

Submersion de la voie Godomey-Calavi au droit du Djonou

Analyse du fonctionnement du complexe humide du Djonou à partir des données 2019-2020 et de l'épisode de submersion de 2019

Note technique

Hydrologie urbaine

Zones humides | Gestion des risques



Submersion de la voie Godomey-Calavi au droit du Djonou : Analyse du fonctionnement du complexe humide du Djonou à partir des données 2019-2020 et de l'épisode de submersion de 2019

Message central

La submersion de la voie au niveau du Djonou ne doit pas être lue comme un simple incident de circulation. Elle est l'expression visible du fonctionnement d'un complexe humide urbain qui intègre le stockage temporaire de l'eau, la saturation progressive, les connexions hydrauliques variables et le débordement local lorsque certains seuils sont atteints.

La submersion observée sur l'axe Godomey-Calavi au niveau du Djonou rappelle la nécessité de mieux comprendre ce secteur. Le Djonou est souvent décrit comme une rivière ou un exutoire local. Pourtant, les images satellitaires et les données hydrologiques disponibles montrent plutôt un système humide complexe, au fonctionnement non linéaire, fortement influencé par les pluies successives, les zones basses, la végétation humide, les ouvrages routiers et les interventions humaines.

Cette note s'appuie sur la fenêtre de données 2019-2020 et revient plus particulièrement sur l'épisode de submersion documenté en octobre 2019. Elle a pour objectif de proposer une lecture claire et utile du fonctionnement du site, afin de soutenir la surveillance, l'anticipation et la gestion des épisodes futurs.

CERESE

Metogbe Belfrid Djihouessi

PhD en Biogéochimie et Gestion des écosystèmes aquatiques

Expertise : Hydraulique fluviale, eutrophisation et fonctionnement des écosystèmes aquatiques tropicaux

Béatrix A. Tigo

Master en Gestion et Traitement des Eaux

Expertise : Échantillonnage environnemental, analyses de laboratoire et suivi de la qualité des eaux

Romaric C. M. Hekpazo

Master en Gestion et Traitement des Eaux

Expertise : Surveillance environnementale, analyse de données et observation des milieux aquatiques par imagerie satellitaire

Akilou Amadou Socohou

Master en Écohydrologie

Expertise : Transferts de nutriments, flux benthiques et processus à l'interface eau-sédiment

Comment citer le document :

Djihouessi et al. (2026). Submersion de la voie Godomey-Calavi au droit du Djonou : enseignements hydrologiques d'un complexe humide urbain. Note d'éclairage CERESE.

01 Un point critique sur un axe stratégique

Le secteur du Djonou/Houédonou occupe une position particulière sur l'axe Godomey-Calavi. Lorsque l'eau atteint la voie, l'événement devient immédiatement visible et se traduit par : le ralentissement de la circulation, la perturbation des déplacements, les risques pour les usagers ainsi que la mobilisation des services concernés. Mais cette manifestation routière n'est que la partie visible d'un système hydrologique plus large.

La récurrence des submersions invite donc à déplacer le regard. Le problème ne se résume pas à la présence d'eau sur une chaussée. Il renvoie à la façon dont le complexe humide du Djonou reçoit, stocke, connecte et évacue les eaux pendant les périodes humides. C'est cette lecture systémique qui permet d'aller au-delà du constat d'urgence et de produire des repères utiles pour la gestion.

À retenir

La submersion de la voie est un signal hydrologique. Elle indique qu'un seuil local de fonctionnement du système est atteint ou dépasse.

02 Le Djonou : un complexe humide, pas une rivière classique

Le terme « rivière » peut prêter à confusion lorsqu'il est appliqué au Djonou. Une rivière classique renvoie généralement à un chenal individualisé, à un sens d'écoulement relativement lisible et à une continuité hydraulique permanente ou saisonnière clairement exprimée. Le Djonou, tel qu'il apparaît sur les images et dans les données, fonctionne autrement.

Il s'agit plutôt d'un complexe humide urbain composé de bas-fonds, de zones temporairement inondées, de végétations hydrophiles, de surfaces de stockage, de dépressions et de connexions hydrauliques variables. L'eau peut y circuler lentement, s'accumuler dans les zones basses, se redistribuer d'une poche humide à une autre, puis déborder localement lorsque la capacité de stockage ou d'évacuation devient insuffisante.

Cette distinction est essentielle pour la gestion. Si le site est traité comme une simple rivière à curer ou comme une fosse à ouvrir ponctuellement, une partie du fonctionnement réel du système est ignorée. Le Djonou doit plutôt être compris comme un espace humide qui stocke, ralentit, connecte et déborde. Ces fonctions peuvent être utiles pour tamponner les eaux, mais elles peuvent aussi devenir problématiques lorsque l'urbanisation, la route ou les ouvrages contraignent les écoulements.

Lecture rapide

Le Djonou fonctionne moins comme une rivière linéaire que comme un système humide de stockage, de saturation, de connexion et de débordement.

03 L'épisode de 2019 : une séquence humide révélatrice

L'épisode de 2019 constitue un cas d'étude particulièrement utile parce qu'il combine plusieurs éléments : une séquence humide prolongée, une submersion observée de la voie, des niveaux d'eau élevés pendant plusieurs jours et une intervention par ouverture de tranchée le 30 octobre 2019.

La fenêtre du 20 septembre au 09 décembre 2019 couvre toute la dynamique utile à l'analyse. Elle illustre la montée progressive du système, l'épisode critique du 20 octobre, les fortes pluies de fin octobre, l'intervention du 30 octobre et la phase de réponse après intervention. Sur ces 81 jours, la pluie cumulée atteint 581,6 mm, avec un maximum journalier de 89,4 mm le 27 octobre. Le niveau maximal journalier atteint 1,29 m le 20 octobre.

La période critique du 20 au 29 octobre 2019 illustre bien la dynamique du système. Pendant ces dix jours, la pluie cumulée atteint 203,4 mm. Le niveau moyen est de 1,17 m, avec un maximum de 1,29 m. Surtout, le niveau reste au-dessus du P95 pendant 203 heures sur 240, et au-dessus du P99 pendant 53 heures. Cette persistance est plus parlante qu'un pic isolé : elle traduit un système durablement chargé en eau.

Tableau 1. Comparaison de trois fenêtres de l'épisode d'octobre-novembre 2019.

Fenêtre	Pluie cumulée	Niveau moyen	Niveau maximal	Heures > P95	Heures > P99
20-29 oct. 2019 période critique	203,4 mm	1,171 m	1,2941 m	203 h	53 h
30 oct. 2019 jour de l'intervention	0 mm	1,1599 m	1,1796 m	17 h	0 h
31 oct.-09 nov. 2019 après intervention	46,4 mm	1,1377 m	1,2077 m	77 h	2 h

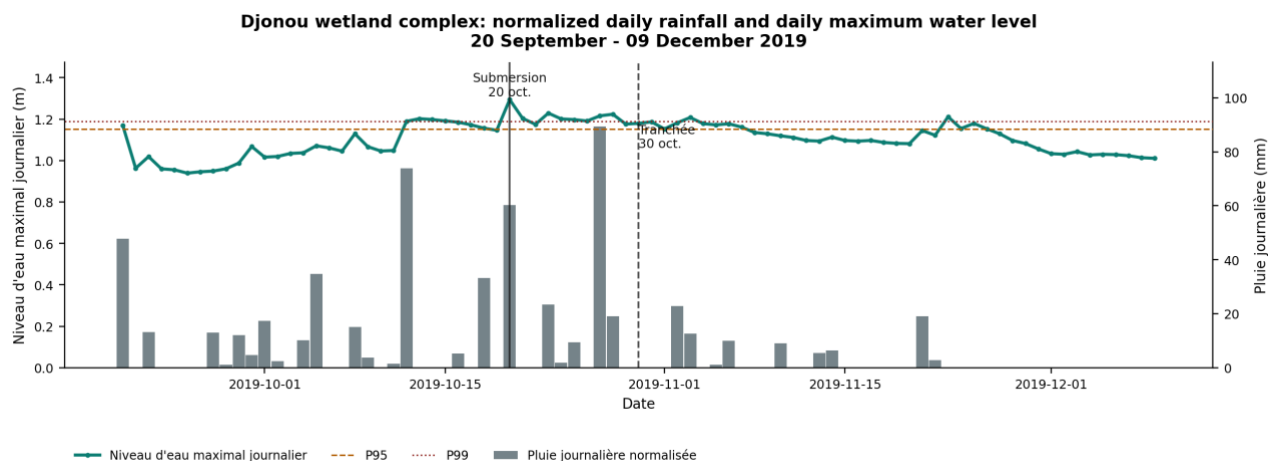


Figure 1. Complexe humide du Djonou : pluviométrie journalière normalisée et niveau d'eau maximal journalier entre le 20 septembre et le 09 décembre 2019.

Point de méthode

Les seuils P90, P95 et P99 sont des repères statistiques calculés sur la série de données. Ils aident à identifier les niveaux rarement atteints dans la fenêtre observée. Ils ne constituent pas des seuils réglementaires et doivent être affinés avec d'autres épisodes et des observations de terrain.

À retenir

L'épisode de 2019 ne correspond pas à une seule pluie exceptionnelle. Il s'agit d'une séquence humide, avec accumulation, saturation, niveaux durablement élevés et débordement local.

04 L'ouverture de tranchée : une intervention ponctuelle dans un système déjà chargé

L'ouverture de tranchée du 30 octobre 2019 est un élément important de l'analyse. Elle intervient alors que le système est encore à un niveau élevé, mais sans pluie journalière ce jour-là. Les données indiquent un niveau moyen de 1,1599 m et un niveau maximal de 1,1796 m le jour de l'intervention.

Les images Google Earth avant et après intervention montrent une transformation visible de la connectivité locale. Elles mettent en évidence la présence d'une vaste zone humide de part et d'autre de la voie, ainsi qu'une modification de la circulation potentielle de l'eau dans le secteur du pont. Elles confirment également que le problème doit être lu à l'échelle du complexe humide, et non seulement au droit immédiat de la chaussée.



Figure 2. Vue générale du complexe humide du Djonou avant et après ouverture de la tranchée. Source : images Google Earth ; mise en forme CERESÉ.

Après l'intervention, du 31 octobre au 09 novembre, les niveaux restent encore élevés, mais les dépassements des seuils les plus critiques deviennent moins fréquents. Le niveau reste au-dessus du P95 pendant 77 heures, contre 203 heures dans la période critique précédente, et au-dessus du P99 pendant 2 heures, contre 53 heures auparavant.

Cette évolution suggère une amélioration possible de la connectivité hydraulique locale. Toutefois, l'effet ne doit pas être surestimé. La pluie cumulée après intervention est aussi beaucoup plus faible que pendant la période critique. Il serait donc imprudent d'attribuer toute la baisse observée à la seule ouverture de la tranchée.

Point d'attention

Une tranchée peut faciliter localement la circulation de l'eau, mais son effet réel doit être évalué avec les pluies, les niveaux d'eau, la topographie, l'état de saturation et les connexions hydrauliques du complexe humide.

05 Une réponse du système en quatre temps

La lecture intégrée des données 2019-2020, de l'épisode d'octobre 2019 et des images avant/après permet de proposer un schéma simple du fonctionnement hydrologique du Djonou. Le système reçoit d'abord les apports pluviaux et le ruissellement urbain. Il stocke ensuite l'eau dans les bas-fonds, les zones végétales humides et les dépressions. Lorsque ces espaces deviennent saturés, les poches d'eau et chenaux se connectent davantage. Enfin, lorsque les niveaux atteignent un seuil local critique, le débordement se manifeste au droit de la voie.

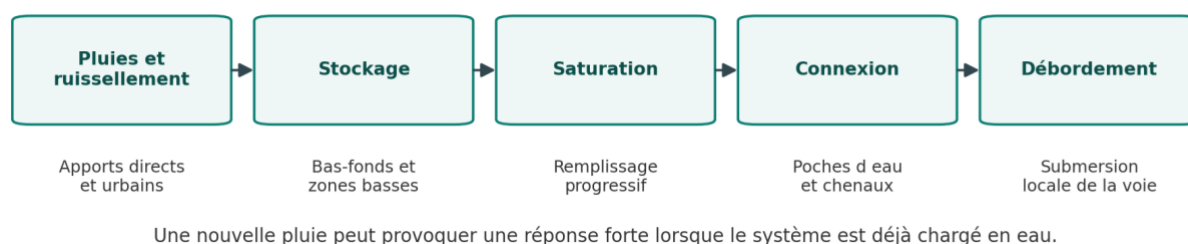


Figure 3. Schéma simplifié de la réponse du système Djonou aux épisodes pluvieux.

Ce fonctionnement explique pourquoi la submersion peut apparaître comme soudaine pour l'utilisateur de la route, alors qu'elle est en réalité préparée par une dynamique cumulative. La pluie du jour est importante, mais elle ne suffit pas à expliquer le risque. L'état antérieur du système, le remplissage des zones basses et les conditions d'évacuation sont tout aussi déterminants.

Lecture hydrologique

Le Djonou a une mémoire. Lorsque le système est déjà chargé en eau, une pluie supplémentaire peut suffire à déclencher une réponse forte et une submersion locale.

06 Enseignements pour la gestion du site

Les données du Djonou montrent qu'une ouverture de tranchée peut produire un effet utile à court terme lorsque le système est déjà chargé en eau. Après l'intervention du 30 octobre 2019, les niveaux restent élevés, mais les dépassements du P99 deviennent rares dans la fenêtre immédiatement suivante. Cette lecture rejoint les travaux sur les zones humides qui confirment que les effets d'une intervention de drainage peuvent être positifs ou négatifs selon la topographie, l'orientation des écoulements, l'état de saturation et la position de l'intervention dans le réseau hydraulique (Acreman & Holden, 2013 ; Roberts et al., 2023).

Les recommandations ci-dessous ne proposent donc pas de traiter le Djonou comme un simple chenal à ouvrir. Elles visent plutôt à organiser une gestion adaptative qui implique de : préserver les fonctions de stockage du complexe humide, faciliter l'évacuation aux points critiques, documenter les interventions, et articuler les ouvrages routiers avec les fonctions naturelles du site.

1. Transformer l'ouverture de tranchée en dispositif hydraulique contrôlé

L'expérience de l'ouverture de tranchée indique qu'une reconnexion locale peut améliorer la circulation de l'eau à court terme. Pour devenir une mesure de gestion, ce type d'intervention doit être dimensionné, géoréférencé, entretenu et suivi. L'objectif n'est pas de vider systématiquement la zone humide, mais de rétablir une évacuation suffisante lorsque le niveau atteint les seuils critiques.

2. Préserver la capacité de stockage du complexe humide

La littérature montre que les zones humides peuvent contribuer à l'atténuation des crues par stockage, ralentissement des écoulements et augmentation du temps de transfert, mais que cette fonction diminue lorsque les zones de stockage sont déjà saturées (Acreman & Holden, 2013 ; EPA, 2006). Les remblais, obstructions et occupations des dépressions doivent donc être suivis avec attention, car ils réduisent la capacité tampon du système.

3. Combiner drainage ponctuel et solutions fondées sur la nature

Les approches contemporaines de gestion des inondations urbaines recommandent de ne pas opposer infrastructures grises et infrastructures vertes ou bleues. Les solutions fondées sur la nature favorisent la rétention, l'infiltration et la filtration, mais leur efficacité dépend fortement du bon emplacement, du dimensionnement et de la connectivité entre les éléments du système (Ferreira et al., 2021 ; World Bank & GFDRR, 2021). Pour le Djonou, cela implique de penser ensemble la voie, les ouvrages de franchissement, les zones basses et les couloirs d'écoulement.

4. Mettre en place un protocole avant/après pour toute intervention

Toute ouverture de tranchée, opération de curage ou modification locale devrait être documentée par des photos avant/après, des coordonnées, des dimensions approximatives, un relevé de niveau d'eau et une courte fiche d'intervention. Un suivi à H+24, H+72 et H+7 jours, croisé avec les pluies, permettrait de distinguer un effet réel de l'intervention d'une simple baisse liée à la diminution des apports pluviométriques.

5. Gérer les embâcles et la végétation sans banaliser la zone humide

Le retrait des déchets, embâcles et obstacles au droit des ouvrages est nécessaire pour maintenir l'écoulement. En revanche, une suppression systématique de la végétation humide peut réduire la rugosité, dégrader les habitats et diminuer certaines fonctions de filtration. Les zones humides et les dispositifs de type wetland sont reconnus pour leurs fonctions de stockage, de décantation, de rétention de nutriments et de support d'habitat (Malaviya & Singh, 2012 ; Ramsar Convention Secretariat, 2013).

6. Organiser la gestion par seuils et par scénarios

Les seuils P90, P95 et P99 issus de la série 2019-2020 peuvent servir de premiers repères opérationnels : vigilance, pré-alerte et risque élevé. Ils doivent être reliés à des actions concrètes notamment l'inspection du site, le dégagement des points d'évacuation, l'information des usagers, la mise en place d'un plan de circulation, la documentation photographique et la mobilisation d'une équipe technique. Ces seuils resteront provisoires tant qu'ils n'auront pas été confrontés à d'autres données de terrain.

Conclusion opérationnelle

L'expérience de tranchée montre qu'une action locale peut aider à court terme, mais la gestion durable du Djonou doit combiner la capacité de stockage, l'évacuation contrôlée, le suivi par seuils et la documentation systématique des interventions

07 A retenir

L'analyse des données 2019-2020 et de l'épisode d'octobre 2019 montre que la submersion de la voie au droit du Djonou ne peut pas être expliquée par une seule pluie ou par un seul ouvrage. Elle résulte du fonctionnement d'un complexe humide urbain dans lequel les pluies successives, le stockage temporaire, la saturation des zones basses, les connexions hydrauliques et les conditions d'évacuation interagissent.

L'ouverture de tranchée observée en 2019 constitue un enseignement important : une intervention locale peut produire un effet utile à court terme lorsqu'elle améliore la connectivité hydraulique. Mais elle ne peut pas remplacer une stratégie de gestion du site. La réponse durable passe par une meilleure connaissance du complexe humide, la préservation de ses zones de stockage, des interventions contrôlées, un suivi régulier et une intégration du point Djonou dans la planification urbaine et routière.

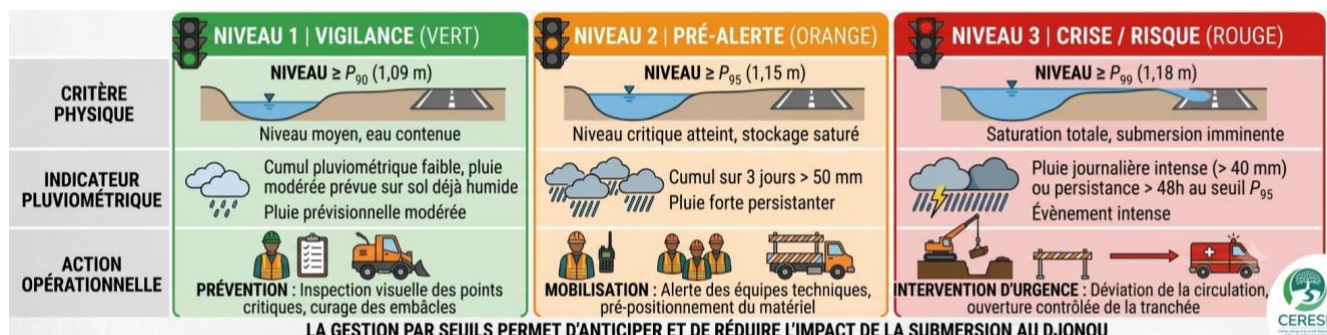


Figure 4. Schéma d'une proposition opérationnelle de prise de décision.

Message final

Le Djonou n'est pas seulement un point de débordement. C'est un système humide urbain à comprendre, surveiller et gérer comme tel.

Pour aller plus loin

Les références ci-dessous remplacent l'analyse du Djonou dans les approches de l'hydrologie des zones humides, de la gestion des eaux pluviales urbaines, des solutions fondées sur la nature et du suivi des interventions hydrauliques.

- Acreman M. & Holden J. 2013. How wetlands affect floods. *Wetlands*, 33, 773-786. <https://doi.org/10.1007/s13157-013-0473-2>.
- Bullock A. & Acreman M. 2003. The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences*, 7, 358-389.
- EPA. 2006. *Wetlands: Protecting Life and Property from Flooding*. United States Environmental Protection Agency.
- Ferreira C. S. S., Potočki K., Kapović-Solomun M. & Kalantari Z. 2021. Nature-Based Solutions for Flood Mitigation and Resilience in Urban Areas. In *Nature-Based Solutions for Flood Mitigation, The Handbook of Environmental Chemistry*, vol. 107, Springer. https://doi.org/10.1007/698_2021_758.
- Malaviya P. & Singh A. 2012. Constructed wetlands for management of urban stormwater runoff. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 42(20), 2153-2214. <https://doi.org/10.1080/10643389.2011.574107>.
- Ramsar Convention Secretariat. 2013. *Integrating urban development and wetland conservation: good practices handbook for urban wetlands*.
- Roberts M. T., Geris J., Hallett P. & Wilkinson M. E. 2023. Mitigating floods and attenuating surface runoff with temporary storage areas in headwaters. *WIREs Water*, 10(3), e1634. <https://doi.org/10.1002/wat2.1634>.
- World Bank & GFDRR. 2021. *A Catalogue of Nature-Based Solutions for Urban Resilience*. World Bank, Washington, DC.

CERESE : Centre d'Expertise et de Recherche en Eau, Sol & Environnement –



Dégagement d'une voie d'eau visant à faciliter l'écoulement du complexe humide du Djonou vers le lac Nokoué.
Crédit photo : CERESE, novembre 2020.