



XXIX^e Colloque de
l'Association Internationale
de Climatologie



« Climat et pollution de l'air »,
Besançon, France, 6 - 9 juillet 2016



Seuils pluviométriques des niveaux de risque d'inondation dans le bassin de l'Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest)

**TOTIN V. S. Henri^{1,2}, AMOUSSOU Ernest^{1,2}, ODOULAMI Léocardie³,
BOKO Michel³ & BLIVI B. Blim²**

1. Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Université de Parakou, BP 123, Parakou, Bénin [sourouhenri@yahoo.fr];
totinsourouhv@gmail.com]

2. Laboratoire de Climatologie, 03 BP 1122 Cotonou, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. bokomichel@gmail.com

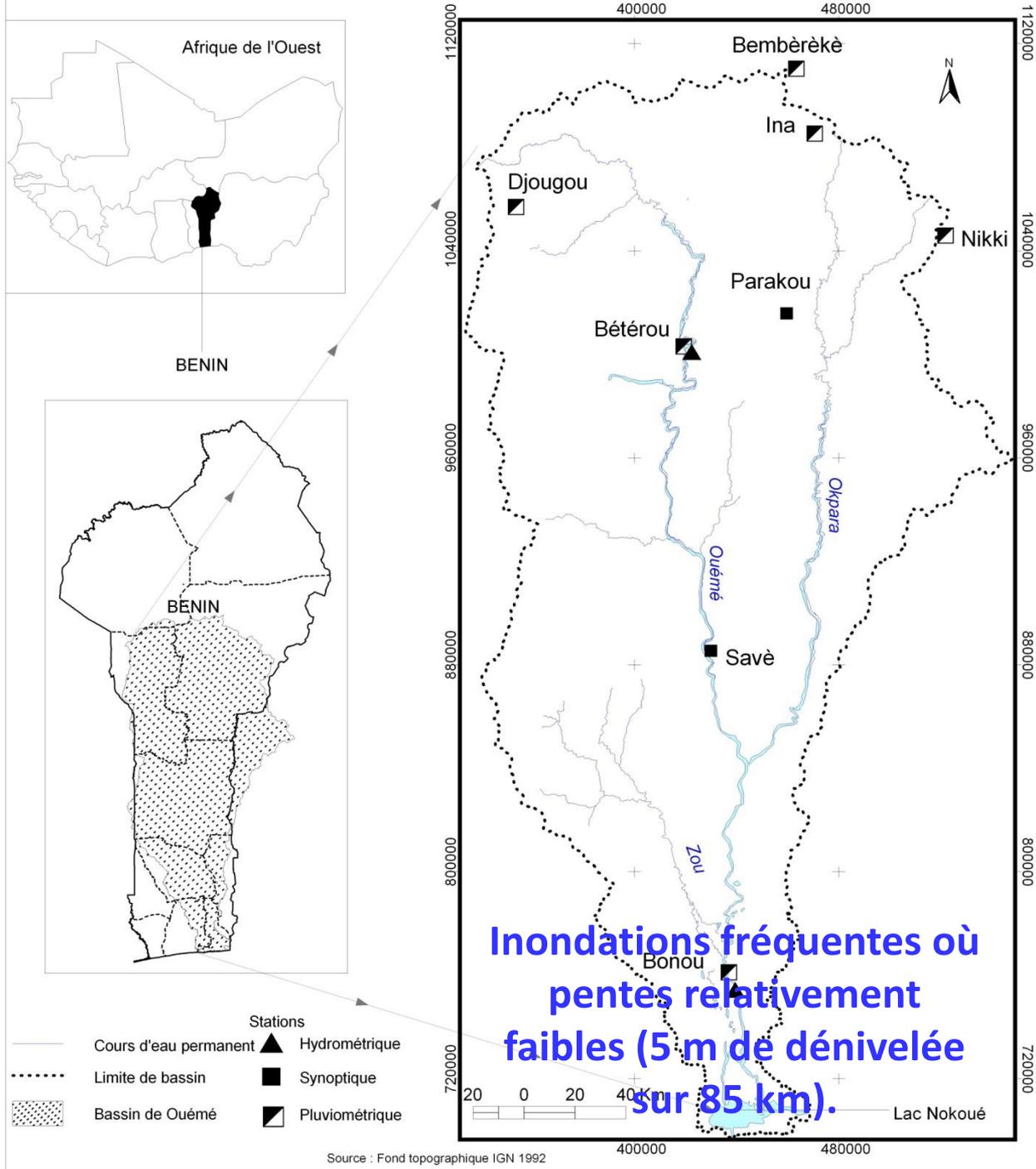
3. Centre de Gestion Intégrée du Littoral et de l'Environnement (CGILE), BP 1515 Lomé, Université de Lomé, Togo. blimblivi1955@gmail.com

Bassin du fleuve Ouémé au Bénin

Climats soudanien (Nord) et subéquatorial (Sud)

Substratum géologique : Socle Dahomeyen (Nord) et formations sédimentaires (bassin inférieur)

Pentes relativement importantes (1 à 2 m/km).



Introduction

- Le risque d'inondation est souvent lié aux précipitations extrêmes (Tchotsoua *et al.*, 2007; Diakakis, 2012) auxquelles sont vulnérables les populations, les systèmes écologiques et socioéconomiques.
- L'ampleur désastreuse des inondations du fleuve Niger (Bechler-Carmaux *et al.*, 2000) est une illustration de cette vulnérabilité (Karimou Barké *et al.*, 2015).
- La variabilité et les extrêmes pluviométriques caractérisent aussi les bassins-versants du Bénin, dont celui de l'Ouémé.
- Les inondations dans la basse vallée de l'Ouémé, au sud, distante de près de 500 km du haut bassin, sont générées par les événements pluvieux en amont où le fleuve prend sa source.
- *⇒ définir les seuils pluviométriques du domaine soudanien, générateurs des inondations dans la basse vallée de l'Ouémé, compte tenu de leur fréquence élevée ces dernières années.*

Données et méthodes

Données

- **Précipitations journalières** de Parakou, Bétérou, Djougou, Bembèrekè, Ina, Nikki, Savè, Bassila (domaine du climat soudanien) et de Bonou (domaine du climat subéquatorial) de 1960 à 2012.
- **Débits journaliers** de Bétérou (haut bassin) et de Bonou (basse vallée) dans le bassin de l'Ouémé

Méthodes

- **Détermination des SPI (précipitation)** (McKee et al., 1993 ; WMO, 2012) et **des SFI (débits)** pour l'analyse des inondations (Seiler et al., 2002 ; Guerreiro et al., 2008 ; Diakakis, 2012 ; Du et al., 2013).

Calcul SPI \Rightarrow Transformation des valeurs de pluie mensuelle, agrégées à k-mois en valeurs standard normales, avec $k = 1, 3, 6, 9, 12, 24, 36$ mois).

Mais l'indice standardisé classique (noté Z) a été utilisé avec un changement de pas de temps à l'échelle journalière.

$$Z = \frac{Y - \mu}{\sigma}$$

Méthodes (suite)

- Détection des seuils pluviométriques et hydrologiques de risques d'inondation

Valeurs seuils de SPI/SFI	Catégorie d'inondation	Seuils de risques
2,0+	Catastrophique	Critique
1,5 to 1,99	Grave	Significatif
1 to 1,49	Négligeable	Modéré
0 to 0,99	Sans effet	Limité

Extrait de McKee et al. (1993) et WMO (2012) et complété

Aléas d'inondation \Leftarrow Transposition de la classification de McKee *et al.* (1993) aux données journalières...

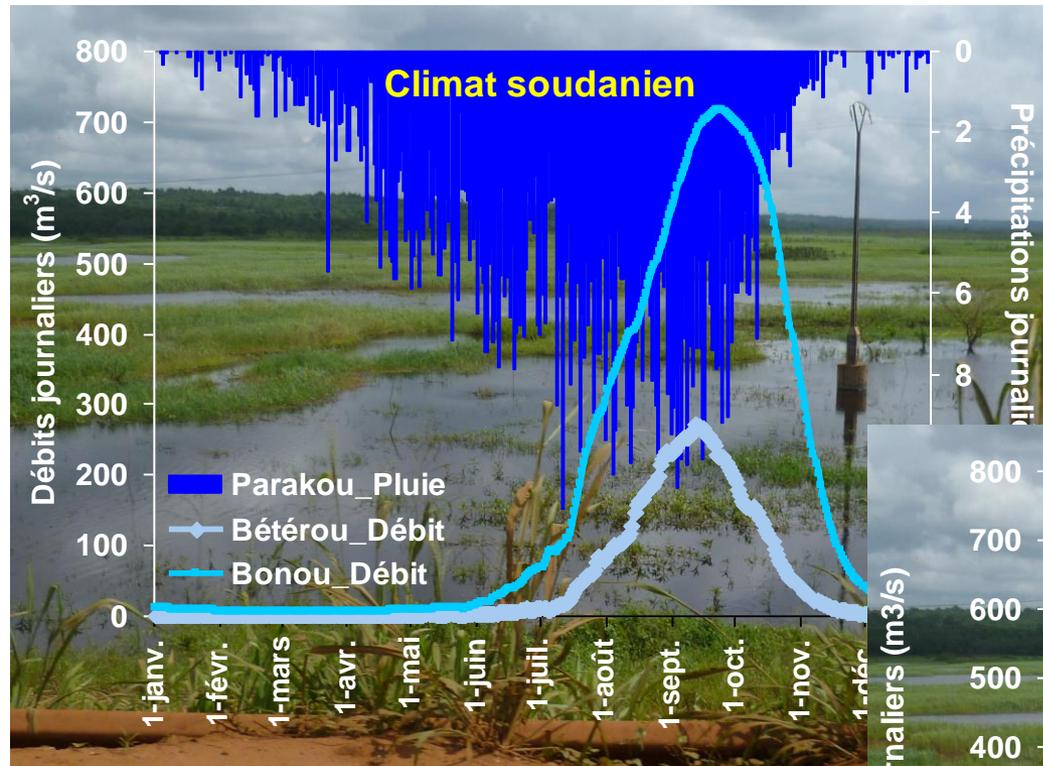
... à partir d'une normalisation de la série des débits maximaux annuels journaliers à Bonou \Leftrightarrow cumuls saisonniers de précipitations de même année.



Résultats et discussions

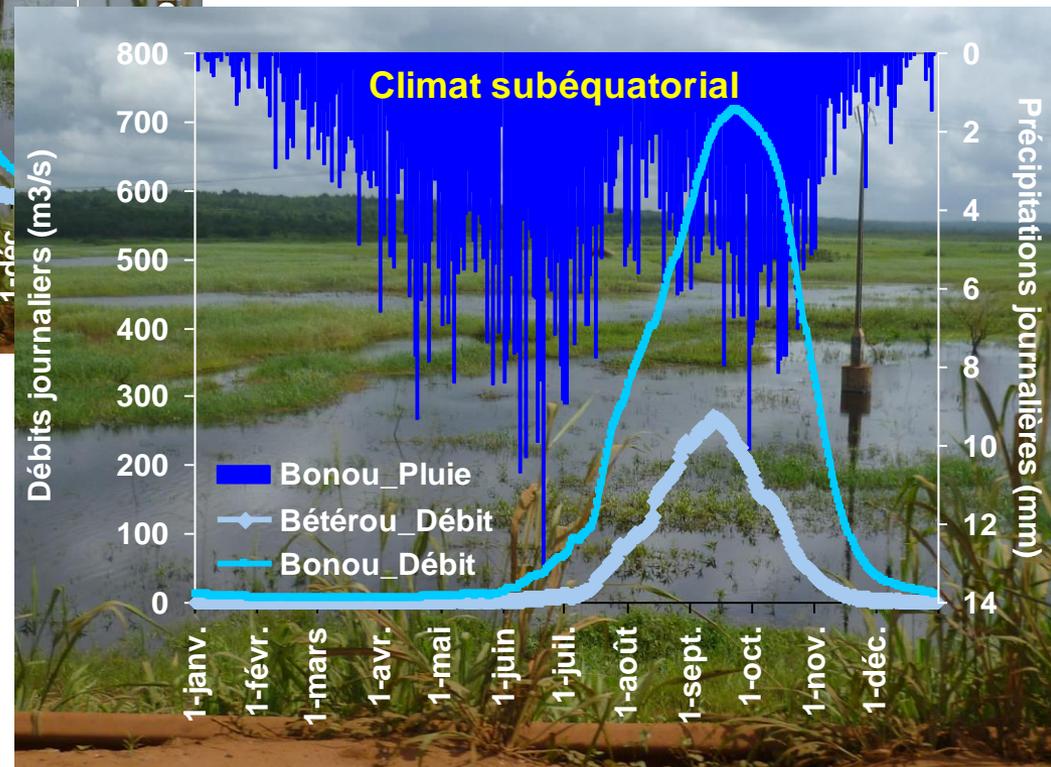


Result 1. Variation des précipitations et débits journaliers dans le bassin de l'Ouémé



Rythmes pluviométrique et hydrologique ...

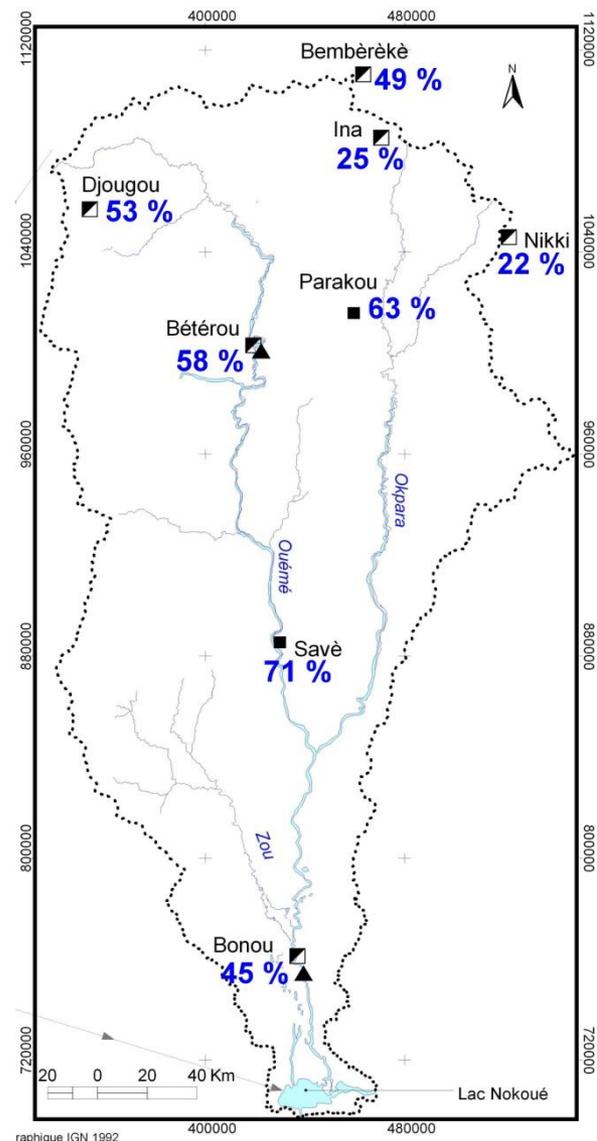
... le régime hydrologique unimodal de Bonou (à régime de pluie bimodal) est plus tributaire du régime pluviométrique unimodal soudanien .



Result 1. Corrélation pluie-débit interannuels (1960-2012) dans les domaines climatiques soudanien et béninien (subéquatorial)

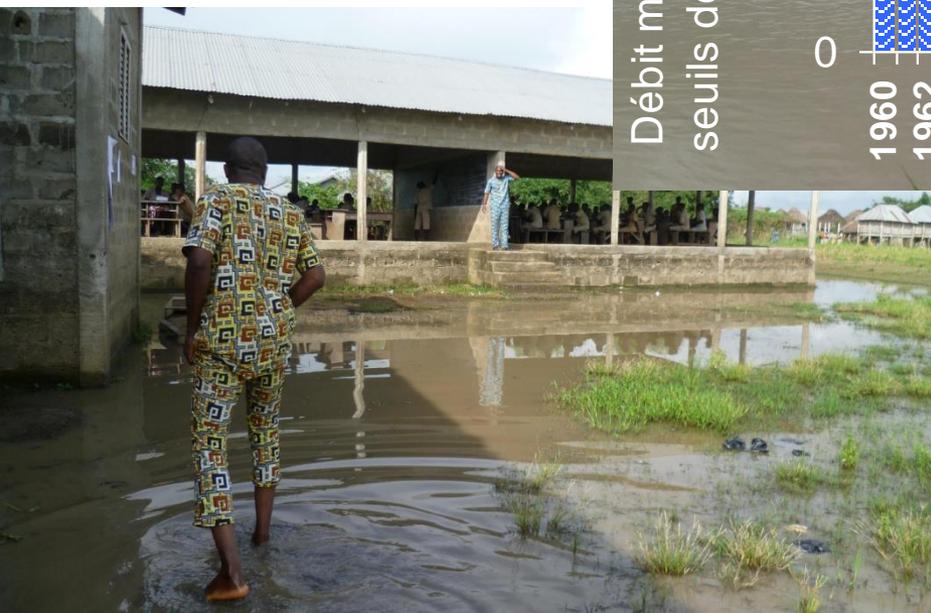
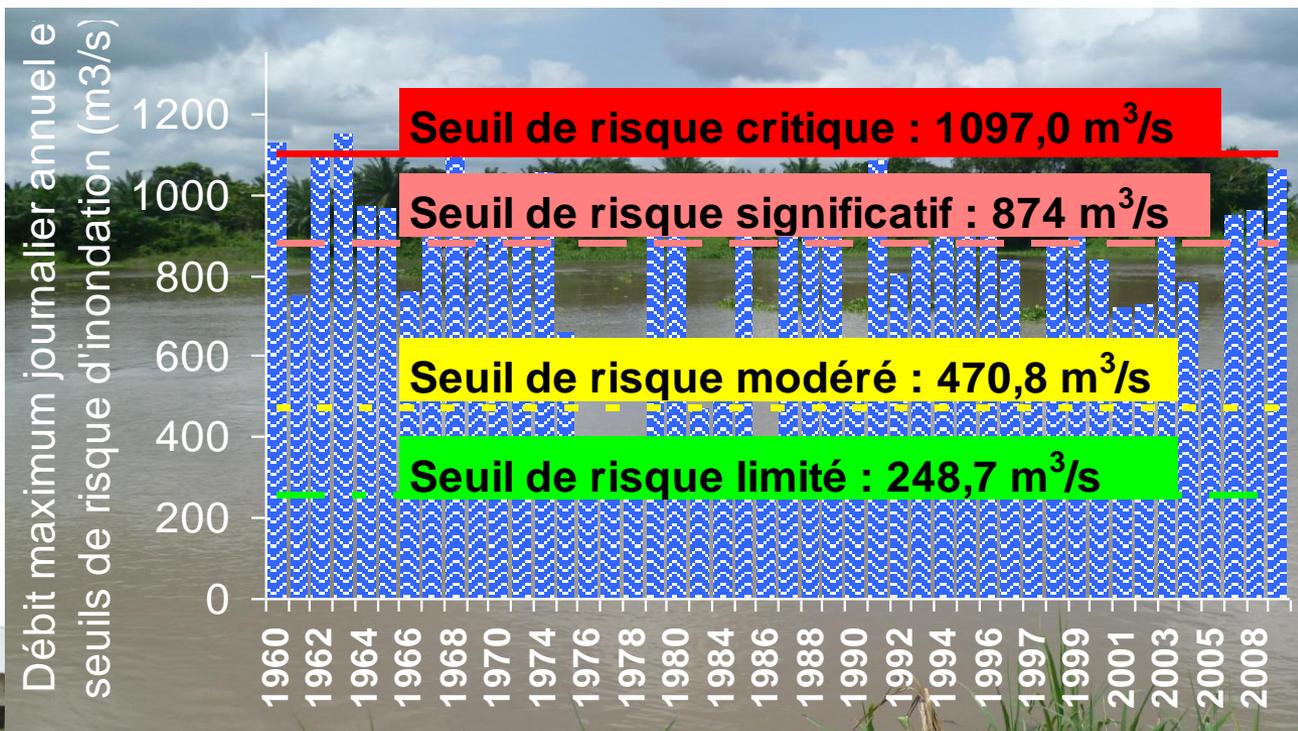
Corrélation significative entre le débit à Bonou et les pluies soudaniennes

Corrélation presque moyenne entre le débit de Bonou et les pluies subéquatoriales (Bonou)



Result II. Débits et risques d'inondation dans la basse vallée de l'Ouémé

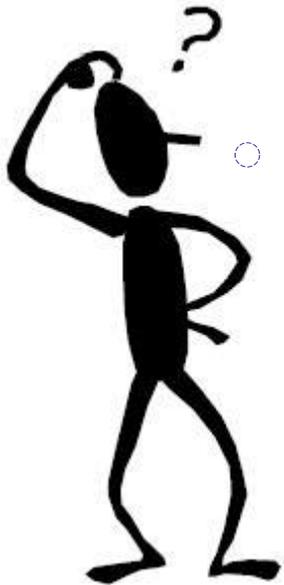
Risques probables
d'inondation \leftrightarrow
cumul des pluies
saisonniers...



... 550 à 706 mm \Rightarrow risque limité,
737,5 à 1081 mm \Rightarrow risque modéré,
1116 à 1290 mm \Rightarrow risque significatif
 \geq 1350 mm \Rightarrow risque critique.

Travaux futurs

Recherche de la corrélation effective
entre les seuils pluviométriques et
hydrologiques pour chaque niveau de
risque



Conclusion

- Ⓢ Risques d'inondation dans la basse vallée de l'Ouémé \Leftarrow action conjuguée des pluies soudaniennes (bassin supérieur) et subéquatoriales (bassin inférieur).
- Ⓢ Aléas hydrologiques d'inondations dans le bassin s'observent avec un temps de réponse de 2 à 3 mois aux aléas pluviométriques.
- Ⓢ Forte intensité des pluies, en Afrique de l'Ouest (Crétat *et al.*, 2013) et fréquence des extrêmes hydro-climatiques dans les bassins dont celui de l'Ouémé \Rightarrow inquiétudes par rapport à la gravité des inondations...



MERCI POUR
L'ATTENTION !