Impacts des activités anthropiques sur la qualité de l'eau et des poissons pêchés dans le complexe lagunaire Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo

par **:**

Philippe A. LALEYE

LHA/FSA/UAC. +229 97910784/

Email. laleyephilippe@gmail.com

Site web: www.lha-uacbenin.com

PLAN

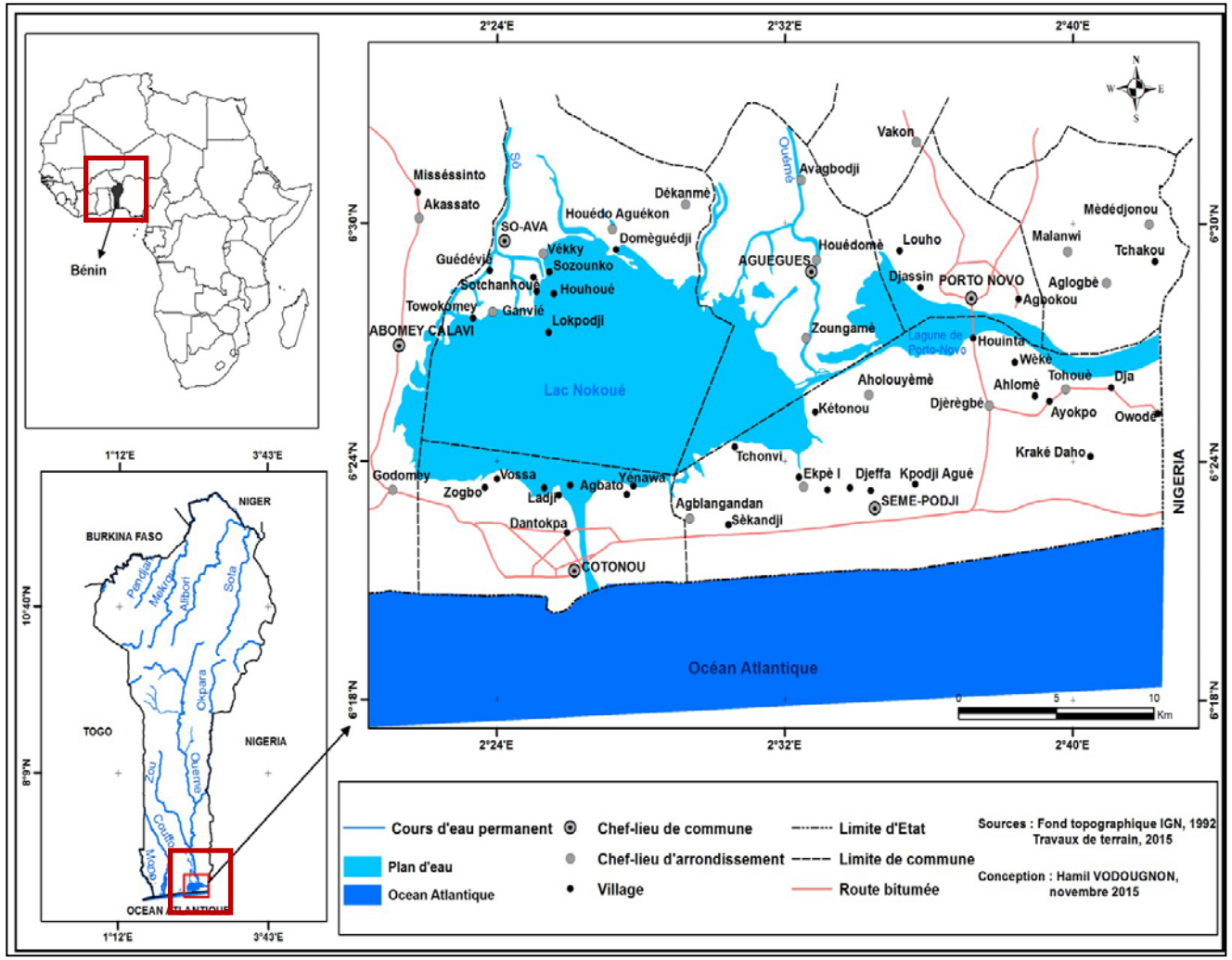
- Introduction
- Objectifs
- Matériels et méthode
- Résultats et Discussion
- Conclusion et Suggestions

INTRODUCTION

Pêcheries continentales béninoises:
31,9% Protéines animales (FAO, 2008)

Complexe Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo

- Importante superficie d'eau saumâtre (Lalèyè, 1995)
- Source de produits de pêche (Gnohossou, 2006)
- Perturbations (Yèhouénou, 2013)



INTRODUCTION

Perturbations

- Rejets de déchets industriels (Lawani, 2007)
- Pesticides du Bassin cotonnier (Gnohossou, 2006)
- Transports de produits pétroliers (Youssao *et al.*, 2011)

Pollution en ETM → Présence d'ETM → Effets dévastateurs sur l'écologie du milieu (Ouro-Sama *et al.*, 2014).

OBJECTIFS

Objectif Général

Evaluer l'impact des activités anthropiques sur la qualité de l'eau et des poissons pêchés dans le complexe Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo

Objectifs Spécifiques

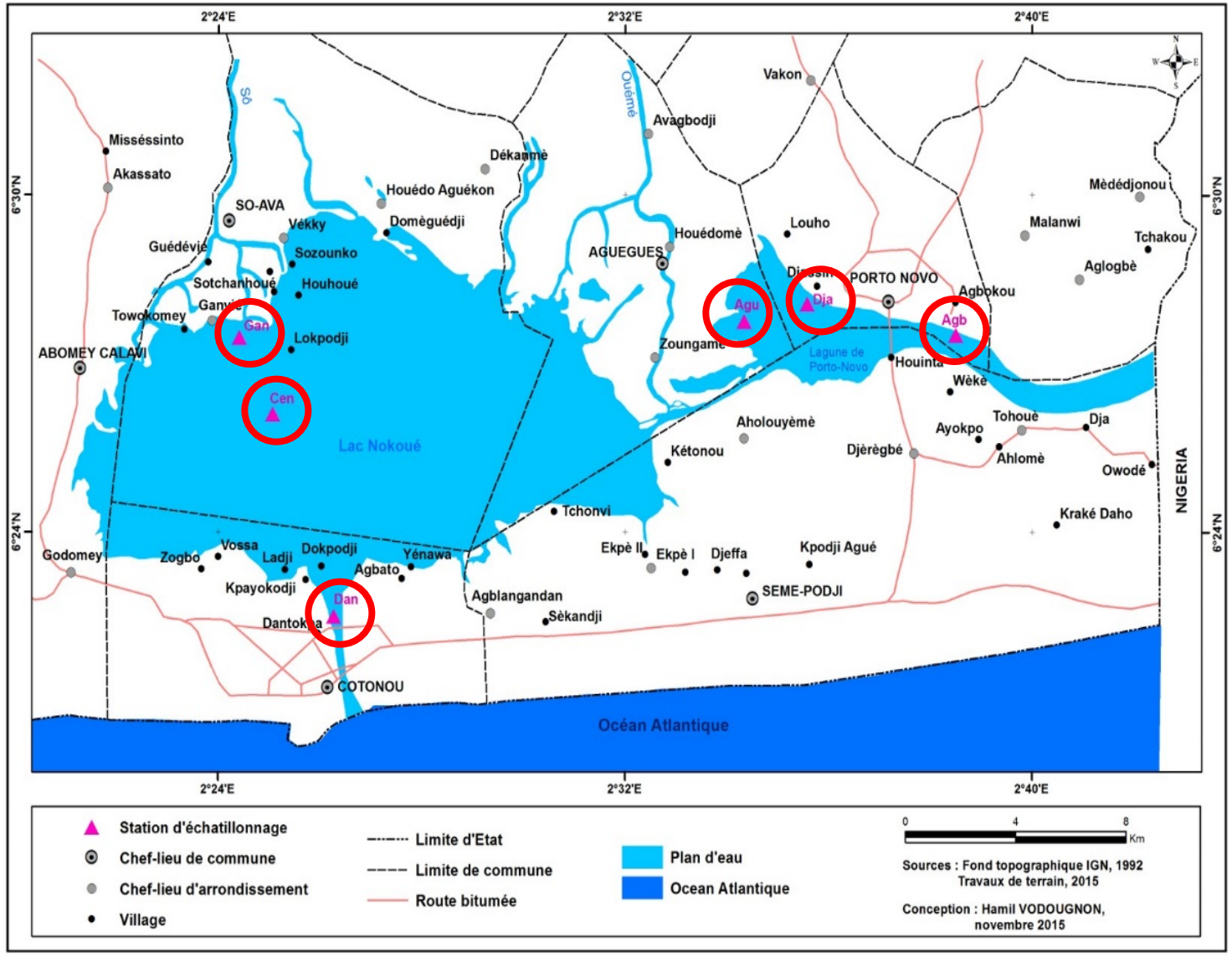
- Répertorier les différentes sources de contamination du complexe lagunaire;
- Caractériser l'environnement du complexe Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo par la mesure des paramètres physico-chimiques et inventorier les différentes espèces de poissons;
- Déterminer les teneurs en métaux lourds de l'eau du complexe lagunaire;
- Déterminer les teneurs en métaux lourds de deux espèces de poissons abondantes dans les captures du complexe lagunaire.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Milieu d'étude

Complexe Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo

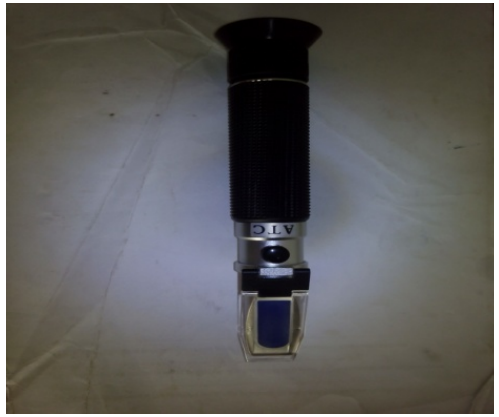
- ❑ **Localisation** : Sud-est du Bénin,
- ❑ **Superficie** : 180 km^2,
  - Lac Nokoué :150 km^2,
  - Lagune de Porto-Novo : 30 km^2,
- ❑ **Stations d'étude : 6**,
  - Lac Nokoué: 3,
  - Lagune de Porto-Novo: 3.



MATÉRIELS ET MÉTHODES

Matériels

GPS



Réfractomètre

Multimètre

Disque de Secchi

Ichtyo-mètre

Balance

MATÉRIELS ET MÉTHODES

❑ **Phase de collecte des données**

➢Période d'étude: juillet à octobre 2015, nov. 2015 à sept 2016

➢Identification des sources de pollution,

➢Qualité de l'eau

❖Mesures des paramètres physico-chimiques *in situ* (température, salinité, profondeur, transparence, pH et oxygène dissous) en profondeur et en surface,

❖Prélèvement (décrue, crue) de l'eau de surface (0 et 10 cm) pour des dosages au laboratoire (DCO, DBO-5, CE, Pb, Hg et Cu).

MATÉRIELS ET MÉTHODES

- **Phase de collecte des données**

➢ Caractérisation du peuplement des poissons:

❖Contrôle mensuel des captures des pêcheurs par station d'étude,

❖Pêche expérimentale (décrue, crue) avec des filets de maille étirée (10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 et 50 mm).

➢ Qualité de la chair des poissons

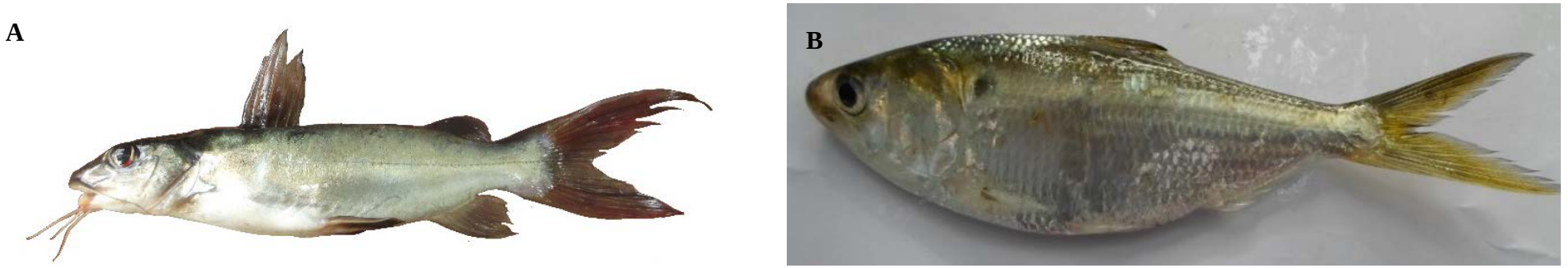
❖Choix des espèces: Spécimens abondants dans les captures avec une valeur économique avérée,

❖Tri manuel, identification, mesure et conditionnement des poissons,

MATÉRIELS ET MÉTHODES

- **Phase de collecte des données**

➢ 30 spécimens de poissons par station d'étude (*Chrysichthys nigrodigitatus* et *Ethmalosa fimbriata*) (Pb, Hg et Cu).



Chrysichthys nigrodigitatus (A) et *Ethmalosa fimbriata* (B)

MATÉRIELS ET MÉTHODES

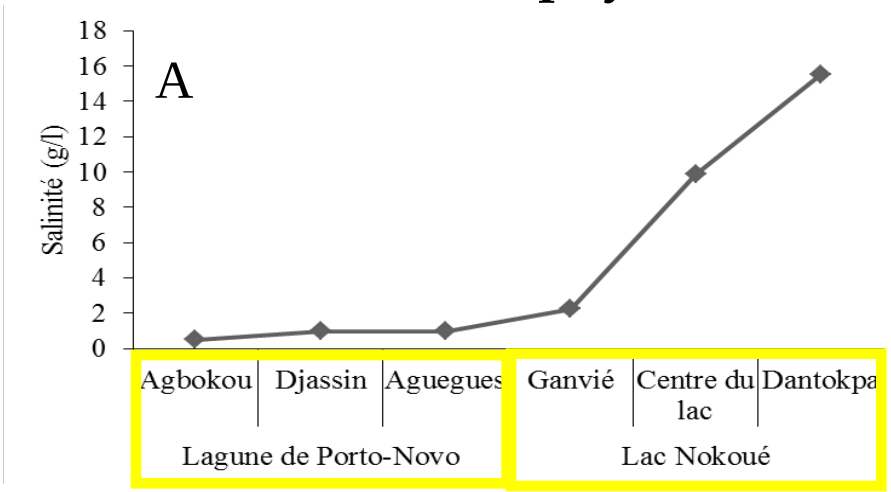
❑ Analyse des données

- Test de Kruskal-Wallis, Test U de Mann-Whitney ⇒ Paramètres physico-chimiques,
- Indicateurs de la qualité de l'eau et des poissons ⇒ Tableau,
- Analyse Canonique des Redondances ⇒ Paramètres, espèces et stations,
- Indices de stress écologique : ABC, SEP et DAP ⇒ Courbes + tableau.

Tableur Excel, logiciels CANOCO 4.5 et PAST 3.04

RÉSULTATS ET DISCUSSION

❑ Caractérisation physico-chimique



Salinité (g/l)

Lagune de Porto-Novo ($p > 0,05$)

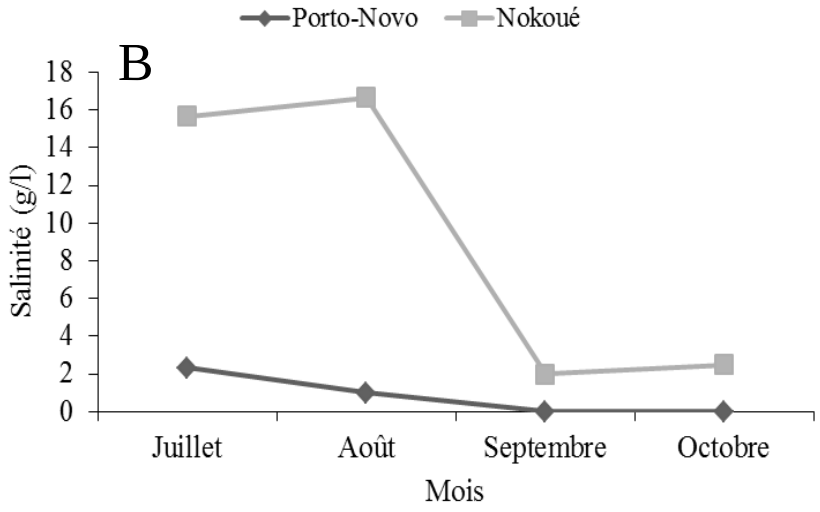
Maximum: Djassin (1),

Minimum: Agbokou (0,5).

Lac Nokoué ($p < 0,01$)

Maximum: Dantokpa (15,5),

Minimum: Ganvié (2,3).



Lagune de Porto-Novo ($p > 0,05$)

Maximum: juillet (2,3),

Minimum: septembre (0).

Lac Nokoué ($p < 0,01$)

Maximum: août (16,7),

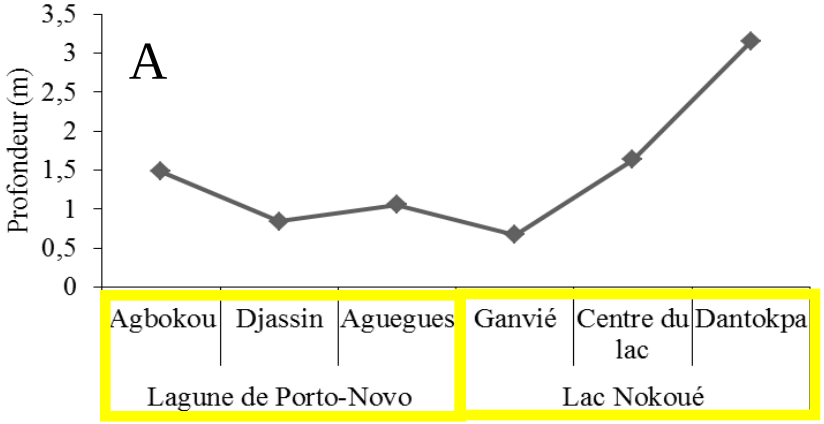
Minimum: septembre (2).

Résultats conformes aux travaux de Niyonkuru et Lalèyè (2010) et Adandédjan(2012).

Variations spatiale (A) et temporelle (B) de la salinité

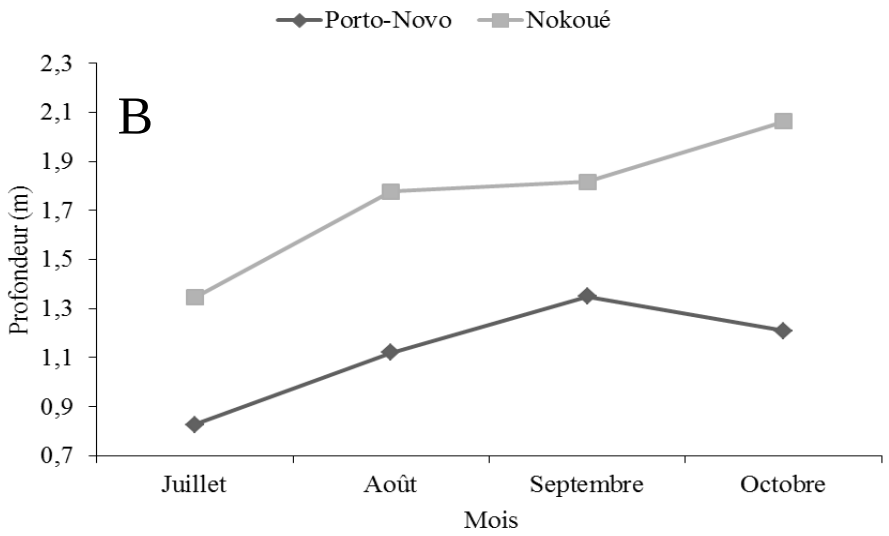
RÉSULTATS ET DISCUSSION

❑ Caractérisation physico-chimique



Profondeur (m)

Lagune de Porto-Novo ($p < 0,05$)	**Lac Nokoué** ($p < 0,05$)
Maximum: Agbokou (1,5),	Maximum: Dantokpa (3,2),
Minimum: Djassin (0,8).	Minimum: Ganvié (0,7).



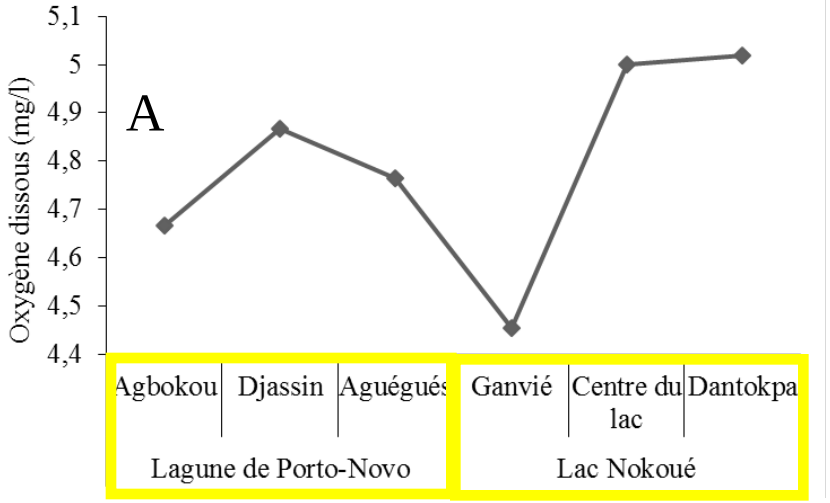
Lagune de Porto-Novo ($p > 0,05$)	**Lac Nokoué** ($p > 0,05$)
Maximum: septembre (1,4),	Maximum: octobre (2,1),
Minimum: juillet (0,8).	Minimum: juillet (1,3).

Résultats conformes aux travaux de Yacoubou (2005) et Mama (2010).

Variations spatiale (A) et temporelle (B) de l'oxygène dissous

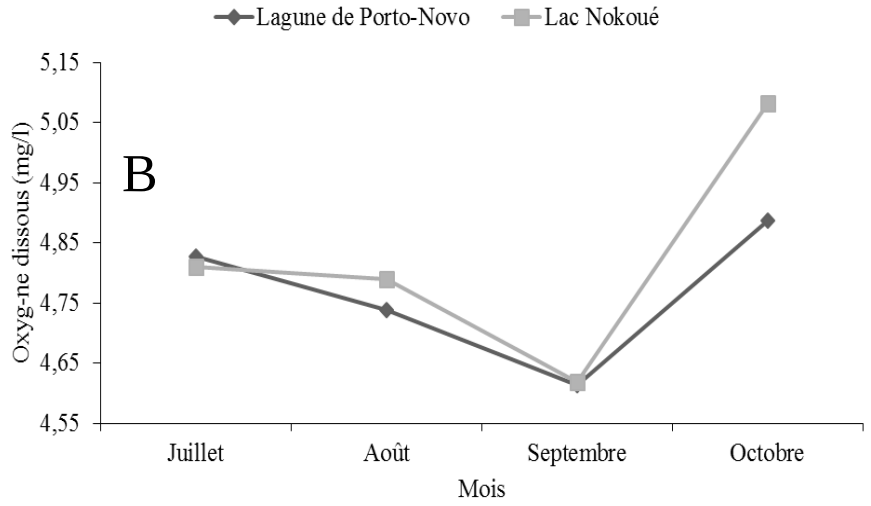
RÉSULTATS ET DISCUSSION

❑ Caractérisation physico-chimique



Oxygène dissous (mg/l)

Lagune de Porto-Novo ($p > 0,05$)	**Lac Nokoué** ($p < 0,05$)
Maximum: Djassin (4,9),	Maximum: Dantokpa (5,0)
Minimum: Agbokou (4,7).	Minimum: Ganvié (4,5)



Lagune de Porto-Novo ($p > 0,05$)	**Lac Nokoué** ($p > 0,05$)
Maximum: octobre (4,9),	Maximum: octobre (5,1),
Minimum: septembre (4,6).	Minimum: septembre (4,6).

Résultats conformes aux travaux de Villanueva (2004), Gnohossou (2006) et Chouti *et al*. (2011).

Variations spatiale (A) et temporelle (B) de l'oxygène dissous

RÉSULTATS ET DISCUSSION

❑ Indicateurs physico-chimiques de la qualité de l'eau

Plan d'eau	Stations	CE (µS/cm)	DCO (mg/l)	DBO-5 (mg/l)
Lagune de Porto-Novo	Agbokou	2830	23,16	12
	Djassin	5820	115	21
	Aguégués	7110	148,39	35
	Moyenne	5253,3	95,52	22,67
Lac Nokoué	Ganvié	10890	212	30
	Centre du lac	39600	435	25
	Dantokpa	57500	574	110
	Moyenne	35997	407	55

Normes

CE: 400 µS/cm; DCO: 100 mg/l; DBO-5: 20 mg/l.

Résultats conformes aux travaux Mama (2010) et Adandédjan (2012).

Conductivité électrique ⇨ Pression osmotique DBO-5, DCO.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

❑ Indicateurs métalliques de la qualité de l'eau

Plan d'eau	Stations	Mercure (mg/l)	Plomb (mg/l)	Cuivre (mg/l)
Lagune de Porto-Novo	Agbokou	0,0008	0,101	0,039
	Djassin	0,0028	0,121	0,061
	Aguégués	0,0014	0,121	0,043
	Moyenne	0,0017	0,114	0,047
Lac Nokoué	Ganvié	0,0016	0,094	0,04
	Centre du lac	0,0007	0,128	0,057
	Dantokpa	0,0011	0,101	0,232
	Moyenne	0,0011	0,107	0,109

Normes:
Mercure :0,0005 mg/l;
Plomb : 0,01 mg/l;
Cuivre : 2 mg/l.

Résultats conformes aux travaux de Youssao *et al.* (2011) et Lawani (2013).

Pollution métallique
⇩
Entrave la reproduction
Tanouayi *et al.* (2015).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

- **Indicateurs métalliques de la qualité de la chair des poissons**

Chrysichthys nigrodigitatus

Paramètres	**Plomb (mg/kg)**	**Mercure (mg/kg)**	**Cuivre (mg/kg)**
Plan d'eau	Lac Nokoué	Lac Nokoué	Lac Nokoué
Valeurs maximales	4,9	0,09	0,972
Normes	1	0,0005	5

Résultats conformes aux travaux de Chouti *et al*. (2011) et Aina *et al*. (2012).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

❑ Indicateurs métalliques de la qualité de la chair des poissons

Ethmalosa fimbriata

Paramètres	Plomb (mg/kg)	Mercure (mg/kg)	Cuivre (mg/kg)
Plan d'eau	Lac Nokoué	Lagune de Porto-Novo	Lagune de Porto-Novo
Valeurs maximales	6,22	0,287	3,048
Normes	1	0,0005	5

Résultats conformes aux travaux de Chouti *et al*. (2011) et Aina *et al*. (2012).

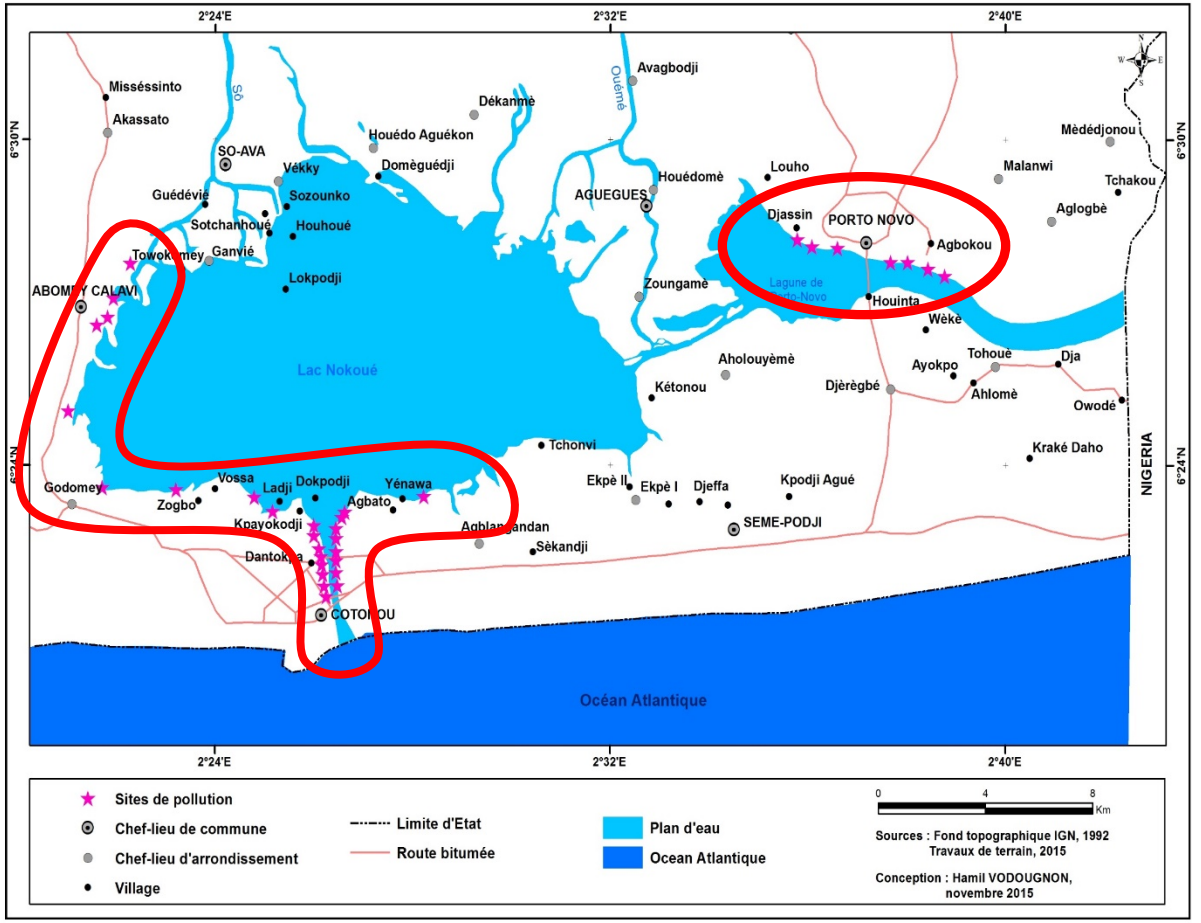
RÉSULTATS ET DISCUSSION

- **Pollution des berges et de l'eau du complexe Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo**

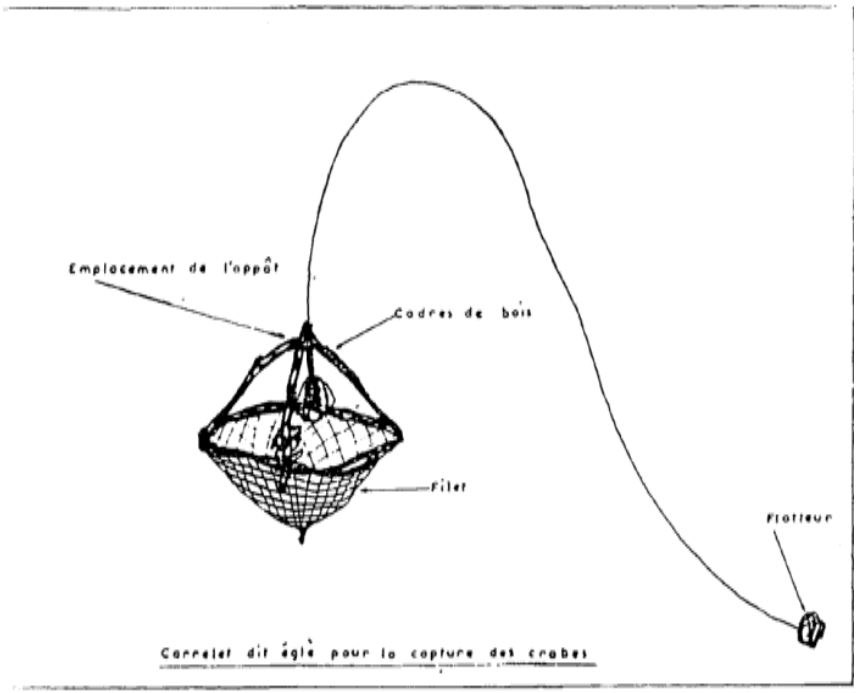
34 sites de pollution

- 27 Lac Nokoué
- 7 Lagune de Porto-Novo

Matières fermentescibles, sachets, boites de conserve et déchets plastiques.



Exploitation des ressources aquatiques vivantes



Carrelet dit église pour la capture des crabes

L’une des méthodes les plus originales et très productives des lagunes du Bénin est le système d’acadja.

Cette méthode occupe près des 2/3 de la superficie des 2 lagunes

Déversement des pneus usagés dans les deux lagunes pour piéger les poissons

RÉSULTATS ET DISCUSSION

- **Ichtyofaune**

Complexe

45 espèces, 36 genres et 29 familles

Lagune de Porto-Novo

33 espèces, 31 genres et 23 familles

Lac Nokoué

30 espèces, 23 genres et 16 familles

Etudes antérieures

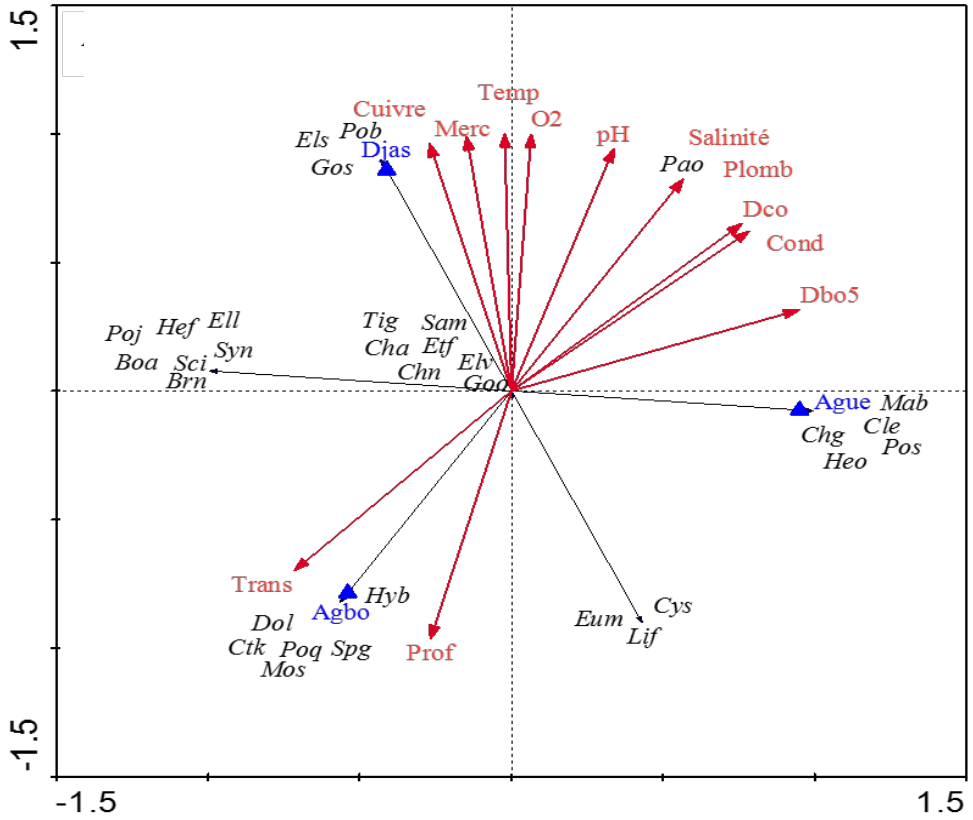
53 espèces, 43 genres et 29 familles entre mai et octobre (Yacoubou, 2005).

51 espèces, 47 genres et 34 familles sur 12 mois (Lalèyè *et al*., 2003).

49 espèces et 30 familles entre novembre et avril (Lederoun, 2006).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

- **Analyse Canonique de Redondance**



Agbokou
Transparence et Profondeur;
Dol, Ctk, Mos

Djassin
Mercure et cuivre;
Els, Hef et Tig

Aguégués
DCO, DBO-5 et CE;
Heo, Chg et Cle.

Agbokou
Faibles activités anthropiques

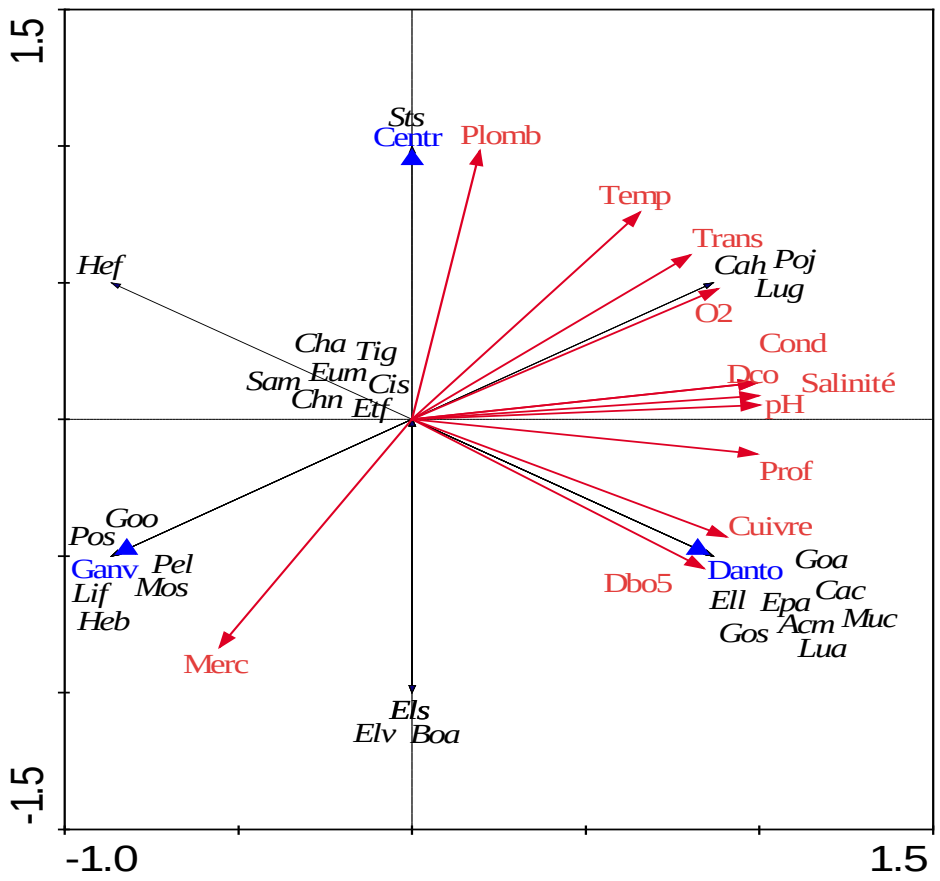
Djassin
Proche de Bouédomey
(Chouti *et al.*, 2011)

Aguégués
Proximité des agglomérations

Relations paramètres, espèces et stations (Lagune de Porto-Novo)

RÉSULTATS ET DISCUSSION

- **Analyse Canonique de Redondance**



Ganvié
Mercure
Pel, Heb et Pos

Ganvié
Pollution métallique
(Aina *et al*., 2012)

Centre du lac
Plomb
Sam, Tig et Sts.

Centre du lac
Transport de produits pétroliers

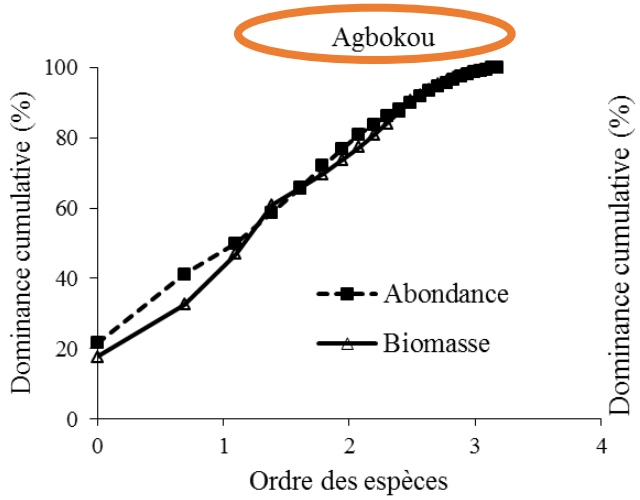
Dantokpa
Cuivre, Profondeur, DBO-5
Acm, Epa et Muc.

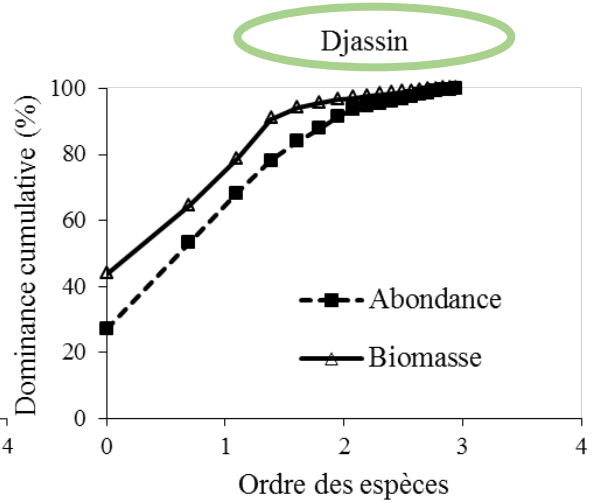
Dantokpa
Pollution organique
(Vissin *et al*., 2010)

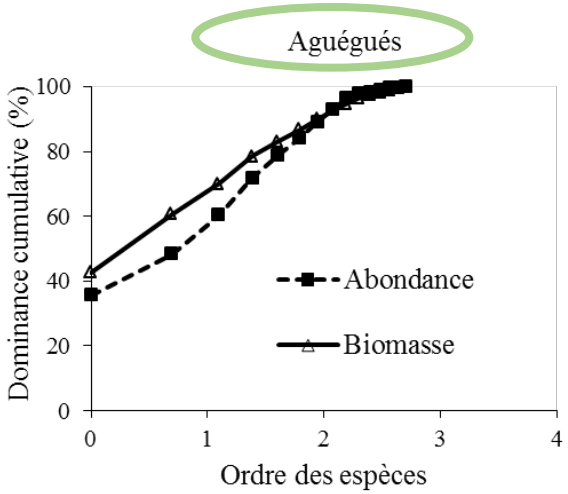
Relations paramètres, espèces et stations (Lac Nokoué)

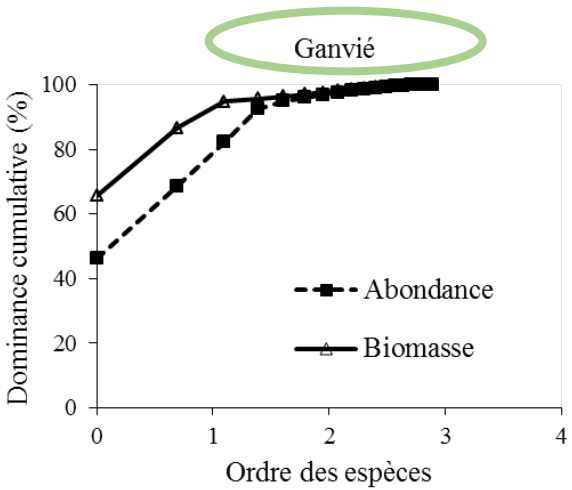
RÉSULTATS ET DISCUSSION

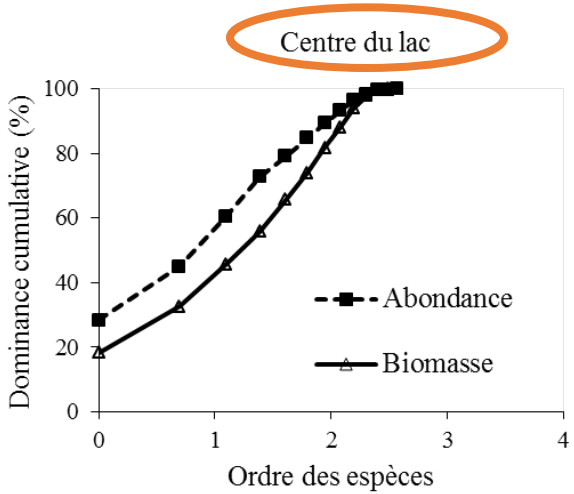
❑ Indices de stress

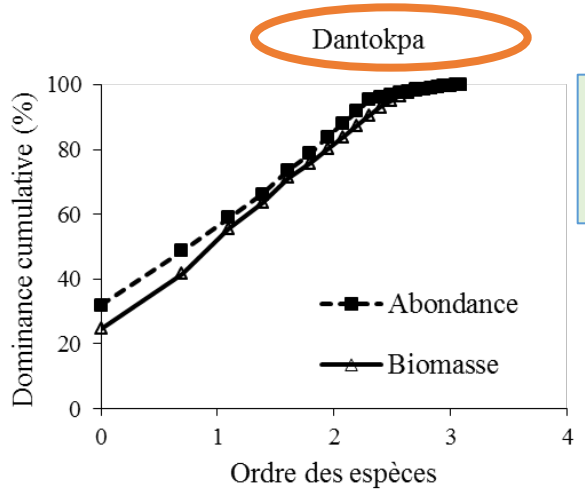












ABC < 0, DAP > 0, LogeSEP > 0.

↓

Stations stressées

↓

Agbokou, Centre du Lac, Dantokpa

ABC > 0, DAP < 0, LogeSEP < 0.

↓

Stations non stressées

↓

Djassin, Aguégués et Ganvié

Indices de stress écologiques

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

- Caractérisation physico-chimique du complexe Lac Nokoué-Lagune de Porto-Novo
- Grande richesse ichtyologique → 45 espèces, 36 genres et 29 familles.
- Stress élevé sur les poissons → Agbokou, centre du lac et Dantokpa
- Eau fortement polluée → Matière organique
- Eau et chair des poissons pollués → Elément Traces Métalliques (Pb, Hg)

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

1-Poursuite des travaux : établissement des relations entre sédiment, eau et poissons.

2-Plan mensuel de suivi chimique et microbiologique de l'eau et des poissons (Corvi *et al.*, 2005).

3-Augmentation du nombre de stations (6 par plan d'eau).

4-Augmentation du nombre d'ETM (arsenic, chrome, cadmium).

5-Stations d'épurations en aval de chaque collecteur d'eau pluviale

6-Valorisation des déchets présents sur les berges en énergies renouvelables, maraîchage, confection de matériau de construction et bien d'autres.

ACED
LHA
Laboratoire
d'Hydrobiologie
et d'Aquaculture
SOW-VU
NWO
Merci de votre attention