



# Importance des foyers solaires dans la vie des femmes productrices de sel de la zone de mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin



Rapport d'étude élaboré et rédigé par:

Elie PADONOU

Avec la collaboration de:

Murielle ZANOU et Maxime OBE

Rapport produit dans le cadre du projet : **Energie solaire et biotechnologies pour les femmes entrepreneurs dans les mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin (SEWomen)**







## Énergie solaire et biotechnologies pour les femmes entrepreneurs dans les mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin (SEWomen)

*Subvention CRDI N° 109625-001*

*Université d'Abomey-Calavi (UAC) – Bénin  
Laboratoire d'Ecologie Appliquée (LEA-UAC) – Bénin*

*Lieu d'exécution du projet : République du Bénin*

### *RAPPORT D'ETUDE*

## Importance des foyers solaires dans la vie des femmes productrices de sel de la zone de mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin



*- Juillet 2022 -*

**Elie PADONOU (Chef Projet)**

*Avec la contribution de*  
**Murielle ZANOU**  
**Maxime OBE**

*Conception & Mise en page*  
**Farris OKOU**

## **Remerciements**

*Ces travaux ont été réalisés grâce à une subvention du Centre de recherches pour le développement international, établi à Ottawa, au Canada.*

## **Avertissement**

*Les opinions exprimées ne représentent pas nécessairement celles du CRDI ni de son Conseil des gouverneurs.*

## **Citation**

*Padonou, E., Zanou, M., Obe, M., Okou, F.A.Y., Sinsin, B., 2022. Importance des foyers solaires dans la vie des femmes productrices de sel de la zone de mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin. Bénin. 88 pp.*

## **Photos de couverture**

*Avant: Femmes entrain de cuire le sel sur le foyer solaire.*

*Arrière: Zone d'extraction de la saumure à Ouidah.*

*- LEA-SEWOMEN -*

# Table des matières

Liste des tableaux .....	7
Liste des figures .....	8
Résumé.....	11
<b>1. Introduction .....</b>	<b>13</b>
1.1. Problématique .....	13
1.2. Objectifs de recherche.....	14
<b>2. Méthodologie de recherche .....</b>	<b>15</b>
2.1. Zone d'étude.....	15
2.2. Echantillonnage.....	16
2.3. Collecte des données .....	21
2.4. Analyse des données.....	21
2.4.1. Analyse des caractéristiques socio-économiques, de production et de commercialisation .....	21
2.4.2. Analyse de la rentabilité des systèmes de production du sel.....	22
2.4.3. Détermination des facteurs influençant la rentabilité de la production du sel par type de ménage.....	25
2.4.4. Détermination de l'importance des indices relatifs à la perception des saliculteurs sur l'influence du rendement en sel : Classification de la perception.....	25
2.4.5. Détermination du modèle de service approprié pour la production de sel avec les foyers solaires et consentement à payer pour ce modèle	26
2.4.6. Détermination des déterminants de l'adoption des foyers solaires de production de sel dans les zones de mangroves.....	26
<b>3. Résultats et discussion .....</b>	<b>29</b>
3.1. Caractéristiques socio-économiques et de production de sel .....	29
3.1.1. Types de production et année d'expérience des saliculteurs .....	29
3.1.2. Origine de la production du sel.....	29
3.1.3. Financement des activités de la production de sel .....	30
3.1.4. Appuis techniques des salicultrices .....	31
3.2. Production de sel .....	32
3.2.1. Description de la technique de saliculture.....	32
3.2.2. Périodes favorables à la production de sel.....	34
3.2.3. Description des foyers utilisés par les salicultrices .....	36

3.2.4. Différentes qualités de saumure utilisées.....	36
3.2.5. Quantité de sel produite par semaine par type de ménage .....	37
3.2.6. Intrants et équipements de production du sel .....	38
3.2.7. Opérations et utilisation de la main d'œuvre dans chaque opération par type de ménage lors de la production du sel .....	41
3.2.8 Coût de production et rentabilité de la production du sel.....	53
3.2.9 Perception sur l'influence de la qualité de saumure sur le rendement en sel.....	57
3.2.10 Difficultés et solutions apportées et celles envisagées par chaque type de ménage dans la production du sel.....	57
<b>3.3 Commercialisation du sel .....</b>	<b>59</b>
3.3.1. Principaux clients et marchés de commercialisation du sel par type de ménage .....	59
3.3.2 Quantité de sel vendue par semaine par type de ménage .....	62
3.3.3 Difficultés et solutions apportées et celles envisagées par chaque type de ménage dans la commercialisation du sel.....	63
<b>3.4. Perception et consentement à payer pour les foyers améliorés.....</b>	<b>64</b>
3.4.1. Connaissance des foyers solaires.....	64
3.4.2. Comparaison des foyers solaires et traditionnels.....	68
3.4.3. Consentement à payer pour les foyers solaires .....	68
3.4.4. Déterminants du choix du modèle de service souhaité .....	69
<b>Conclusion.....</b>	<b>71</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>73</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>77</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b> Types de production et nombre d'année d'expérience dans la production du sel .....	18
<b>Tableau 2 :</b> Financement des activités de la production de sel.....	29
<b>Tableau 3 :</b> Appuis techniques des salicultrices.....	31
<b>Tableau 4 :</b> Quantité de sel produite par semaine par type de ménage .....	31
<b>Tableau 5 :</b> Mode d'acquisition des intrants par type de ménage .....	37
<b>Tableau 6 :</b> Durée du mode d'acquisition des intrants et nombre de collectes par semaine par type de ménage .....	38
<b>Tableau 7 :</b> Mode d'acquisition et nombre des équipements par type de ménage.....	39
<b>Tableau 8 :</b> Durée (heures) des opérations de la production du sel.....	40
<b>Tableau 9 :</b> Analyse de la rentabilité de la production du sel par type de ménage .....	47
<b>Tableau 10 :</b> Facteurs influençant la rentabilité de la production du sel par type de ménage .....	54
<b>Tableau 11 :</b> Perception sur l'influence de la qualité de saumure sur le rendement en sel par type de ménage .....	56
<b>Tableau 12 :</b> Principaux clients par type de ménage.....	57
<b>Tableau 13 :</b> Provenance des clients par type de ménage.....	60
<b>Tableau 14 :</b> Nombre de principaux clients par type de ménage .....	60
<b>Tableau 15 :</b> Marché d'écoulement et durée d'écoulement par type de ménage.....	61
<b>Tableau 16 :</b> Quantité de sel vendue par semaine par type de ménage.....	62
<b>Tableau 17 :</b> Connaissance et perception sur les foyers solaires par les saliculteurs .....	62
<b>Tableau 18 :</b> Temps de production du sel pour une quantité de 25 L avec chaque type de foyers, par qualité de saumure, par type de ménage .....	65
<b>Tableau 19 :</b> Fréquence hebdomadaire de production du sel, par type de foyer, par type de concentration par type de ménage.....	68
<b>Tableau 20 :</b> Consentement à payer pour les foyers solaires.....	69
<b>Tableau 21 :</b> Déterminants du choix du modèle de service pour la production de sel avec les foyers solaires .....	69

## Liste des figures

<b>Figure 1 :</b> Localisation géographique de la zone d'étude .....	16
<b>Figure 2 :</b> Originalité de la production du sel .....	30
<b>Figure 3 :</b> Paniers de lixiviation (Boukpo) .....	32
<b>Figure 4 :</b> Processus d'obtention de la saumure .....	32
<b>Figure 5 :</b> Bidons et vase de stockage des saumures .....	33
<b>Figure 6 :</b> Saumures sur le feu de foyers traditionnels .....	33
<b>Figure 7 :</b> Processus d'obtention du sel chez les salicultrices .....	34
<b>Figure 8 :</b> Diagramme technologique de procédés de fabrication chez les salicultrices .....	34
<b>Figure 9 :</b> Mois favorables par type de ménage .....	35
<b>Figure 10 :</b> Justification des mois favorables de production de sel .....	35
<b>Figure 11 :</b> Types de foyers traditionnels usuels .....	36
<b>Figure 12 :</b> Différents types de socles par type de ménage .....	36
<b>Figure 13 :</b> Différentes qualités de concentration de saumure utilisées par type de ménage .....	37
<b>Figure 14 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre lors du grattage de sable par type de ménage .....	41
<b>Figure 15 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre lors du stockage du sable dans le panier de lixiviation par type de ménage .....	42
<b>Figure 16 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre lors de la lixiviation de la saumure par type de ménage .....	43
<b>Figure 17 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre lors du stockage de la saumure pour la cuisson du sel par type de ménage .....	43
<b>Figure 18 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre de la cuisson du sel par type de ménage .....	44
<b>Figure 19 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre lors du stockage du sel par type de ménage .....	45
<b>Figure 20 :</b> Pourcentage des types de la main d'œuvre lors de la commercialisation du sel par type de ménage .....	45

<b>Figure 21</b> : Pourcentage des types de la main d'œuvre lors d'autres opérations par type de ménage .....	46
<b>Figure 22</b> : Proportion de personnes impliquées dans le grattage du sol par type de ménage .....	48
<b>Figure 23</b> : Proportion de personnes impliquées dans le stockage du sable dans le panier de lixiviation par type de ménage.....	49
<b>Figure 24</b> : Proportion de personnes impliquées dans la lixiviation de la saumure par type de ménage.....	50
<b>Figure 25</b> : Proportion de personnes impliquées dans le stockage de la saumure pour la cuisson du sel par type de ménage .....	50
<b>Figure 26</b> : Proportion de personnes impliquées dans la cuisson du sel par type de ménage .....	51
<b>Figure 27</b> : Proportion de personnes impliquées dans le stockage du sel par type de ménage .....	52
<b>Figure 28</b> : Proportion de personnes impliquées dans la commercialisation du sel par type de ménage.....	52
<b>Figure 29</b> : Proportion de personnes impliquées dans d'autres opérations par type de ménage .....	53
<b>Figure 30</b> : Difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage.....	58
<b>Figure 31</b> : Solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage .....	59
<b>Figure 32</b> : Difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage ..	63
<b>Figure 33</b> : Solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage.....	64
<b>Figure 34</b> : Répartition des ménages et des variables liées aux foyers solaires dans le plan.....	67



# Résumé

La lutte contre la pauvreté, l'insertion des défavorisées dans le tissu social et économique, la lutte contre le réchauffement climatique, tels sont les différents objectifs du projet SEWomen. Dans l'atteinte des objectifs 2, 7, 9 et 13 des Objectifs de Développement Durable (ODD), le projet a installé des foyers solaires dans la commune de Ouidah, zone de forte de production du sel au Bénin afin de faciliter la préparation du sel aux saliculteurs tout en préservant l'environnement notamment les mangroves. L'objectif de la présente est d'analyser l'importance de ces foyers solaires dans la vie des femmes entrepreneures impliquées dans la production du sel de la zone de mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin. Les données primaires ont été collectées auprès de 127 femmes des ménages sélectionnés de façon aléatoire et répartis dans quatre types de ménages<sup>1</sup> à l'issue d'une étude de typologie préalablement réalisée. Les statistiques descriptives, les tests d'hypothèse, le compte d'exploitation, la régression multiple hiérarchique, l'importance des index relatifs, l'analyse factorielle des correspondances multiples et le modèle Probit de Heckman ont servi pour l'analyse des données. Il ressort des analyses que les saliculteurs des ménages de type 4 ont plus d'expériences dans la production du sel, soit 26,17 ans. Dans tous les ménages, la majorité ont hérité de cette activité. Le fond propre est la principale source de financement mais 36,7% des saliculteurs des ménages de type 3 ont recouru au crédit formel. Seuls 26,7% des ménages de type 1 ont eu des appuis techniques dans la production du sel. Les mois de décembre en avril sont les plus favorables par endroit pour la production du sel, à cause de l'absence des pluies et des inondations (92%). Les saumures de concentrations C1<sup>2</sup> et C2<sup>3</sup> sont les plus utilisés dans les ménages. En une semaine, la quantité de sel produite est de 208,26 Kg pour le ménage de type 1, plus large de celles des autres. L'achat est plus appliqué aux combustibles tandis que le mode d'acquisition des saumures est la collecte personnelle. Parmi les intrants, la collecte des nervures de coco prend le plus de temps, soit 15h sur 5,6 collectes par semaine. La majeure partie des

1 La description des types de ménages est présentée dans la section 2.2. Echantillonnage

2 Saumure fortement concentrée

3 Saumure moyennement concentrée

saliculteurs fabriquent personnellement les foyers traditionnels. La main d'œuvre familiale est la plus utilisée pour les activités connexes à la production du sel et l'entraide est utilisée à plus de 70% pour le grattage du sol. Sur un cycle de production de 3 mois, la production du sel présente un avantage plus comparatif plus et économiquement satisfaisante pour les saliculteurs des ménages de type 1. Les autres ménages enregistrent un profit négatif. Les coûts variables constituent 95,37%, 96,54%, 94,63% et 97,22% des coûts totaux respectivement pour les saliculteurs des ménages de type 1, 2, 3 et 4. Une augmentation d'une unité de l'expérience des salicultrices augmentera le niveau de rentabilité de 0,41 (type 1), 0,56 (type 2) et 0,6 (type 4). La rentabilité sera augmentée de 0,4 (type 1) et 0,53 (type 3), pour une augmentation d'une unité de la quantité de sel produite par jour. Dans la production du sel, l'accès et la cherté des bois de chauffe et l'exposition aux chaleurs et fumées lors de la cuisson constituent les difficultés majeures. Cela limite la production du sel au niveau de certains saliculteurs. Les grossistes constituent les principaux clients à plus de 54,3% contre 25,7% pour les détaillants. Les saliculteurs de type 2 et 4 estiment faire une durée d'écoulement de 21,59 heures vers les marchés d'écoulement. Les saliculteurs des ménage de type 1 vendent la plus grande quantité de sel, soit 153,25 kg en une semaine. Dans la commercialisation du sel, la mévente, la baisse du prix de vente et la concurrence déloyale avec le sel du Ghana, sont les principales difficultés rencontrées. Il s'ensuit, entre autres, la réduction de la quantité produite et la recherche du marché plus éloigné. Près de 80% des ménages ont connaissances des foyers solaires. Ils estiment que le foyer solaire économise le temps à investir dans d'autres activités, augmente la fréquence de production, préserve la santé et assure la sauvegarde des mangroves. Les saliculteurs sont disposés à payer entre 76842,37 FCFA (type 2) et 138081,20 FCFA (type 3), pour les foyers solaires. Environ 75% des saliculteurs souhaitent le modèle d'utilisation individuelle et directe des foyers solaires. Ce modèle de service souhaité est influencé positivement par le financement de la production de sel sur fond propre.

**Mots clés : Marché d'écoulement, modèle de service, saumure, production du sel ; rentabilité.**

# 1. Introduction

## 1.1. Problématique

Au Bénin, dans les zones des écosystèmes forestiers de mangroves, les populations riveraines pratiquent plusieurs activités génératrices de revenus afin de subvenir à leurs besoins. Au nombre de ces activités, figurent la production de sel alimentaire (NaCl) et la transformation du poisson par fumage qui constituent essentiellement des activités féminines (Chabi *et al.*, 2014 ; Dossou *et al.*, 2010). En effet, le sel alimentaire est un produit de consommation courante, indispensable pour les êtres vivants, puisqu'une carence amène de graves problèmes de santé pouvant entraîner la mort. Pour un Homme sous les tropiques, un apport quotidien de 5 g par jour devient nécessaire, tout comme pour les animaux avec un apport de 40 à 50 g pour les bovins ou 40 à 60 g pour les équidés. De plus, il permet la conservation des aliments grâce à la salaison et au saumurage (Martin, 2013). C'est le premier condiment disponible dans les ménages mêmes les plus pauvres (Dossou *et al.*, 2010).

La pratique de ces deux activités demeure traditionnelle et rencontre plusieurs difficultés. Le sel alimentaire est produit par évapocristallisation sur feu de bois, à partir des saumures obtenues par lixiviation des terres salées. Ce sont les remontées capillaires de la nappe phréatique qui déterminent la teneur en sel des terres, récoltées par grattage pour préparer la saumure (LIFAD, 2000). Les activités salicoles sont destructrices de l'environnement, notamment de la mangrove, à cause de l'utilisation abusive de bois pour la cuisson de la saumure dans la méthode ignigène (Dossou, 2000).

Dans ce contexte, les foyers solaires apparaissent comme une alternative pour améliorer les conditions de travail des femmes et par conséquent impacter positivement sur leur pouvoir économique et également sur l'environnement. Cette étude vise à apporter des solutions aux questions suivantes qui se posent : dans quelle mesure la technologie de cuisson solaire peut-elle améliorer les économies des femmes impliquées dans la

production de sel dans la zone de mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin ? Combien de temps la technologie de cuisson solaire peut-elle économiser aux femmes pour des activités rémunératrices supplémentaires ? Quel est le consentement à payer des femmes pour le modèle de service approprié pour la production de sel avec les foyers solaires dans la zone de mangroves du site Ramsar 1017 ? Quels sont les déterminants d'adoption des foyers solaires de production de sel dans les zones de mangroves ?

## 1.2. Objectifs de recherche

La présente étude vise à analyser l'importance des foyers solaires dans la vie des entrepreneurs de sel de la zone de mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin. De façon spécifique, il s'agira de :

- **Décrire la production du sel dans la zone de mangroves du site Ramsar 1017 ;**
- **Déterminer la rentabilité de la production du sel dans la zone de mangroves du site Ramsar 1017 et les facteurs qui l'influencent ;**
- **Décrire la commercialisation du sel produit ;**
- **Déterminer le modèle de service approprié pour la production de sel avec les foyers solaires dans la zone de mangroves du site Ramsar 1017 ;**
- **Analyser le consentement à payer des femmes pour le modèle de service approprié pour la production de sel avec les foyers solaires dans la zone de mangroves du site Ramsar 1017 ;**
- **Analyser les facteurs déterminant l'adoption d'un modèle de service pour les foyers solaires.**

# 2. Méthodologie de recherche

## 2.1. Zone d'étude

L'étude a été réalisée essentiellement dans la commune d'Ouidah (Figure 1) située dans le département de l'Atlantique. Selon le recensement de 2013 (RGPH4), cette commune compte 162 034 habitants. Le commerce, la restauration et l'hébergement occupent respectivement 32,5% et 30% de la population active. L'agriculture, la pêche et la chasse occupent 12,7% de la population active. Ouidah compte 3324 ménages agricoles dont plus de 89% sont dirigés par les hommes. Dans les principaux domaines d'activité agricole, 95,3% de la population s'investissent dans la production végétale, 2,0% dans la production animale et 1,8% dans la production halieutique. L'Indice de la Pauvreté Humaine (IPH) est de 27%. Cet indice est plus faible que dans les autres communes du Département de l'Atlantique (INSAE, 2013).

Au total, 10 villages/quartiers ont été sélectionnés pour l'étude. Le choix de ses villages/quartiers tient au fait qu'ils font partie de la zone d'intervention du projet « *Énergie solaire et biotechnologies pour les femmes entrepreneurs dans les mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin (SEWomen)* ». Le projet vise à créer des entreprises durables et respectueuses de l'environnement pour les femmes en développant la technologie des foyers solaires pour la production de sel et le fumage du poisson ainsi que la production et l'utilisation du compost pour le maraîchage. Ces trois activités (production de sel, fumage du poisson et maraîchage) constituent les trois principales activités génératrices de revenu exercées par les femmes dans cette région du Bénin. Le projet s'inscrit dans le cadre des activités de soutien du CRDI à la recherche appliquée au développement en Afrique de l'Ouest, et dans la continuité de l'initiative à succès sur la Croissance de l'Économie et Débouchés Économiques des Femmes - CEDEF.

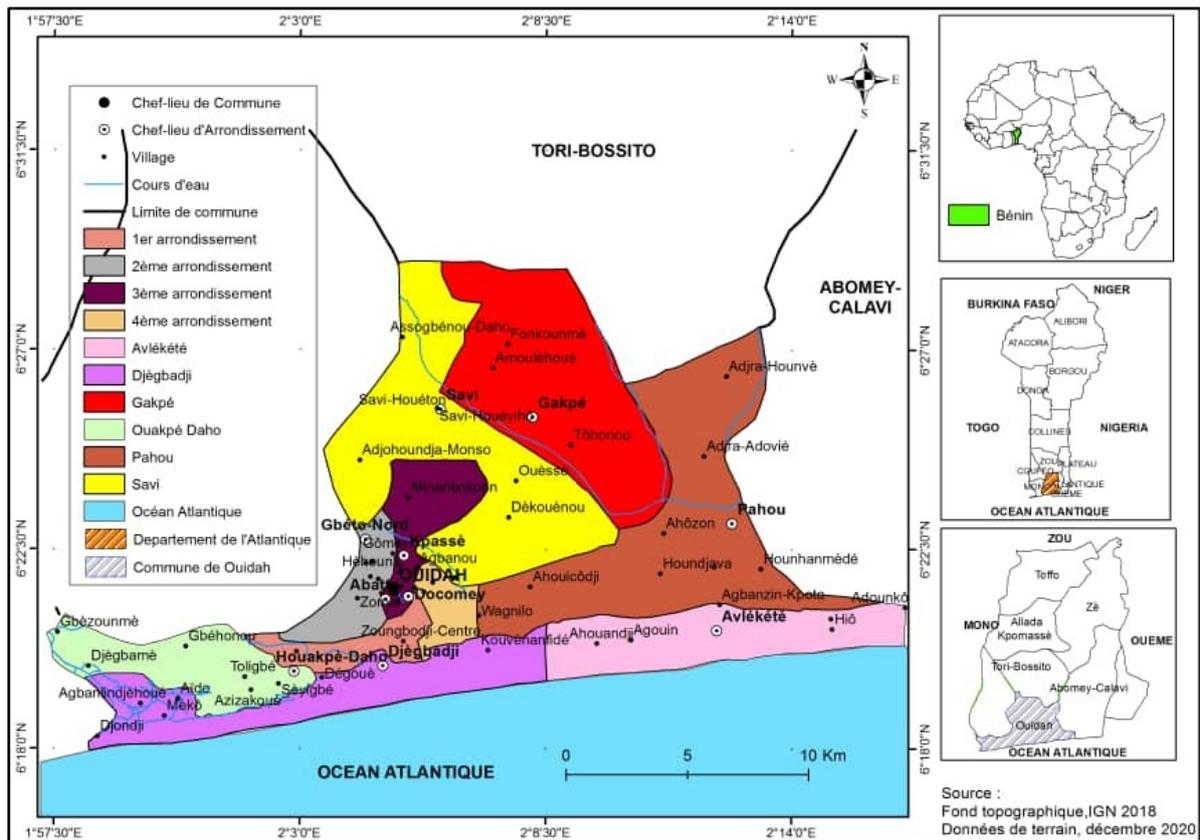


Figure 1: Localisation géographique de la zone d'étude

## 2.2. Echantillonnage

La présente étude a ciblé les saliculteurs impliqués dans les activités de production de sel dans la zone des mangroves. Suite à l'étude diagnostic sur l'évaluation des femmes entrepreneurs du site RAMSAR 1017 dans la commune d'Ouidah, une typologie a été réalisée sur la base des caractéristiques de ces ménages et a permis de les classer en 4 types de ménage (Tableau 1).

Le premier type de ménages (Tableau 1) est composé de 138 ménages soit 48,08% de l'échantillon total. Il est caractérisé majoritairement (84,05%) par des ménages monogames composés de chefs de ménage et femmes menant des activités génératrices de revenu. En effet, 80,43% et 97,10% respectifs des chefs et des femmes de ces ménages exercent une activité génératrice de revenu. Ainsi, 15,94% des femmes, sont dans l'activité de friture des poissons et 4,34% font le maraîchage. Elles ont en moyenne 10,88 années d'expérience dans l'une ou l'autre de ces activités et y consacrent moyennement 4,77 jours par semaine et 7,55 heures de travail par jour. Elles en tirent par mois un revenu s'élevant en moyenne à 29630,43 F CFA. En ce qui concerne les hommes, 5,79% sont dans la friture de poisson, 7,24% font le fumage de poisson et 2,89% font du maraîchage. Ceci montre que rares

sont les chefs de ce type de ménage qui ont fait de ces activités leurs activités principales puisqu'ils en tirent en moyenne juste 1840,58 F CFA par mois. Le revenu total moyen des chefs de ménages de type 1 est de 48220,59 F CFA/mois. Par ailleurs, seulement 29,71% des chefs de ce type de ménages sont instruits (niveau primaire) et 19,56% sont alphabétisés. Parmi les femmes de ces ménages, 63,04% ne sont pas instruits mais 14,49% savent lire et écrire en langues locales. De plus, 20,29% et 16,67% des chefs de ce type de ménages sont respectivement de groupes sociolinguistiques Fon et Xwla.

Le deuxième type de ménages (Tableau 1) regroupant 34 ménages est dirigé par des hommes mariés (97,05%). Aussi, 70,58% de ces hommes, chefs de ménage sont instruits (niveau primaire) et polygames. Ils gagnent en moyenne un revenu moyen s'élevant à 93136,36 F CFA par mois. Ce revenu est plus élevé que celui des autres types de ménages. Par ailleurs, 58,82% des femmes de ces ménages sont instruites et 41,17% mènent une activité de transformation de sel. Avec une taille moyenne de 9,55 personnes, les ménages de type 2 comptent en moyenne plus de membres que les autres types de ménages. En outre, dans 14,70% de ces ménages, il y a des handicapés dont les autres membres doivent prendre soin.

Dans la troisième catégorie de ménages regroupant 55 ménages (Tableau 1), 96,36 % des ménages à l'instar du type 2 sont dirigés par des hommes mariés mais majoritairement monogames (89,09%). Les chefs ménages sont dans 72,72% des cas autochtones des villages de la zone d'étude. Ce type de ménage est constitué de 49,09% de Fon et 34,54% de Péda. Cette catégorie de ménage est constituée de chefs ménage hommes tous actifs et assez instruits parce que seulement 23,63% ne sont pas instruits et 30,91% ont atteint le niveau secondaire. Aussi, 56,36% de ces hommes savent-ils lire et écrire en langues locales. Ils exercent plusieurs activités. En effet, 69,09% font du maraîchage et 25,45% fabriquent du sel avec une expérience moyenne de 13,57 années. Ils y consacrent en moyenne par jour 7,45 heures et 5,79 jours par semaine et gagnent au bout d'un mois en moyenne 60132,08 F CFA. En ce qui concerne les femmes de ce type de ménage, la quasi-totalité est active (98,18%) et mènent également plusieurs activités génératrices de revenus : 27,29% font du maraîchage ; 45,45% fabriquent du sel ; 12,73% fument du poisson et 1,81% font frire du poisson. Leur revenu lié à l'une de ces 4 activités est en moyenne de 44854,17 F CFA pour 5,60 jours de travail par semaine et 8,98 heures par jour. Notons également qu'à l'instar des hommes, ces femmes ont un niveau d'instruction élevé (30,90% ont le niveau d'instruction primaire et 34,55% le niveau secondaire) et 61,85% sont alphabétisées.

Dans la quatrième et dernière classe de ménages (Tableau 1) regroupant 60 ménages, tous les hommes chefs ménages mènent au moins une activité génératrice de revenus contrairement à 43,47% des femmes qui sont inactives. Les ménages de cette catégorie sont dirigés soit par des hommes (61,67%) soit par des femmes (38,33%).

En ce qui concerne les activités, 65% des chefs de ménage fabriquent du sel. Pour cette activité, ils gagnent en moyenne par mois 55745,61 F CFA après avoir travaillé 5,40 jours par semaine et 8,09 heures par jour. Des 4 groupes obtenus, Ils ont l'expérience de travail la plus élevée avec en moyenne 18 années à leur actif. Moins de 5% des femmes de ce groupe fabriquent du sel, fument ou font frire du poisson. Les quelques rares qui exercent ces activités y consacrent très peu de temps (moins d'une demi-journée par semaine) et ont moins d'un an d'expérience. Leur revenu comme attendu très faible, s'élève à 18000 F CFA par mois. Les chefs de ménages sont pour la majorité mariés mais 25% sont veufs et 10% sont séparés de leur conjoint. Les ménages de ce dernier groupe comprennent en moyenne 4,02 personnes et 26,67% des chefs ménages sont chrétiens. En ce qui concerne le niveau d'instruction, 55% des chefs ménages ne sont pas instruits et juste 15% sont alphabétisés. La présente étude s'est appuyée sur la liste de ces ménages catégorisés. Ainsi, 127 ménages présents et disponibles courant février – avril 2022 ont été enquêtés. Dans ces ménages, les femmes ont été interviewées afin d'analyser l'importance des foyers solaires dans la production de sel.

Tableau 1: Caractéristiques des 4 types de ménage identifiés à l'issue de la typologie

Variables qualitatives		Types de ménages								χ <sup>2</sup>	Test V (Cramer)
		1		2		3		4			
		Eff.	Freq. (%)	Eff.	Freq. (%)	Eff.	Freq. (%)	Eff.	Freq. (%)		
Situation matrimoniale	Divorcée	0	0,00	0	0,00	1	0,35	2	0,70	33,42***	0,197
	Mariée <sup>2, 3, 4</sup>	118	41,11	33	11,50	51	17,77	37	12,89		
	Séparée <sup>4</sup>	4	1,39	1	0,35	2	0,70	6	2,09		
	Veuf <sup>2, 3, 4</sup>	16	5,57	0	0,00	1	0,35	15	5,23		
Sexe du CM	Féminin <sup>2, 3, 4</sup>	34	11,85	1	0,35	2	0,70	23	8,01	28,74***	0,316
	Masculin <sup>2, 3, 4</sup>	104	36,24	33	11,50	53	18,47	37	12,89		
Régime matrimonial	Monogamie <sup>1, 2, 3</sup>	116	40,42	10	3,48	49	17,07	42	14,63	51,13***	0,422
	Polygamie <sup>1, 2, 3</sup>	22	7,67	24	8,36	6	2,09	18	6,27		
Niveau d'instruction du CM	Aucun <sup>1, 2, 3, 4</sup>	73	25,44	6	2,09	13	4,53	33	11,50	51,56***	0,245
	Primaire <sup>1, 2</sup>	41	14,29	24	8,36	20	6,97	25	8,71		
	Secondaire C1 <sup>3, 4</sup>	17	5,92	3	1,05	17	5,92	1	0,35		
	Secondaire C2	5	1,74	1	0,35	4	1,39	0	0,00		
	Universitaire	2	0,70	0	0,00	1	0,35	1	0,35		
Niveau d'instruction de la FM	Aucun <sup>1, 2</sup>	87 <sup>a</sup>	30,31	8	2,79	18	6,27	37	12,89	58,64***	0,261
	Primaire <sup>2</sup>	39	13,59	20	6,97	17	5,92	21	7,32		
	Secondaire C1 <sup>3, 4</sup>	11	3,83	6	2,09	15	5,23	1	0,35		
	Secondaire C2 <sup>3</sup>	0	0,00	0	0,00	4	1,39	0	0,00		
	Universitaire	1	0,35	0	0,00	1	0,35	1	0,35		
Alphabétisation du CM	Aucun <sup>1, 3</sup>	98	34,15	20	6,97	17	5,92	43	14,98	41,77***	0,220
	Ecrire	2	0,70	0	0,00	2	0,70	1	0,35		
	Lire <sup>2</sup>	11	3,83	0	0,00	5	1,74	7	2,44		
	Lire et écrire <sup>1, 3, 4</sup>	27	9,41	14	4,88	31	10,80	9	3,14		

Alphabétisation de la FM	Aucun <sup>1,3</sup>	112	39,02	23	8,01	21	7,32	48	16,72	49,14***	0,239
	Ecrire	1	0,35	0	0,00	2	0,70	0	0,00		
	Lire <sup>1,3</sup>	5	1,74	1	0,35	10	3,48	8	2,79		
	Lire et écrire <sup>1,3,4</sup>	20	6,97	10	3,48	22	7,67	4	1,39		
Ethnie	Adja	2	0,70	0	0,00	1	0,35	0	0,00	51,58*	0,245
	Fon <sup>1,3</sup>	28	9,76	6	2,09	27	9,41	16	5,57		
	Kete	0	0,00	0	0,00	1	0,35	0	0,00		
	Kotafon	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,35		
	Nago	1	0,35	1	0,35	0	0,00	0	0,00		
	Peda <sup>3</sup>	80	27,87	21	7,32	19	6,62	40	13,94		
	Sahoue	2	0,70	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Toffi	0	0,00	0	0,00	1	0,35	0	0,00		
	Toli	0	0,00	1	0,35	0	0,00	1	0,35		
	Xwla <sup>1,4</sup>	23	8,01	5	1,74	6	2,09	2	0,70		
Provenance du ménage	Allochtone <sup>3</sup>	21	7,32	7	2,44	15	5,23	7	2,44	5,79	0,142
	Autochtone <sup>3</sup>	117	40,77	27	9,41	40	13,94	53	18,47		
Religion	Animiste	58	20,21	17	5,92	20	6,97	30	10,45	17,91*	0,144
	Christianisme <sup>4</sup>	63	21,95	15	5,23	26	9,06	16	5,57		
	Musulman <sup>1</sup>	0	0,00	0	0,00	3	1,05	2	0,70		
	Non croyant	17	5,92	2	0,70	6	2,09	12	4,18		
Handicapé dans le ménage	Non <sup>2</sup>	135	47,04	29	10,10	53	18,47	57	19,86	10,04*	0,187
	Oui <sup>2</sup>	3	1,05	5	1,74	2	0,70	3	1,05		
Type d'handicap dans le ménage	Aucun	135	47,04	29	10,10	53	18,47	57	19,86	39,99	0,216
	Amputé	1	0,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00		
	Boiteux	0	0,00	0	0,00	1	0,35	0	0,00		
	Epileptique	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,35		
	Malentendant	0	0,00	1	0,35	0	0,00	0	0,00		
	Malvoyant	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,35		
	Muet	0	0,00	1	0,35	0	0,00	0	0,00		
	Paralysé	1	0,35	1	0,35	1	0,35	0	0,00		
	Retardé-mental	1	0,35	1	0,35	0	0,00	1	0,35		
Sourd	0	0,00	1	0,35	0	0,00	0	0,00			
Le CM est actif	Non <sup>1,3,4</sup>	7	2,44	1	0,35	1	0,35	0	0,00	3,96	0,319
	Oui <sup>1,3,4</sup>	131	45,64	33	11,50	54	18,82	60	20,91		
La FM est active	Non <sup>1,4</sup>	22	8,00	2	0,73	1	0,36	25	9,09	46,13***	0,614
	Oui <sup>1,3,4</sup>	114	41,45	31	11,27	54	19,64	26	9,45		
Activité principale du CM	Fabrication de sel <sup>3,4</sup>	46	16,03	9	3,14	14	4,88	39	13,59	145,82***	0,412
	Friture de poisson <sup>1</sup>	8	2,79	0	0,00	0	0,00	1	0,35		
	Fumage de poisson <sup>1,3</sup>	10	3,48	0	0,00	1	0,35	2	0,70		
	Maraîchage <sup>1,3</sup>	4	1,39	13	4,53	38	13,24	15	5,23		
	Autres <sup>3,4</sup>	70	24,39	12	4,18	2	0,70	3	1,05		

Activité principale de la FM	Fabrication de sel <sup>2, 3, 4</sup>	30	10,45	14	4,88	25	8,71	2	0,70	114,70***	0,365
	Friture de poisson <sup>1, 3, 4</sup>	22	7,67	2	0,70	1	0,35	1	0,35		
	Fumage de poisson <sup>4</sup>	11	3,83	0	0,00	7	2,44	0	0,00		
	Maraîchage <sup>1, 3, 4</sup>	6	2,09	3	1,05	15	5,23	1	0,35		
	Autres <sup>3, 4</sup>	69	24,04	15	5,23	7	2,44	56	19,51		
<b>VARIABLES QUANTITATIVES</b>											
	<b>Moy.</b>	<b>Ecart.</b>	<b>Moy.</b>	<b>Ecart.</b>	<b>Moy.</b>	<b>Ecart.</b>	<b>Moy.</b>	<b>Ecart.</b>	<b>F-test</b>		
Age du CM	46,07	14,60	45,65	8,31	42,80	14,14	48,72	15,48	1,69		
Nombre d'hommes dans le ménage <sup>1, 2, 4</sup>	2,55	1,34	4,88	1,49	2,34	1,28	1,88	1,25	39,79***		
Nombre de femmes dans le ménage <sup>1, 2, 3, 4</sup>	2,35	1,16	4,76	2,00	2,09	1,13	2,13	1,39	36,52***		
Taille du ménage <sup>2, 4</sup>	4,93	1,77	9,65	2,20	4,71	1,88	4,02	1,93	73,54***		
Nombre de nourrissons <sup>2</sup>	0,06	0,25	0,18	0,39	0,11	0,31	0,05	0,22	1,94		
Nombre de petits-enfants <sup>2</sup>	0,69	0,81	1,47	1,35	0,60	0,85	0,53	0,77	9,29***		
Nombre d'adolescents <sup>1, 2, 3, 4</sup>	0,62	0,97	1,5	1,38	0,58	0,96	0,37	0,76	10,21***		
Nombre de vieillards	0,08	0,27	0	0	0,05	0,23	0,07	0,25	1,01		
Nombre de femmes de ménage <sup>1, 2, 3</sup>	2,32	0,48	2,29	0,75	2,17	0,41	2,39	0,61	0,73		
Nombre de femmes enceintes	0,01	0,12	0,03	0,17	0	0	0,03	0,18	0,13		
Nombre de femmes allaitantes	0,07	0,26	0,06	0,24	0,07	0,26	0,05	0,22	2,61		
Nombre d'années d'expérience du CM <sup>1, 3, 4</sup>	16,41	10,64	16,23	8,33	13,57	10,97	18,00	11,79	1,56		
Nombre d'heures de travail par jour du CM <sup>1, 3, 4</sup>	8,45	2,78	6,59	2,59	7,45	2,74	8,09	2,67	3,21*		
Nombre de jours de travail par semaine du CM <sup>1, 3, 4</sup>	5,68	1,31	5,77	1,23	5,79	1,15	5,40	1,31	1,03		
Revenu total mensuel du CM (Fcfa/mois) <sup>1, 2, 3, 4</sup>	48220,59	42492,09	93136,36	61982,56	60132,08	41787,48	55745,61	48913,11	5,23**		
Nombre d'années d'expérience du FM <sup>1, 4</sup>	10,88	8,40	10,95	6,96	11,00	6,65	8,00	5,71	0,20		
Nombre d'heures de travail par jour de la FM <sup>1, 3, 4</sup>	7,55	3,56	7,95	3,57	8,98	2,63	7,50	3,32	1,87		
Nombre de jours de travail par semaine de la FM <sup>1, 3, 4</sup>	4,77	1,49	5,26	1,69	5,60	1,25	3,75	0,50	4,50**		
Revenu total mensuel de la FM (Fcfa/mois) <sup>3, 4</sup>	29630,43	27687,55	49789,47	46277,64	44854,17	31631,52	18000	6000	3,70*		

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ . Fréq. : Fréquence ; Eff. : Effectif ; Moy. : Moyenne ; Ecart. : Ecart-typ

## 2.3. Collecte des données

Une enquête a été conduite avec un questionnaire (Annexe 1) auprès des saliculteurs sélectionnés pour collecter des données primaires sur la production et la commercialisation de sel. Les enquêtés ont été interviewés sur les caractéristiques des exploitations de production de sel, les opérations, les charges, les équipements de production, la main d'œuvre utilisée, les marchés d'écoulement, la commercialisation, les perceptions sur les foyers traditionnels et solaires, les services de production du sel et les formes de gestion appropriées pour les foyers installés par le projet, les contraintes liées à l'accès et à l'adoption des foyers solaires et le consentement à payer pour utiliser les foyers solaires.

## 2.4. Analyse des données

### 2.4.1. Analyse des caractéristiques socio-économiques, de production et de commercialisation

Sur la base des données collectées, des statistiques descriptives telles que la moyenne, l'erreur standard et les fréquences ont été calculés par type de ménage afin de caractériser ces ménages. Des comparaisons des fréquences des variables qualitatives et des moyennes des variables quantitatives entre les 4 types de ménages ont été effectuées respectivement avec les statistiques Chi<sup>2</sup> de Pearson et ANOVA de Fischer.

Selon Spiegel *et al.* (2007) dans Oguoma *et al.* (2010), le test de différence significative ANOVA est spécifié comme suit :

$$F = \frac{MSSb}{MSSw} = \frac{SSb}{SSw} * \frac{(n - k)}{(k - 1)} \quad (1)$$

$$SST = SSb + SSw \quad (2)$$

$$SS_b = \sum_{j=1}^n n_j (x - \bar{x}_j)^2 \quad (3)$$

$$SS_w = \sum_j n_j \sum_{c=1}^k (x_{ij} - \bar{x}_j)^2 \quad (4)$$

Où, F = Valeur de signification statistique des différences moyennes pour les paramètres ; SS<sub>b</sub> = la somme des erreurs quadratiques entre les moyennes d'échantillon ; SS<sub>w</sub> = la somme des erreurs quadratiques (déviations) dans les moyennes de l'échantillon ; n = le nombre de femmes ; k = le nombre de types de ménages ; n<sub>j</sub> = la taille de chaque type de ménage. L'hypothèse nulle n'est rejetée si la valeur de F calculée était supérieure à la valeur de F tabulée, et elle est acceptée dans le cas contraire.

Pour Delacre *et al.* (2019), l'ANOVA de test F classique repose sur l'hypothèse que les groupes sont indépendants ; les résidus sont indépendants ; les résidus suivent une distribution normale et qu'il y a une égalité de variances entre les groupes.

Pour Kim (2017), le test du chi-carré de Pearson est utilisé pour comparer la distribution d'une variable catégorielle avec la distribution dans un autre. Si la distribution de la variable catégorielle n'est pas très différente entre les différents groupes, nous pouvons conclure que la distribution de la variable catégorielle n'est pas liée à la variable des groupes. Ce test a été utilisé pour tester la différence statistique entre les variables nominales et la variable groupe (types de ménage).

$$Chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \quad (5)$$

Avec les degrés de liberté (r-1)(c-1)

O et E représentent les fréquences observée et exceptée ; r et c sont le numéro de lignes et colonnes du tableau de contingence, respectivement.

#### 2.4.2. Analyse de la rentabilité des systèmes de production du sel

La profitabilité des systèmes de production du sel a été possible par l'établissement des comptes d'exploitations par type de ménages. La méthode d'estimation de la rentabilité financière est inspirée de l'outil analytique de l'approche filière basée sur l'ensemble des concepts de valeur ajoutée (Tallec et Bockel, 2005) et d'analyse partielle de la budgétisation agricole (Adhikari *et al.*, 2018 ; Agboola, 2011 ; Boateng *et al.*, 2013 ; Safina *et al.*, 2018 ; Sujana *et al.*, 2017). Tout processus de production implique des flux d'inputs et d'outputs. Les inputs représentent les biens et services qui sont complètement consommés ou transformés pour obtenir le produit fini durant la période de production, alors que les outputs, quant à eux, correspondent aux produits obtenus du processus productif, le sel ici. De la différence entre la valeur des outputs (chiffre d'affaires ; **PB** ou valeur brute de la production totale ou produit brut) et celle des charges variables (**CV**), s'obtient la valeur que le producteur a ajouté (valeur ajoutée ; **VA**, encore connu sous l'appellation marge brute ; **MB**) à la valeur initiale des consommations intermédiaires (**Ci** ou **CV**) au cours du processus de production. La relation est la suivante :

$$MB = PB - Ci \quad (6)$$

La valeur du produit (PB) est le produit entre le volume de production du sel obtenu (Q) en kg et le prix unitaire (Pu) de vente du produit en F CFA, par producteur.

$$PB = Q * Pu \quad (7)$$

Les charges variables constituent le coût de l'ensemble des facteurs initiaux détruits ou transformés incorporés dans le processus de production. Ce coût CV est obtenu par la somme des produits entre des prix unitaires (P) de chaque facteur incorporé dans la production et les quantités Z de chaque facteur considéré, plus les coûts du transport (Ct), communication (Cc), main d'œuvre (occasionnelle et entraide), i.e. Cmdv et autres charges supportées (Autrcharg) lors de la vente ou liées à la location.

$$CV = \sum_{i=1}^n (Pi * Zi) + Ct + Cc + Cmdv + Autrech arg \quad (8)$$

CV= le coût des consommations intermédiaires en F CFA ;

$i = 1, 2, \dots, n$  le facteur utilisé dans la production ;

$P_i$  = Prix unitaire de chaque facteur utilisé en F CFA ;

$Z_i$  = quantité de chaque facteur incorporé en kg ou en L.

Les coûts fixes des équipements et matériels ont été amortis sur la durée de vie utile de l'équipement selon la méthode de l'amortissement linéaire (SLM), afin de calculer le profit. Cette méthode suppose une valeur de récupération de zéro (Olaoye *et al.*, 2014). Par conséquent, les équipements et matériels ont été utilisés, dans les exploitations, pendant leur durée de vie prévue. La formule est spécifiée comme suit :

$$A = \frac{(OC - VR)}{D} \quad (9)$$

Où :

A = Amortissement des actifs ;

OC = Coût d'origine des actifs est le coût de fabrication ou d'achat ;

VR = Valeur de récupération (valeur résiduelle) est, la valeur des actifs après la durée de vie utile, considérée comme zéro ;

D = Durée de vie utile attendue est la période pendant laquelle l'actif est considéré comme productive.

Les charges fixes (CF) sont la somme des amortissements (A), des salaires (S) et les intérêts sur emprunt (I), aux cours du cycle de production. (Brown, 1980).

$$CF = A + S + I \quad (10)$$

Les relations de la valeur ajoutée ou marge brute devient :

$$MB = QP_u - \sum_{i=1}^n (P_i * Z_i) \quad (11)$$

La marge brute ou valeur ajoutée représente la somme de rémunération des travaux, frais financiers et taxes en plus du gain net du capital. La nouvelle richesse que crée une activité de production n'est donc pas mesurée par la valeur brute du produit mais, logiquement, par cette valeur diminuée des richesses qu'il a fallu détruire ou consommer pour la produire (Kinvi *et al.*, 2021). Pour Safina *et al.* (2018), sa valeur positive indique une grande efficacité de transformation des ventes du sel en revenue.

$$Profit = MB - CF \quad (12)$$

Des valeurs positives de la marge brute et du profit sont fortement influencées par les quantités vendues et les prix. (Safina *et al.*, 2018).

$$Retour \text{ sur investissement ou Ratio de Profit} = \frac{Profit}{CT} \quad (13)$$

En suivant Boateng *et al.*(2013), le ratio de profit indique ce qui est gagné aux cours de l'activité de la production du sel en termes de dépenses d'investissement.

$$\text{Où } \text{Cout Total (CT)} = CV + CF \quad (14)$$

$$\text{Ratio } \frac{\text{Benefice}}{\text{Cout}} (\text{Indice d'Efficacite de Production}) = \frac{PB}{CT} \quad (15)$$

L'indice d'Efficacité de Production montre le niveau d'ingéniosité du profit réalisé par les productrices de sel (Agboola, 2011). Si ce ratio est supérieur à 1, la performance de l'activité de production du sel est considérée économiquement satisfaisante, vice versa. Avec une valeur de 1, la production du sel est réalisée à l'équilibre et les productrices fonctionnent au niveau du seuil de rentabilité. (Sujan *et al.*, 2017).

En suivant Tabone *et al.* (2010), le ratio avantage-coût est comparé à 1. Une valeur supérieure à 1, signifie un meilleur avantage comparatif d'un système par rapport à un autre. Ce ratio est le quotient de la marge brute aux coûts variables, par système.

$$\text{Ratio avantage - couts} = \frac{\text{Marge brute}}{\text{Couts variables}} \quad (16)$$

Des tests ANOVA ont été réalisés pour comparer les calculs économiques de la production du sel.

### 2.4.3. Détermination des facteurs influençant la rentabilité de la production du sel par type de ménage

Les facteurs qui influencent la production du sel sont identifiés avec l'analyse de régression multiple. L'approche des Moins Carrés Ordinaires (MCO) et la méthode de sélection de variables « Stepwise » ont été utilisés pour le modèle. La forme implicite du modèle est :

$$Y = f(x_i, \epsilon_i) \quad (17)$$

La forme fonctionnelle sélectionnée et utilisée est celle linéaire et le modèle est défini comme suit :

$$Y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \beta_5 x_5 + \beta_6 x_6 + \beta_7 x_7 + \beta_8 x_8 + \epsilon_i \quad (18)$$

Où  $\alpha$  est l'intercepte,  $\beta_i$  sont des paramètres estimés,  $\epsilon_i$  est un terme d'erreur supposé être normalement distribué avec une moyenne constante et des variances nulles,  $Y$  est le profit des sites de production du sel,  $x_1$  est le nombre d'années d'expérience (années),  $x_2$  est la quantité de sel produite par jour (Kg),  $x_3$  est la production en groupe (1=Oui, 0=Non),  $x_4$  est l'appui technique (1=Oui, 0=Non),  $x_5$  est le nombre de socles des foyers,  $x_6$  est l'apport personnel (1=Oui, 0=Non),  $x_7$  est le crédit formel (1=Oui, 0=Non), et  $x_8$  est le crédit informel (1=Oui, 0=Non). Nous espérons un signe positif pour  $\beta_1$ .

Le choix du modèle par type de ménages a été possible grâce à la magnitude de F-ratio, le coefficient de détermination  $R^2$ , la signification statistique des coefficients de régression et leurs conformités.

### 2.4.4. Détermination de l'importance des indices relatifs à la perception des saliculteurs sur l'influence du rendement en sel : Classification de la perception

L'analyse de l'indice relatif sert à déterminer le classement relatif des critères et sa transformation à partir de tous les scores numériques des critères identifiés. Ces classements permettent de croiser l'importance relative des critères telle qu'elle est perçue par les répondants. (Rooshdia *et al.*, 2018).

L'importance de l'indice relatif (RII) se calcule comme suit :

$$RII = \sum \frac{W}{A * N} \quad (19)$$

où  $w$  est la pondération attribuée par chaque répondant sur une échelle de un à quatre, un impliquant le moins et quatre le plus élevé ;  $A$  est le poids le plus élevé et  $N$  est le nombre total de l'échantillon. Sur la base du classement des Indices d'Importance Relative (RII), la moyenne pondérée de la perception a été déterminée. En se basant sur la valeur de

cette moyenne des quatre éléments, les modalités de réponses sont transformées afin d'analyser la perception de chaque salicultrice. Ainsi, on a : pas du tout : 1 à 1,80 ; ne sait pas : 1,81 à 2,60 ; oui, un peu : 2,61 à 3,40 ; et oui, beaucoup : 3,41 à 4,00.

#### 2.4.5. Détermination du modèle de service approprié pour la production de sel avec les foyers solaires et consentement à payer pour ce modèle

Il existe de nombreuses variétés de techniques utilisées pour l'évaluation des biens et services en économie, regroupées en deux catégories : la préférence révélée et la préférence déclarée. Les techniques de préférence révélées sont basées sur des données réelles des comportements des individus sur un marché réel reflétant une maximisation de l'utilité soumise à des contraintes. Les techniques des préférences déclarées, quant à elles, sont basées sur les réponses des individus à des questions hypothétiques plutôt que sur des observations de choix du monde réel (Freeman, 1993). Comme les réponses sont sous réserve des conditions spécifiques prévues dans le marché hypothétique, les méthodes de préférence sont généralement appelées évaluation contingente (Freeman, 1993). La méthode d'évaluation contingente est une méthode d'évaluation non marchande largement utilisée en économie pour déterminer le consentement à payer (CAP) pour des biens ou des services qui ne sont pas échangés sur le marché. Cette méthode de mesure de la valeur est assez développée et largement utilisée en économie de l'environnement mais aussi dans d'autres domaines tels que la santé, la sécurité des transports et l'économie culturelle.

Dans une évaluation contingente, une enquête est conçue pour créer différents scénarios de marché hypothétiques pour refléter la valeur des biens non commercialisables et les répondants à l'enquête sont invités à indiquer leur réponse pour les scénarii de marché hypothétique (Jemberu *et al.*, 2020). Les données recueillies par ces enquêtes sont ensuite analysées de la même manière que les choix faits par les consommateurs sur les marchés réels. Il existe différentes méthodes d'élicitation de données pour le CAP : les enchères, les cartes de paiement, les questions ouvertes et simples et les questions (double) ou méthode de choix dichotomiques bornées. Pour la présente étude, le choix a **été porté** sur les questions ouvertes et simples à cause de leur simplicité.

#### 2.4.6. Détermination des déterminants de l'adoption des foyers solaires de production de sel dans les zones de mangroves

Avant d'adopter les foyers solaires, les ménages doivent y avoir accès. Pour cela, l'analyse des déterminants de l'adoption des foyers solaires a été faite à travers l'estimation d'un modèle de sélection. Le modèle Probit de Heckmaan permet de mieux explorer la décision d'adoption des ménages en relation avec leur accès aux foyers. Ce modèle est basé sur deux sous-modèles : l'output modèle ou modèle d'adoption dont la variable dépendante est l'adoption de foyer solaire et le modèle de sélection dont la variable dépendante est

l'accès aux foyers.

➤ **Déterminants de l'accès**

Le modèle de sélection probit de Heckman est utilisé pour analyser si les ménages ont accès aux foyers et les facteurs qu'on peut supposer influencer cet accès. Il s'écrit sous la forme (Deressa *et al.*, 2010) :

$$Y_i = Z_i \delta + \mu_i \quad (20)$$

$Z_i$  est un vecteur de variables explicatives qui incluent les différents facteurs supposés influencer l'accès ;

$\delta$  est le vecteur des paramètres estimés des variables indépendantes susceptibles d'influencer la probabilité du ménage  $i$  à accéder aux foyers ;

$\mu_i$  sont les termes d'erreur normalement distribués de moyenne 0 et d'écart type 1.

La variable dépendante  $Y_i$  (Accès aux foyers solaires) est une variable muette qui prend la valeur 1 si les ménages ont accès aux foyers solaires et 0 si non.

➤ **Déterminants de l'adoption**

Le modèle de Heckman permet également d'analyser la propension des ménages à adopter les foyers solaires. Celui-ci s'applique à ceux qui ont répondu « Oui » à l'accès aux foyers solaires.

Le modèle de sélection de Heckman suppose qu'il existe une relation sous-jacente qui constitue une équation latente donnée par (Deressa *et al.*, 2010) :

$$Y_i^* = X_i \beta + \varepsilon_i \quad (21)$$

$Y_i^*$  est la variable latente qui est la propension à adopter les foyers solaires. C'est une variable binaire qui traduit la possibilité pour un ménage à adopter les foyers solaires ou pas ;

$X_i$  est un vecteur de plusieurs variables explicatives, qui incluent les différents facteurs supposés influencés la probabilité d'adopter les foyers solaires par le ménage  $i$  ;

$\beta$  est le vecteur des paramètres estimés des variables indépendantes susceptibles d'influencer la probabilité du ménage à adopter les foyers solaires ;

$\varepsilon_i$  sont les termes d'erreur.

Après une sélection des potentielles variables explicatives pouvant influencer l'accès et l'adoption des foyers solaires, le modèle de Heckman a été estimé.



# 3. Résultats et Discussion

## 3.1. Caractéristiques socio-économiques et de production de sel

### 3.1.1. Types de production et année d'expérience des saliculteurs

Le tableau 2 présente les types de production de sel et le nombre d'années d'expérience des productrices de sel par type de ménage. Presque tous les types de ménages produisent individuellement le sel, soient avec 89,6%, 96,0%, 100,0% et 95,8% des productrices, respectivement. En plus, moins de 50% d'eux produisent le sel en groupe, avec 45,8% et 48,0% dans les ménages de type 2 et 4. On constate aussi une année d'expérience de plus de 20 ans chez les productrices, soient 25,17 (type 1), 22,64 (type 2), 24,93 (type 3) et 26,17 (type 4). Il est important de renforcer la connaissance des productrices afin de les tourner vers l'innovation et non uniquement vers l'utilisation et la reproduction de savoirs anciens. (Paul et Suleman, 2005).

Tableau 2: Types de production et nombre d'année d'expérience dans la production du sel

Variables	Types de ménage				$\chi^2$	ANOVA
	1	2	3	4		
Type de production (% de oui)	Individuel	45 (89,6%)	24 (96,0%)	30 (100,0%)	23 (95,8%)	4,160
	Groupe	18 (37,5%)	12 (48,0%)	7 (23,3%)	11 (45,8%)	4,437
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du nombre d'années dans la production de sel	25,17 $\pm$ (2,16)	22,64 $\pm$ (3,35)	24,93 $\pm$ (2,90)	26,17 $\pm$ (3,38)		0,224

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.1.2. Origine de la production du sel

La figure 2 montre l'originalité de la production du sel dans le milieu. Dans les types de ménage, la majorité des productrices ont hérité de l'activité. Une minorité a démarré par une initiative personnelle. Seules les productrices dans les ménages de type 1 et 4 ont commencé sur le conseil des autres pairs.

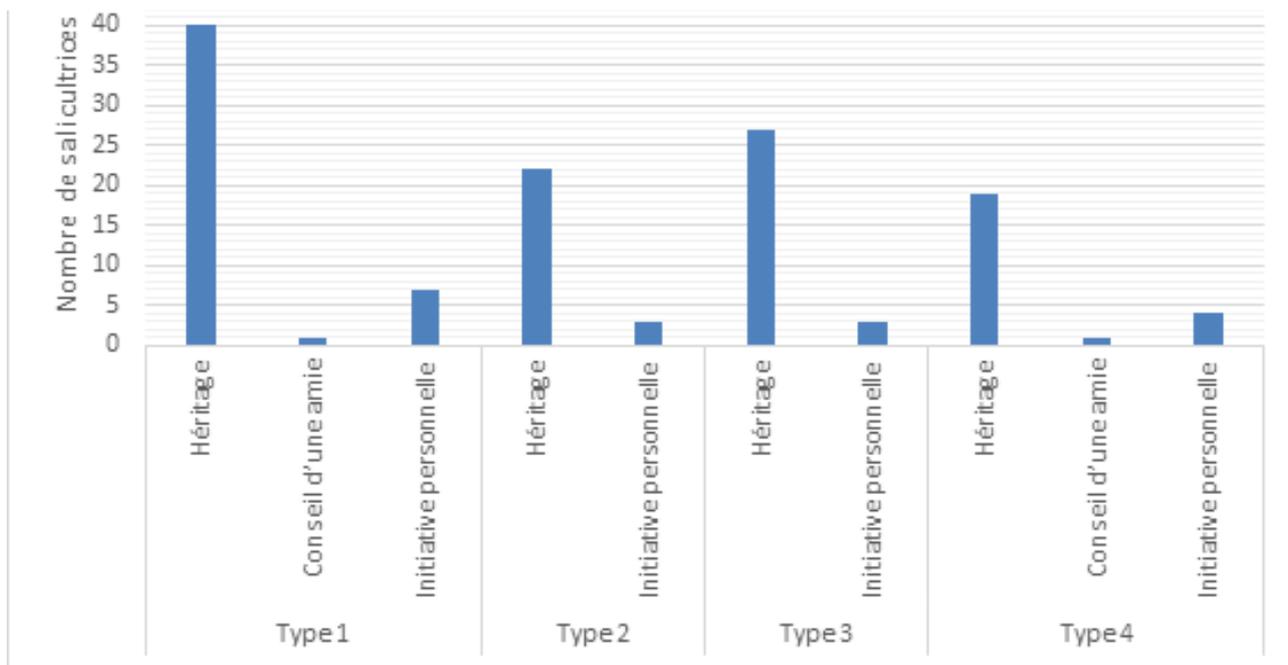


Figure 2 : Origine de la production du sel

### 3.1.3. Financement des activités de la production de sel

Le tableau 3 montre que la majorité des productrices utilisent leurs fonds propres pour financer les activités de production du sel, soient en majorité 72,9% dans le ménage de type 1 et 76,0% dans le ménage de type 2. En majorité, le ménage de type 3 (36,7%) fait recours aux crédits formels et le ménage de type 1 (16,7%) utilise les crédits informels. La durée de remboursement du crédit formel varie de 9,50 mois (chez le type 2) à 10,89 mois (type 3). Le montant maximum emprunté du crédit formel est 100000 F CFA (type 2) et celui minimum est de 92500 F CFA (type 4), en moyenne. Ces derniers remboursent en moyenne 107450 F CFA et 102450 F CFA, respectivement. Dans le cas du crédit informel, les ménages de type 2 et 3 empruntent tous 45000 F CFA, mais les ménages de type 2 remboursent 50500 FCFA sur 3 mois et 116250 F CFA en 5 mois. Le montant moyen emprunté de la source informelle est élevé dans le ménage de type 1. La finance informelle est souvent peu fiable, aléatoire, non transparente et limitée au court terme. En d'autres mots, les ménages pauvres utilisent la finance informelle faute de choix. Elle est aussi parfois fort onéreuse, et outre le coût, incertain et irrégulier (Tani et Radi, 2014).

Tableau 3: Financement des activités de la production de sel

Variables	Types de ménage				$\chi^2$	ANOVA
	1	2	3	4		
Sources de financement (% de oui)	Fonds propres	35 (72,9%)	19 (76,0%)	17 (56,7%)	15 (62,5%)	3,353
	Crédits formels (microfinance, ...)	13 (27,1%)	8 (32,0%)	11 (36,7%)	4 (16,7%)	2,836
	Crédits informels (amis, familles, proches ...)	8 (16,7%)	3 (12,0%)	4 (13,3%)	3 (12,5%)	0,415
	Don	7 (14,6%)	2 (8,0%)	2 (6,7%)	3 (12,5%)	1,487
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) de la durée de remboursement en mois du crédit formel	10,30 $\pm$ (1,19)	9,50 $\pm$ (2,50)	10,89 $\pm$ (0,89)	10,50 $\pm$ (1,50)		0,148
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du montant de crédit formel emprunté en F CFA	98333,33 $\pm$ (18415,793)	100000,00 $\pm$ (17795,13)	888888,89 $\pm$ (10333,93)	92500 $\pm$ (21746,65)		0,080
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du montant de crédit formel a remboursé en F CFA	126583,33 $\pm$ (20281,00)	107450,00 $\pm$ (19118,12)	100266,67 $\pm$ (11917,82)	102450,00 $\pm$ (21954,56)		0,472
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) de la durée de remboursement en mois du crédit informel	3,50 $\pm$ (1,443)	3,00 $\pm$ (2,00)	5,00 $\pm$ (0,58)	4,00 $\pm$ (1,00)		0,488
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du montant de crédit informel emprunté en F CFA	53750,00 $\pm$ (16754,97)	45000,00 $\pm$ (15000,00)	45000,00 $\pm$ (10408,33)	41666,67 $\pm$ (13642,26)		0,140
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du montant de crédit informel a remboursé en F CFA	75333,33 $\pm$ (22213,61)	50500,00 $\pm$ (19500,00)	116250,00 $\pm$ (55052,60)	50333,33 $\pm$ (14948,06)		0,623

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.1.4. Appuis techniques des salicultrices

Le tableau 4 présente les appuis techniques dans la production du sel. Seuls les ménages de type 3 (26,7%) ont reçu plus d'appui. Les ménages de type 1 et 4 (12,5%), ont reçu tous des appuis techniques. Ces appuis techniques concernent ceux en matériels de production (foyers solaires et sachets), et des formations comme la production sur bêche, par exemple. Les structures d'appui sont les organisations non gouvernementales, des projets, des structures privées et la mairie d'Ouidah à travers des partenaires.

Tableau 4: Appuis techniques des salicultrices

Variables	Types de ménage				$\chi^2$
	1	2	3	4	
Appuis techniques dans la production du sel (% de oui)	6 (12,5%)	1 (4,0%)	8 (26,7%)	3 (12,5%)	6,142

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

## 3.2. Production de sel

### 3.2.1. Description de la technique de saliculture

La production passe d'abord par l'aménagement du site de production suivi de la construction des paniers de lixiviation. Les activités d'aménagement sont les activités préparatoires de sites telles que le sarclage, la réparation des paniers de lixiviation, la construction des clôtures/locaux, et la confection de foyers. Le panier est une forme d'entonnoir communément appelé «Boukpo» contenant en bas un filtre par laquelle la saumure sorte (Figure 3).



Figure 3 : Paniers de lixiviation (Boukpo)

Afin de détecter la présence du sel dans le sol, certains l'arrosent avec de l'eau et le remue. Suite à ceci, le saliculteur passe au grattage et la mise du sable salé raclé dans le panier de lixiviation. Il faut ensuite y ajouter de l'eau issue de la lagune ou de la première lixiviation de faible concentration pour le lessivage (Figure 4).



Figure 4 : Processus d'obtention de la saumure

La saumure est ensuite recueillie dans un récipient, par un orifice aménagé à la base du panier, pour une durée moyenne de 2,5 heures. Le processus continue jusqu'à l'obtention des saumures de forte concentration (C1<sup>4</sup>). Les concentrations des types de saumures sont testées avec des noix de palme, où une forte concentration est montrée par le flottement

4 Saumure fortement concentrée

des noix à la surface de la saumure. Ainsi, il s'en suit l'obtention d'une autre concentration C3<sup>5</sup> qui sera mélangée au C1<sup>6</sup> pour obtenir une concentration intermédiaire C2<sup>7</sup>. Ceci sera stocké dans une vase préparée à cet effet (figure 5).



Figure 5 : Bidons et vase de stockage des saumures

La collecte de la saumure se fait en quantité suffisante, sur une durée moyenne de 3 jours, avant de passer à la cuisson. Avant la cuisson, les saumures sont prélevées et versées dans les bassines mises sur le foyer (Figure 6).



Figure 6 : Saumures sur le feu de foyers traditionnels

Après ceci, on met le feu, pour une durée approximative de 2 heures en fonction de la quantité de saumures, et veiller qu'il ne s'éteint point. Ainsi, la saumure en ébullition envoie des mousses à la surface. Lors de la cristallisation du sel, l'intensité du feu est diminuée pour permettre la stabilisation de la saumure pouvant conduire une obtention de la bonne qualité du sel. La salicultrice égoutte le sel obtenu à l'aide d'une moustiquaire, étalée dans un panier (figure 7). La filtration conduit au séchage du sel sur plusieurs jours afin d'avoir

5 Mélangé de saumures C1 et C2 qui peut nous donner une saumure intermédiaire C1C2

6 Saumure fortement concentrée

7 Saumure moyennement concentrée

le sel de cuisine.



Figure 7 : Processus d'obtention du sel chez les salicultrices

Le diagramme technologique ci-dessous décrit les procédés de fabrication chez les salicultrices de la zone d'étude (figure 8).

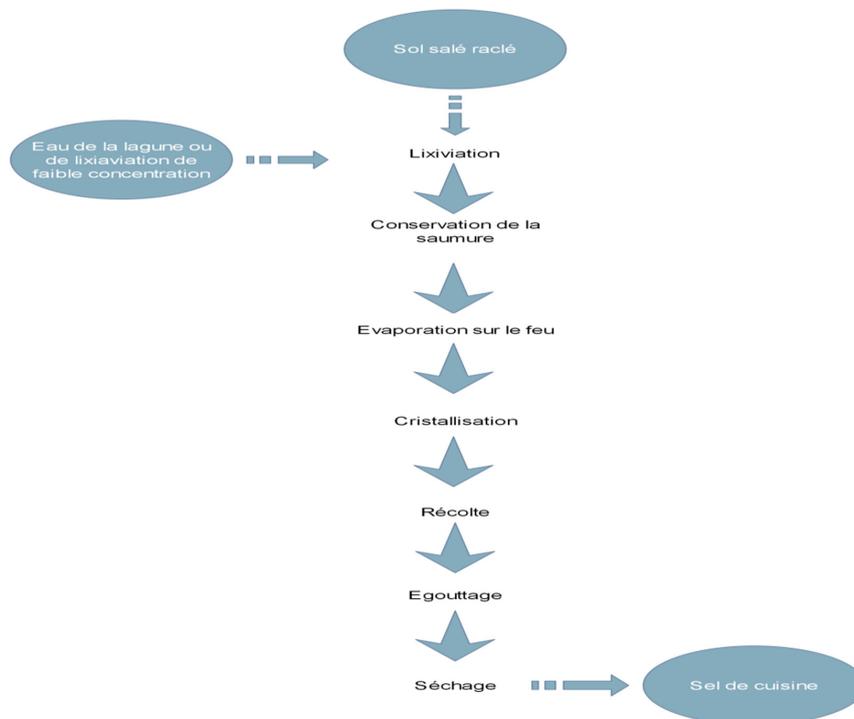


Figure 8 : Diagramme technologique de procédés de production du sel

### 3.2.2. Périodes favorables à la production de sel

La figure 9 montre les périodes favorables à la production du sel dans le milieu d'étude par type de la production. Cette figure montre que la majorité des productrices reconnaissent le mois de février comme le plus favorable pour la production du sel. Quoiqu'en soient les types de ménage, les fréquences de reconnaissance augmentent du mois de décembre au mois de février. À partir de ce mois, les fréquences de reconnaissance ont chuté vers les autres mois. Ainsi donc, les périodes favorables sont du mois de décembre vers le mois

d'avril pour tous les types. On constate une absence totale des mois du mai en novembre chez les ménages de type 3. Les mois d'août et de septembre sont favorables pour les ménages de type 4, surtout celui de septembre.

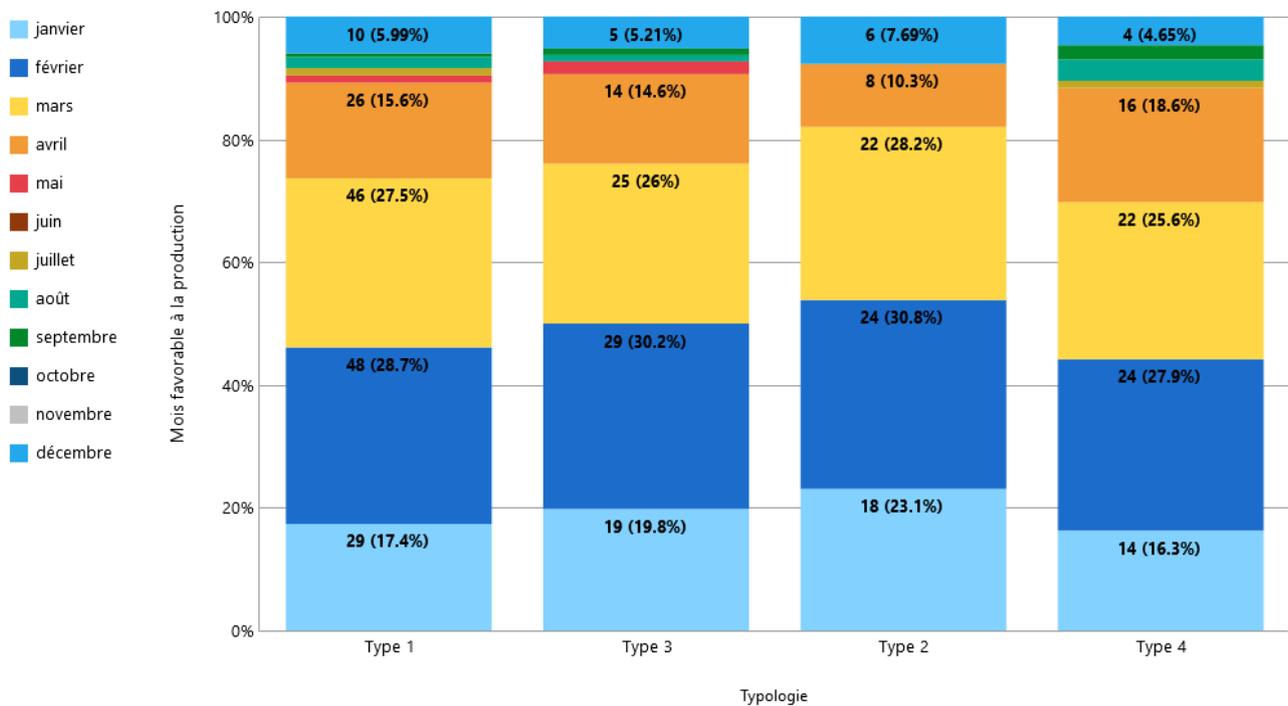


Figure 9 : Mois favorables par type de ménage

Les raisons qui justifient les mois favorables sont présentées sur la figure 10. Près de 92% des ménages admettent qu'en ces périodes, la saison est sèche et l'on constate l'absence de pluie et de l'inondation des sites et des rives lagunaires. Pour 6%, ceux sont des périodes qui favorisent le grattage du sol. Les saumures sont de bonne qualité pour la production du sel (2%), durant ces périodes. Sall et Dièye (2008) reconnaissent aussi que la récolte du sel ne peut se faire que par un temps chaud et sec. Dans ces périodes, le bilan hydrique est déficitaire, l'évaporation représente souvent le double des précipitations voire plus.

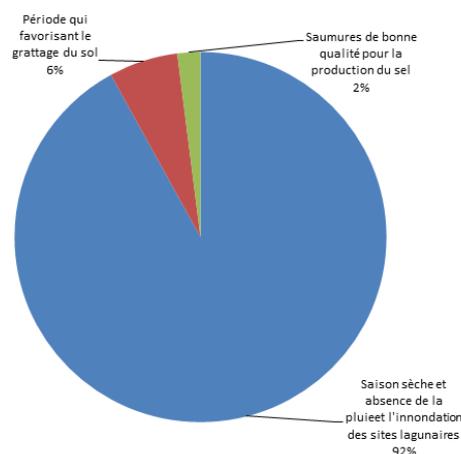


Figure 10 : Justification des mois favorables de production de sel

### 3.2.3. Description des foyers utilisés par les salicultrices

Il existe différents types de foyers traditionnels en terre battue avec 2 à 4 socles (figure 11). Le foyer est construit à base de l'argile mélangée à du ciment et de barres de rails croisés en fer, servant de support pour le maintien des bassines. Des bassines gâtées ou linteaux de béton en ciment peuvent aussi servir de supports. Des faces supérieures (socles) et une face latérale servant d'orifice pour l'utilisation des bois d'énergie.



Figure 11 : Types de foyers traditionnels usuels

La majorité des salicultrices ont des foyers à 4 socles par type de ménage. Le foyer à un socle existe seulement dans le ménage de type 1 (Figure 12).

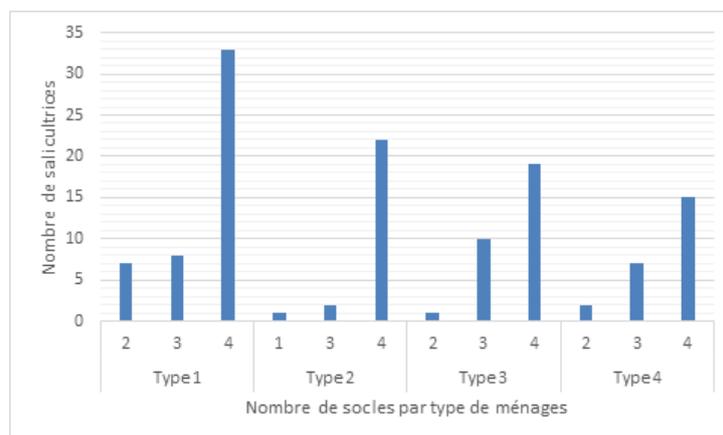


Figure 12 : Différents types de socles par type de ménage

### 3.2.4. Différentes qualités de saumure utilisées

Trois principaux types de saumure suivant le degré de concentration existent comme indiqué au niveau des opérations de production du sel. La figure 13 montre les différentes qualités de saumures utilisées par type de ménage. Seules les saumures de concentrations de type

C2<sup>8</sup> et C1<sup>9</sup> respectivement à forte et moyennement concentration sont majoritairement utilisées dans les quatre types de ménage. Il ressort de la figure 13 que les ménages de type 3 et 4 n'utilisent pas celles de concentration C4<sup>10</sup>. Le mélange est utilisé par à peu près une dizaine de salicultrices dans les types de ménages.

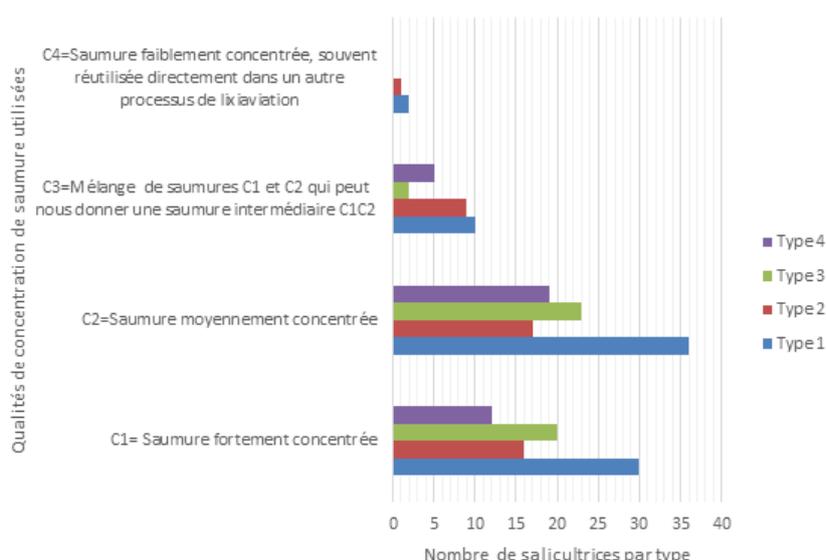


Figure 13 : Différentes qualités de concentration de saumure utilisées par type de ménage

### 3.2.5. Quantité de sel produite par semaine par type de ménage

Le tableau 5 montre la quantité de sel produite par semaine par type de ménage. Il ressort de ce tableau, que les ménages de type 1 sont ceux qui produisent le maximum de sel par semaine, soit 208,26 kg. Les autres types de ménage ont une production respective de 129,72 kg, 139,66 kg et 131,57 kg, respectivement.

Tableau 5 : Quantité de sel produite par semaine par type de ménage

Quantité de sel produite par semaine (Kg)	Types de ménage				ANOVA
	1	2	3	4	
Moyenne ± (Erreur standard)	208,26 ± (54,62)	129,72 ± (22,56)	139,66 ± (22,29)	131,57 ± (27,59)	0,848

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

8 Saumure moyennement concentrée

9 Saumure fortement concentrée

10 Saumure faiblement concentrée, souvent réutilisée directement dans un autre processus de lixiviation

### 3.2.6. Intrants et équipements de production du sel

#### 3.2.6.1 Mode d'acquisition des intrants par type de ménage

Le mode d'acquisition des intrants utilisés dans la production du sel est présenté dans le tableau 6. L'achat constitue le mode principal d'acquisition des combustibles tandis que la saumure est obtenue par une collecte personnelle dans tous les ménages. Ainsi, l'achat est plus appliqué pour le bois de chauffe parmi les autres combustibles dans les ménages de type 1 (48,19%), de type 2 (58,82%), de type 3 (45,83%) et de type 4 (45,83%). La collecte personnelle est plus appliquée pour la collecte de saumure à 57,89%, 50,00%, 59,26% et 52,94% parmi les intrants, pour les ménages de type 1, 2, 3 et 4, respectivement. L'échange sous forme de prêt est appliqué uniquement aux nervures de coco (type 1), coques de coco (type 2) et charbon (type 3). Il existe une différence statistique significative entre les modes d'acquisition des intrants par type de ménage.

Tableau 6 : Mode d'acquisition des intrants par type de ménage

Typologie	Intrants	Mode d'acquisition				χ <sup>2</sup>
		Achat (%)	Collecte personnelle (%)	Echange sous forme de prêt (%)	Autre (%)	
Type 1	Bois de chauffe	40 (48,19)	2 (5,26)	0 (0,00)	0 (0,00)	74,649***
	Saumure	0 (0,00)	22 (57,89)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Tourteaux	2 (2,41)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Nervure de palme	13 (15,66)	9 (23,68)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Nervure de coco	3 (3,61)	2 (5,26)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Coque de coco	19 (22,89)	3 (7,89)	1 (100,00)	0 (0,00)	
	Pétrole	6 (7,23)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
Type 2	Bois de chauffe	20 (58,82)	3 (10,71)	0 (0,00)	0 (0,00)	46,102***
	Saumure	0 (0,00)	14 (50,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Nervure de palme	3 (8,82)	8 (28,57)	0 (0,00)	1 (33,33)	
	Nervure de coco	3 (8,82)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Coque de coco	7 (20,59)	3 (10,71)	1 (100,00)	2 (66,67)	
	Pétrole	1 (2,94)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
Type 3	Bois de chauffe	22 (45,83)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	51,219***
	Saumure	0 (0,00)	16 (59,26)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Tourteaux	2 (4,17)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Nervure de palme	11 (22,92)	3 (11,11)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Nervure de coco	2 (4,17)	2 (7,41)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Coque de coco	9 (18,75)	5 (18,52)	0 (0,00)	1 (100,00)	
	Pétrole	2 (4,17)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Sélitin (palmier ...)	0 (0,00)	1 (3,70)	0 (0,00)	0 (0,00)	

Type 4	Bois de chauffe	18 (52,94)	1 (5,88)	0 (0,00)	0 (0,00)	85,358***
	Saumure	0 (0,00)	9 (52,94)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Charbon	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (100,00)	0 (0,00)	
	Nervure de palme	6 (17,65)	4 (23,53)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Nervure de coco	2 (5,88)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	
	Coque de coco	6 (17,65)	3 (17,65)	0 (0,00)	1 (100,00)	
	Pétrole	2 (5,88)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.2.6.2 Durée du mode d'acquisition des intrants et nombre de collectes par semaine par type de ménage

Le tableau 7 présente la durée d'acquisition (heures) et le nombre de collectes des intrants en une semaine par type de ménage. Dans le ménage de type 1, la saumure et la nervure de coco sont en tête. La collecte de la saumure dure 11,27 heures avec 10,41 collectes en une semaine, et l'acquisition de la nervure de coco dure 15,00 heures pour 5,60 collectes. Dans le ménage de type 2, la collecte de la saumure prend le plus de temps avec une durée de 14,79 heures sur 8,29 collectes par semaine. Les productrices dans le ménage de type 3 passent 8,25 heures de collecte pour 8,81 fois la collecte alors qu'ils passent environ 3,50 h pour la recherche de la nervure de coco pour 13,00 collectes par semaine. De même, la nervure de coco prend 3,50 heures pour un nombre de collectes de 10,50 et le temps de collecte de la saumure est de 11,78 heures sur 7,56 collectes dans la semaine. Il existe une différence significative entre la durée d'acquisition des intrants dans les ménages de type 1 et 2. Elle existe aussi entre les ménages de type 1, 2 et 3 pour le nombre de collectes en une semaine.

Tableau 7: Durée du mode d'acquisition des intrants et nombre de collectes par semaine par type de ménage

Types de ménage	Types d'intrants	Moyenne $\pm$ (Erreur standard) de la durée d'acquisition (heure) des intrants	ANOVA	Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du nombre de collectes en une semaine	ANOVA
Type 1	Bois de chauffe	6,70 $\pm$ (1,94)	2,578**	5,88 $\pm$ (0,69)	3,505***
	Saumure	11,27 $\pm$ (1,84)		10,41 $\pm$ (1,98)	
	Tourteaux	1,00 $\pm$ (0,00)		2,00 $\pm$ (0,00)	
	Nervure de palme	6,27 $\pm$ (2,13)		4,68 $\pm$ (0,51)	
	Nervure de coco	15,00 $\pm$ (7,40)		5,60 $\pm$ (1,47)	
	Coque de coco	2,28 $\pm$ (0,32)		6,17 $\pm$ (0,81)	
	Pétrole	0,92 $\pm$ (0,08)		2,33 $\pm$ (0,21)	
Type 2	Bois de chauffe	3,78 $\pm$ (0,53)	14,031***	3,65 $\pm$ (0,37)	14,092***
	Saumure	14,79 $\pm$ (2,29)		8,29 $\pm$ (1,40)	
	Nervure de palme	4,58 $\pm$ (0,82)		4,08 $\pm$ (0,80)	
	Nervure de coco	4,00 $\pm$ (0,58)		7,33 $\pm$ (0,67)	
	Coque de coco	2,54 $\pm$ (0,40)		7,77 $\pm$ (1,53)	
	Pétrole	1,00 $\pm$ (0,00)		2,00 $\pm$ (0,00)	

Type 3	Bois de chauffe	4,64 ± (0,70)	1,025	5,59 ± (0,89)	1,906*
	Saumure	8,25 ± (1,32)		8,81 ± (1,11)	
	Tourteaux	1,75 ± (1,25)		4,00 ± (2,00)	
	Nervure de palme	5,79 ± (1,07)		7,64 ± (1,87)	
	Nervure de coco	3,50 ± (0,96)		13,00 ± (3,14)	
	Coque de coco	5,07 ± (2,52)		6,73 ± (0,81)	
	Pétrole	1,00 ± (0,00)		4,00 ± (1,00)	
	Sélitin (palmier ...)	3,00 ± (0,00)		2,00 ± (0,00)	
Type 4	Bois de chauffe	8,16 ± (3,62)	0,786	5,53 ± (1,11)	1,907
	Saumure	11,78 ± (2,50)		7,56 ± (1,17)	
	Charbon	3,00 ± (0,00)		4,00 ± (0,00)	
	Nervure de palme	5,60 ± (1,17)		3,40 ± (0,62)	
	Nervure de coco	3,50 ± (2,50)		10,50 ± (4,50)	
	Coque de coco	3,00 ± (0,42)		4,30 ± (0,72)	
	Pétrole	1,00 ± (0,00)		3,00 ± (0,00)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.2.6.3 Mode d'acquisition et nombre des équipements par type de ménage

Les ménages de type 1 ont acquis par achat 48,91% concernant la baignoire et 38,04% pour les autres équipements autres que ceux cités dans le tableau 8. Ils font de la fabrication des foyers traditionnels (91,30%) personnellement dans ce type de ménage. Seule la baignoire est reçue par un don. Dans le ménage de type 2, 95,45% des fabrications personnelles sont liées aux foyers traditionnels et 41,94% des achats sont alloués aux baignoires. Aussi, 41,79% des achats sont pour la baignoire et 89,66% de la fabrication personnelle sont les foyers dans les ménages de type 3. Ceux de type 4 (46,94%) font l'achat des baignoires et 90,91% des fabrications sont des foyers traditionnels. Les baignoires (4,79) et les tabourets (2,11) constituent les actifs majoritaires dans le ménage de type 1. Ces deux actifs sont aussi en majorité dans les autres ménages, mais en nombre élevé chez les ménages de type 3. Une différence statistiquement significative est obtenue pour ces deux variables dans chaque type de ménage à 1%.

Tableau 8 : Mode d'acquisition et nombre des équipements par type de ménage

Typologie	Équipements	Mode d'acquisition			$\chi^2$	Moyenne ± (Erreur standard) du nombre des équipements	ANOVA
		Achat	Don	Fabrication personnelle			
Type 1	Baignoire	45 (48,91)	1 (50,00)	2 (4,35)	119,894***	4,79 ± (0,19)	24,332***
	Foyer	1 (1,09)	0 (0,00)	42 (91,30)		1,49 ± (0,14)	
	Tabouret	9 (9,78)	0 (0,00)	0 (0,00)		2,11 ± (0,35)	
	Spatule	2 (2,17)	0 (0,00)	1 (2,17)		1,33 ± (0,33)	
	Autres	35 (38,04)	1 (50,00)	1 (2,17)		4,41 ± (0,48)	

Type 2	Bassine	26 (41,94)	0 (0,00)	0 (0,00)	81,343***	4,35 ± (0,30)	6,971***
	Foyer	0 (0,00)	0 (0,00)	21 (95,45)		2,05 ± (0,26)	
	Tabouret	6 (9,68)	0 (0,00)	0 (0,00)		2,67 ± (0,42)	
	Autres	30 (48,39)	1 (100,00)	1 (4,55)		4,50 ± (0,53)	
Type 3	Bassine	28 (41,79)	1 (100,00)	1(3,45)	85,331***	5,97 ± (1,19)	4,435***
	Foyer	0 (0,00)	0 (0,00)	26 (89,66)		1,81 ± (0,25)	
	Tabouret	7 (10,45)	0 (0,00)	0 (0,00)		2,29 ± (0,36)	
	Spatule	3 (4,48)	0 (0,00)	0 (0,00)		1,67 ± (0,33)	
	Autres	29 (43,28)	0 (0,00)	2 (6,90)		3,39 ± (0,41)	
Type 4	Bassine	23 (46,94)	0 (0,00)	1(4,55)	64,490***	4,92 ± (0,34)	6,757***
	Foyer	0 (0,00)	0 (0,00)	20 (90,91)		1,79 ± (0,28)	
	Tabouret	2 (4,08)	0 (0,00)	0 (0,00)		2,50 ± (0,50)	
	Spatule	1 (2,04)	0 (0,00)	0 (0,00)		1,00 ± (0,00)	
	Autres	23 (46,94)	1 (100,00)	1 (4,55)		3,56 ± (0,55)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.2.7. Opérations et utilisation de la main d'œuvre dans chaque opération par type de ménage lors de la production du sel

#### 3.2.7.1 Types de main d'œuvre utilisés lors des opérations de la production du sel

##### ➤ Grattage du sol

La figure 14 montre que l'entraide est plus pratiquée pour le grattage du sol à 60,4%, 64,0%, 70,0% et 62,5% dans les types de ménage respectivement. Il s'ensuit la main d'œuvre occasionnelle à 37,5% (type 1), 32,0% (type 2), 26,7% (type 3) et 33,3% (type 4). La main d'œuvre salarié est utilisée à faible proportion (<5%) dans les types de ménage.

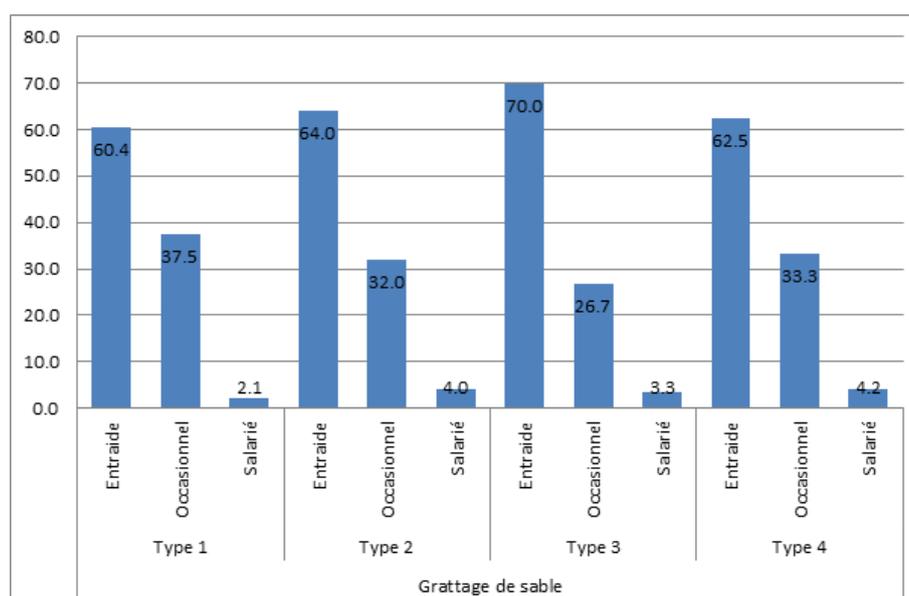


Figure 14 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors du grattage de sable par type de ménage

➤ **Stockage du sable dans le panier de lixiviation**

La figure 15 montre que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est plus pratiqué à 50,0%, et 52,0% dans les ménages de type 1 et 2, respectivement. Il s'ensuit que l'entraide est plus pratiquée dans le ménage de type 3 à 50,0%. Dans le ménage de type 4, l'autre type de main d'œuvre (familiale) et l'entraide sont pratiquées à 45,8% chacune. La main d'œuvre salariée est absente dans ce dernier type de ménage.

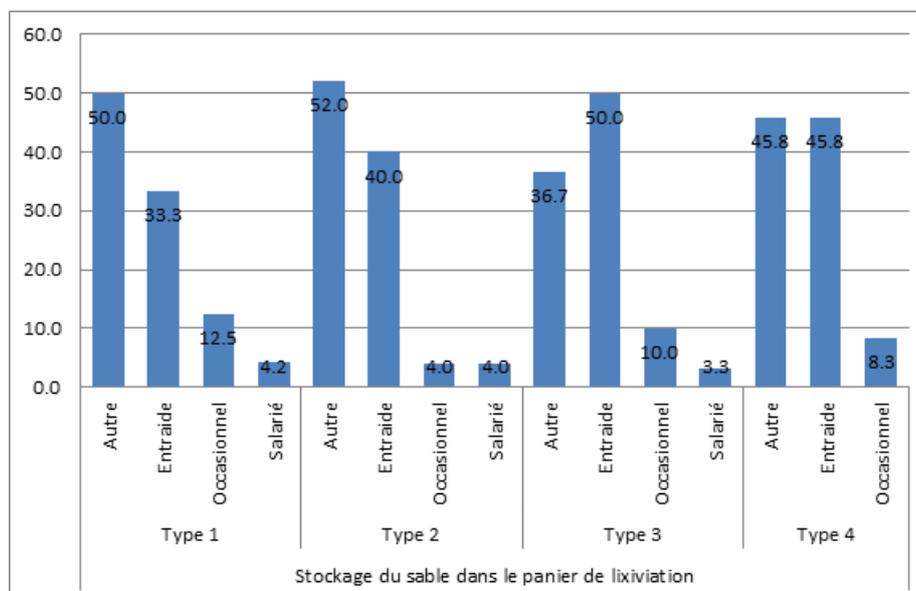


Figure 15 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors du stockage du sable dans le panier de lixiviation par type de ménage

➤ **Lixiviation de la saumure**

La figure 16 montre que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est plus pratiqué à 54,2%, 52,0% et 54,2% dans les ménages de type 1, 2 et 4, respectivement. Il s'ensuit que l'entraide est pratiquée en second rang dans ces types de ménage, 37,5%, 44,0% et 45,8%. Cependant, l'entraide est utilisée par 50,0% contre 43,3% pour l'autre type de main d'œuvre (familiale) dans le ménage de type 3. La main d'œuvre salariée n'est pas pratiquée avec ce type d'opération. Celle occasionnelle est absente dans le ménage de type 4.

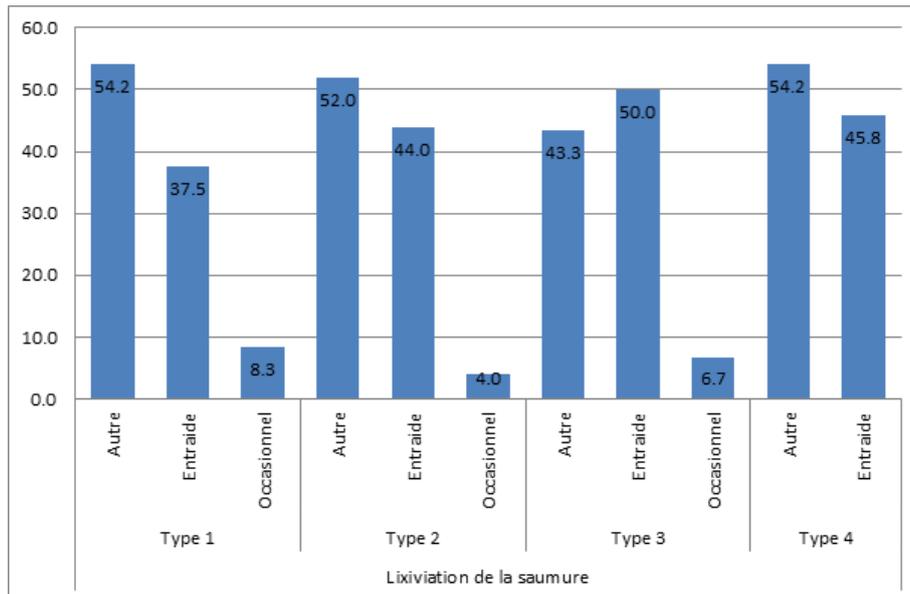


Figure 16 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors de la lixiviation de la saumure par type de ménage

➤ **Stockage de la saumure pour la cuisson du sel**

La figure 17 montre que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est plus pratiqué à 56,3% et 56,0% dans les ménages de type 1 et 2, respectivement. Il s'ensuit que l'entraide est pratiquée en deuxième rang dans ces types de ménage, 37,5%, et 44,0%. Cependant, l'entraide est utilisée par 53,3% contre 40,0% pour l'autre type de main d'œuvre (familiale) dans le ménage de type 3. La main d'œuvre salarié n'est pas pratiquée pour ce type d'opération. Celle occasionnelle est absente dans le ménage de type 2. Dans le ménage de type 4, l'autre type de main d'œuvre (familiale) et l'entraide sont pratiquées à 45,8% chacune.

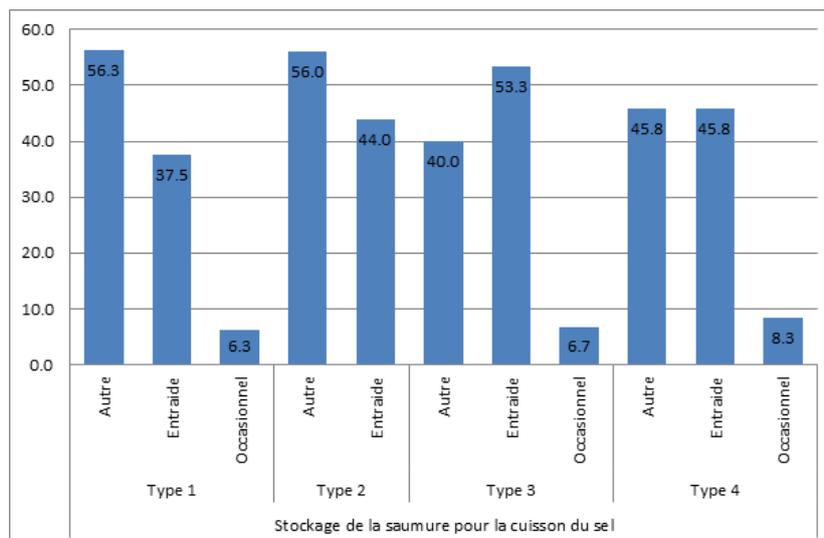


Figure 17 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors du stockage de la saumure pour la cuisson du sel par type de ménage

### ➤ Cuisson du sel

La figure 18 montre que l'entraide est plus pratiquée à 53,3% et 50,0% dans les ménages de type 3 et 4, respectivement. Il s'ensuit que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est pratiqué en deuxième rang dans ces types de ménage, 40,0%, et 41,7%. Cependant, l'autre type de main d'œuvre (familiale) est utilisée par 56,3% contre 39,6% pour l'entraide dans le ménage de type 1. La main d'œuvre salarié n'est pas pratiquée pour la cuisson du sel. Celle salariée est absente dans tous les types de ménage. Dans le ménage de type 2, l'autre type de main d'œuvre (familiale) et l'entraide sont pratiquées à 48,8% chacune.

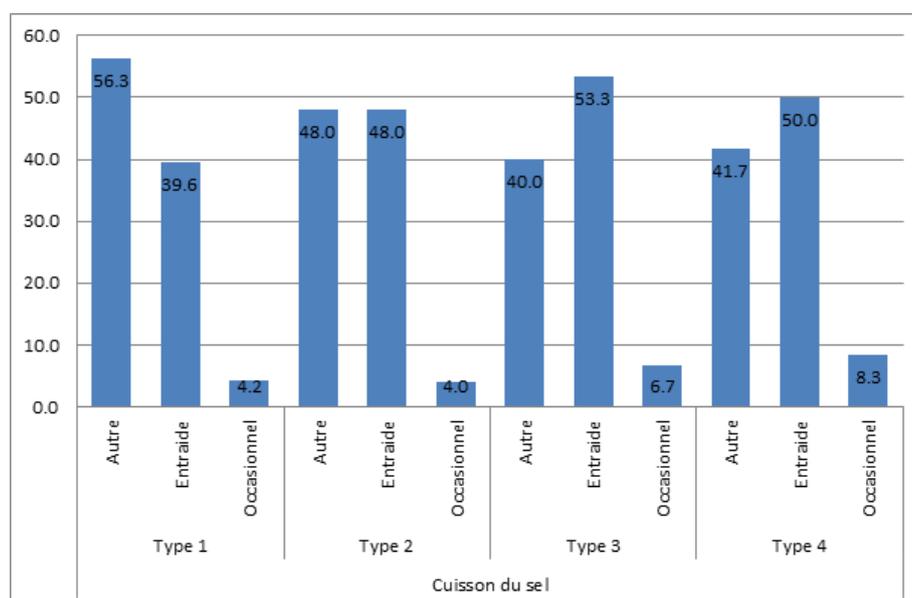


Figure 18 : Pourcentage des types de main d'œuvre de la cuisson du sel par type de ménage

### ➤ Stockage du sel

La figure 19 montre que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est plus pratiqué à 58,3%, 56,0% et 54,2% dans les ménages de type 1, 2 et 4, respectivement. Il s'ensuit l'entraide qui est pratiquée en deuxième rang dans ces types de ménages, 39,6%, 44,0% 37,5%. Cependant, l'autre type de main d'œuvre (familiale) est utilisé par 46,7% contre 53,3% pour l'entraide dans le ménage de type 3. La main d'œuvre salarié n'est pas pratiquée pour le stockage du sel. Celle occasionnelle est absente dans les types de ménage 2 et 3.

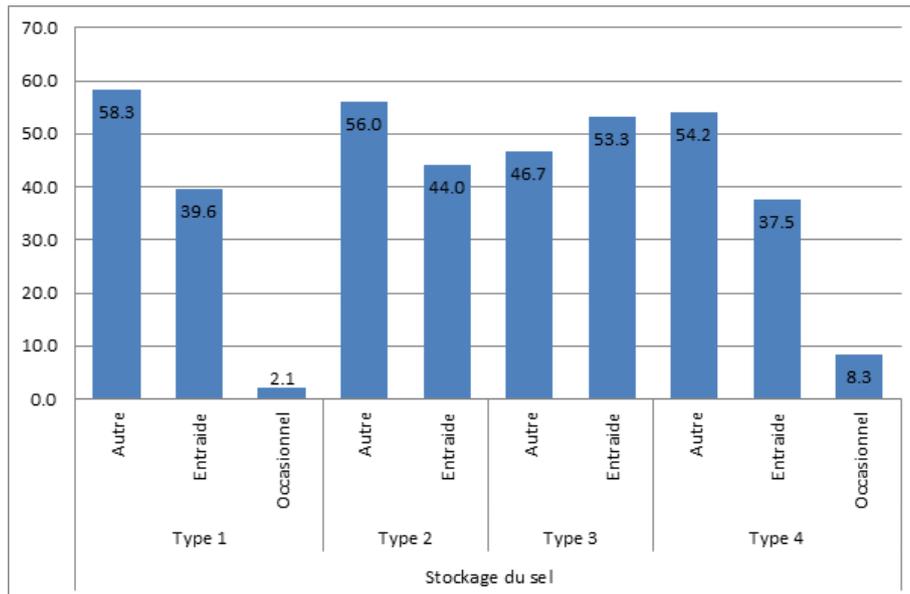


Figure 19 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors du stockage du sel par type de ménage

➤ **Commercialisation du sel**

La figure 20 montre que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est plus pratiqué pour la commercialisation du sel à 58,3%, 56,0% et 45,8% dans les ménages de type 1, 2 et 4, respectivement. Il s'ensuit que l'entraide est pratiquée dans ces types de ménage, 37,5%, 40,0% et 41,7%. Cependant, l'autre type de main d'œuvre (familiale) est utilisé par 40,0% contre 53,3% pour l'entraide dans le ménage de type 3. La main d'œuvre salarié n'est pas pratiquée pour ce type d'opération. La main d'œuvre occasionnelle est plus pratiquée dans le ménage de type 4 (12,5%).

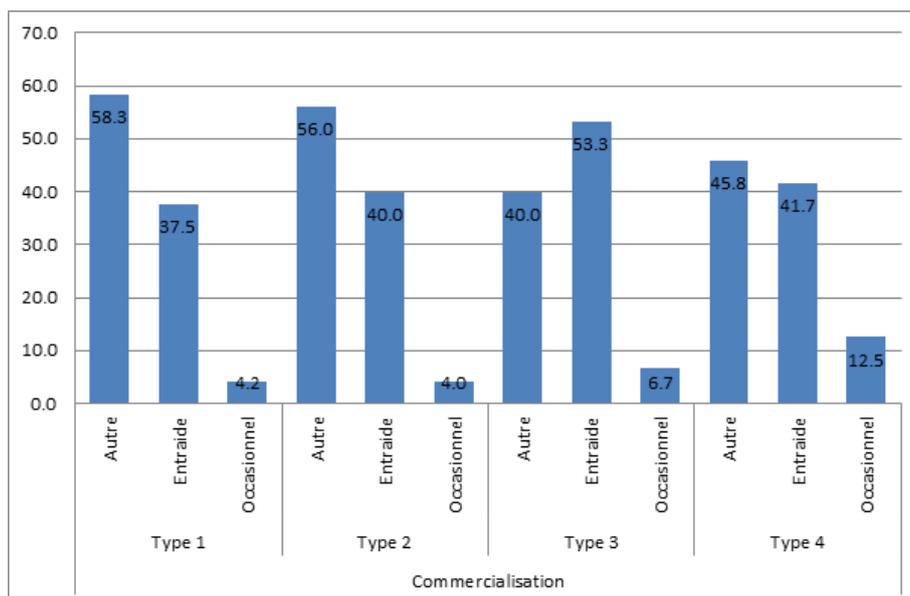


Figure 20 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors de la commercialisation du sel par type de ménage

### ➤ Autres opérations de production

La figure 21 montre que l'autre type de main d'œuvre (familiale) est plus pratiquée à 89,6%, 92,0%, 83,3% et 83,3% dans les ménages de type 1, 2, 3 et 4, respectivement pour les autres opérations de production de sel (balayage du site, entretien des équipements de production et l'entretien du site de production). Ainsi, les autres opérations de la production du sel se font en majorité par la famille dans les types de ménage. L'entraide et la main d'œuvre occasionnelle sont utilisées en faible proportion. Aussi, la main d'œuvre salariée n'est pas utilisée pour les autres activités (balayage du site, entretien des équipements de production et l'entretien du site de production) et celle occasionnelle n'est pas pratiquée dans les ménages de type 2.

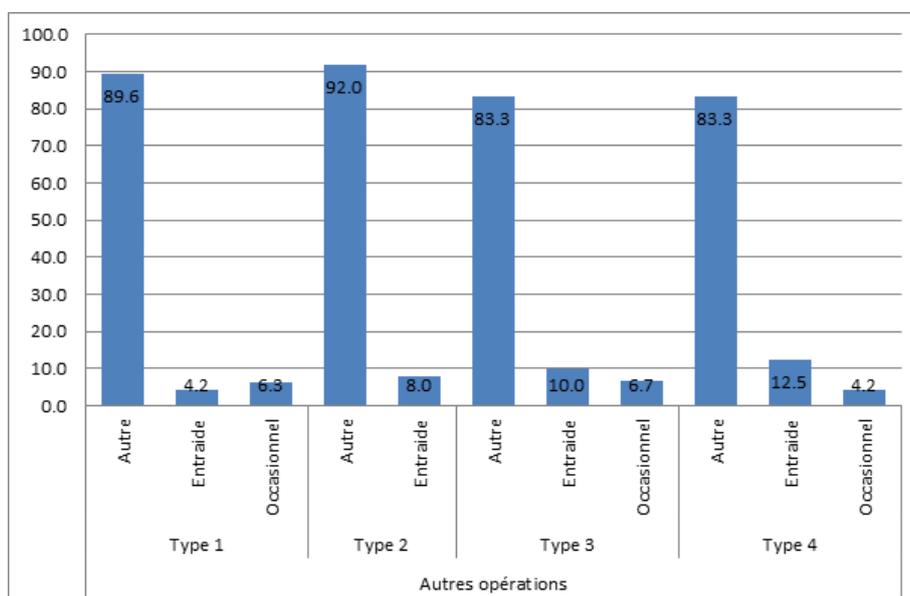


Figure 21 : Pourcentage des types de main d'œuvre lors d'autres opérations par type de ménage

#### 3.2.7.2 Durée des opérations de la production du sel

Le tableau 9 présente la durée des opérations de la production du sel. La durée varie en fonction des activités et des types de ménage. Le ménage de type 1 passe le minimum du temps pour le stockage du sel (2,10 heures) et 24,75 heures au maximum pour la commercialisation du sel. Ceux de type 2 utilisent un temps minimum de 2,00 heures pour le stockage de la saumure pour la cuisson du sel et 15,64 heures pour la commercialisation du sel. Dans le ménage de type 3, 2,31 heures servent au stockage du sel contre un temps maximum de 22,44 heures pour la commercialisation du sel. La lixiviation de la saumure occupe un peu de temps (3,64 heures) et le maximum est passé sur le stockage du sel (30 heures) dans les ménages de type 4. Ces derniers passent 18,23 heures pour la commercialisation du sel.

La division sexuelle du travail qui s'instaure entre les hommes et les femmes d'un même

groupe socioculturel entraîne une spécialisation et une organisation propres de genre; ainsi, dans un même groupe socioculturel, les femmes orientent rarement leurs activités économiques dominantes dans un secteur dont s'occupent les hommes et vice versa, élément souvent ancré dans la tradition (Bergeron, 2002).

Tableau 9 : Durée (heures) des opérations de la production du sel

Intrants	Types de ménage	Moyenne ± (Erreur standard) de la durée (heures) des opérations	ANOVA
Grattage de sable	Type 1	3,29 ± (0,48)	1,94
	Type 2	2,68 ± (0,46)	
	Type 3	4,00 ± (0,59)	
	Type 4	4,63 ± (0,66)	
Stockage du sable dans le panier de lixiviation	Type 1	3,92 ± (0,74)	0,44
	Type 2	3,00 ± (0,93)	
	Type 3	3,63 ± (0,81)	
	Type 4	4,62 ± (1,1)	
Lixiviation de la saumure	Type 1	3,64 ± (0,68)	0,04
	Type 2	3,83 ± (0,89)	
	Type 3	3,47 ± (0,63)	
	Type 4	3,64 ± (0,61)	
Stockage de la saumure pour la cuisson du sel	Type 1	3,05 ± (0,71)	0,75
	Type 2	2,00 ± (0,43)	
	Type 3	3,11 ± (0,8)	
	Type 4	3,92 ± (0,98)	
Cuisson du sel	Type 1	8,14 ± (0,85)	0,34
	Type 2	6,92 ± (0,98)	
	Type 3	8,10 ± (0,99)	
	Type 4	7,50 ± (0,98)	
Stockage du sel	Type 1	2,10 ± (0,61)	3,75**
	Type 2	10,00 ± (8,6)	
	Type 3	2,31 ± (0,5)	
	Type 4	30,00 ± (14,46)	
Commercialisation	Type 1	24,75 ± (6,39)	0,32
	Type 2	15,64 ± (6,9)	
	Type 3	22,44 ± (7,58)	
	Type 4	18,23 ± (6,23)	
Autres opérations	Type 1	9,2 ± (3,58)	0,14
	Type 2	8,5 ± (0,5)	
	Type 3	10 ± (2,07)	
	Type 4	11,25 ± (1,89)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.2.7.3 Moyenne de personnes impliquées dans les opérations de production du sel par type de ménage

#### ➤ Grattage du sol

Le grattage du sol pour la production implique une forte moyenne de femmes que les hommes et les enfants. (Figure 22). Elles représentent une moyenne de 2,00, 2,00, 2,40 et 1,81 dans les types de ménage respectivement. Les enfants s'ensuivent avec une moyenne de 1,56, 1,42, 1,45 et 1,17, respectivement pour les types 1, 2, 3 et 4. Les hommes font seulement 1,41 dans le type 1, 1,25 dans le type 2, 1,11 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans le grattage du sol est constituée en majorité des femmes.

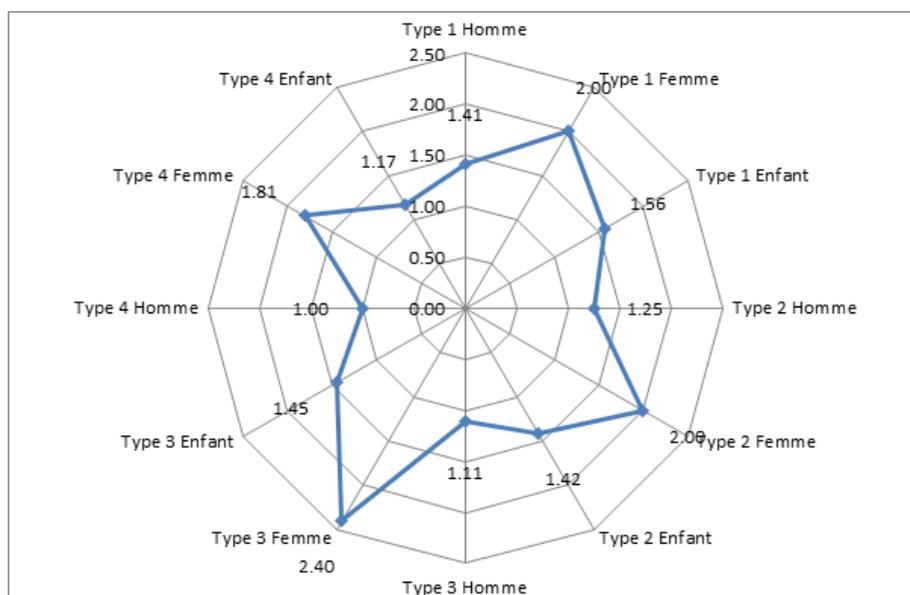


Figure 22 : Moyenne de personnes impliquées dans le grattage du sol par type de ménage

#### ➤ Stockage du sable dans le panier de lixiviation

La figure 23 présente la moyenne de personnes impliquées dans le stockage du sable dans le panier de lixiviation. Les femmes représentent une moyenne de 2,15, 2,80, 3,36 et 2,00 dans les types de ménage respectivement. Les enfants s'ensuivent avec une moyenne de 1,33, 1,33, 1,33 et 2,22, respectivement pour les types 1, 2, 3 et 4. Les hommes font seulement 1,10 dans le type 1, 1,14 dans le type 2, 1,27 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans cette opération est constituée en majorité des femmes dans les ménages de type 1, 2 et 3. Les enfants en font partie en majorité dans le ménage de type 4.

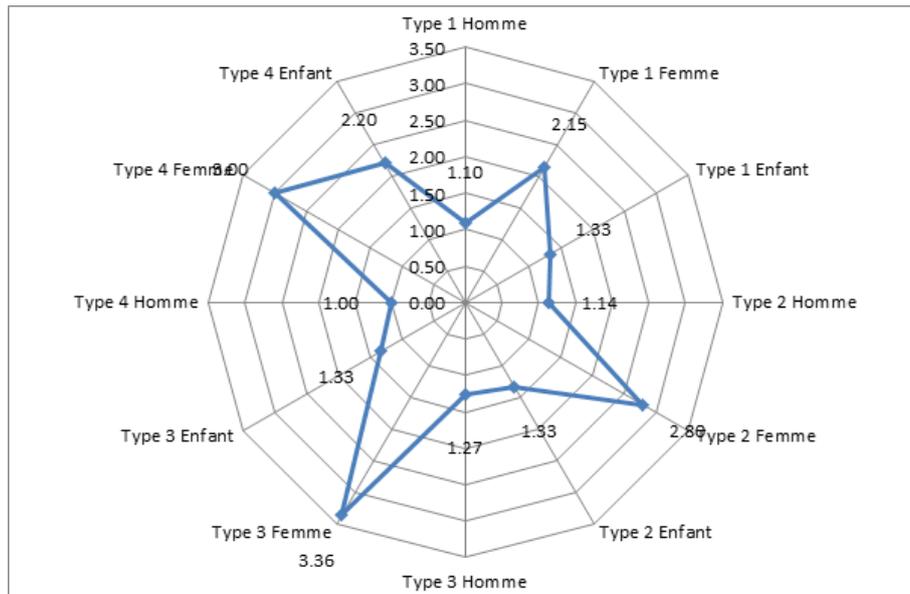


Figure 23 : Moyenne de personnes impliquées dans le stockage du sable dans le panier de lixiviation par type de ménage

➤ **Lixiviation de la saumure**

La figure 24 montre la moyenne de personnes impliquées dans l'opération de la lixiviation de la saumure. Pour cette opération, les femmes représentent une moyenne de 1,90, 2,70, 2,85 et 3,50 dans les types de ménage 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les enfants s'ensuivent avec une moyenne de 1,38, 1,33, 1,43 et 1,80, respectivement pour les types 1, 2, 3 et 4. Les hommes font seulement 1,00 dans le type de ménage 1, 1,00 dans le type 2, 1,11 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans cette opération est constituée en majorité des femmes dans tous les types de ménage.

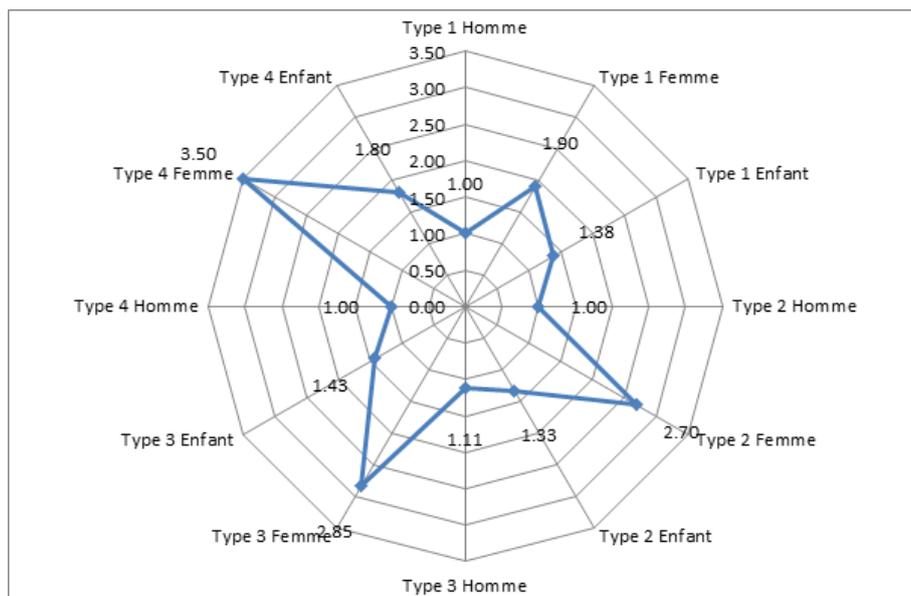


Figure 24 : Moyenne de personnes impliquées dans la lixiviation de la saumure par type de ménage

### ➤ Stockage de la saumure pour la cuisson du sel

La figure 25 montre la moyenne de personnes impliquées dans le stockage de la saumure pour la cuisson du sel. Pour cette opération, les femmes représentent une moyenne de 1,95, 2,20, 3,29 et 4,60 dans les types de ménage 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les enfants s'ensuivent avec une moyenne de 1,29, 1,30, 1,50 et 2,00, respectivement pour les types 1, 2, 3 et 4. Les hommes font seulement 1,00 dans le type 1, 1,14 dans le type 2, 1,20 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans cette opération est constituée en majorité des femmes dans tous les types de ménage.

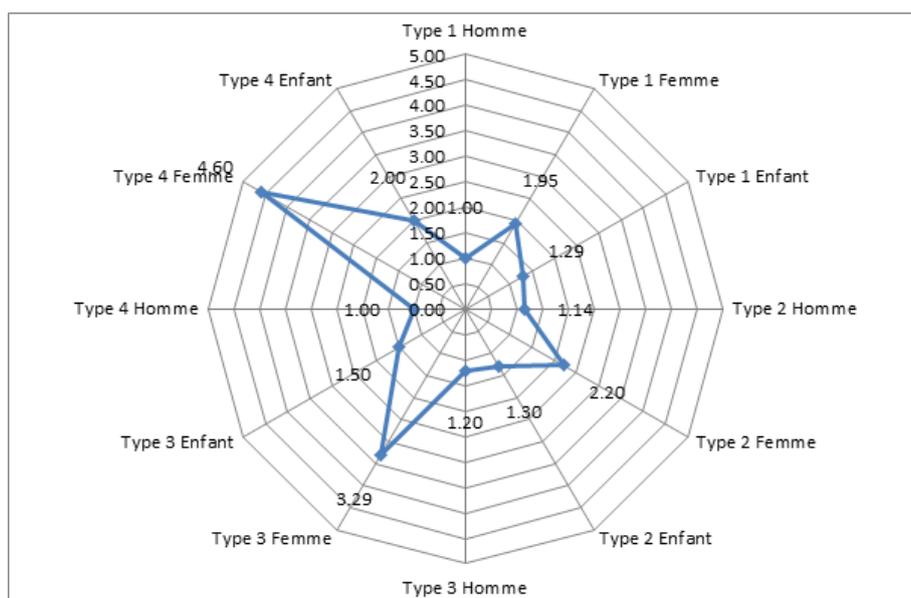


Figure 25 : Moyenne de personnes impliquées dans le stockage de la saumure pour la cuisson du sel par type de ménage

➤ **Cuisson du sel**

La figure 26 montre la moyenne de personnes impliquées dans la cuisson du sel. Les femmes représentent une moyenne de 2,05, 2,08, 3,50 et 2,23 dans les types 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les enfants s'ensuivent avec une moyenne de 1,25, 1,63, 2,00 et 1,33 pour les types 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les hommes font seulement 1,00 dans le type 1, 1,10 dans le type 2, 1,10 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans la cuisson du sel est constituée en majorité des femmes dans tous les types de ménage.

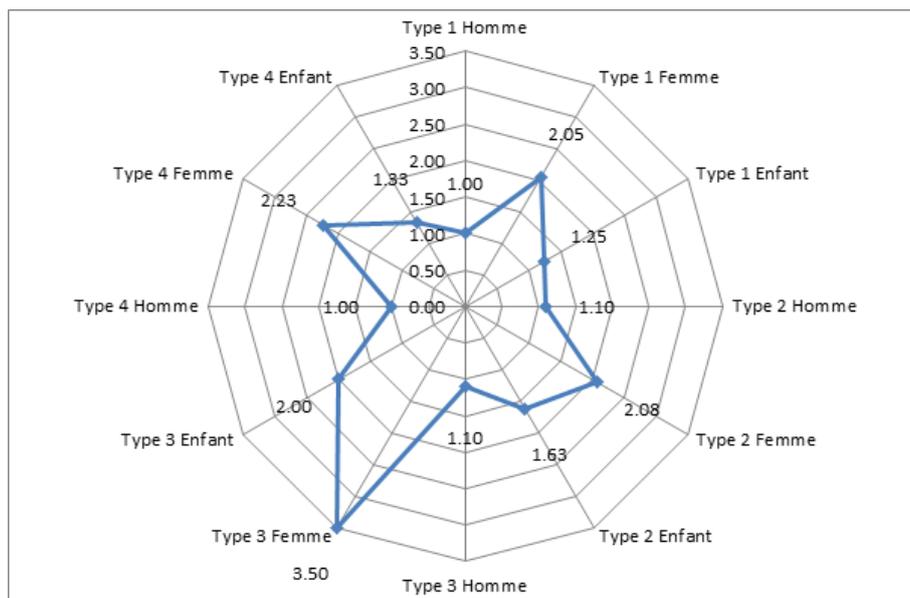


Figure 26 : Moyenne de personnes impliquées dans la cuisson du sel par type de ménage

➤ **Stockage du sel**

La figure 27 montre la moyenne de personnes impliquées dans le stockage du sel. Une moyenne de 2,00, 2,64, 3,40 et 2,60 dans les types de ménage 1, 2, 3 et 4, sont constituées des femmes, respectivement. Les enfants viennent au second rang avec une moyenne de 1,38, 1,57, 1,57 et 1,40 pour les types 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les hommes font seulement 1,00 dans le type 1, 1,00 dans le type 2, 1,00 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans le stockage du sel est constituée en majorité des femmes dans tous les types de ménage.

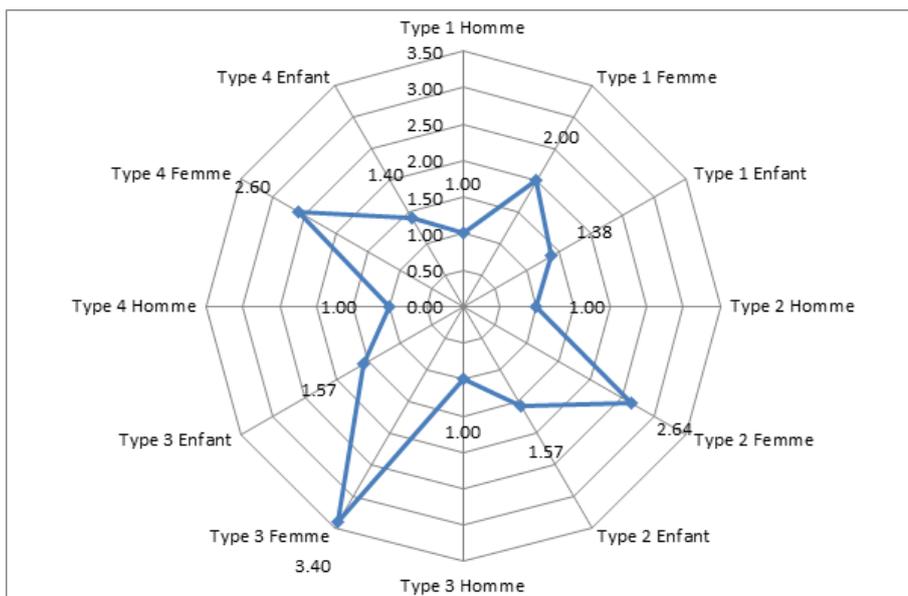


Figure 27 : Moyenne de personnes impliquées dans le stockage du sel par type de ménage

### ➤ Commercialisation du sel

La figure 28 montre la moyenne de personnes qui constituent la main d'œuvre dans la commercialisation du sel. Cette opération est effectuée par une moyenne de 2,16, 2,80, 3,06 et 3,15 des femmes dans les types 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les enfants viennent au second rang avec une moyenne de 1,29, 1,17, 1,57 et 2,00 pour les types 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les hommes font à eux 1,00 dans le type 1, 1,20 dans le type 2, 1,00 dans le type 3 et 1,00 dans le type 4. La main d'œuvre dans la commercialisation du sel est constituée en majorité des femmes dans tous les types de ménage.

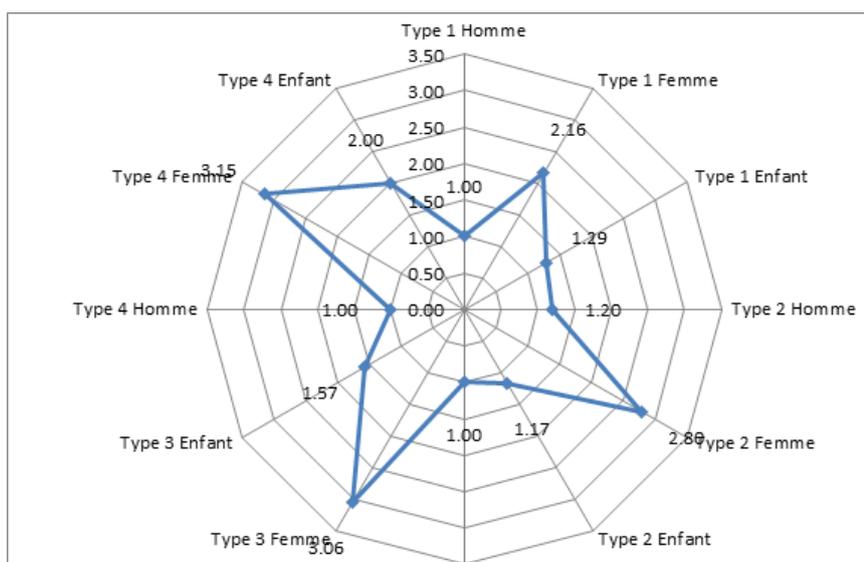


Figure 28 : Moyenne de personnes impliquées dans la commercialisation du sel par type de ménage

➤ **Autres opérations de production (balayage du site, entretien des équipements de production et l'entretien du site de production)**

La figure 29 montre la moyenne de personnes qui constituent la main d'œuvre dans les autres opérations de production du sel (balayage du site, entretien des équipements de production et l'entretien du site de production). Une moyenne de 35,00, 31,00, 22,75 et 23,67 dans les types 1, 2, 3 et 4, sont constituées des femmes, impliquées dans cette opération. Les enfants viennent au second rang avec une moyenne de 5,00, 16,00, 7,00 et 6,50 pour les types 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les hommes font à eux 1,33 dans le type 1, 1,50 dans le type 2, 1,00 dans le type 3 et 2,00 dans le type 4. Les femmes constituent la majorité de ceux qui s'occupent des autres activités connexes à la production du sel dans tous les types de ménage.

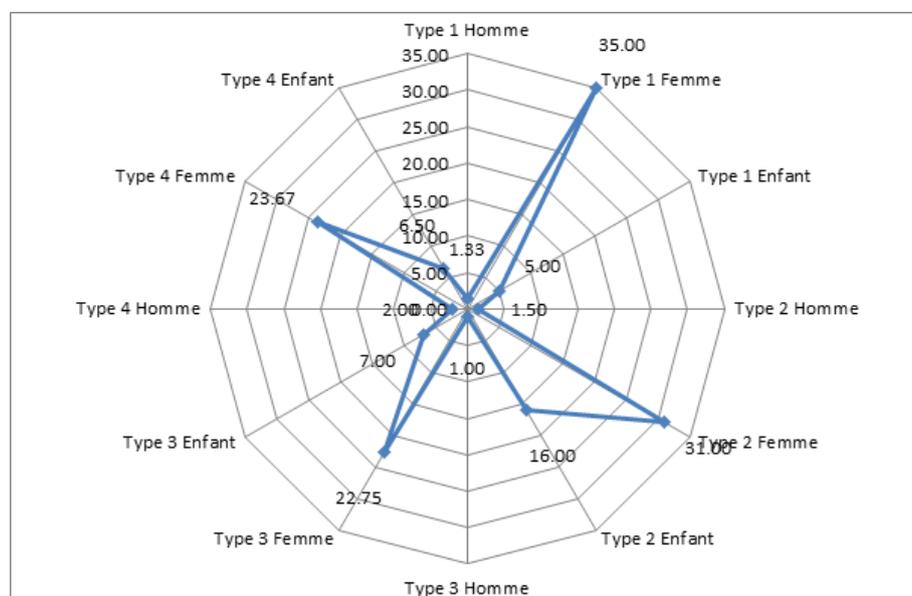


Figure 29 : Moyenne de personnes impliquées dans d'autres opérations par type de ménage

### 3.2.8. Coût de production et profitabilité de la production du sel

#### 3.2.8.1 3.2.9.1 Analyse de la rentabilité de la production du sel par type de ménage

Le tableau 10 présente les coûts et les revenus moyens des 4 types de ménage, pour un cycle de production de 3 mois. Les montants utilisés sont en F CFA. Le produit brut est de 749745 dans les ménages de type 1 et plus élevé que ceux des autres ménages. Les coûts variables sont constitués de 95,37%, 96,54%, 94,63% et 97,22% des ceux totaux, dans les ménages 1, 2, 3 et 4, respectivement. Les coûts des intrants occupent une proportion de 67,09%, 76,42%, 64,57% et 68,27%, respectivement dans ces ménages. En plus des intrants, la main d'œuvre (entraide et occasionnelle) comprend 27,52%, 19,67%, 29,11% et 28,34% des coûts totaux. Avec des coûts totaux de production respectifs de 485129,21, 661122,17,

525264,86 et 509393,06, la production du sel dégage seulement une marge brute positive dans les ménages de type 1 et 3. Ces types de ménage ne pourront pas être capables de rémunérer les travaux, payer les intérêts et de renouveler les matériels et équipements de production. Les coûts fixes représentent 4,63%, 3,46%, 5,37% et 2,78% des coûts totaux dans chaque type de ménage. Ces proportions sont affectées par les amortissements et intérêts sur emprunt. Seuls les ménages de type 1 réalisent un profit positif de 264615,79. La valeur négative des marges brutes et profits dans les autres types de ménage peut être liée au prix de vente, à la quantité vendue et aux charges liées aux intrants. De plus, les intérêts sur emprunt et les amortissements peuvent aussi influencer le niveau du profit. Dossou *et al.* (2015) et Paraïso *et al.* (2011) ont également obtenu un profit négatif, respectivement dans la production artisanale du Chakpalo et du Fonio au Bénin.

Le ratio avantage-coûts est de 2,81, 0,58, 1,50 et 2,15 pour les ménages de type 1, 2, 3, et 4, respectivement. La production du sel présente plus un avantage comparatif (RAC>1) dans les ménages du type 1 (2,81) que ceux des ménages de type 3 (1,50) et 4 (2,15). Le ratio du profit donne 2,16, 0,49, 1,06 et 1,52 pour ces mêmes ménages. Ceci montre que les ménages de type 1, 3 et 4 gagnent 2,16, 1,06 et 1,52 sur 1 investi dans la production du sel. L'Indice d'Efficacité de Production est de 3,16, 1,49, 2,06 et 2,52 pour les ménages 1, 2, 3 et 4. La performance de la production du sel semble être plus économiquement satisfaisante chez les ménages de type 1. Les faibles emplois et revenus que la production du sel procure ne permettent pas aux femmes productrices qui sont les plus impliquées de connaître une nette amélioration de leur niveau de vie (Sall et Dièye, 2008).

Tableau 10 : Analyse de la rentabilité de la production du sel par type de ménage

Items par cycle de production de 3 mois	Types de ménage							
	Type 1		Type 2		Type 3		Type 4	
	Montant (F CFA)	% de CT	Montant (F CFA)	% de CT	Montant (F CFA)	% de CT	Montant (F CFA)	% de CT
Produit Brut (PB)	749745,00 ± (2196634,22)		466992,00 ± (81228,69)		500431,20 ± (77565,01)			
<b>Coûts variables</b>								
Intrants (Saumure, fagots de bois et pétrole)	325475,00 ± (50122,39)	67,09	505224,00 ± (96888,61)	76,42	339140,00 ± (56046,25)	64,57	347775,00 ± (78140,84)	68,27
Main d'œuvre (entraide et occasionnelle)	133500,00 ± (23608,68)	27,52	130016,00 ± (22851,90)	19,67	152906,67 ± (34250,99)	29,11	144375,00 ± (20752,83)	28,34
Transport	827,08 ± (116,68)	0,17	868,00 ± (168,40)	0,13	1293,33 ± (202,23)	0,25	920,83 ± (154,17)	0,18
Communication	160,42 ± (44,04)	0,03	182,00 ± (54,38)	0,03	201,67 ± (41,42)	0,04	361,54 ± (38,46)	0,07

Autres coûts variables connexes (location, commissions, etc.)	2712,50 ± (543,85)	0,56	1928,00 ± (440,97)	0,29	3500,00 ± (1379,20)	0,67	1966,67 ± (6516,49)	0,39
Coûts variables (CV)	462675,00 ± (58785,55)	95,37	638218,00 ± (99002,35)	96,54	497041,67 ± (65484,54)	94,63	495233,33 ± (86834,26)	97,22
<b>Coûts Fixes (CF)</b>								
Amortissement (A)	9870,88 ± (1223,01)	2,03	12272,17 ± (3789,14)	1,86	9309,86 ± (1488,08)	1,77	7668,06 ± (990,91)	1,51
Salaire (S)	4875,00 ± (2822,72)	1	9000,00 ± (6363,96)	1,36	6000,00 ± (4168,85)	1,14	3750,00 ± (3750,00)	0,74
Intérêt sur emprunt (I)	7708,33 ± (2939,03)	1,59	1632,00 ± (1050,76)	0,25	12913,33 ± (8640,95)	2,46	2741,67 ± (1334,90)	0,54
Coûts Fixes (CF)	22454,21 ± (3979,39)	4,63	22904,17 ± (7333,69)	3,46	28223,19 ± (9806,83)	5,37	14159,72 ± (4099,07)	2,78
Coûts Totaux (CT=CF+CV)	485129,21 ± (58805,46)	100	661122,17 ± (100720,76)	100	525264,86 ± (70341,14)	100	509393,06 ± (88512,34)	100
<b>Profitabilité</b>								
Marge Brute (MB=PB-CV)	287070,00 ± (211433,19)		(171226,00) ± (132034,13)		3389,53 ± (98305,71)		(23303,33) ± (126244,53)	
Profit (Profit=MB-CF)	264615,79 ± (211840,14)		(194130,17) ± (133437,88)		(24833,66) ± (101755,45)		(37463,06) ± (127604,05)	
Ratio Avantage-Coûts (RAC=MB/CV)	2,81 ± (0,89)		0,58 ± (0,38)		1,50 ± (0,72)		2,15 ± (1,62)	
Ratio de Profit (r=Profit/CT)	2,16 ± (0,82)		0,49 ± (0,37)		1,06 ± (0,55)		1,52 ± (1,09)	
Indice d'Efficacité de Production (IEP=PB/CT)	3,16 ± (0,82)		1,49 ± (0,37)		2,06 ± (0,55)		2,52 ± (1,09)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ . Moyenne ± (Erreur standard).

### 3.2.8.2 Facteurs influençant la rentabilité de la production du sel par type de ménage

Le tableau 11 présente les résultats de la régression linéaire multiple par type de ménage. Dans le ménage de type 1, le modèle montre que  $R^2=41\%$  de la variabilité de la rentabilité est expliquée par les variables explicatives. Les modèles de type 2, 3 et 4 sont expliqués par une variabilité de 32%, 59% et 36%, respectivement pour les ménages de type 2, 3 et 4. Tous les modèles sont significatifs, avec le test d'autocorrélation de Durbin-Watson (inférieur à 2).

Le niveau du profit est influencé positivement par le nombre d'années d'expérience dans les ménages de type 1. Avec une forte signification ( $p < 0,001$ ), une augmentation du nombre d'années d'expérience d'une unité, augmente le profit de 0,41. Aussi, la quantité de sel produite a une influence statistiquement ( $p < 0,001$ ) positive sur la profitabilité de la production du sel dans ce type de ménage. Une augmentation d'un kilogramme de sel produit par jour, augmente le profit de 0,4.

Dans le ménage de type 2, seul le nombre d'années d'expérience a une influence statistique ( $p < 0,001$ ) positive sur le niveau de rentabilité de la production du sel. Il s'ensuit qu'une augmentation d'une unité du nombre d'années d'expérience améliore le profit de 0,56.

La quantité de sel produite chaque jour et la production collective avec d'autres productrices ont une influence statistiquement positive, avec  $p < 0,001$ , sur le niveau de profit des ménages de type 3. L'appartenance à un groupe de production collective améliore le profit de 0,397 et une augmentation de la quantité de sel produite par jour (kg) l'augmente de 0,527.

Le nombre d'années d'expérience a une influence positive sur le niveau de rentabilité des ménages de type 4 et statistiquement l'influence ( $p < 0,001$ ). L'amélioration du niveau d'expérience des productrices d'une année peut augmenter le profit de 0,6.

Tableau 11: Facteurs influençant la rentabilité de la production du sel par type de ménage

Variables indépendantes	Type 1			Type 2			Type 3			Type 4		
	Coefficient	P> t	Sig.	Coefficient	P> t	Sig.	Coefficient	P> t	Sig.	Coefficient	P> t	Sig.
<b>Constant</b>	-1664937,24***	-4,35	0,000	-701667,89***	-3,66	0,001	-558528,25***	-4,75	0,000	-626934,78***	-3,16	0,005
<b>Nombre d'années d'expérience (Années)</b>	0,41***	3,47	0,001	0,563***	3,27	0,003	-	-	-	0,6***	3,49	0,002
<b>Quantité de sel produite par jour (Kg)</b>	0,4***	3,33	0,002	-	-	-	0,527***	3,98	0,000	-	-	-
<b>Production en groupe (1=Oui, 0=Non)</b>	-	-	-	-	-	-	0,397***	2,99	0,006	-	-	-
<b>R<sup>2</sup></b>	0,41			0,32			0,59			0,36		
<b>R<sup>2</sup> Ajusté</b>	0,39			0,29			0,56			0,33		
<b>F</b>	15,71*** (2, 45)		0,000	10,68*** (1, 23)		0,003	19,64*** (2, 27)		0,000	512,19*** (1, 22)		0,002
<b>N</b>	48			25			30			24		
<b>Durbin-Watson</b>	1,49			1,23			1,53			1,39		

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ . Sig. : Test de signification

### 3.2.9. Perception sur l'influence de la qualité de saumure sur le rendement en sel

Le tableau 12 présente la perception de l'influence de la qualité de saumure sur le rendement en sel. La moyenne des éléments est comprise entre 3,41 et 4,00 dans tous les types de ménage. Ainsi, tous les ménages de types de 1 à 4 reconnaissent que la qualité de saumure influence beaucoup le rendement en sel. La concentration initiale de la saumure est importante pour l'obtention de sel puisqu'elle correspond à la quantité de sel après évaporation. Martin (2013) a remarqué qu'entre une concentration à 3,5 % et une à 25,9 % (avec les mêmes paramètres), il y a une heure de différence pour obtenir du sel.

Tableau 12 : Perception sur l'influence de la qualité de saumure sur le rendement en sel par type de ménage

Types de ménage	Oui, beaucoup	Oui, un peu	Ne sait pas	Pas du tout	Répondent total (N)	Total pondéré	Moyenne des éléments
1	39	8	0	1	48	181	3,77
2	21	2	0	2	25	92	3,68
3	22	5	0	3	30	106	3,53
4	19	2	0	3	24	85	3,54

Moyenne des éléments : pas du tout : 1 à 1,80 ; ne sait pas : 1,81 à 2,60 ; oui, un peu : 2,61 à 3,40 ; et oui, beaucoup : 3,41 à 4,00.

### 3.2.10. Difficultés et solutions apportées et celles envisagées par chaque type de ménage dans la production du sel

#### 3.2.10.1 Difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage

La figure 30 montre les difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage. Les difficultés d'accès et la cherté des bois énergie depuis l'interdiction de l'utilisation des palétuviers et en période de pluie constituent les difficultés majeures rencontrées dans le milieu, surtout dans les ménages de type 1. L'exposition aux chaleurs et fumées est une seconde difficulté rencontrée dans le milieu, surtout ceux de type 1. Pour Sall et Dièye (2008), l'exploitation du sel est confrontée à de multiples contraintes. Certains productrices soulignent que la diminution de la production est liée à la rareté du bois (Geslin, 2002).

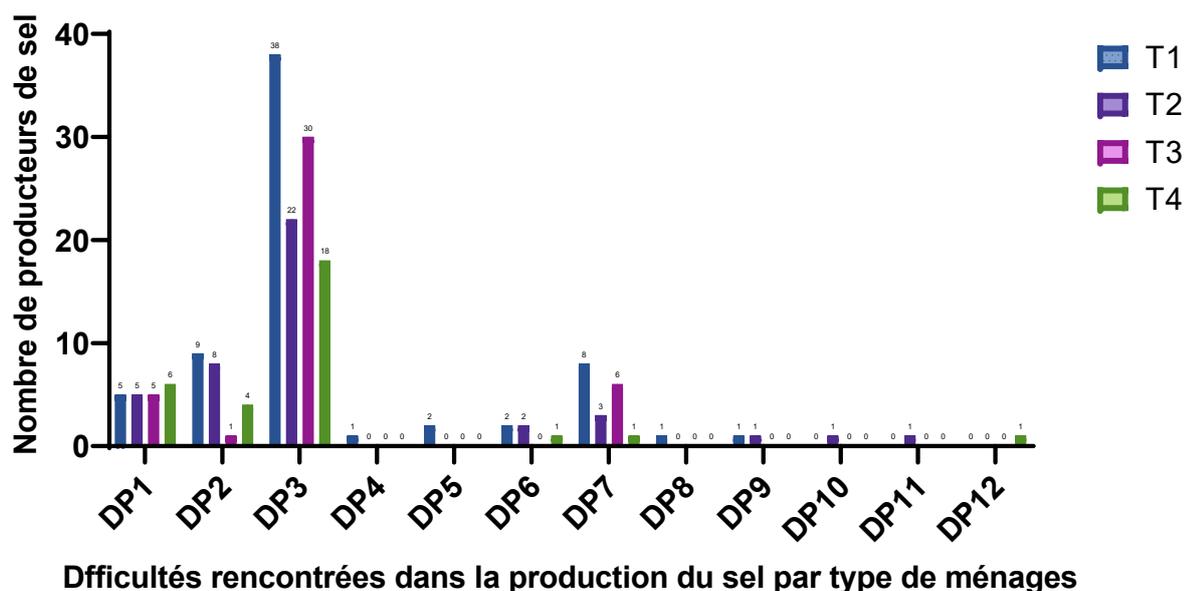
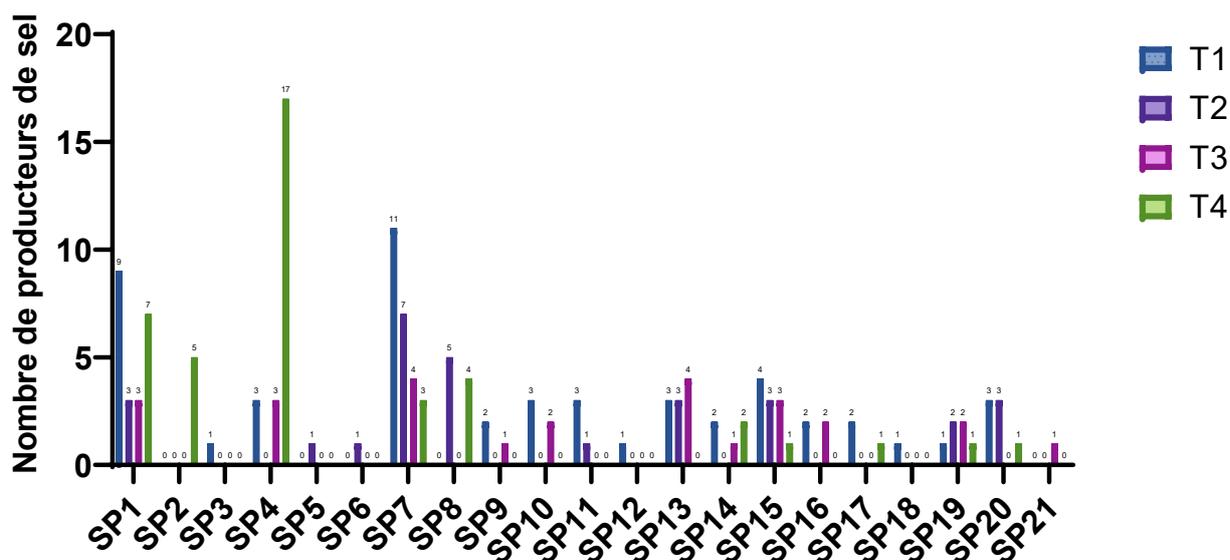


Figure 30 : Difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage

Légende : T1 : Ménage de type 1 ; T2 : Ménage de type 2 ; T3 : Ménage de type 3 ; T4 : Ménage de type 4 ; DP1 : Baisse de la production due, au raccourcissement du nombre de mois de production, suite à l'inondation précoce du site de production ; DP2 : Exposition aux chaleurs et fumées ; DP3 : Difficultés d'accès et cherté des bois énergies depuis l'interdiction de l'utilisation des palétuviers et en période de pluie; DP4 : Fatigue; DP5 : Difficulté de nettoyage du bas-fond ; DP6 : Manque d'accès au crédit ; DP7 : Manque des équipements adéquats ; DP8 : Harcèlements sexuels ; DP9 : Difficulté dans l'écoulement des produits ; DP10 : Faible qualité des saumures par moment ; DP11 : Absence d'un lieu pour le stockage du sel et DP12 : Enclavement des voies.

### 3.2.10.2 Solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage

La figure 31 montre les solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage. L'amélioration des conditions de travail des productrices de sel en moyen moderne (vers les foyers solaires) au profit des bois est une solution envisagée par les types de ménage dans le ménage de type 4. L'achat de bois dans les villages, peu distants des sites de production, même si coûteux, suite à des recherches ; et l'inaction et l'arrêt de la production dû au manque de moyens est plus développée chez les ménages de type 1.



**Solutions développées et envisagées liées aux difficultés de la production du sel par type de ménages**

Figure 31 : Solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la production du sel par type de ménage

Légende : T1 : Ménage de type 1 ; T2 : Ménage de type 2 ; T3 : Ménage de type 3 ; T4 : Ménage de type 4 ; SP1 : Achat de bois dans les villages, peu distants des sites de production, même si coûteux, suite à des recherches ; SP2 : Faciliter l'accès d'utilisation et de stockage des bois (marché de bois) ; SP3 : Construction bien résistante ; SP4 : Amélioration des conditions de travail des productrices de sel en moyen moderne (vers les foyers solaires) au profit des bois ; SP5 : Recherche d'un bon marché d'écoulement ; SP6 : Recherche d'un bon lieu de stockage ; SP7 : Inaction et arrêt de la production dû au manque de moyens ; SP8 : Préparation à l'avance (Achat, collecte et stockage de grandes quantités de bois avant le démarrage des activités de production de sel) ; SP9 : Promotion de l'énergie solaire ; SP10 : Création de marché de bois ; SP11 : Faire des travaux occasionnels ou le commerce pour trouver de l'argent à réinvestir dans les activités de production du sel ; SP 12 : Investissement dans l'achat de combustibles ; SP13 : Collecte de fagots de faible qualité dans les champs, pour réduire les dépenses malgré l'opposition des propriétaires, ou dans les mangroves ; SP14 : Reboisement automatique ; SP15 : Recours aux crédits pour l'achat de combustibles et des équipements ; SP16 : Faire des travaux occasionnels ou le commerce pour trouver de l'argent à réinvestir dans les activités de production du sel ; SP 17 : Faire recours à la main d'œuvre occasionnelle ; SP18 : Réhabilitation des voies d'accès ; SP 19 : Recherche d'autres sources de revenus comme la friture de poisson, la vente de divers et produits agroalimentaires, et le maraîchage ; SP 20 : Protection contre les fumées et SP 21 : Amélioration des prix de vente de sel sur le marché.

### 3.3. Commercialisation du sel

#### 3.3.1. Principaux clients et marchés de commercialisation du sel par type de ménage

##### 3.3.1.1 Principaux clients par type de ménage

Le tableau 13 montre les principaux clients par type de ménage. Ceux principaux sont des grossistes dans les types 1 (50,7%), type 2 (45,9%), type 3 (54,3%) et type 4 (54,3%). Les

consommateurs directs sont des clients pour 8,2% (type 1); 8,1% (type 2), 8,7% (type 3) et 5,17% (type 4). Pour les types de ménage 1, 2, 3 et 4, les détaillants en sont 23,3%, 29,7%, 19,6% et 25,7% des clients.

Tableau 13: Principaux clients par type de ménage

Principaux clients	Types de ménage				$\chi^2$
	1	2	3	4	
Grossistes	37 (50,7%)	17(45,9%)	25(54,3%)	19(54,3%)	1,75
Collecteurs/courtiers	13(17,8%)	6(16,2%)	8(17,4%)	5(14,3%)	
Détaillants	17(23,3%)	11(29,7%)	9(19,6%)	9(25,7%)	
Consommateurs directs	6(8,2%)	3(8,1%)	4(8,7%)	2(5,7%)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.3.1.2 Provenance des clients par type de ménage

Le tableau 14 montre la provenance des clients par type de ménage. Près de 31,52% proviennent d'Ouidah et 25,00% de Cotonou, dans le type 1. Dans les ménages de type 2, les clients viennent de Ouidah (32,61%) et des villes et villages environnants (26,09%). Il en est de même que ceux de type 3 et 4. Il existe une différence significative entre les provenances des clients par type de ménage.

Tableau 14: Provenance des clients par type de ménage

Provenance de clients	Types de ménage				$\chi^2$
	1	2	3	4	
Cotonou (Akpakpa, Dantokpa)	23 (25,00%)	4 (8,70%)	7 (12,73%)	4 (8,33%)	151,72**
Ouidah (Kpahou, Kpassè)	29 (31,52%)	15 (32,61%)	16 (29,09%)	17 (35,42%)	
Abomey Calavi (Godomey, Togbin et Cocotomey)	1 (1,09%)	1 (2,17%)	2 (3,64%)	0 (0,00%)	
Comè	2 (2,17%)	3 (6,52%)	5 (9,09%)	5 (10,42%)	
Parakou	4 (4,35%)	1 (2,17%)	3 (5,45%)	2 (4,17%)	
Porto-Novo	4 (4,35%)	1 (2,17%)	3 (5,45%)	2 (4,17%)	
Villages et villes environnants	12 (13,04%)	12 (26,09%)	12 (21,82%)	11 (22,92%)	
Marchés locaux	16 (17,39%)	9 (19,57%)	5 (9,09%)	7 (14,52%)	
Inconnue	1 (1,09%)	0 (0,00%)	2 (3,64%)	0 (0,00%)	

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.3.1.3 Nombre de principaux clients par type de ménage

Le tableau 15 présente le nombre de principaux clients par type de ménage. La majorité des clients sont des consommateurs directs dans tous les types de ménage, soient 35, 47, 40 et 40, respectivement. Les détaillants sont de 20, 16, 8 et 12 dans tous les types de ménage. Il existe une différence significative ( $p < 0,01$ ) entre le nombre de clients par type de ménage.

Tableau 15 : Nombre de principaux clients par type de ménage

Types de ménage	Types de clients	Moyenne $\pm$ (Erreur standard) du nombre de clients	ANOVA entre type de client par type de ménage	ANOVA entre type de ménage
<b>Type 1</b>	Grossistes	12,49 $\pm$ (1,75)	6,62***	0,94
	Collecteurs/courtiers	8,08 $\pm$ (2,77)		
	Détaillants	20,18 $\pm$ (3,94)		
	Consommateurs directs	35,33 $\pm$ (11,04)		
<b>Type 2</b>	Grossistes	11,35 $\pm$ (1,86)	25,38***	
	Collecteurs/courtiers	6,17 $\pm$ (1,14)		
	Détaillants	15,55 $\pm$ (1,80)		
	Consommateurs directs	46,67 $\pm$ (6,67)		
<b>Type 3</b>	Grossistes	11,12 $\pm$ (1,70)	19,88***	
	Collecteurs/courtiers	5,38 $\pm$ (0,89)		
	Détaillants	8,44 $\pm$ (1,52)		
	Consommateurs directs	40,00 $\pm$ (7,07)		
<b>Type 4</b>	Grossistes	9,95 $\pm$ (1,70)	14,68***	
	Collecteurs/courtiers	7,40 $\pm$ (0,87)		
	Détaillants	12,00 $\pm$ (1,80)		
	Consommateurs directs	40,00 $\pm$ (0,00)		

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.3.1.4 Marché d'écoulement et durée d'écoulement par type de ménage

Les marchés de Kpassè et de Pahou constituent les marchés d'écoulement les plus exploités par type de ménage. (Tableau 16). Celui de Kpassè constitue un marché d'écoulement pour 35,7% (type 1), 38,5% (type 2), 37,9% (type 3) et 37,1% (type 4). Le marché de Pahou est exploité par 24,0% chez le type 1, 30,0% chez les ménages de type 2, 27,1% par le type 3 et 25,8% des ménages de type 4. Le marché de Cocodji, le troisième plus grand marché d'écoulement du sel après celui de Pahou. Enfin, il s'ensuit ceux de Dantokpa et de Comè. Les ménages de type 3 et 4 ont la même durée d'écoulement de 21,59 heures, plus élevée que ceux des ménage 1 (15,62 h) et 3 (16,04 h).

Tableau 16 : Marché d'écoulement et durée d'écoulement par type de ménage

Variables		Types de ménage				$\chi^2$	ANOVA
		1	2	3	4		
Marchés d'écoulement du sel	Ahouandjigo	1 (0,8%)	2 (2,7%)	2 (2,7%)	1 (1,6%)	43,77	-
	Akpakpa	1 (0,8%)	0	0	0		
	Cococodji	20 (15,5%)	9 (12,9%)	7 (9,5%)	10 (16,1%)		
	Cocotomey	1 (0,8%)	1 (1,4%)	0	1 (1,6%)		
	Comè	5 (3,9%)	5 (7,1%)	4 (5,4%)	6 (9,7%)		
	Dantokpa	14 (10,9%)	4 (5,7%)	5 (6,8%)	2 (3,2%)		
	Grand Popo	0	0	1 (1,4%)	0		
	Godomey	3 (2,3%)	0	0	0		
	Kpassè	46 (35,7%)	27 (38,5%)	28 (37,9%)	23 (37,1%)		
	Local	3 (2,3%)	1 (1,4%)	2 (2,7%)	0		
	Pahou	31 (24,0%)	21 (30,0%)	20 (27,1%)	16 (25,8%)		
	Parakou	1 (0,8%)	0	0	0		
	Togbin	0	0	2 (2,7%)	0		
	Village environnant	1 (0,8%)	0	0	0		
Zobe	2 (1,6%)	0	3 (4,1%)	3 (4,8%)			
Moyenne $\pm$ (Erreur standard) de la durée d'écoulement (heures)		15,62 $\pm$ (4,43)	21,59 $\pm$ (8,87)	16,04 $\pm$ (4,46)	21,59 $\pm$ (7,88)	-	0,296

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.3.2. Quantité de sel vendue par semaine par type de ménage

Le tableau 17 montre la quantité de sel vendue par semaine par type de ménage. Il ressort de ce tableau, que les ménages de type 1 sont ceux qui vendent le maximum de sel par semaine, soit 153,25 kg. Les autres types de ménage 2, 3 et 4 vendent une quantité de 99,80 kg, 111,46 kg et 95,00 kg, respectivement.

Tableau 17 : Quantité de sel vendue par semaine par type de ménage

Quantité de sel vendue par semaine (kg)	Types de ménage				ANOVA
	1	2	3	4	
Moyenne $\pm$ (Erreur standard)	153,25 $\pm$ (36,98)	99,80 $\pm$ (15,01)	111,46 $\pm$ (215,08)	95,00 $\pm$ (15,78)	0,43

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ .

### 3.3.3. Difficultés et solutions apportées et celles envisagées par chaque type de ménage dans la commercialisation du sel

#### 3.3.3.1 Difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage

La figure 32 montre les difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage. La mévente est la difficulté majeure, surtout dans les ménages de type 1 et 4. En plus, les productrices ont évoqué le problème de la baisse du prix du sel local, par rapport à celui importé. Ils considèrent que cette difficulté réduit la marge bénéficiaire. Elles sont plus évoquées chez les ménages de type 3, 2 et 1. Les ménages de type 1 et peu de type 2 dénoncent une concurrence déloyale, surtout par rapport au sel du Ghana.

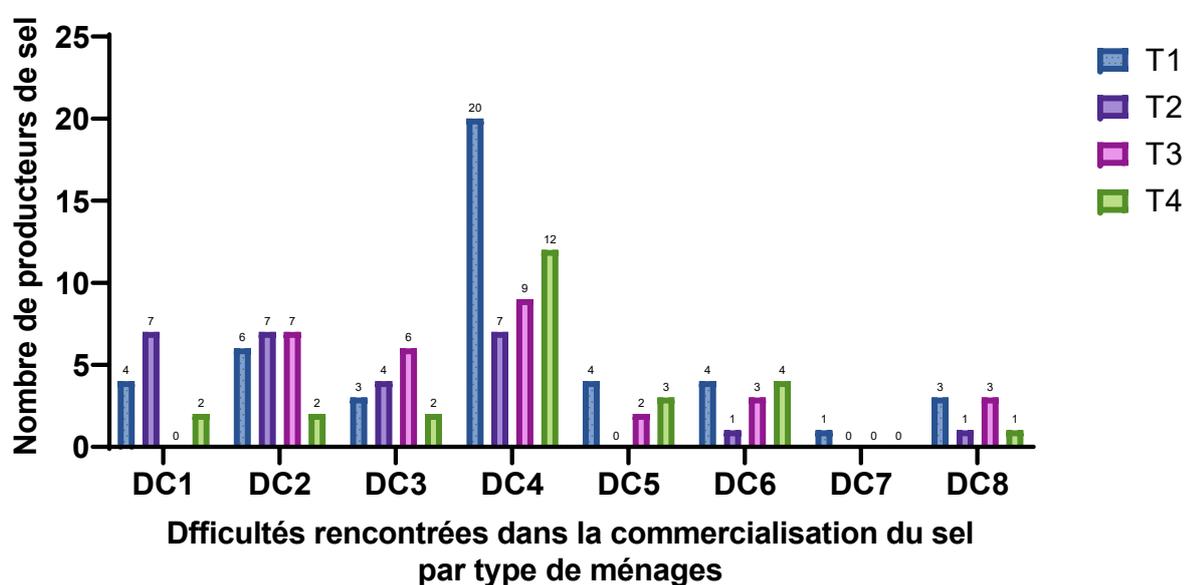


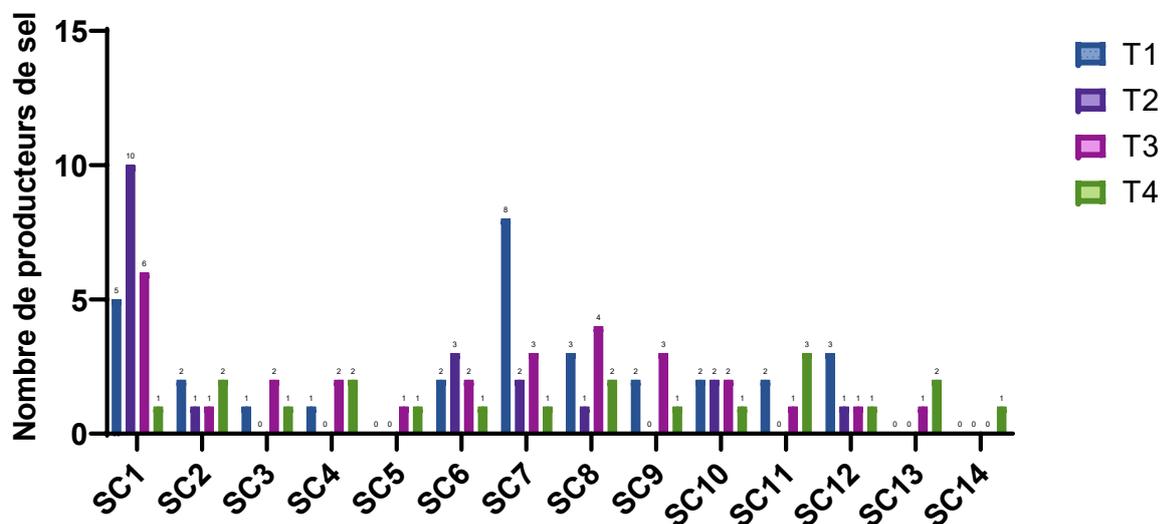
Figure 32 : Difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage

Légende : T1 : Ménage de type 1 ; T2 : Ménage de type 2 ; T3 : Ménage de type 3 ; T4 : Ménage de type 4 ; DC1 : Concurrence déloyale, surtout avec le sel du Ghana ; DC2 : Baisse du prix du sel local, par rapport à celui importé, entraînant la réduction de la marge bénéficiaire ; DC3 : Absence d'un bon marché d'écoulement (clients fixes) ; DC4 : Mévente ; DC5 : Vente à crédit à des périodes données avec une faible probabilité de recouvrement ; DC6 : Coût élevé et problème de transport ; DC7 : Bradage du sel aux créanciers (warrantage) qui imposent le prix d'achat et les conditions de vente ; et DC8 : Impraticabilité des voies d'accès (enclavées) empêchent les clients de venir sur le site de production.

#### 3.3.3.2 Solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage

La figure 33 montre les solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage. La majorité des types de ménage 2, 1 et 3 s'adaptent aux systèmes du marché afin de subvenir aux besoins du ménage. Face

aux difficultés d'écoulement, les ménages de type 1, en majorité, font de longues distances pour écouler le sel. D'autres vont jusqu'à réduire totalement la production du sel, surtout chez les ménages de type 3.



**Solutions développées et envisagées liées à la commercialisation du sel par type de ménages**

Figure 33: Solutions développées et envisagées face aux difficultés rencontrées dans la commercialisation du sel par type de ménage

Légende : T1 : Ménage de type 1 ; T2 : Ménage de type 2 ; T3 : Ménage de type 3 ; T4 : Ménage de type 4 ; SC1 : S'adapte aux systèmes du marché afin de subvenir aux besoins du ménage ; SC2 : Création d'un bon marché de vente du sel local ; SC3 : Réduction du sel importé et port d'intérêt sur le sel local ; SC4 : Réhabilitation des voies d'accès ; SC5 : Acquisition des barques pour favoriser le transport ; SC6 : Rechercher de la clientèle et aller vers d'autres marchés ; SC7 : Faire de longues distances pour écouler le sel ; SC8 : Réduire la production du sel ; SC9 : Refus de vendre à crédit ; SC10 : Stockage du sel restant, et vente en périodes de pluie (périodes de pénurie) ou attente d'autres jours de marché ; SC11 : Vente à crédit à des clients qui remboursent après ; SC12 : Mobilisation en groupe, concertations et grogues sur les problèmes rencontrés ; SC13 : Donner libre accès à la circulation des biens et personnes ; et SC14 : Vente à domicile.

### 3.4. Perception et consentement à payer pour les foyers améliorés

#### 3.4.1. Connaissance des foyers solaires

Environ 80% des **répondants enquêtés** par type de ménage ont connaissance des foyers solaires installés par le projet SEWomen pour la production du sel (tableau 18). D'après les répondants, plusieurs avantages sont liés à l'utilisation du foyer solaire pour la production du sel. La plupart des ménages du type 1 pensent que les foyers solaires contribuent à la réduction de la durée de production alors que les ménages de type 2 affirment pour la majorité que les foyers solaires leur permettent de disposer de plus de temps pour autres activités génératrices de revenus. Plus de la moitié de tous les types de ménage sont d'accord

sur le fait que les foyers solaires augmentent le nombre de productions par semaine ou par jour, facilitent l'activité de production de sel et permet de rester en meilleure santé. La quasi-totalité des répondants par type de ménage confirment que les foyers solaires participent à la sauvegarde des mangroves. Cependant, très peu d'enquêtés pensent que les foyers augmentent la quantité de sel obtenu quel que soit le type de ménage considéré. En ce qui concerne les inconvénients du foyer solaire, moins de la moitié des répondants par type de ménage pensent que les foyers solaires diminuent la quantité de sel obtenue et réduisent le temps de discussion entre les femmes. La plupart des répondants par type de ménage affirment que l'indisponibilité ou l'inaccessibilité des coques pour faire fonctionner les foyers et la cherté des coques quand ils sont disponibles constituent les difficultés majeures. Plus de la moitié des répondants des ménages de type 4 pensent que la difficulté à tenir debout tout le long de la production du sel est un inconvénient alors que moins de la moitié des répondants des autres types de ménage pensent ainsi.

Tableau 18 : Connaissance et perception sur les foyers solaires par les saliculteurs

		Ménage 1	Ménage 2	Ménage 3	Ménage 4
Connaissance des foyers solaires	Oui	41 (85,42)	22 (88,00)	25 (83,33)	19 (79,17)
	Non	7 (14,58)	3 (12,00)	5 (16,67)	5 (20,83)
Avantages liés à l'utilisation des foyers solaires pour la production de sel	Réduction de la durée de production	36 (87,80)	17 (80,95)	22 (78,57)	13 (68,42)
	Disposer de plus de temps pour autres activités génératrices de revenu	30 (73,17)	17 (80,95)	19 (67,86)	13 (68,42)
	Augmentation du nombre de productions par jour ou semaine	31 (75,61)	17 (80,95)	20 (71,43)	13 (68,42)
	Augmentation de la quantité de sel obtenu	5 (12,20)	2 (9,52)	3 (10,71)	1 (5,26)
	Faciliter l'activité de production de sel	32 (78,05)	16 (76,19)	21 (75,00)	15 (78,95)
	Rester en meilleure santé	25 (60,98)	15 (71,43)	18 (64,29)	14 (73,68)
	Participer à la sauvegarde des mangroves	37 (90,24)	21 (100)	27 (96,43)	19 (100)
	Autres	1 (2,44)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Difficultés liées à l'utilisation des foyers solaires pour la production de sel	Vol du sel	26 (63,41)	13 (59,09)	12 (42,86)	7 (36,84)
	Diminution de la quantité de sel obtenue	17 (41,46)	10 (45,45)	10 (35,71)	5 (26,32)
	Réduction du temps de discussion entre femmes	10 (24,39)	1 (4,55)	6 (21,43)	2 (10,53)
	Indisponibilité ou inaccessibilité des coques pour faire fonctionner les foyers	34 (82,93)	14 (63,64)	22 (78,57)	13 (68,42)
	Cherté des coques	27 (65,85)	14 (63,64)	21 (75)	11 (57,89)
	Plus de temps consacré à la production	13 (31,71)	4 (18,18)	11 (39,29)	5 (26,32)
	Difficulté à tenir debout tout le long de la production du sel	16 (39,02)	5 (22,73)	13 (46,43)	11 (57,89)
	Autres	4 (9,76)	1 (4,55)	2 (7,14)	3 (15,79)

\*Fréquence absolue (fréquence relative pondérée en %)

L'analyse factorielle des correspondances multiples effectuée montre que les ménages de type 1, 2 et 3 ont une bonne connaissance des foyers solaires alors que les ménages de type 4 ont une connaissance moyenne des foyers solaires (figure 34). Les ménages de type 4 pensent que le modèle de production du sel avec foyer solaire soi-même est très bon. Pour les répondants des ménages de type 2 et 3, ce modèle est bon et pour les ménages de type 1, ce modèle est moyennement apprécié dans la production du sel. Les ménages de type 1 et 2 affirment que la durée de production du sel avec foyer solaire est très courte alors que cette durée est courte et moyenne respectivement pour les ménages de type 3 et 4. Les ménages de type 2 pensent que les foyers solaires permettent de disposer plus de temps pour autres activités génératrices de revenu comparé aux ménages de type 3 et 4 et aux ménages de type 1 qui pensent que le temps pour d'autres activités est moyen avec l'utilisation des foyers solaires. Les ménages de type 2 sont ceux qui pensent qu'il y a une grande augmentation du nombre de productions de sel par jour ou par semaine avec l'utilisation des foyers solaires. Les ménages de type 2 et 4 pensent que les foyers solaires contribuent à une très forte sauvegarde des mangroves. Pour les ménages de type 1, le foyer solaire contribue à un très grand vol de sel, entraîne une très grande diminution de la quantité de sel produite et présente aussi comme inconvénient la très forte indisponibilité des coques pour la production de sel.

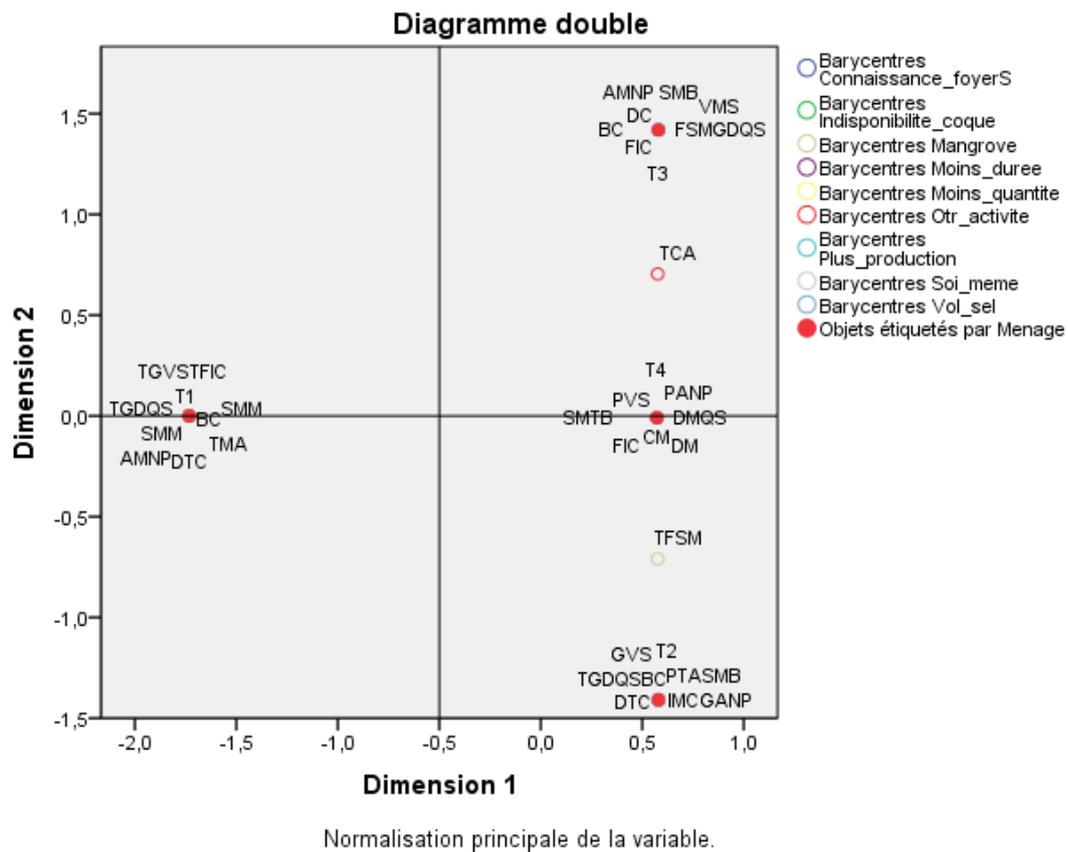


Figure 34 : Répartition des ménages et des variables liées aux foyers solaires dans le plan

### Légende

- Ménage : T1 (ménage 1); T2 (ménage 2); T3 (ménage 3); T4 (ménage 4)
- Connaissance des foyers solaires : BC (Bonne connaissance), CM (connaissance moyenne)
- Modèle de production du sel avec foyer solaire soi-même : SMTB (soi-même très bonne); SMB (soi-même bonne) SMM (soi-même moyenne)
- Avantage de la production du sel comme réduction de la durée de production : DTC (durée très courte); DC (durée courte); DM (durée moyenne)
- Avantage de la production du sel comme disposer de plus de temps pour autres activités génératrices de revenu : PTA (plus de temps pour autre activité); TMA (temps moyen pour activité); TCA (temps court pour activité)
- Avantage de la production du sel comme augmentation du nombre de production par jour ou semaine: GANP (grande augmentation du nombre de production), AMNP (augmentation moyenne du nombre de production), PANP (petite augmentation du nombre de production)
- Avantage de la production du sel comme Participer à la sauvegarde des mangroves : TFSM (très forte sauvegarde des mangroves; FSM (forte sauvegarde des mangrove); SMM (sauvegarde moyenne des mangroves)
- Indisponibilité ou inaccessibilité des coques pour faire fonctionner les foyers comme inconvénients : TFIC (très forte indisponibilité des coques), FIC (forte indisponibilité des coques) ; IMC (indisponibilité moyenne des coques)
- Diminution de la quantité de sel obtenue comme inconvénients : TGDQS (très grande diminution de la quantité de sel ; GDQS (grande diminution de la quantité de sel), DMQS (diminution moyenne de la quantité de sel)
- Vol de sel comme inconvénient : TGVS (très grand vol de sel) ; GVS (grand vol de sel) ; VMS (vol moyen de sel) ; PVS (petit vol de sel)

### 3.4.2. Comparaison des foyers solaires et traditionnels

#### 3.4.2.1 Temps de production de sel pour une quantité de 25 L avec chaque type de foyers, par qualité de saumure par type de ménage

Le tableau 19 présente le temps de production du sel pour une quantité de 25 L avec chaque type de foyers par qualité de saumure par type de ménage. Les durées de la production du sel sont faibles dans les ménages de type 4 comparativement aux autres types de ménage. De même, ces durées sont plus faibles pour le foyer de type solaire. Pour la production de sel avec 25 L de saumure, les foyers traditionnels donnent 3,67 h (C1), 4,43 h (C2) et 4,63 h (C3), contre 3,22 h (C1), 3,53 h (C2) et 3,71 h (C3) avec le foyer de type solaire.

Tableau 19 : Temps de production du sel pour une quantité de 25 L avec chaque type de foyers, par qualité de saumure, par type de ménage

Moyenne ± (Erreur standard)	Concentrations de la saumure <sup>11</sup>	Types de ménage				ANOVA
		1	2	3	4	
Durée de la production de sel pour une quantité de 25 L avec le foyer traditionnel, par qualité de saumure	C1	4,32 ± (0,26)	4,70 ± (0,21)	3,94 ± (0,25)	3,67 ± (0,37)	1,751
	C2	5,96 ± (1,11)	4,92 ± (0,20)	5,28 ± (0,74)	4,43 ± (0,25)	0,551
	C3	5,47 ± (0,74)	6,29 ± (0,94)	4,67 ± (0,75)	4,63 ± (1,10)	0,655
	C4	4,00 ± (0,00)	2,00 ± (1,00)	-	-	3,394*
Durée de la production de sel pour une quantité de 25 L avec le foyer solaire, par qualité de saumure	C1	3,26 ± (0,129)	3,70 ± (0,21)	4,71 ± (1,27)	3,22 ± (0,22)	0,841
	C2	3,73 ± (0,16)	3,69 ± (0,25)	3,76 ± (0,23)	3,53 ± (0,23)	0,207
	C3	4,69 ± (0,57)	5,40 ± (1,12)	4,45 ± (0,80)	3,71 ± (0,99)	0,502
	C4	4,00 ± (0,00)	3,00 ± (0,00)	-	-	-

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; \*\*\*:  $p < 0,01$ .

#### 3.4.3. Consentement à payer pour les foyers solaires

Dans l'un ou l'autre des cas, l'utilisation des foyers solaires induira des dépenses. Dans l'ensemble, les répondants sont prêts à dépenser en moyenne 122727,90 FCFA pour acquérir et exploiter les foyers solaires. Les saliculteurs des ménages de type 3 sont les plus disposés à payer un montant plus élevé (138081,2 FCFA) comparé à ceux des ménages de type 2 (76842,37 FCFA) qui sont veulents payer le moins (tableau 20).

11 C1= Saumure fortement concentrée  
 C2=Saumure moyennement concentrée  
 C3=Mélange de saumures C1 et C2 qui peut nous donner une saumure intermédiaire C1C2  
 C4=Saumure faiblement concentrée, souvent réutilisée directement dans un autre processus de lixiviation

Tableau 20 : Consentement à payer pour les foyers solaires

	Ménage 1	Ménage 2	Ménage 3	Ménage 4	Ensemble	F
<b>Consentement à payer pour foyer solaire</b>	130827,80	76842,37	138081,20	131471,90	122727,90	0,70

### 3.4.4. Déterminants du choix du modèle de service souhaité

Trois modèles de services sont proposés pour l'utilisation des foyers solaires installés par le projet : le modèle à l'image du moulin pour lequel un employé est chargé de préparer le sel pour les femmes, le modèle d'utilisation individuelle propre où chaque saliculteur utilise directement lui-même le foyer et le troisième modèle qui prône une utilisation par association. Le modèle d'emblée choisi par au moins 75% des saliculteurs est celui à utilisation individuelle et directe des foyers. Le modèle de Logit des facteurs déterminants le choix de ce modèle de service pour la production du sel avec foyers solaires est globalement significatif au seuil de 1% (tableau 21). La probabilité du modèle de service consistant à ce que chacun apporte sa saumure et assure lui-même la production du sel est influencée positivement par la variable financement de la production de sel sur fond propre et négativement par le financement de la production de sel sur crédit informel (amis, familles, proches...); la production collective de sel et le nombre d'année d'expérience dans la production de sel. Moins les saliculteurs ont d'expérience dans la production de sel, plus ils opteront pour l'utilisation individuelle des foyers solaires. Les saliculteurs travaillant sur fonds propre préfèrent produire eux-mêmes le sel avec les foyers solaires plutôt que de les confier à un employé à l'exemple d'un meunier ou de l'utiliser par association.

Tableau 21 : Déterminants du choix du modèle de service pour la production de sel avec les foyers solaires

Variables	Coefficients	Erreur standard
Chef ménage	0,79	0,68
Année experience	-0,13***	0,03
Production collective	-1,69**	0,78
Financement sur fonds propres	1,26*	0,74
Financement sur credit formel	-0,82	0,73
Financement sur credit informel	-2,12**	0,85
Financement sur don	0,84	0,88
Appui technique	1,33	0,96
Temps consacré à la vente du sel par jour	-0,01	0,01
Constante	4,33***	1,04
Nombre d'observations		113
LR chi2(9)		61,63
Prob > Chi2		0,0001

\*:  $p < 0,1$  ; \*\*:  $p < 0,05$  ; et \*\*\*:  $p < 0,01$ .



# Conclusion

La promotion de l'autonomisation des femmes entrepreneures dans les zones de mangroves du site Ramsar 1017 et impliquées dans la production du sel, gage de développement, passe par une amélioration des capacités et un renforcement des activités de production de sel. L'étude du sel dans les sociétés anciennes permet de mieux comprendre son rôle dans l'économie, les croyances ainsi que dans leurs développements. Cette étude a permis d'analyser l'importance des foyers solaires dans la vie des salicultrices dans la commune d'Ouidah au Bénin. Les ménages de production du sel produisent en majorité individuellement et en minorité, en coopérative. La plupart des productrices ont hérité de cette activité. Les activités de production du sel se font en majorité sur fonds propres. Le prêt des sources formelles de crédit laisse plus de temps de remboursement aux productrices. Les mois de décembre en avril sont les plus favorables dans la production du sel. Les saumures de concentrations C1<sup>12</sup> et C2<sup>13</sup> sont plus utilisés dans la production du sel. Elles sont issues de la collecte personnelle, tandis que les combustibles sont en majorité achetés pour la production du sel. La collecte des nervures de coco prend plus de temps, parmi les autres intrants. La main d'œuvre familiale est plus utilisée pour les activités connexes (balayage du site, entretien des équipements de production et l'entretien du site de production) à la production et l'entraide est plus utilisée dans les activités réelles de production (grattage du sol, stockage du sable dans le panier de lixiviation, lixiviation de la saumure, stockage de la saumure pour la cuisson du sel, cuisson du sel, stockage du sel et commercialisation du sel). Parmi les équipements de travail, les foyers traditionnels font objet de fabrication personnelle. La commercialisation du sel est l'activité qui occupe le plus de temps. Les femmes constituent en majorité la main d'œuvre, suivis des enfants dans les opérations de production. La production du sel est économiquement plus rentable chez les ménages de type 1. Le nombre d'années d'expérience, la quantité de sel produite par jour et la production en groupe sont les facteurs qui influencent ces rentabilités. Les coûts variables occupent

---

12 *Saumure fortement concentrée*

13 *Saumure moyennement concentrée*

près de 97% de l'ensemble des coûts de production du sel. Malgré que les saliculteurs estiment que les grossistes constituent les principaux clients, les consommateurs directs de sel sont en majorité et suivi des détaillants. Près de 80% reconnaissent l'importance des foyers solaires dans leur vie et la préservation de l'environnement. Ils sont disposés à payer entre 76842,37 F CFA et 138081,20 F CFA pour l'acquisition du foyer solaire. Les saliculteurs qui financent leurs productions de sel sur fonds propres ont une tendance positive forte, à vouloir posséder individuellement et directe ces foyers solaires.

Sur la base des résultats de la présente étude, il faudrait renforcer l'accessibilité des ménages aux crédits, et favoriser l'accès et l'utilisation des techniques modernes de production. Il sera plus adéquat de renforcer la production en groupe et les capacités dans l'utilisation les foyers solaires dans le milieu. Ce faisant, les femmes adopteront l'innovation et verront leurs conditions améliorées et leurs revenus augmentés. Ainsi, des actions en vue de soutenir les projets et institutions qui œuvrent pour trouver des solutions adéquates dans les domaines tels que l'éducation, les infrastructures, la santé et les services sociaux, pour une meilleure adaptation doivent être renforcées.

# Références bibliographiques

- **Adhikari SP, Shrestha K, Shrestha SR.** 2018. Analysis of Socio-economic Factors and Profitability of Hybrid Maize Production in Eastern Terai of Nepal. *South Asian Journal of Social Studies and Economics* 2 (3): 1-7.
- **Agboola W.** 2011. Improving fish farming productivity towards achieving food security in Osun State, Nigeria: a socioeconomic analysis. *Annals of Biological Research* 2 (3): 62-74.
- **Arscott DB, Tockner K, Ward J.** 2001. Thermal heterogeneity along a braided floodplain river (Tagliamento River, northeastern Italy). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 58 (12): 2359-2373.
- **Bergeron M-E.** 2002. Main-d'oeuvre féminine, variations ethniques et pêche en Afrique de l'ouest: une revue littérature.
- **Boateng VF, Alhassan EH, Saahene Y, Nensom E, Abarike ED.** 2013. Profitability analysis of all-male tilapia farming in Sekyere South and Bosomtwe Districts of Ashanti Region.
- **Brown ML.** 1980. Farm budgets: from farm income analysis to agricultural project analysis. 29.
- **Chabi N W, Konfo C T R, Emonde P D M, Capo Chichi M T, Chabi Sika K J K, Alamou Y, Keke M, Dahouenon-Ahoussi E & Baba-Moussa L S,** 2014, Performance d'un dispositif amélioré de fumage (four Chorkor) sur la qualité du poisson fumé dans la commune d'Aplahoué (Sud-est du Bénin). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 9 (3) :1383-1391.

- **Delacre M, Leys C, Mora YL, Lakens D.** 2019. Taking Parametric Assumptions Seriously: Arguments for the Use of Welch's F-test instead of the Classical F-test in One-Way ANOVA. *International Review of Social Psychology* 32 (1): 1-13. doi: <http://doi.org/10.5334/irsp.198>.
- **Deressa T.T., Hassan R.M. & Ringler C.** (2010). Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *Journal of Agricultural Science* 149 : 23-31.
- **Dossou J, Ballogou VY, Dabadé DS, Dakpo M.** 2015. Analyse économique de la production artisanale du chakpalo au Bénin: aspects sociaux et facteurs déterminants de la rentabilité financière de l'activité. *Journal of Applied Biosciences* 87: 8065-8075.
- **Dossou J., Kpoclou Y. E., Ballogou V. Y., Ouikoun G.** 2010. Amélioration des procédés traditionnels de production de sel alimentaire (NaCl) par l'utilisation d'un distillateur solaire d'eau de mer. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*. 67 : 47-57.
- **Dossou, J.,** 2000 : Amélioration de la qualité du sel de production locale en relation avec la redynamisation du programme d'iodation du sel au Bénin. Rapport de Projet de recherche; FSA/UNB; 14 p.
- **Freeman, A. M.,** 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*; Resources for the Future: Washington, DC, 1993
- **Geslin P.** 2002. L'amitié respectueuse, production de sel et préservation des mangroves de Guinée. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES* 273: 55-67.
- **Jemberu WT, Molla W, Dagneu T, Rushton J, Hogeveen H** (2020) Farmers' willingness to pay for foot and mouth disease vaccine in different cattle production systems in Amhara region of Ethiopia. *PLoS ONE* 15(10): e0239829. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239829>
- **Kim H-Y.** 2017. Statistical notes for clinical researchers: Chi-squared test and Fisher's exact test. *rde* 42 (2): 152-155. doi: 10.5395/rde.2017.42.2.152.
- **Kinvi M, Sanoussi Y, Wonyra KO.** 2021. Effets des réformes sur la performance de la filière cotonnière au Togo : Cas de la restructuration de la SOTOCO. *Annales de l'université Marien Ngouabi* 21 (1): 254-276.
- **LIFAD (Laboratoire d'Ingénierie de Formation et d'Assistance en Développement Local),** 2000: Etude sur les possibilités de renforcement de l'iodation et de production locale de sel en République du Bénin ; rapport de consultation, UNICEF/OMS, Cotonou (Bénin), 107 p.

- **Martin C.** 2013. Obtenir du sel par la méthode ignigène: approche expérimentale. 1075-1088 p.
- **Oguoma NNO, Ohajianya DO, Nwosu FO.** 2010. Performance of Small-Scale Fish Farm Operators in Resource-Use in Imo State, Nigeria. *Researcher* 2: 56-65.
- **Olaoye OJ, Adegbite DA, Oluwalana EO, Vaughan IO, Odebiyi CO, Adediji AP.** 2014. Comparative evaluation of economic benefits of earthen fish ponds and concrete tanks in aquaculture enterprises in Oyo State, Nigeria. *Croatian Journal of Fisheries: Ribarstvo* 72 (3): 107-117.
- **Paraïso A, Sossou A, Yegbemey R, Biaou G.** 2011. Analyse de La Rentabilité de la Production du Fonio (*Digitaria exilis* S.) dans la Commune de Boukombe au Bénin. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé (Togo) Série A* 13: 27-37.
- **Paul J-J, Suleman F.** 2005. La production de connaissances dans la société de la connaissance: quel rôle pour le système éducatif? *Education et sociétés* (1): 19-43.
- **Rooshdia RRRM, Majidb MZA, Sahamira SR, Ismaila NAA.** 2018. Relative Importance Index of Sustainable Design and Construction Activities Criteria for Green Highway. *Xhemical Engineering Transactions*: 151-156. doi: 10.3303/CET1863026.
- **Safina N, Gertrude A, Lawrance O, Ronald W, Alphonse C, Samuel O et al.** 2018. Profitability and viability analysis of aquaculture production in Central Uganda: a case of urban and peri-urban areas. *Asian J Agr Ext, Econ & Soc* 22 (4): 1-11.
- **Sall FD, Dièye NS.** 2008. Le Goût du Sel. 1-39 p.
- **Soyigbe C. G. K.** 2017. Evaluation de la performance économique des transformatrices de poissons et des mareyeuses du lac Nokoué et de la lagune de Cotonou au Bénin. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master Professionnel en Sciences Agronomiques, FSA, UAC, Bénin, 65p.
- **Sujan MHK, Islam F, Azad MJ, Rayhan SJ.** 2017. Financial profitability and resource use efficiency of boro rice cultivation in some selected area of Bangladesh. *African Journal of Agricultural Research* 12 (29): 2404-2411.
- **Tabone K, Koffi-Tessio EM, Diagne A.** 2010. Compétitivité de la filière riz local au Togo: Une évaluation du taux de protection nominale, effective et du coût en ressource domestique. 1-18 p.
- **Tallec F, Bockel L.** 2005. L'approche filière: Analyse financière. *Service de Soutien aux Politiques Agricoles, Division de l'Assistance au Politiques, FAO, Rome, Italie.*

- **Tani W, Radi B.** 2014. Le Financement des Très Petites Entreprises: Informalisation du Financement Formel ou Formalisation du Financement Informel= Financing Very Small Business: Informalization of Formal Financing or Formalization of Informal Financing. *Dossiers de Recherches en Economie et Gestion* 413 (3750): 1-19.
- **Toure L, Konipo O, Diagne A.** 2012. Analyse de la Rentabilité Économique et Financière de la Production Cotonnière au Mali. *Revue Scientifique Biannuelle de l'Université de Ségou* 1 (1): 108-132.
- **Trottier S.** 2021. Développement d'une méthodologie de prévision des prix du bois d'œuvre au Québec. Polytechnique Montréal.
- **Zannou A., Babadankpodji P., Aoudji A. K. N., Soyigbe C. G. K., Hougbo S. B. E., Saliou O. I, Aho E., Houessou D., Thoto F.** 2020. *Annales des Sciences Agronomiques*. 24 (1) : 59-73.

# Annexe

## QUESTIONNAIRE/Production du Sel

### I. Informations générales

No fiche : /\_\_\_\_/ (Exemple 10113. 1=commune d'Ouidah, 13 = Code l'enquêteur, 13= le nombre d'enquêteur) | Date de l'interview : /\_\_\_\_/\_\_\_\_/ 2021

Nom de l'enquêteur : .....

Nom du répondant : .....

Tél.:.....

Commune du répondant:.....

Village/Quartier :.....

Questions	Codes/Instructions de remplissage	Réponses
1) Etes-vous chef de votre ménage ?	0= Non ; 1= Oui	

### II. Caractéristiques des exploitations de production de sel

Questions	Codes/Instructions de remplissage	Réponses
2) Comment êtes-vous arrivé à prendre cette activité comme principale ?	1= Héritage, 2= Conseil d'une amie, 3= Initiative personnelle, 4= Formation, 5=Autre à préciser .....	
2) Veuillez-préciser si autre		
3) Nombre d'année dans la production de sel		
4) Quel type de production de sel faites-vous ?	1= Production individuelle ; 2= Production collective	
5) Caractéristique du foyer (nombre de socles)	(Veuillez préciser le nombre de socles)	
5) Illustration du foyer		

5) Description du foyer		
6) Décrivez la technique de saliculture que vous utilisées.	..... ..... .....	
7) Quelles sont vos sources de financement pour cette activité ? (0 = Non ; 1= Oui)	7-1) Fonds propres	
	7-2) Crédits formels (microfinance, ...)	
	7-3) Crédits informels (amis, familles, proches...)	
	7-4) Don	
	7-5) Si autres veuillez préciser.....	
8) Si oui pour le crédit formel, quelles sont les caractéristiques du crédit contracté ?	<b>8-1) Montant emprunté (Fcfa)</b>	
	<b>8-2) Montant à rembourser (Fcfa)</b>	
	<b>8-3) Durée de remboursement (Mois)</b>	
	<b>8-4) Montant déjà remboursé (Fcfa)</b>	
	<b>8-5) Structure de financement</b>	
9) Si oui pour le crédit informel, quelles sont les caractéristiques du crédit obtenu ?	<b>9-1) Montant emprunté (Fcfa)</b>	
	<b>9-2) Montant à rembourser (Fcfa)</b>	
	<b>9-3) Durée de remboursement (Mois)</b>	
	<b>9-4) Montant déjà remboursé (Fcfa)</b>	
	9-5) Chez qui avez-vous obtenu le crédit ?	1=Amis ; 2= Familles ; 3=Autres (Préciser)
10) Avez-vous bénéficié des appuis techniques dans cette activité ?	0= Non ; 1= Oui	
11) Si oui, quelle forme d'appuis techniques avez-vous bénéficié ?	..... .....	
12) Si oui, quelles sont les structures qui vous ont techniquement appuyé ?	..... .....	
13) Quelles sont les périodes favorables de production de sel ?	Choisir les mois 1=Janvier 2=Février . . 11=Novembre 12=Décembre	

14) Justifiez votre réponse	..... ..... .....			
15) Quelles sont les différentes qualités de saumure que vous utilisez ?	1= Oui, beaucoup 2= Oui, un peu 3= Ne sait pas 4=Non, Pas du tout			
16) Quelles sont les différentes qualités de saumure que vous utilisez ?	C1= Saumure fortement concentré C2=Saumure moyennement concentré C3=Saumure faiblement concentré C4=Autres types de concentration (A préciser)			
17) Quelle quantité utilisez-vous par production ?	C1	C2	C3	C4
18) Avec vos équipements actuels, combien de temps vous prend la production du sel ?	Inscrire le nombre d'heure			
	C1	C2	C3	C4
19) Combien de fois produisez-vous du sel par jour ?	Inscrire le nombre de production par jour			
	C1	C2	C3	C4
20) Combien de fois produisez-vous du sel par semaine?	Inscrire le nombre de production par semaine			
	C1	C2	C3	C4
21) Quelle quantité de sel obtenez-vous (Précision sur les unités locales)	Inscrire la quantité produite par production			
	C1	C2	C3	C4
<b>22) Conversion de l'unité locale en unité conventionnelle (Kg)</b>				

23) Sur la quantité de sel produite, quelles sont les parts auto-consommées, vendues et perdues ?	Part sur 10 auto-consommée			
	Part sur 10 vendue			
	Part sur 10 perdue			
24) Pour cette part vendue, quelle est votre chiffre d'affaire ?	Inscrire le montant (Fcfa)			
25) Quels sont les marchés sur lesquels vous écoutez vos produits ?	..... .....			
26) Qui sont vos principaux clients ?	<b>26-1) Principaux clients</b> (0= Non ; 1= Oui)		<b>26-2) Provenance clients</b>	<b>26-3) Le nombre de clients</b>
	Grossistes			
	Collecteurs/ courtiers			
	Détaillants			
	Consommateurs directs			
	Autres .....			
27) En combien de temps arrivez-vous à écouler la quantité de sel que vous produisez par jour ?	Inscrire le temps pour la quantité vendue			
<b>28) Quelle est la quantité produite par jour ? (En unité locale)</b>				
29) Quelles difficultés rencontrez-vous dans la production de sel ?	..... ..... .....			
30) Quelles solutions développez-vous face à ces difficultés ?				
31) Quelles difficultés rencontrez-vous dans la commercialisation ?				
32) Quelles solutions développez-vous face à ces difficultés ?	..... ..... .....			

33) Quels sont les équipements que vous utilisez ?

No	33-1) Équipement et détails (32-2)	33-3) Type d'équipement 0=traditionnel ; 1=moderne	33-4) Nombre	33-5) Mode principale d'acquisition <sup>14</sup>	33-8) Prix unitaire	33-6) Durée d'utilisation (heure)	33-7) Coût de location (FCFA)	33-9) Durée de vie (mois)	33-10) Utilisation
01	Bassine								
02	Foyer								
03	Tabouret								
04	Spatule								
05									

34) Quels sont les intrants que vous utilisez dans la production du sel ?

No	34-1) Intrants	34-2) Précisez les noms locaux et français	34-3) Mode d'acquisition	34-4) Durée du mode d'acquisition (heure)	34-5) Quantité en unité locale par production	34-6) Equivalence en Kg ou en m3	34-7) Nombre de collecte en une journée	34-8) Nombre de collecte en une semaine	34-9) Nombre de collecte en un mois	34-10) Prix unitaire	34-11) Lieux d'approvisionnement
01	Bois de chauffe										
02	Saumure										
03	Charbon										
04	Tourteaux										
05	Nervure de palme										
06	Nervure de coco										
07	Coque de coco										
08	Pétrole										
09	Autres combustibles (A préciser)										
10	Autres combustibles (A préciser)										

<sup>14</sup> 1= Achat, 2= Don, 3= Location 4 = autre (dans ce dernier cas, inscrire le coût de location selon la durée d'utilisation).

35) En dehors de ces intrants et équipements, quelles autres charges supportez vous dans la production de sel ? (Transport, communication, autres services ...)

No	35-1) Autres charges	35-2) Montant (FCFA)	35-3) Le nombre de fois que la charge est supportée par jour	35-4) Le nombre de fois que la charge est supportée par semaine
01	Transport			
02	Communication			
03	Location			
04	Si autre, veuillez préciser			
05	Si autre, veuillez préciser			

36) Quelle est la quantité de main d'œuvre que vous employez pour la production de sel par opération ?

Opérations	Main d'œuvre familiale					Main d'œuvre occasionnelle					Entraide								
	Durée (en heures)	Coût journalier	Effectif				Durée (en heures)	Coût journalier	Effectif				Durée (en heures)	Coût journalier	Effectif				
			H	F	E	Total			H	F	E	Total			H	F	E	Total	
Grattage de sable																			
Stockage du sable dans le panier de lixiviation																			
Lixiviation de la saumure																			
Stockage de la saumure pour la cuisson du sel																			
Cuisson du sel																			
Stockage du sel																			
Commercialisation																			
Autres																			

Note : H= Homme ; F= Femme ; E= Enfant.

## 37) Conditions du marché d'écoulement de sel

37-1) Marchés d'écoulement : 1=local, 2=vente sur site de production, 3=extérieur (hors commune), 4=autres (à préciser)	37-2) Chaîne de distribution :1=Détaillants ; 2=semi-grossistes ou collecteurs ; 3=grossistes	37-3) Prix unité locale de vente de sel (PU) et quantité vendue								37-4) Coût de transport	37-5) Coût de communication	37-6) Durée d'écoulement (en heures)
		Grossistes				Semi-grossistes/Collecteurs		Détaillants				
		37-3-1-3) Prix unité locale de sel		37-3-1-1) Quantité vendue en unité locale	37-3-1-2) Equivalence unité locale en Kg ou nombre	"	"	"	"			

## 38) Perceptions et consentement à payer pour utiliser les foyers solaires

Questions	Codes/Instructions de remplissage	Réponses
38-1) Avez-vous connaissance des foyers solaires?	0= Non ; 1= Oui	
38-2) Si oui à 38-1), l'avez-vous déjà pour la production de sel?	0= Non ; 1= Oui	
38-3) Comment avez-vous eu accès aux foyers solaires ?	1= Achat ; 2= foyers collectifs ; 3= Location ; 4= Autres.....	
38-4) Combien avez-vous payé pour accéder aux foyers solaires?	Inscrire le montant	
38-5) Si non à 38-2), pourquoi ?	1= Foyer non fonctionnel 2=Distance trop grande pour y accéder 3=Mauvaise organisation du village ou des membres de l'association 4=Autres	

38-6) Quelle qualité de saumure utilisée vous la plupart du temps?	C1= Fortement concentré C2=Moyennement concentré C3=Faiblement concentré C4=Autre	
38-7) Pourquoi?		
38-8) Combien de temps dure la production de sel pour une quantité de 25L avec les foyers traditionnels, par qualité de saumure?	Inscrire le nombre d'heure	
38-9) Combien de temps dure la production de sel pour une quantité de 25L avec les foyers solaires, par qualité de saumure?	Inscrire le nombre d'heure	
38-10) Quel est le nombre possible de fois la production de sel peut être effectuée par .... avec les foyers traditionnels, par qualité de saumure?	Inscrire le nombre de fois par jour et par semaine	
38-11) Quel est le nombre possible de fois la production de sel peut être effectuée par .... avec les foyers solaires, par qualité de saumure?	Inscrire le nombre de fois par jour et par semaine	
38-12) Dans une journée de production de sel, quelles sont les charges que le foyer solaire permet à son utilisateur d'économiser comparativement aux foyers traditionnels ?	<b>Charges</b>	<b>Montant</b>
38-13) Dans une journée de production de sel, quelles sont les charges supplémentaires que le foyer solaire exige à son utilisateur comparativement aux foyers traditionnels ?	<b>Charges</b>	<b>Montant</b>
38-14) Quel est votre niveau de satisfaction en termes de résultats de la production du sel avec les foyers traditionnels ?	1=Très satisfait 2=Satisfait 3=Indifférent 4=Peu satisfait 5=Pas satisfait	
38-15) Quel est votre niveau de satisfaction en termes de résultats de la production du sel avec les foyers solaires ?	1=Très satisfait 2=Satisfait 3=Indifférent 4=Peu satisfait 5=Pas satisfait	

38-16) Accepteriez-vous d'abandonner l'utilisation des foyers traditionnels pour les foyers solaires lors de la production du sel ?	1=oui ; 0=Non	
38-17) Quel modèle de service auriez-vous souhaité pour la production du sel avec foyers solaires ?	<b>Choix unique</b> 1= Que chacun apporte sa saumure et assure lui-même la production du sel 2=Que l'on dépose sa saumure et qu'on revienne chercher le sel (comme au moulin) 3=Que nous nous organisons en groupe pour exploiter le foyer un jour spécifique de la semaine 4=Autres	
38-18) Pourquoi le choix de ce modèle ?		
38-19) Dans l'un ou l'autre des cas, l'utilisation des foyers induira des dépenses. Pour une saumure de 25L, et d'une qualité donnée à préciser, combien êtes-vous disposés à payer pour exploiter le foyer solaire? (Veuillez préciser la qualité)	FCFA	
38-20) Combien de Kilogrammes de sel espérez-vous obtenir à partir de 25L de saumure et d'une concentration en sel données à préciser ? (Veuillez préciser la qualité)	Kg	

<p>38-21)Quels sont les avantages liés à l'utilisation des foyers solaires pour la production de sel?</p>	<p><b>Choix multiple</b></p> <p>1=Réduction de la durée de production</p> <p>2=Disposer de plus de temps pour autres activités génératrices de revenu</p> <p>3=Augmentation du nombre de production par jour ou semaine</p> <p>4=Augmentation de la quantité de sel obtenu</p> <p>5=Faciliter l'activité de production de sel</p> <p>6= Rester en meilleure santé</p> <p>7=Participer à la sauvegarde des mangroves</p> <p>8=Autres</p>	
<p>38-22) Quels sont les potentielles difficultés qui pourraient limiter ou empêcher l'utilisation des foyers solaires pour la production de sel?</p>	<p><b>Choix multiple</b></p> <p>1=Vol du sel</p> <p>2=Diminution de la quantité de sel obtenue</p> <p>3=Réduction du temps de discussion entre femmes</p> <p>4=Indisponibilité ou inaccessibilité des coques pour faire fonctionner les foyers</p> <p>5=Cherté des coques</p> <p>6=Plus de temps consacré à la production</p> <p>7=Difficulté à tenir debout tout le long de la production du sel</p> <p>8=Autres</p>	
<p>38-23) Quelles solutions proposez-vous pour résoudre ces contraintes et faciliter l'adoption des foyers solaires ?</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>38-24) Combien êtes-vous disponible a payer pour l'acquisition du foyer solaire</p>		

**Merci pour votre participation !**



Le projet "Énergie solaire et biotechnologies pour les femmes entrepreneurs dans les mangroves du site Ramsar 1017 au Bénin (SEWomen)" vise à contribuer à l'adoption à grande échelle des technologies propres et protectrices de l'environnement pour les femmes entrepreneurs dans les régions des mangroves du Bénin.

Le projet a pour objectif de créer des entreprises durables et respectueuses de l'environnement pour les femmes en développant la technologie des foyers solaires pour la production de sel et le fumage du poisson ainsi que la production et l'utilisation du compost pour le maraîchage. Ces trois activités (production de sel, fumage du poisson et maraîchage) constituent les trois principales activités génératrices de revenu exercées par les femmes dans cette région du Bénin.

Ces activités utilisent principalement comme source d'énergie le bois de chauffage et le charbon de bois, avec des effets néfastes sur les revenus engrangés par les femmes, leur santé et l'environnement. En moyenne, 8,21 m<sup>3</sup> de bois de chauffage et 23,19 kg de charbon de bois ont été consommés par habitant en 2018 dans les zones de mangroves du Bénin. Les besoins en bois seraient de 18.86 hm<sup>3</sup> pour le bois de chauffage et de 53271.485 tonnes pour le charbon de bois à l'horizon 2027 dans les zones de mangrove. L'énergie solaire permettrait de répondre à ces besoins énergétiques et de sauver les écosystèmes de mangroves ainsi que le temps alloué aux femmes pour la collecte du bois et l'exposition à la chaleur et à la fumée.



- Juillet 2022 -