

## EXISTENCE D'UNE RELATION ETROITE ENTRE L'ALTERNANCE DES SAISONS ET LES PHENOMENES EXTREMES (ETIAGE ET CRUE) DU FLEUVE CONGO EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

*Kelani Nsansa<sup>1</sup>, Kwetuenda Menga<sup>1</sup>, Matadi Ndombasi<sup>1</sup>, Dieudonné Wafula Mifundu<sup>1-2</sup>, Ndeke Issa<sup>1</sup>, and Tschumbu Cedric-Luc<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Centre de recherche en Géophysique (C.R.G), Kinshasa, RD Congo

<sup>2</sup>Faculté des Sciences, Département de Physique, Université de Kinshasa, RD Congo

<sup>3</sup>Régie de Voie Fluviale (R.V.F), Kinshasa, RD Congo

---

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** In this study, we have established the relationship between the seasons and the rate of flow of the Congo river during two periods of observations, the first from 1990 to 1999 and the second period from 2000 to 2009. It was observed a pluviometrical increase from the first period to the second. This fact should be correlated to the climate change characterized by the dry and wet seasons associated with low water and flood periods, respectively. This climate change has a real impact on temperature which is increasing.

**KEYWORDS:** Climate change, Flow, Low water, Floods, Season.

**RÉSUMÉ:** Nous avons dans ce travail établi une corrélation entre les saisons et les débits du Fleuve Congo durant deux décades d'observations, soit de 1990 à 1999 et de 2000 à 2009. Il a été observé une augmentation pluviométrique de la première décade par rapport à la deuxième décade. Ce fait pourrait être lié sans doute au changement climatique caractérisé par des saisons sèches et pluvieuses associées respectivement à des périodes des étiages et des crues au niveau du fleuve Congo. Ce changement climatique a un impact réel sur la température qui connaît déjà une certaine augmentation.

**MOTS-CLEFS:** changement climatique, débit, étiage, crue, saison.

### 1 INTRODUCTION

Les effets du changement climatiques ont une grande influence sur la variation du débit des cours d'eau sur le plan mondial, et la République Démocratique du Congo (R.D.C.) n'en fait pas exception malgré sa position à cheval sur l'équateur et la régularité du débit de son fleuve (Nkanda, 2009).

En vue de s'acquérir de ces effets, et au regard des résultats de recherches présentés par les experts de l'Institut de Recherche pour le Développement « IRD, ex-ORSTOM » sur l'instabilité du fleuve Congo dans la seconde moitié du siècle passé, ainsi que la forte baisse de débit qui l'a caractérisé dans les dernières décennies. Ainsi, nous nous sommes proposés de suivre l'évolution de son niveau d'eau et de quelques-uns de ses affluents, afin de tenter de comprendre ces phénomènes qui constituent une grande préoccupation sur le plan mondial.

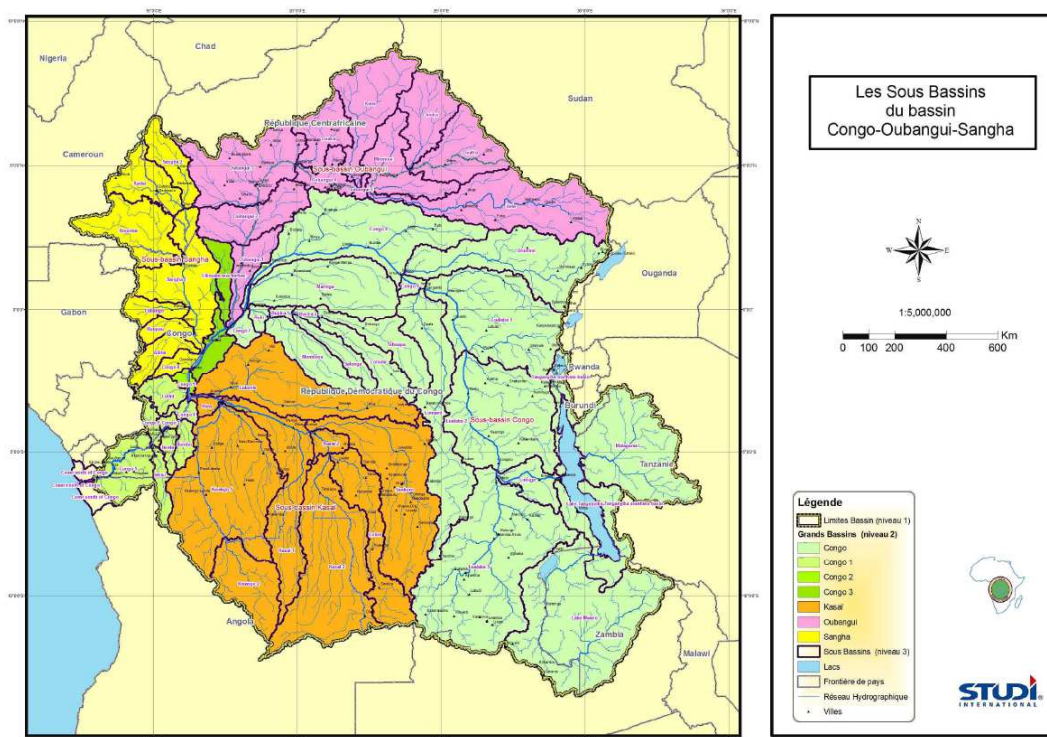
## 2 BASSIN DU FLEUVE CONGO

### 2.1 PRESENTATION DU BASSIN DU CONGO

Le bassin du Congo est un véritable château d'eau sur le continent Africain avec une superficie de 3.730.474 Km<sup>2</sup> (Mutinga, 2014) occupant ainsi la première place en Afrique, et la deuxième dans le monde après l'Amazone avec 6.300.000 Km<sup>2</sup> et dont la répartition se présente comme suit :

- République Démocratique du Congo :	62,42 %
- République Centre Afrique	11,05%
- Angola	7,60%
- République Populaire du Congo	6,63%
- Zambie	4,75%
- Tanzanie	4,43%
- Cameroun	2,60%
- Burundi	0,39%
- Rwanda	0,10%
- Gabon	0,03%
- Kabinda(Province Angolaise)	< 0,001%

Le bassin occupe la partie centrale du continent Africain. Il s'étend en latitude de 9°15'N dans la rivière Kotto sur le territoire de la RCA jusqu'au 13°28'S, source de la Muniengashi et en longitude de 12°27'E, jusqu'à 34°02'E à l'Est, source de Shama, affluent de la Malagarisi situé vers le Sud-Est de Tabora (Fig.1) (Devroey, 2014).



**Fig. 1. Le bassin Hydrographique du Fleuve Congo.**

### 2.2 PRESENTATION PHYSIQUE DU BASSIN HYDROGRAPHIQUE DU FLEUVE CONGO

Situé à cheval sur l'Equateur, le bassin hydrographique du Fleuve Congo est subdivisé en trois biefs dont (Fig. 2):

- Le bief supérieur (de la source à Kisangani sous le nom de Lualaba);
- Le bief moyen (Kisangani- Kinshasa);

- le bief inférieur (Kinshasa- Banana) ;
- les affluents du Nord et du Sud ;
- Ainsi que les lacs.

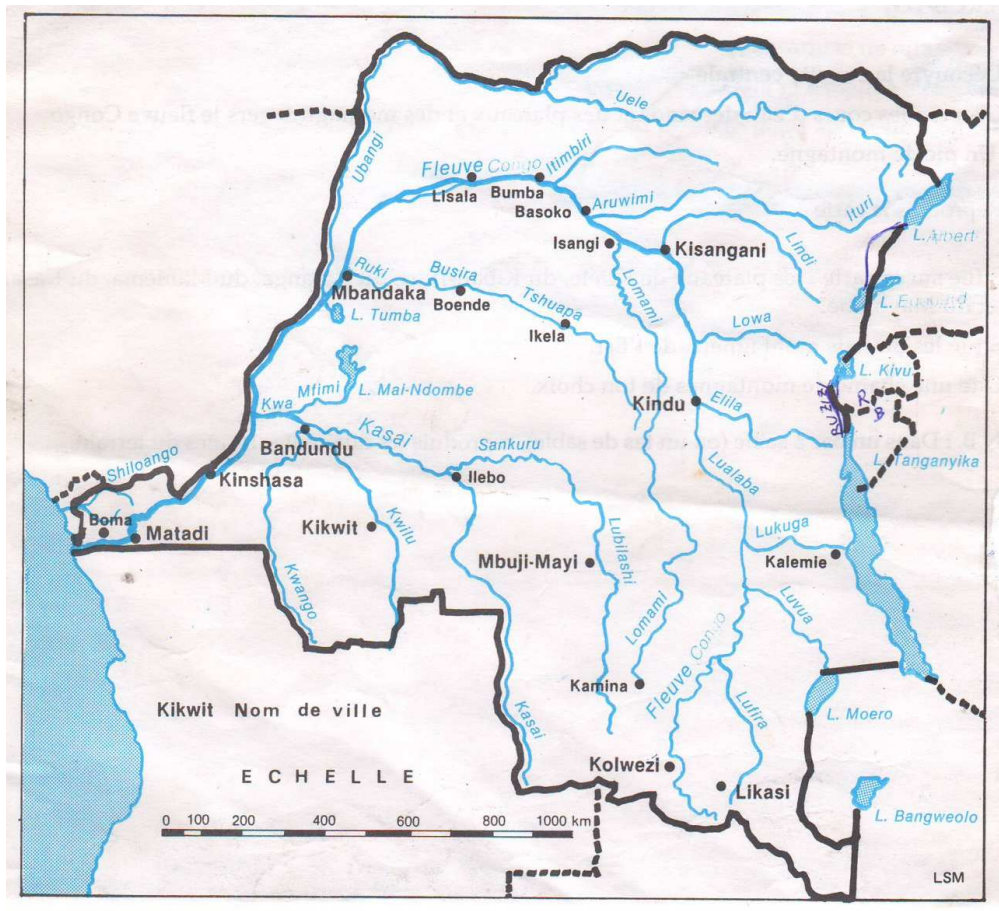


Fig. 2. Le fleuve Congo et ses affluents en R.D. Congo  
(Source : Institut Géographique du Congo)

### 3 METHODE ET ANALYSE DES DONNEES

#### 3.1 METHODE

Pour nous documenter sur la variation du régime hydrologique dans la zone intertropicale, une analyse du cycle hydrologique a été faite à l'aide des données sur les débits calculés annuellement à partir de quelques stations hydrologiques disséminées au travers de la R. D. Congo.

Dans la présente étude, nous procédons à l'analyse comparative des données pluviométriques de quelques stations météorologiques, ainsi que des modules de débits calculés à partir des stations hydrologiques en R.D. Congo.

#### 3.2 PRESENTATION DES DONNEES HYDROMETEOROLOGIQUES

Nous servant de l'équation de tarage de la station hydrométrique du port public de Kinshasa, les hauteurs d'eau sont converties en débit liquide calculés d'après Tschumbu (2014) par :

$$Q = 23137.099 + 6066.005 \times h + 479.227 \times h^2$$

Où Q : Débit en  $m^3 \cdot s^{-1}$

h : Hauteur d'eau du Fleuve au niveau du port public de Kinshasas en (m).

3.2.1 DONNÉES HYDROMÉTÉOROLOGIQUES, PREMIÈRE DÉCADE

a) Les données hydrologiques

Les données débit métrique de la station hydrologique de Kinshasa pour la première décade de 1990-1999 sont reprises dans le tableau (1) et représentées graphiquement dans la figure (3).

Table 1. Evolution du débit métrique de la station hydrologique de Kinshasa décade de 1990 – 1999 (Source : Régie des Voies Fluviale).

N°	Mois	Débites interannuels (m <sup>3</sup> /s)
1	Janvier	47638,4523
2	Février	37506,1003
3	Mars	32052,5903
4	Avril	33766,3136
5	Mai	35142,8554
6	Juin	33089,688
7	Juillet	28777,2503
8	Août	28708,2996
9	Septembre	33539,9091
10	Octobre	40372,2435
11	Novembre	49208,1806
12	Décembre	55366,1769

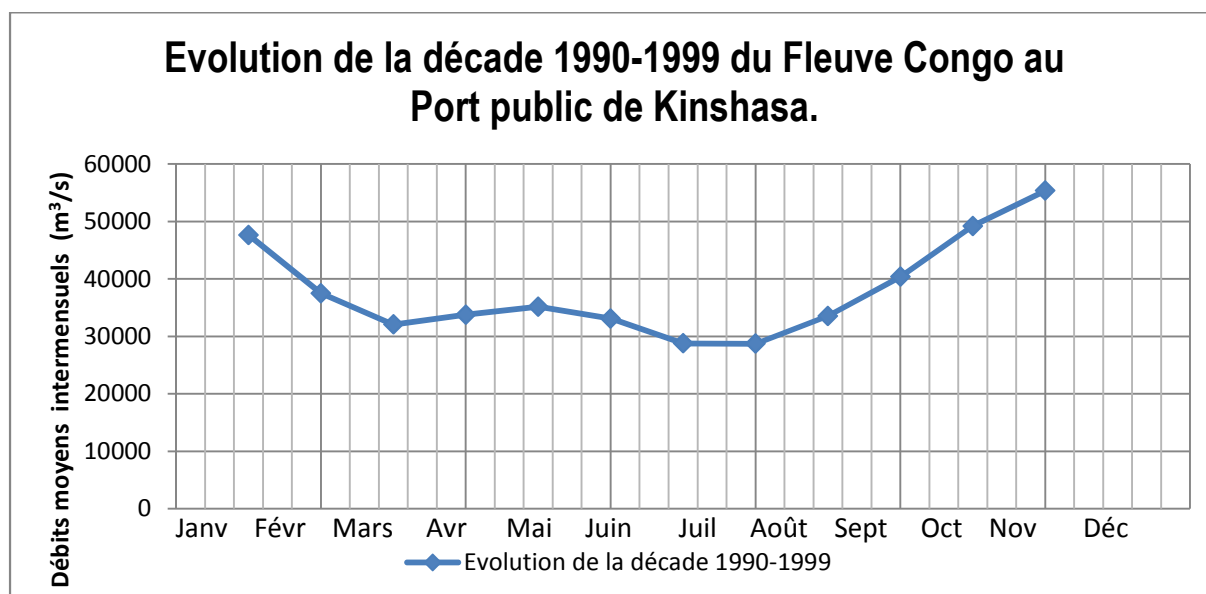


Fig. 3. Evolution du débit métrique de la station hydrologique de Kinshasa, décade de 1990 – 1999 (Source : Régie des Voies Fluviale)

b) Les données météorologiques

L'Evolution moyenne de la température et la pluviométrie à Kinshasa durant la première décade 1990-1999 sont représentées sur graphique dans la figure (4).

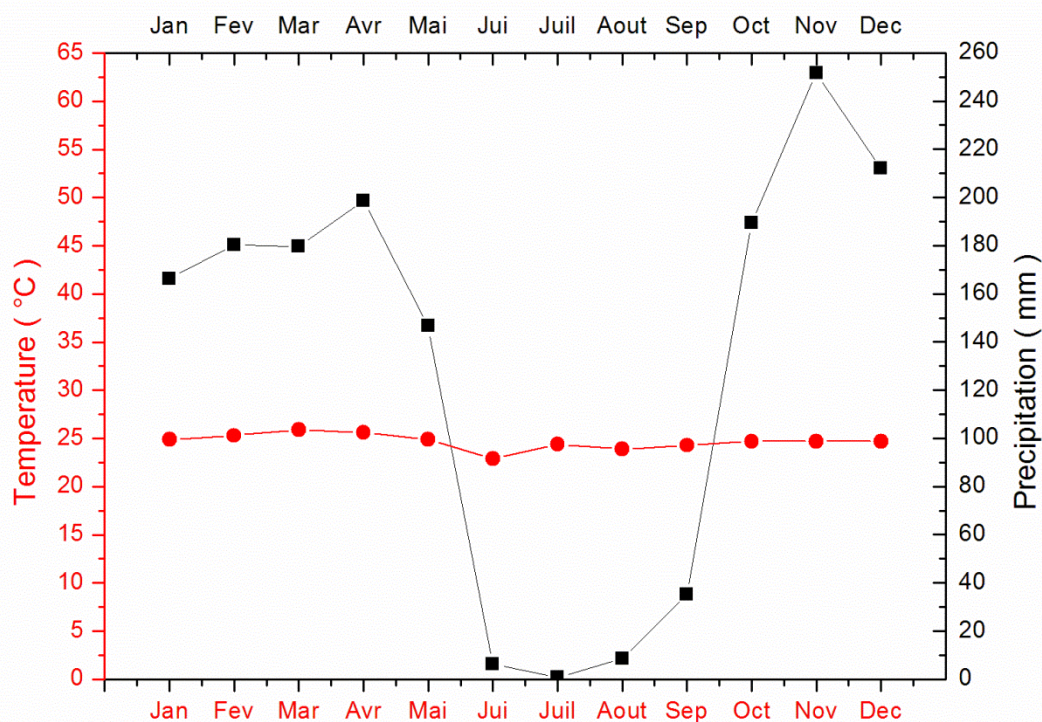


Fig. 4. Evolution moyenne de la température et la pluviométrie à Kinshasa 1990-1999.

3.2.2 DONNÉES HYDROMÉTÉOROLOGIQUE DEUXIÈME DÉCADE

a) Données débit métrique de la station hydrologique de Kinshasa

Deuxième décade 2000-2009

Les données débit métrique de la station hydrologique de Kinshasa sont reprises dans le tableau (2) et représentée graphiquement sur la figure (5).

Table 2. Evolution du débit métrique de la décade de 2000-2009, station hydrologique de Kinshasa (Source : Régie des Voies Fluviale)

N°	Mois	Débits interannuels (m <sup>3</sup> /s)
1	Janvier	52686,0569
2	Février	40937,7762
3	Mars	35600,7211
4	Avril	36652,2153
5	Mai	36719,4889
6	Juin	33438,3371
7	Juillet	30120,2649
8	Août	30094,9963
9	Septembre	35675,8959
10	Octobre	41872,3548
11	Novembre	52181,3444
12	Décembre	58766,358

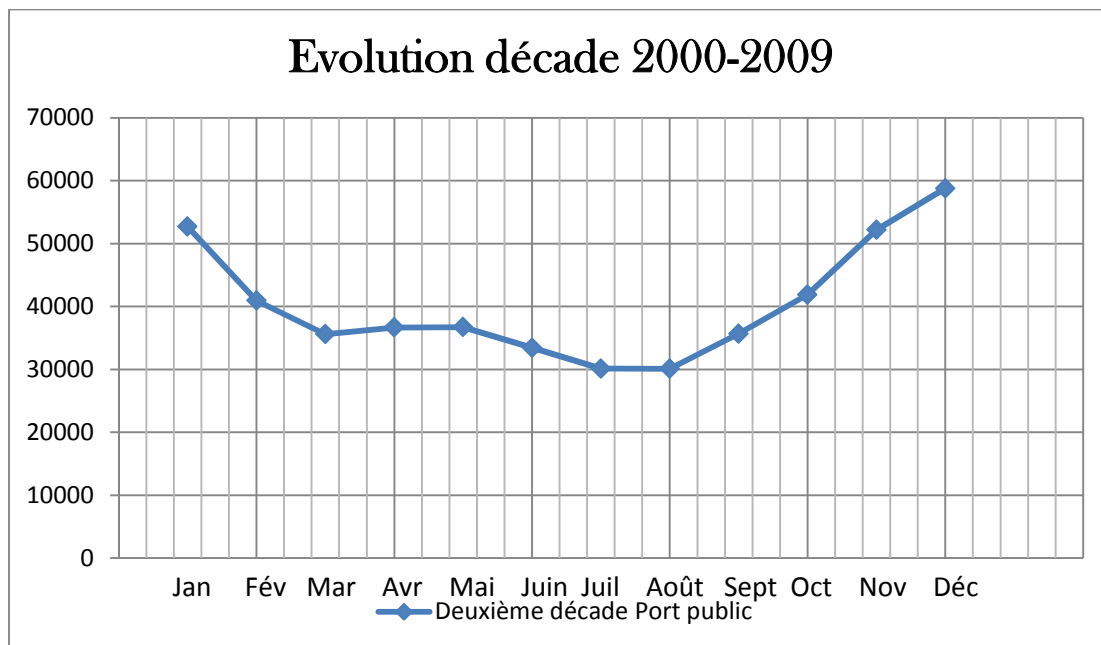


Fig. 5. Evolution de débit métrique de la deuxième décade 2000-2009 à Kinshasa.

**b) Données météorologiques**

Les données météorologiques de la deuxième décade de 2000 à 2009 de la moyenne sur la température et la pluviométrie à Kinshasa sont représentées dans la figure (6).

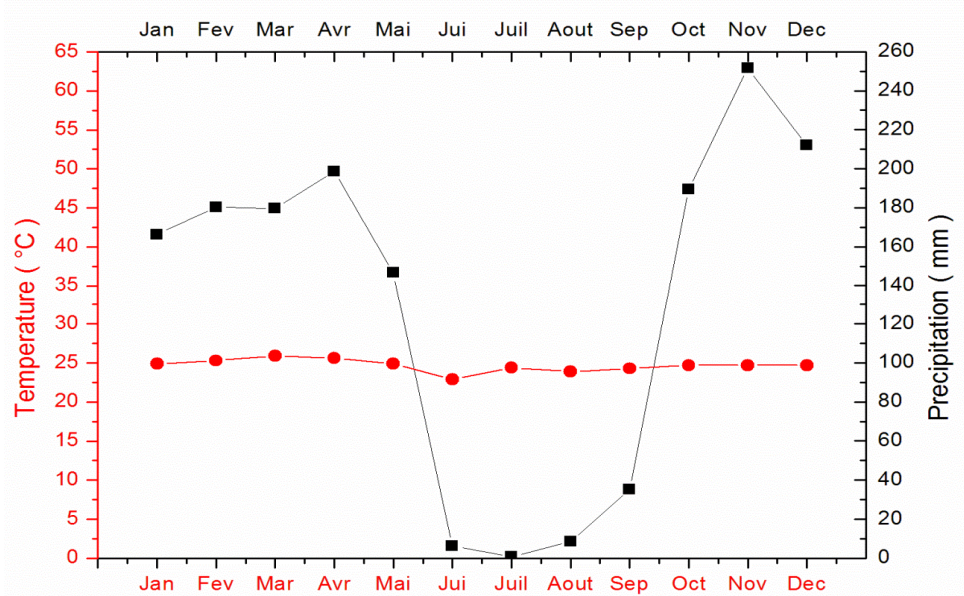


Fig. 6. Evolution moyenne de la pluviométrie de Kinshasa 2000-2009.

**4 DISCUSSION**

Nous voulons dans notre analyse dégager la ressemblance existant sur les résultats obtenus à partir de l'impact du changement climatique sur les saisons sèches et pluvieuses avec les périodes des crues et des étiages (le niveau le plus bas d'un cours d'eau). Dans la première décade, de 1990 à 1999, nous avons constaté que la courbe des précipitations

présente presque la même allure (baisse) que celle des débits moyens mensuels pour les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre qui sont pratiquement en dessous de  $40.000 \text{ m}^3/\text{s}$ , notamment:

- Juin :  $33089 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Juillet :  $28777 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Août :  $28708 \text{ m}^3/\text{s}$  ;
- Septembre :  $33539 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Cette situation correspond quasiment à la période de la saison sèche.

Par ailleurs le mois de Mars affiche une baisse remarquable, on enregistre  $32052 \text{ m}^3/\text{s}$ , ce qui nous permet d'identifier la petite saison sèche (petit étiage).

Le même constat peut être fait pour la deuxième décennie où nous avons constaté que la courbe des précipitations présente presque la même allure (baisse) que celle des débits moyens mensuels pour les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre.

Toutefois, les débits de la première décennie de 1990 à 1999 accusent une forte diminution par rapport à la deuxième, car les mois de Juillet et Août n'ont pas atteint la moyenne de  $30000 \text{ m}^3/\text{s}$ . Il a été enregistré un débit minimal de  $28892 \text{ m}^3/\text{s}$  au mois d'Août, tandis que le débit maximal de  $55460 \text{ m}^3/\text{s}$  a été enregistré au mois de Décembre, qui d'ailleurs est le seul à atteindre  $50000 \text{ m}^3/\text{s}$ . Alors que pour la deuxième décennie le débit minimal était de  $30094 \text{ m}^3/\text{s}$  pour le mois d'Août, le débit maximal étant de  $58766 \text{ m}^3/\text{s}$  durant le mois de Décembre. Nous avons aussi relevé trois mois dépassant  $50000 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit :

- Novembre :  $52181 \text{ m}^3$  par seconde ;
- Janvier :  $52680 \text{ m}^3$  par seconde ;
- Décembre :  $58766 \text{ m}^3$  par seconde.

Ces résultats rejoignent l'affirmation des chercheurs d'IRD disant : « qu'il s'observe une instabilité de débit du fleuve Congo depuis la seconde moitié du siècle passé ».

Par contre, la deuxième décennie se caractérise par une augmentation du débit lié aux phénomènes climatiques, comme signalé par Kwetuenda et al. (2011).

## **5 CONCLUSION**

Ce travail nous a permis de voir que les débits des cours d'eau restent étroitement liés aux effets climatiques. Il a été montré que les périodes d'étiages correspondent aux périodes des saisons sèches, tandis que celles des crues qui correspondent aux saisons des pluies. La perturbation que connaît le fleuve Congo est une conséquence du réchauffement climatique au niveau planétaire. L'augmentation de la température en raison de  $0,74^\circ\text{C}$ , enregistré au cours de 100 dernières années sur le plan planétaire pourrait en être la raison. C'est ainsi qu'au niveau moyen de la mer, il a été aussi constaté une augmentation de 17 cm pour cette même période du 20<sup>e</sup> siècle.

De nos analyses, il y a lieu de conclure que la gestion optimale et intégrée des eaux du bassin du Congo passe par l'identification de la qualité et la quantité de cette ressource naturelles, ce qui éviterait les conflits transfrontaliers et aiderait au développement non seulement de toute la région que couvre ce bassin, mais aussi de l'Afrique entière et mieux encore le vieux monde.

## **RECOMMANDATIONS**

Nous devons sauvegarder notre avantage de deuxième poumon mondial partant de notre position géographique à cheval sur l'Equateur, car nous sommes encore en deçà de  $2^\circ\text{C}$ , selon la recommandation de la Communauté Internationale. Selon Cop 21 sur le changement climatique tenu à Paris du 30 Novembre au 12 Décembre 2015 un plafond de  $1,5^\circ\text{C}$  était d'ici 2030.

**REFERENCES**

- [1] Kwetuenda M., Mukala K., Nsimba M., Ekam W. et Tondozi K., 2011. Contribution à l'étude du changement climatique en République Démocratique du Congo, Revue Congolaise des Sciences Nucléaires, Volume N°25, R.D. Congo, pp 195 - 214.
- [2] Tschumbu C., 2014. Contribution à l'analyse des débits minimums du Fleuve Congo, Mémoire de licence, Institut Supérieur de Techniques Appliquées, R.D. Congo, (Inédit).
- [3] Devroey J., 1954. Annuaire hydrologique Congo, Rwanda Urundi.
- [4] Climat de la République du Zaïre, 1972. Agence National de Météorologie, République du Zaïre.
- [5] Archive des données hydrologiques de la Régie des Voies Fluviales, 1902-2013, R.D.Congo.
- [6] Mutinga M., 2014, la guerre de l'eau, Edition le Potentiel, R.D. Congo, P 208.
- [7] Nkanda M., 2009. Cours d'hydrologie de surface de 2<sup>ème</sup> génie hydrologie, Université de Kinshasa, R.D.Congo, (Inédit).