.65
1989 août 1	0.32	0.02	0.49	0.48	0.46	0.39	0.44	-0.34	0.44	0.41	0.40	-0.22	0.35
1989 août 2	0.20	-0.23	0.41	0.41	0.43	0.43	0.44	-0.39	0.44	0.32	0.17	-0.41	0.30
1989 août 3	0.27	-0.35	0.61	0.60	0.55	0.43	0.52	-0.57	0.50	0.51	0.53	-0.59	0.53
1989 sept. 1	0.54	0.03	0.64	0.64	0.64	0.64	0.68	-0.57	0.69	0.51	0.40	-0.55	0.55
1990 juin 3	0.60	0.27	0.64	0.64	0.67	0.66	0.58	-0.48	0.58	0.08	0.62	-0.44	0.61
1990 juil. 1	0.41	0.03	0.65	0.64	0.61	0.59	0.64	-0.53	0.61	0.25	0.59	-0.51	0.52
1990 juil. 2	0.50	0.04	0.59	0.60	0.58	0.50	0.55	-0.54	0.53	0.14	0.50	-0.55	0.58
1990 juil. 3	0.59	0.10	0.46	0.48	0.48	0.43	0.37	-0.58	0.28	0.11	0.30	-0.58	0.61

Tableau 2 - Tables de contingence.

Nombre de stations complètes : 118													
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
	45	23	8	8	10	4	6	3	3	4	2	2	
1 *	49	12	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2 *	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 *	0	1	12	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 *	1	0	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 *	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 *	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moy. obs. : 20 - Moy. est. : 20													
<i>Juin 1994 décade 1</i> Nbre stations = 118 R = 0.758													

Nombre de stations complètes : 120													
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
	24	20	10	5	10	12	10	11	1	3	5	9	
1 *	25	9	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 *	1	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 *	0	2	11	13	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4 *	0	2	6	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 *	0	0	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
6 *	0	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0
7 *	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 *	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moy. obs. : 36 - Moy. est. : 40													
<i>Juillet 1994 décade 1</i> Nbre stations = 120 R = 0.708													

sur les données de 1993.



Cette méthode est dite supervisée car elle s'appuie sur un fichier paramètres que l'utilisateur crée en spécifiant les indicateurs à prendre ainsi que les deux moyennes de pluies (pour les fortes et les faibles), selon la décade.

L'utilisation de ce fichier paramètre permet au programme de faire une partition de l'espace en tenant compte des champs climatiques de l'Atlas de MOREL. Le résultat de cette partition est pondéré avec le ou les indicateurs MÉTÉOSAT choisis dans le fichier paramètre, pour donner l'estimation globale des précipitations.

Une bonne élaboration du fichier paramètre dépend de la connaissance des phénomènes de la pluie et de l'atmosphère; d'où l'utilité de travailler avec les météorologues et les climatologues pour mieux perfectionner la méthode.

Pour la méthode de 1994, des tables de contingence sont produites au fur et à mesure de l'élaboration de l'estimation, pour aboutir à la meilleure. Elle prend donc plus de temps pour l'opérationnel mais son résultat est plus fiable.

2 - Statistiques

Pour évaluer la méthode, des fichiers statistiques sont élaborés et des comparaisons à la méthode de 1993 effectuées. Les résultats obtenus sont intéressants (tab. 3).

On note que le coefficient de corrélation n'est pas toujours très parlant; ainsi, pour une même décade, en utilisant deux fichiers paramètres différents, on peut trouver un coefficient de corrélation supérieur mais avec une très mauvaise estimation symbolisée par une forte surestimation de la pluie.

L'utilisation des images décadaires de pluie estimée dénommées « champs pluvio », que le centre AGRHYMET produit, dans le cadre de l'alerte précoce (estimation des dates de semis, des rendements, détection des zones à risques alimentaire ou acridien), va s'amplifier.

Une marge d'erreur de 10 à 15 mm étant tolérable en agrométéorologie, les résultats trouvés dans les tests d'utilisation des « champs pluvio » pour l'estimation des rendements sont satisfaisants.

CONCLUSION

La méthode AGRHYMET s'est beaucoup améliorée et ceci s'est confirmé par les

Tableau 4 - Comparaison des résultats d'estimation selon 2 fichiers de paramètres différents.

Nombre de stations complètes : 529													
130	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	7	13
R = D.6186364													
EFFET ZONAL 0.1961927													
	7	19	68	3									
	8	47	62	28									
	9	45	61	34									
	10	35	62	30									
	11	32	51	62									
	12	40	45	99									
	13	17	19	128									
	14	9	8	58									
	15	3	1	35									
	16	1	1	29									
	17	0	0	11									
	18	0	0	5									
	19	0	0	2									
	20	0	0	3									
	Lat.	PR	PE	NbS									
Nombre de stations complètes : 529													
130	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	7	13
R = 0.5622452													
EFFET ZONAL 0.1553112													
	7	19	37	3									
	8	47	38	28									
	9	45	39	34									
	10	35	37	30									
	11	32	33	62									
	12	40	31	99									
	13	17	14	128									
	14	9	8	58									
	15	3	2	35									
	16	1	1	29									
	17	0	0	11									
	18	0	1	5									
	19	0	0	2									
	20	0	0	3									
	Lat.	PR	PE	NbS									
Lat. = latitude PR = pluie réelle PE = pluie estimée NbS = nombre de stations													

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Description de la base de données de validation, *Actes Atelier estimation des pluies*, centre AGRHYMET 2-4 déc 1993, p. 67.
2. *Actes Atelier estimation des pluies*, centre AGRHYMET 2-4 déc 1993.