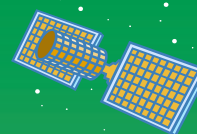




Centre de Suivi Ecologique

*Pour la gestion des ressources naturelles*



## Méthodologie de suivi de la campagne agropastorale

\*\*\*

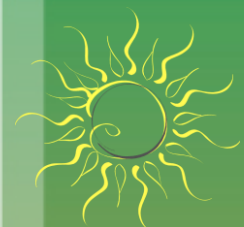
### Données de télédétection pour l'identification des zones à risque et la contribution à la sécurité alimentaire

\*\*\*

Atelier projet WEFE\_Sénégal  
23 au 25 octobre 2018

Rue Léon Gontran Damas, Fann Résidence, Dakar - BP : 15 532 Dakar Fann (Sénégal) - Fax : +221 33 825 81 68  
Tel. : +221 33 825 80 66 / +221 33 825 80 67 - Courriel : [contact@cse.sn](mailto:contact@cse.sn) - Site web : [www.cse.sn](http://www.cse.sn)

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification





# Suivi de la campagne agro-pastorale

- **1:** Suivi de la croissance de la végétation (juin-octobre)
- **2:** Analyse de la situation des pâturages en zone pastorale (novembre-décembre)



Centre de Suivi Ecologique

# Suivi de la croissance de la végétation : Outils de traitement et d'analyse

Logos and software names shown in the screenshot:

- RASTERSTAT
- SCS - 1.0.157 - [Map 1]
- Chips for Windows
- RasterMath
- Idrisi32 Release Two
- Arc GIS ESRI

1987 - 2012

## Software for Processing and Interpreting Remote Sensing Image Time Series

Software for the Processing and Interpretation of Remotely sensed Image Time Series

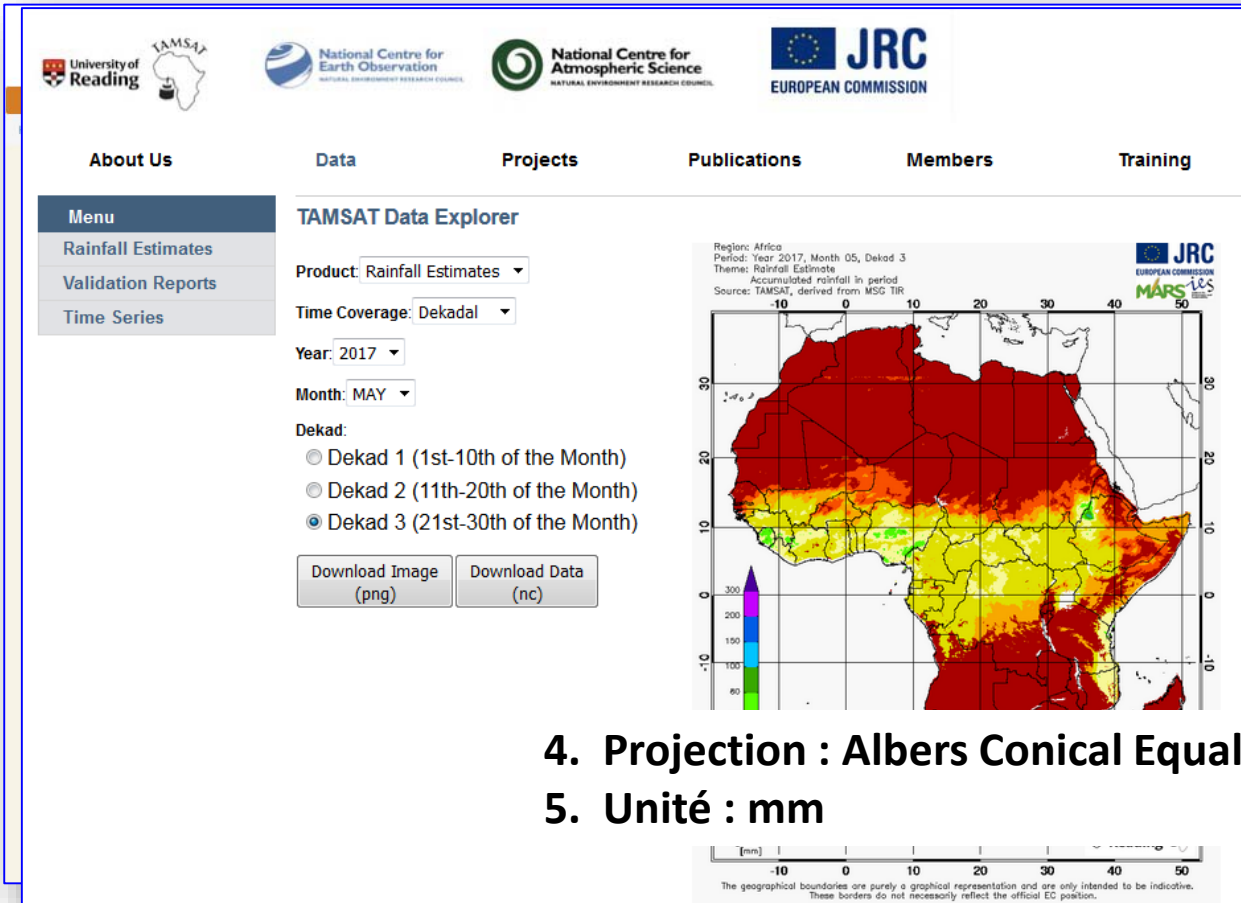
2012 - actuel

Logos shown:

- QGIS
- R
- SAS
- TIMESAT

# Suivi de la croissance de la végétation

## Pluies Estimées par Satellite



**4. Projection : Albers Conical Equal Area**

**5. Unité : mm**



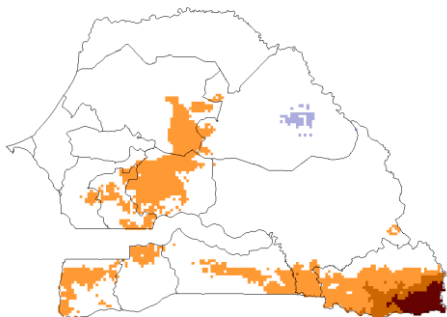
1. Jan. 1983 à actuel
2. Décadaire
3. Résolution : ~4 km
4. Geographic WGS 84
5. Unité : mm
2. Décadaire
3. Résolution : 8 km

# Suivi de la croissance de la végétation

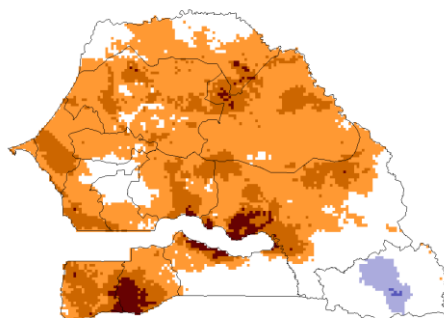
SPI : Standardized Precipitation Index (Indice de sécheresse)

2014

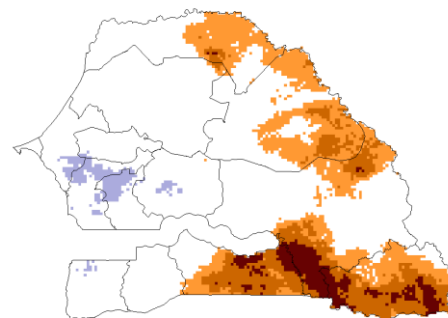
3<sup>ème</sup> décade Juin



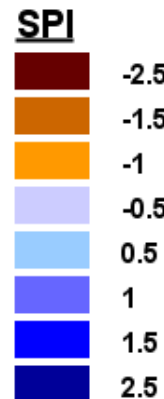
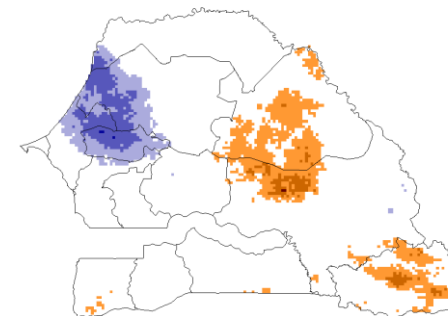
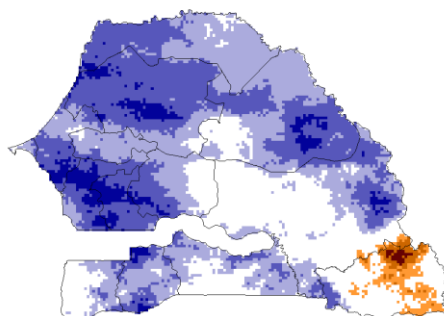
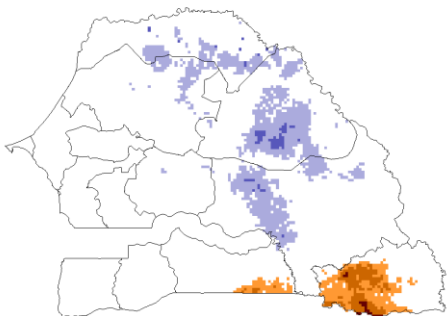
3<sup>ème</sup> décade Juillet



3<sup>ème</sup> décade Août



2016



Source: RFE TAMSAT – USGS, Projection : Albers Conical Equal Area – Grde Size : 8km  
 Traitement SPIRITS Software by VITO (GMFS/AGRICAB)



# Suivi de la croissance de la végétation

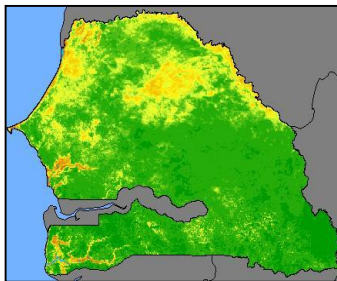
Indices de végétation = NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

Exprime l'activité chlorophyllienne des végétaux et constitue ainsi une mesure de la présence végétale sur le sol dans une zone donnée

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

*PIR = % de réflectance dans le Proche Infra Rouge*

*R = % de réflectance dans le Rouge*



NOAA-AVHRR  
1987

SPOT4  
2000

VEGETATION

SPOT5  
2002

VEGETATION

Proba V 2017



Centre de Suivi Ecologique

# Suivi de la croissance de la végétation

Indices de végétation = NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)

**Copernicus Global Land Service**  
Providing bio-geophysical products of global land surface

Watch our video tutorials

Welcome Abdoul Aziz Diouf  
User Delivery space  
Data pool

Legend: Vegetation Indicators - NDVI 1km V2.2 Global

0 products selected on a total of 663 100 Per << >> 1 of 7 >>

Download	Product ID	Start Date	End Date	Size	Thumbnail
<input type="checkbox"/>	NDVI_201705210000_GLOBE_PROE	21/05/2017	31/05/2017	235.4 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201705110000_GLOBE_PROE	11/05/2017	20/05/2017	229.8 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201705010000_GLOBE_PROE	01/05/2017	10/05/2017	219.9 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201704210000_GLOBE_PROE	21/04/2017	30/04/2017	223.1 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201704110000_GLOBE_PROE	11/04/2017	20/04/2017	216.7 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201704010000_GLOBE_PROE	01/04/2017	10/04/2017	215.2 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201703210000_GLOBE_PROE	21/03/2017	31/03/2017	215.5 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201703110000_GLOBE_PROE	11/03/2017	20/03/2017	204 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201703010000_GLOBE_PROE	01/03/2017	10/03/2017	204.5 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201702210000_GLOBE_PROE	21/02/2017	28/02/2017	190.6 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201702110000_GLOBE_PROE	11/02/2017	20/02/2017	197 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201702010000_GLOBE_PROE	01/02/2017	10/02/2017	190.6 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201701210000_GLOBE_PROE	21/01/2017	31/01/2017	198.8 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201701110000_GLOBE_PROE	11/01/2017	20/01/2017	186.2 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201701010000_GLOBE_PROE	01/01/2017	10/01/2017	182.5 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201612210000_GLOBE_PROE	21/12/2016	31/12/2016	186.2 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201612110000_GLOBE_PROE	11/12/2016	20/12/2016	187.6 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201612010000_GLOBE_PROE	01/12/2016	10/12/2016	195.7 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201611210000_GLOBE_PROE	21/11/2016	30/11/2016	186.3 MB	
<input type="checkbox"/>	NDVI_201611110000_GLOBE_PROE	11/11/2016	20/11/2016	194.3 MB	

Back to search Prepare custom order... Order now...

88 09262, 49.75398

Hosted by VITO

Rue Léo

Version 2.1.15-20161004  
Tel. : +221 33 825 80 66 / +221 33 825 80 67 - Courriel : contact@cse.sn - Site web : www.cse.sn



# Suivi de la croissance de la végétation

On travaille surtout avec 1 indice de végétation dérivé : VCI

## 1. Vegetation Condition Index (VCI)

Le VCI permet de classer, sur une échelle de 0 à 100, le niveau de croissance de la végétation par rapport au maximum enregistré sur la même décade depuis 1999 .

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

Où NDVI<sub>dec</sub> est le NDVI de la période de étudiée ; NDVI<sub>mindec</sub> et NDVI<sub>maxdec</sub> correspondent aux NDVI minimum et maximum de la même décade, calculés sur la série historique de SPOT-Vegetation + PROBA-V.

**Utilisé pour déceler les zones à anomalies positives et négatives**





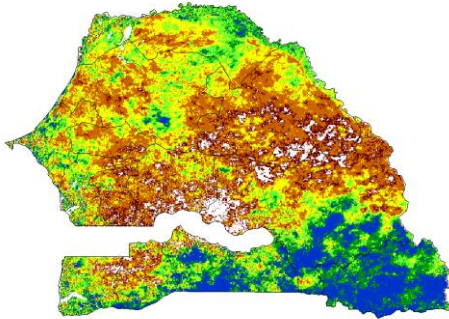
Centre de Suivi Ecologique

# Suivi de la croissance de la végétation

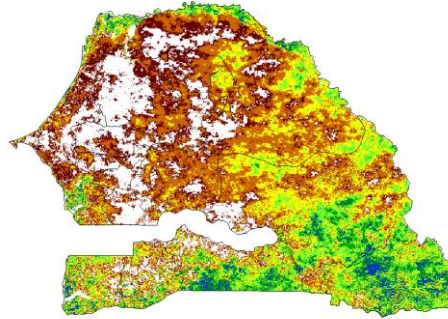
## Anomalies de croissance de la végétation

2014

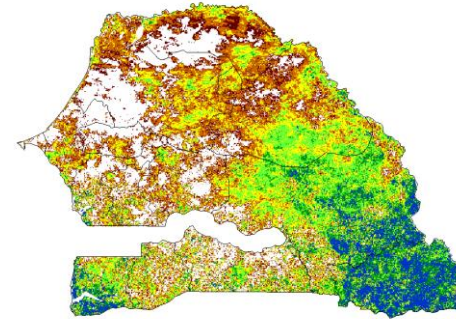
3<sup>ème</sup> décade Juin



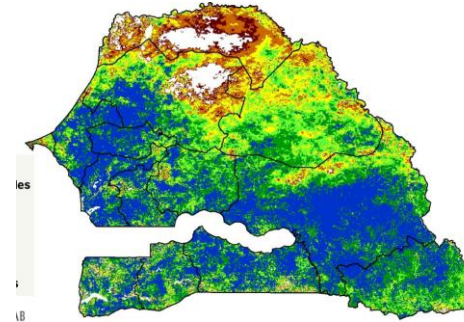
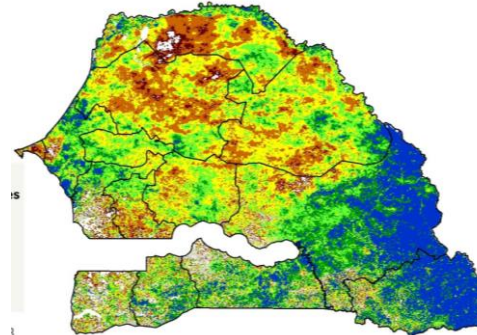
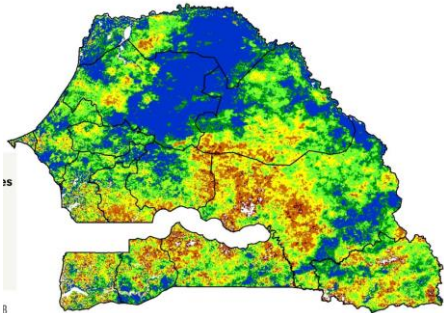
3<sup>ème</sup> décade Juillet



3<sup>ème</sup> décade Août



2017



En %

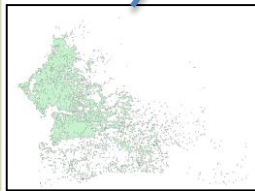
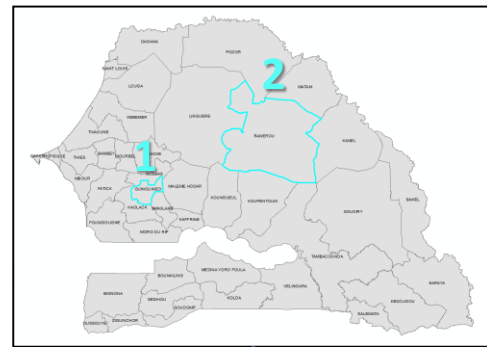




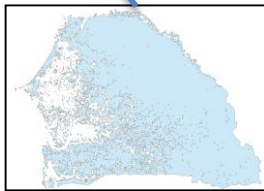
Centre de Suivi Ecologique

# Suivi de la croissance de la végétation

## Profil de la croissance de la de la végétation



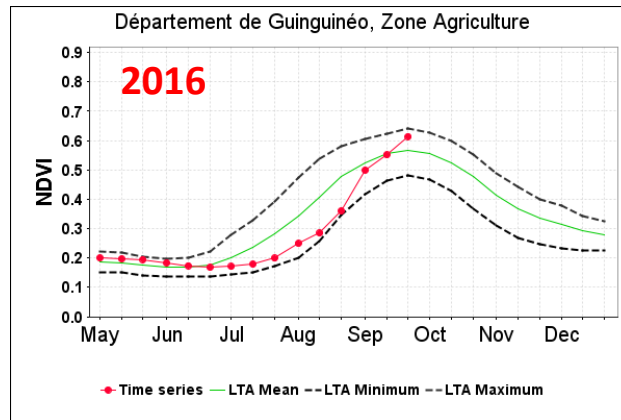
Zone Agricole



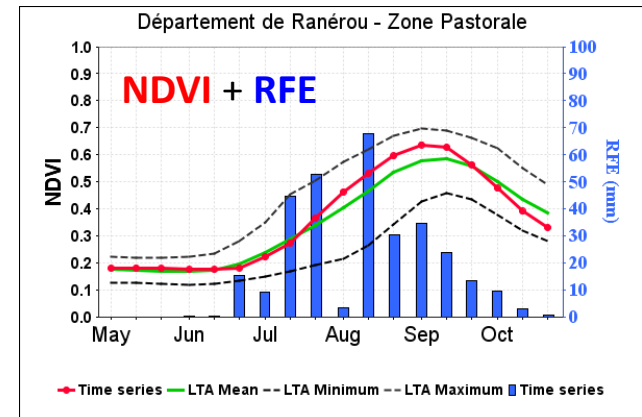
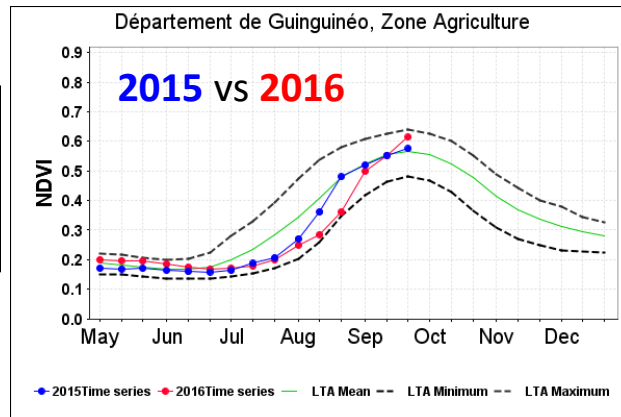
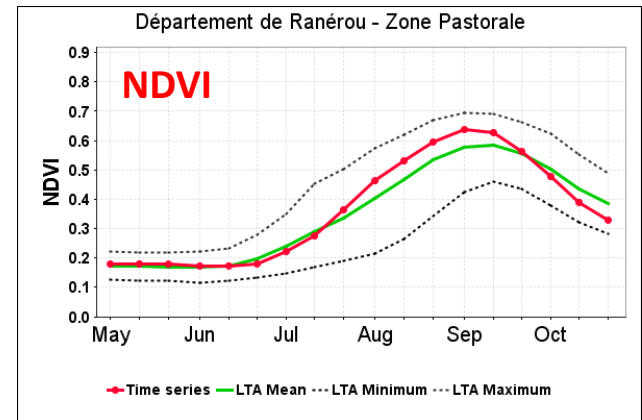
Zone Pastorale

Global Land Cover 2000  
Land Use Land Cover CSE/USGS

1



2



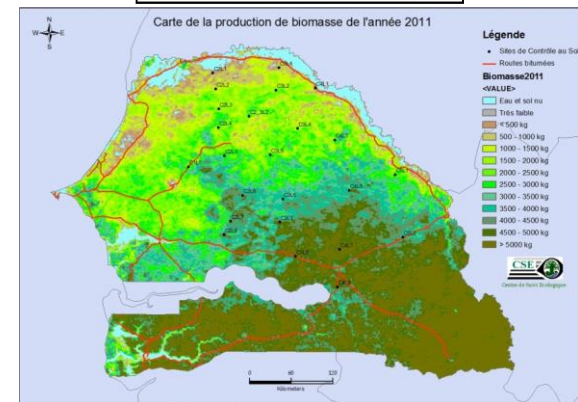
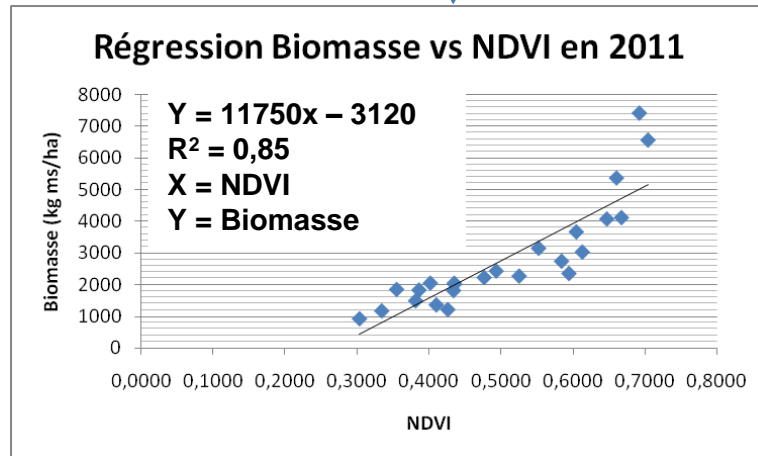
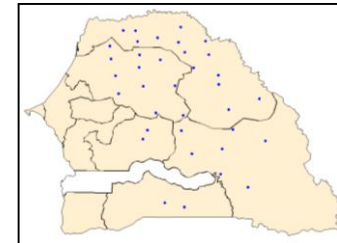
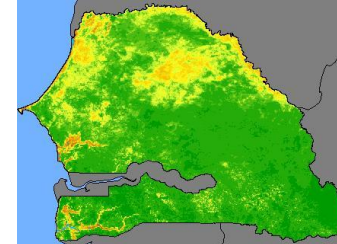
# Analyse de la situation des pâturages

## Evaluation du disponible fourrager

NDVI (Proba-V)

Corrélation

Production primaire mesurée au niveau des sites de contrôle au sol



Carte de la biomasse



# Analyse de la situation des pâturages

## Calcul du bilan fourrager

$$BiomAccessible = \frac{BiomTot.}{3} (kg.ms / ha)$$

$$Capacité\ d'accueil = \frac{BiomAccessible * Superficie}{6,25 * 9 * 30} (UBT)$$

Superficie = Surface accessible au bout de 2 jours de marche

6,25 = 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

$$Charge\ Réelle = \sum Pop_i * UBT_i (UBT)$$

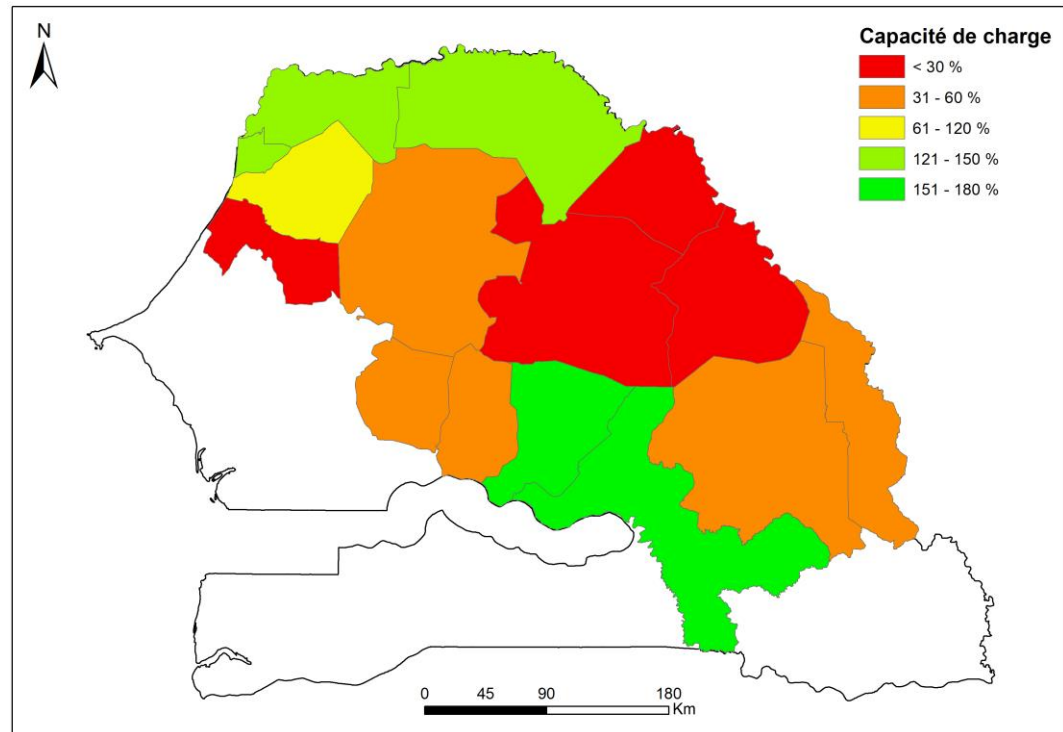
Pop<sub>i</sub> = Population de l'espèce i (obtenus par Etat ou ONG)

UBT<sub>i</sub> = 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

# Analyse de la situation des pâturages

## Calcul du bilan fourrager



**Orienter les éleveurs vers ces départements**

# Publication des informations sous forme de bulletins

**Centre de Suivi Ecologique**  
Veille environnementale et sécurité alimentaire

Contribution au bulletin du Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) et au Système d'Alerte Précoce (SAP)

## Suivi de la croissance de la végétation

Bulletin de la troisième décennie du mois d'août 2016 N° 08 Août 2016

### 1. Indice de Végétation (NDVI) : Normalized Difference Vegetation Index

A la troisième décennie du mois d'août 2016, l'installation de la végétation se poursuit toujours dans le bassin arachidier avec des valeurs de NDVI supérieures à la moyenne 1999-2015 dans certaines localités comme le département de Bambey (Figure 1a, b) encadré bleu et Figure 2a). Une augmentation des valeurs de NDVI est également observée dans la zone sylvo-pastorale, au Sénégal oriental et en Casamance comparée à la décennie précédente. Des valeurs exceptionnelles de NDVI, inférieures au minimum historique, sont observées au niveau du Bassin arachidier dans le département de Guinguiné (Figure 1a, b; encadré rouge et Figure 2b).

Figure 1 : NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) (a) la décennie et (b) la troisième décennie du mois d'août 2016

Figure 2 : Profil du NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) dans les départements de (a) Bambey et (b) Guinguiné

### 2. Anomalies de croissance de la végétation

A la troisième décennie du mois d'août 2016 (Figure 3a), l'analyse du Vegetation Condition Index (VCI) montre que les conditions de croissance de la végétation restent favorables au sud-est de la zone sylvo-pastorale, au Sénégal oriental et en Casamance. Certaines poches défavorables sont observées dans la partie nord du département de Louga.

Comparées à la décennie précédente (Figure 3a), les conditions de croissance de la troisième décennie d'août se sont nettement améliorées dans la partie nord du Bassin arachidier (encadré bleu) alors des conditions défavorables persistent vers le sud notamment dans le département de Kaolack (encadré rouge). Les conditions favorables notées dans le nord du Bassin arachidier peuvent être expliquées par les fortes pluies reçues dans cette zone au cours de la dernière décennie du mois d'août 2016 (Figure 3c).

Figure 3 : Vegetation Condition Index (VCI) de (a) la décennie, (b) la troisième décennie du mois d'août 2016 ainsi que (c) la différence relative des quantités de pluie (RFE TAMSAT) de la troisième décennie d'août 2016 par rapport à la moyenne historique 1999-2015.

Centre de Suivi Ecologique - BP 6532 - Dakar - Fann Sénégal - Tel : 33.203.88.86.97 - Fax : 33.203.88.86.97 - www.cse.sn

**Centre de Suivi Ecologique**  
Veille environnementale et sécurité alimentaire

## Suivi de la campagne agro-pastorale 2016

Bilan à mi-parcours de la saison des pluies Bulletin N° 09 - Septembre 2016

### Résumé

Le bilan à mi-parcours de la campagne agro-pastorale fait le point sur le comportement de la végétation au niveau des différentes zones agro-écologiques du Sénégal au cours de la période allant de mai à août 2016.

La campagne agro-pastorale de l'année 2016-2017 est caractérisée, à l'échelle nationale, par un démarrage normal à précoce (avec une avance de plus ou moins une décennie) de la croissance de la végétation. Particulièrement dans la zone sylvo-pastorale, l'installation du tapis herbacé s'est bien déroulée, sauf dans sa partie nord-ouest, au niveau du département de Diourbel où des conditions de croissance défavorables sont encore observées à la première décennie du mois de septembre.

Le Bassin arachidier et certaines localités du Sénégal oriental et de la Casamance ont connu les retards de croissance les plus importants (environ trois décennies). Selon les localités, ces retards de croissance sont liés soit au démarrage tardif de la saison des pluies, soit aux cas de re-semis affectés suite à l'attaque des cultures par des sauterelles.

Au vu des niveaux de croissance de la végétation enregistrés à la fin de la première décennie du mois de septembre 2016, le retard de croissance et le risque d'une mauvaise campagne agro-pastorale semblent connaître une certaine atténuation. Si cette situation se maintient pour le reste de la saison et en l'absence de complications extérieures (attaques des oiseaux prédateurs, crickets pénétrants...), on peut s'attendre à de bons rendements des cultures et des fourrages à l'image de la campagne agro-pastorale 2015-2016 qui avait connu un allongement exceptionnel de la saison des pluies jusqu'en fin octobre.

### Sommaire

- Résumé ..... Page 1
- Analyse du démarrage de la saison ou Start of Season (SoS) ..... Page 2
- Analyse de la croissance de la végétation ..... Page 3
  - Les conditions de croissance de la végétation ..... Page 3
  - La pluviométrie ..... Page 4
- Caractérisation des zones à risques (ZAR) ..... Page 5
- Conclusions ..... Page 6

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

Moyenne de la période du 1er Juillet au 31 Août 2016

Figure 1 : Conditions moyennes de croissance de la végétation dans la période du 1er juillet au 31 août 2016

Centre de Suivi Ecologique - BP 6532 - Dakar - Fann Sénégal - Tel : 33.203.88.86.97 - Fax : 33.203.88.86.97 - www.cse.sn

**Centre de Suivi Ecologique**  
Veille environnementale et sécurité alimentaire

## Suivi de la campagne agro-pastorale 2016

Bilan de fin de saison Bulletin N° 14 - Novembre 2016

### Résumé

Le bilan de fin de saison fait le point sur le comportement de la végétation au niveau des différentes zones agro-écologiques du Sénégal au cours de la période allant de mai à octobre 2016. Il aborde à la production de deux indicateurs majeurs qui sont : la production qualitative des rendements des cultures et le bilan fourrageur en zones pastorales.

La campagne agro-pastorale de l'année 2016 est caractérisée, à l'échelle nationale, par un démarrage normal à précoce (avec une avance de plus ou moins une décennie) de la croissance de la végétation. Particulièrement dans la zone sylvo-pastorale, l'installation du tapis herbacé s'est bien déroulée, sauf dans sa partie nord-ouest, au niveau du département de Diourbel où des conditions de croissance défavorables ont été observées jusqu'à la première décennie du mois de septembre (Bilan à mi-parcours : CSE, 2016).

L'analyse des profils d'indice de végétation (NDVI) en zones agricoles a montré que les valeurs de NDVI ont été en dessous de la moyenne de la série 1999-2015 en début de saison, et autour de cette moyenne vers la fin de la saison. Ces conditions sont cependant acceptables et laissent présager de bons rendements dans les valeurs dépassant celles de 2016 et sont proches de celles de la moyenne des 17 dernières années mais restent inférieures à celles de 2015.

A la fin de la saison des pluies (31 octobre 2016), le calcul du bilan fourrageur a permis de voir que le bassin arachidier enregistrera un bilan quasiment déficitaire. 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 ce premier niveau de calcul. Les résultats de la production agricole permettant d'estimer leur apport par le calcul et l'application de relations graves/jailles.

### Sommaire

- Résumé ..... Page 1
- 1. Analyse du démarrage de la saison de croissance ..... Page 2
- 2. Profils de l'indice de végétation et de la pluviométrie ..... Page 3
- 3. Evaluation de la production de biomasse 2016 ..... Page 3
- 4. Bilan fourrageur à la date du 31 octobre 2016 ..... Page 4
- Conclusion ..... Page 5
- Annexes ..... Page 5

Figure 1 : Carte de la production végétale 2016

Centre de Suivi Ecologique - BP 6532 - Dakar - Fann Sénégal - Tel : 33.203.88.86.97 - Fax : 33.203.88.86.97 - www.cse.sn

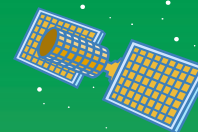
Ces bulletins et rapports peuvent être consultés sur le site web du CSE à l'adresse suivante

[www.cse.sn](http://www.cse.sn)



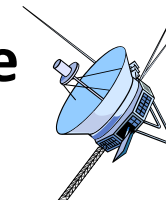
Centre de Suivi Ecologique

*Pour la gestion des ressources naturelles*



## Méthodologie de suivi des feux de brousse

\*\*\*





# Suivi des feux de brousse

## Données d'entrée utilisées

- Données Modis (Moderate Resolution Imaging Spectro radiometer) du Satellite TERRA de la NASA : anomalies thermiques détectées par les capteurs MODIS permet grâce à un algorithme de détection permet d'identifier les feux actifs au sein de chaque pixel
- Résolution temporelles et spatiales : Résolution temporelle de 12 heures (deux satellites) avec une taille de pixel de un (1) km.

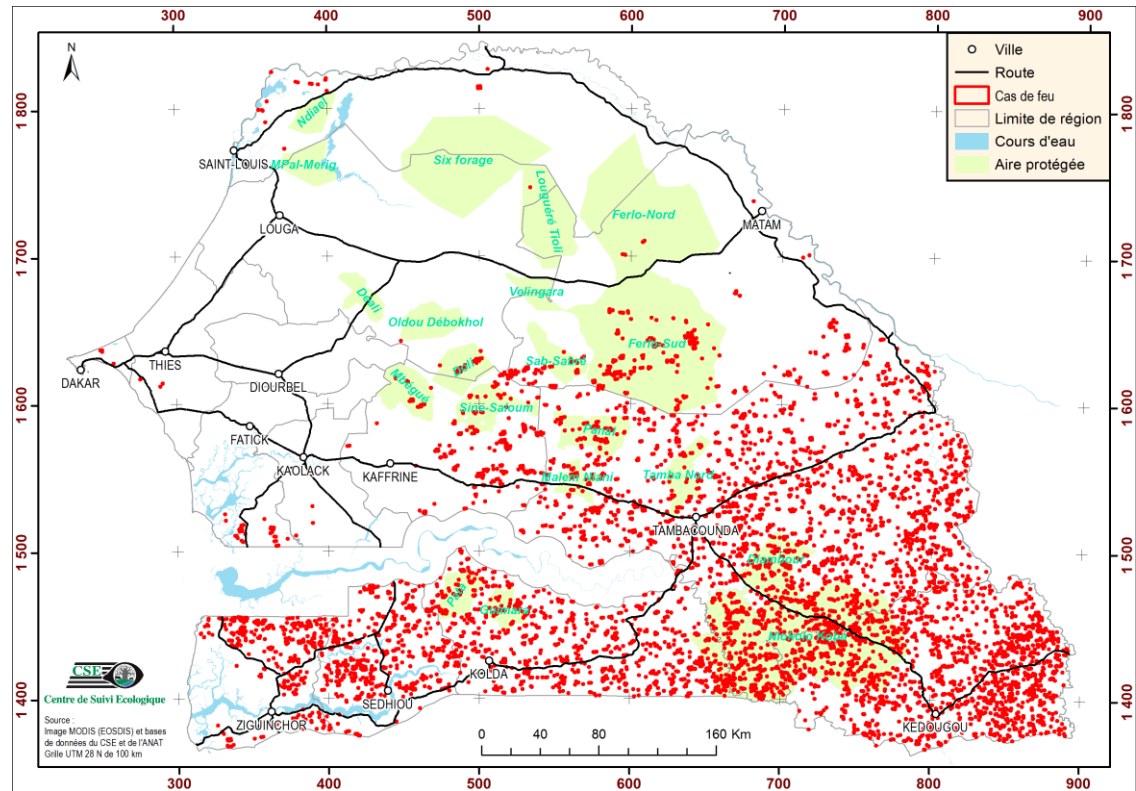




# Suivi des feux de brousse

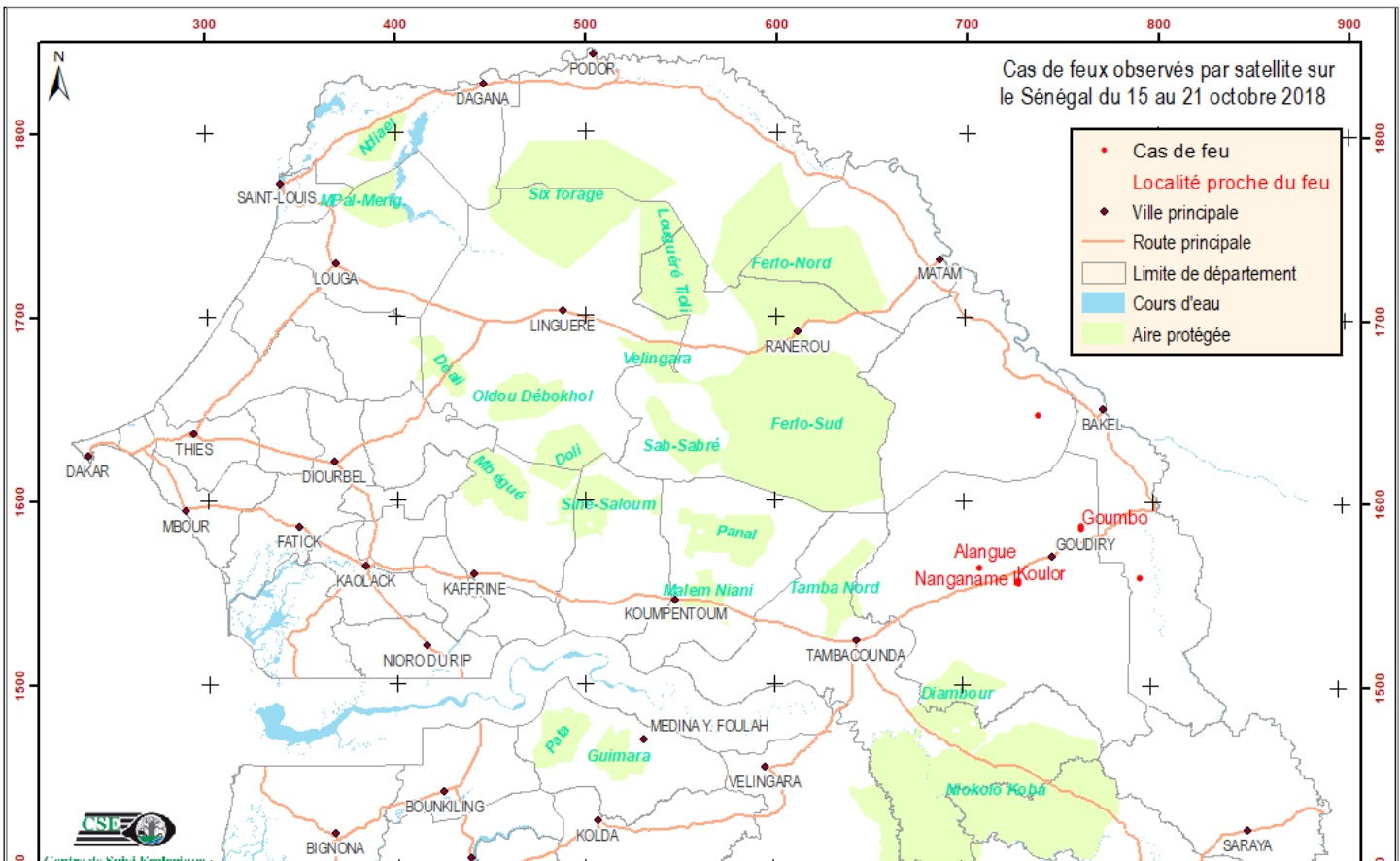
## Principaux produits

- Cartes de répartition des feux (hebdomadaires)
- Statistiques sur les superficies brûlées
- Statistiques sur quinze ans sous forme de rapports annuels sur les occurrences de feux





Centre de Suivi Ecologique

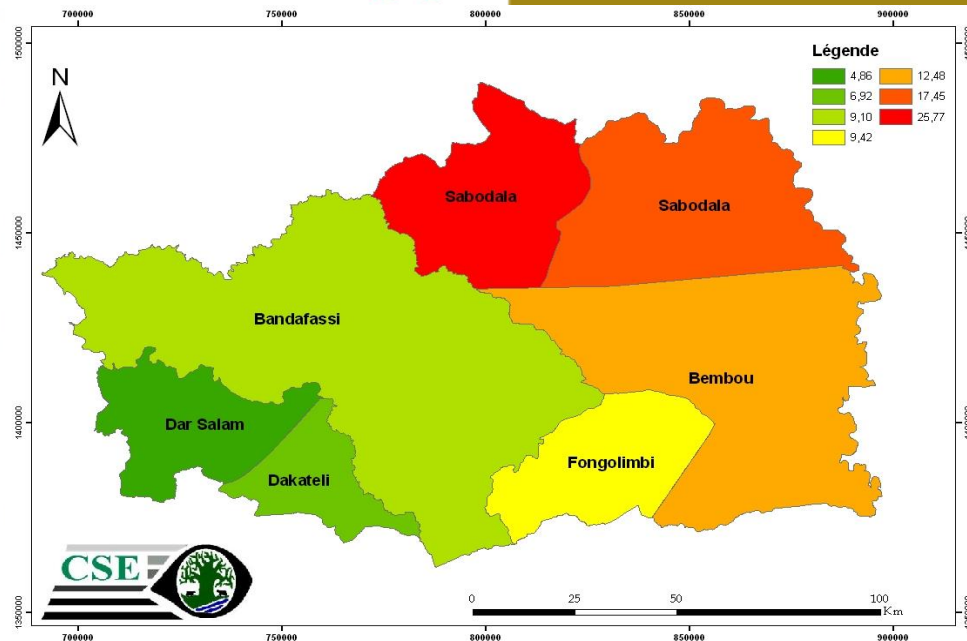


DATE	HEURE	LATITUDE	LONGITUDE	X_UTM	Y_UTM
17/10/2018	1345	14,071	-12,869	730105	1556619
17/10/2018	1345	14,060	-12,874	729575	1555397
17/10/2018	1345	14,330	-12,562	762972	1585609
17/10/2018	1345	14,343	-12,564	762741	1587045
18/10/2018	1125	14,088	-12,274	794369	1559164
18/10/2018	1125	14,139	-13,066	708763	1563960
19/10/2018	2300	14,884	-12,773	739600	1646692



Centre de Suivi Ecologique

# Suivi des feux de brousse



Répartition du rapport (en %) entre la superficie brûlée et la taille de l'arrondissement, région de Kédougou, du 1<sup>er</sup> octobre 2012 au 30 avril 2013

Arrondissements	Superficie brûlée (ha)	Nombre de cas de feux	% sur le total
Bandafassi	52457	724	31,78073194
Bembou	46607	637	28,23657322
Sabadala	42883	583	25,98020206
Fongolimbi	12218	167	7,402220312
Dar Salam	5829	79	3,531272543
Dakateli	5066	67	3,068999927
Total région Kédougou	165060,61	2257	100



Centre de Suivi Ecologique

## Contacts au sein du CSE

Amadou Mocteu DIEYE : Directeur Technique [dieye@cse.sn](mailto:dieye@cse.sn)

Pour le suivi de la campagne agropastorale : Dr. Abdoul Aziz DIOUF [aziz.diouf@cse.sn](mailto:aziz.diouf@cse.sn)  
Et Capitaine Ibrahima DIOP [ibrahima.DIOP@cse.sn](mailto:ibrahima.DIOP@cse.sn)

Pour le suivi des feux de brousse : Ousmane Bocoum expert en télédétection  
[bocom@cse.sn](mailto:bocom@cse.sn)





Centre de Suivi Ecologique

# MERCI DE VOTRE ATTENTION



Rue Léon Gontran Damas, Fann Résidence, Dakar - BP : 15 532 Dakar Fann (Sénégal) - Fax : +221 33 825 81 68  
Tel. : +221 33 825 80 66 / +221 33 825 80 67 - Courriel : [contact@cse.sn](mailto:contact@cse.sn) - Site web : [www.cse.sn](http://www.cse.sn)

