

|  |
| --- |
| **\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*** |
| ***Agence nationale de la Statistique et de la démographie*** |

![](data:application/octet-stream;base64,)

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

![](data:application/octet-stream;base64,)

|  |
| --- |
| **Examen final : Projet statistique avec R** |

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

![](data:application/octet-stream;base64,)

|  |  |
| --- | --- |
| **Rédigé par :** | **Sous la supervision de :** |
| Awa Diaw | M. Aboubacar HEMA |
| *Élève en ISE1 cycle long* | *Research analyst à IFPRI* |

|  |
| --- |
| **Année académique 2024-2025** |

# Sommaire

# Liste des figures

# Liste des tableaux

# Introduction

Ce rapport présente une analyse statistique complète réalisée dans le cadre de l’examen de projet statistique sur R pour ISE1 cycle long[[1]](#footnote-23). L’objectif est d’analyser un ensemble de données relatives à la sécurité alimentaire et aux stratégies d’adaptation des ménages. Ce rapport suit les instructions fournies dans le sujet d’examen et comprend une analyse de consistance des données, le calcul d’indicateurs de sécurité alimentaire, des analyses socio-démographiques et des visualisations spatiales. L’ensemble des traitements a été réalisé avec des outils du langage R, garantissant rigueur, reproductibilité et lisibilité des résultats.

# I. Importation et Analyse de consistance des bases

## 1. Importation des jeux de données

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(Yves Djarekei and Hildegarde Edima Biyenda 2025).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.

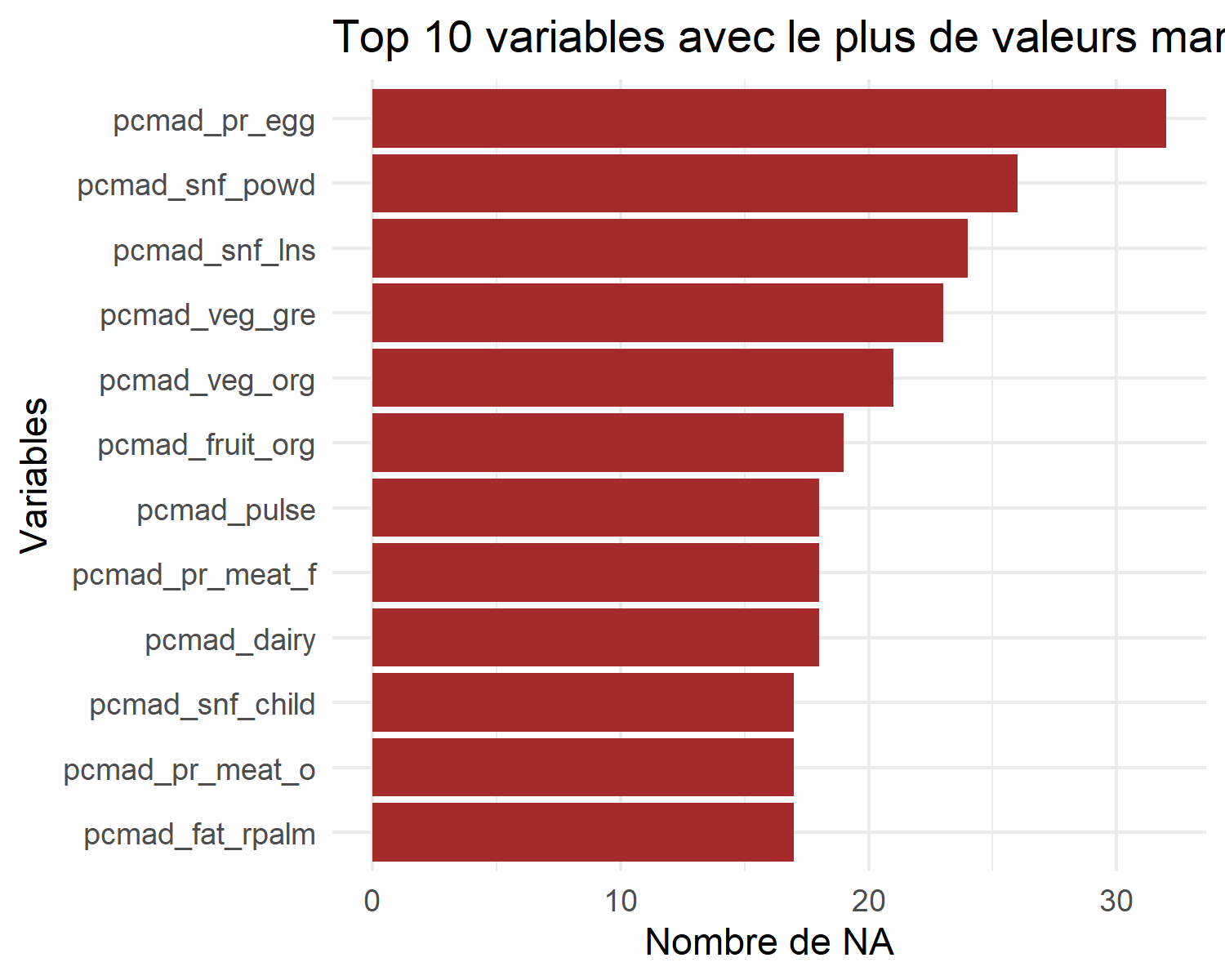
### 1. Nettoyage

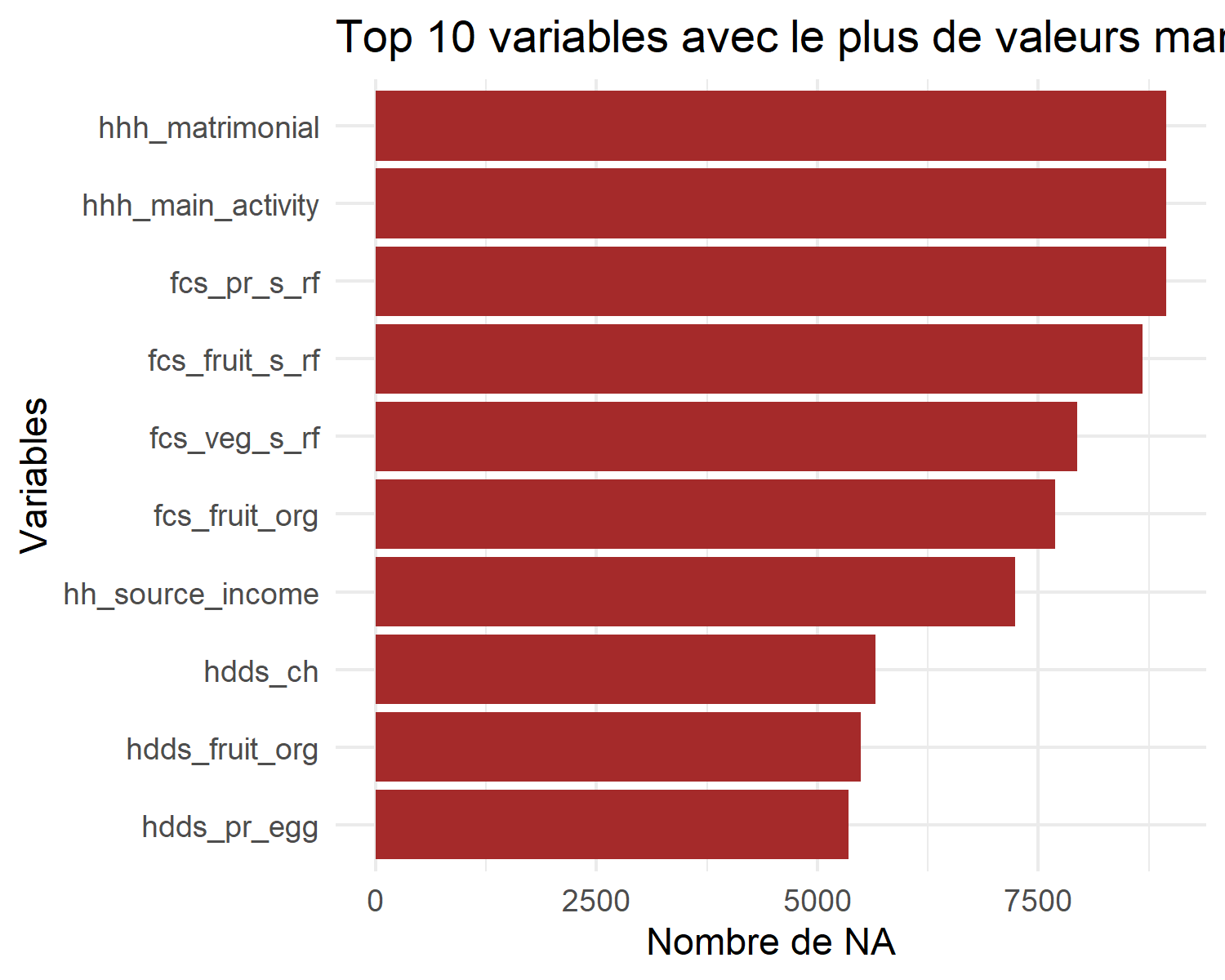
### 2. Cohérence des variables

Dans la base initiale mad\_dataset, 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,c’est pourquoi dans la suite du nettoyage, elle doit être convertie en NA, la représentation standard des valeurs manquantes en R.

### 3. Valeurs manquantes

* Visualisation des missings





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, sans perdre aucune unité statistique présente dans la base principale.

# II. Analyse des données et calcul d’indicateurs

Commençons par explorer notre base de données :

## 1. Analyse socio-démographique des ménages

Table : Tableau 1 : Analyse socio-démographique des ménages

| **Variables socio-démographiques** | **Description** |
| --- | --- |
| hh\_size | Taille du ménage |
| hhh\_sex | Sexe du chef de ménage |
| hhh\_age | Âge du chef de ménage |
| hhh\_edu | Niveau d'éducation du chef de ménage |
| hh\_source\_income | Source de revenu du ménage |
| admin1name | Région |
| admin2name | Département |

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.

Tableau 2 : Caractéristiques socio démographiques des ménages tchadiens

| Variables socio-démographiques | **N** | **Tchad**  N = 9,0791 |
| --- | --- | --- |
| **Taille du ménage** | 9,079 | 7.64 (13.59) |
| **Sexe du chef de ménage** | 9,079 |  |
| *Femme* |  | 4,006 (44%) |
| *Homme* |  | 5,073 (56%) |
| **Âge du chef de ménage** | 9,079 | 43 (13) |
| **Niveau d'éducation du chef de ménage** | 6,034 |  |
| *Aucune* |  | 1,878 (31%) |
| *Alphabétisé ou Coranique* |  | 3,728 (62%) |
| *Primaire* |  | 273 (4.5%) |
| *Secondaire* |  | 131 (2.2%) |
| *Superieur* |  | 24 (0.4%) |
| **Source de revenu du ménage** | 1,740 |  |
| *Agriculture vivrière/ou de rente (hors maraîchage)* |  | 880 (51%) |
| *Élevage* |  | 27 (1.6%) |
| *Vente des produits maraîchers* |  | 188 (11%) |
| *Vente d'animaux ou de produits d'élevage (lait, fromage, œufs, …)* |  | 5 (0.3%) |
| *Vente de produits de la pêche* |  | 34 (2.0%) |
| *Vente de produits de chasse/cueillette* |  | 22 (1.3%) |
| *Commerce des produits alimentaires ou animaux non produits par le ménage lui-même* |  | 33 (1.9%) |
| *Petit commerce de produits non alimentaires* |  | 68 (3.9%) |
| *Artisanat/Petits métiers* |  | 85 (4.9%) |
| *Travail journalier* |  | 156 (9.0%) |
| *Salarié/Pension* |  | 25 (1.4%) |
| *Transport* |  | 12 (0.7%) |
| *Aides/dons et transfert d'argent* |  | 105 (6.0%) |
| *Travail spécialisé (mécanicien, maçon, tailleur, coiffeur, gros commerce/commerce formel)* |  | 31 (1.8%) |
| *Autres* |  | 69 (4.0%) |
| 1Mean (SD); n (%) | | |

L’analyse socio-démographique révèle des différences significatives entre les années maddataset et pdataset concernant la distribution par sexe des chefs de ménage, leur âge moyen et la taille des ménages. On observe notamment une légère augmentation de la proportion de femmes chefs de ménage entre maddataset et pdataset.

##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 trouvé au (Programme 2008).Voici, la formule de calcul du fcs :

### c. Tableau illustrant les poids attribués

Table : Tableau 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 seuil 21/35 et 28/42

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

Table : Tableau 5 : Grille de classification du FCS selon deux jeux de seuils

| Catégorie | Grille\_1 | Grille\_2 |
| --- | --- | --- |
| Pauvre | FCS ≤ 21 | FCS ≤ 28 |
| Limite | 21 < FCS ≤ 35 | 28 < FCS ≤ 42 |
| Acceptable | FCS > 35 | FCS > 42 |

Table : Tableau 4 : 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% |

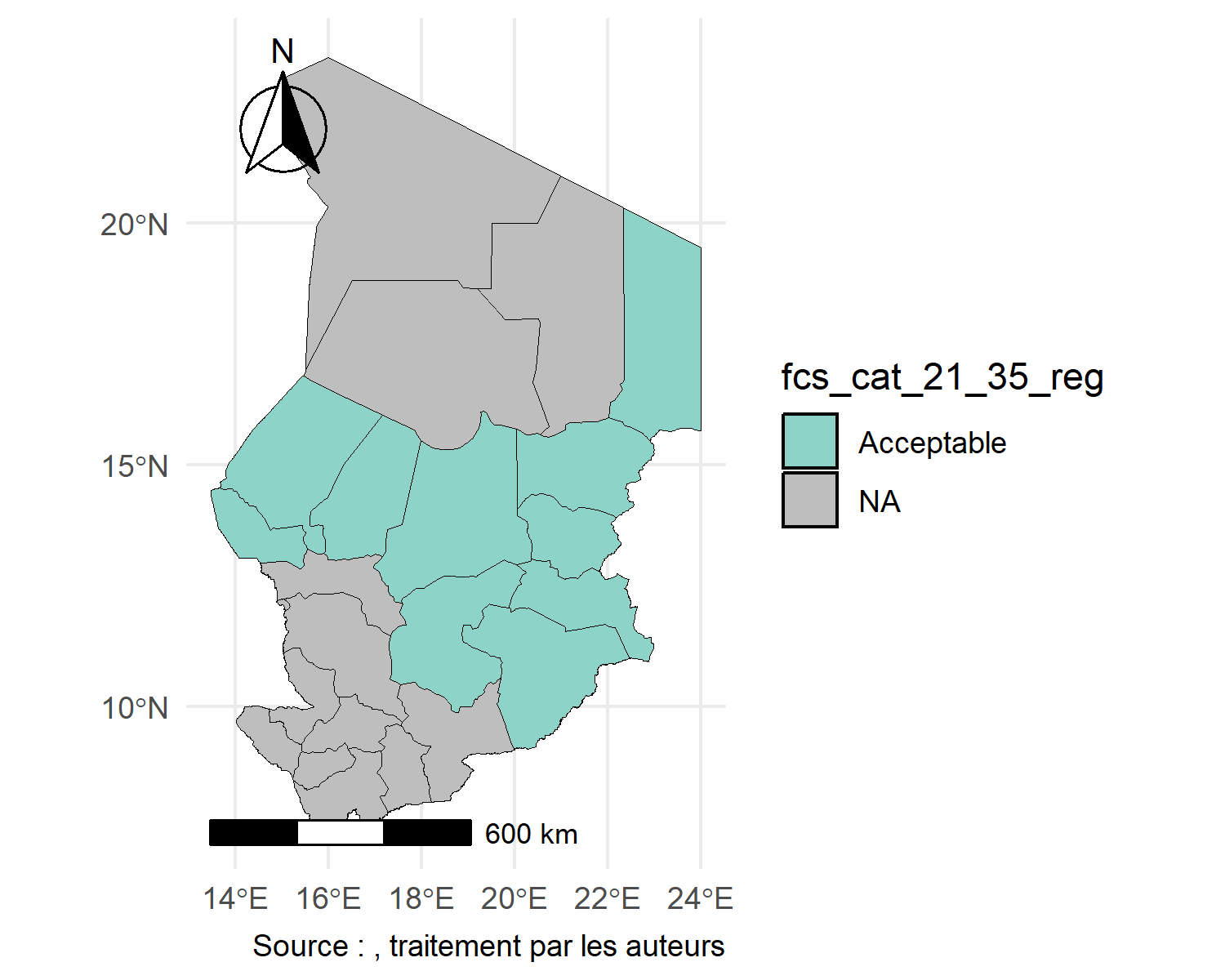
Table : Tableau 6 : Classification des ménages selon les seuils FCS 28/42

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

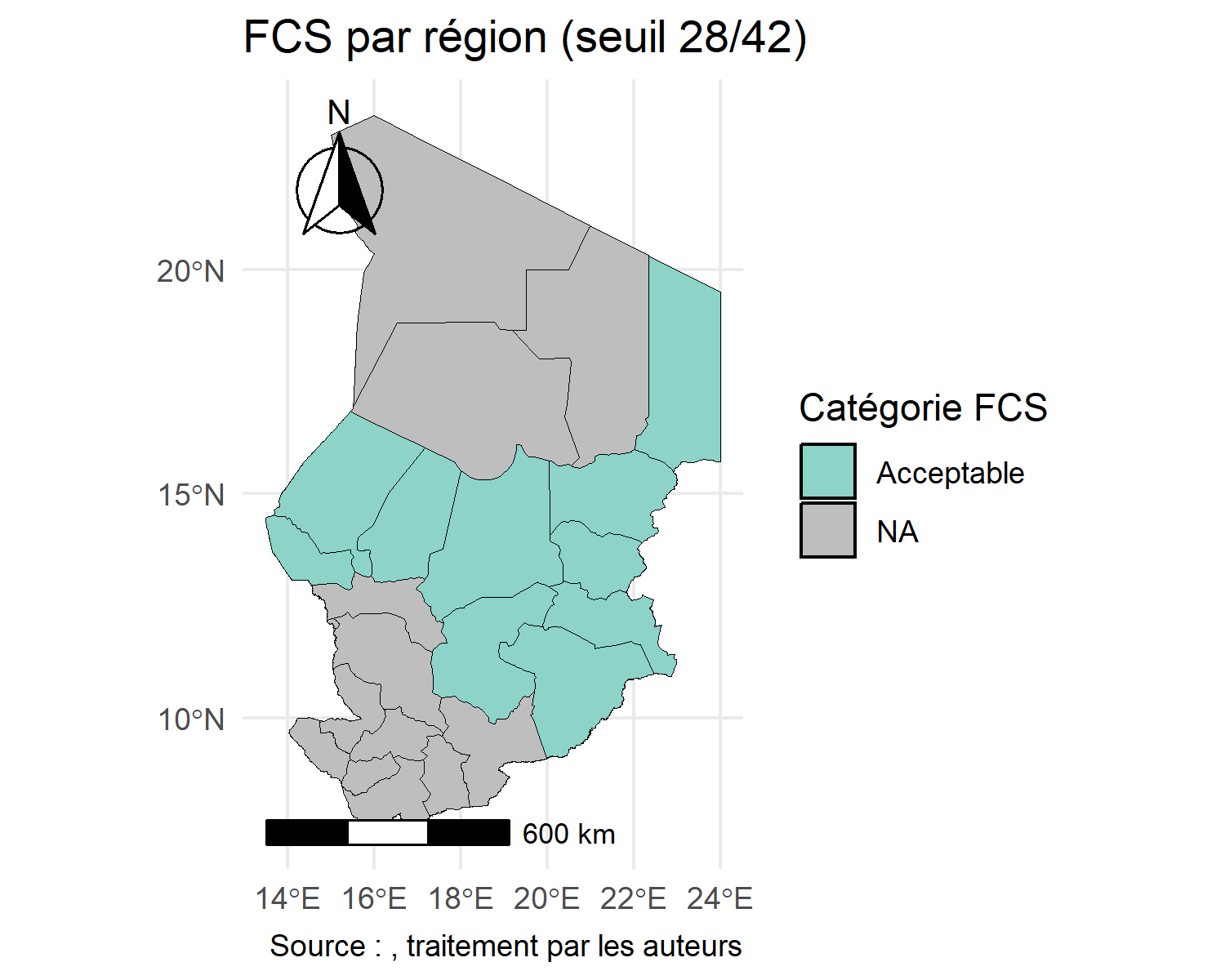
### e. Répresentation spatiale (région et département) du SCA et de ses différentes catégorisations

Ici, nous allons assurer une certaine harmonie entre les deux bases (combined\_dataset et tchad) en faisant la jointure par code plutot que par nom de niveau administratif afin de réduire de nombre de N/A dans les calculs stratifié (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.

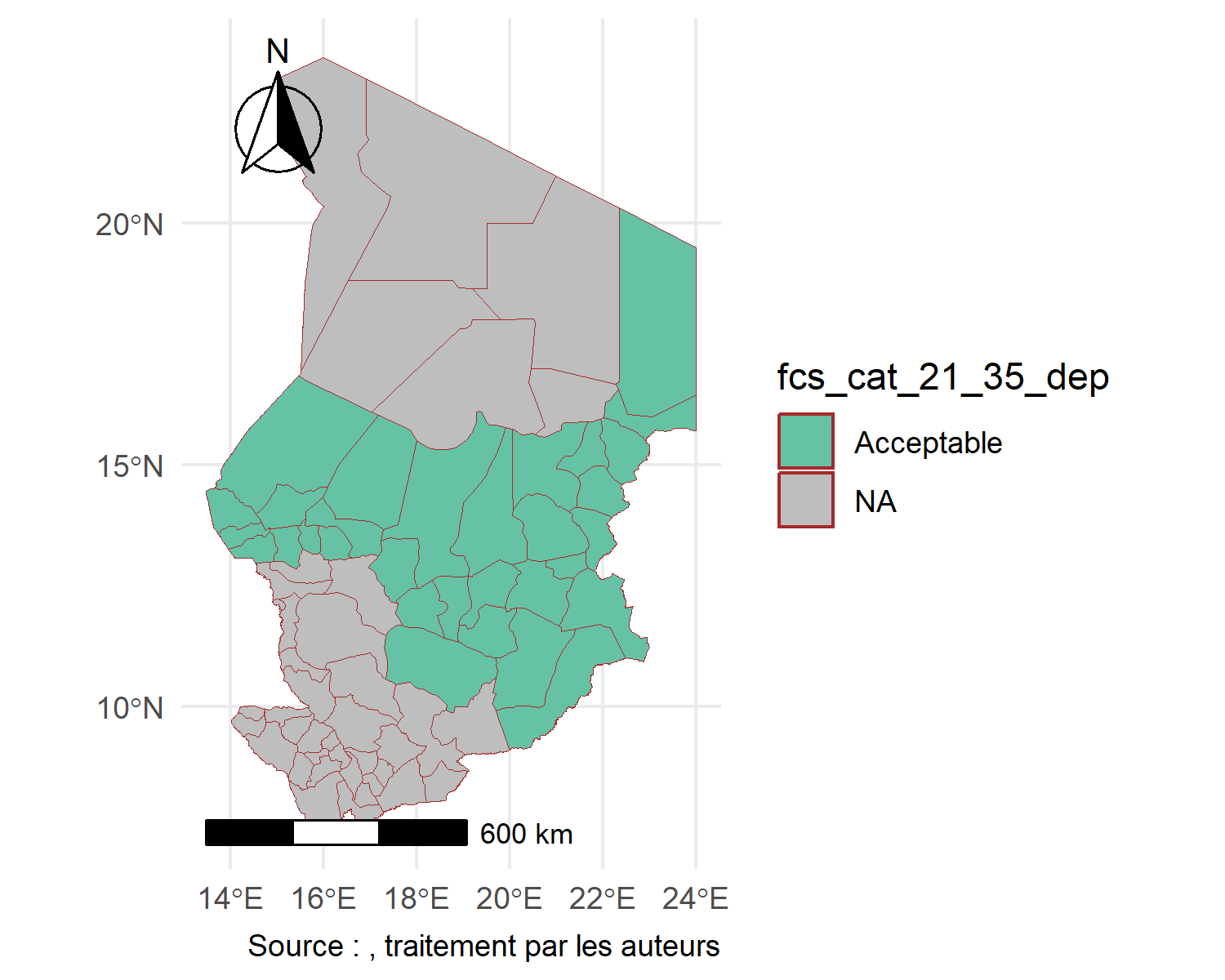


**Figure** **:** Catégorisation du FCS par région selon le seuil 21/35

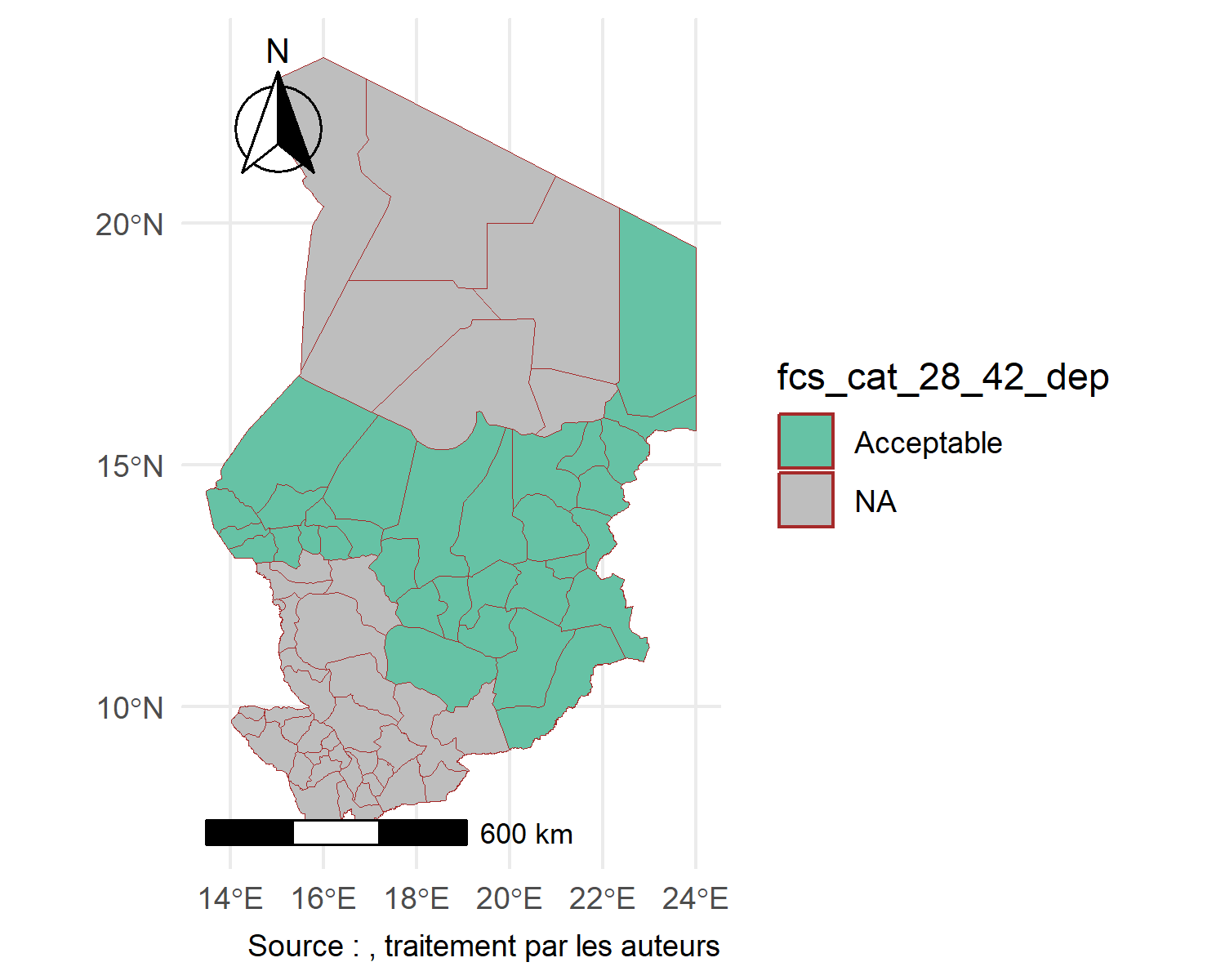


**Figure** **:** Catégorisation du FCS par région selon le seuil 28/42

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



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

## 4. L’indice réduit des stratégies 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.

FALSE [1] "r\_csi\_less\_qlty" "r\_csi\_borrow" "r\_csi\_meal\_size" "r\_csi\_meal\_adult"  
FALSE [5] "r\_csi\_meal\_nb" "geometry"

### b. Calcul du score RCSI

Voici la formule de calcul de l’indicateur :

### c. Table

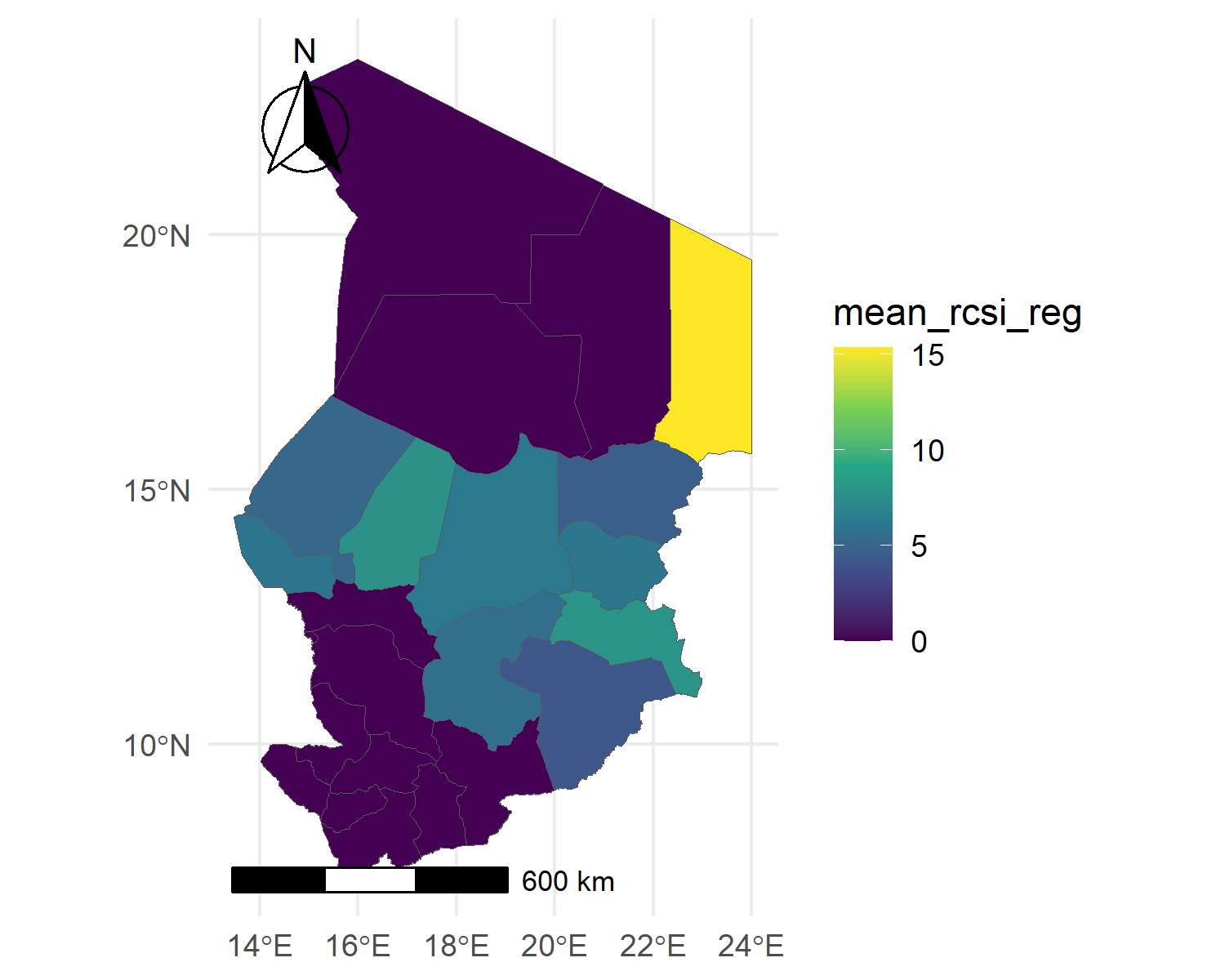
Table : Tableau 7 : Poids pour le calcul du RCSI

| 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 |

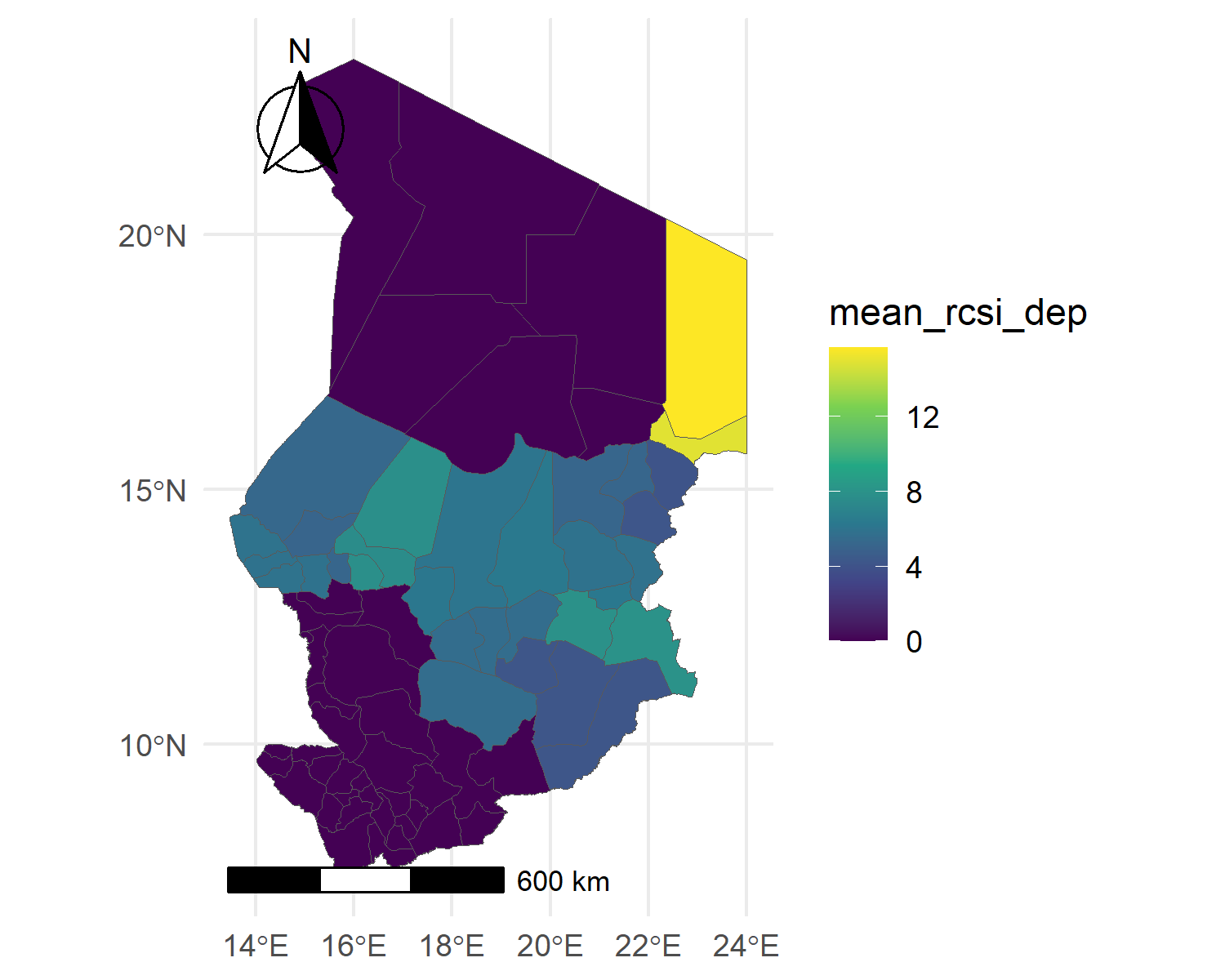
Le tableau ci-dessus présente les poids standards attribués à chaque stratégie d’adaptation pour le calcul de l’indice RCSI. La somme totale des poids est de 8, ce qui signifie que le score maximal théorique serait de 56 (si toutes les stratégies étaient utilisées tous les jours de la semaine).

### 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** **:** Distribution spatiale du rCSI par région (moyenne)



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

## 4. Stratégies 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’intéret 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 : Tableau 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 menage en situation de stress, de crise et d’urgence en 2022 et 2023

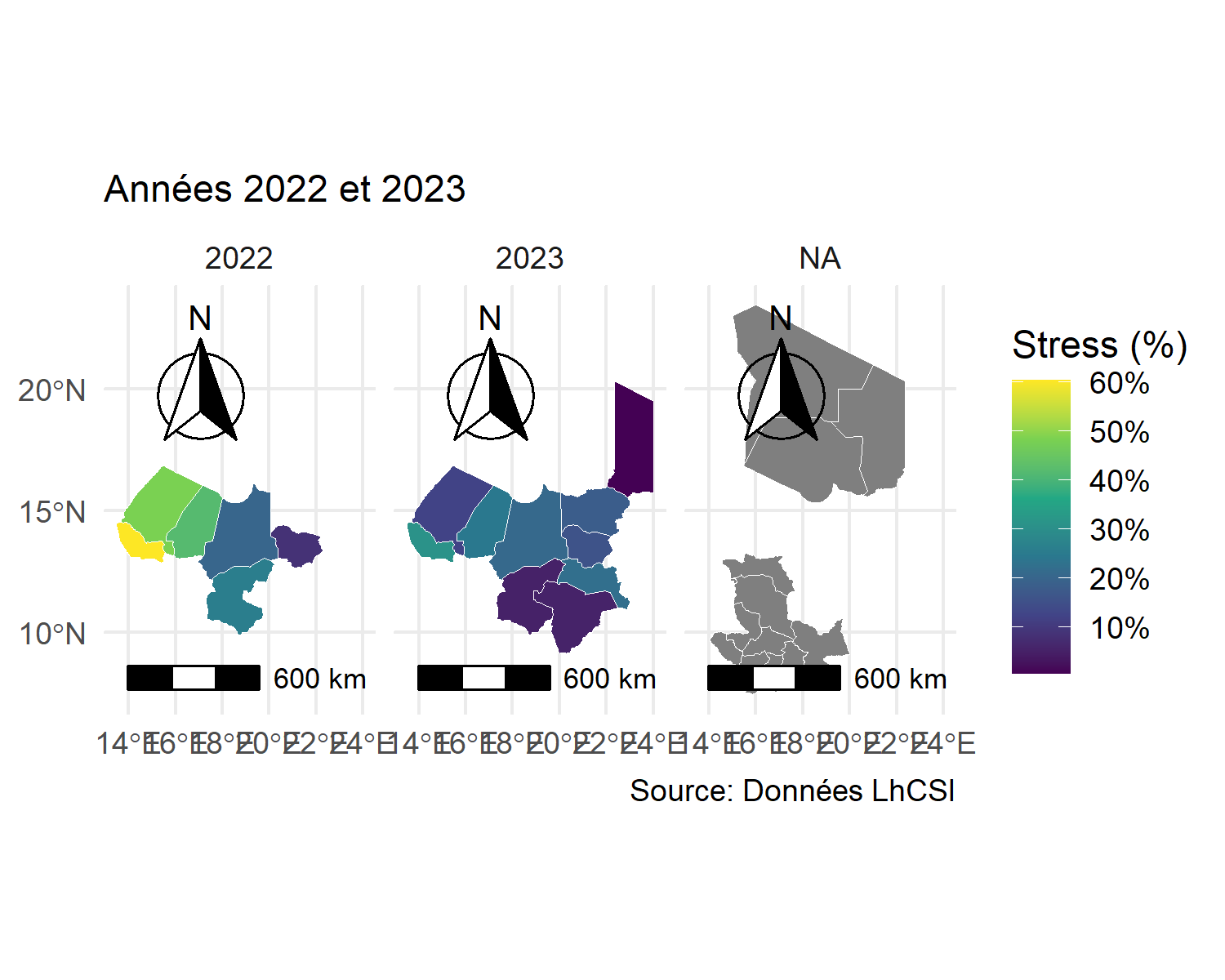
Voici les formules de calculs :

* Stress
* Crise
* Urgence

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 %.

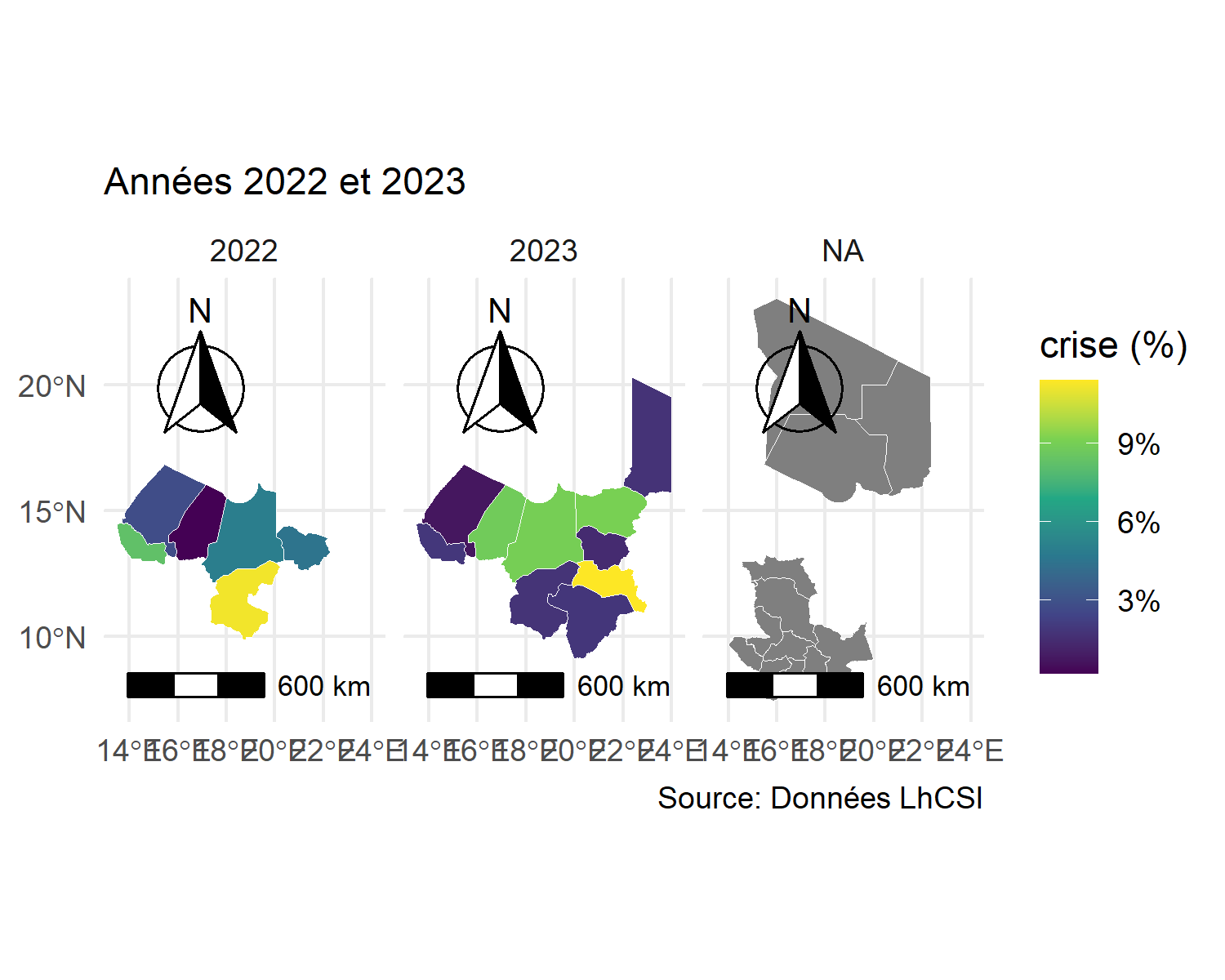
En 2023, ces proportions sont respectivement de 17.8, NA %, 4.2, NA %, et 4.9, NA %.

### c. Représentation spatiale (region et departement) des strategies d’adaptation par année



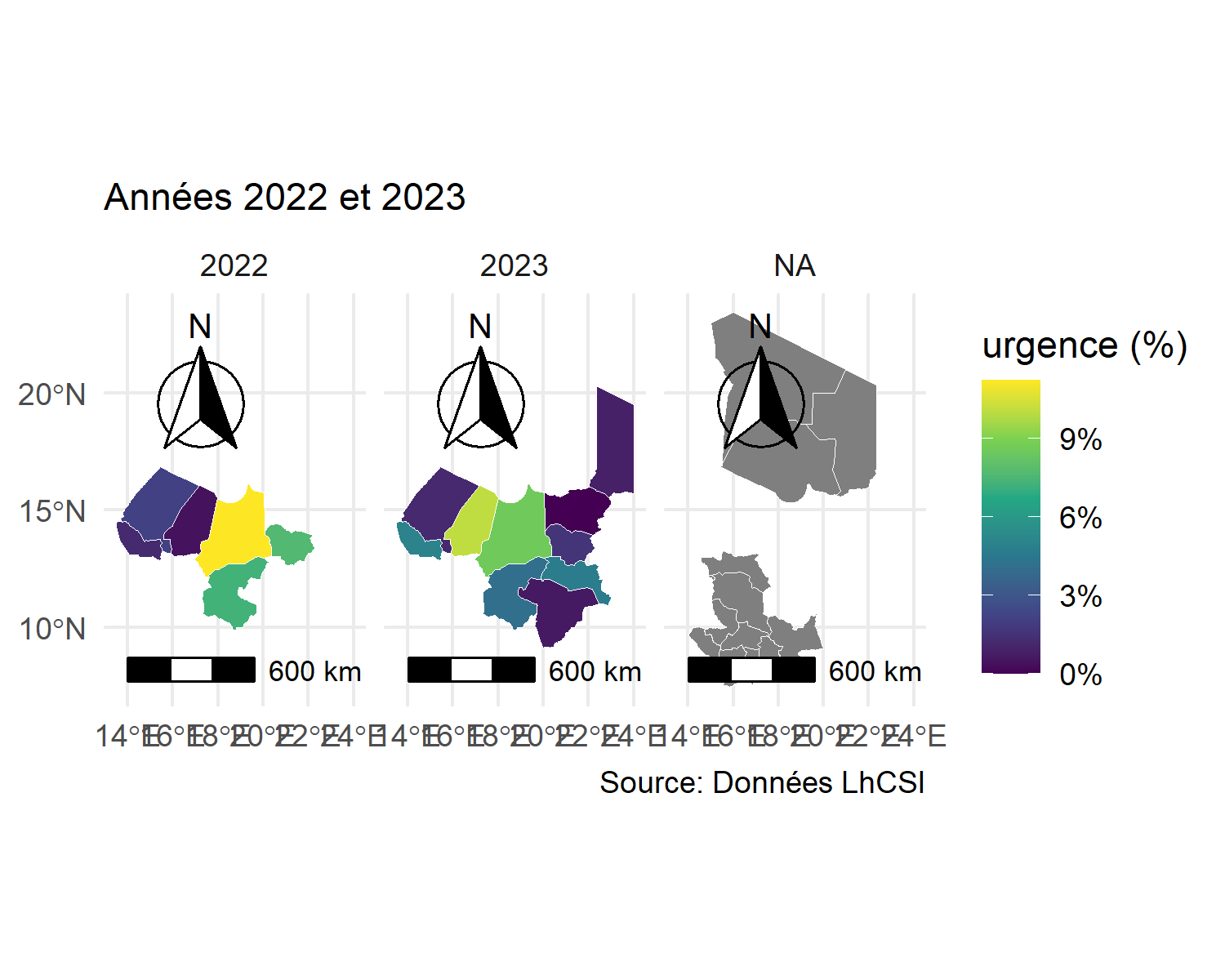
**Figure** **:** Proportion de ménages en situation de stress par région

* Crise + region



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

* Urgence + region



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

## 5. Score de diversité alimentaire

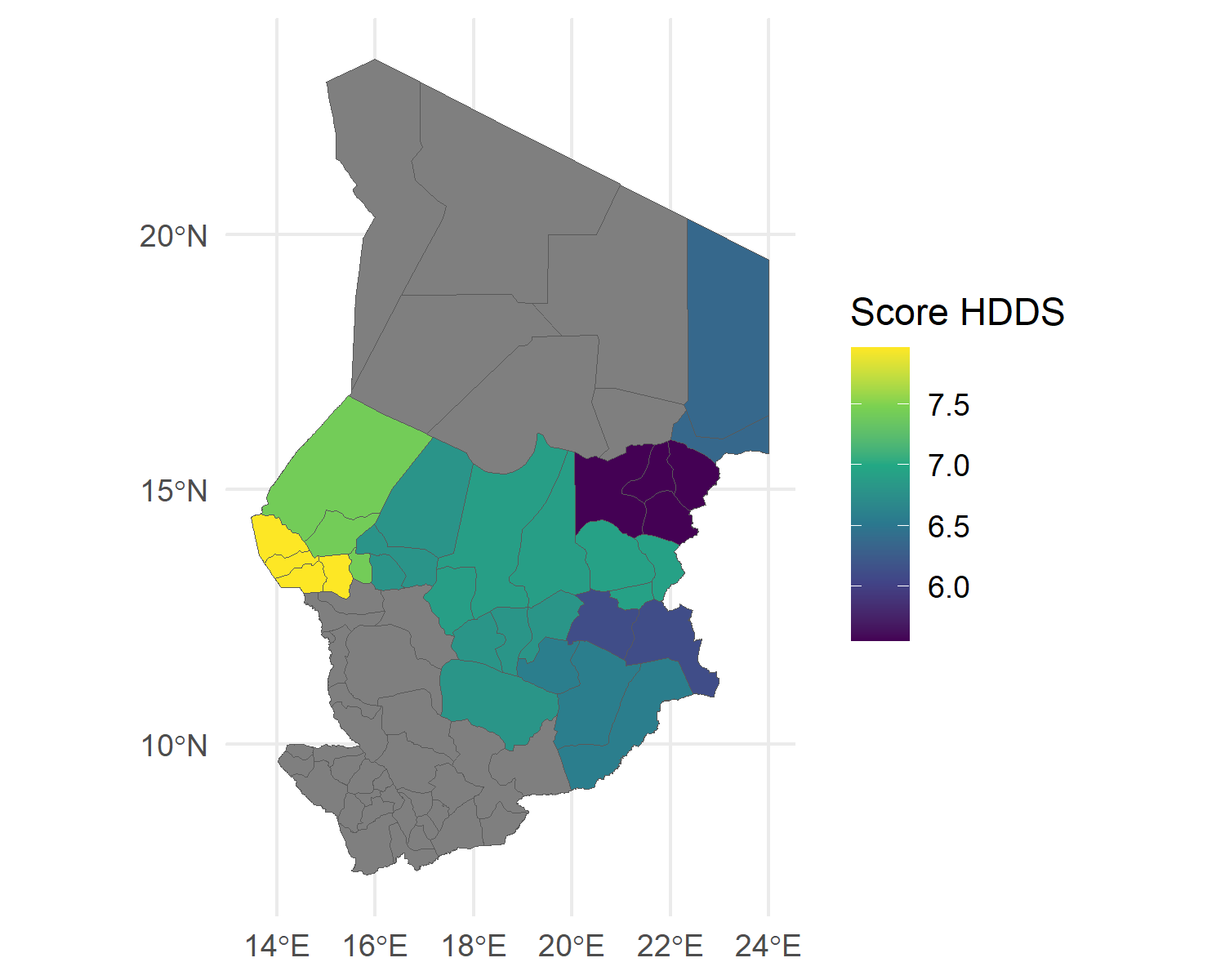
### a. Analyse descriptive des variables qui composent le module HDDS

FALSE [1] "hdds\_ch" "hdds\_stap\_cer" "hdds\_stap\_root" "hdds\_pulse"   
FALSE [5] "hdds\_veg\_org" "hdds\_veg\_gre" "hdds\_veg\_oth" "hdds\_fruit\_org"  
FALSE [9] "hdds\_fruit\_oth" "hdds\_pr\_meat\_f" "hdds\_pr\_meat\_o" "hdds\_pr\_fish"   
FALSE [13] "hdds\_pr\_egg" "hdds\_dairy" "hdds\_sugar" "hdds\_fat"   
FALSE [17] "hdds\_cond" "hdds\_pr\_meat"

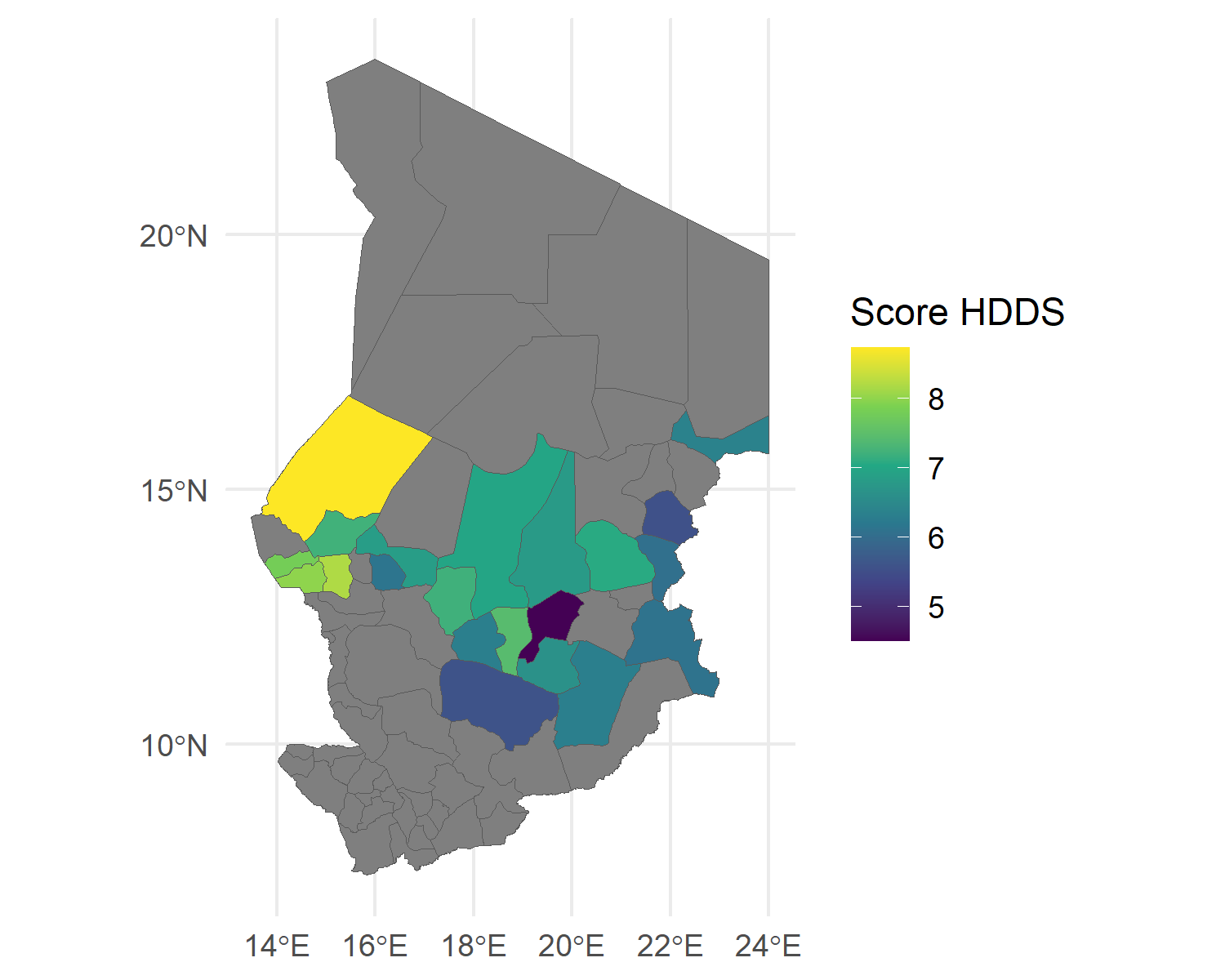
Les variables retenus sont hdds\_ch, hdds\_stap\_cer, hdds\_stap\_root, hdds\_pulse, hdds\_veg\_org, hdds\_veg\_gre, hdds\_veg\_oth, hdds\_fruit\_org, hdds\_fruit\_oth, hdds\_pr\_meat\_f, hdds\_pr\_meat\_o, hdds\_pr\_fish, hdds\_pr\_egg, hdds\_dairy, hdds\_sugar, hdds\_fat, hdds\_cond, hdds\_pr\_meat.

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

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



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



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

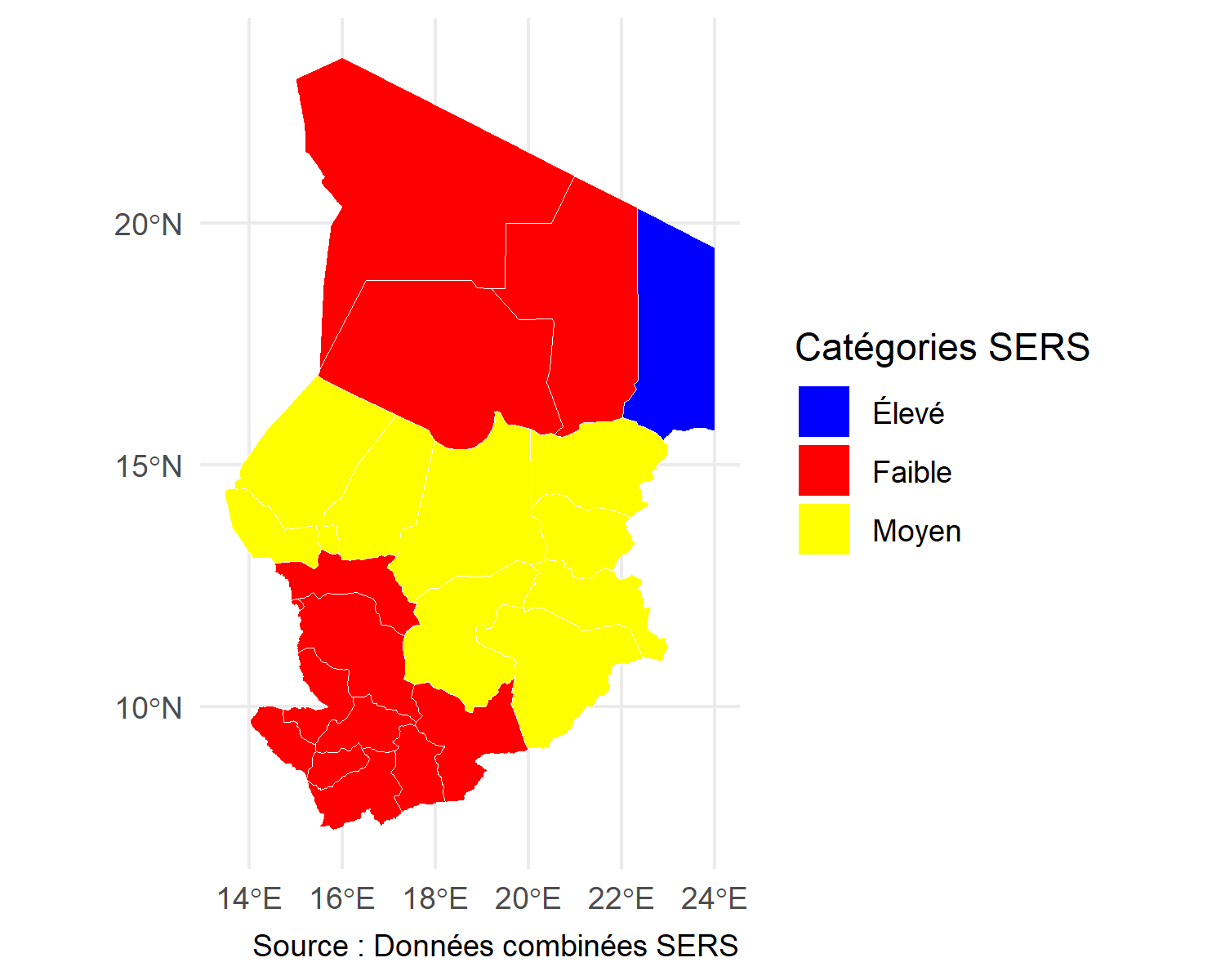
## 6. Score de résilience auto-évaluée (SERS)

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

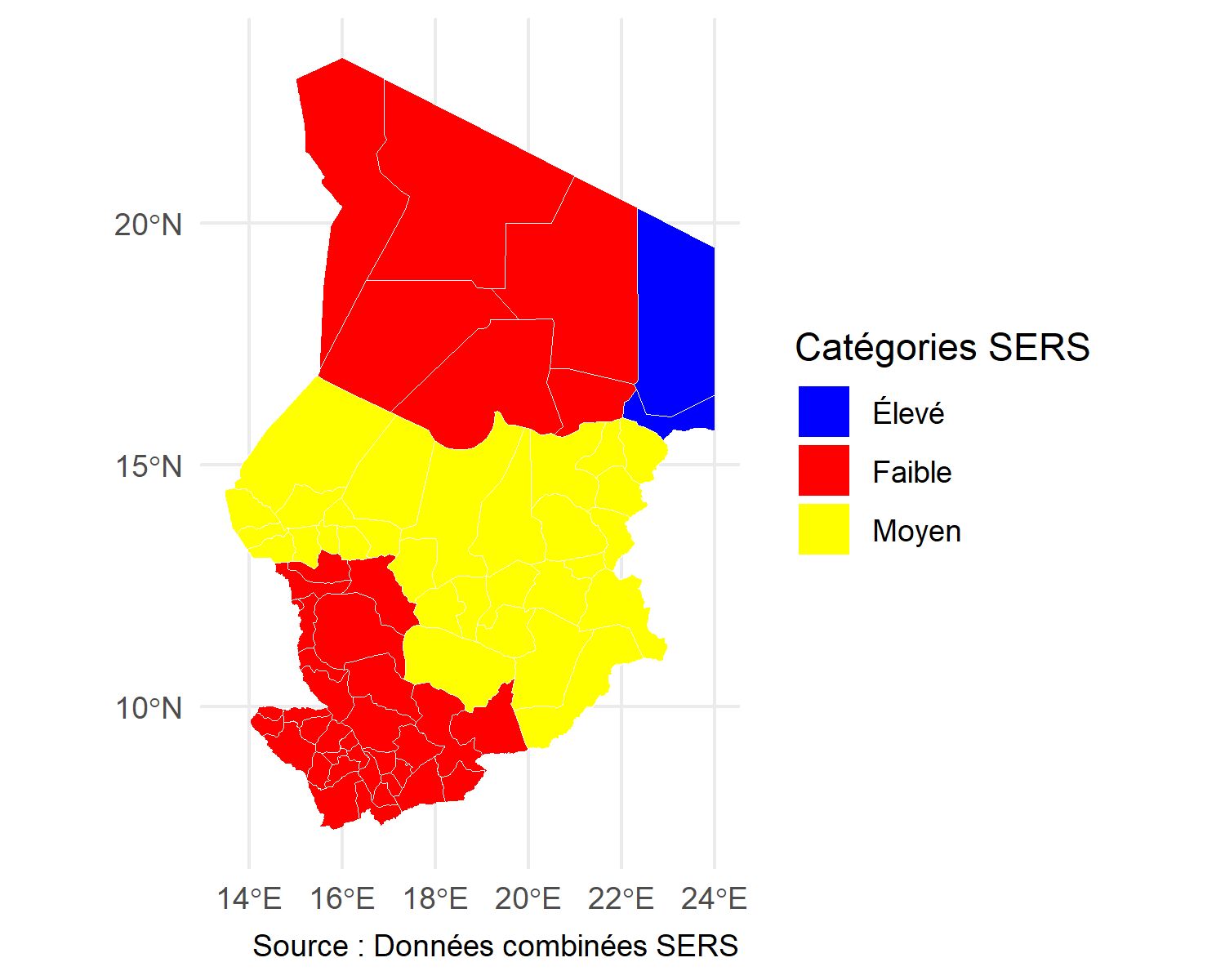
Les variables retenus sont sers\_rebondir, sers\_revenue, sers\_moyen, sers\_difficultes, sers\_survivre, sers\_fam\_amis, sers\_politiciens, sers\_lecons, sers\_preparer\_future, sers\_avertissement\_even.

### b. Calcul du score SERS

### c. Représentation spatiale



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



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

## 7. Régime 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 menage, l’annee

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

|  | **2022** | | **2023** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Variable** | **Femme**  N = 1,7441 | **Homme**  N = 1,6421 | **Femme**  N = 2,2621 | **Homme**  N = 3,4311 |
| 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%) |
| 1Nombre et pourcentage de ménages | | | | |

# III. Analyse comparative des indicateurs calculés suivant le genre du chef de ménage

# 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.

* tidyverse : importation des données, leur transformation et leur visualisation,
* janitor : nettoyer les noms de variables, détecter rapidement des anomalies dans les bases de données.
* gtsummary : produire des tableaux statistiques professionnels, lisibles et personnalisables,
* officer et officedown :générer automatiquement des rapports Word dynamiques,enrichir les documents de contenus interactifs, assurer une mise en page maîtrisée et une présentation cohérente.

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 matières

# Références bibliographiques

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 Hildegarde Edima Biyenda. 2025. “Le Package Janitor.” 2025. <https://github.com/DJERAKEI221/-Groupe10_Theme8_Package_Janitor>.

1. 2024-2025 [↑](#footnote-ref-23)