

Les événements pluvieux extrêmes augmentent les charges de polluants des eaux souterraines peu profondes

Dr Seynabou C. FAYE, Abdoulaye POUYE, Pr Cheikh B. GAYE, Pr Richard G. TAYLOR

De nouveaux enregistrements effectués au niveau du dispositif de surveillance de l'observatoire des eaux souterraines urbaines du projet AfriWatSan, à Dakar, montrent comment les précipitations extrêmes drainent les polluants fécaux des fosses septiques vers les eaux souterraines peu profondes.



Image 1. Les inondations du 27 août 2020 à Keur Massar

Aux mois d'août et de septembre 2020, des précipitations extrêmes ont provoqué d'importantes inondations à Dakar (*Image 1*). Le nouveau dispositif de surveillance de l'observatoire des eaux souterraines urbaines du projet AfriWatSan, installé au niveau de Thiaroye et de la banlieue de Keur Massar à Dakar (*Image 2*), a fourni de nouvelles informations sur les impacts hydrologiques de tels événements.

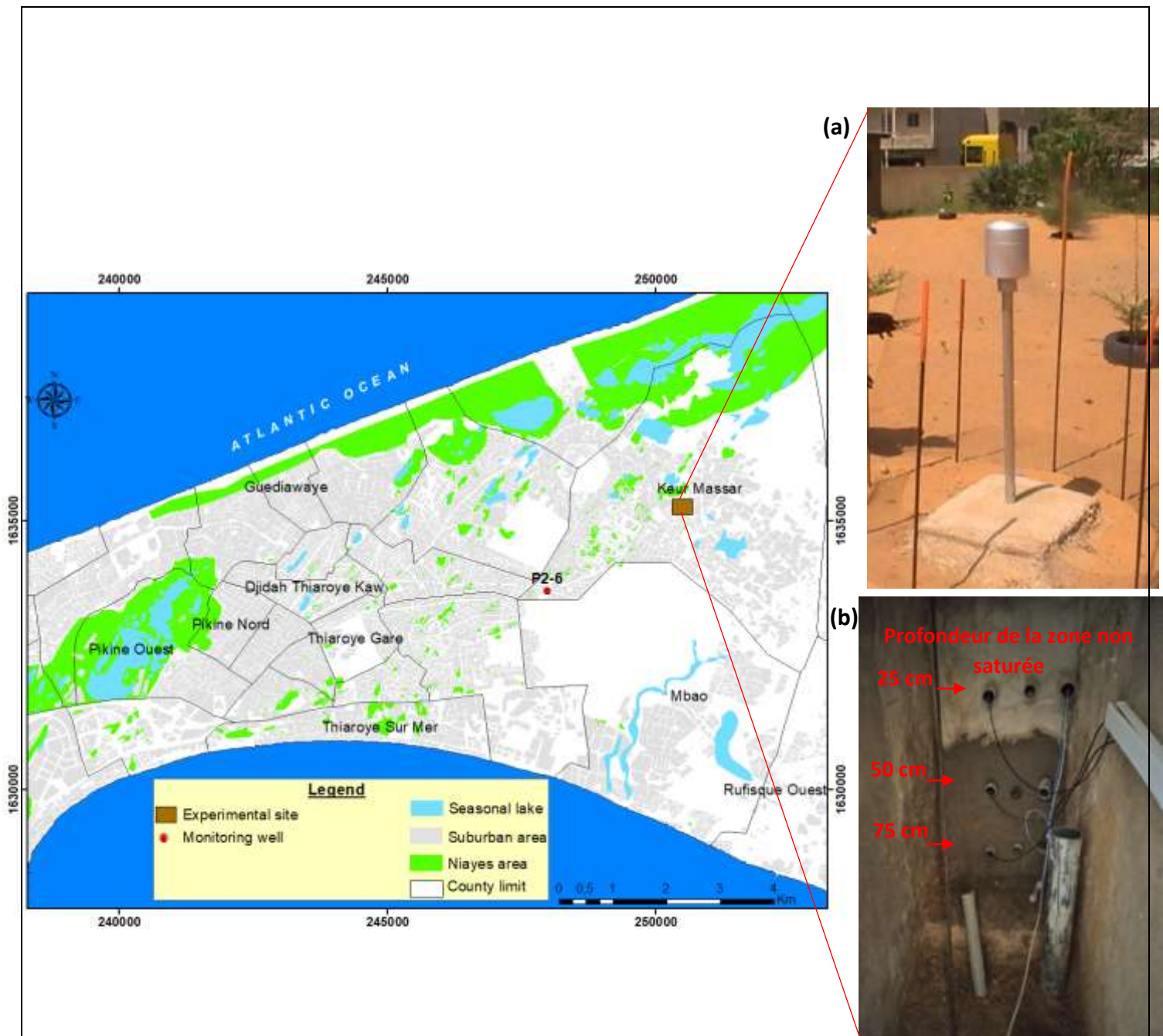


Image 2. Carte de l'observatoire des eaux souterraines urbaines du projet AfriWatSan incluant le nouveau dispositif de surveillance des précipitations (a) et de l'humidité du sol (b) à Keur Massar.

En plus du réseau d'ouvrages de surveillance déjà construit qui enregistre les niveaux horaires des eaux souterraines, la nouvelle installation fournit des enregistrements horaires des précipitations et des changements dans la quantité et dans la qualité de l'humidité du sol.

Cet observatoire intégré permet désormais d'observer les processus par le biais desquels l'infiltration des précipitations contribue à l'humidité du sol pour, ensuite, réalimenter les eaux souterraines circulant dans un aquifère sableux peu profond. Il est important de noter que la nouvelle installation est située à côté d'une grande fosse septique en dessous du bloc sanitaire d'une école.

La saison des pluies de 2020 a été plus humide que d'habitude et, dans cette période, il est advenu un événement pluvieux extrême, le 27 août, avec soixante-neuf (69) mm de précipitations d'une intensité qui a atteint quarante-trois (43) mm par heure.

Au cours des trois (03) heures qui ont suivi la chute des pluies, de fortes augmentations de l'humidité du sol ont été observées à des profondeurs de vingt-cinq (25) et cinquante (50) cm avec une réponse légèrement décalée de quatre (04) heures, à une profondeur de soixante-quinze (75) cm (*Image 3*). La baisse ultérieure de l'humidité du sol reflète le drainage de l'humidité du sol vers la nappe phréatique sous-jacente.

Les eaux du sol prélevées, suite à l'événement du 27 août, montrent des augmentations temporaires et spectaculaires des concentrations de nitrates, passant d'une base de 340 à 390 mg/l à plus de 2000 mg/l à des profondeurs de cinquante (50) et soixante-quinze (75) cm (*Image 4*). Cinq (05) jours après cet événement, les concentrations de nitrates au niveau de l'humidité du sol, à ces profondeurs, étaient revenues à des valeurs comprises entre cinq cents (500) et sept-cent cinquante (750) mg/l.

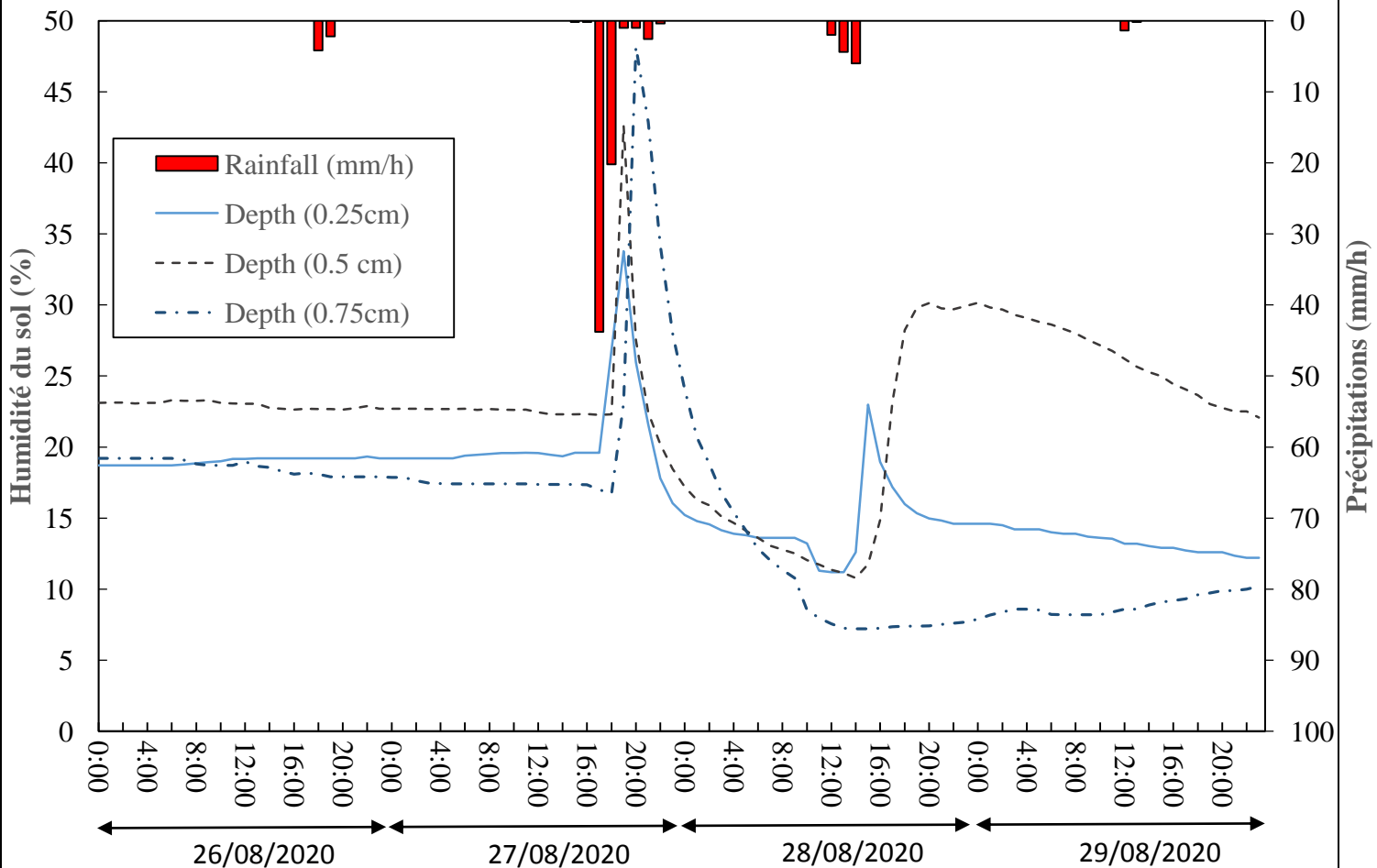


Image 3. Variations horaires des précipitations et de l'humidité du sol à Keur Massar du 26 au 29 août 2020

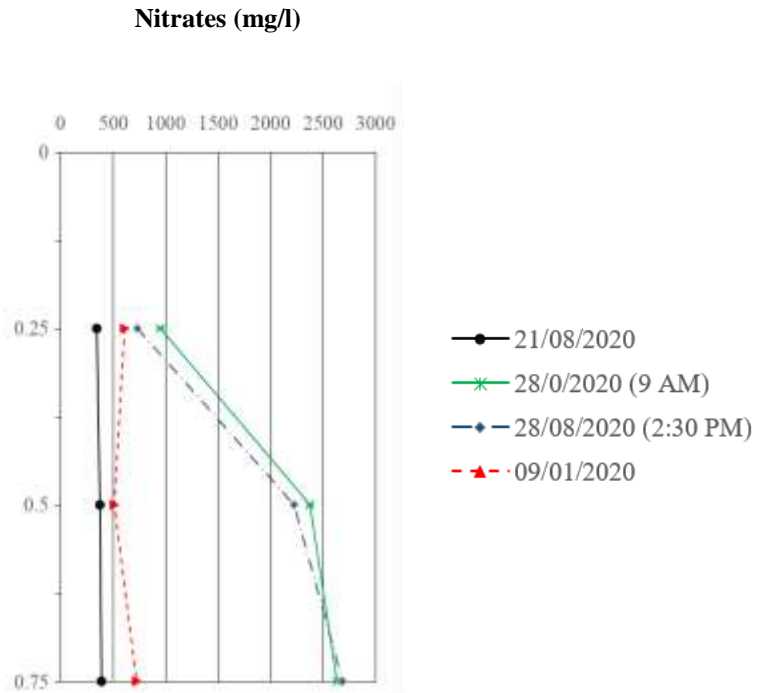


Image 4. Variations temporelles et en profondeur des concentrations de nitrates dans l'humidité du sol à partir d'un échantillonnage ponctuel avant, pendant et après l'événement pluvieux extrême du 27 août 2020.

La surveillance des niveaux des eaux souterraines du 26 au 29 août a montré une augmentation prononcée de la nappe phréatique représentant la recharge à partir des précipitations pendant cet événement extrême (Image 5). Les observations à haute fréquence des niveaux des eaux souterraines et des précipitations quotidiennes au cours des quatre (04) dernières années soulignent l'importance des fortes pluies dans la génération de la recharge des eaux souterraines telle que l'indiquent les fortes hausses des nappes phréatiques lors d'événements pluvieux de forte intensité.

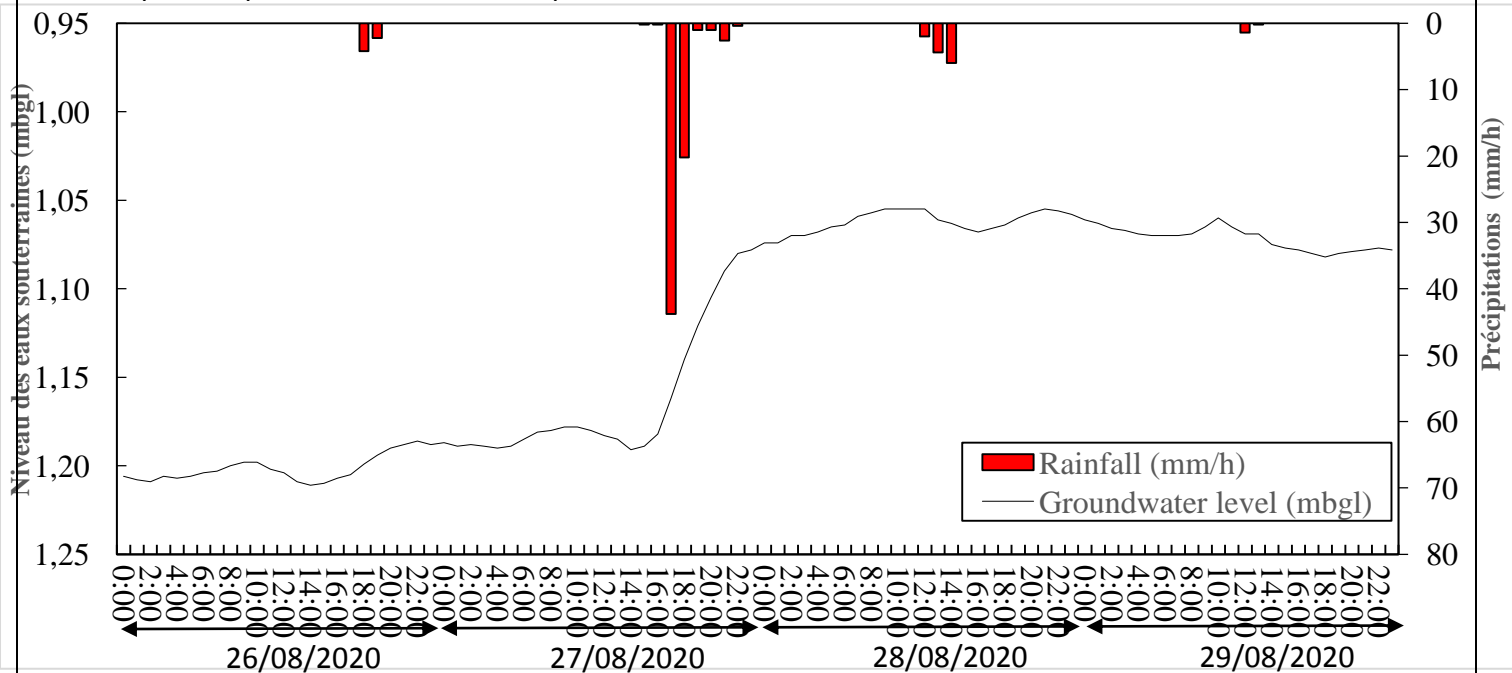


Image 5. Variations horaires des précipitations et du niveau des eaux souterraines (P2-6), à Keur Massar, du 26 au 29 août 2020.

Les nouvelles données provenant de l'observatoire urbain du projet AfriWatSan, situé dans la banlieue de Dakar à Thiaroye/Keur Massar, montrent comment les événements pluvieux extrêmes entraînent le rinçage épisodique des polluants fécaux provenant de fosses septiques vers les eaux souterraines peu profondes qui s'écoulent dans les sables quaternaires de la péninsule du Cap-Vert. Des recherches antérieures ont permis de lier la source des nitrates, dans les eaux souterraines peu profondes, à des sources fécales¹ et la recharge aux pluies abondantes², et de démontrer une corrélation statistiquement significative entre la densité des fosses septiques et les concentrations de nitrates peu profondes dans les eaux souterraines³. Les observations présentées ici fournissent, pour la première fois, des preuves directes et définitives de la façon dont les pluies abondantes et extrêmes transportent les polluants fécaux des fosses septiques vers les eaux souterraines peu profondes.

Recommandation

- Publier des communiqués en destination des communautés de Thiaroye/Keur Massar, à Dakar, leur demandant de faire bouillir l'eau, en cas d'événements pluvieux de forte intensité, du fait du risque posé par l'utilisation d'eaux souterraines non traitées.

¹ Diedhiou, M., Cissé Faye, S., Diouf, O.C., Faye, S., Faye, A., Re, V., Wohnlich, S., Wisotzky, F., Schulte, U. and Malosezewski, P. (2012) Tracing groundwater nitrate sources in the Dakar suburban area: an isotopic multitracer approach. *Hydrological Processes*, Vol. 26, 760–770.

² Cissé Faye, S., Diongue, M.L., Pouye, A., Gaye, C.B., Travi, Y., Wohnlich, S., Faye, S., Taylor, R.G., 2019. Tracing natural groundwater recharge to the Thiaroye aquifer of Dakar, Senegal. *Hydrogeology Journal*, Vol. 27, 1067-1080.

³ Diaw, M.T., Cissé-Faye, S., Gaye, C.B., Niang, S., Pouye, A., Campos, L.C., Taylor R.G., 2020. On-site sanitation density and groundwater quality: evidence from remote sensing and in situ observations in the Thiaroye aquifer, Senegal. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, Vol. 10, 927-939.