

# Suivi de la campagne agro-pastorale 2024

## Bilan de fin de saison

Bulletin N° 17 - Novembre 2024

### Résumé

Le bilan de fin de saison fait le point sur le comportement de la végétation au niveau des différentes zones éco-géographiques du Sénégal au cours de la période allant de juin à octobre 2024. Il permet l'évaluation quantitative et qualitative du tapis herbacé et la réalisation du bilan fourrager en zone pastorale. Sur la base de l'analyse de l'indice de végétation par la différence normalisée (NDVI, en anglais) de la première décade du mois de juin à la troisième décade du mois d'octobre 2024 et les valeurs du NDVI de la série historique 1999-2023 (Minimum, Maximum et Moyenne) de la même période ainsi que les données collectées sur le terrain, le modèle de production végétale testé et éprouvé a permis d'élaborer deux produits majeurs que sont : la carte de la production biomasse (Figure 1) et le bilan fourrager en zone pastorale.

La saison des pluies de l'année 2024 a été globalement marquée par une installation normale, une fin tardive et un cumul normal à excédentaire sur une bonne partie du pays.

La figure 1 montre une production de biomasse très faible dans la Vallée du Fleuve Sénégal et une partie de la Zone Sylvopastorale. Elle est moyenne à relativement élevée en Casamance, dans la partie méridionale et au Sénégal Oriental.

Par rapport à la moyenne historique 1999-2023, la campagne agro-pastorale de l'année 2024 a été marquée par une anomalie de croissance de la végétation sur une bonne partie du pays surtout au nord qui a connu une longue pause pluviométrique et une variabilité spatio-temporelle des pluies.

L'analyse des profils NDVI 2024 par rapport la série 1999-2023 montre un développement normal de la végétation dans la partie sud et sud-est du pays durant toute la saison des pluies. Par contre, dans les zones éco géographiques de la Vallée du Fleuve Sénégal, le Bassin Arachidier et la Zone Sylvopastorale, les valeurs du NDVI ont été faibles entre la première décade du mois de juin et la deuxième décade du mois de septembre . L'amélioration des conditions pluviométriques, à partir de la deuxième décade du mois de septembre, a permis un meilleur développement de la végétation dans plusieurs zones notamment le Bassin arachidier. En effet, Les valeurs du NDVI des profils des départements de ce dernier sont passées à la moyenne de la série historique 1999-2023 (Figure 3).

L'analyse du bilan fourrager à la fin de la campagne 2024 montre que, sur les quarante-deux (42) départements suivis, vingt-trois (23) sont excédentaires et dix-neuf (19) déficitaires. Le déficit de fourrage est plus marqué dans le Bassin Arachidier, la partie ouest de la Zone Sylvopastorale (département de Louga) et la vallée du fleuve Sénégal (département de Podor).

### Sommaire :

Résumé .....Page 1

- Analyse des anomalies de croissance de la végétation VCI.....Page 2
- Analyse des profils de l'indice de végétation (NDVI) .....Page 3
- Evaluation de la biomasse 2024.....Page 4
- Bilan fourrager à la date du 30 octobre 2024.....Page 5
  - Méthode de calcul .....Page 5
  - Résultats .....Page 6

Conclusion .....Page 6

Annexes .....Page 7

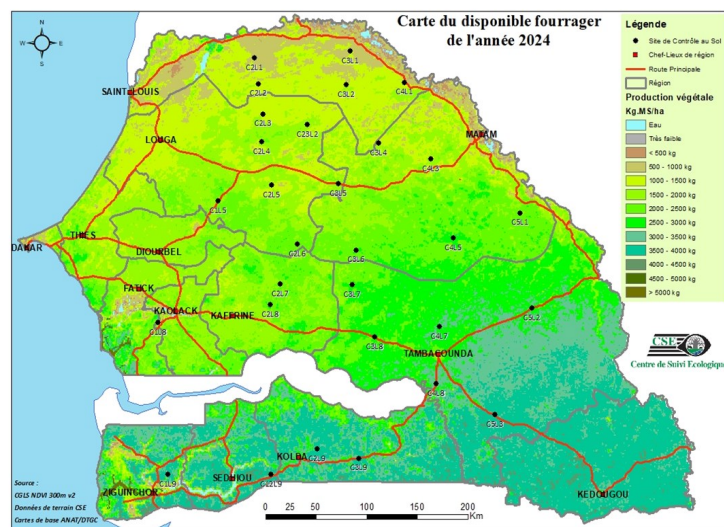


Figure 1 : Carte du disponible fourrager de l'année 2024

Pour toute information supplémentaire, contactez  
 Centre de Suivi Ecologique—BP 15.532—Dakar - Fann Sénégal  
 Tél. : 33.825.80.66/67 - Fax : 33.825.81.68  
 Courriels: dt@cse.sn - khalisse.diouf@cse.sn - www.cse.sn

# 1. Analyse des anomalies de croissance de la végétation (VCI)

Le «Vegetation Condition Index (VCI)» est un indicateur qui permet, sur la série d'images NDVI 300 m disponibles décade par décade, de comparer le niveau de croissance actuelle de la végétation à celui de la série historique 1999-2023. Avec le VCI, les zones à risque (ZAR) peuvent être identifiées pour des analyses plus détaillées.

Les conditions maximales de croissance de la végétation (VCI) de la première décade du mois de juillet à la troisième décade du mois d'octobre par rapport à la série historique 1999-2023 sont moyennement défavorables à moyennes dans la Zone de la Vallée du fleuve Sénégal (Saint Louis, Dagana et Podor) et une partie de la zone Sylvopastorale (Louga, Kébémér, Linguère, Matam et Ranérou) et certaines zones des départements du Bassin Arachidier (Diourbel, Bambey, Gossas, Guinguineo, Birki-lane et Kaffrine). Toutefois, elles sont moyennes à favorables au sud, sud-est du pays et au niveau des départements de Kanel, Thies et Foundiougne (Figure 2).

Cette situation défavorable résulte essentiellement de la variabilité de la répartition spatio-temporelle des pluies, aggravée par de longues pauses pluviométrique de deux à trois semaines. Cela a impacté directement la croissance de la végétation en se reflétant sur le disponible fourrager à l'échelle du pays.

## SENEGAL - Conditions Maximales de Croissance de la Végétation (VCI)

Entre la Décade 1 de 7/2024 et la Décade 3 de 10/2024

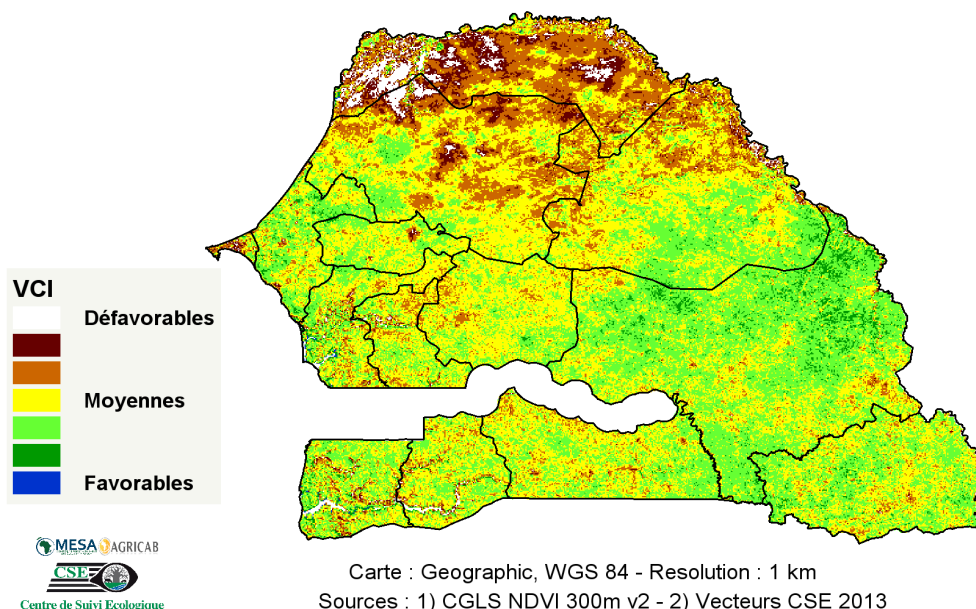


Figure 2 : Conditions maximales de croissance de la végétation dans la période du 1<sup>er</sup> juillet au 31 octobre 2024

### Aperçu sur les indices de végétation utilisés

#### 1. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

Cet indice de végétation exprime l'activité chlorophyllienne des végétaux et constitue ainsi une mesure de la quantité et de la vitalité de la végétation présente sur le sol dans une zone donnée.

$$NDVI = \frac{(PIR - Rouge)}{(PIR + Rouge)}, \text{ où } PIR = \text{Proche Infra Rouge}$$

#### 2. Vegetation Condition Index (VCI)

Le VCI est un indice qui renseigne sur la tendance de la croissance de la végétation à une décade donnée de la saison (déficitaire, stable ou favorable). L'analyse du VCI permet de classer, sur une échelle de 0 à 100, les anomalies de croissance de la végétation, à chaque décade, par rapport à la situation de la série de données disponibles (NDVI SPOT-VEGETATION de 1999 à 2013, NDVI PROBA-V de 2014 à 2022 et NDVI 300m v2 en 2023 à 2024).

$$VCI = \left[ \frac{(NDVI_{dec} - NDVI_{min})}{(NDVI_{max} - NDVI_{min})} \right] * 100$$

où  $NDVI_{dec}$  est le NDVI de la décade en cours ;  $NDVI_{min}$  et  $NDVI_{max}$  correspondent aux NDVI minimum et maximum des décades calculés sur la série historique à partir de 1999.

## 2. Analyse des profils de l'indice de végétation (NDVI)

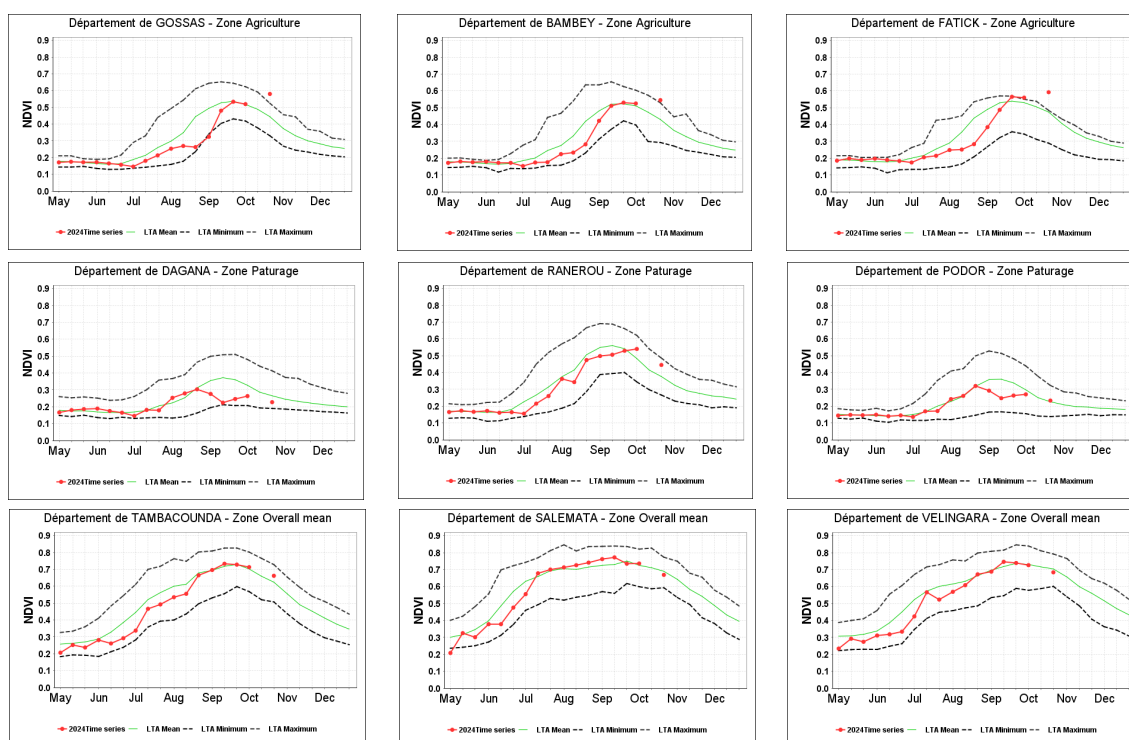
Les profils de NDVI représentent l'évolution des valeurs de l'indice de végétation de l'année en cours (2024 en rouge), de la moyenne de la série historique 1999-2023 (en vert), du maximum et minimum (en points tirés noirs).

L'analyse des profils de NDVI de l'année 2024 montre que les zones où la biomasse fourragère est faible, ont des valeurs du NDVI en dessous de la moyenne de la série historique 1999-2023 (Figure 3). Ces conditions se sont maintenues jusqu'entre la troisième décennie du mois de septembre voire la première décennie d'octobre.

Par contre, à la fin de la saison, les profils du NDVI suivent voire dépassent légèrement la moyenne historique tant en zone pastorale qu'agricole, principalement dans les zones éco-géographiques du Bassin Arachidier, de la Zone Sylvopastorale et de la Vallée du Fleuve Sénégal. Cela pourrait être expliqué par l'amélioration des conditions pluviométriques durant cette période (figure 4).

Pour les départements du sud et sud-est notamment Salémata, Vélingara et Tambacounda, les profils NDVI suivent la moyenne de la série historique 1999-2023 durant toute la campagne agropastorale.

Malgré la tendance évolutive des valeurs de l'indice de végétation en fin de saison, la biomasse fourragère est légèrement en baisse sur l'ensemble du territoire national.



**NB :**  
 - LTA = Long Term Average = paramètre de la série d'images NDVI (maximum, minimum, et moyenne) de la moyenne de la série historique 1999-2023  
 - Time series = Année en cours (2024)

Figure 3 : Profil d'indice de végétation (NDVI) du 31 octobre 2024 dans les départements de Gossas, Bambey et Fatick (agricole), Dagana, Ranerou et Podor (pastorale), Tambacounda, Salemata et Vélingara (moyenne agricole et pastorale)

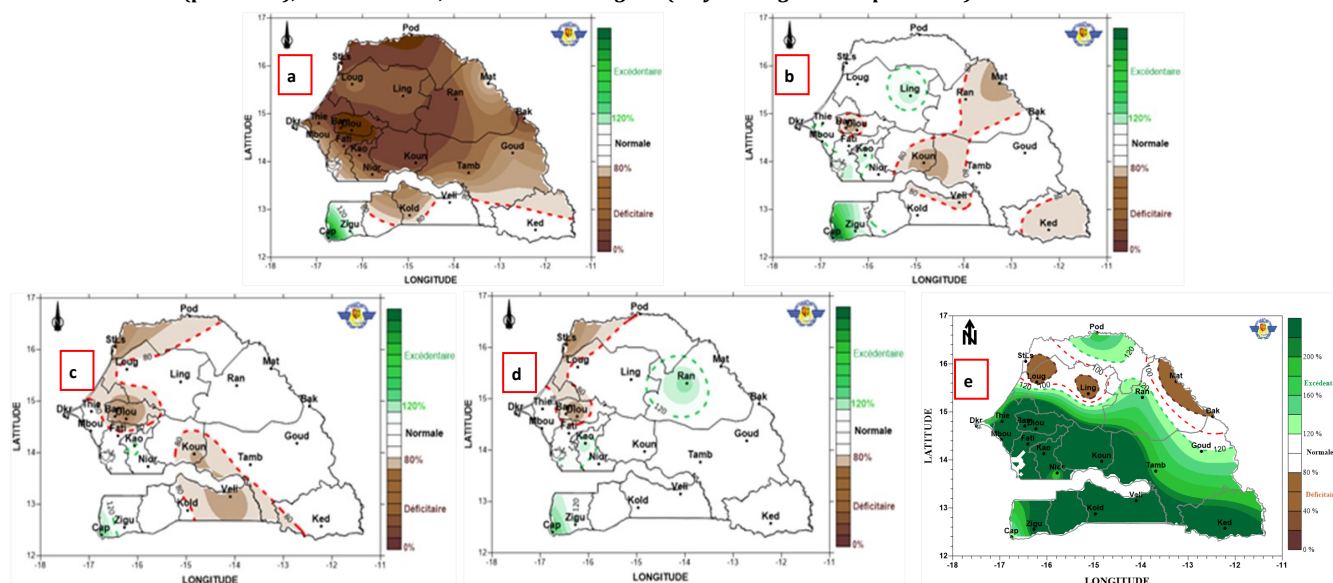


Figure 4 : Profil de l'hivernage au mois de (a) juin, (b) juillet, (c) août, (d) septembre et (e) octobre 2024 par rapport à la normale (1991-2020) (Source; ANACIM 2024)

### 3. Evaluation de la biomasse 2024

Elle est basée sur la combinaison des informations issues de la télédétection et des mesures sur le terrain. La méthode utilisée aboutit à une cartographie permettant de connaître la quantité de biomasse végétale disponible à l'échelle nationale. Pour cette année, le modèle de type linéaire s'est avéré plus performant en comparaison avec les modèles puissance et exponentiel. L'équation de régression qui est la représentation algébrique de la droite de régression linéaire s'écrit sous la forme :  $Y = 5750,9 * NDVI - 263,84$ . Elle a été appliquée sur l'image du NDVI cumulé pour estimer la biomasse fourragère (Figure 5).

#### 3.1. Variation de la biomasse en fonction des zones

De manière synthétique, le zonage de la production de biomasse peut être établi comme suit :

1. **Une zone de rendement très faible** : la quantité de fourrage obtenue varie entre 883 à 925 Kg MS/ha. Les sites de Déali (C1L5) situé au sud du département de Linguère et de Dodel (C3L1) localisé dans la vallée du fleuve Sénégal sont classés dans cette catégorie.
2. **Une zone de rendement faible** : quantité de fourrage entre 1 000 et 2 000 Kg-MS/ha, qui concerne les sites situés dans l'espace formé par la Vallée du Fleuve Sénégal, le Ferlo sableux et le Ferlo ferrugineux. Cette zone concerne les sites de Tatki (C2L1), Doli (C2L6), Gadiobé (C4L1), Révane (C3L4), Labgar (C23L2), Amaly (C2L3), Yaré Lao (C3L2), Ngonor (C3L6), Thiargny (C2L5), Dioumanane (C3L5) et Doli (C2L6).
3. **Une zone de rendement moyenne** : quantité de fourrage entre 2 000 et 4 000 Kg-MS/ha, qui concerne les sites situés dans la partie sud de la zone Sylvopastorale et dans la partie méridionale et orientale du pays. Il s'agit de Doundé (C5L1), Mboung (C4L5), Ndium Guent (C2L7), Delbi (C2L8), Malem Niani (C3L8), Mayel Débi (C4L7), Panal (C3L7), Gouloumbou (C4L8), Goudiry (C5L2), Dabo (C5L3) et Patouki (C4L3).
4. **Une zone de rendement relativement élevée** : concerne les régions de Kédougou, Kolda, Sédhiou, Ziguinchor et une petite partie de la région de Tambacounda. Pour l'année 2024, le rendement de la biomasse est compris entre 4 000 et 6 000 Kg-MS/ha dans cette zone. Le Parc National du Niokolo Koba, situé dans cette zone, a aussi enregistré des quantités de biomasse relativement élevées, mérite une attention particulière pour la prévention des feux de brousses.

De manière globale, l'évaluation de cette année montre une baisse de la quantité de la biomasse fourragère à l'échelle nationale.

#### 3.2. Variation de la biomasse fourragère en 2024 comparée à la moyenne 2019-2023

La figure 6 montre une baisse du rendement de la biomasse fourragère dans plusieurs sites de contrôle au sol. Cette baisse est plus accentuée dans la région de Tambacounda où les sites de Goudiry (C5L2), Mayel Débi (C4L7), Malem Niani (C3L8), Panal (C3L7) et Gouloumbou (C4L8) ont connu une baisse comprise entre 1,5 tonnes et 3,5 tonnes de MS/ha par rapport à la moyenne des cinq dernières années.

Elle est de plus d'une demi-tonne de MS/ha dans le nord du département de Linguère et le département de Podor. La baisse concerne plus les sites de Amali (C2L3), Dodel (C3L1) et Delbi (C2L8).

Les sites qui se situent dans la partie sud du département de Linguère (Déali (C1L5), Thiargny (C2L5) et Ndiumamane (C3L5)) et dans la Vallée du Fleuve Sénégal (Dodel (C3L1)) sont moins affectés par la baisse généralisée où elle se chiffre à moins de 600 kg-MS/ha.

Cette baisse importante par rapport à la moyenne des cinq (05) dernières années, pourrait être expliquée par la variabilité spatio-temporelle des quantités de pluies enregistrées.

Tous les autres sites ont enregistré une augmentation de la biomasse fourragère ne dépassant pas 600 Kg-MS/ha par rapport à la moyenne 2019-2023.

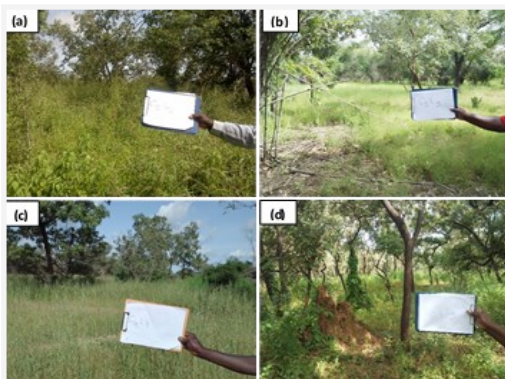


Photo 1 : Vue du tapis herbacé sur le site de : a) Goudiry, b) Bakor, c) Mayel Débi et d) Mampatim (CSE, octobre 2024)

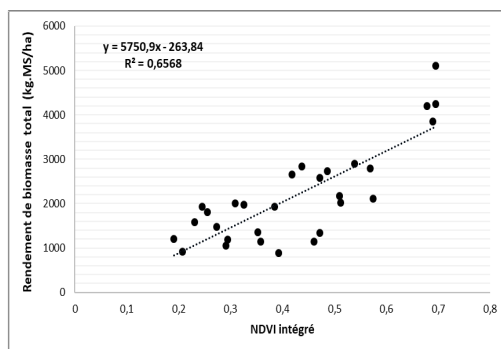


Figure 5 : Relation entre la production végétale totale (Kg/ha) et le NDVI intégré

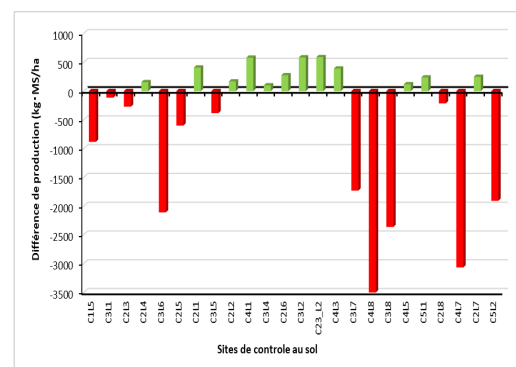


Figure 6 : Variation de la production de biomasse fourragère (kg-MS/ha) en 2024 par rapport à la moyenne 2018-2023 au niveau des SCS du CSE

### 3.3. Analyse qualitative des parcours naturels

Les pâturages situés en **zone sahé-lienne** sont dominés par des graminées telles que *Aristida mutabilis*, *Schoenefeldia gracilis*, *Enteropogon priurii*, *Eragrostis tremula*, *Dactyloctenium aegyptium*, mais aussi par des légumineuses comme *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius* (Figure 7). Une forte présence de rubiacées telle que *Diodia scandens* est également notée dans plusieurs sites. En effet, elle est l'espèce la plus représentative dans les 5 sites sur 12 où elle est observée avec une évolution progressive par rapport aux autres espèces qui ont tendance à disparaître. En outre, elle est la deuxième espèce la plus présente dans les sites de la zone sylvopastorale avec une diversité spécifique répertoriée de trente-quatre (34) espèces d'herbacées soit cinq (05) de plus que l'année dernière. Au niveau du site de Gadibé (C4L1), elle n'est présente qu'aux lieux de parcage des animaux ce qui permet de dire que l'une des voies de dissémination de *Diodia scandens* serait par les transhumants venant d'endroits où l'espèce est déjà présente.

**La zone soudanienne** présente une bonne diversité spécifique. En effet, plus de cent (100) espèces différentes ont été répertoriées au niveau du tapis herbacé de dix-huit (18) sites. Les pâturages de la zone soudanienne restent dominés par les *Andropogoneae* comme *Andropogon pseudapricus* et *Andropogon gayanus*, ainsi que les espèces *Spermacoce stachydea*, *Indigofera heterophylla*. Une forte présence de graminées comme *Pennisetum pedicelatum*, *Eragrostis tremula*, *Eragrostis aspera*, *Alysicarpus ovalifolius* et *Schoenefeldia gracilis* et de fabacées comme *Tephrosia pedicellata* et *Zornia glochidiata* a été notée dans les pâturages du domaine soudanien. L'espèce *Hyptis suaveolens* est observée dans les sept (07) sites du sud du pays.

L'importante diversité du tapis herbacé renseigne sur la qualité des pâturages sur l'ensemble du territoire.



Figure 7 : Répartition des espèces herbacées en zone sahélienne



Figure 8 : Répartition des espèces herbacées en zone soudanienne

## 4. Bilan fourrager à la date du 30 octobre 2024

### 4.1. Méthode de calcul

La méthode de calcul du bilan fourrager est basée sur la combinaison des données de télédétection et les données de terrain (sites de biomasse du CSE, enquêtes ou projections du cheptel du Ministère de l'Élevage et des productions Animales-MEPA).

Les paramètres suivants sont ainsi calculés pour obtenir le bilan fourrager : la biomasse disponible, la biomasse accessible, la capacité d'accueil (ou capacité de charge potentielle) et la capacité de charge animale réelle.

Les données de biomasse disponible sont extraites par département à partir de la carte de la production végétale produite par le CSE en novembre 2023. Les données sont exprimées en  $\text{kg.MS.ha}^{-1}$ . L'utilisation de la carte d'occupation du sol permet de restreindre l'extraction de la biomasse aux terres pastorales pour plus de précision (Figure 9).

$$\text{Biomasse disponible } \left( \text{Kg} \frac{\text{MS}}{\text{Ha}} \right) = \text{Phytomasse herbacée } \left( \frac{\text{KgMS}}{\text{Ha}} \right) + \text{Phytomasse Ligneuse } \left( \frac{\text{KgMS}}{\text{Ha}} \right),$$

NB: Phytomasse ligneuse : équivaut à la phytomasse foliaire des ligneux

$$\text{Biomasse accessible } \left( \text{Kg} \frac{\text{MS}}{\text{Ha}} \right) = \text{Biomasse disponible } \left( \frac{\text{KgMS}}{\text{Ha}} \right) / 3.$$

NB: Les données de cheptel (Popi) par département sont fournies par le MEPA/CEP

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

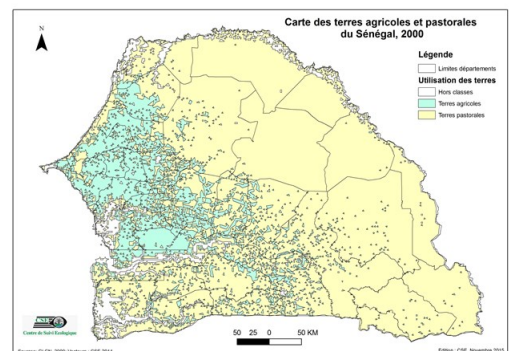
Où:

- Superficie = Surface accessible au bout de 2 jours de marche. Pour notre cas, nous prendrons la superficie pastorale du département tirée de la carte d'occupation du sol (GLCN, 2000).
- 6,25 KgMS = Quantité moyenne de fourrage consommée par jour
- 9 = nombre de mois avant la prochaine saison
- 30 = Nombre de jours par mois
- UBT = Unité Bétail Tropical.

$$\text{Capacité de charge réelle (UBT)} = \sum_{i=1}^n \text{Popi} * \text{UBTi}$$

Où:

- Popi = Population de l'espèce i (obtenue à travers le Ministère de l'Élevage et des Productions Animales)
- UBTi = 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.



5 Figure 9 : Carte d'occupation du sol (Global Land Cover Network, 2000)

## 4.2. Résultats

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, à savoir le département dans notre cas, dispose de suffisamment de ressources fourragères pour l'entretien du cheptel durant la saison sèche sans risque de déséquilibre des pâturages. Quand il est négatif, les besoins d'entretien du cheptel du département ne seront pas satisfaits durant la saison sèche et les éleveurs doivent être orientés par des conseils d'experts (Ministère de l'Elevage et des Productions Animales, etc.).

Comme pour les années précédentes, la ZEG du Bassin arachidier a enregistré un bilan déficitaire à l'exception des départements de Kounghoul et Malem Hodar. En dehors de Podor, les autres départements de la zone Sylvopastorale et de la Vallée du Fleuve ont un bilan positif. Les départements du sud et sud-est ont enregistré des bilans positifs, cela est d'autant plus important que ces zones accueillent une partie des transhumants durant la saison sèche. Néanmoins, il faut noter que le calcul du bilan fourrager n'intègre pas les flux migratoires du bétail entre les départements du nord et du sud ni les sous-produits agricoles qui constituent une part très importante de l'alimentation animale. La figure 10 montre le bilan fourrager par zone éco géographique (ZEG) (a) Ferlo et Vallée du Fleuve Sénégal (b) Bassin Arachidier, (c) Sénégal Oriental et (d) Casamance.

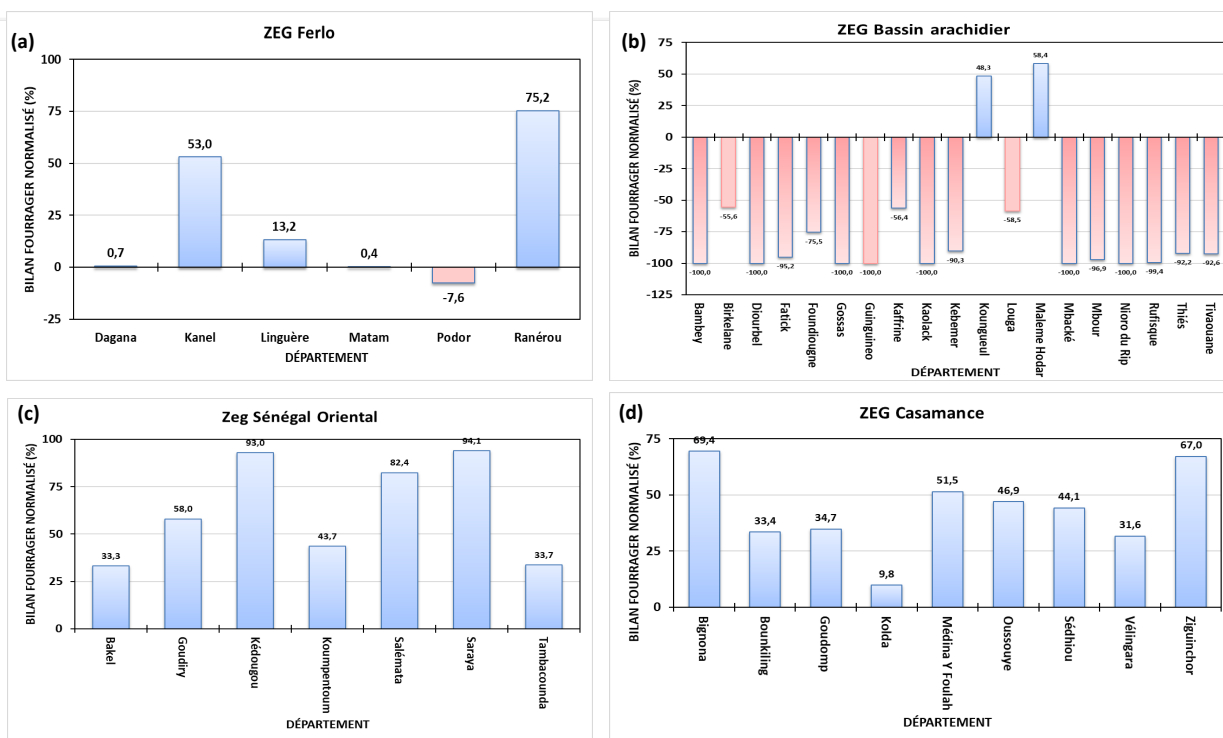


Figure 10 : Bilan fourrager par département par zones éco-géographiques

## Conclusion

La campagne agropastorale de l'année 2024 est marquée par l'installation normale de la saison des pluies sur une bonne partie du pays, à l'exception de quelques localités du sud-ouest où le démarrage a été relativement précoce.

Le démarrage de la croissance de la végétation est caractérisé comme normal à précoce au sud et sud-est du pays. Par contre, au centre et au nord du pays, il est marqué par un retard d'une à deux, voire trois décades dans la Zone Sylvopastorale, le Bassin Arachidier, les Niayes et la Vallée du Fleuve Sénégal. A cela s'ajoutent les pauses pluviométriques enregistrées dans ces zones au mois de juillet et en début août. Le profil de la saison des pluies a eu comme résultat majeur une baisse de la production de biomasse fourragère dans presque tout le pays par rapport à l'année précédente et à la moyenne des cinq dernières années particulièrement dans la région de Tambacounda, le département de Podor et le nord du département de Linguère.

L'analyse du bilan fourrager à la fin de la campagne 2024 (Figure 10) montre que, sur les quarante-deux (42) départements suivis, vingt-trois (23) sont excédentaires et dix-neuf (19) déficitaires. Le déficit de fourrage est plus marqué dans la partie ouest du Bassin Arachidier et de la Zone Sylvopastorale (départements Linguère et Kébémér). Le départe-

ment de Podor enregistre un bilan légèrement déficitaire. Par contre, le bilan fourrager est excédentaire dans les zones d'accueil des transhumants notamment dans les départements de Goudiry, Tambacounda, Bakel, Koumpentoum, Malem Hodar et Kounghoul.

La situation du mois d'octobre 2024 est presque similaire à celle de novembre de la saison précédente. Dès lors, un épuisement précoce des ressources fourragères risque de se produire.

Par ailleurs, la disponibilité en biomasse rend ces zones vulnérables aux cas de feu de brousse particulièrement dans la partie sud et sud-est du pays.

A cet effet, les autorités et services techniques déconcentrés des Ministères en charge de l'élevage et de l'environnement, les ONGs, etc doivent alerter et sensibiliser sur la mise en place de stratégies efficaces de conservation de fourrage (fauchage, ensilage, stockage, ...) et de lutte contre les feux de brousse (entretien, ouverture des pare-feux, ...).

### Bibliographie

Baumer, 1983. FAO/UNEP programme "Ecological Management of Arid and Semi-Arid Rangelands in Africa, Near and Middle East" (EMASAR Phase II), 270 p.

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.

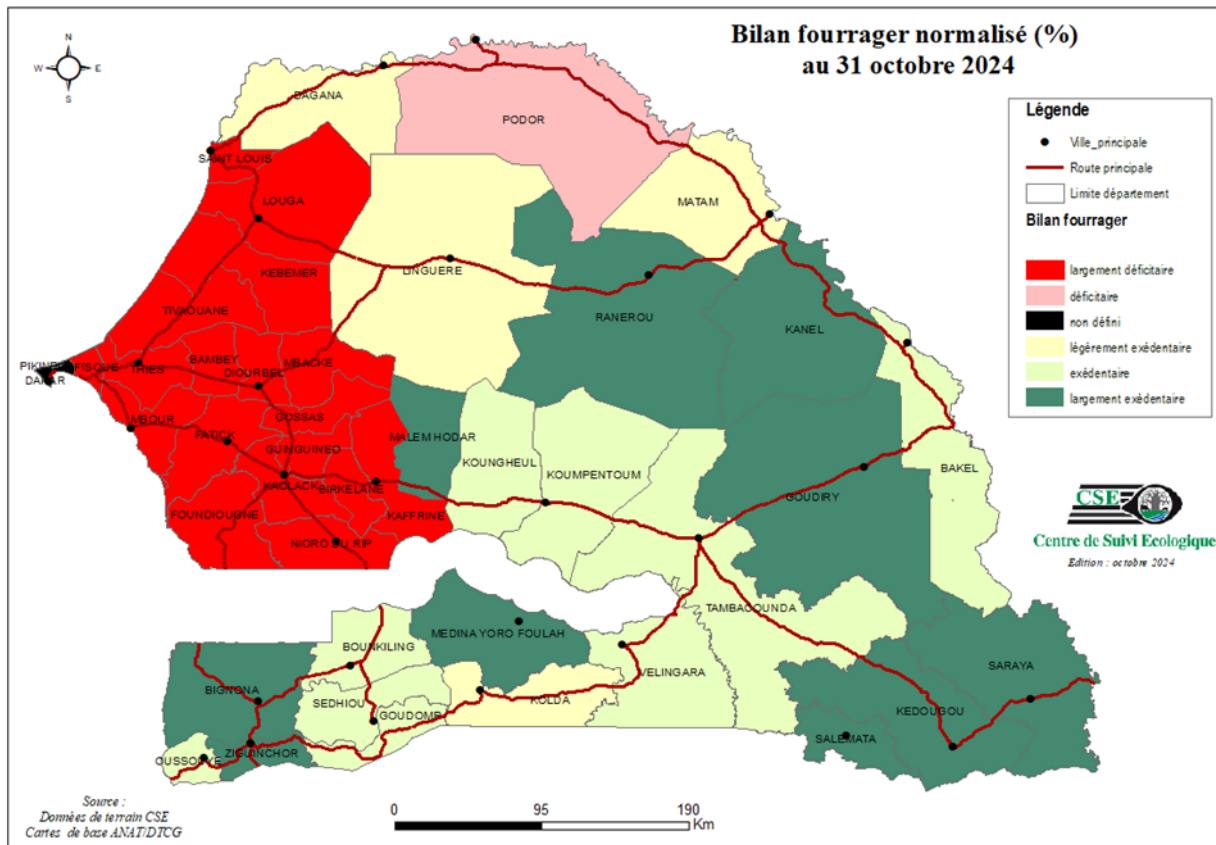


Figure 11: Bilan fourrager par département en Octobre 2024

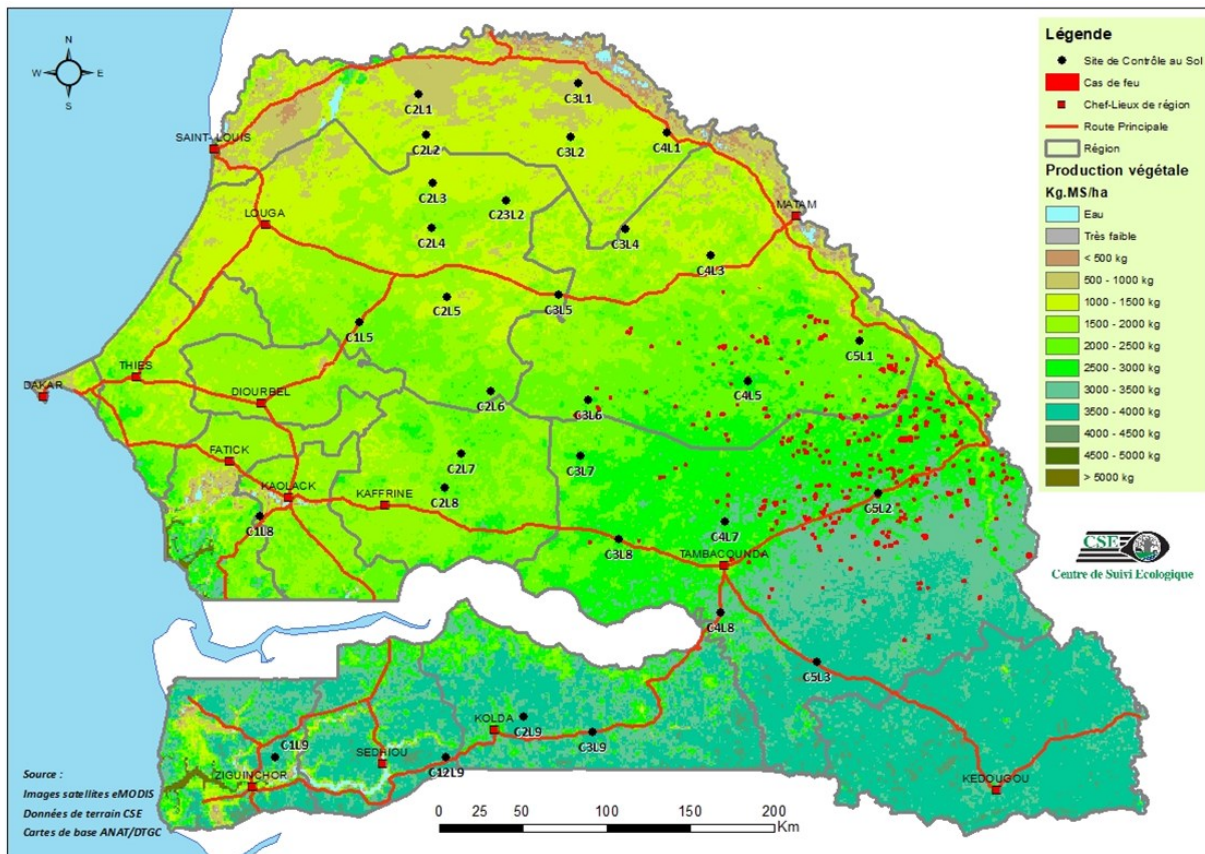


Figure 12: Situation des cas de feux observés au 30 Octobre 2024