



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITÉ DE TULEAR



## **Rapport de stage Post-cursus**

### **Projet SEACUSEY**

Appui à la cogestion adaptative de la pêche d'holothurie aux Seychelles

# Spatialisation de la zone de pêche d'holothuries sur les plateaux continentaux des Seychelles

**Rédiger par :** LAHITSIRESY MAX Gasimandova

**Encadrant IRD :** Dr Marc Léopold

**Encadrant IH.SM :** Dr Jamal Mahafina A.

**Période du stage :** Juin - Septembre 2018

## Résumé

La pêche en holothurie aux Seychelles a connu une expansion depuis les années 2000 en raison d'une forte demande. Des réglementations, qui ne cessent d'évoluer, ont été mise en place pour mieux gérer les ressources. Pour la gestion des ressources il est nécessaire d'évaluer l'état des stocks, en faisant des suivis des bateaux possédant des licences. La connaissance de la zone de pêche reste insuffisante, d'où la présente étude dont l'objectif est de cartographier ces zones. Cela s'est en se basant à des documents et cartes publiés par de chercheurs travaillant sur la même zone. Et aussi par les enquêtes auprès des pêcheurs fréquentant ces zones. Parmi les 251 subrégions créés seul les 165 sont des zones de pêche exploitable au niveau des deux plateaux. Les valeurs de la CPUE moyenne par rapport à ces subrégions varient de 0,34 (subrégion 127, 8,46 km<sup>2</sup>) à 19,86 (subrégion 119, 70,32 km<sup>2</sup>) individu/minute au niveau des Amirantes. Tandis que, 0,14 (subrégion 62, 277,9 km<sup>2</sup>) à 8,25 (subrégion 55, 23,84 km<sup>2</sup>) individu/minute au niveau du Mahé.

## Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b> .....                                | <b>1</b>  |
| <b>MATERIEL ET METHODES</b> .....                        | <b>2</b>  |
| 1. Zone d'étude.....                                     | 2         |
| 2. Données halieutiques et cartographiques .....         | 2         |
| 2.1. Données halieutiques .....                          | 2         |
| 2.2. Données cartographiques.....                        | 3         |
| 2.2.1. Bathymétrie des plateaux du Seychelles .....      | 4         |
| 2.2.2. Typologie du substrat sur le plateau de Mahé..... | 5         |
| 3. Analyse des données .....                             | 5         |
| 3.1. Analyse cartographique.....                         | 5         |
| 3.2. Estimation de l'abondance des ressources .....      | 5         |
| 3.3. Traitement statistique.....                         | 6         |
| <b>RESULTATS</b> .....                                   | <b>7</b>  |
| 1. Subrégions au niveau des plateaux du Seychelles.....  | 7         |
| 2. Estimation de la CPUE sur les deux plateaux .....     | 9         |
| 3. Estimation de de la CPUE moyenne par zone.....        | 9         |
| <b>CONCLUSION</b> .....                                  | <b>12</b> |

## Listes des figures

|  |    |
|--|----|
| <b>Figure 1</b> : Zone d'étude .....   | 2  |
| <b>Figure 2</b> : Démarche méthodologie pour la cartographie.....  | 4  |
| <b>Figure 3</b> : Carte bathymétrique des deux plateaux du Seychelles .....  | 4  |
| <b>Figure 4</b> : Typologie des substrats au niveau du plateau continental de Mahé (Marchal et al., 1980 ).....          | 5  |
| <b>Figure 5</b> : Variation de la surface de chaque subrégion au niveau des zone exploitable .....                       | 7  |
| <b>Figure 6</b> : Carte des subrégions de la zone de pêche en holothurie .....   | 8  |
| <b>Figure 7</b> : Variation temporelle de la CPUE de la saison 2016-2017 .....   | 9  |
| <b>Figure 8</b> : Carte représentatif de la variation de la CPUE par rapport aux deux plateaux (Mahé et Amirantes) ..... | 10 |
| <b>Figure 9</b> : Variation de la CPUE moyenne pa rapport aux subrégions .....   | 11 |

## **INTRODUCTION**

Les holothuries ont constitué une ressource importante pour les zones littorales de l'ouest de l'océan Indien (Torre-Castro et al., 2007) pourtant, leur biologie, leur écologie, leur importance socio-économique et l'exploitation est généralement excessive en raison d'une gestion peu efficace (Conand et al., 2006).

Aux Seychelles, la pêche à l'holothurie a connu un développement rapide au cours des années 2000, en raison d'une forte demande de bêche-de-mer sur le marché international (Aumeeruddy et Payet, 2004 in Aumeeruddy et al., 2005). Cela a fait augmenter l'effort de la pêche et a permis sa réglementation (Aumeeruddy et al., 2005). En 1999, l'Agence des pêches des Seychelles (Seychelles Fishing Authority, SFA), organisme national chargé de la gestion et de la surveillance de la pêche, a commencé à le réglementer avec l'introduction d'un système de licences pour les pêcheurs et les opérateurs économiques d'holothurie (Aumeeruddy et al., 2005).

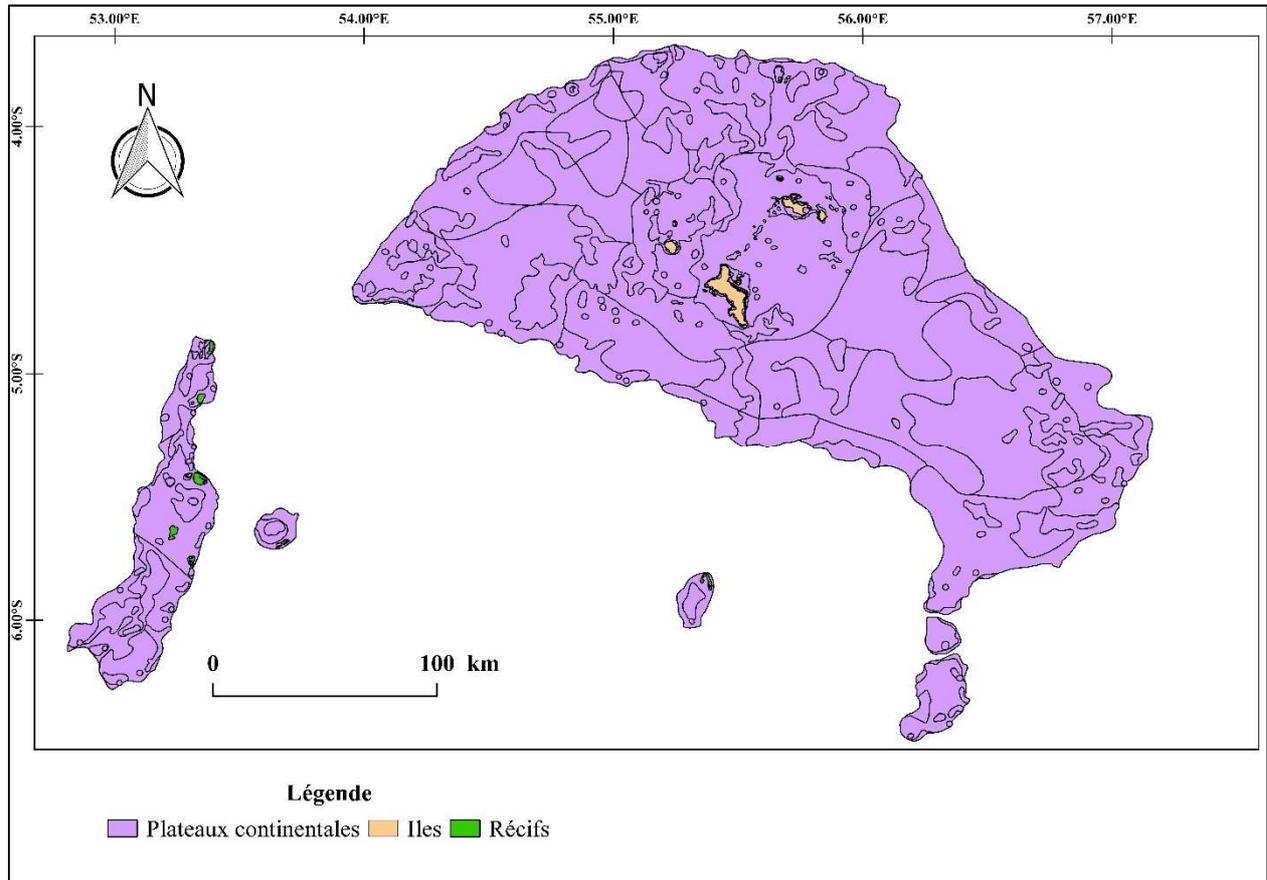
Une nouvelle réglementation a été mise en place depuis 2018 en accompagnement de l'accord de cogestion avec l'AMSSI (Association of Members of Seychelles Sea Cucumber Industry) fin 2014. Un suivi de l'évaluations des stocks d'holothuries a aussi été effectué depuis 2016, en comparant les données issues de l'activité de pêche unifié avec les données VMS pour estimer l'effort par rapport à la zone de pêche. Toutefois, ces dernières reste mal connues et imprécises, d'où l'objectif de cette étude est de cartographier la zone de pêche en holothurie sur les plateaux continentaux du Seychelles (Mahé et Amirantes). Cela permet aussi de délimiter en sub-régions cette zone de pêche afin d'estimer l'effort de pêche et la densité d'holothurie sur les deux plateaux à partir des données déclarées par les pêcheurs.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet « SEACUSEY » qui travail sur l'évaluation des stocks d'holothuries sur les plateaux des Seychelles. Elle a pour objectif de caractériser la diversité des holothuries et leurs structures génétiques, ainsi que mettre en place une méthode de cogestion entre les entités au Seychelles.

## MATERIEL ET METHODES

### 1. Zone d'étude

Les Seychelles possèdent une immense ZEE avec 1,4 million de km<sup>2</sup>. La zone d'étude est localisée au niveau des plateaux continentaux qui sont le plateau de Mahé et des Amirantes, et dont plusieurs bancs récifaux y sont rencontrés. Respectivement, ils ont la une superficie de 43493,05 km<sup>2</sup> et 5520,24 km<sup>2</sup>.



**Figure 1 : Zone d'étude**

### 2. Données halieutiques et cartographiques

#### 2.1. Données halieutiques

La saison 2016 – 2017 de la pêche en holothurie aux Seychelles a débuté le 06 Octobre 2016 et s'est terminée le 24 Juin 2017. Durant cette période, des données de 5 navires différentes ont été récoltées, qui est constituée de 2 ou 3 groupes de plongeurs de chaque. Les pêcheurs pratiquent la pêche en holothurie en plongée sous-marine au niveau des plateaux continentaux et parfois en dehors dans des régions un peu plus profondes, durant une campagne d'un mois environ. Avec l'application de la réglementation mise en place en 2017, cette pêche est uniquement autorisée du mois d'octobre au mois de juin.

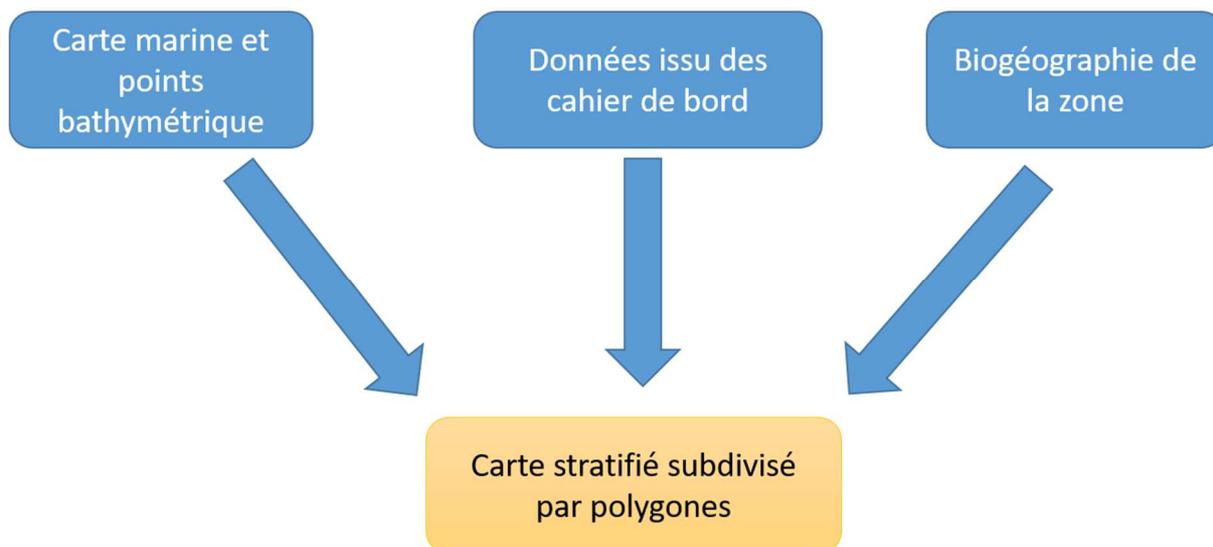
## **2.2.Données cartographiques**

Cette partie consiste à décrire le mieux possible les différentes zones de pêches en se basant sur les enquêtes auprès de certains chercheurs et de certains pêcheurs, et aussi des bases de données sur les strates bathymétriques et les données des différents habitats à l'aide de l'outil Système d'Information Géographique (SIG). Les plateaux des Seychelles ont généralement une profondeur supérieure à 20 m. Toutefois, il y a la présence de quelques bancs récifaux (varie entre 0 à 10 m) et de plusieurs îles formant les Seychelles.

Avant le suivi, il a été intégré toutes les données spatiales disponibles sur SIG puis intégré les informations pour produire des strates d'habitats, qu'il est supposé utiles afin d'indiquer la densité des holothuries d'après les informations publiées, les informations recueillies auprès des pêcheurs et d'expériences similaires sur la pêche en holothurie dans l'Ouest Pacifique et à l'Est de l'Océan Indien.

Trois sources de donnée spatiale ont été utilisé pour produire la stratification finale de la zone d'étude :

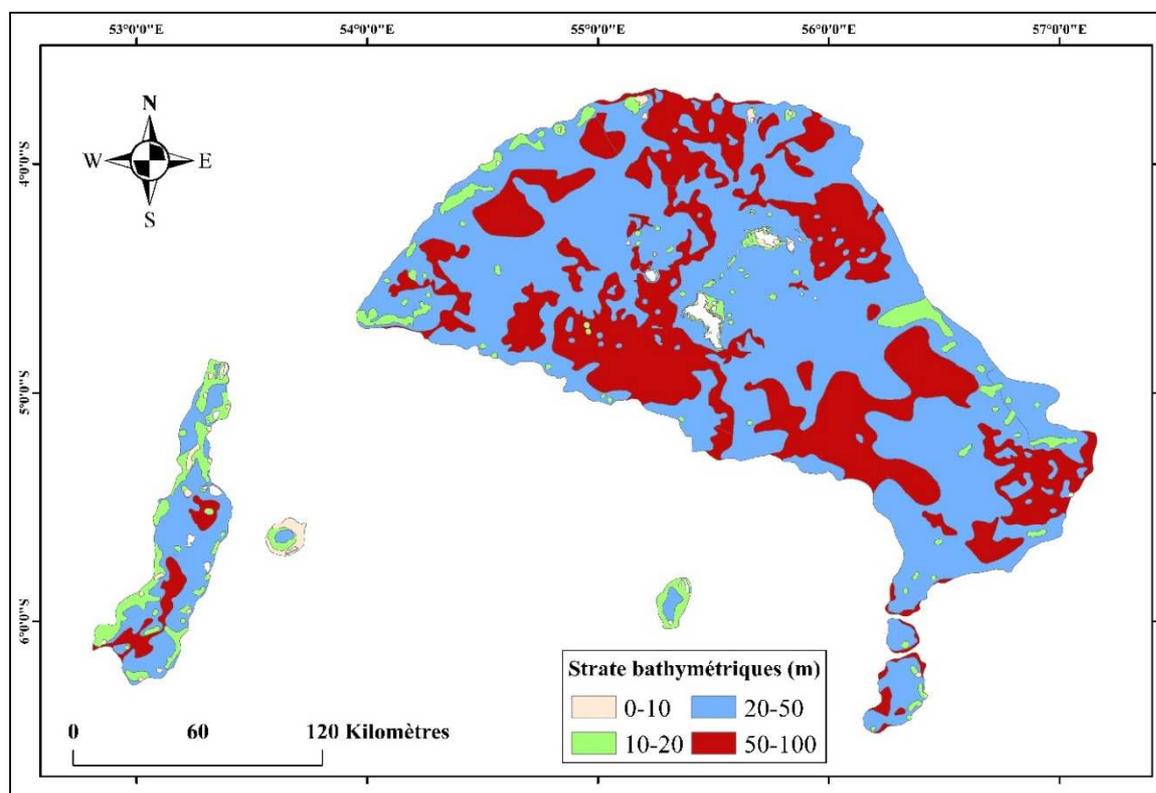
1. Donnée bathymétrique, issu de la numérisation des données satellites de source libre, en enregistrant tous les points bathymétriques sur les plateaux des Seychelles et la digitalisation des contours des iso-bathymétries. Les informations recueillies sont classées comme suit :
  - a) Les îles et les bancs récifaux
  - b) Les différents contours des isobathes : 10 m, 20 m, 50 m et 100 m de profondeur
2. Carte de la biogéographie du plateau de Mahé de la nature du substrat produit durant une ancienne recherche qui a eu lieu aux Seychelles avec le SFA (Fig.4 dans Marchal et al., 1980).
3. Les positions des bateaux de pêches durant la pêche ont aussi tenu en compte pour apporter une modification sur la délimitation des strates bathymétriques et les polygones sur les plateaux.



**Figure 2 :** Démarche méthodologique pour la cartographie

### 2.2.1. Bathymétrie des plateaux du Seychelles

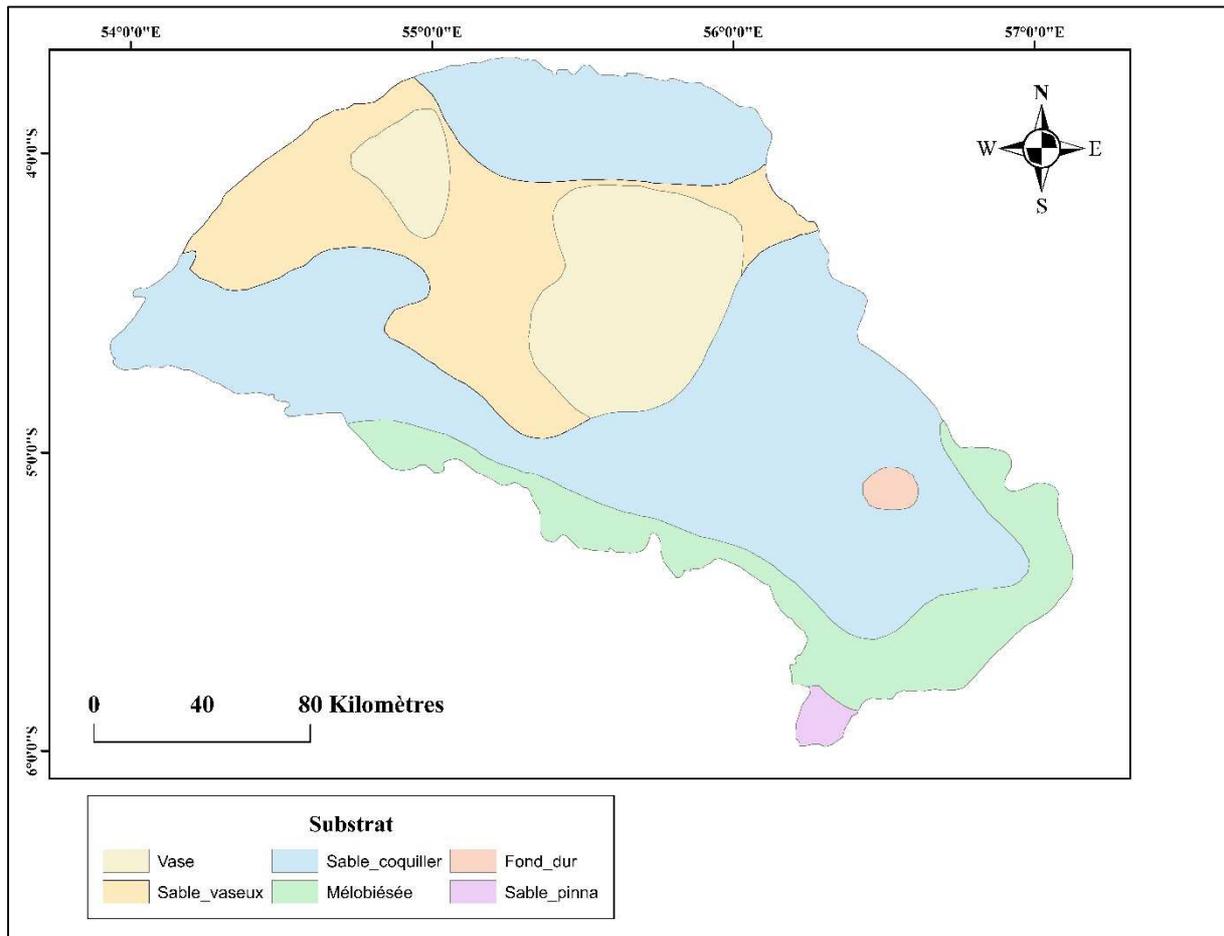
La bathymétrie sur les plateaux continentaux du Seychelles varie de 0,1 à 980 m. Quatre strates de profondeur ont été définies : 0-10 m, 10-20 m, 20-50 m et enfin 50-100 m. La pêche des holothuries aux Seychelles se pratique entre 10 m et 50 m de profondeur. La profondeur comprise entre 20 à 50 mètres domine, avec 28 872,56 km<sup>2</sup> (Fig.3) sur Mahé et les Amirantes. La surface exploitable par la pêche s'étend sur 31 622,62 km<sup>2</sup>, soit 66,02 % de la surface des plateaux.



**Figure 3 :** Carte bathymétrique des deux plateaux du Seychelles

### 2.2.2. Typologie du substrat sur le plateau de Mahé

La figure 4 démontre qu'il existe six (06) types de substrat au niveau du plateau de Mahé. Elle est dominée par des sables coquillés, qui sont très homogène et qu'ils se trouvent beaucoup plus au Nord, à l'Ouest, centre Sud et à l'Est. Suivie par les sables vaseux et les vases qui se trouvent essentiellement au centre du plateau, où se trouve l'île du Seychelles. Et enfin les Méliobiésées se trouvant au Sud du plateau. Les Fond dur et le sable Pinna sont plus ou moins négligeable à cause du manque de précision et de la superficie qui est très faible.



**Figure 4** : Typologie des substrats au niveau du plateau continental de Mahé (Marchal et al., 1980 )

## 3. Analyse des données

### 3.1. Analyse cartographique

Elle consiste à faire une intersection entre les données des subdivisions des polygones avec les CPUE totales sur l'ensemble des plateaux. Cela permet d'obtenir la distribution des CPUE par rapport à chaque polygone.

### 3.2. Estimation de l'abondance des ressources

L'échantillonnage appliquée sur la présente étude est l'échantillonnage stratifiée. La pêche d'holothurie au niveau des deux plateaux (Mahé et Amirantes) sont très homogènes, d'où

la nécessité de diviser la zone de pêche en sous-groupe de zone soit les subrégions. Cela permet d'avoir beaucoup plus de précision sur l'estimation de la CPUE et de l'abondance au niveau des deux plateaux.

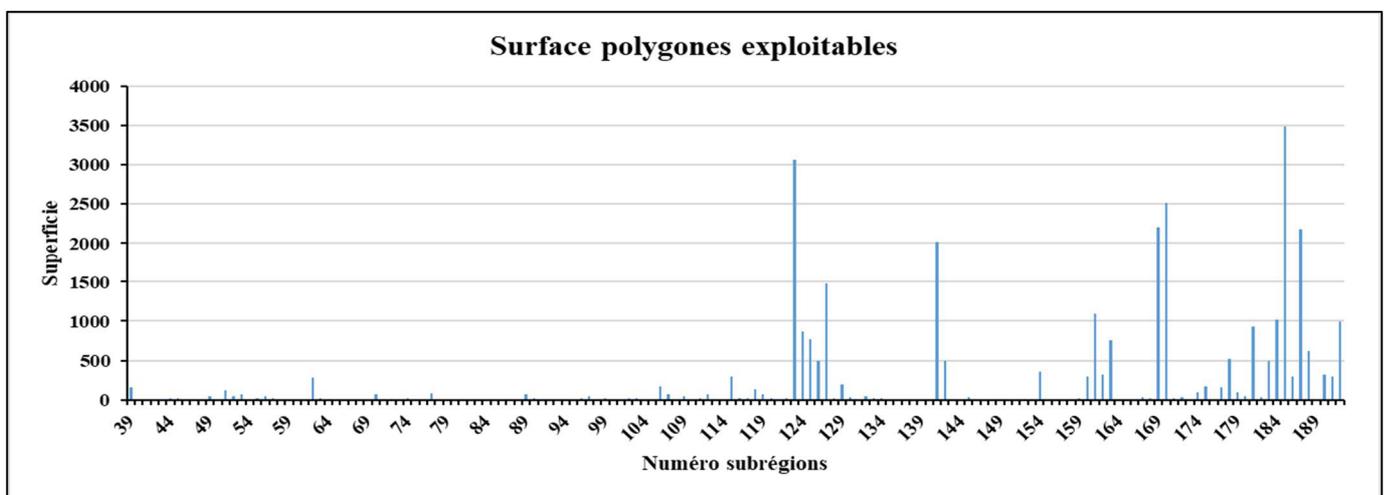
### **3.3.Traitement statistique**

La CPUE ou la capture par unité d'effort est exprimée en individu/minute de pêche effective. Les données de capture sont obtenues à partir des cahiers de bord. En effet, le nombre et le poids total des holothuries sont enregistrés pour chaque espèce, ainsi que la durée de plongée de chaque équipe de plongeurs. Une étude sur le temps effectif de chaque pêche menée en 2017 a estimé que la pêche effective durait 6 minutes (Caquelard, 2017), et a été approfondi sur une étude en parallèle qui a estimé que la durée de pêche effective correspondait à environ 61 % de la durée totale de plongée (Rakotonjanahary, 2018).

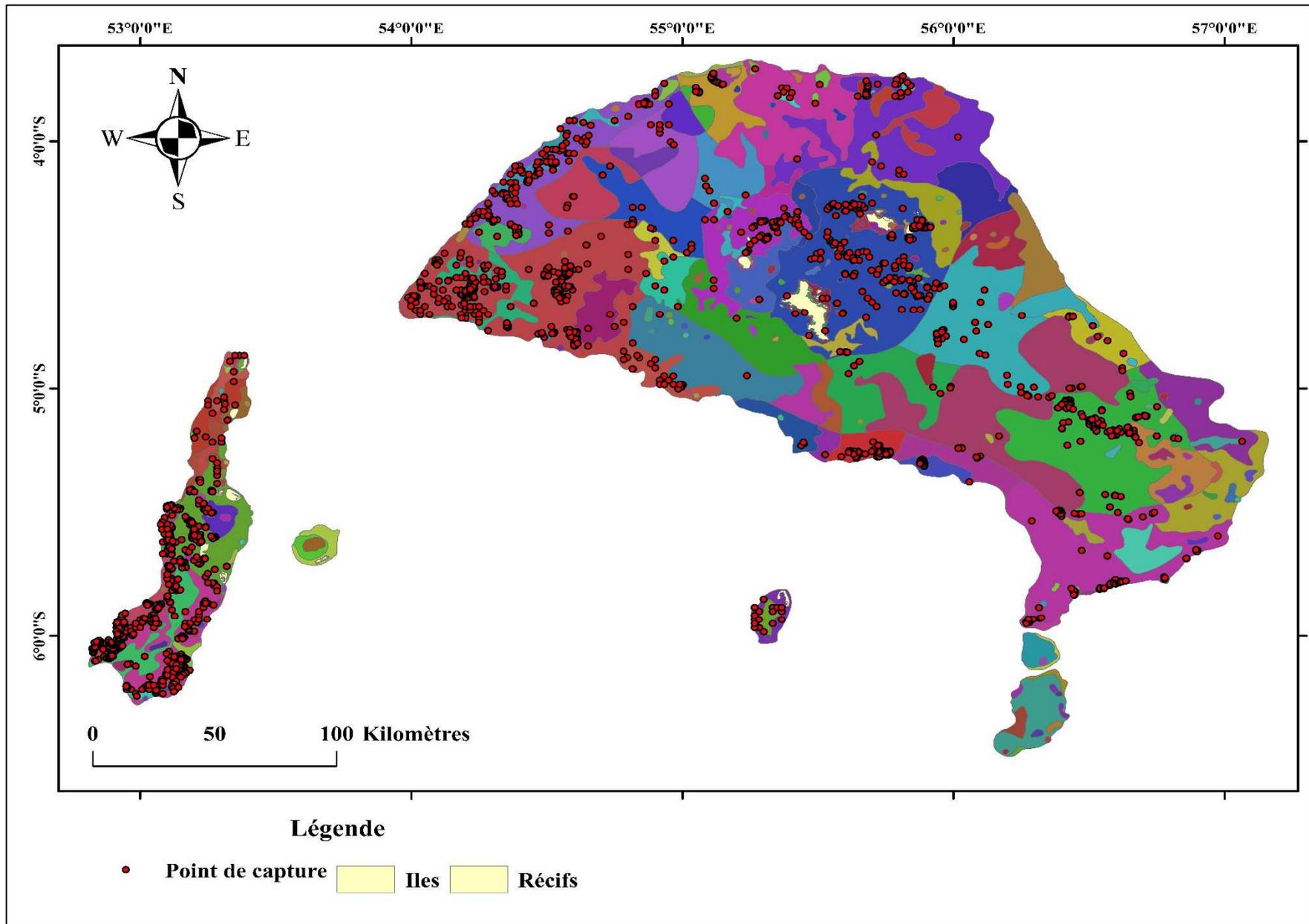
## RESULTATS

### 1. Subrégions au niveau des plateaux du Seychelles

La subdivision de la zone de pêche au niveau des deux plateaux continentaux ont permis d'obtenir 251 polygones avec une superficie totale de 47 900,77 km<sup>2</sup>, correspondant chaque à une sub-région. Toutefois, 86 subrégions ne sont pas accessible pour les pêcheurs (bathymétrie comprise entre 0 et 10, et entre 50 à 100 m, soit 41 et 45 subrégions respectivement). Au total, la zone de pêche exploitable au niveau des deux plateaux est donc subdivisée en 165 sub-régions mais la majorité possède une superficie inférieure à 100 km<sup>2</sup> (Fig.5).



**Figure 5 :** Variation de la surface de chaque subrégion au niveau des zone exploitable



**Figure 6 :** Carte des subrégions de la zone de pêche en holothurie

## 2. Estimation de la CPUE sur les deux plateaux

La figure 7 nous démontre la variation de la CPUE sur l'ensemble des plateaux continentaux de Mahé et des Amirantes durant la saison 2016 et 2017. Elle atteint un pic du nombre d'individu pêché en mois d'Octobre (ouverture de la pêche en holothurie) avec 759,38 individu/minute, et refait un pic en mois de Mars avec 798,72 individu/minute avant de diminuer progressivement jusqu'en mois de Juin avec 249,07 individu/minutes.

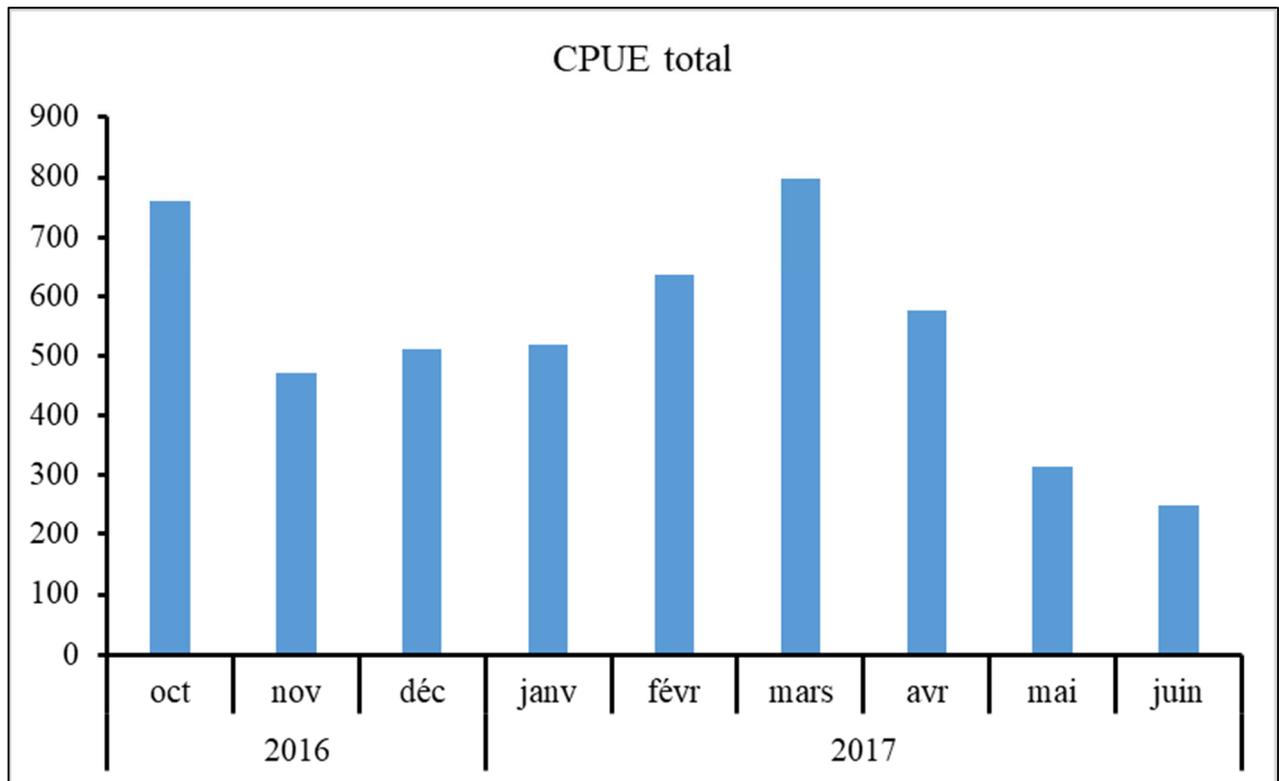
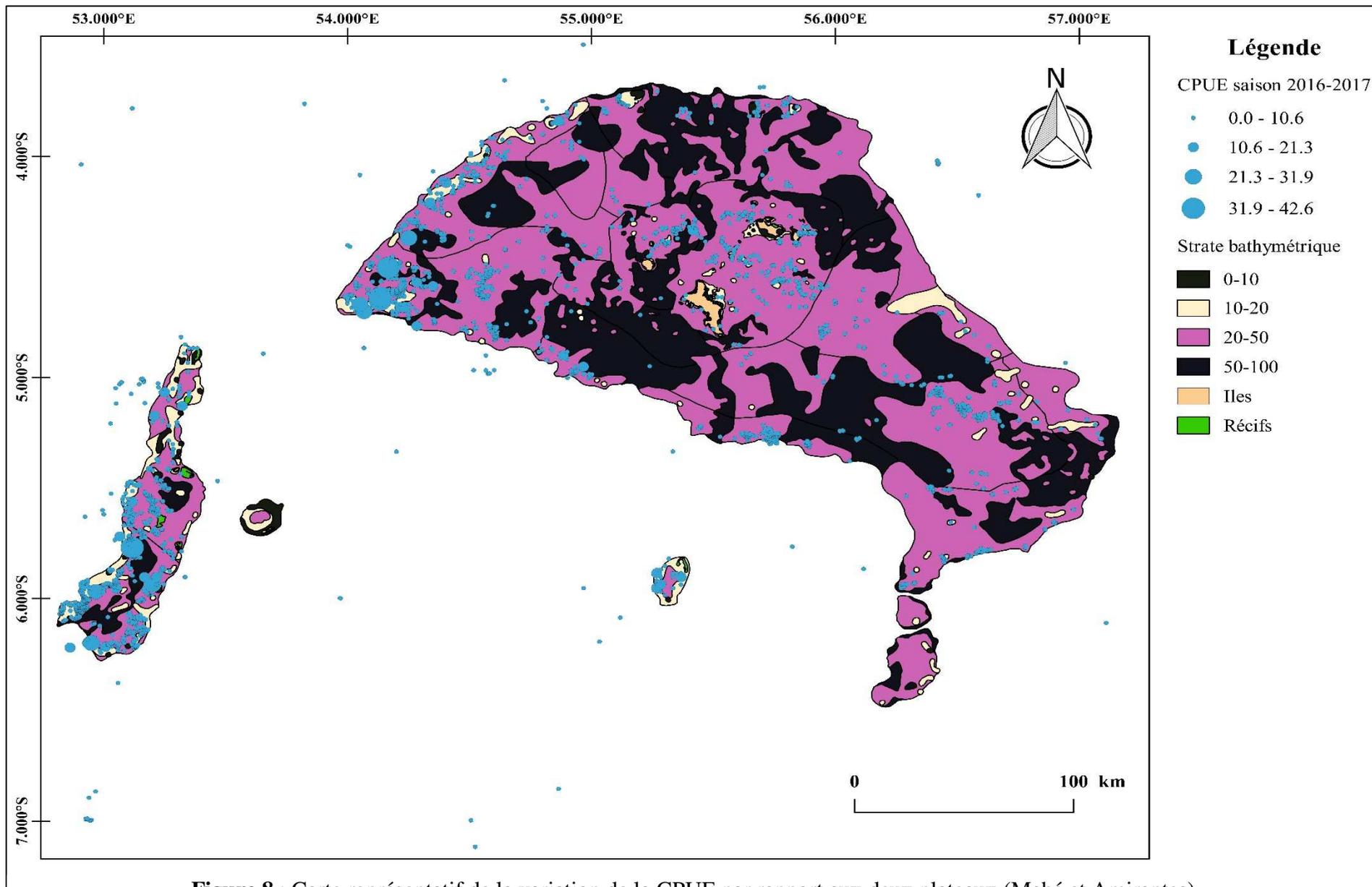


Figure 7 : Variation temporelle de la CPUE de la saison 2016-2017

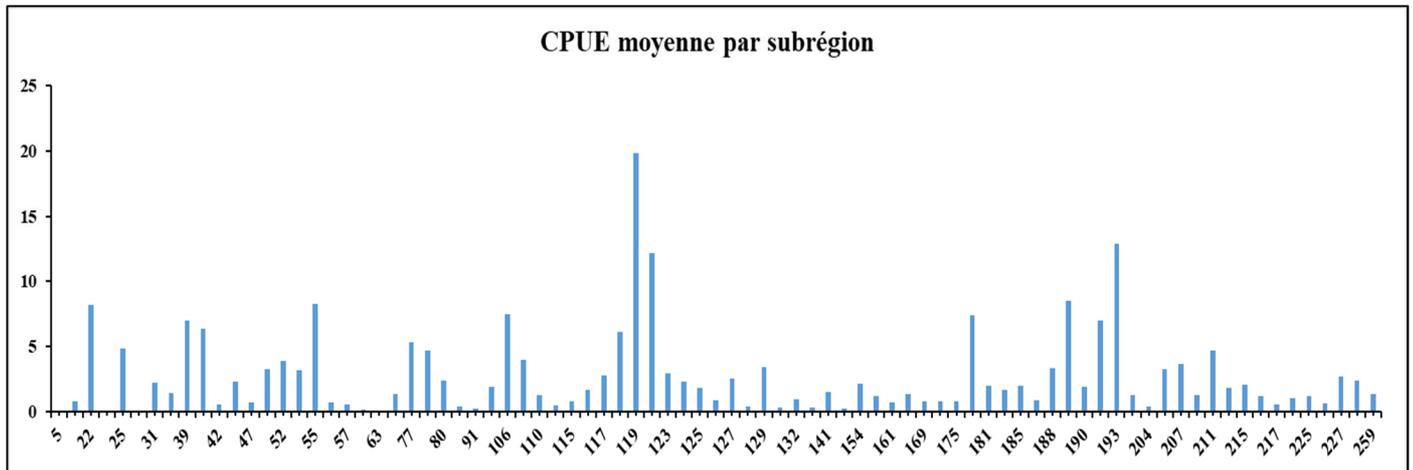
## 3. Estimation de de la CPUE moyenne par zone

La distribution de la zone de pêche les plus fréquenté par les pêcheurs ne sont pas vraiment homogène. Il est plus important vers l'Ouest du plateau de Mahé et un peu au centre en se rapprochant des îles. La partie Est de Mahé est aussi fréquenté par certains pêcheurs mais avec un faible taux de la CPUE (Fig.8). Toutefois, la valeur de la CPUE moyenne par rapport aux zones (polygones) sont plus faibles à ceux des Amirantes avec un taux variant de 0,036 (subrégion 5) à 12,89 (subrégion 193) individu/minute. Ces subrégions sont respectivement de 3,91 km<sup>2</sup> et 186,62 km<sup>2</sup>. Pour les Amirantes, cette valeur de la CPUE moyenne varie de 0,08 individu/minute (subrégion 15) pour une superficie de 10,84 km<sup>2</sup> à 19,86 individu/minute (subrégion 119) pour 70,72 km<sup>2</sup> (Fig.9).



**Figure 8** : Carte représentatif de la variation de la CPUE par rapport aux deux plateaux (Mahé et Amirantes)

En ne tenant compte que des zones exploitables, ces valeurs varient de 0,34 (subrégion 127, 8,46 km<sup>2</sup>) à 19,86 (subrégion 119, 70,32 km<sup>2</sup>) individu/minute au niveau des Amirantes. Tandis que, 0,14 (subrégion 62, 277,9 km<sup>2</sup>) à 8,25 (subrégion 55, 23,84 km<sup>2</sup>) individu/minute au niveau de Mahé (Fig.9).



**Figure 9** : Variation de la CPUE moyenne par rapport aux subrégions

## **CONCLUSION**

Bref, cette étude a permis de délimiter les zones de pêches aux niveaux des deux plateaux des Seychelles (Mahé et Amirantes). En effet, 66% de l'ensemble des plateaux sont exploitable avec une profondeur compris entre 10 à 50 m. Toutefois, certaine zone compris entre 50 à 100 m sont accessible par les pêcheurs, peut être due à la présence d'un fond très accidenté.

Les zones les plus fréquentés par les pêcheurs sont axés vers l'Ouest du plateau de Mahé et au centre. Il y a d'autres zones qui sont moins fréquentés et avec un faible taux de la CPUE. La CPUE est très variable sur l'ensemble des plateaux mais elle est un peu plus importante sur les Amirantes que sur Mahé.

## Références

- Aumeeruddy R., Skewes T., Dorizo J., Carocci F., Coeur de Lion F., Harris A., Henriette C., Cedras M., 2005 « Resource assessment and management of the Seychelles sea cucumber fishery ». FAO Project Number: TCP/SEY/2902 (A)
- Caquelard J., 2017 « Etude de la relation entre captures par unité d'effort et abondance d'holothurie par pêche expérimentale aux Seychelles ». Projet SEACUSEY, appui à la cogestion adaptative de la pêcherie d'holothurie aux Seychelles.
- Conand C., Muthiga N., Aumeeruddy R., De La Torre Castro M., Frouin P., Mgaya Y., Mirault E., Ochiewo J., Rasolofonirina R., 2006 « Projet triennal sur les holothuries dans l'océan Indien Sud-Ouest : analyses nationales et régionales en vue d'améliorer la gestion ». La bêche-de-mer, Bulletin de la CPS n° 23, 5 p
- De la Torre-Castro M., Ochiewo J., Kithakeni Mbagha T. et Pinault M., 2007 « Schéma de gestion des aspects socioéconomiques et de l'exploitation des ressources en holothuries dans l'océan Indien occidental ». La bêche-de-mer, Bulletin de la CPS n° 25, 6 p
- Marchal E., Varlet F., Stequert H., Conand F., 1981 « Rapport sur les résultats d'une campagne du n/o Coriolis pour l'évaluation des ressources en poissons pélagiques des eaux seychelloises ».
- Rakotonjanahary F., 2018 (en cours) « Étude de la durée de pêche effectives et les paramètres qui l'influencent durant la pêche aux holothuries ainsi que ses relations avec la capture ». Projet d'appui à la cogestion adaptative de la pêcherie d'holothurie aux Seychelles.