

Suivi et relation entre la turbidité et les matières en suspension de la rivière Davo à sa station hydrométrique de Dakpadou (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire)

Yao Dakro Albert Gboko

Université Alassane Ouattara, UFR Sciences et Technologies,
Département Biologie-Géologie, Côte d'Ivoire

Natchia Aka

Centre de Recherches Océanologiques (CRO), Département Environnement,
Laboratoire de Physique et de Géologie Marine (PHYGEM), Côte d'Ivoire

Lou Kala Marie Claude Toalo

Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody, UFR des Sciences de la
Terre et des Ressources Minières (STRM), Laboratoire de Géologie,
Ressources Minérales et Énergétiques (LGRME), Abidjan, Côte d'Ivoire

Nagnin Soro

Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, UFR des sciences de la terre
et des ressources minières (STRM), Laboratoire des Sciences du Sol de l'Eau
et des Géomatériaux (SSEG), Abidjan, Côte d'Ivoire

Approved: 15 August 2026

Posted: 17 August 2026

Copyright 2026 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Gboko, Y.D.A., Aka, N., Toalo, L.K.M.C., & Soro, N. (2026). *Suivi et relation entre la turbidité et les matières en suspension de la rivière Davo à sa station hydrométrique de Dakpadou (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire)*. ESI Preprints.

<https://doi.org/10.19044/esipreprint.8.2026.p419>

Résumé

L'objectif de ce travail était d'étudier la corrélation entre la turbidité et les matières en suspension (MES) en vue d'estimer les MES en fonction de la turbidité. Pour ce faire, nous avons réalisé un échantillonnage journalier à la station hydrométrique de Dakpadou avec les services d'un enquêteur entre septembre 2019 et août 2020. Les résultats ont permis de montrer que les moyennes annuelles de la turbidité et des MES étaient respectivement de 11,37 NTU et 10,23 mg/L. Les plus faibles valeurs de la turbidité et des concentrations en MES sont obtenues pendant les saisons sèches (décembre-mars et juillet-août) et les plus fortes en saisons de pluie (avril-juin et

septembre-novembre). Dans l'ensemble les corrélations obtenues entre la turbidité et les MES étaient bonnes ($R^2 > 0,5$). Celles obtenues pendant les saisons sèches ($R^2 = 0,66$ entre décembre et mars, $R^2 = 0,83$ entre juillet et août) étaient meilleures que les corrélations des temps pluvieux ($R^2 = 0,52$ entre avril et juin et $R^2 = 0,55$ entre septembre et novembre).

Mots-clés : Pluviométrie, turbidité, MES, corrélation, bassin versant de la Davo

Monitoring and the Relationship Between Turbidity and Suspended Solids in the Davo River at its Dakpadou Hydrometric Station (South-West Côte d'Ivoire)

Yao Dakro Albert Gboko

Alassane Ouattara University, Faculty of Science and Technology,
Department of Biology and Geology, Côte d'Ivoire

Natchia Aka

Oceanographic Research Centre (CRO), Department of Environment,
Laboratory of Marine Physics and Geology (PHYGEM), Côte d'Ivoire

Lou Kala Marie Claude Toalo

Félix Houphouët-Boigny University of Cocody, Faculty of Earth Sciences
and Mineral Resources (STRM), Laboratory of Geology, Mineral and
Energy Resources (LGRME), Abidjan, Côte d'Ivoire

Nagnin Soro

Félix Houphouët-Boigny University, Cocody, Faculty of Earth Sciences and
Mineral Resources (STRM), Laboratory of Soil, Water and Geomaterials
Sciences (SSEG), Abidjan, Côte d'Ivoire

Abstract

The objective of this work is to study the correlation between turbidity and suspended solids (SS) in order to estimate the SS according to turbidity. To do this, we carried out daily sampling at the Dakpadou hydrometric station with the services of an investigator between September 2019 and August 2020. The results show that the annual averages of turbidity and SS are respectively 11.37 NTU and 10.23mg/L. The lowest values of turbidity and SS concentrations are obtained during the dry seasons (December-March and July-August) and the highest in the rainy seasons (April-June and September-November). Overall, the correlations obtained are good ($R^2 > 0.5$). Those obtained during the dry seasons ($R^2 = 0.66$ between December and March, $R^2 = 0.83$ between July and August) are

better than the correlations of rainy weather ($R^2 = 0.52$ between April and June and $R^2 = 0.55$ between September and November).

Keywords: Rainfall, turbidity, suspended solids, correlation, Davo watershed

Introduction

La majorité des villes de l'intérieur du pays en Côte d'Ivoire est alimentée via les eaux de surface qui offrent des débits importants. L'un des paramètres essentiels pris en compte lors du traitement de ces eaux de surface est la turbidité. L'apport plus ou moins important de matières solides en suspension dans l'eau détériore son état, peut perturber très significativement le milieu aquatique (allant jusqu'à le rendre inapte aux conditions de vie pour la faune et la flore), et son aptitude à la production d'eau potable (BRGM, 2014). En effet, les matières en suspension (MES) constituent le principal vecteur des polluants transportés par temps de pluie dans les eaux de surface et dans le réseau d'assainissement unitaire comme le phosphore, les métaux, les pesticides etc (Ashley, 2005 ; Dupas *et al*, 2015). Il est donc important de mesurer les flux de matières en suspension qui transitent au niveau des stations de traitement des eaux destinées à la production d'eau potable. Pour mieux évaluer les flux de matières en suspension qui transitent dans une station, la mesure en continu de la concentration en MES sera essentielle (Hannouché *et al*, 2011). Les concentrations en MES sont classiquement estimées à partir d'analyses en laboratoire effectuées sur des échantillons prélevés *in situ*. Cette pratique présente plusieurs inconvénients : transport des échantillons du site au laboratoire, conditionnement et conservation des échantillons, délais pour obtenir les résultats, coût élevé des prélèvements et des analyses, seuls quelques échantillons par événement et quelques événements sont échantillonnés (Bertrand-Krajewski *et al.*, 2008). La turbidité quant à elle peut être déterminée à l'aide d'appareils portables et plus précis que la détermination des MES dans l'eau. Des études ont montré la possibilité d'utiliser la mesure de la turbidité pour contrôler et évaluer la qualité des effluents (Langeveld *et al.*, 2005 ; Lawler *et al.*, 2006) et estimer les flux de MES aux échelles événementielles et annuelles (Lacour *et al*, 2009, Hannouche *et al*, 2011). Cette relation reste difficile à traiter (Bertrand Krajewski *et al.*, 2010 ; Ruban, 1995). En effet, elle dépend de plusieurs paramètres, notamment des caractéristiques géométriques et optiques des particules en suspension qui sont variables et hétérogènes dans les eaux, mais également des saisons (pluvieuses et sèches) (Hannouche *et al*, 2011). Le bassin versant de la Davo compte plusieurs gros villages avec des populations qui croissent rapidement (Kokolopozo, Dakpadou, Guiberoua,

Gueyo...). Avec l'augmentation de la population, l'État sera contraint à utiliser les eaux de la Davo pour alimenter ces localités comme c'est le cas des villes de Sassandra (avec le fleuve Sassandra) et Divo (avec le Boubo) voisines. Le dimensionnement d'une station de traitement des eaux tient compte des flux de matières en suspension, notamment le bassin de décantation. Ce travail se propose d'étudier la variation de la relation turbidité et MES à la station hydrométrique de Dakpadou en vue d'estimer l'un en fonction de l'autre. Les résultats de ce travail aideront l'Office National d'Eau Potable (ONEP) à estimer les flux de MES en fonction de la turbidité qui est facile à déterminer.

Matériel et méthodes

Présentation de la zone d'étude

La rivière Davo est un affluent de rive gauche du fleuve Sassandra. Elle est située du côté Est de ce fleuve qui se localise au Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Le bassin versant de la rivière Davo couvre une superficie de 7 194 km². Il se situe entre les longitudes 6°47 W et 5°69 W et les latitudes 6°85 N et 5°03 N (Figure 1).

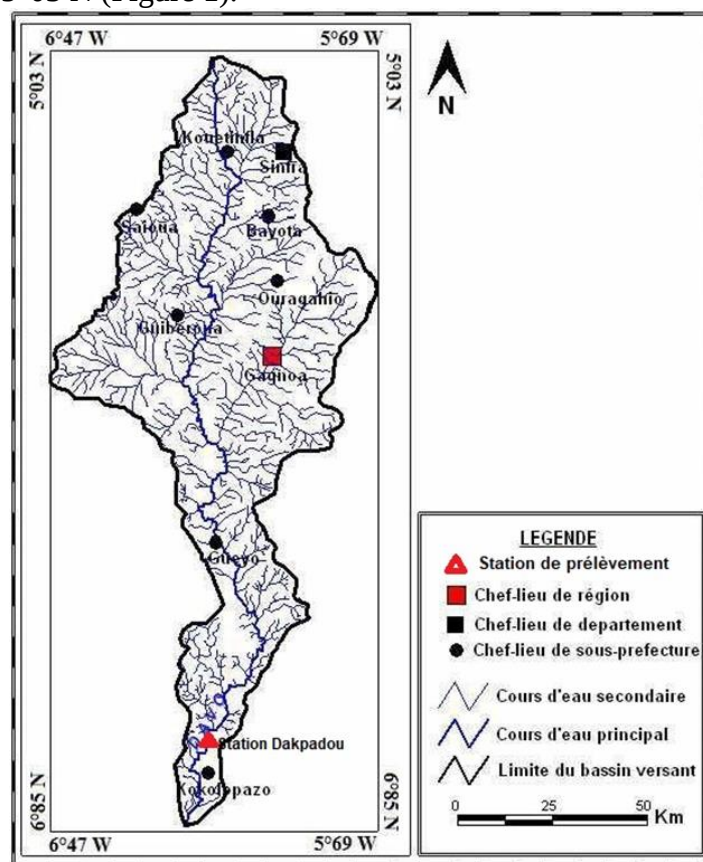


Figure 1 : localisation du bassin versant de la Davo (Atchérémi, 2019 ; modifié)

Le bassin versant de la Davo appartient au climat équatorial de transition ou climat Attiéen. La répartition des précipitations est la suivante (Gboko, 2023) : la grande saison pluvieuse part d'avril à mi-juillet, avec un maximum centré sur juin ; la petite saison des pluies s'étend sur la période de mi-septembre à novembre et elle est marquée par des orages et des grains ; les périodes sèches sont marquées par une faible précipitation de mi-juillet à mi-septembre (petite saison sèche) puis de décembre à février. Le débit interannuel ou module interannuel calculé entre 1969 et 2004 de la rivière Davo est de $31,94 \text{ m}^3/\text{s}$ avec une lame d'eau écoulée de $140,04 \text{ m}^3/\text{s}$ (Aka et al, 2022). De façon générale, le bassin de la Davo est couvert par une végétation de type forêt dense appartenant à la grande forêt humide du domaine guinéen dont les besoins en eau et en humidité atmosphérique sont modérés. Cette végétation autrefois dominée par une grande forêt tropicale, n'est représentée aujourd'hui que par de petits lambeaux isolés de forêt (Atchérémi, 2019). La zone d'étude, dans son ensemble, est composée d'une pénéplaine légèrement ondulée, d'altitude moyenne égale à 200 m inclinée vers la mer avec une pente moyenne de 1° (Gboko, 2023). Le bassin de la Davo repose sur le socle du vieux bouclier précambrien formé de migmatites, gneiss, amphibolo-pyroxénites, et divers granitoïdes (granites à deux micas, granodiorites), qui sont les formations de comblement du super -groupe (schistes, quartzites, rhyolites, basaltes et andésites) (Gboko, 2023). Comme autres formations, on peut citer les flyschs qui affleurent à l'Est des tufs situées sur la rivière Davo. Le bassin est dominé par les sols remaniés : soit modal à faciès induré (granite) au centre du bassin, soit modal avec faciès de recouvrement (granite) au Nord, soit modal à taches indurées (schistes) au Sud. On y trouve également des sols hydromorphes le long de la rivière, des sols sur granite à taches et des sols sur roches vertes au Sud (Atchérémi, 2019).

Méthodes d'échantillonnage et d'analyse des données

Les campagnes de prélèvement d'eau se sont effectuées de manière journalière au cours d'une année hydrologique allant de septembre 2019 à août 2020 à la station hydrologique de Dakpadou sur la rivière Davo. Pour cela nous avons sollicité les services d'un enquêteur qui habite le village de Dakpadou. Les échantillons sont prélevés dans des bouteilles en polyéthylène de 1 L et conservés dans une glacière couverte de glace pendant leur transport au laboratoire. Les analyses se sont déroulées au laboratoire de chimie du centre de Recherche Océanologiques (CRO). La turbidité qui est définie comme la réduction de la transparence d'un liquide par la présence de matières non dissous (Maréchal, 2000) a été déterminée par la méthode néphélométrique à l'aide d'un turbidimètre de type "HACH 2100 QiS". Le principe est de mesurer l'intensité de la lumière dispersée à un angle de 90°

par rapport à la lumière incidente. Cette diffusion est liée aux MES et surtout à leur taille, à leur forme et à l'indice de réfraction des particules (Blum et al., 2014). La détermination des matières en suspensions dans l'eau s'effectue par filtration. Elle consiste à déterminer la concentration d'un volume (V) d'eau sur du papier Whatman GF/C de porosité 1,12µm suivi d'un séchage à 105°C jusqu'à la masse constante dans une étuve puis pesé à l'aide d'une balance. La teneur de l'eau en matière en suspension (mg/L) est donnée par l'équation suivante (Le Rodier, 2009) :

$$\text{MES (mg/L)} = \frac{M_2 - M_1}{V}$$

Avec : M_1 : la masse initiale du filtre (mg) ; M_2 : la masse du filtre après filtration et séchage (mg) ; V : le volume d'eau utilisé pour la filtration (mL).

Pour déterminer la relation entre les MES et la turbidité, nous avons utilisé la théorie de Mie (Mishendo et al, 1999) qui stipule que, n classes de particules en suspension homogènes et d'indice de réfraction déterminé permet de démontrer que la relation entre la turbidité mesurée en atténuation T et la concentration en MES C_{MES} est linéaire.

$$C_{\text{MES}} = aT + b$$

Avec a : coefficient de proportionnalité sans dimension, et b : une constante.

Résultats

Relation pluie-débit

Pendant notre étude, nous n'avons pas mesuré les débits à cause des échelles inexistantes. Pour cela nous avons comparé sur la figure 2 les débits de la rivière Davo à Dakpadou allant de 1969 à 2004 et les données de la pluviométrie couvrant les mois de la période d'étude obtenue sur le site power.larc.nasa.gov.

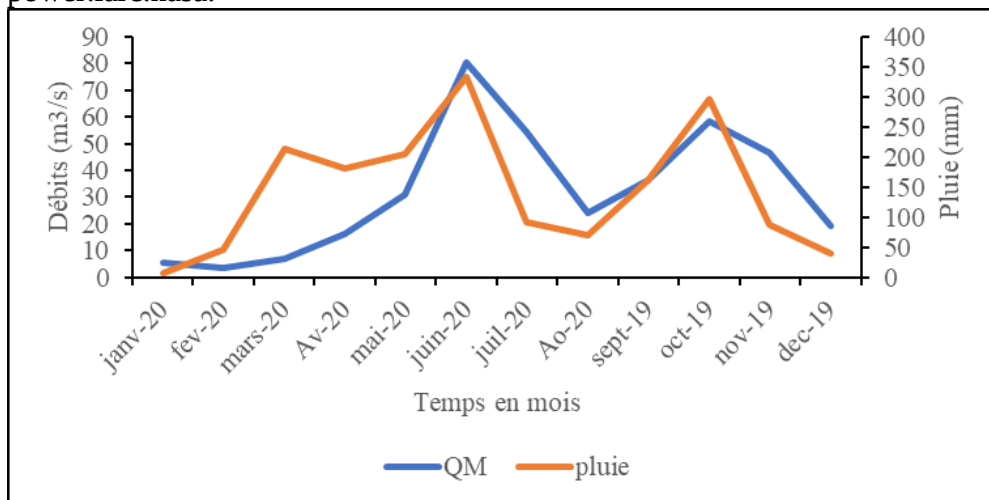


Figure 2 : Relation pluie (2019-2020) et débits de 1969-2004

L'analyse de cette figure montre que les débits évoluent de la même manière que les pluies de 2019-2020 avec une variation dans le mois de mars qui semble être arrosé en 2020. Néanmoins, les pics de la pluviométrie et ceux des débits coïncident en juin et en octobre. Les débits ayant la même évolution que les pluies, nous utiliseront pour la suite les données de la pluviométrie qui sont récoltées au cours de la période d'étude.

Relation pluie-MES et Pluie-Turbidité

Les figures 3 et 4 présentent d'une part l'évolution comparée entre la pluviométrie et les MES et de l'autre entre la pluviométrie et la turbidité.

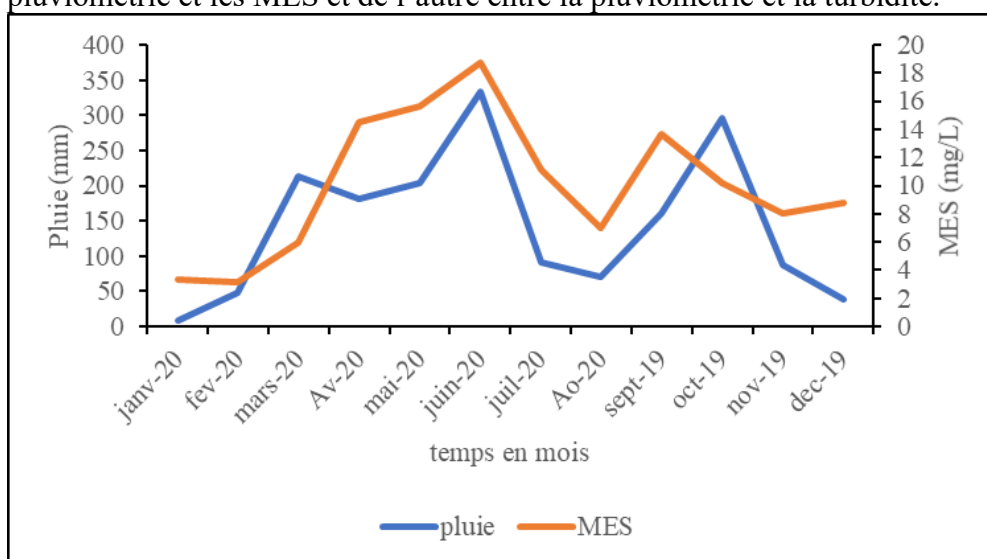


Figure 3 : Relation pluie-MES à la station hydrométrique de Dakpadou

L'analyse de la figure 3 montre que tout comme les débits, les MES évoluent avec la pluviométrie avec un pic qui coïncide en juin. Le deuxième pic des MES est obtenu en septembre alors que celui de la pluviométrie est obtenu en octobre. Les concentrations les plus faibles en MES sont obtenues entre janvier et mars puis en août. Durant ces mois, les concentrations en MES sont inférieures à la moyenne annuelle (10,23 mg/L). En début et pendant la saison pluvieuse, les concentrations en MES sont supérieures à la moyenne entre avril et juillet puis entre septembre et octobre.

Quant à la figure 4 ; son analyse montre également que les mois les moins arrosés enregistrent les faibles valeurs de la turbidité et les mois les plus arrosés les plus fortes valeurs. Ainsi, entre novembre et avril, puis en août les valeurs obtenues sont inférieures à la moyenne annuelle de 11,37 NTU. De mai à juillet et entre septembre et octobre où les pluies sont maximales, les valeurs de la turbidité enregistrent les plus fortes valeurs. Au niveau des pics, tout comme les MES, le pic de la turbidité de juin coïncide

avec celui de la pluviométrie et le deuxième pic de la turbidité est obtenu un mois (septembre) avant le pic de la pluviométrie (octobre).

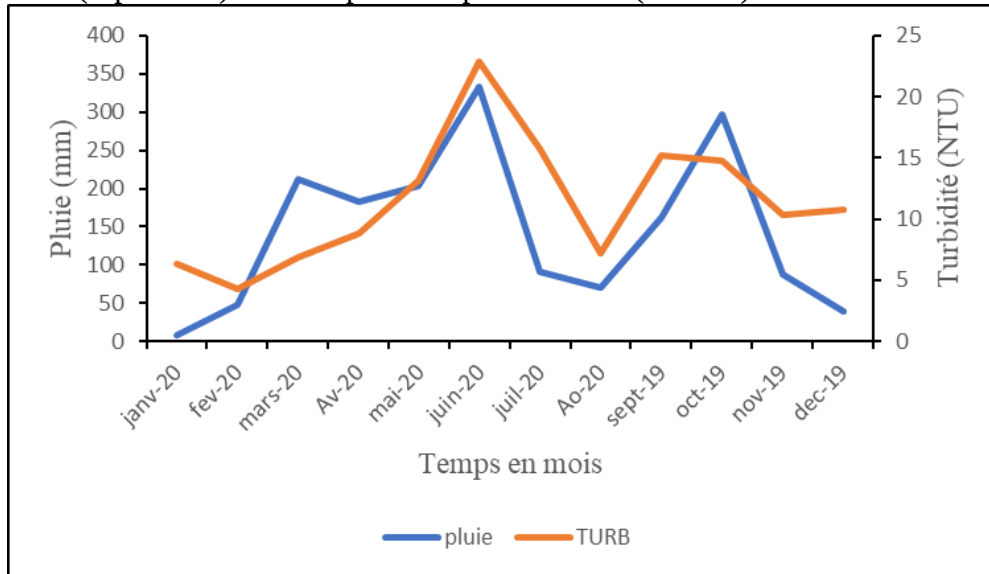


Figure 4 : Relation pluie-turbidité à la station hydrométrique de Dakpadou

Étude de la relation MES-turbidité

Statistique sur les MES et la turbidité

Le tableau I présente les variations mensuelles des MES et de la turbidité de septembre 2019 à août 2020 à la station hydrométrique de Dakpadou. Les concentrations en MES varient de 3,18 mg/L en février à 18,73 mg/L en juin avec une moyenne de 10,23 mg/L. Les valeurs de la turbidité oscillent entre 4,32 NTU toujours en février à 22,88 NTU en juin avec une moyenne de 11,37 NTU. Si nous considérons les données journalières les minimums pour les MES et la turbidité sont respectivement de 1 mg/L et 1 NTU tandis que les maximums sont respectivement de 54 mg/L et 39,1 NTU.

Tableau I : Variation mensuelle de la turbidité et des MES

Mois	janv-20	fév-20	mars-20	Av-20	mai-20	juin-20	juil-20	août-20	sept-19	oct-19	nov-19	dec-19	Min	Max	moy
MES	3,38	3,18	5,93	14,5	15,67	18,73	11,09	6,96	13,7	10,22	8,01	8,75	3,38	18,73	10,23
TURB	6,37	4,32	6,92	8,84	13,12	22,88	15,75	7,22	15,2	14,78	10,32	10,83	4,32	22,88	11,37

Corrélation avec les moyennes mensuelles et avec les données journalières

La figure 5 présente la corrélation obtenue avec les moyennes mensuelles de la turbidité et des MES (a) et la corrélation obtenue avec les données journalières (366 jours) (b). Le coefficient de corrélation (R^2) obtenu avec les moyennes mensuelles est de 0,46. Ce coefficient est faible car n'atteint pas 0,5. L'estimation des MES par rapport à la turbidité ne serait

pas fiable avec ces données. Avec les données journalières la corrélation est bonne et approche les 60%, $R^2=0,57$.

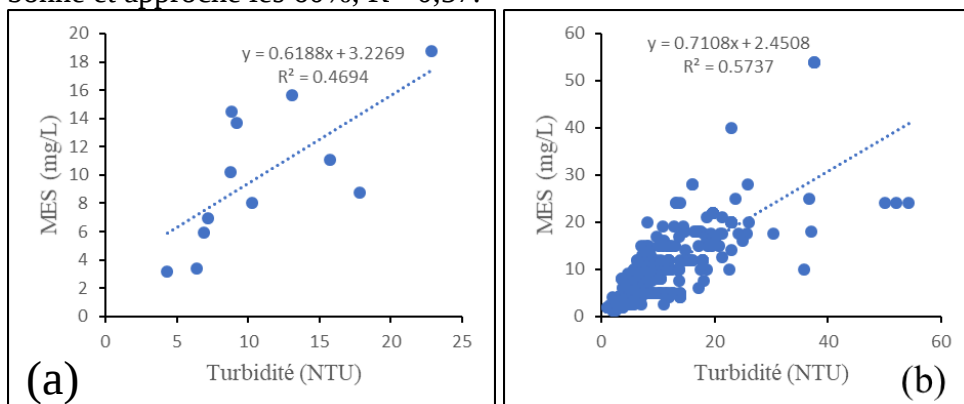


Figure 5 : Corrélation entre la turbidité et les MES avec les moyennes mensuelles et avec les données journalières

Corrélation par saison

La corrélation dépend de plusieurs paramètres comme les saisons. Pour ce faire nous avons découpé l'année en quatre (4) saisons selon les données de la pluviométrie couvrant les mois d'échantillonnages. Ainsi, les saisons sèches couvrent d'une part les mois de décembre-mars et d'autre part de juillet-août, puis les saisons pluvieuses couvrent les mois de d'avril à juin puis de septembre à novembre. La figure 6 présente les corrélations obtenues lors de cette étude. La corrélation obtenue entre décembre et mars est $R^2=0,66$ pendant la grande saison sèche et $R^2=0,83$ entre juillet et août pendant la petite saison sèche. La corrélation est bonne pour la grande saison sèche et même très bonne pour la petite saison sèche. Lorsqu'on passe aux saisons pluvieuses, les corrélations baissent et sont autour de 0,5. On obtient $R^2=0,52$ entre avril et juin lors de la grande saison pluvieuse puis $R^2=0,55$ entre septembre et août lors de la petite saison pluvieuse.

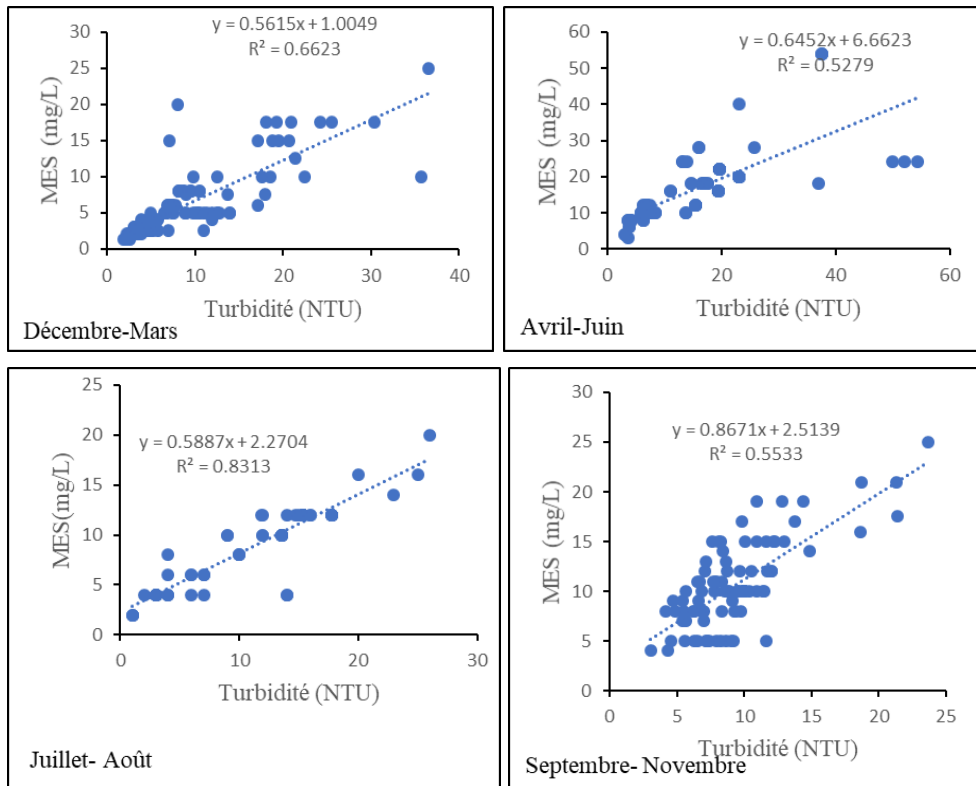


Figure 6 : Corrélation entre la turbidité et les MES par saison à la station de Dakpadou

Discussion

Les moyennes de la turbidité et des MES sont respectivement de 11,37 NTU et de 10,23 mg/L. ces moyennes sont dans le même ordre de grandeur que celles obtenues par Gboko et al. (2022) à la station hydrométrique de Gaoulou sur le fleuve Sassandra (10,2 NTU et 10,4 mg/L). Mais, ces valeurs moyennes sont largement inférieures à celles trouvées par Aka et al. (2023) dans la rivière Mé au Sud-Est du pays (MES : 171 mg/L ; Turb : 392 NTU). Cette différence s'explique par la forte activité d'orpaillage qui se pratique dans le bassin versant de la Mé. Les données mensuelles des MES et de la turbidité ont la même évolution que les pluies observées au cours de la période d'étude. La pluviométrie est le principal facteur qui génère les MES dans le bassin versant de la Davo (Gboko et al, 2021). Les concentrations en MES et les valeurs de la turbidité obtenues en saison sèche sont faibles par rapport à celles obtenues en saison pluvieuse. Cela s'explique par le fait qu'en saison de décrue la rivière Davo est alimentée par les eaux de nappe (Atchérémi, 2019) qui sont peu chargées en MES. En saison sèche également, les pluies qui tombent ne mobilisent pas des débits capables de mobiliser des matières solides importantes. En effet, les premières pluies trouvent un sol sec et dur, difficilement érodable. La

réponse du bassin versant, en mobilisation des MES, est donc faible. Les MES obtenues pendant cette période proviennent essentiellement de l'érosion des berges. Pendant la saison des pluies, les débits sont conséquents pour acheminer non seulement les effluents urbains chargés de MES (Bamba et al, 2004), mais aussi de provoquer une forte érosion capable de mobiliser d'énorme quantité de MES (Hallouz et al, 2012). Les corrélations obtenues pendant les saisons sèches ($R^2=0,66$ et $R^2=0,83$) sont meilleures que celles obtenues en saison pluvieuse ($R^2=0,52$ et $R^2=0,55$). En saison sèche les particules transportées sont fines généralement de taille comprise entre $1\mu\text{m}$ et $20\mu\text{m}$. Decamps et Casanova-Batut, (1978) ont montré dans la rivière Lot que ces particules sont celles qui affectent plus la turbidité de cette rivière et que les particules de taille supérieure à $20\mu\text{m}$ et de taille inférieure à $2\mu\text{m}$ influencent peu la turbidité. Ainsi, les particules qui influencent la turbidité sont sensiblement les mêmes que celles qui donnent la concentration des MES en saison sèche. On obtient donc une bonne corrélation entre les valeurs de la turbidité et les concentrations des MES. Pendant les saisons des pluies, les particules transportées qui proviennent du couvert végétal, des pratiques agricoles, des rejets industriels, des ruissellements urbains, etc (Hebert et Legre, 2000) sont de taille, de masse volumique et de nature (forme et composition...) variées (Versini et al, 2015). Les particules de taille supérieure à $20\mu\text{m}$ et de taille comprise entre $1,12\mu\text{m}$ et $20\mu\text{m}$ participent à la masse des MES (ici nous avons utilisé des filtres de porosité $1,12\mu\text{m}$). La combinaison de l'hétérogénéité des caractéristiques géométriques et optiques des particules puis l'hétérogénéité de taille provoque une chute de la corrélation entre la turbidité et les MES en saison pluvieuse (Lefrançois, 2007). La variabilité de la corrélation au cours des saisons entre la turbidité et les MES a été mise en évidence par Blum et al, (2014) dans les cours d'eau de Guyane, par Aka et al, (2023) dans les rivières Mé et Agnéby au Sud-Est de la Côte d'Ivoire.

Conclusion

Ce travail visait à étudier la corrélation entre la turbidité et les matières en suspension en vue d'estimer l'un en fonction de l'autre. Les résultats ont permis de montrer que la turbidité avec une moyenne de 11,37 NTU et les MES avec une moyenne annuelle de 10,23 mg/L avaient la même évolution que les données de la pluviométrie observées durant la période d'étude. Les corrélations obtenues pendant les deux saisons sèches ($R^2= 0,66$ et $R^2= 0,83$) étaient meilleures que celles obtenues pendant les saisons pluvieuses ($R^2= 0,52$ et $R^2= 0,55$). Au vu de ces résultats, on peut conclure que l'estimation des MES en fonction de la turbidité est faisable à toutes les saisons, mais avec plus de fiabilité en saison sèche.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

References:

1. Aka, N., Gboko, Y.D.A., Keumean, K.N., Adjiri, O.A., & Soro, N. (2022) Monitoring the Physico-Chemical Quality of the Davo River (South-West of Côte d'Ivoire). *Open Journal of Applied Sciences*, 12, 1402-1415. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2022.128097> .
2. Aka, N., Traoré A., Dangui, N. P., & Gboko, Y. D. A. (2023). Suivi de la turbidité et des matières en suspension dans les rivières côtières en milieu tropical : cas de la Mé et de l'Agneby (sud-est de la Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences* 183: 19103– 19122, doi : <https://doi.org/10.35759/JABs.183.1>.
3. Ashley, R., Bertrand-Krajewski, J. L., & Hvitved-Jacobsen, T. (2005). Sewer solids – 20 years of investigation. *Water Science and Technology*; 52 (3): 73-84.
4. Atchérémi, K. N. D. (2019). Effet du changement climatique sur les ressources en eau du bassin versant de la rivière Davo (sud-ouest de la Côte d'Ivoire) et analyse des mesures endogènes d'adaptation : apport de la modélisation hydrologique avec le logiciel hydrotel. Thèse de Doctorat Université Félix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan, 231p.
5. Bamba, S. B., Abé, J., Affian, K., Metongo, B. S., & Adingra, A. (2004). Transport particulaire et dissous d'un fleuve intertropical : le Bandama (Côte d'Ivoire). In : *Bioterre, Revue Internationale Science de la Vie et de la Terre, volume 4*. Édition universitaire de Côte d'Ivoire, pp. 37-58.
6. Bertrand krajewski, J.L., Joannis, C., Chebbo, G., Ruban, G., Metadier, M., & Lacour, C. (2010). Comment utiliser la turbidité pour estimer en continu les concentrations en MES et/ou DCO: Une approche méthodologique pour les réseaux d'assainissement. *TSM* (1-2), pp. 36-46.
7. Bertrand-Krajewski, J.L., Barraud, S., Kouyi, G.L., Torres, A., & Lepot, M. (2008). On-line monitoring of particulate pollutant loads in urban sewer systems : stakes, methods, example of application. *La Houille Blanche* (4), 49-57.

8. Blum, A., Rouzeau, O. E.T., & Guiraud, A. (2014). Suivi de la turbidité des eaux de Guyane. État des lieux et recommandation / approche par la télédétection, Rapport BRGM/RP-616326FR, 162p.
9. BRGM. (2014). Suivi de la turbidité des eaux de Guyane. État des lieux et recommandations. Approche par télédétection, rapport final, 162p.
10. Decamps, H., & Casanova-Batut, T. H. (1978). Les matières en suspension et la turbidité de l'eau dans la rivière lot. *Annls Limnol.* 14 (1-2) (1978), pp.59-84.
11. Dupas, R., Tavenard, R., Fovet, O., Gilliet, N., Grimaldi, C., & Gascuel-Odoux, C. (2015). Identifying seasonal patterns of phosphorus storm dynamics with dynamic time warping. *Water Resour Res* 51 : 8868–8882. doi:10.1002/2015WR017338.
12. Gboko, Y. D. A. (2023). « Impacts de la variabilité climatique et des activités anthropiques sur les eaux de surface et les transports de matières particulaires et dissoutes d'un bassin versant à intenses activités agricoles : cas du bassin versant du Sassandra (Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 277p.
13. Gboko, Y. D. A., Aka, N., & Kouame, A. L. (2021). Relations pluie, MES et turbidité dans le bassin versant de la rivière Davo, affluent de rive gauche du fleuve Sassandra (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) » (CRO) F. Tech. & Doc. Vulg. pp 8-14.
14. Gboko, Y. D. A., Aka, N., Keumean, K. N., & SORO, N. (2022). Suivi de la qualité physico-chimique des eaux du Sassandra à la station hydrométrique de Gaoulou, Sud-ouest de la Côte d'Ivoire. *Afrique SCIENCE* 21(3), pp.127-141.
15. Hallouz, F., Meddi, M., & Mahé, G. (2012). Relation débit liquide-transport de matières en suspension dans le bassin de l'Oued Mina, en amont du barrage de Sidi M'hamed Ben Aouda (Oued Cheliff), Nord-Ouest d'Algérie », *IS.RIVERS*, 3P.
16. Hannouche, A., Chebbo, G., Ruban G., Tassin, B., & Joannis, C. (2011). Relation entre la turbidité et les matières en suspension en réseau d'assainissement unitaire. *Techniques Sciences Méthodes, ASTEE/EDP Sciences* (10), pp.42-51.
17. Hébert, S., & Légré, S. (2000). Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau. Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Ministère de l'Environnement, Envirodoq ENV-2001-0141 ; Rapport NOQE-123, 24P.
18. Lacour, C., Joannis, C., Gromaire, M.C., & Chebbo, G. (2009) Potential of turbidity monitoring for real time control of pollutant

- discharge in sewers during rainfall events. *Water Science and Technology* 59 (8), 1471-1478.
19. Langeveld, J.G., Veldkamp, R.G., & Clemens, F. (2005). Suspended solids transport : an analysis based on turbidity measurements and event based fully calibrated hydrodynamic models », *Water Science and Technology* 52 (3), 93-101.
 20. Lawler, D.M., Petts, G.E., Foster, I.D.L., & Harper, S. (2006). Turbidity dynamics during spring storm events in an urban headwater river system: The Upper Tame, West Midlands, UK. *Science of the Total Environment* 360 (1-3), 109-126.
 21. Le Rodier. (2009). *L'analyse de l'eau*, 9eme Edition, 1579p.
 22. Lefrançois, J. (2007). *Dynamiques et origines des matières en suspension sur des petits bassins versants agricoles sur schiste*. Thèse de doctorat Sciences de la Terre Rennes 1 ; 261 p.
 23. Marechal, A. (2000). *Relations entre caractéristiques de la pollution particulaire et paramètres optiques dans les eaux résiduaires urbaines*. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Lorraine, Génie des Procédés, Nancy, 284 pages.
 24. Mishendo, M .I., Hovenier, J. W., & Travis, L. D. (1999). *Light Scattering by Nonspherical Particules : Theory, Measurements, and Applications*. San Diego, Academic Press, 620 p.
 25. Ruban, G. (1995) Continuous measurement of pollution due to urban effluents under wet conditions using optical-systems. *Water Science and Technology* 32(1), 241-247.
 26. Versini, P-A., Joannis, C., & Chebbo, G. (2015). *Guide technique sur le mesurage de la turbidité dans les réseaux d'assainissement*, ONEMA, (2015), 82P.