

Suivi de la campagne agro-pastorale 2017

Bilan de fin de saison

Bulletin N° 15 - Novembre 2017

Résumé

Le bilan de fin de saison de la campagne agropastorale fait le point sur le comportement de la végétation au cours de la période allant de mai à octobre. Il aboutit à l'évaluation de la croissance de la végétation au travers d'outils testés et éprouvés que sont, entre autres, l'analyse par similarité basée sur la génération d'indice comme le VCI (*Vegetation Condition Index*) à partir des valeurs de la série temporelle de NDVI (Minimum, Maximum, Moyenne) comparée à la valeur de NDVI en cours. Il permet, progressivement, de se faire une idée de l'état d'avancement de la saison des pluies ainsi que de la situation des cultures et de celles des pâturages.

Pour cette année 2017, l'installation effective des pluies a été notée dès le mois de juin dans la quasi-totalité du pays. Ainsi, dans la majorité du territoire national, la campagne agro-pastorale a été caractérisée par un démarrage normal à précoce (avec une avance d'une à deux décades en moyenne) de la croissance de la végétation. Néanmoins, la Zone sylvo-pastorale a connu un importants retards de croissance (deux à trois décades). Des retards moins importants (une à deux décades) ont été également notés dans certaines localités du Sénégal oriental et de la Casamance.

L'analyse des profils d'indice de végétation (NDVI) en zone agricole a permis de voir que les valeurs de NDVI ont évolué en grande partie près de la moyenne de la série 1999-2016 au début de la campagne, puis se sont positionnées au dessus de cette moyenne et des valeurs de l'année précédente pour la plupart des départements. Ces conditions favorables observées ont permis d'entrevoir des rendements meilleurs cette année par rapport à 2016, voire supérieurs à la moyenne des 15 dernières années.

A la fin de saison des pluies (27 octobre 2017), le calcul du bilan fourrager a permis de voir que la majeure partie des départements de la Zone sylvo-pastorale ont enregistré un bilan fourrager négatif à l'exception de certains comme le sud des départements de Linguère, Kanel et Ranérou qui sont restées positifs.

Sommaire :

- RésuméPage 1
- 1. Analyse de la croissance de la végétation par similaritéPage 2
- 2. Profils d'indice de végétation (NDVI) Page 3
- 3. Evaluation de la biomasse 2017 Page 3
- 4. Bilan fourrager à la date du 31 octobre 2017 Page 4
 - 4.1. Méthode de calculPage 4
 - 4.2. RésultatsPage 5
- ConclusionPage 5

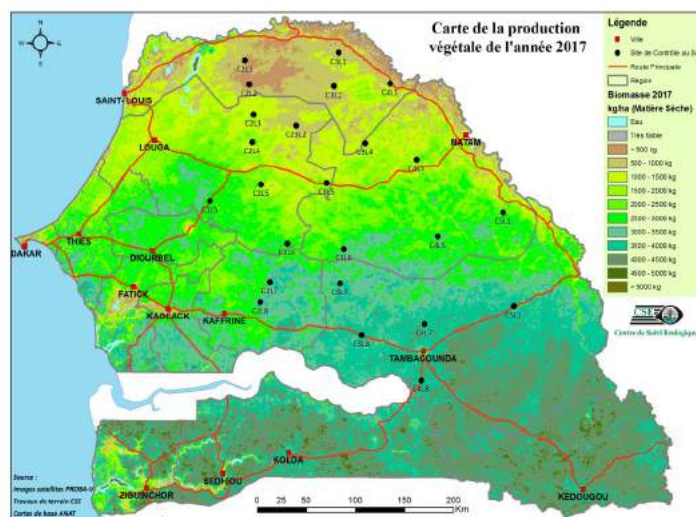


Figure 1 : Carte de la production végétale de l'année 2017

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 - aziz.diouf@cse.sn - www.cse.sn

1. Analyse de la croissance de la végétation par similarité

Le NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index* ou Indice de Végétation par la Différence Normalisée) calculé à partir des images satellites SPOT et PROBA-V est utilisé dans les analyses relatives à la croissance de la végétation.

L'analyse du démarrage de la croissance de la végétation ou *Start of Season (SoS)* peut se faire grâce à l'analyse dite « Similarity ».

Le démarrage est ici exprimé en nombre de décades par rapport à :

1. La situation moyenne calculée à partir de la série temporelle de données NDVI 1999-2016 pour l'année 2017
2. La situation moyenne calculée à partir de la série de données NDVI 1999-2015 pour l'année 2016

A la première décade du mois de septembre 2017, le démarrage de la croissance de la végétation a été normal à précoce (avec une avance de plus ou moins deux décades) dans la majeure partie du pays, en particulier dans le Bassin arachidier, le Sénégal oriental et la Casamance. Les retards de mise en place de la végétation les plus importants (de deux à trois décades) ont été principalement observés dans la zone nord (surtout dans les départements de Dagana, Podor et Linguère), un peu au centre et au sud du Sénégal (Figure 2) (cf. bulletin mi-parcours)

Au vu de ces analyses, il semble se dégager, dans les départements du Bassin arachidier, un meilleur niveau de croissance de la végétation en 2017 comparativement à l'année 2016.

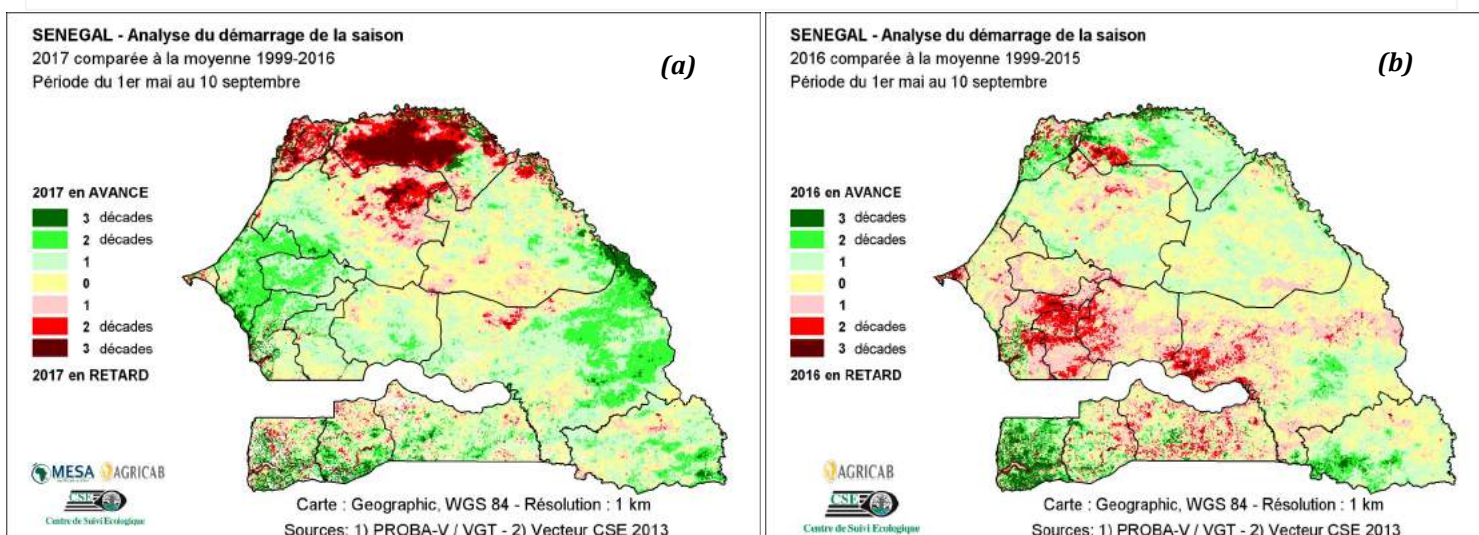


Figure 2 : Carte d'analyse de démarrage de la saison à la date du 10 septembre des années (a) 2017 et (b) 2016 par rapport à la moyenne historique

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.

$$\text{NDVI} = (\text{PIR} - \text{Rouge}) / (\text{PIR} + \text{Rouge})$$

où PIR = 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 de SPOT de 1999 à 2013). Le programme SPOT étant terminé, PROBA-V a pris le relais depuis le 1^{er} juin 2014.

$$\text{VCI} = [(\text{NDVI}_{\text{dec}} - \text{NDVI}_{\text{min}}) / (\text{NDVI}_{\text{max}} - \text{NDVI}_{\text{min}})] * 100$$

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 de SPOT-VEGETATION à partir de 1999.

2. Profils de l'indice de végétation (NDVI)

Les profils de NDVI représentent l'évolution des valeurs d'indice de végétation de l'année en cours, du maximum, du minimum et de la moyenne de la période 1999-2016.

L'analyse des profils de NDVI montre que la saison 2017 a débuté avec des valeurs NDVI proches de la moyenne de la série aussi bien en zone agricole que pastorale.

A la deuxième décennie du mois d'août 2017, une tendance à la hausse des valeurs du NDVI est notée dans le bassin arachidier

(Figure 4a, 4b). A la première décennie du mois d'octobre, ces valeurs ont évolué et dépassé le maximum de la série dans des départements comme Bambey et se situent légèrement en dessous comme par exemple à Nioro (Figure 4a, 4b).

Les tendances positives de la croissance de la végétation dans le bassin arachidier laissent entrevoir l'obtention de bons rendements agricoles qui devraient être meilleurs que ceux enregistrés en 2016.

NB :

- LTA = Long Term Average = paramètre de la série d'images NDVI (maximum, minimum, et moyenne)

- Time series = Année en cours (2017)

Quant à la zone sylvo-pastorale, les valeurs de NDVI faibles persistent notamment dans les départements de Podor, Dagona Linguère et Ranérou. Dans certaines localités, ces faibles valeurs sont assez proches de minimum de la série historique (Figure 4c, 4d).

L'évaluation de la production végétale à la fin de saison des pluies permet de calculer la disponibilité du fourrage herbacé et aérien dans les différents parcours.

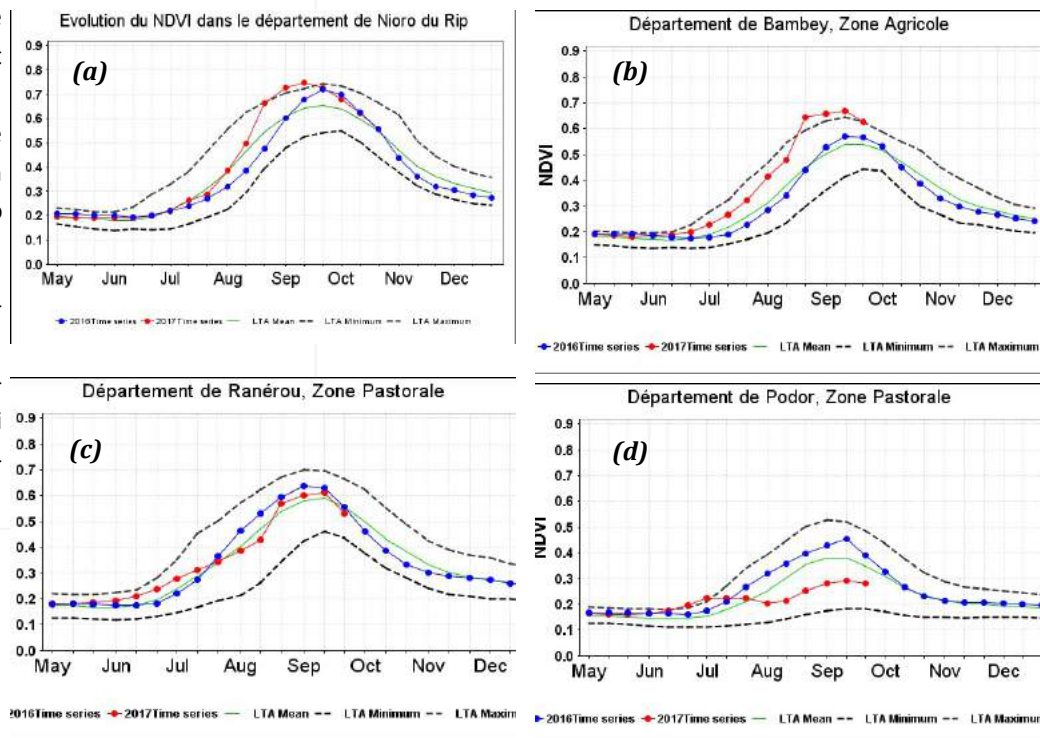


Figure 4 : Profil d'indice de végétation (NDVI) au 31 octobre 2017 dans les départements de (a) Nioro, (b) Bambey, (c) Ranérou et (d) Podor

3. Evaluation de la biomasse 2017

Basée sur la combinaison de la télédétection et des mesures sur le terrain, la méthode utilisée débouche sur une cartographie permettant de connaître la quantité de biomasse végétale disponible à l'échelle nationale. L'ajustement de la droite de régression entre les valeurs d'indice de végétation intégré et la production végétale mesurée sur le terrain a donné cette année un coefficient de détermination R^2 de 0,7921 correspondant à un coefficient de corrélation $R = 0,89$ comme le montre la figure 5.

3.1. Variation de la biomasse en fonction des zones

Trois zones de production de biomasse peuvent être distinguées :

1. **une zone à production très faible à faible entre 360 à 1000 kg** de matière sèche à l'hectare (kg.ms.ha^{-1}) dans la partie de l'espace formé par la vallée du Fleuve Sénégal, le nord de la Zone sylvo-pastorale et une partie de Linguère. Cette zone englobe les sites Tatki (C2L1), Widou tiengoly (C2L2), Gadiobé (C4L1), Yaré Lao (C3L2), Labgar (C2-3L2) et atteignant les localités de Patouki (C4L3) et Ndioumanan (C3L5) qui ont une production assez faible située entre 1000 et 1500 kg.ms.ha^{-1} .

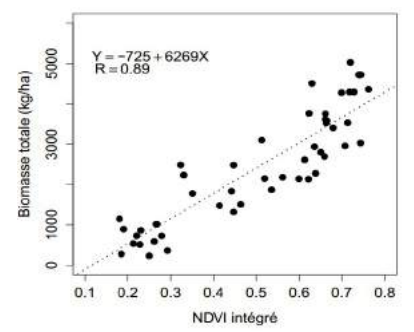


Figure 5 : Droite de régression NDVI intégré vs production totale en 2017



Photo 1 : Vue du tapis herbacé sur le site C3L2 (Photo CSE, octobre 2017)

2. une zone à production moyenne de 2000 à 3000 kg.ms.ha⁻¹ qui concerne surtout les sites situés dans la partie sud de la Zone sylvo-pastorale et le Bassin arachidier, regroupant Déali (C1L5), le Ranch de Doli (C2L6), Ngonor (C3L6), Delbi (C2L8), ainsi que la partie orientale des sites de Mboungue (C4L5) et le sud de Semmé (C5L1).

3. une zone à production élevée de plus de 4000 kg.ms.ha⁻¹ qui couvre le sud et le sud-est du pays représentée et couvrant partiellement les régions de Tambacounda, le Parc National du Niokolo Koba, les régions de Kédougou, Kolda voire Sédhiou et Ziguinchor. Cette zone qui avait l'habitude d'enregistrer une production de 5000 kg.ms.ha⁻¹, a montré cette année, des productions de biomasse qui dépassent de peu les 4000 kg.ms.ha⁻¹. Le site de Goudiry qui a un déficit de près de 1000 kg.ms.ha⁻¹ par rapport à 2016 en est une confirmation. Néanmoins certains sites comme Gouloumbou (C4L8) et Malem Niani (C3L8) présentent une différence positive de l'ordre d'une demi-tonne de matière sèche par hectare par rapport à l'année 2016.

3.2. Analyse qualitative des parcours naturels

Les pâturages situés en zone sahélienne sont dominés par les graminées telles que *Aristida mutabilis*, *Eragrostis tremula*, *Cenchrus biflorus*, *Schoenefeldia gracilis*, *Chloris prieri*, *Dactyloctenium aegyptium*, et par d'autres espèces comme *Zornia glochidiata* et *Alysicarpus ovalifolius* dont leur présence et leur recouvrement sont parfois notables. On peut noter aussi la présence de *Cassia obtusifolia*, *Chloris prieri*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Spermacoce stachydea*. (Tableau 1). Les pâturages de la zone soudanienne restent dominés par les Andropogoneae comme *Andropogon pseudapricus* et *Andropogon amplexans* qui, sont souvent classées parmi les trois premières espèces recensées.

Tableau 1 : Composition de la flore herbacée sur quelques sites visités en 2017

Sites	Composition floristique (principales espèces relevées et classées par ordre de dominance)
C2L1 (Tatki)	<i>Cassia obtusifolia</i> , <i>Aristida mutabilis</i> , <i>Potulaca oleracea</i> , <i>Schoenefeldia gracilis</i> , <i>Eragrostis tremula</i> , <i>Alysicarpus ovalifolius</i> , <i>Cenchrus biflorus</i> , <i>Indigofera sp.</i>
C3L2 (Yaré Lao)	<i>Aristida mutabilis</i> , <i>Schoenefeldia gracilis</i> , <i>Alysicarpus ovalifolius</i> , <i>Eragrostis tremula</i> , <i>Cenchrus biflorus</i> , <i>Zornia glochidiata</i> , <i>Chloris prierii</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Indigofera sp.</i>
C2L6 (ranch Doli)	<i>Zornia glochidiata</i> , <i>Andropogon pseudapricus</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Spermacoce stachydea</i> , <i>Alysicarpus ovalifolius</i> , <i>Schoenefeldia gracilis</i> , <i>Eragrostis tremula</i> , <i>Eragrostis tenella</i> , <i>Dactyloctenium aegyptium</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Cassia obtusifolia</i>
C3L7 (Payar)	<i>Spermacoce stachydea</i> , <i>Andropogon amplexans</i> , <i>Tephrosia purpurea</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Cassia obtusifolia</i> , <i>Indigofera sp.</i> , <i>Andropogon pseudapricus</i> , <i>Zornia glochidiata</i>
C4L3 (Patouki)	<i>Schoenefeldia gracilis</i> , <i>Andropogon amplexans</i> , <i>Zornia glochidiata</i> , <i>Asparagus africanus</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Cassia obtusifolia</i> , <i>Eragrostis sp.</i> , <i>Eragrostis tremula</i> , <i>Aristida mutabilis</i> , <i>Spermacoce stachydea</i> , <i>Cassia obtusifolia</i>
C4L5 (Mboungue)	<i>Andropogon pseudapricus</i> , <i>Schoenefeldia gracilis</i> , <i>Spermacoce stachydea</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Andropogon amplexans</i> , <i>Andropogon gayanus</i> , <i>Cassia obtusifolia</i>
C4L8 (Gouloumbou)	<i>Andropogon amplexans</i> , <i>Andropogon gayanus</i> , <i>Andropogon pseudapricus</i> , <i>Cassia obtusifolia</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Vigna sp.</i> , <i>Indigofera sp.</i>
C5L2 (Goudiry)	<i>Andropogon pseudapricus</i> , <i>Schoenefeldia gracilis</i> , <i>Spermacoce stachydea</i> , <i>Pennisetum pedicellatum</i> , <i>Andropogon amplexans</i> , <i>Andropogon gayanus</i> , <i>Alysicarpus ovalifolius</i>

4. Bilan fourrager à la date du 31 octobre 2017

4.1. Méthode de calcul

La méthode de calcul du bilan fourrager est basée sur la combinaison entre les données de télédétection et les données de terrain (sites de biomasse du CSE, enquêtes ou projection du cheptel du Ministère de l'Elevage 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), la capacité de charge réelle.

Les données de biomasse disponible sont extraites par département à partir de la carte de la production végétale produite par le CSE en octobre 2017. Les données sont exprimées en 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 6).

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

NB: Phytomasse ligneuse : comprend la phytomasse foliaire des ligneux

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

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

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

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'Elevage 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.

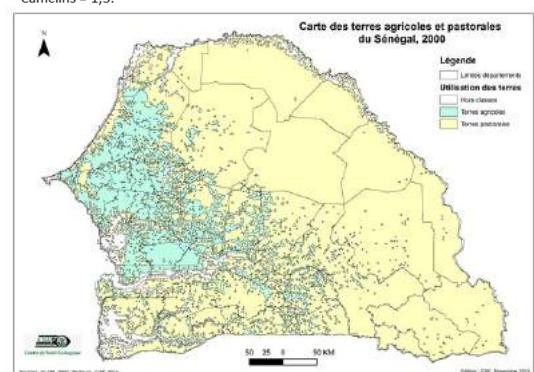
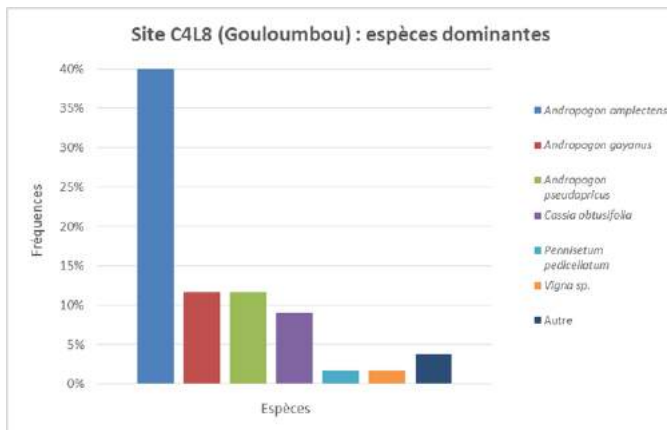
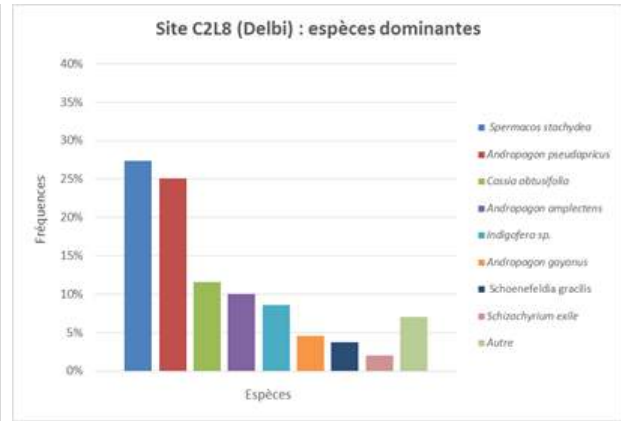
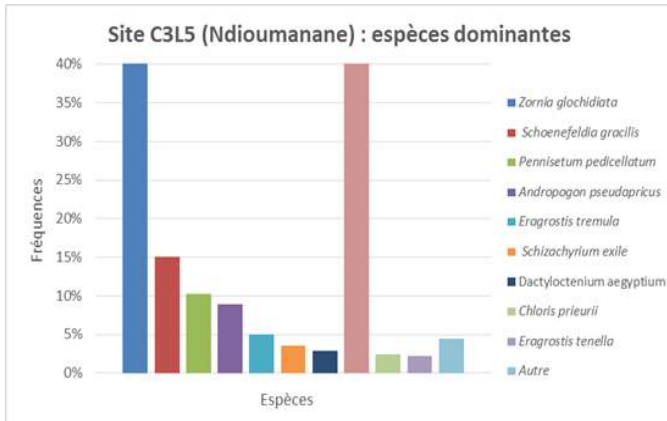
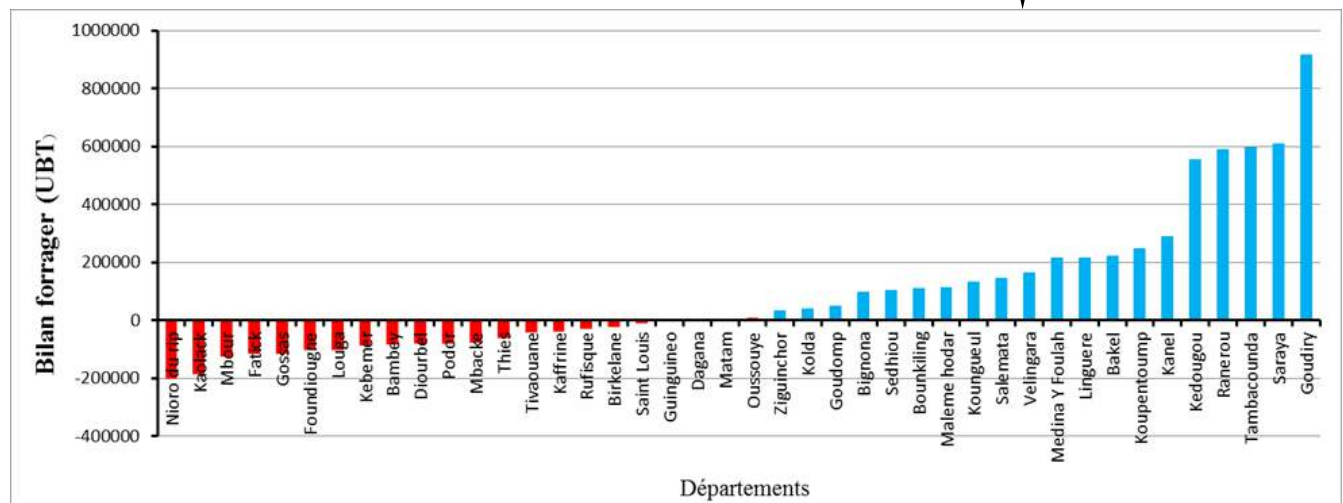


Figure 6 : Carte d'occupation du sol (Global Land Cover Network, 2000)

Les espèces dominantes de quelques sites



Bilan fourrager par département à la date du 31 octobre 2017



Carte de la production végétale et des cas de feu du 15 Octobre au 30 Novembre 2017

