



**HAL**  
open science

## Date de semis du mil et variabilité intrasaisonnière des précipitations au Niger

Romain Marteau

► **To cite this version:**

Romain Marteau. Date de semis du mil et variabilité intrasaisonnière des précipitations au Niger. 2012. hal-00724274

**HAL Id: hal-00724274**

**<https://hal.science/hal-00724274>**

Submitted on 20 Aug 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Prix de thèse Mappemonde 2011

Rubrique : « Image du Mois »

Romain MARTEAU

---

## Date de semis du mil et variabilité intra-saisonnière des précipitations sur l'observatoire AMMA-CATCH Niger

Les sociétés d'Afrique sahélienne sont connues pour la forte vulnérabilité de leur agriculture à la variabilité climatique (Mishra *et al.*, 2008). Leur économie et leur sécurité alimentaire reposent principalement sur l'agriculture pluviale, mode de production le plus largement répandu. Les rendements agricoles sont extrêmement sensibles aux fluctuations interannuelles et intra-saisonnières des précipitations liées à la mousson d'été boréal. Cette région a enregistré au cours du XX<sup>ème</sup> siècle la plus forte transition climatique, marquée par une péjoration pluviométrique exceptionnelle (Janicot et Fontaine, 1993 ; Lebel *et al.*, 1997), avec de très fortes répercussions économiques et humaines, notamment sur les productions agricoles et les migrations.

Au Niger, les cultures céréalières occupent plus de 80 % des terres arables ; la principale variété cultivée est le *millet perle* [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br] qui constitue 75 % de la production céréalière totale du pays (Soler *et al.*, 2008). Au sein des petites exploitations familiales traditionnelles, le mil est entièrement cultivé sous conditions pluviales et extensives : absence d'irrigation, de mécanisation, d'engrais chimiques, de produits phytosanitaires... Avec la faible fertilité des sols, les conditions météorologiques apparaissent comme le principal facteur limitant de la production céréalière en raison de la forte variabilité spatiale et temporelle des pluies sahéliennes (Le Barbé and Lebel, 1997). À partir d'études menées dans d'autres pays sahélien (par exemple au Burkina-Faso, Ingram *et al.*, 2002), les agriculteurs ont identifié et classé par ordre de priorité plusieurs paramètres climatiques cruciaux dans le choix de leur stratégies agricoles : (1) les dates de démarrage et de fin de la saison des pluies ; (2) la répartition des précipitations au sein de la saison des pluies ; (3) le cumul saisonnier de pluie. Ils expriment un réel intérêt à recevoir une prévision à moyen terme de ces caractéristiques intra-saisonnières. Le démarrage de la saison des pluies, tout particulièrement, apparaît comme l'information la plus importante dans l'organisation du calendrier agricole puisqu'il détermine la période de semis.

Ce travail de thèse s'inscrit dans les nouvelles thématiques intégrées investies par la géographie et allie observations *in situ*, simulations de modèles climatique et agronomique, analyses statistiques multi-scalaires et études de prévisibilité. L'enjeu du travail était de définir, tester et valider une méthodologie permettant de combler le hiatus spatial et temporel entre la prévision climatique d'échelle saisonnière et régionale fournies par les centres de recherche en climat et l'information pluviométrique d'échelle intra-saisonnière et locale attendue par les agriculteurs, afin de diminuer la vulnérabilité des agriculteurs à la variabilité pluviométrique.

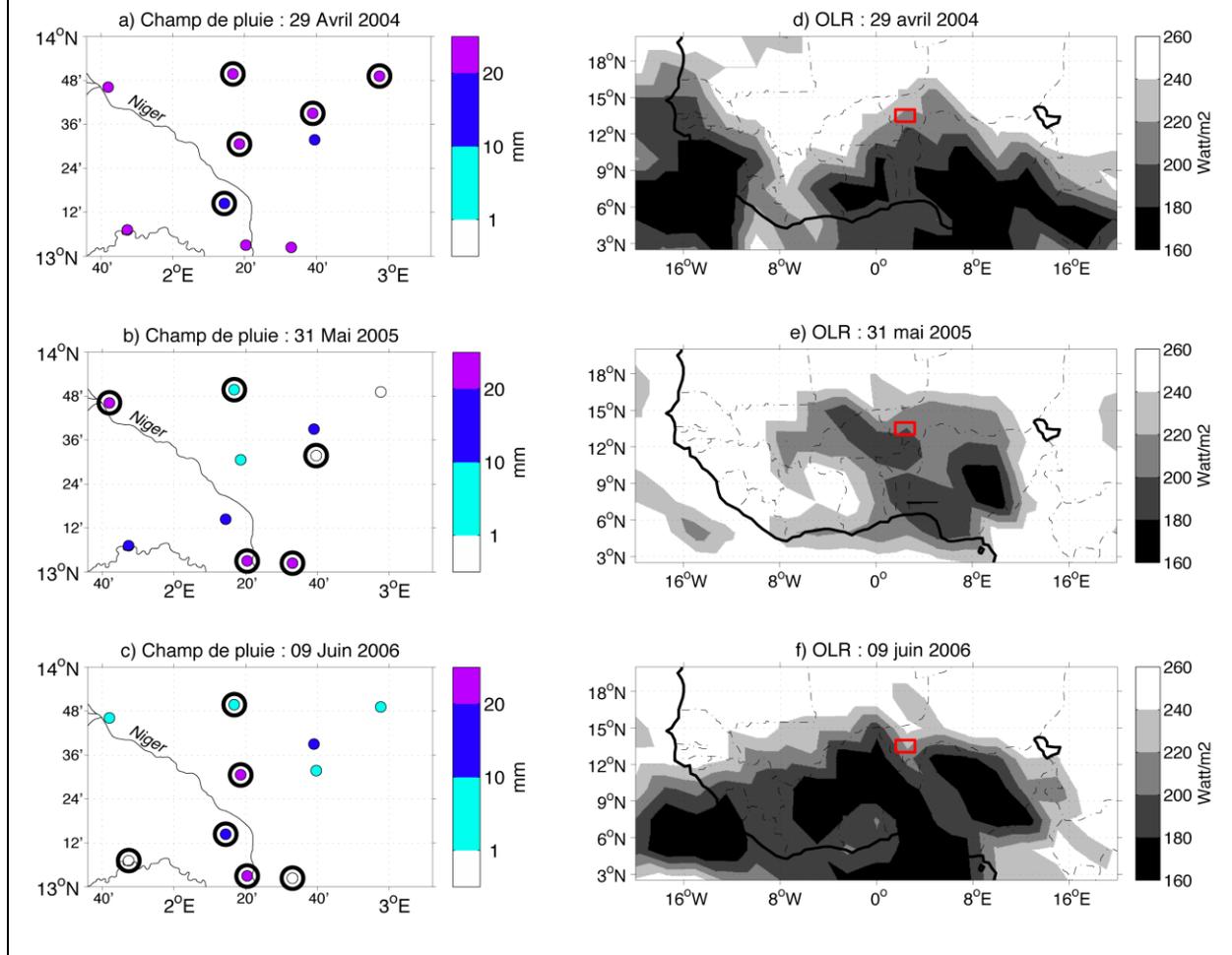
Le rôle du déterminisme pluviométrique, et plus spécifiquement du démarrage de la saison des pluies, sur les pratiques agricoles a été évalué à partir de l'exemple de la culture du mil dans la région de Niamey parce que celle-ci y occupe une place prépondérante. Cette analyse, à l'interface du climat et des sociétés, a été réalisée à partir d'enquêtes agronomiques conduites en milieu paysan sur l'observatoire AMMA-CATCH Niger sur un carré de 100 km x 100 km au NE de Niamey entre 2004 et 2007. Par ailleurs, le démarrage de la saison des pluies repose sur des considérations subjectives qui dépendent fortement de l'utilisateur. Ainsi, ce dernier est de nature équivoque dans ces régions semi-arides. La détermination de la date de démarrage de la saison

des pluies a été appréhendée à partir d'une approche multi-échelle définie : (i) du point de vue de l'hydrologue, c'est-à-dire à la méso-échelle dont l'extension spatiale est de l'ordre de 10 à 1000 km. La définition est basée sur l'occurrence du premier système convectif organisé générant des précipitations sur la bande sahélienne (Balme *et al.*, 2005) ; et (ii) du point de vue de l'agronome, c'est-à-dire à l'échelle locale, dont l'extension spatiale est de l'ordre de 1 à 10 km. La définition est ici basée sur les premières pluies utiles enregistrées à l'échelle de la station ou de la parcelle (Sivakumar, 1988). Nous avons ensuite tenté de mettre en évidence le degré de correspondance entre la date de semis en milieu paysan et la date de démarrage de la saison des pluies.

La figure 1 illustre les structures spatiales de précipitations à l'échelle de l'observatoire AMMA-CATCH Niger et à celle de l'Afrique de l'Ouest lors des dates de première vague de semis intervenant, les 29 avril 2004, 31 mai 2005 et 9 juin 2006 respectivement, dans la région de Niamey. Notons qu'en 2007, en accord avec un démarrage tardif de la saison des pluies méso-échelle ou agronomique, aucune vague de semis n'est recensée. On constate une cohérence du champ de pluie à l'échelle du degré carré de Niamey. Plus de 80 % des villages enregistrent des précipitations excédant 1 mm au moment du démarrage méso-échelle de la saison des pluies ce qui synchronise le semis pour au moins 50 % des villages. On observe de faibles valeurs d'OLR ( $< 240 \text{ Watt/m}^2$ ), caractéristiques d'une forte activité de la convection profonde (Mathon and Laurent, 2001 ; Fontaine *et al.*, 2008) sur un espace bien supérieur à celui de l'observatoire AMMA-CATCH Niger. Ainsi, la cohérence spatiale du champ de pluie est associée à l'organisation d'échelle régionale de la convection profonde. Les processus pluvio-gènes sont associés à des lignes de grains ou systèmes convectifs de méso-échelle (Mathon *et al.*, 2002) et non à de simples orages locaux isolés. En 2007, le premier système convectif organisé est apparu tardivement aux alentours du 30 juin. Par conséquent, les agriculteurs ont semé cette année là en fonction de pluies localisées qui coïncident dans 60 % des villages avec le démarrage agronomique de la saison des pluies.

En conclusion, la date de semis réussis se situe entre le démarrage méso-échelle de la saison des pluies et le démarrage agronomique. Les dates de semis supposées *optimales* selon les définitions agronomiques du démarrage ne corroborent pas avec la réalité en milieu agricole. En effet, les premières vagues de semis observées coïncident davantage avec le démarrage méso-échelle de la saison des pluies et l'occurrence du premier système convectif organisé. Par ailleurs, la cohérence spatiale de la date de semis *via* les vagues de semis est inféodée à l'homogénéité spatiale de l'occurrence des précipitations sur l'observatoire AMMA-CATCH Niger induite par une convection profonde organisée de méso-échelle (entre 10 et 1 000 km) témoignant du passage de lignes de grains. Les agriculteurs essaient de semer le plus tôt possible dans la saison afin de réduire les pertes en azote dans le sol par lessivage ou dénitrification et de limiter la compétition avec des plantes adventices. En semant avec ces premières pluies, les agriculteurs nigériens acceptent le risque de *faux départ* de la saison des pluies et de perte de semences dans le but d'optimiser les rendements en grains et en biomasse.

Figure 1. Champ de pluie durant la première vague de semis (a) le 29 avril 2004, (b) le 31 mai 2005 et (c) le 9 juin 2006 et structures spatiales de la convection profonde (OLR) associées à ces dates (d), (e), (f). Les cercles noirs en gras indiquent les villages ayant semé.



## Bibliographie

**BALME M., GALLE S., and LEBEL T., 2005 :** Démarrage de la saison des pluies au Sahel : variabilité aux échelles hydrologique et agronomique, analysée à partir des données EPSAT-Niger. *Sécheresse*, **16(1)**, 15-22.

**FONTAINE B., LOUVET S., and ROUCOU P., 2008:** Definition and predictability of an OLR based West African monsoon onset. *International Journal of Climatology*, **28**, 1787-1798.

**INGRAM K.T., RONCOLI M.C., and KIRSHEN P.H., 2002:** Opportunities and constraints for farmers of west Africa to use seasonal precipitation forecasts with Burkina-Faso as a case study. *Agricultural System*, **74**, 331-349.

**JANICOT S., ET FONTAINE B., 1993 :** L'évolution des idées sur la variabilité interannuelle récente des précipitations en Afrique de l'Ouest. *La Météorologie*, **8**, pp. 28-53.

**LE BARBÉ L., and LEBEL T., 1997:** Rainfall climatology of the HAPEX-Sahel region during the years 1950-1990. *Journal of Hydrology*, **188-189**, 43-73.

**LEBEL T., TAUPIN J.D., D'AMATO N. 1997:** Rainfall monitoring during HAPEX-Sahel. 1. General rainfall conditions and climatology. *Journal of Hydrology*, **188-189**, 74-96.

**MATHON V., and LAURENT H., 2001:** Life cycle of the Sahelian mesoscale convective cloud systems. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, **127**, 377-406.

**MATHON V., LAURENT H., and LEBEL T., 2002:** Mesoscale convective system rainfall in the Sahel. *Journal of Applied Meteorology*, **41(11)**, 1081-1092.

**MISHRA A., HANSEN J.W., DINGKUHN M., BARON C., TRAORÉ S.B., NDIAYE O., and WARD N., 2008:** Sorghum yield prediction from seasonal rainfall forecasts in Burkina Faso. *Agricultural Forest and Meteorology*, **148(11)**, 1798-1814.

**SIVAKUMAR M.V.K., 1988:** Predicting rainy season potential from the onset of rains in southern sahelian and sudanian climatic zones of West Africa. *Agricultural Forest and Meteorology* **42**, 295-305.

**SOLER C.M.T., MAMAN N., ZHANG X., MASON S.C., and HOOGENBOOM G., 2008:** Determining optimum planting dates for pearl millet for two contrasting environments using a modelling approach. *Journal of Agricultural Science*, **146**, 445-459.

### **Référence de la thèse**

**MARTEAU R.** (2010). Cohérence spatiale et prévisibilité potentielle des descripteurs intrasaisonniers de la saison des pluies en Afrique soudano-sahélienne : Application à la culture du mil dans la région de Niamey. Dijon, Université de Bourgogne, thèse de doctorat de géographie, 212 p.