

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un peuple-Un but-Une foi



**Ministre de l'Environnement, du Développement Durable et de la Transition
Ecologique (MEDDTE)**



Centre de Suivi Ecologique

Suivi de la production végétale 2022

Décembre 2022

	PRENOMS-NOM /FONCTION	VISA
REDACTEURS	- Cheikh Mame Mor MBODJ, Ingénieur des Travaux des Eaux et Forêts, chargé de projet	
VERIFICATEURS	- Adja Aïssatou SY, coordonnatrice du Programme majeur Veille environnementale - Abdoulaye FAYE, Expert associé - Abdoul Aziz DIOUF, coordonnateur du Programme Recherche-Développement - Khalisse DIOUF, Ingénieur Agronome - Ameth FALL, Ingénieur Agronome	
APPROBATEUR	Taïbou BA, Directeur Technique	

Sommaire

Sommaire	3
INTRODUCTION.....	5
I. Approche méthodologique	6
1.1. Acquisition et traitement des images satellitaires	6
1.2. Collecte et traitement des données de biomasse fourragère	7
1.3. Calibration du modèle et estimation de la biomasse fourragère	8
1.4. Bilan fourrager.....	8
II. Résultats.....	10
2.1. Estimation de la production de biomasse	10
2.2. Analyse quantitative de la biomasse fourragère	10
2.2.1. Variation spatiale de la biomasse fourragère	10
2.2.2. Variation de la quantité de biomasse en 2022 comparée à celle de 2021	12
2.3. Analyse qualitative de la biomasse végétale	13
2.4. Bilan fourrager.....	15
CONCLUSION.....	17
BIBLIOGRAPHIE	18
ANNEXES.....	19
Annexe 1 : bilan fourrager par ZEG.....	19
Annexe 2 : Situation des cas de feux observés au 13 novembre 2022.....	21
Annexe 3 : Situation pluviométrique au 31 octobre 2022 (ANACIM, 2022).....	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des Sites de Contrôle au Sol (SCS) dans les zones éco géographiques du Sénégal et les isohyètes (normale 1991-2020)	6
Figure 2. Relation entre (a) la production végétale totale (Kg/ha) et le NDVI cumulé à l'aide du modèle exponentiel et (b) la biomasse totale observée et celle estimée à l'aide du modèle linéaire.....	10
Figure 3. Carte de la production végétale de l'année 2022	11
Figure 4: Variation de la production de biomasse fourragère (kg·MS/ha) en 2022 par rapport à 2021 au niveau des vingt-quatre (24) sites du CSE.....	13
Figure 5. Répartition des espèces herbacées en zone sahélienne	14
Figure 6. Bilan fourrager par département au 01 novembre 2022.....	16
Figure 7: Bilan fourrager des départements de la ZEG Casamance.....	19
Figure 8. Bilan fourrager des départements de la ZEG Sénégal Oriental	19
Figure 9. Bilan fourrager des départements des ZEG sylvopastorale et de la Vallée Fleuve Sénégal	20
Figure 10 : Bilan fourrager des départements de la ZEG Bassin arachidier	20
Figure 11. Situation des cas de feux observés au 13 novembre 2022	21
Figure 12. Cumul pluviométrique au 31 octobre 2022 (ANACIM, 2022).....	22
Figure 13. Comparaison cumul pluviométrique au 31 octobre 2022 par rapport à la normale (91-2020), ANACIM, 2022	22
Figure 14. Carte des risques de feu pour la saison 2022 - 2023	23

INTRODUCTION

Le Centre de Suivi Ecologique (CSE) procède à l'évaluation annuelle de la production de biomasse fourragère des parcours naturels du Sénégal afin de fournir régulièrement des informations actualisées sur les ressources naturelles, notamment pastorales.

Cette évaluation se fait à l'aide d'images satellitaires et de données de terrain. Les résultats renseignent sur la quantité de biomasse végétale disponible et sa répartition spatiale à l'échelle du pays.

Les principaux destinataires de ces informations sont : le Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Transition Ecologique (MEDDTE) via la Direction des Eaux et Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCCS), le Ministère de l'Elevage et des Productions Animales (MEPA) à travers la Direction de l'Elevage (DIREL), les projets et programmes de développement agropastoral, les collectivités territoriales, le Conseil National de Concertation et de Coopération des Ruraux (CNCR), le Secrétariat Exécutif du Conseil National de Sécurité Alimentaire (SECNSA), les ONG humanitaires et/ou évoluant en milieu rural et les institutions de recherche-développement.

La capitalisation de plus de trente ans de suivi de la végétation, à travers l'utilisation d'images satellites et la collecte de données de terrain au niveau des vingt-quatre (24) sites de contrôle au sol, a permis de construire un modèle d'estimation de la production de biomasse robuste à la fin de la saison des pluies. Il est paru important d'élargir le suivi de la biomasse en période sèche. A cet effet, une thèse de doctorat est en train d'être réalisée en vue de développer un modèle d'estimation de la biomasse en saison sèche. Fort de cela et pour plus de synergie et d'efficacité, les données de terrain issues de ce travail sur les treize (13) sites de contrôle au sol du CSE en zone sylvopastorale ont été utilisées pour l'estimation de la biomasse en 2022.

Ce présent rapport revient sur la méthodologie adoptée, les résultats obtenus avec l'estimation de la quantité de biomasse, l'analyse qualitative de la végétation et l'estimation du bilan fourrager.

I. Approche méthodologique

Le modèle de régression linéaire utilisé pour l'estimation de la biomasse fourragère est basé sur la combinaison des images satellitaires de l'Indice de Végétation par Différence Normalisée (NDVI), la base historique (1999 et 2021) et les données de biomasse collectées dans 10 sites de contrôle au sol (SCS) du CSE répartis dans la zone éco-géographique sylvopastorale (Ferlo) (Figure 1).

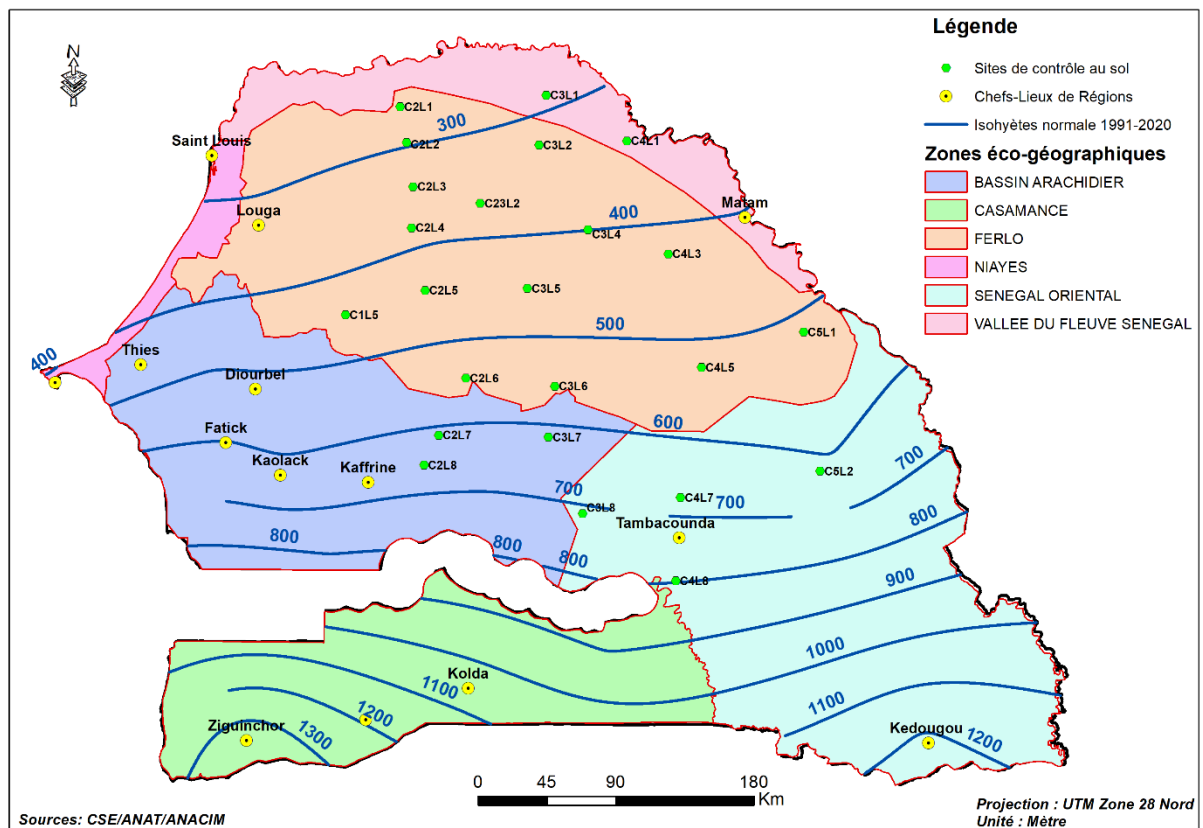


Figure 1. Localisation des Sites de Contrôle au Sol (SCS) dans les zones éco géographiques du Sénégal et les isohyètes (normale 1991-2020)

1.1.Acquisition et traitement des images satellitaires

Les images de l'Indice de Végétation par Différence Normalisée (NDVI) ont été extraites à l'échelle du Sénégal à travers le produit global NDVI 300m V2 issu de la plateforme Copernicus Global Land Service (CGLS) de l'Institut flamand pour la recherche technologique (VITO). Cet indice reflète l'activité chlorophyllienne des végétaux et est calculé, tous les 10 jours, à partir des réflectances du sommet de la canopée dérivée de sept bandes d'observations optiques du satellite Sentinel-3/OLCI, normalisées avec la fonction de distribution de la réflectance bidirectionnelle (BRDF).

La formule de calcul du NDVI s'écrit comme suit :

$$NDVI = \frac{(\text{Proche infrarouge} - \text{Rouge})}{(\text{Proche infrarouge} + \text{Rouge})}$$

Après acquisition, les images NDVI 300m V2 sont ré-échantillonnées à la même résolution spatiale que les images NOAA-AVHRR, SPOT-VEGETATION et PROBAV traditionnellement utilisées par le CSE, à savoir 1 km x 1 km. Par la suite, le NDVI est cumulé sur la période du 1^{er} juillet au 31 octobre 2022 pour obtenir le NDVI représentatif de la saison de croissance végétale au Sénégal.

L'utilisation du produit NDVI 300m V2 permet, en partie, une économie de temps sur certaines étapes du traitement d'image préalablement appliquées sur la série NOAA/AVHRR.

1.2. Collecte et traitement des données de biomasse fourragère

Les données de biomasse herbacée et foliaire des ligneux (en kg·MS/ha), sont collectées dans les sites de Contrôle au Sol (SCS) du CSE répartis dans les quatre (4) zones éco géographiques du Sénégal (cf. Figure 1). Actuellement, la base contient 441 observations dont celles faites au niveau des 24 sites entre 1999 et 2021 et les 13 observations en 2022.

La mesure de la production herbacée se fait selon la méthode de la ligne d'échantillonnage stratifiée. Sur un transect d'un (1) km de long, une stratification est effectuée selon différents niveaux de production de la strate herbacée. Chaque mètre carré du SCS est coté par un niveau de production allant de 0 à 3 : i) la cote 0 correspond au sol nu ; ii) la cote 1 correspond à une production relativement faible ; iii) la cote 2 correspond à une production moyenne ; iv) la cote 3 correspond à une production relativement élevée. Ensuite, 30 à 40 placeaux d'un mètre carré sont coupés au hasard le long du transect matérialisé par un ruban gradué. Sur site, un ré-échantillonnage est effectué pour chaque niveau de production puis des échantillons de matière verte, représentatifs de ces derniers, sont séchés à l'étuve afin d'obtenir le taux de matière sèche. La quantité obtenue est pondérée par la fréquence relative de chaque strate pour obtenir la production herbacée par SCS.

La biomasse foliaire est mesurée par la méthode de l'aire circulaire. Quatre placettes distantes de 200 m sur le transect sont systématiquement inventoriées. La taille de la placette est fonction de la zone et varie en général entre 1/4 ha et 1/8 ha. Les paramètres suivants sont relevés sur chaque sujet situé dans la placette : le nom de l'espèce, la hauteur,

la largeur et la longueur de la couronne, la circonférence du tronc à 30 cm, le nombre de tronc par arbre, les états phénologico-physiologiques et les marques de taille.

La production de chaque individu est obtenue à partir de la circonférence du tronc grâce à des relations allométriques (du type $a \cdot C^b$) établies par le CIPEA au Mali.

Avec : a = constante fonction de l'espèce ; C = circonférence en cm ; b = constante fonction de l'espèce.

Cette production est calibrée chaque année à l'aide de branchettes prélevées sur les espèces les plus fréquentes pour déterminer la production foliaire des arbres et arbustes.

Les deux étapes précédentes permettent de faire des calculs pondéraux pour obtenir la production totale (production herbacée + production foliaire des arbres et arbustes) en kg.ms/ha pour chaque SCS ;

1.3. Calibration du modèle et estimation de la biomasse fourragère

Les données de biomasse sont combinées avec les valeurs du NDVI cumulé entre la période du 1^{er} juillet au 31 octobre au niveau de chaque site pour calibrer trois modèles de régression : puissance, exponentiel et linéaire. Les modèles ont été calibrés avec 70 % (308) des observations et validés avec les 30% (133) restants. Après validation, le modèle le plus performant est retenu sur la base du coefficient de détermination R² (le plus élevé possible) et de l'erreur quadratique moyenne relative RRMSE (la plus faible possible).

1.4. Bilan fourrager

Le bilan fourrager résulte de la différence entre la capacité d'accueil et la charge animale réelle. Il est positif quand l'unité d'étude considérée, dans ce cas-ci le département, recèle suffisamment de ressources fourragères pour la survie des espèces sur toute la période sèche, sans risque de déséquilibrer le milieu. Quand il est négatif, les éleveurs doivent être orientés par des conseils d'experts notamment du Ministère de l'Elevage et des Productions Animales, etc.

La capacité de charge (CC) potentielle, ou capacité d'accueil, est le nombre d'Unités Bétail Tropical (UBT) qui peut vivre dans un espace déterminé, pendant un intervalle de temps donné. L'estimation de la CC est basée sur l'hypothèse selon laquelle, une UBT de 250 kg aura besoin de 6,25 kg de matière sèche par jour (Boudet, 1983).

$$\text{Capacité d'accueil (UBT)} = \text{Biomasse disponible} \left(\frac{\text{KgMS}}{\text{Ha}} \right) * \text{Superficie (Ha)} / (6,25 * 30 * 9)$$

Où :

- Superficie = Surface accessible au bout de 2 jours de marche. En ce qui concerne cette activité, la superficie pastorale du département est tirée de la carte d'occupation du sol GLCN (2000) ;
- 6,25 = Quantité moyenne de fourrage consommée par jour ;
- 9 = Nombre de mois avant la prochaine saison des pluies ;
- 30 = Nombre de jours par mois ;
- UBT = Unité Bétail Tropical.
- La biomasse disponible : selon Toutain et Lhoste (1978), la biomasse disponible est le 1/3 de biomasse totale qui est consommable au cours de l'année pour maintenir l'équilibre de l'écosystème pâturé. Elle tient compte de la chute de productivité due au broutage pendant la croissance des espèces annuelles, des pertes par piétinement et de la nécessité d'un certain refus indispensable pour la protection du sol contre l'érosion éolienne et pluviale (Boudet, 1983).

$$\text{Biomasse disponible} \left(\frac{\text{KgMS}}{\text{Ha}} \right) = \frac{\text{Biomasse totale}}{3}$$

La charge animale réelle : le calcul se fait par la conversion du nombre d'animaux présents dans chaque espace unitaire (ici le département) en UBT suivant les normes de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (EIMVT) définies en 1987 (PAISA-BG, 2013).

$$\text{Charge animale réelle (UBT)} = \sum_{i=1}^n \text{Pop}_i * \text{UBT}_i$$

Où :

- Pop_i = Population de l'espèce i (obtenue à travers le Ministère de l'Elevage et des Productions Animales)
- UBT_i = Charge réelle unitaire de l'espèce i. Cette valeur est une constante :
 Bovins = 0,73 - Ovins = 0,12 - Caprins = 0,12 - Equins = 1 - Asins = 0,5
 - Camelins = 1,5.

II. Résultats

2.1. Estimation de la production de biomasse

Après validation, le modèle de type exponentiel s'est avéré plus performant en comparaison avec les modèles puissance et linéaire appliqués au même jeu de données (figure 2 (a) et (b)). Le modèle le plus performant (figure 2.a) qui est une représentation algébrique de la droite de régression exponentiel s'écrit sous la forme : $Y = 460,95\exp(0,3 * NDVI)$. Elle a été appliquée sur l'image du NDVI cumulé pour estimer la biomasse fourragère à l'échelle du pays.

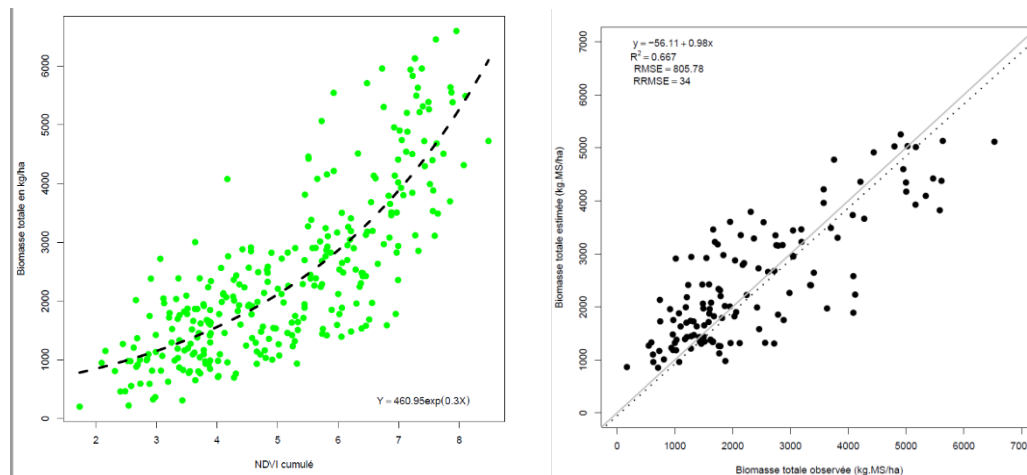


Figure 2. Relation entre (a) la production végétale totale (Kg/ha) et le NDVI cumulé à l'aide du modèle exponentiel et (b) la biomasse totale observée et celle estimée à l'aide du modèle linéaire

2.2. Analyse quantitative de la biomasse fourragère

2.2.1. Variation spatiale de la biomasse fourragère

Les sites d'inventaire se situent dans deux (2) grandes zones : une zone sahélienne subdivisée en deux sous-zones (le Ferlo sableux et le Ferlo ferrugineux) et une zone soudanienne qui couvre les régions de Kaffrine et de Tambacounda. Pendant l'hivernage, la majeure partie du bétail est confinée dans le Ferlo jusqu'à la mi-octobre. La zone soudanienne est le lieu d'accueil des transhumants de novembre jusqu'au début de l'hivernage de l'année suivante.

La carte de la production végétale montre une quantité de biomasse fourragère variable sur l'étendue du territoire national avec des valeurs qui augmentent suivant le gradient nord-sud (figure 3).

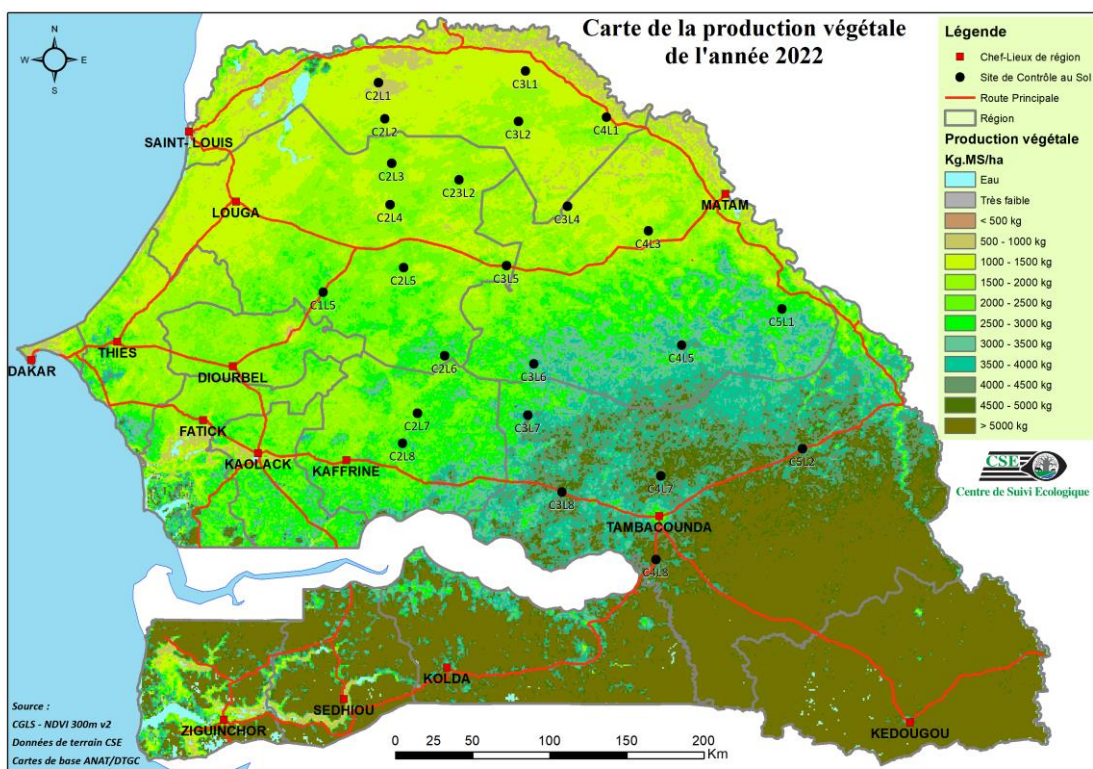


Figure 3. Carte de la production végétale de l'année 2022

Le zonage de la production végétale se présente comme suit :

- i. **Une zone à production faible** : allant de 500 à moins de 2000 kg·MS/ha dans la Vallée du Fleuve Sénégal et le Ferlo sableux, couvrant les régions de Saint-Louis, de Louga et le département de Matam. Cette zone concerne les sites de Tatki (C2L1), Révane (C3L4), Dodel (C3L1), Yare Lao (C3L2), Patouki (C4L3), Gadiobé (C4L1), Widou (C2L2), Kalossi (C2L4), Labgar (C2L2), Amali (C2L3) et Dioumanane (C3L5).
- ii. **Une zone à production moyenne** : entre 2 000 et 3 500 kg·MS/ha, qui concerne surtout les sites situés dans le Bassin arachidier et la partie orientale du pays. Il s'agit des sites de Tobene (C2L5), Ranch de Doly (C2L6), Deali (C1L5), Ndioum Gainth (C2L7), Mboune (C4L5), Dounde (C5L1), Delby (C2L8), Panal (C3L7), Ngonor (C3L6). Ces sites sont surtout localisés dans la région de Kaffrine ainsi que les départements Ranérou, Kanel et Koumpentoum.
- iii. **Une zone à production relativement élevée** : qui couvre le Sénégal Oriental et la Casamance, c'est-à-dire les régions de Kédougou, Kolda, Sédhiou, Ziguinchor et une grande partie de la région de Tambacounda, avec des valeurs qui dépassent

les 4000 kg.MS/ha notamment dans le Parc National du Niokolo Koba. Les sites SCS de cette catégorie sont Malem Niani (C3L8), Mayel Dibi (C4L7) et Gouloumbou (C4L8). Le site de Goudiry (C2L5) qui enregistrait des productions supérieures à 5000 kg.MS/ha, a connu, cette année, une production inférieure à 4000 kg.MS/ha.

2.2.2. Variation de la quantité de biomasse en 2022 comparée à celle de 2021

La figure 4 montre une augmentation de la production de la biomasse fourragère dans le Bassin arachidier et le Ferlo sableux (départements de Podor, Matam et Linguère) par rapport à l'année 2021. Il faut noter que les sites de Kalossi (C2L4), Amali (C2L3), Ranch de Dolly (C2L6) ont connu une augmentation de plus d'une tonne de MS/ha. De même que les sites de Labgar (C23_L2), Widou (C2L2), Déali (C1L5), Dodel (C3L1) et Delby (C2L8) ont enregistré une hausse de production de plus d'une demi-tonne de MS/ha. Cette augmentation de la production peut être expliquée par :

- le cumul de la pluviométrie qui est excédentaire à normal sur l'ensemble du territoire national à la date du 20 octobre 2022 par rapport à la normale 91-2020 (GTP, 2022), à l'exception de Richard Toll. Cela s'est traduit par une bonne production de biomasse avec un tapis herbacé bien fourni ;
- la faiblesse de production enregistrée au niveau de ces zones en 2021. En effet, pour rappel, ces sites avaient connu des baisses de plus de 45% par rapport à la moyenne des années 2018, 2019 et 2020.

Malgré une bonne pluviométrie, les sites situés dans le sud du pays et une partie du Ferlo ferrugineux ont connu une baisse de la production de biomasse. Cette baisse a atteint plus de 1500 kg.MS/ha dans les sites de Mayel Dibi (C4L7), Malem Niani (C3L8), Gouloumbou (C4L8) et Goudiry (C5L2).

Cette situation pourrait être expliquée par les processus de la dynamique des populations (dispersion des semences, structure des peuplements) et par la fertilité des sols (Penning de Vries & Djiteye, 1982). Les relations entre pluviosité et production végétale ne sont pas toujours linéaires (M. SICOT & M. GROUZIS, 1981 ; Hiernaux et al.,2009).

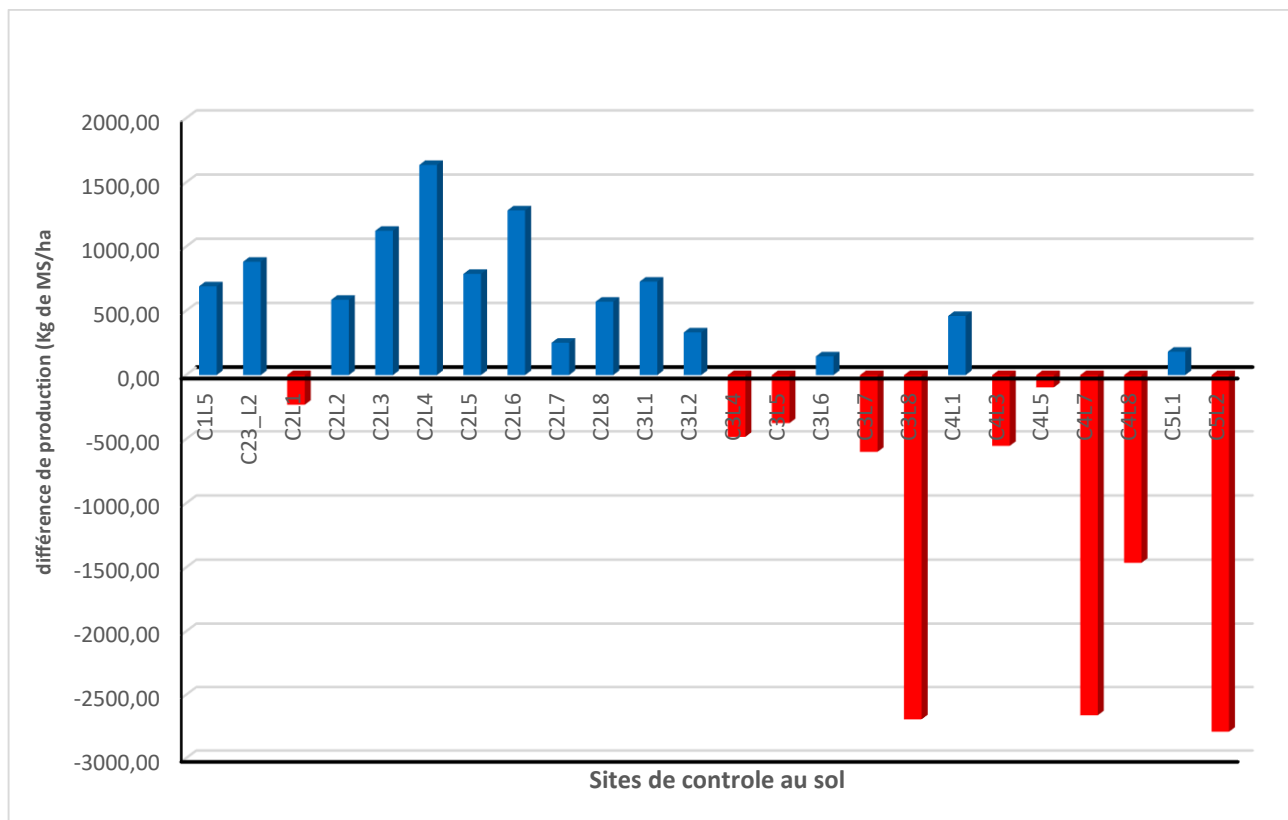


Figure 4: Variation de la production de biomasse fourragère (kg-MS/ha) en 2022 par rapport à 2021 au niveau des vingt-quatre (24) sites du CSE

2.3. Analyse qualitative de la biomasse végétale

L'exploitation des données de composition floristique de la zone nord a permis de faire les constats suivants :

- ✓ Les pâturages situés en zone sahélienne (Figure 5) sont dominés par les graminées telles que *Eragrostis tremula*, *Aristida mutabilis*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Chloris prierii* et *Schoenefeldia gracilis*, mais aussi par des légumineuses comme *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius*. La forte présence de *Spermacoce stachydea* et *Diodia scandens* est également notée par endroits. L'espèce *Diodia scandens* gagne de plus en plus du terrain dans des endroits comme Déaly et Thiargny (plus de 50% des décomptes), elle est aussi présente dans les sites de Dolly et Labgar et Ngonor, et en proportion plus importante par rapport à l'année dernière. Dans cette zone du Ferlo, plus de trente-sept (37) espèces d'herbacées sont répertoriées sur dix (10) sites.

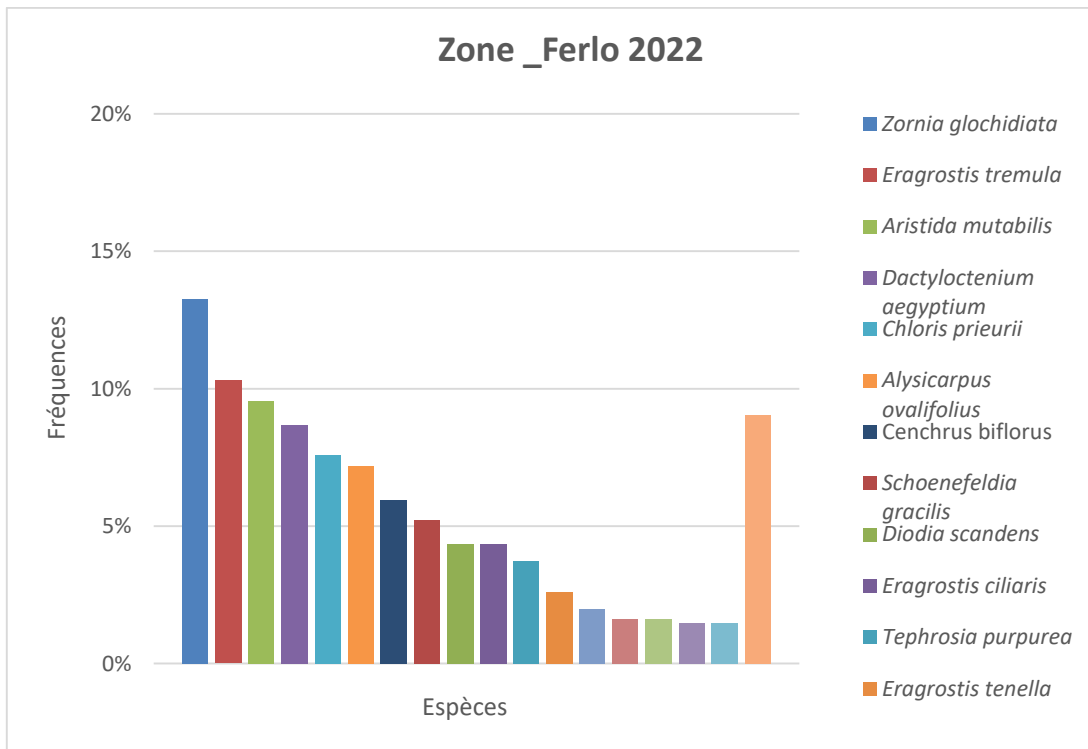


Figure 5. Répartition des espèces herbacées en zone sahélienne

- ✓ La zone soudanienne a également une bonne diversité d'espèces. Ainsi, dans la région de Tambacounda, vingt (20) espèces différentes ont été répertoriées au niveau du tapis herbacé. Les pâturages de la zone soudanienne restent dominés par les *Andropogoneae* comme *Andropogon pseudapricus*, le genre *Pennisetum* et le genre *Spermacoce*. Comme constatée l'année précédente, une forte présence des légumineuses telles que *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius* a été notée. Elles constituent, avec les premières citées, les espèces les plus recensées dans cette zone. Par endroits, la présence du *Cochlospermum tinctorium*, qui est une espèce très intéressante pour booster la production de lait chez les vaches, et du *Crynium sp.* a été constatée.

Ces indications sur la composition de la strate herbacée, renseignent en partie sur la qualité des pâturages et montrent en conséquence que les sites de la partie septentrionale, particulièrement du Ferlo, semblent être plus riches en espèces appréciées et de meilleure qualité en raison de la présence de légumineuses comme *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius* et de graminées comme *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, *Schoenefeldia gracilis* et *Chloris prierii*. Ceci n'est pas le cas dans les sites de la zone soudanienne où dominant les *Andropogoneae* dont la dureté des chaumes due à la silice, diminue la qualité du fourrage.

2.4. Bilan fourrager

L'examen du bilan fourrager à la fin de la campagne 2022 (figure 6) a permis de confirmer que, sur les quarante-deux (42) départements considérés, vingt (22) sont excédentaires et vingt (20) sont déficitaires. Cela fait ressortir une situation similaire aux années précédentes, avec un bilan fourrager (BF) déficitaire dans la plupart des départements du Bassin arachidier, normal à excédentaire dans les départements de la zone sylvopastorale (Ranérou, Kanel, Linguère). En effet, hormis Matam, Saint-Louis, Dagana et Podor, les départements du Ferlo et de la Vallée du fleuve Sénégal ont un bilan positif. Les départements situés en Casamance et Sénégal oriental enregistrent, comme les années précédentes, des bilans excédentaires.

Le Bassin arachidier enregistre quasiment un bilan déficitaire du fait de ses superficies pastorales faibles et de son cheptel important. Cependant, il faut signaler que les sous-produits de récolte qui constituent une part très importante de l'alimentation animale ne sont pas pris en compte dans le calcul du bilan fourrager.

Les mouvements de bétail ne sont pas non plus intégrés dans le calcul. Il est important alors de prêter attention aux bilans fourragers des zones d'accueil des transhumants. En effet, la majorité des départements d'accueil présente un bilan positif voire excédentaire à l'exception de ceux de Birkilane et Kaffrine qui sont déficitaires.

Un autre facteur du bilan fourrager à suivre, voire à gérer, sont les feux de brousse vu leurs impacts sur les ressources végétales et globalement les écosystèmes. Ainsi, la lutte contre les feux de brousse et la constitution contrôlée des réserves fourragères devraient être mises en œuvre très tôt pour sauvegarder le pâturage disponible. Les pare-feu doivent être entretenus et les séances de sensibilisation multipliées. La création, la redynamisation et l'équipement des comités de lutte contre les feux doivent être effectifs. D'ailleurs, une carte des risques des feux est disponible en annexe 4.

Bilan fourrager au 1er novembre 2022

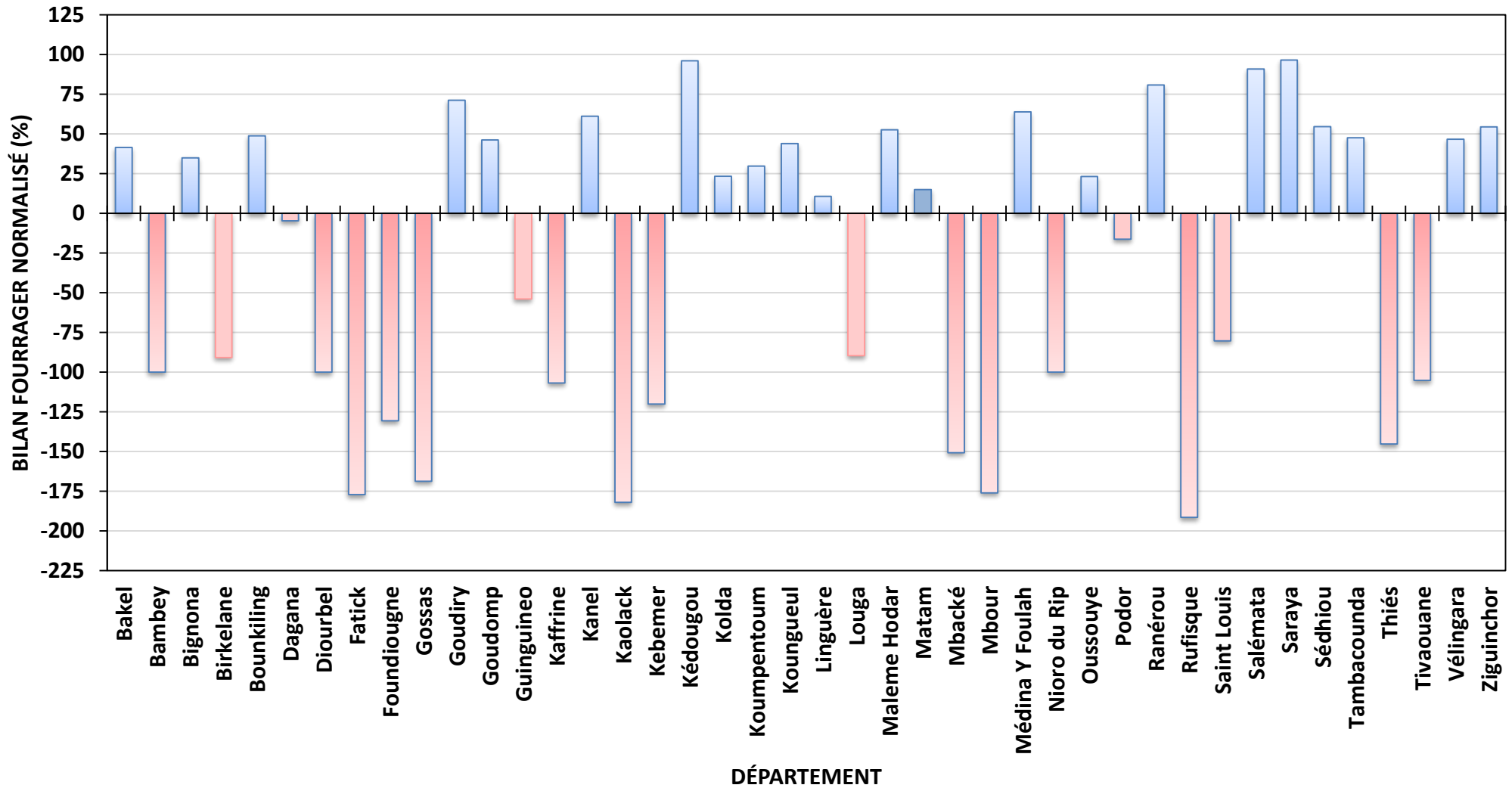


Figure 6. Bilan fourrager par département au 01 novembre 2022

CONCLUSION

La campagne agropastorale de l'année 2022 a été marquée par une très bonne pluviométrie sur presque l'ensemble du pays. Malgré les séquences sèches observées au centre et au nord du pays, le tapis herbacé est bien fourni. Les départements de Saint-Louis, Podor, Koumpentoum et ceux de la région de Matam ont enregistré une hausse de production de plus d'une demie-tonne de MS/ha. Une abondance de pâturages a été enregistrée au Sénégal oriental et en Casamance. Contrairement à l'année 2021, le Ferlo Sableux et une grande partie du Bassin arachidier ont enregistré aussi une hausse de la production.

Le calcul du bilan fourrager à la date du 31 octobre 2022 montre que vingt (20) départements sur les quarante-deux (42) concernés par cette analyse ont quasiment une situation excédentaire. Cette situation risque de créer des conditions favorables à la recrudescence des feux de brousse, occasionnant un épuisement précoce des ressources fourragères dans certaines parties du pays. Ainsi, des dispositions adéquates de gestion des fourrages doivent être prises pour sauvegarder le pâturage disponible contre les feux par l'ouverture et le nettoyage des pare-feu, la sensibilisation et le pré positionnement des unités de lutte en fonction des périodes d'occurrence des feux.

Cette situation favorable aux feux de brousse doit inciter les décideurs et les populations, comme pour les années antérieures, à anticiper la prise de mesures idoines comme la fauche et la promotion des réserves fourragères pour éviter les risques d'insécurité alimentaire du bétail consécutifs aux passages de feux de brousse.

BIBLIOGRAPHIE

- ANACIM, 2022**, Bulletin du Groupe de Travail Pluridisciplinaire de la 3^{ème} décade du mois d'octobre 2022, 5pages.
- ANACIM, 2022**, Bulletin du Groupe de Travail Pluridisciplinaire de la 3^{ème} décade du mois de septembre 2022, 5pages.
- ANACIM, 2022**, Bulletin du Groupe de Travail Pluridisciplinaire de la 3^{ème} décade du mois d'aout 2022, 5pages.
- ANACIM, 2022**, Bulletin du Groupe de Travail Pluridisciplinaire de la 1^{ère} décade du mois de juillet 2022, 5pages.
- Boudet, 1983**, Les pâturages et l'élevage au Sahel, Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, Fond Documentaire ORSTOM, N° 3526, Cote B, 5 pages.
- CSE, 2021**, Rapport de Suivi de la production végétale 2021, 32 p.
- CSE, 2020**, Rapport de Suivi de la production végétale 2020.
- CSE, 2019**, Rapport de Suivi de la production végétale 2019, 25 p.
- CSE, 2018**, Rapport de Suivi de la production végétale 2018, 18 p.
- Hiernaux, P. ; Diarra, L. ; Trichon, V. ; Mougin, E. ; Soumaguel, N. ; Baup, F. 2009**. Dynamique des populations de plantes ligneuses en réponse aux changements climatiques de 1984 à 2006 au Sahel (Gourma, Mali) : Journal of Hydrology. 375 (1-2) : 103-113
- M. SICOT & M. GROUZIS, 1981**. Pluviométrie et production des pâturages naturels Sahéliens. Etude méthodologique et application à l'estimation de la production fréquentielle du bassin versant de la mare d'Oursi Haute- volta. Office de la recherche scientifique et technique outre- mer Centre de Ouagadougou. 46p.
- PAISA-BG, 2013**, Union Européenne et OXFAM, "Bilan fourrager et capacité de charge des espaces pastoraux dans les wilayas du Brakna et du Gorgol " (Projet d'Amélioration de l'Information sur la Sécurité Alimentaire au Brakna et au Gorgol), 47 p.
- Toutain et Lhoste, 1978**, Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse herbacée par le bétail dans un périmètre sahélien, Rev, Elev, Méd, vét, Pays trop, 31 (1) : 95-101.

ANNEXES

Annexe 1 : bilan fourrager par ZEG

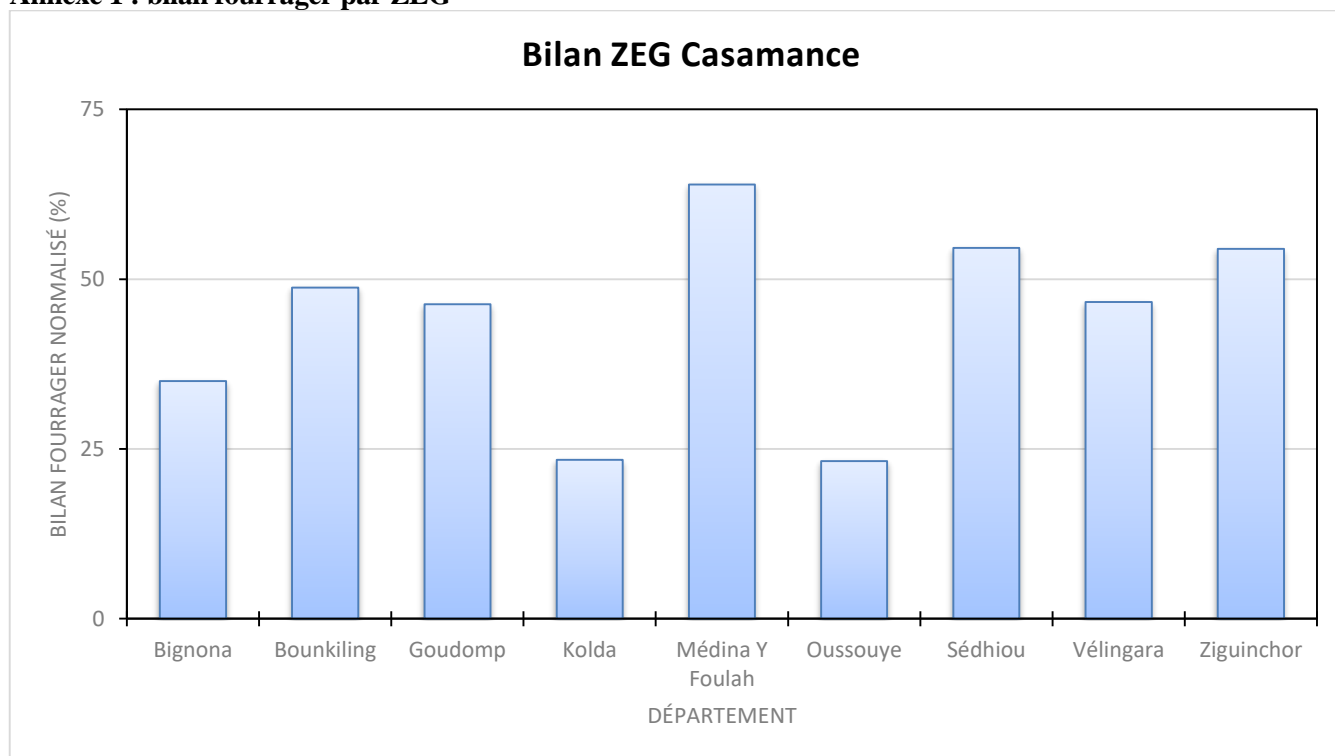


Figure 7: Bilan fourrager des départements de la ZEG Casamance

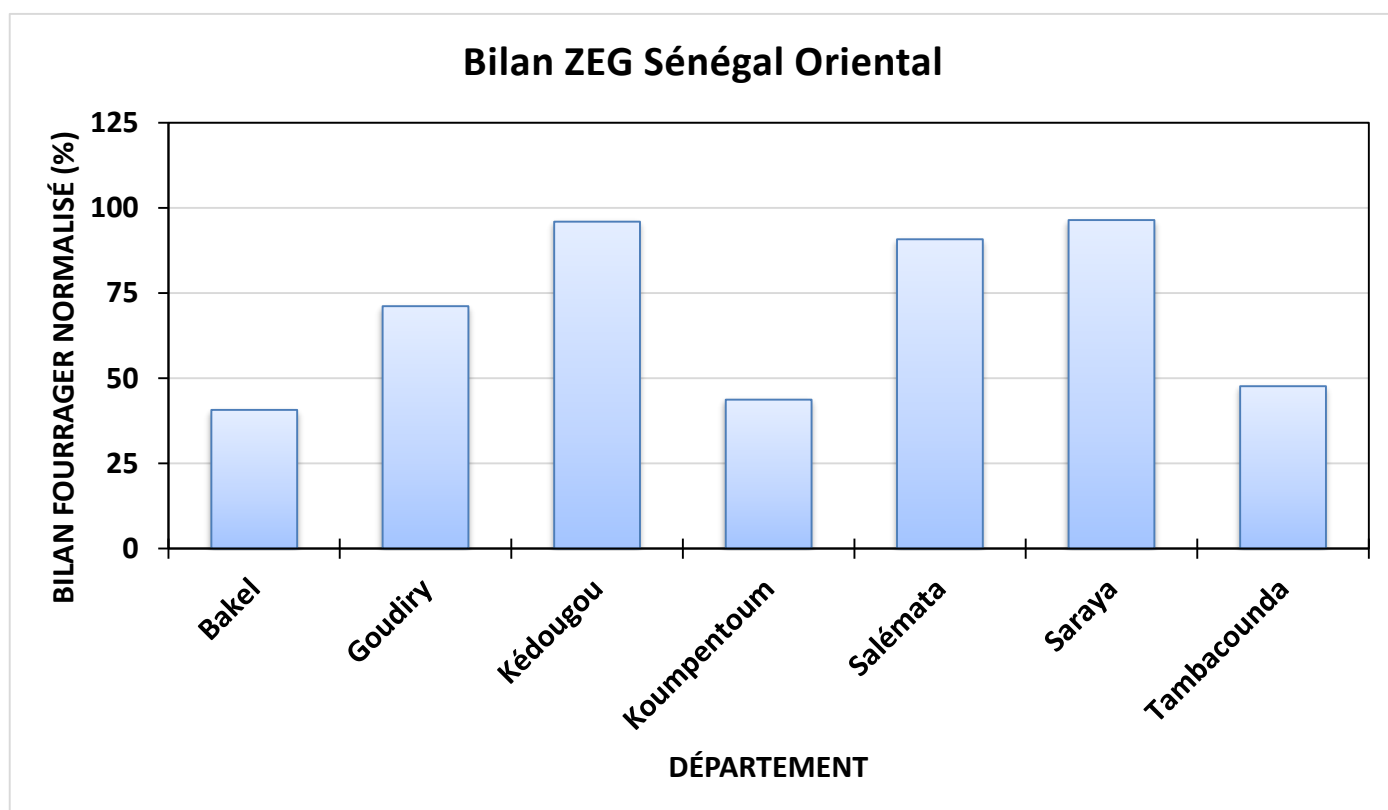


Figure 8. Bilan fourrager des départements de la ZEG Sénégal Oriental

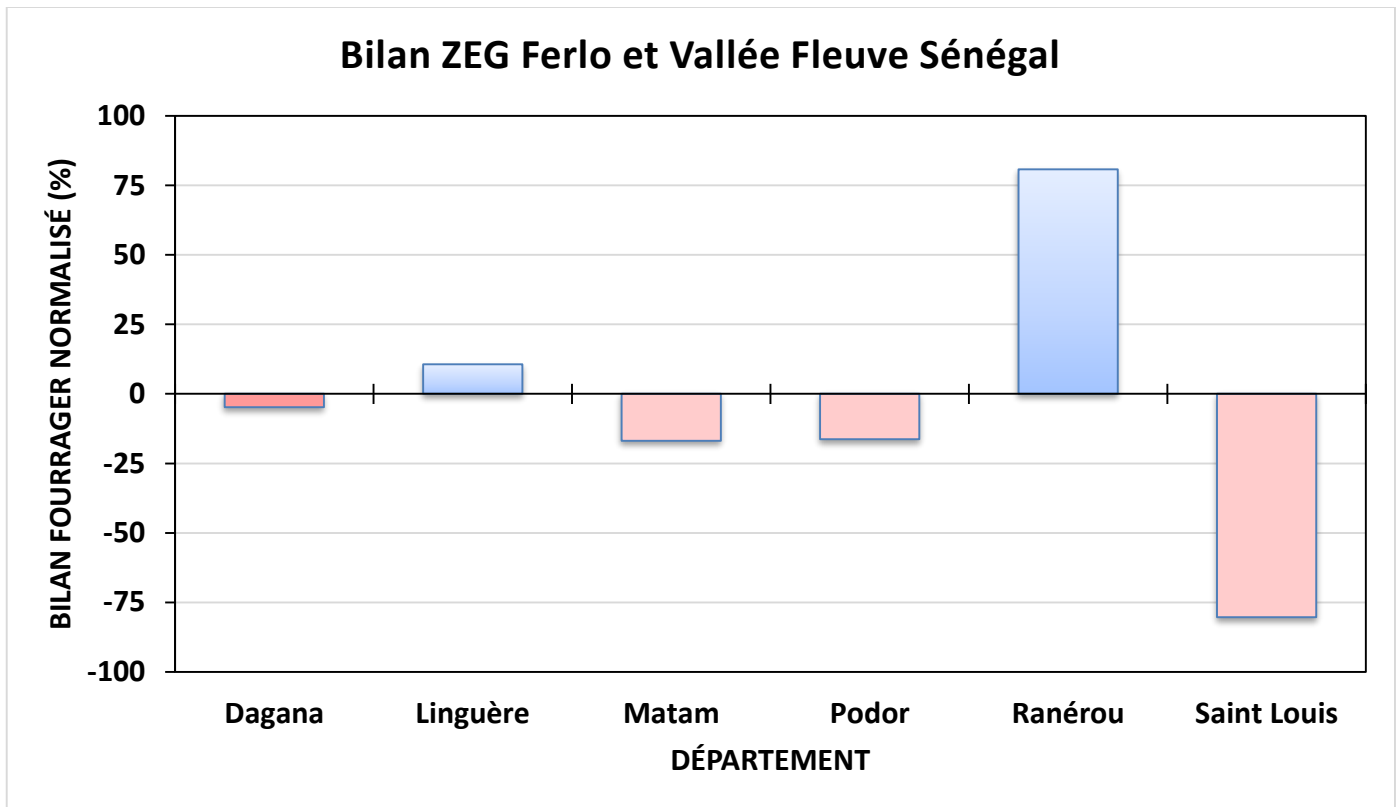


Figure 9. Bilan fourrager des départements des ZEG sylvopastorale et de la Vallée Fleuve Sénégal

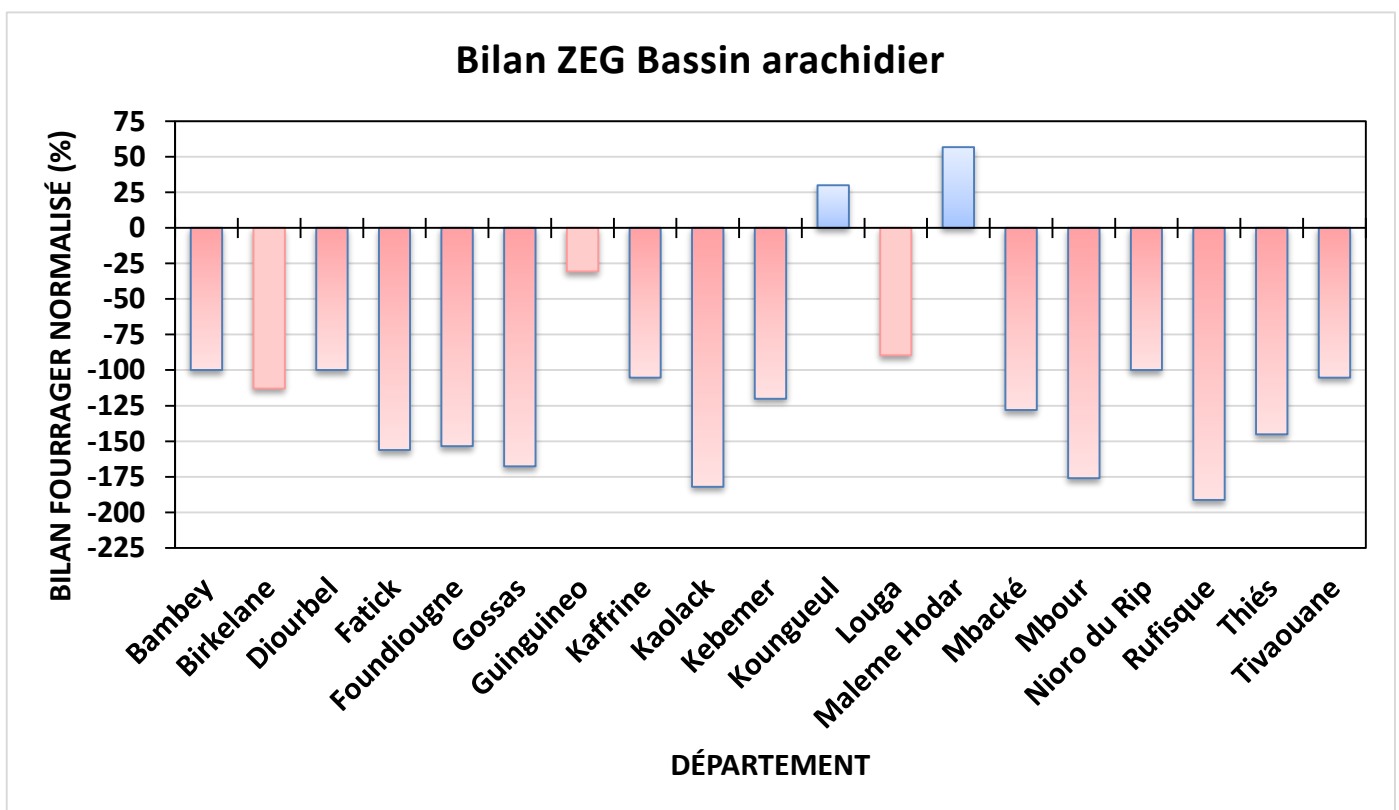


Figure 10 : Bilan fourrager des départements de la ZEG Bassin arachidier

Annexe 2 : Situation des cas de feux observés au 13 novembre 2022

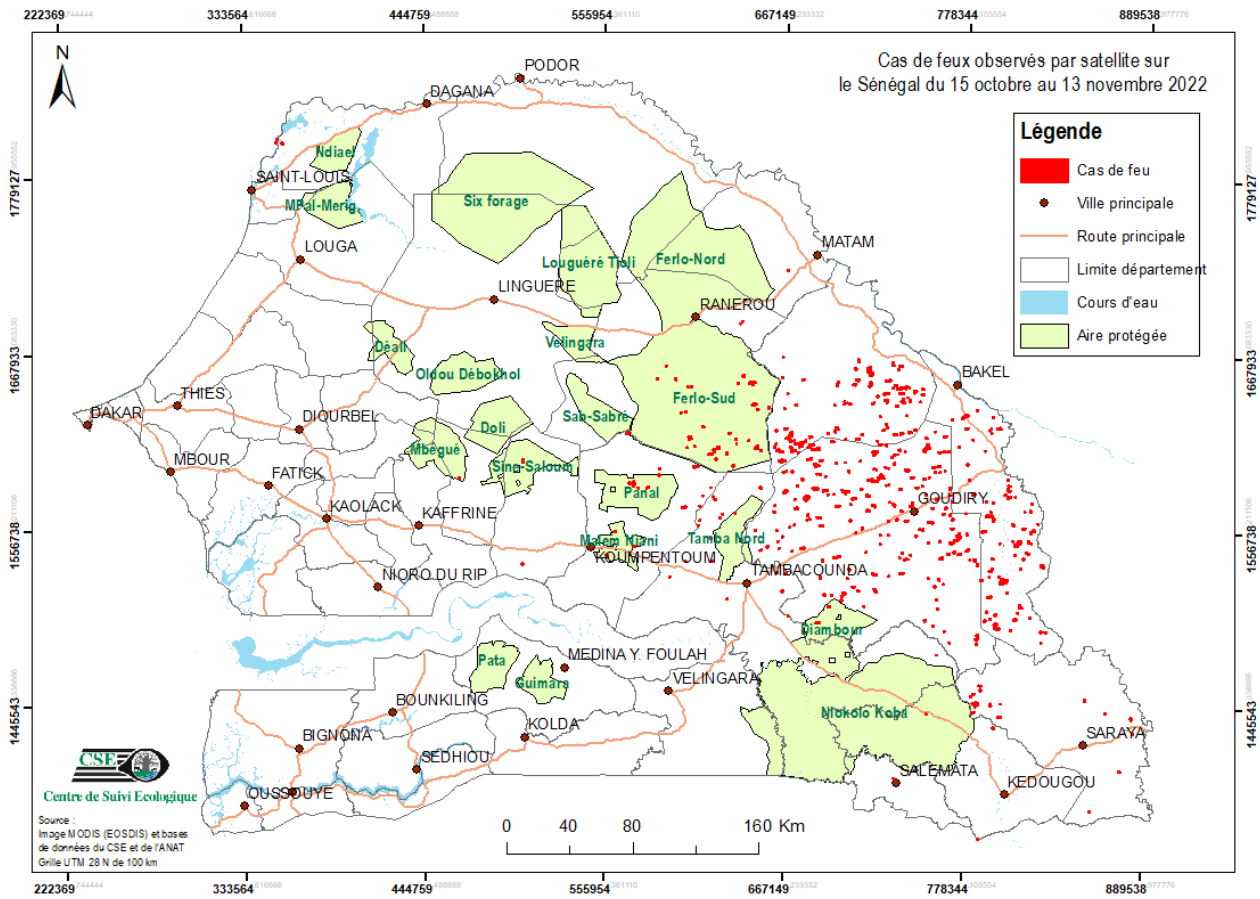


Figure 11. Situation des cas de feux observés au 13 novembre 2022

Annexe 3 : Situation pluviométrique au 31 octobre 2022 (ANACIM, 2022)

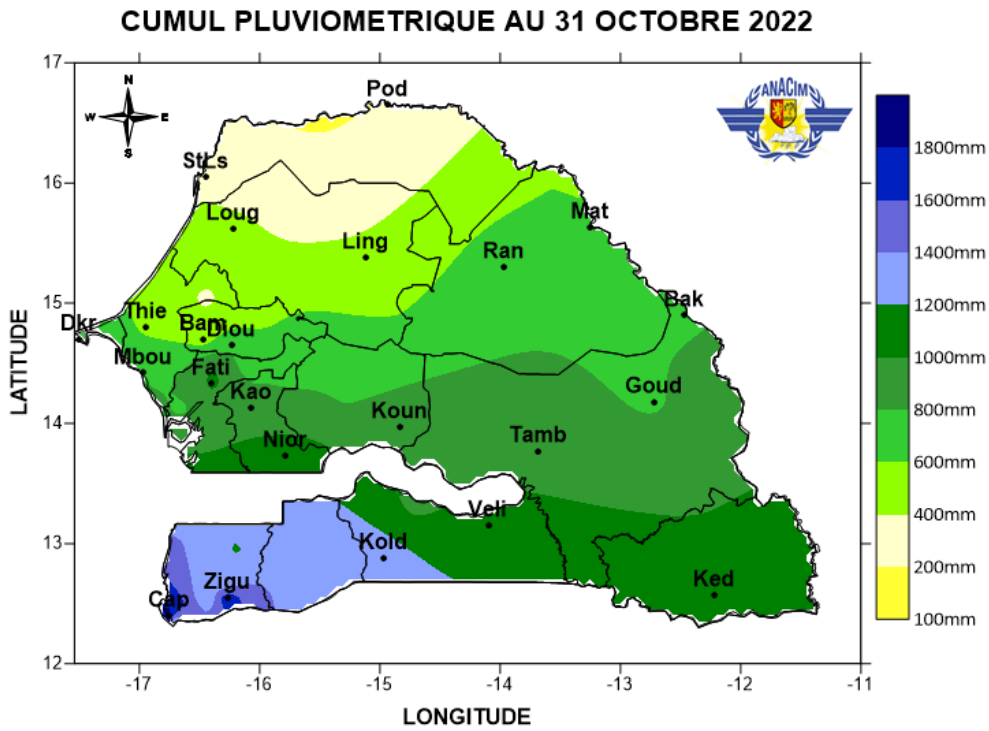


Figure 12. Cumul pluviométrique au 31 octobre 2022 (ANACIM, 2022)

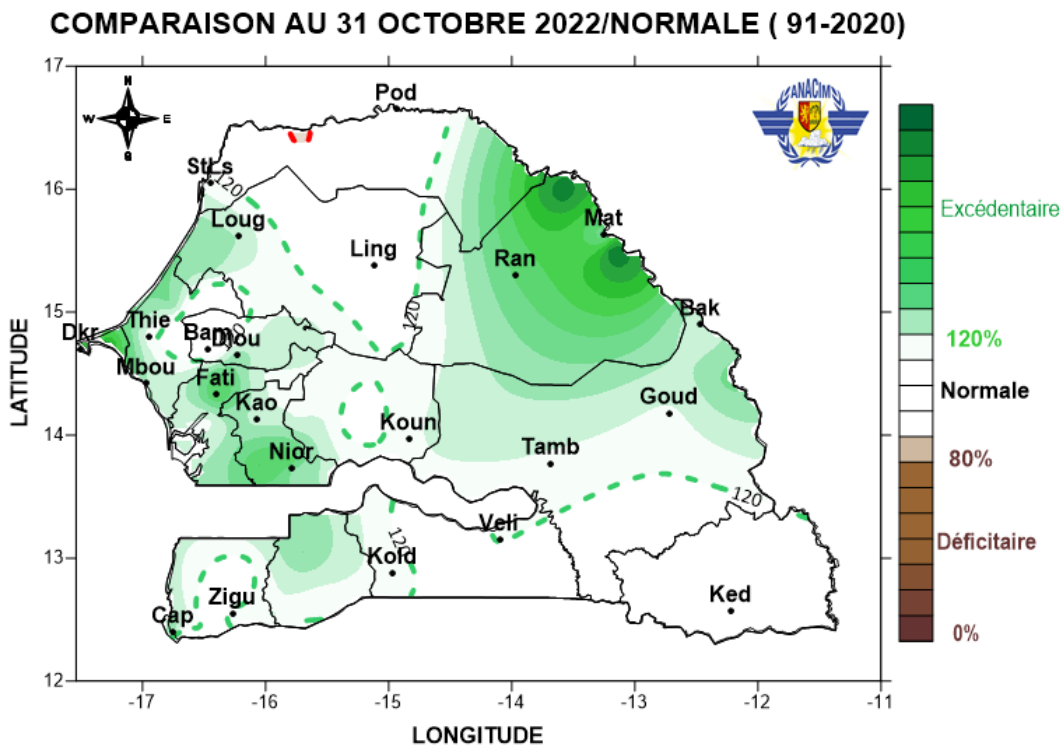


Figure 13. Comparaison cumul pluviométrique au 31 octobre 2022 par rapport à la normale (91-2020), ANACIM, 2022

Annexe 4 : Carte des risques de feu pour la saison 2022-2023

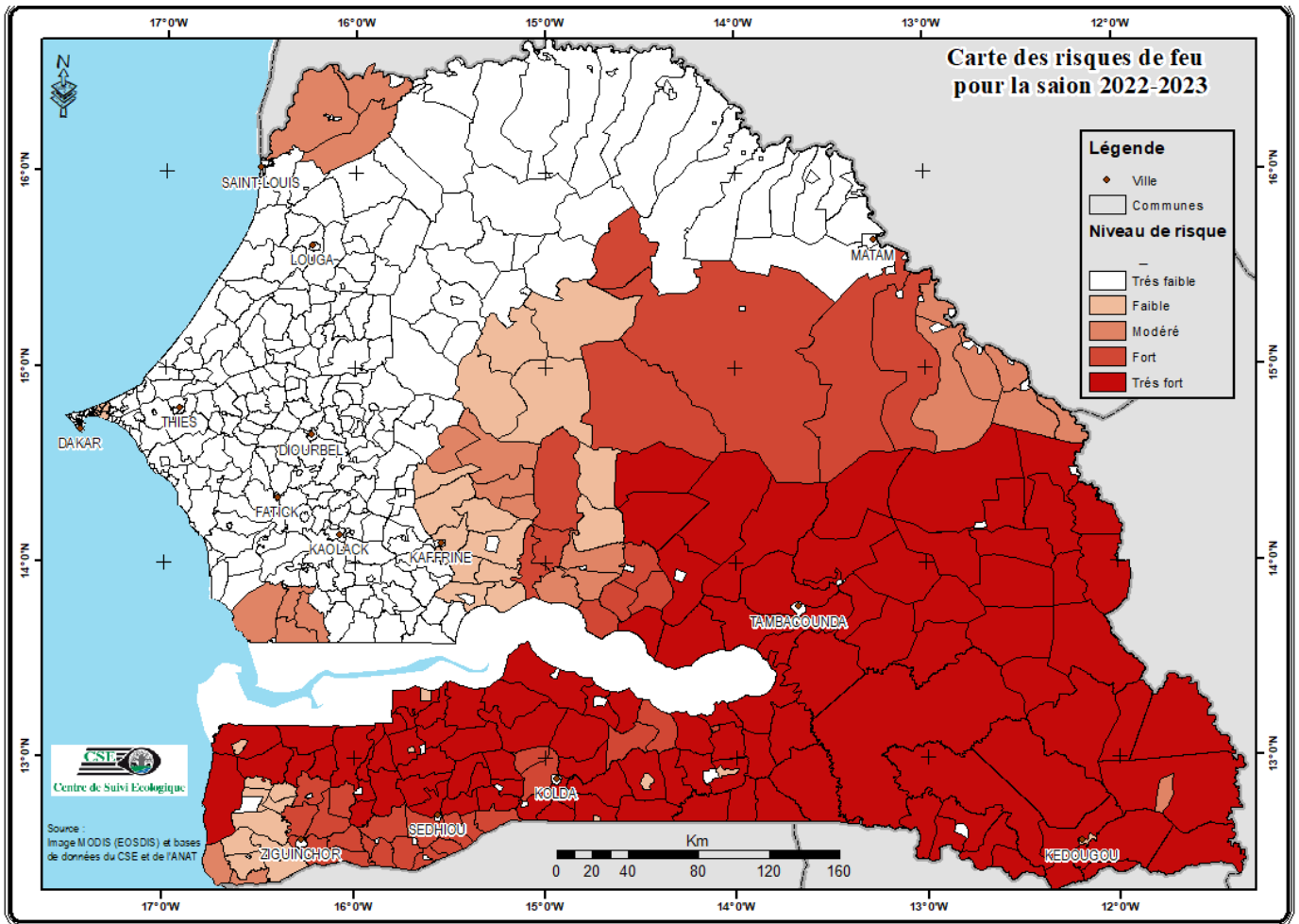


Figure 14. Carte des risques de feu pour la saison 2022 - 2023