

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

*Un Peuple - Un But - Une Foi*

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE  
DU PLAN ET DE LA COOPÉRATION

*Agence nationale de la Statistique et de la démographie*



**Ecole nationale de la Statistique et de l'Analyse économique Pierre Ndiaye**



**Examen final : Projet statistique avec R**

*Diagnostic de la sécurité alimentaire au Tchad : approche par indicateurs*



**Rédigé par :**

Awa Diaw

*Élève en ISE1 cycle long*

**Sous la supervision de :**

M. Aboubacar HEMA

*Research analyst à IFPRI*

Année académique 2024-2025

---

## AVANT-PROPOS

---

Dans un contexte où la donnée est devenue un levier stratégique pour comprendre et agir sur les réalités socio-économiques, la maîtrise des outils d'analyse statistique est une compétence incontournable pour tout statisticien. Le logiciel R s'impose aujourd'hui comme une référence dans le monde de la data science grâce à sa puissance, sa flexibilité et sa vaste communauté. Il permet non seulement d'analyser des données de manière rigoureuse, mais aussi d'automatiser des processus, de générer des visualisations percutantes, et d'assurer la reproductibilité des travaux scientifiques.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit le cours de projet statistique avec R, dispensé au sein du cycle long ISE1, qui vise à initier les étudiants à des pratiques concrètes d'analyse de données en mobilisant les outils modernes du langage R. Ce projet d'examen en constitue l'aboutissement.

Je tiens à adresser mes sincères remerciements à Monsieur Aboubacar HEMA pour la qualité de son enseignement, sa disponibilité et ses conseils méthodologiques. Son accompagnement, ainsi que les ressources partagées via son compte GitHub, ont été précieux tout au long de ce travail. Mes remerciements vont également à mes camarades pour les échanges constructifs et la collaboration enrichissante que nous avons eue depuis le début de notre formation.

Je précise enfin que toute erreur, omission ou maladresse contenue dans ce rapport relève exclusivement de ma responsabilité.

## LISTE DES FIGURES

FIGURE : VISUALISATION DES VALEURS MANQUANTES DE LA BASE MAD.....	8
FIGURE : VISUALISATION DES VALEURS MANQUANTES DE LA BASE PRINCIPALE.....	8
FIGURE : CATEGORISATION DU FCS PAR REGION SELON LE SEUIL 21/35.....	14
FIGURE : CATEGORISATION DU FCS PAR REGION SELON LE SEUIL 28/42.....	14
FIGURE : CATEGORISATION DU FCS PAR DEPARTEMENT SELON LE SEUIL 21/35.....	15
FIGURE : CATEGORISATION DU FCS PAR DEPARTEMENT SELON LE SEUIL 28/42.....	16
FIGURE : DISTRIBUTION SPATIALE DU RCSI PAR REGION (MOYENNE).....	17
FIGURE : DISTRIBUTION SPATIALE DU RCSI PAR DEPARTEMENT (MOYENNE).....	18
FIGURE : PROPORTION DE MENAGES EN SITUATION DE STRESS PAR REGION.....	19
FIGURE : PROPORTION DE MENAGES EN SITUATION DE CRISE PAR REGION.....	20
FIGURE : PROPORTION DE MENAGES EN SITUATION D'URGENCE PAR REGION.....	20
FIGURE : PROPORTION DE MENAGES EN SITUATION DE STRESS PAR DEPARTEMENT.....	21
FIGURE : PROPORTION DE MENAGES EN SITUATION DE CRISE PAR DEPARTEMENT.....	22
FIGURE : PROPORTION DE MENAGES EN SITUATION D'URGENCE PAR DEPARTEMENT.....	22
FIGURE : SCORE DE DIVERSITE ALIMENTAIRE PAR REGION.....	23
FIGURE : SCORE DE DIVERSITE ALIMENTAIRE PAR DEPARTEMENT.....	24
FIGURE : SCORE DE RESILIENCE AUTO-EVALUEE (SERS) PAR REGION CATEGORISE.....	25
FIGURE : SCORE DE RESILIENCE AUTO-EVALUEE (SERS) PAR DEPARTEMENT CATEGORISE.....	25

## LISTE DES TABLEAUX

TABLE : ANALYSE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DES MENAGES.....	9
TABLE : CARACTERISTIQUES SOCIO-DEMOGRAPHIQUES DES MENAGES TCHADIENS.....	10
TABLE : TABLEAU ILLUSTRANT LES POIDS ATTRIBUES.....	12
TABLE : GRILLE DE CLASSIFICATION DU FCS SELON DEUX JEUX DE SEUILS.....	12
TABLE : CLASSIFICATION DES MENAGES SELON LES SEUILS FCS 21/35.....	13
TABLE : CLASSIFICATION DES MENAGES SELON LES SEUILS FCS 28/42.....	13
TABLE : POIDS POUR LE CALCUL DU RCSI.....	16
TABLE : TABLEAU DESCRIPTIF DES VARIABLES LHCSI.....	18
TABLE : PRESENCE D'UN REGIME MAD SUIVANT L'ANNEE ET LE SEXE DU CHEF DE MENAGE.....	26
TABLE : ANALYSE COMPARATIVE DES INDICATEURS DE SECURITE ALIMENTAIRE SELON LE GENRE DU CHEF DE MENAGE.....	26
TABLE : COMPARAISON GLOBALE DES INDICATEURS DE SECURITE ALIMENTAIRE SELON LE GENRE DU CHEF DE MENAGE.....	27
TABLE : COMPARAISON GLOBALE DES STRATEGIES D'ADAPTATION ET DES CHOCS SELON LE GENRE DU CHEF DE MENAGE.....	27



---

## RESUME

---

Ce rapport présente une analyse statistique détaillée de la sécurité alimentaire des ménages au Tchad, à partir des enquêtes EHCVM menées en 2022 et 2023. Nous avons procédé à la vérification de la consistance des bases de données, calculé des indicateurs clés de sécurité alimentaire et de résilience — tels que le Score de Consommation Alimentaire (SCA), l'Indice Réduit des Stratégies de Survie (rCSI), l'Indice des Stratégies d'Adaptation des Moyens d'Existence (LhCSI-FS), le Score de Diversité Alimentaire (HDDS), le Score de Résilience Auto-évaluée (SERS), et le Régime Alimentaire Minimum Acceptable (MAD) pour les enfants de 6 à 23 mois — et réalisé des analyses comparatives selon le genre du chef de ménage. Des cartographies spatiales au niveau des régions et départements illustrent les disparités géographiques. Les résultats mettent en évidence des zones particulièrement vulnérables et suggèrent des pistes d'interventions ciblées pour renforcer la résilience alimentaire au Tchad.

---

## INTRODUCTION

---

La sécurité alimentaire demeure un enjeu majeur au Tchad, confronté à des chocs climatiques, des conflits et des faiblesses structurelles. Cette étude exploite les données de l'EHCVM 2022-2023.

### *MATERIELS ET METHODES*

#### Données

- **Base\_Principale** : comprend les modules SCA, rCSI, LhCSI, HDDS, SERS et les variables socio-démographiques.
- **Base\_MAD** : contient les informations du module MAD pour les enfants de 6 à 23 mois.
- **tchad** : Shapefile contenant les géométries des régions et département du tchad

### *LOGICIELS*

L'analyse a été réalisée sous **R 4.2**, avec les packages suivants :tidyverse, pour la manipulation et la visualisation des données (Malick SENE and Dyvana Kerencia Seunkam 2025) ; janitor, pour le nettoyage des noms de variables et le repérage rapide d'anomalies (Yves Djarekei and Hildegard Edima Biyenda 2025) ; gtsummary, pour la génération de tableaux statistiques lisibles et adaptés à la rédaction de rapports (Awa Diaw and Albert Paulinah Rasamoelina Nihaviana 2025) ; officer et officedown, pour l'automatisation de la génération de rapports Word structurés, interactifs et présentables (Khadidiatou Diakhaté and Dior Mbegue and Francis Haba Fromo 2025); entre autres.

### *PLAN D'ANALYSE*

- Vérification de la consistance des bases de données ;
- Analyse socio-démographique et calcul des indicateur (SCA, rCSI, LhCSI-FS, HDDS, SERS et MAD) ;

- Analyse comparative selon le genre du chef de ménage ;
- Conclusion.

---

## I. IMPORTATION ET ANALYSE DE CONSISTANCE DES BASES

---

### *1. IMPORTATION DES JEUX DE DONNEES*

La base Base\_MAD.dta compte 26 variables pour `nrow(mad_dataset)` observations. Alors que la base Base\_Principale.dta compte 100 variables pour `nrow(principal_dataset)` observations.

### *2. ANALYSE DE CONSISTANCE*

L'analyse de consistance est une étape cruciale pour s'assurer de la qualité des données avant de procéder à des analyses plus poussées. Nous allons nettoyer les bases avec `janitor` avant de procéder à leur fusion afin de garantir une jointure correcte. Fusionner sans nettoyage peut entraîner des erreurs, des doublons ou la perte d'informations.

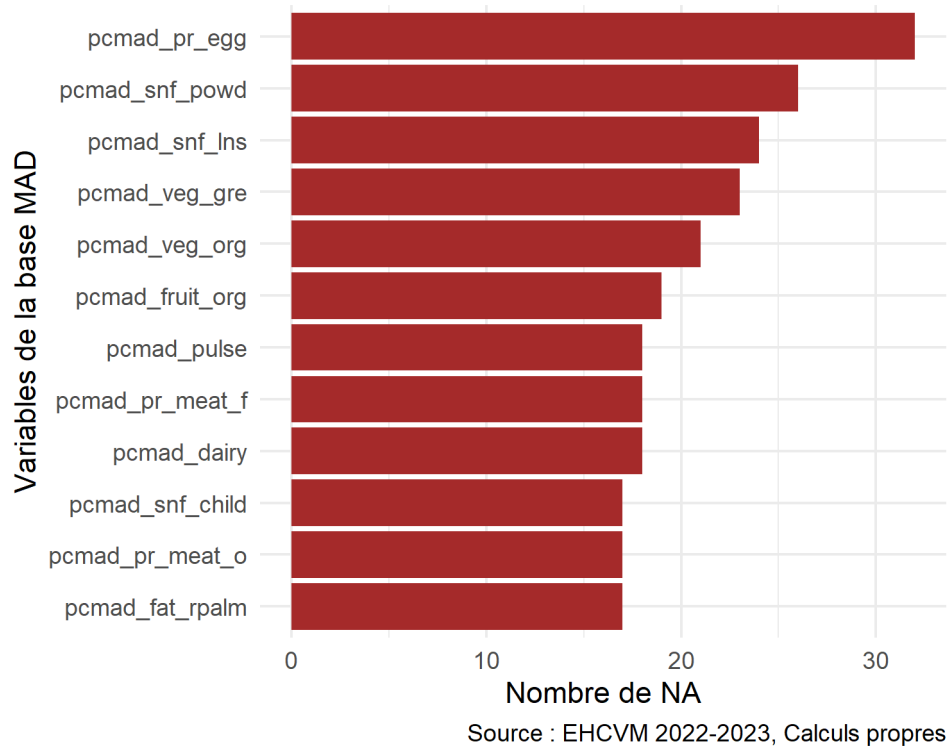
#### *1. Nettoyage*

#### *2. Cohérence des variables*

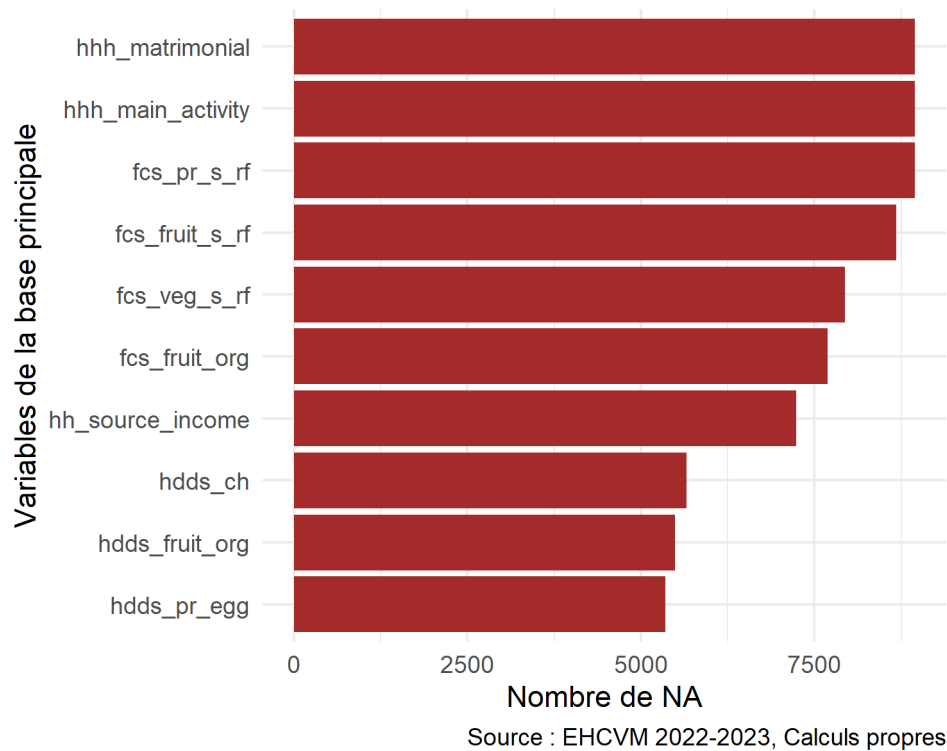
Dans les bases, la valeur 888 est utilisée pour indiquer que la réponse est « ne sait pas ». Afin d'éviter que cette valeur soit interprétée comme une donnée réelle lors des analyses statistiques ou graphiques, dans la suite du nettoyage, elle va être convertie en NA, la représentation standard des valeurs manquantes en R.

#### *3. Visualisation des missings (valeurs manquantes)*





**Figure 1:** Visualisation des valeurs manquantes de la base MAD



**Figure 2:** Visualisation des valeurs manquantes de la base principale

Dans cette analyse de consistance, nous avons standardisé les noms des variables en utilisant `clean_names()` du package `janitor`.

Concernant les valeurs manquantes, les N/A ne signifient pas toujours des données absentes. Par exemple, dans la variable `everbreast` un “ne sait pas” pourrait expliquer la présence de N/A. C’est pourquoi nous n’allons pas procéder à des imputations.

#### *4. FUSION DES DEUX BASES*

Dans la suite des analyses, il est impératif de fusionner les deux bases. Nous avons utilisé `right_join()` car `principal_dataset` constitue la base principale d’analyse, contenant 8950 observations. Nous souhaitons y ajouter les informations complémentaires de `mad_dataset2` 2204 observations, sans perdre aucune unité statistique présente dans la base principale.

---

## **II. ANALYSE DES DONNEES ET CALCUL D’INDICATEURS**

---

Commençons par explorer notre base de données :

### *1. ANALYSE SOCIO-DEMOGRAPHIQUE DES MENAGES*

Table 1: Analyse socio-démographique des ménages

<b>Variables socio-démographiques</b>	<b>Description</b>
<code>hh_size</code>	Taille du ménage
<code>hhh_sex</code>	Sexe du chef de ménage
<code>hhh_age</code>	Âge du chef de ménage
<code>hhh_edu</code>	Niveau d’éducation du chef de ménage
<code>hh_source_income</code>	Source de revenu du ménage
<code>admin1name</code>	Région
<code>admin2name</code>	Département
<code>hh_size05m</code>	Garçons de moins de 5 ans
<code>hh_size23m</code>	Garçons de 2 à 3 ans
<code>hh_size59m</code>	Garçons de 5 à 9 ans
<code>hh_size5114m</code>	Garçons de 5 à 14 ans
<code>hh_size1549m</code>	Hommes de 15 à 49 ans
<code>hh_size5064m</code>	Hommes de 50 à 64 ans

<b>Variables socio-démographiques</b>	<b>Description</b>
hh_size65above_m	Hommes de 65 ans et plus
hh_size05f	Filles de moins de 5 ans
hh_size23f	Filles de 2 à 3 ans
hh_size59f	Filles de 5 à 9 ans
hh_size5114f	Filles de 5 à 14 ans
hh_size1549f	Femmes de 15 à 49 ans
hh_size5064f	Femmes de 50 à 64 ans
hh_size65above_f	Femmes de 65 ans et plus

Le tableau ci-dessus récapitule les variables sociodémographiques. Les variables sur la situation matrimoniale et l'activité du chef de ménage n'ont que des valeurs manquantes. Elles n'ont pas été prises en compte.

Table 2: Caractéristiques socio-démographiques des ménages tchadiens

Variables socio-démographiques	N	Tchad N = 9,079 <sup>1</sup>
<b>Taille du ménage</b>	9,079	7.64 (13.59)
<b>Sexe du chef de ménage</b>	9,079	
<i>Femme</i>		4,006 (44%)
<i>Homme</i>		5,073 (56%)
<b>Âge du chef de ménage</b>	9,079	43 (13)
<b>Niveau d'éducation du chef de ménage</b>	6,034	
<i>Aucune</i>		1,878 (31%)
<i>Alphabétisé ou Coranique</i>		3,728 (62%)
<i>Primaire</i>		273 (4.5%)
<i>Secondaire</i>		131 (2.2%)
<i>Supérieur</i>		24 (0.4%)
<b>Source de revenu du ménage</b>	1,740	
<i>Agriculture vivrière/ou de rente (hors maraîchage)</i>		880 (51%)
<i>Élevage</i>		27 (1.6%)
<i>Vente des produits maraîchers</i>		188 (11%)
<i>Vente d'animaux ou de produits d'élevage (lait, fromage, œufs, ...)</i>		5 (0.3%)
<i>Vente de produits de la pêche</i>		34 (2.0%)
<i>Vente de produits de chasse/cueillette</i>		22 (1.3%)
<i>Commerce des produits alimentaires ou animaux non produits par le ménage lui-même</i>		33 (1.9%)
<i>Petit commerce de produits non alimentaires</i>		68 (3.9%)
<i>Artisanat/Petits métiers</i>		85 (4.9%)
<i>Travail journalier</i>		156 (9.0%)
<i>Salarié/Pension</i>		25 (1.4%)
<i>Transport</i>		12 (0.7%)
<i>Aides/dons et transfert d'argent</i>		105 (6.0%)
<i>Travail spécialisé (mécanicien, maçon, tailleur, coiffeur, gros commerce/commerce formel)</i>		31 (1.8%)
<i>Autres</i>		69 (4.0%)
<b>Région</b>	9,079	
<i>Barh-El-Gazel</i>		1,207 (13%)
<i>Batha</i>		1,651 (18%)
<i>Ennedi Est</i>		229 (2.5%)
<i>Guera</i>		1,445 (16%)
<i>Kanem</i>		1,249 (14%)
<i>Lac</i>		1,429 (16%)
<i>Ouaddai</i>		931 (10%)
<i>Salamat</i>		480 (5.3%)
<i>Sila</i>		447 (4.9%)
<i>Wadi Fira</i>		11 (0.1%)
<b>Département</b>	9,079	
<i>Aboudeia</i>		373 (4.1%)

Variables socio-démographiques	N	Tchad N = 9,079 <sup>1</sup>
<i>Abtouyour</i>		519 (5.7%)
<i>Assoungba</i>		128 (1.4%)
<i>Bahr-Azoum</i>		107 (1.2%)
<i>Barh-El-Gazel Ouest</i>		91 (1.0%)
<i>Barh-El-Gazel Sud</i>		1,116 (12%)
<i>Barh-Signaka</i>		73 (0.8%)
<i>Batha Est</i>		1,000 (11%)
<i>Batha Ouest</i>		513 (5.7%)
<i>Dar-Tama</i>		11 (0.1%)
<i>Fitri</i>		138 (1.5%)
<i>Guera</i>		783 (8.6%)
<i>Kanem</i>		1,087 (12%)
<i>Kaya</i>		276 (3.0%)
<i>Kimiti</i>		447 (4.9%)
<i>Mamdi</i>		1,123 (12%)
<i>Mangalme</i>		70 (0.8%)
<i>Nord Kanem</i>		162 (1.8%)
<i>Ouara</i>		803 (8.8%)
<i>Wadi Hawar</i>		229 (2.5%)
<i>Wayi</i>		30 (0.3%)
<b>Garçons &lt; 5 ans</b>	9,079	
0		8,518 (94%)
1		538 (5.9%)
2		8 (<0.1%)
3		5 (<0.1%)
4		1 (<0.1%)
5		4 (<0.1%)
8		4 (<0.1%)
333		1 (<0.1%)
<b>Garçons 2-3 ans</b>	9,079	0.17 (0.58)
<b>Garçons 5-9 ans</b>	9,079	0.49 (1.08)
<b>Garçons 5-14 ans</b>	9,079	1.33 (1.29)
<b>Hommes 15-49 ans</b>	9,079	1.21 (2.45)
<b>Hommes 50-64 ans</b>	9,079	0.46 (2.78)
<b>Hommes 65 ans et +</b>	9,079	0.18 (2.30)
<b>Filles &lt; 5 ans</b>	9,079	
0		8,601 (95%)
1		453 (5.0%)
2		4 (<0.1%)
3		10 (0.1%)
4		6 (<0.1%)
5		1 (<0.1%)
6		2 (<0.1%)
8		2 (<0.1%)
<b>Filles 2-3 ans</b>	9,079	0.17 (0.63)
<b>Filles 5-9 ans</b>	9,079	0.45 (1.12)
<b>Filles 5-14 ans</b>	9,079	1.25 (1.31)
<b>Femmes 15-49 ans</b>	9,079	1.27 (2.13)
<b>Femmes 50-64 ans</b>	9,079	0.34 (2.30)
<b>Femmes 65 ans et +</b>	9,079	0.14 (1.96)

<sup>1</sup>Mean (SD); n (%)

## 2. CALCUL DU SCORE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE (FCS)

Le Score de Consommation Alimentaire (FCS) est un indicateur proxy de la sécurité alimentaire des ménages développé par le Programme Alimentaire Mondial (PAM).

### a. Les variables nécessaires pour le calcul du FCS

Ce sont les variables commençant par FCS

Les variables concernées sont : fcs\_stap, fcs\_stap\_s\_rf, fcs\_pulse, fcs\_pulse\_s\_rf, fcs\_dairy, fcs\_dairy\_s\_rf, fcs\_pr, fcs\_pr\_s\_rf, fcs\_pr\_meat\_f, fcs\_pr\_meat\_o, fcs\_pr\_fish, fcs\_pr\_egg,

fcs\_veg, fcs\_veg\_s\_rf, fcs\_veg\_org, fcs\_veg\_gre, fcs\_fruit, fcs\_fruit\_s\_rf, fcs\_fruit\_org, fcs\_fat, fcs\_fat\_s\_rf, fcs\_sugar, fcs\_sugar\_s\_rf, fcs\_cond, fcs\_cond\_s\_rf.

#### b. Calculer le score de consommation alimentaire

Les scores ont été trouvés au (Programme 2008). Voici, la formule de calcul du fcs :

$$\begin{aligned} FCS = & (fcs\_stap \times 2) + (fcs\_pulse \times 3) + (fcs\_dairy \times 4) + (fcs\_pr \times 4) \\ & + (fcs\_veg \times 1) + (fcs\_fruit \times 1) + (fcs\_fat \times 0.5) \\ & + (fcs\_sugar \times 0.5) + (fcs\_cond \times 0.5) \end{aligned}$$

#### c. Tableau illustrant les poids attribués

Table 3: Tableau illustrant les poids attribués

Groupe.alimentaire	Exemples	Poids.FCS
Céréales, tubercules	Riz, pain, manioc, igname	2.0
Légumineuses	Haricots, lentilles, pois	3.0
Produits laitiers	Lait, yaourt, fromage	4.0
Viandes/Poissons/Œufs	Viande, poisson, œufs	4.0
Légumes	Feuilles, gombo, carottes	1.0
Fruits	Mangue, banane, orange	1.0
Graisses/Huiles	Huile, beurre, margarine	0.5
Sucre	Sucre, miel, confiture	0.5
Condiments	Sel, épices, thé, café	0.0
Total		16.0

#### d. Catégorisation du SCA selon les seuils 21/35 et 28/42

Ici, on crée deux variables catégorielles à partir du score FCS selon différents seuils.

Table 4: Grille de classification du FCS selon deux jeux de seuils

Catégorie	Grille_1	Grille_2
Pauvre	$FCS \leq 21$	$FCS \leq 28$
Limite	$21 < FCS \leq 35$	$28 < FCS \leq 42$
Acceptable	$FCS > 35$	$FCS > 42$

Table 5: Classification des ménages selon les seuils FCS 21/35

Catégorie	n	Pourcentage
Pauvre	381	4.2%
Limite	1,179	13.0%
Acceptable	7,519	82.8%

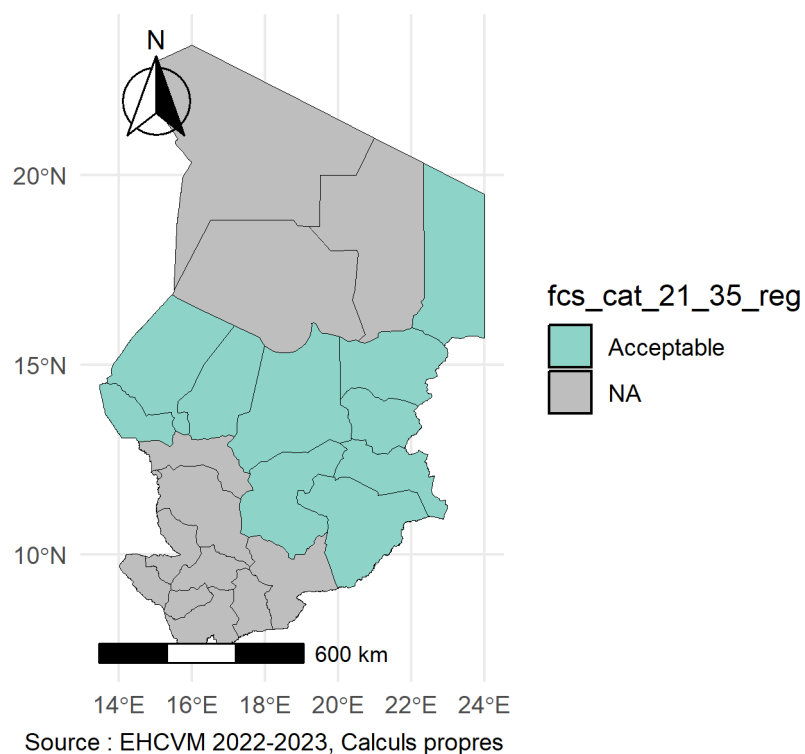
Table 6: Classification des ménages selon les seuils FCS 28/42

Catégorie	n	Pourcentage
Pauvre	858	9.5%
Limite	1,682	18.5%
Acceptable	6,539	72.0%

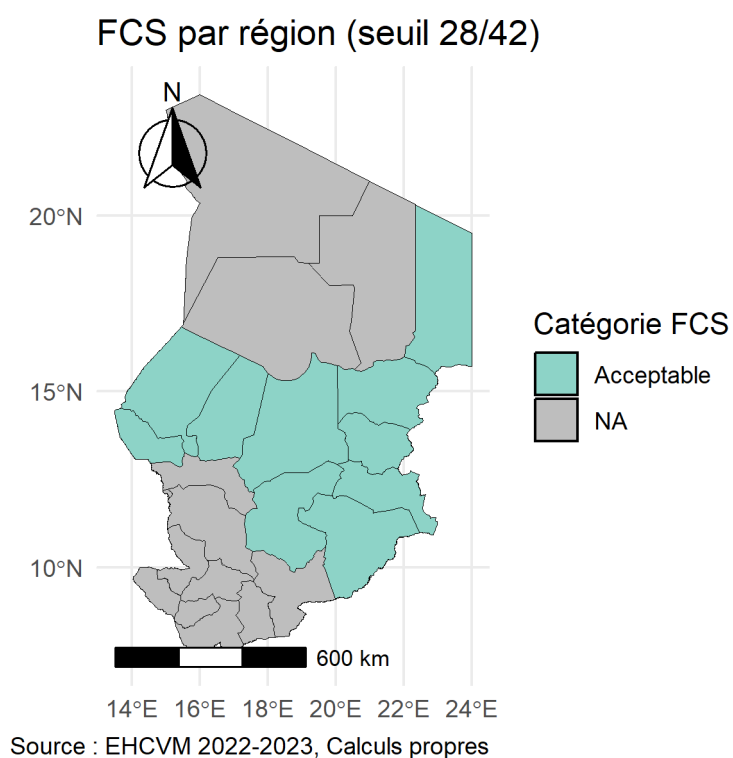
e. Représentation spatiale (région et département) du SCA et de ses différentes catégorisations

Ici, nous allons assurer une certaine harmonie entre les deux bases en faisant la jointure par code plutôt que par nom de niveau administratif afin de réduire le nombre de N/A dans les calculs stratifiés (région et département).

Catégorisons les régions en fonction de leurs moyennes FCS suivant les deux seuils. Pour ce faire, nous allons créer une nouvelle base de données “régionale” et procéder aux représentations.

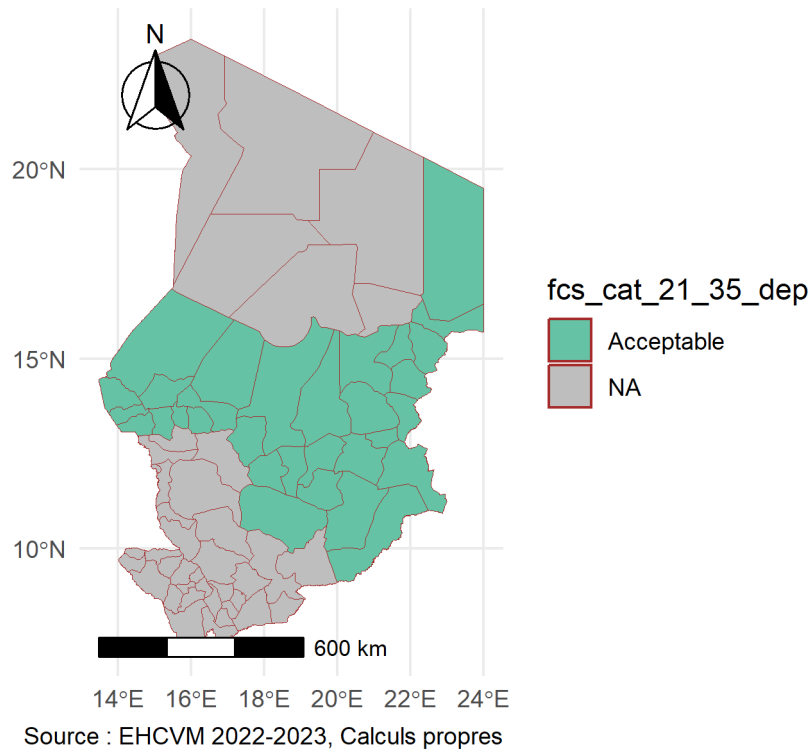


**Figure 3:** Catégorisation du FCS par région selon le seuil 21/35

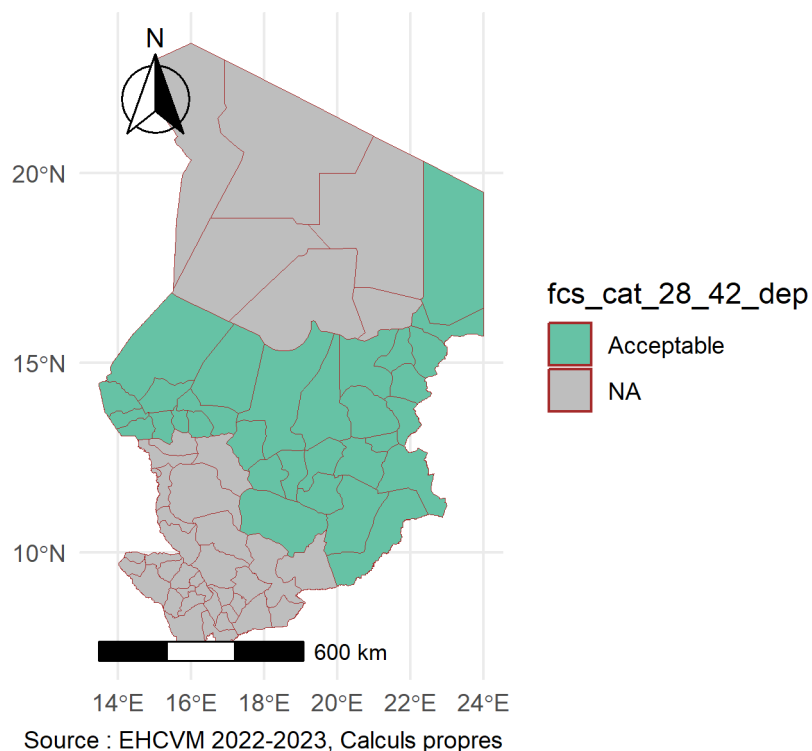


**Figure 4:** Catégorisation du FCS par région selon le seuil 28/42

Catégorisons maintenant les départements en fonction de leurs moyennes FCS suivant les deux seuils. Pour ce faire, nous allons créer une nouvelle base de données “départementale” et procéder aux représentations.



**Figure 5:** Catégorisation du FCS par département selon le seuil 21/35





**Figure 6:** Catégorisation du FCS par département selon le seuil 28/42

#### 4. L'INDICE REDUIT DES STRATEGIES DE SURVIE (RCSI)

L'indice réduit des stratégies de survie (rCSI) est un indicateur clé pour évaluer le niveau de stress d'un ménage face à une pénurie alimentaire. Il mesure les comportements d'adaptation que les ménages adoptent lorsqu'ils n'ont pas accès à suffisamment de nourriture ou lorsqu'ils anticipent une diminution de leur sécurité alimentaire.

##### a. Analyse descriptive des variables composant le RCSI

Commençons par examiner les variables qui composent l'indice RCSI dans notre jeu de données.

Les variables composant le RCSI sont : `r_csi_less_qlty`, `r_csi_borrow`, `r_csi_meal_size`, `r_csi_meal_adult`, `r_csi_meal_nb`

##### b. Calcul du score RCSI

Voici la formule de calcul de l'indicateur :

$$rCSI = (r\_csi\_less\_qlty \times 1) + (r\_csi\_borrow \times 2) + (r\_csi\_meal\_size \times 1) \\ + (r\_csi\_meal\_adult \times 3) + (r\_csi\_meal\_nb \times 1)$$

##### c. Table

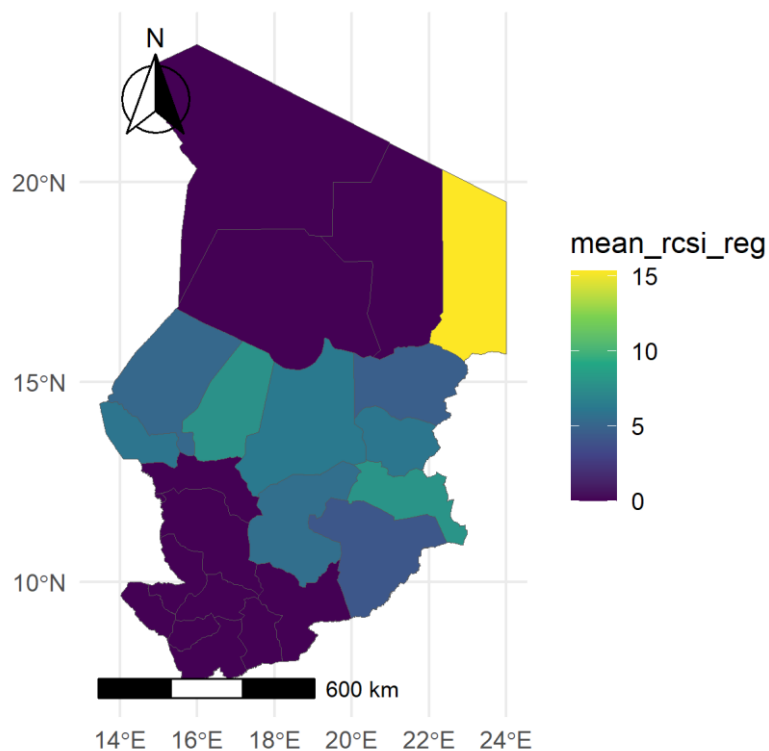
Table 7: Poids pour le calcul du RCSI

Stratégie	Poids RCSI
Consommer des aliments moins préférés	1
Emprunter de la nourriture ou de l'argent pour acheter de la nourriture	2
Réduire la taille des repas	1
Réduire la consommation des adultes pour les enfants	3
Réduire le nombre de repas par jour	1

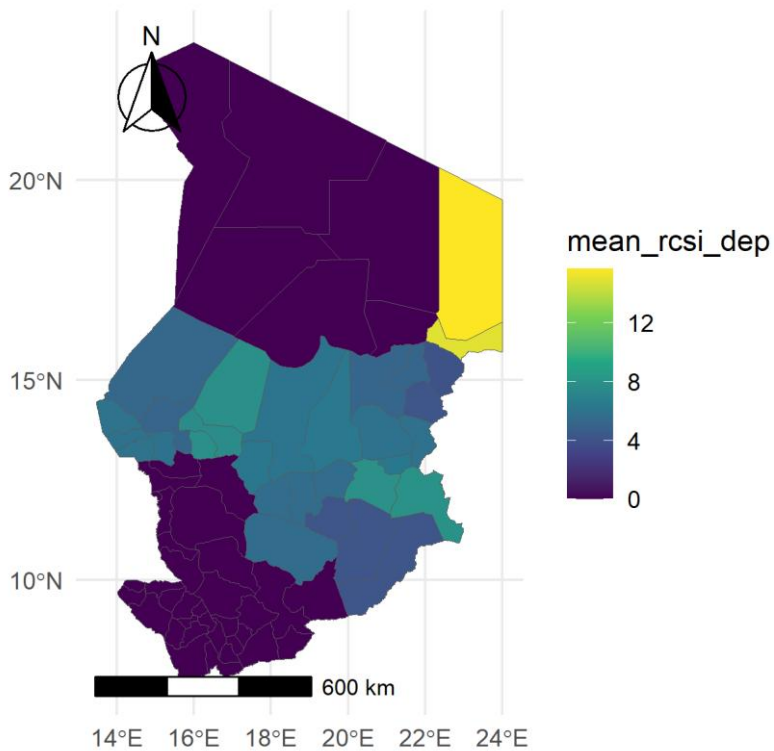
Le tableau ci-dessus présente les poids standards attribués à chaque stratégie d'adaptation pour le calcul de l'indice RCSI. La somme totale des poids est de 8, ce qui signifie que le score maximal théorique serait de 56 (si toutes les stratégies étaient utilisées tous les jours de la semaine).

##### d. Représentation spatiale du RCSI par région et département

Analysons maintenant la distribution spatiale de l'indice RCSI au niveau des régions et départements du Tchad (moyenne).



**Figure 7:** Distribution spatiale du rCSI par région (moyenne)



**Figure 8:** Distribution spatiale du rCSI par département (moyenne)

#### 4. STRATEGIES D'ADAPTATION AUX MOYENS D'EXISTENCE (LHCSI)

##### a. Analyse descriptive des variables qui composent le LhCSI

Commençons par examiner les variables qui composent l'indice *Livelihood Coping Strategies Index* dans notre jeu de données.

Les variables d'intérêt sont : lh\_csi\_stress1, lh\_csi\_stress2, lh\_csi\_stress3, lh\_csi\_stress4, lh\_csi\_crisis1, lh\_csi\_crisis2, lh\_csi\_crisis3, lh\_csi\_emergency1, lh\_csi\_emergency2, lh\_csi\_emergency3.

Table 8: Tableau descriptif des variables LhCSI

Variable	Description
lh_csi_stress1	Dépenses alimentaires réduites
lh_csi_stress2	Utilisation d'épargne pour acheter de la nourriture
lh_csi_stress3	Achat de nourriture à crédit ou emprunt
lh_csi_stress4	Réduction des portions des adultes pour les enfants
lh_csi_crisis1	Vente de biens non productifs (ex. bijoux, meubles)
lh_csi_crisis2	Réduction des dépenses essentielles (santé, éducation)
lh_csi_crisis3	Aide financière extérieure ou dette importante
lh_csi_emergency1	Vente d'actifs productifs (terre, bétail, outils)
lh_csi_emergency2	Migration d'un membre pour travail alimentaire
lh_csi_emergency3	Exploitation illégale ou dangereuse pour la survie

##### b. Calcul des proportions de ménage en situation de stress, de crise et d'urgence en 2022 et 2023

Voici les formules de calculs :

$$\text{Prop\_Stress} = \frac{\text{Nombre de ménages ayant utilisé au moins une stratégie de stress (== 3)}}{\text{Nombre total de ménages}}$$

$$\text{Prop\_Crise} = \frac{\text{Nombre de ménages ayant utilisé au moins une stratégie de crise (== 3)}}{\text{Nombre total de ménages}}$$

$$\text{Prop\_Urgence} = \frac{\text{Nombre de ménages ayant utilisé au moins une stratégie d'urgence (== 3)}}{\text{Nombre total de ménages}}$$

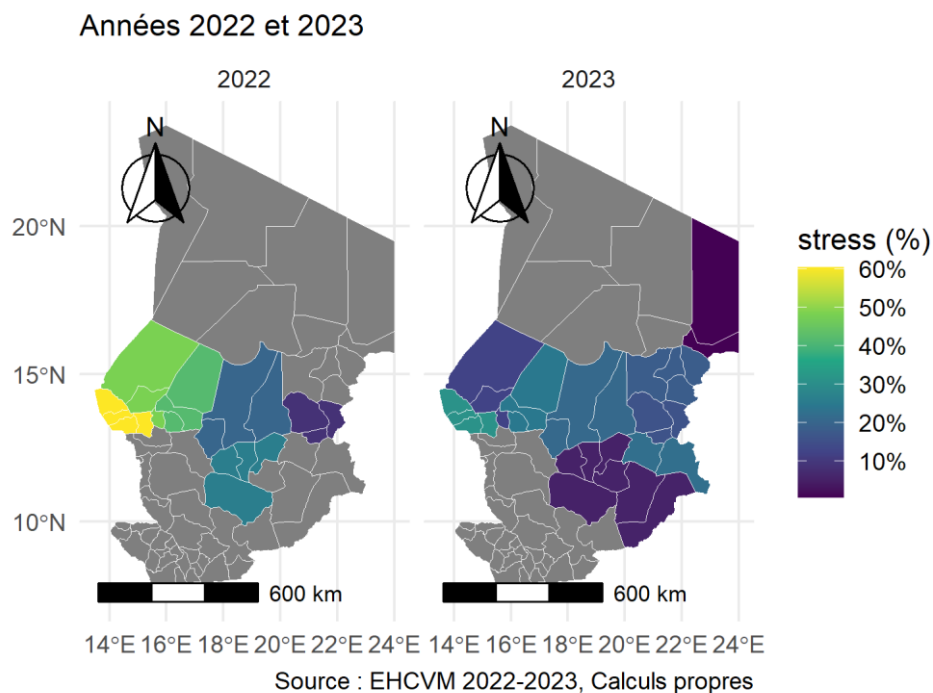
En 2022, la proportion de ménages en situation de stress est de 34.2, NA %, en situation de crise 6.1, NA %, et en urgence 5.3, NA %.

En 2023, ces proportions sont respectivement de 17.8, NA %, 4.2, NA %, et 4.9, NA %.

**c. Représentation spatiale (region et departement) des strategies d'adaptation par année**

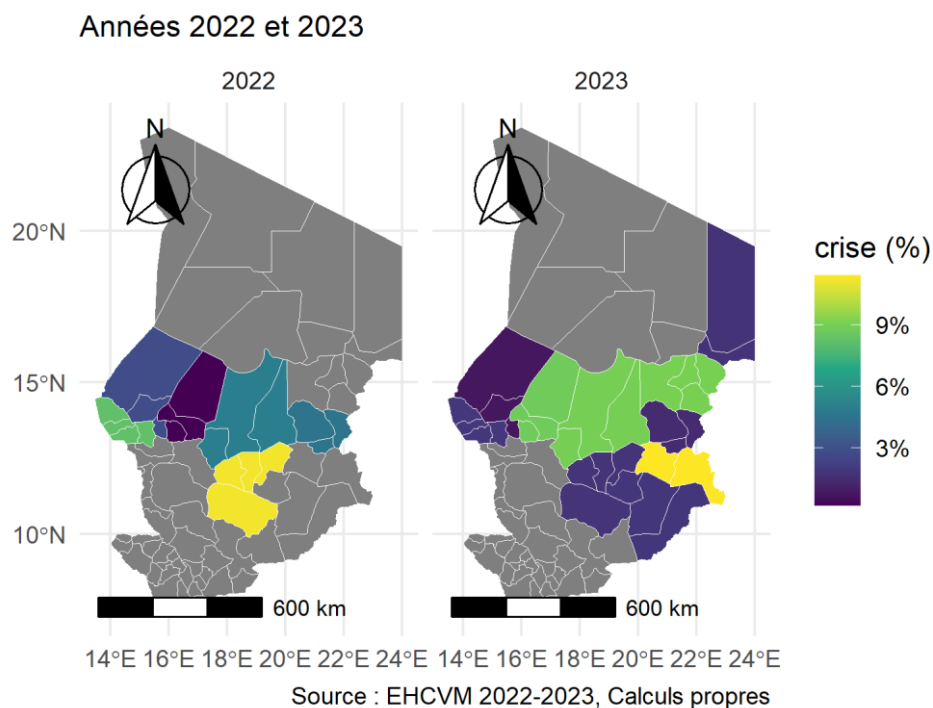
*Représentation régionale des strategies d'adaptation par année*

- Stress + région



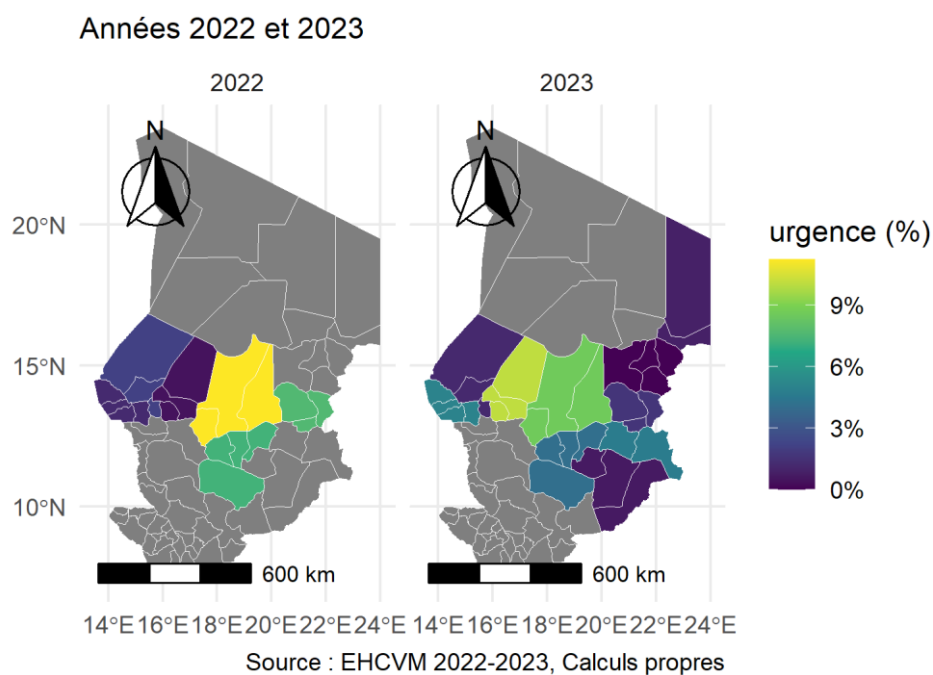
**Figure 9:** Proportion de ménages en situation de stress par région

- Crise + region



**Figure 10:** Proportion de ménages en situation de crise par région

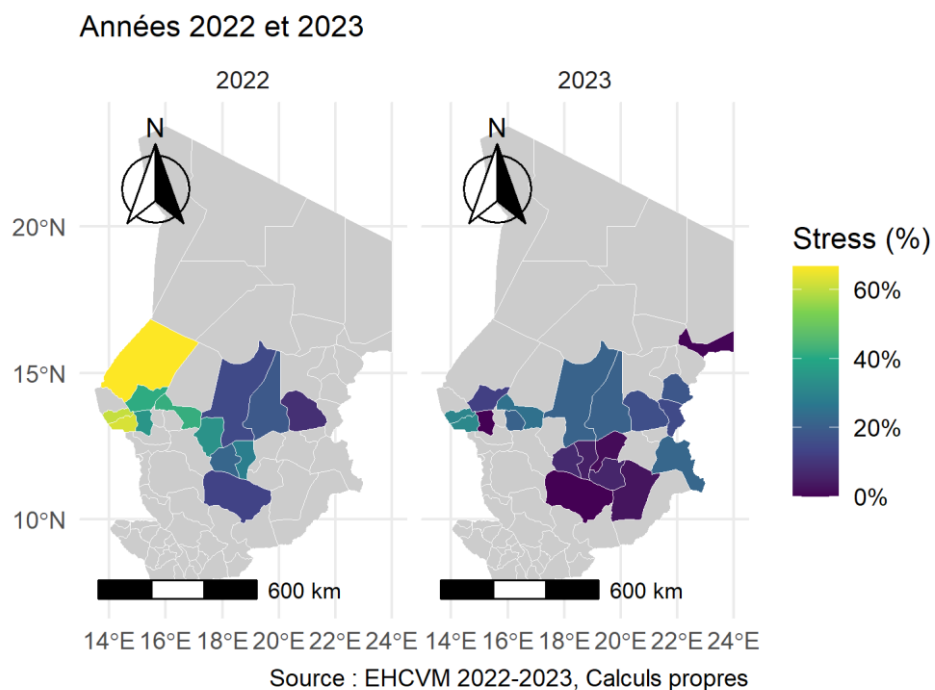
- Urgence + region



**Figure 11:** Proportion de ménages en situation d'urgence par région

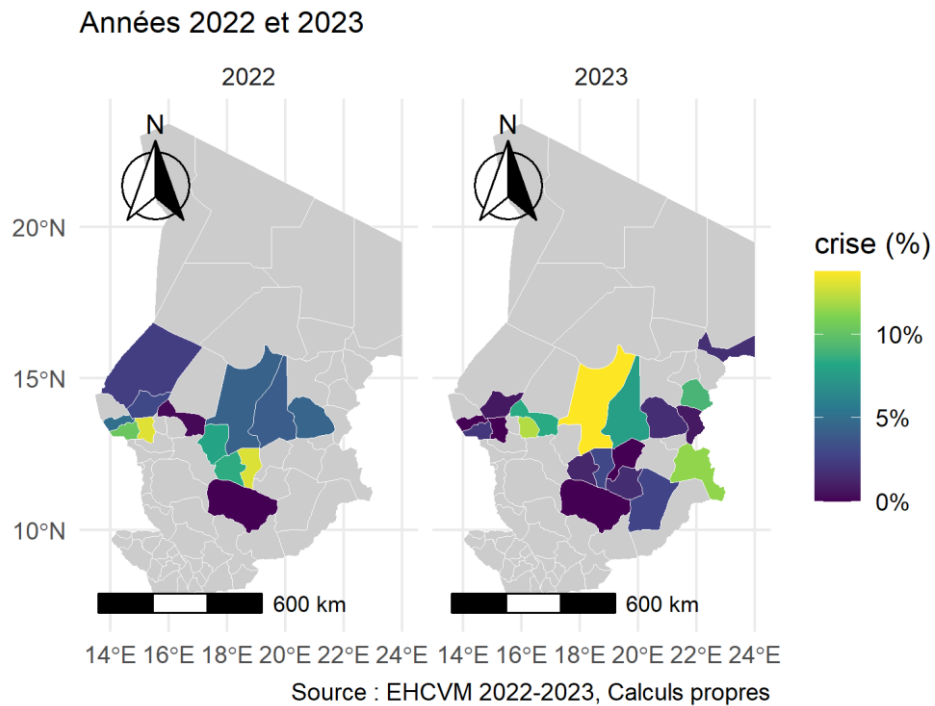
*Représentation spatiale départementale des stratégies d'adaptation par année*

- Stress + Département



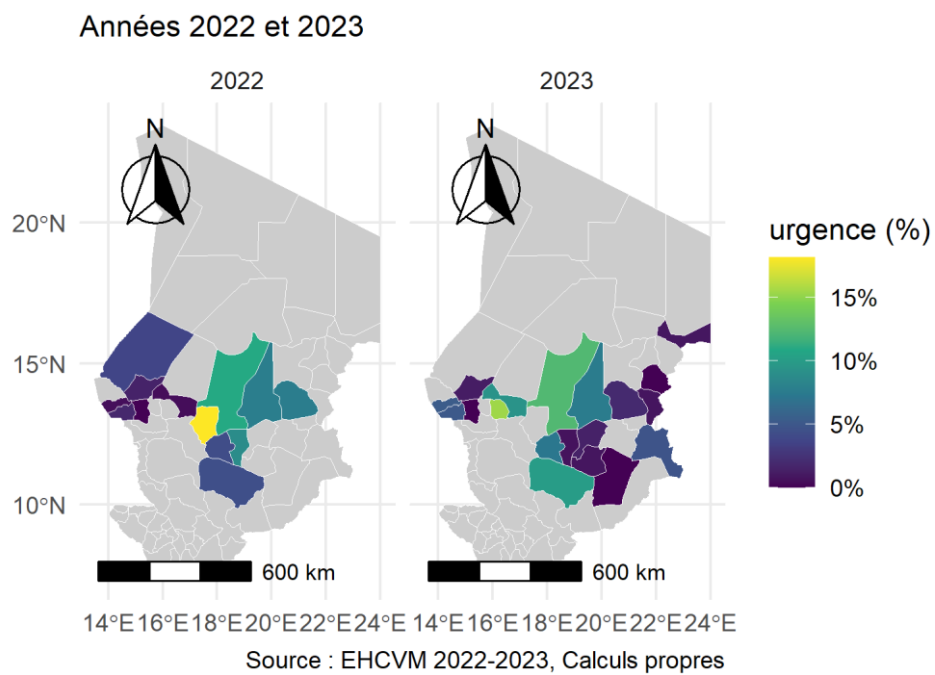
**Figure 12:** Proportion de ménages en situation de stress par département

- Crise + Département



**Figure 13:** Proportion de ménages en situation de crise par département

- Urgence + Département



**Figure 14:** Proportion de ménages en situation d'urgence par département

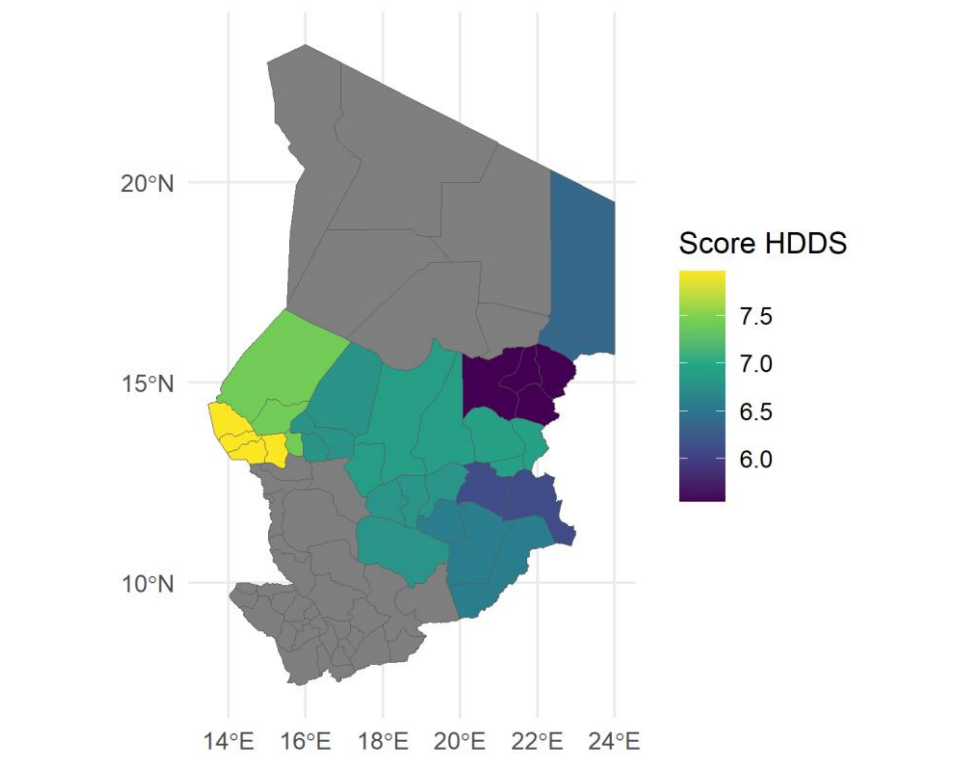
## 5. SCORE DE DIVERSITE ALIMENTAIRE

### a. Analyse descriptive des variables qui composent le module HDDS

Les variables retenus sont hdds\_ch, hdds\_stap\_cer, hdds\_stap\_root, hdds\_pulse, hdds\_veg\_org, hdds\_veg\_gre, hdds\_veg\_oth, hdds\_fruit\_org, hdds\_fruit\_oth, hdds\_pr\_meat\_f, hdds\_pr\_meat\_o, hdds\_pr\_fish, hdds\_pr\_egg, hdds\_dairy, hdds\_sugar, hdds\_fat, hdds\_cond, hdds\_pr\_meat.

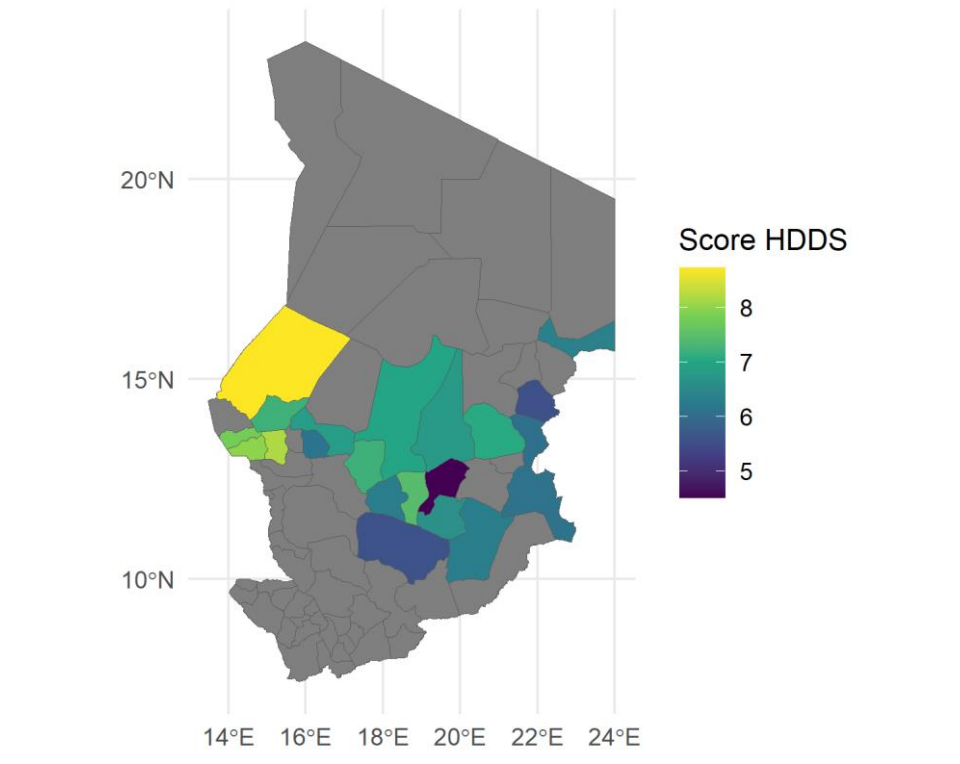
### b. Calculer le score de diversité alimentaire des ménages

### c. Faites une representation spatiale (region et departement) du score de diversité alimentaire



**Figure 15:** Score de diversité alimentaire par région





**Figure 16:** Score de diversité alimentaire par département

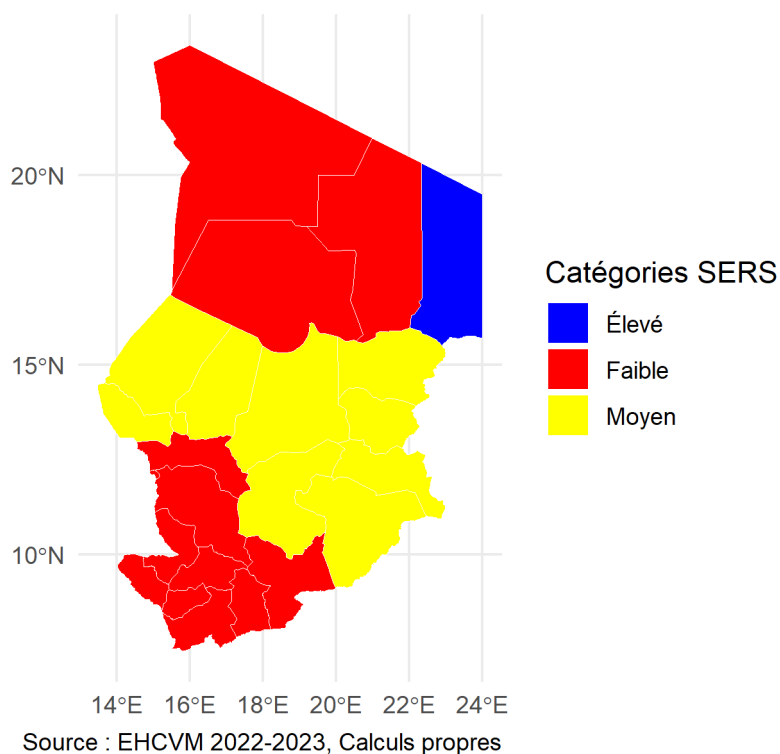
## 6. SCORE DE RESILIENCE AUTO-EVALUEE (SERS)

### a. Analyse descriptive des variables qui composent le module SERS

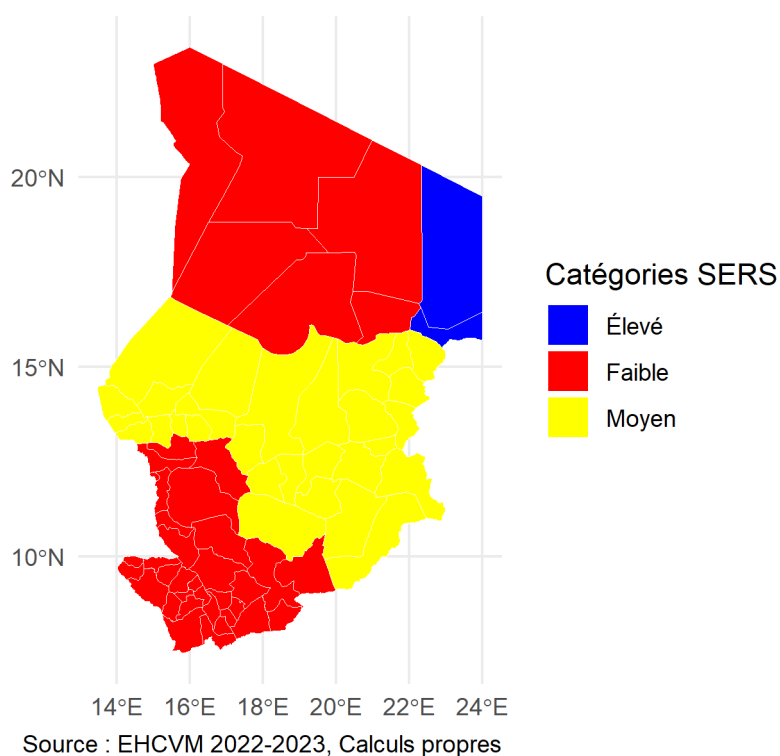
Les variables retenus sont sers\_rebondir, sers\_revenue, sers\_moyen, sers\_difficultes, sers\_survivre, sers\_fam\_amis, sers\_politiciens, sers\_lecons, sers\_preparer\_future, sers\_avertissement\_even.

### b. Calcul du score SERS

### c. Représentations spatiales



**Figure 17:** Score de résilience auto-évaluée (SERS) par région catégorisé



**Figure 18:** Score de résilience auto-évaluée (SERS) par département catégorisé

## 7. REGIME ALIMENTAIRE MINIMUM ACCEPTABLE (MAD)

Ici, nous étudions la proportion d'enfants âgés de 6 à 23 mois bénéficiant d'un régime alimentaire minimum acceptable.

a. Créer une variable qui renseigne le nombre de groupes d'aliments consommé par un enfant

Nous créons ici une nouvelle variable, nb\_groupes\_alim, qui comptabilise, pour chaque enfant, le nombre de groupes d'aliments pour lesquels la réponse est "Oui".

b. Créer une variable DDM qui indique si l'enfant a consommé au moins cinq groupes d'aliments

c. Quelle est la proportion d'enfants âgés de 6 à 23 mois bénéficiant d'un régime alimentaire minimum acceptable

La proportion d'enfants âgés de 6 à 23 mois bénéficiant d'un régime alimentaire minimum acceptable est %.

d. Statistiques descriptives de cette variable suivant le sexe du chef de ménage, l'année

Table 9: Présence d'un régime MAD suivant l'année et le sexe du chef de ménage

Variable	2022		2023	
	Femme N = 1,744 <sup>1</sup>	Homme N = 1,642 <sup>1</sup>	Femme N = 2,262 <sup>1</sup>	Homme N = 3,431 <sup>1</sup>
A un régime MAD				
0	1,717 (98%)	1,598 (97%)	2,208 (98%)	3,338 (97%)
1	27 (1.5%)	44 (2.7%)	54 (2.4%)	93 (2.7%)

<sup>1</sup>Nombre et pourcentage de ménages

### III. ANALYSE COMPARATIVE DES INDICATEURS CALCULES SUIVANT LE GENRE DU CHEF DE MENAGE

#### *TABLEAU COMPARATIVE*

Table 10: Analyse comparative des indicateurs de sécurité alimentaire selon le genre du chef de ménage

Characteristic	N	Femme N = 4,006 <sup>1</sup>	Homme N = 5,073 <sup>1</sup>
Score de consommation alimentaire (FCS)	9,079	59 (27)	61 (25)
Score de diversité alimentaire (HDDS)	9,079	6.98 (2.56)	7.10 (2.47)
Score de stratégies d'adaptation (SERS)	9,079	17 (7)	17 (6)
Score réduit d'adoption de stratégies (rCSI)	9,079	7 (10)	6 (9)
Fréquence alimentaire minimale (MMF)	1,815	262 (34%)	339 (32%)
Nombre de groupes alimentaires	9,079	0.63 (1.91)	0.71 (2.09)
Situation d'urgence	9,079	203 (5.1%)	255 (5.0%)
Situation de stress	9,079	865 (22%)	1,265 (25%)
Situation de crise	9,079	247 (6.2%)	204 (4.0%)

<sup>1</sup>Mean (SD); n (%)

*INTERPRETATION : EFFECTIF*

L'échantillon est composé de 4006 ménages dirigés par une femme et 5073 par un homme, soit une répartition relativement équilibrée.

*INTERPRETATION : INDICATEURS DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE*

Table 11: Comparaison globale des indicateurs de sécurité alimentaire selon le genre du chef de ménage

Indicateur	Femme	Homme	Interprétation
Niveau de consommation alimentaire)	59 (±27)	61 (±25)	Légèrement plus élevé chez les hommes, suggérant une consommation alimentaire en moyenne.
Diversité alimentaire)	6.98 (±2.56)	7.10 (±2.47)	Légèrement plus diversifiée dans les ménages dirigés par un homme.
Prévalence alimentaire (animale)	262 (34%)	339 (32%)	Proportion comparable entre les deux genres.
Groupes alimentaires	0.63 (±1.91)	0.71 (±2.09)	Légère diversité alimentaire supérieure chez les hommes.

*INTERPRETATION : STRATEGIES D'ADAPTATION ET STRESS ALIMENTAIRE*

Table 12: Comparaison globale des stratégies d'adaptation et des chocs selon le genre du chef de ménage

	Femme	Homme	Interprétation
Stratégies d'adaptation)	17 (±7)	17 (±6)	Scores similaires entre genres.
Chocs alimentaires)	7 (±10)	6 (±9)	Légèrement plus élevé chez les femmes, indiquant une adoption plus fréquente de stratégies d'adaptation.
Chocs économiques)	5.1%	5.0%	Aucune différence significative.
Chocs climatiques)	22%	25%	Plus fréquent chez les hommes, ce qui peut refléter une pression socio-économique plus élevée.
Chocs sociaux)	6.2%	4.0%	Plus fréquent chez les femmes, ce qui pourrait refléter une plus grande vulnérabilité à l'insécurité alimentaire.

---

## CONCLUSION

---

Dans le cadre de notre projet, nous avons adopté une approche rigoureuse, intégrée et reproductible, en nous appuyant sur un ensemble cohérent de packages de l'écosystème R.

Ce projet a mobilisé l'ensemble des compétences acquises en traitement, analyse statistique et visualisation de données avec R. À travers les différents modules – Score de Consommation Alimentaire (SCA), Indices de Stratégies de Survie (rCSI, LhCSI), Score de Diversité Alimentaire (HDDS), Score de Résilience Auto-Évaluée (SERS) et Régime Alimentaire Minimum Acceptable (MAD) – nous avons pu analyser la situation des ménages sous plusieurs dimensions de la sécurité alimentaire et de la résilience.

Chaque indicateur a été construit selon les standards internationaux, accompagné de visualisations spatiales mettant en évidence les disparités régionales et départementales. Une attention particulière a été portée à l'analyse selon le genre du chef de ménage, afin de souligner des inégalités potentielles. Enfin, un outil interactif développé avec Shiny permet une exploration dynamique et intuitive des résultats.

Ce travail illustre la puissance de l'écosystème R pour transformer des données complexes en informations exploitables, et démontre l'intérêt d'une approche intégrée, reproductible et rigoureuse dans la production d'analyses statistiques utiles à la prise de décision.

---

## TABLE DES MATIERES

---

Avant-propos.....	1
Liste des figures .....	2
Liste des tableaux.....	2
Résumé.....	4
Introduction.....	5
Matériels et méthodes .....	5
Données.....	5
Logiciels.....	5
Plan d’analyse .....	5
I. Importation et Analyse de consistance des bases .....	7
1. Importation des jeux de données.....	7
2. Analyse de consistance .....	7
1. Nettoyage .....	7
2. Cohérence des variables.....	7
3. Visualisation des missings (valeurs manquantes).....	7
4. Fusion des deux bases .....	9
II. Analyse des données et calcul d’indicateurs .....	9
1. Analyse socio-démographique des ménages .....	9
2. Calcul du Score de Consommation Alimentaire (FCS).....	11
a. Les variables nécessaires pour le calcul du FCS.....	11
b. Calculer le score de consommation alimentaire .....	12
c. Tableau illustrant les poids attribués.....	12
d. Catégorisation du SCA selon les seuils 21/35 et 28/42.....	12
e. Représentation spatiale (région et département) du SCA et de ses différentes catégorisations.....	13
4. L’indice réduit des stratégies de survie (rCSI) .....	16

a. Analyse descriptive des variables composant le RCSI .....	16
b. Calcul du score RCSI.....	16
c. Table.....	16
d. Représentation spatiale du RCSI par région et département .....	16
4. Stratégies d’adaptation aux moyens d’existence (LhCSI) .....	18
a. Analyse descriptive des variables qui composent le LhCSI .....	18
b. Calcul des proportions de ménage en situation de stress, de crise et d’urgence en 2022 et 2023.....	18
c. Représentation spatiale (region et departement) des strategies d’adaptation par année .....	19
5. Score de diversité alimentaire .....	23
a. Analyse descriptive des variables qui composent le module HDDS .....	23
b. Calculer le score de diversité alimentaire des ménages .....	23
c. Faites une representation spatiale (region et departement) du score de diversité alimentaire.....	23
6. Score de résilience auto-évaluée (SERS).....	24
a. Analyse descriptive des variables qui composent le module SERS .....	24
b. Calcul du score SERS .....	24
c. Représentations spatiales .....	24
7. Régime alimentaire minimum acceptable (MAD).....	25
a. Créer une variable qui renseigne le nombre de groupes d’aliments consommé par un enfant.....	26
b. Créer une variable DDM qui indique si l’enfant a consommé au moins cinq groupes d’aliments.....	26
c. Quelle est la proportion d’enfants âgés de 6 à 23 mois bénéficiant d’un régime alimentaire minimum acceptable .....	26
d. Statistiques descriptives de cette variable suivant le sexe du chef de ménage, l’année .....	26

III. Analyse comparative des indicateurs calculés suivant le genre du chef de ménage .....	26
Tableau comparative .....	26
Interprétation : Effectif .....	27
Interprétation : Indicateurs de consommation alimentaire.....	27
Interprétation : Stratégies d'adaptation et stress alimentaire .....	27
Conclusion .....	28
Table des matières.....	29
Références bibliographiques.....	32



---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Awa Diaw and Albert Paulinah Rasamoelina Nihaviana. 2025. “Tableaux Avec Gtsummary.” 2025. [https://github.com/awa-d/TP10\\_RProject2025\\_TableauxAvecGtsummary](https://github.com/awa-d/TP10_RProject2025_TableauxAvecGtsummary).
- Khadidiatou Diakhaté and Dior Mbegue and Francis Haba Fromo. 2025. “Automatisation Des Rapports Avec r : Le Package Rmarkdown.” 2025. <https://github.com/dior204/Theme13-Autonomisation-des-rapports-avec-R-Le-package-Rmarkdown>.
- Malick SENE and Dyvana Kerencia Seunkam. 2025. “Traitement de Données Avec Le Package Tidyverse.” 2025. <https://github.com/malickseneisep2/Tidyverse>.
- Programme, World Food. 2008. “Food Consumption Score: Guidelines for Data Analysis.” <https://resources.vam.wfp.org/data-analysis/quantitative/food-consumption-score>.
- Yves Djarekei and Hildegard Edima Biyenda. 2025. “Le Package Janitor.” 2025. [https://github.com/DJERAKEI221/-Groupe10\\_Theme8\\_Package\\_Janitor](https://github.com/DJERAKEI221/-Groupe10_Theme8_Package_Janitor).