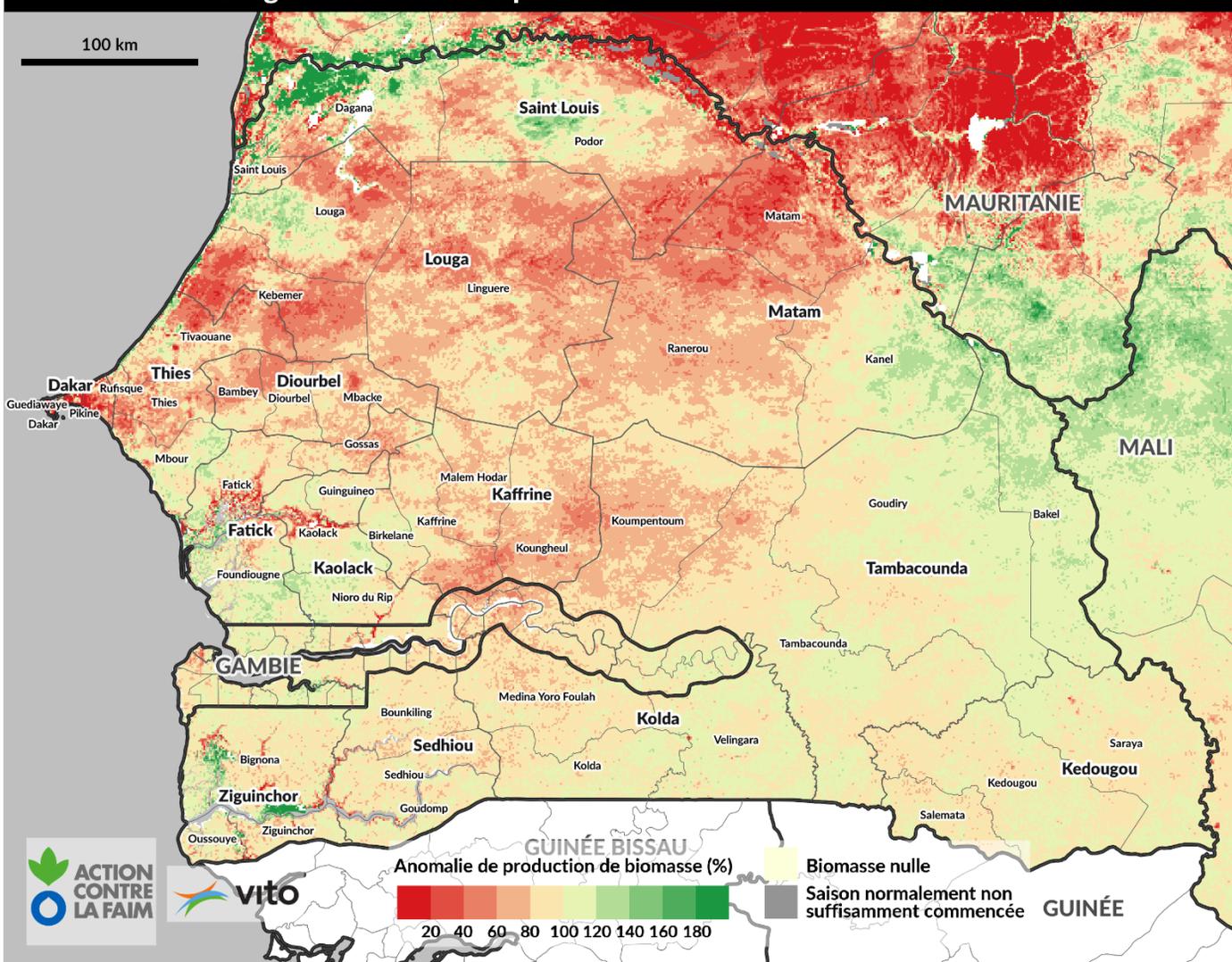


ANALYSE DE LA PRODUCTION DE BIOMASSE 2018 ET PERSPECTIVES POUR 2019

ALEX ORENSTEIN & P. CABANES

Sénégal. Anomalie de la production de biomasse. 1 Octobre 2018



Points saillants

- Augmentation de la production de biomasse par rapport à 2017;
- Importants déficits dans les zones pastorales et le bassin arachidier;
- Accessibilité aux eaux de surface très inférieure à la moyenne sur 20 ans;
- Forte vulnérabilité de la biomasse, avec 4 des 5 dernières années en déficit.

La situation des ressources pastorales (biomasse et eau) est inquiétante. En effet, malgré une amélioration des conditions météorologiques comparées à l'année précédente, la production de la biomasse de la saison des pluies de 2018 est fortement en dessous de la moyenne. Nous constatons d'importants déficits dans les régions de Louga, Matam et Saint-Louis. Ces déficits, combinés à la situation pastorale 2017-2018, auront un impact négatif sur une situation déjà fragilisée. Les zones comme les départements de Matam et de Kaffrine sont à leur 4^{ème} déficit depuis 2014.

QU'EST CE QUE LA BIOMASSE?

La biomasse est une mesure de la production de la végétation, plus précisément de la matière sèche (MS) exprimée en kilogrammes par jour et par hectare. Le terme « matière sèche » est utilisé pour décrire toute forme de végétation au dessus du sol, sans comptabiliser son contenu en eau. Pour une analyse de la situation pastorale, la MS représente un moyen efficace pour mesurer la disponibilité en ressources fourragères.

POURQUOI UTILISER LA MATIÈRE SÈCHE?

Toutes les formes de fourrage et de végétation sont composées d'eau et de matière sèche, mais à des taux variables. Par exemple, le pourcentage de matière sèche dans le foin est beaucoup plus élevé que dans l'herbe verte.

Par ailleurs, tous les nutriments nécessaires au bétail se trouvent dans la partie sèche du fourrage (énergie, protéines, minéraux). C'est pourquoi, les besoins alimentaires du bétail sont généralement calculés en terme de MS.

ATTENTION!

Les données portant sur les quantités de MS produites n'informent pas sur leur caractère comestible. En effet, le type de pâturage et sa comestibilité sont essentiels pour déterminer la capacité de charge animale d'une zone, c'est-à-dire le nombre d'herbivores qui peuvent pâturer. Par ailleurs, tous les fourrages ne sont pas identiques et peuvent ainsi contenir des taux différents d'énergie, de protéines et de minéraux.

D'OÙ PROVIENNENT CES DONNÉES?

Ces données sont collectées régulièrement par le satellite PROBA-V de l'agence européenne spatiale (AES) en mesurant le rayonnement solaire. Les images satellitaires sont traitées par VITO, un partenaire scientifique d'Action contre la Faim. Ce traitement permet la création de données qui expriment la production de MS en kilogramme par hectare. Le traitement final de ces données est ensuite réalisé grâce à un outil conçu par Action contre la Faim appelé le **Biogenerator**.

RESSOURCES

Guides et Tutoriels sur les données de la Biomasse
<http://sigSenegal.info/index.php/knowledgebase/>

Informations sur la matière sèche et la nutrition animale:

<http://equinenutritionnerd.com/2014/05/12/dry-matter/>

Tutoriel de télédétection de la végétation
http://fas.org/irp/imint/docs/rst/Sect3/Sect3_1.html

Pour toute question ou commentaire, veuillez contacter l'auteur:

amerkovic@wa.acfspain.org

pcabanes@wa.acfspain.org

LES CARTES

Deux types de cartes de biomasse sont produites :

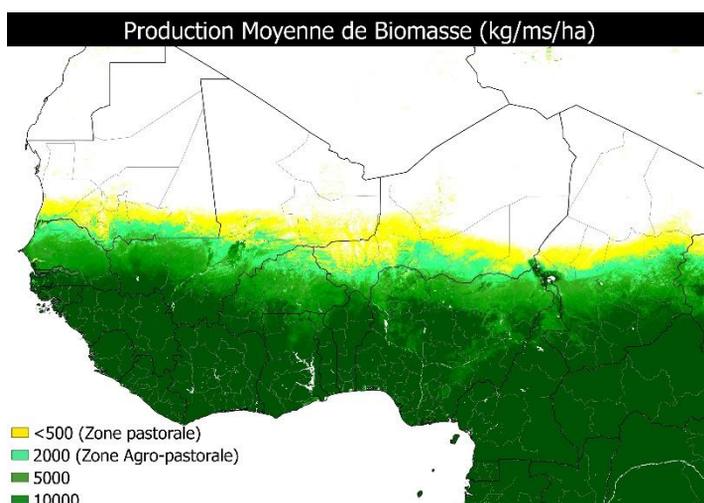
- Une carte d'analyse de la production qui indique la production totale de biomasse depuis la dernière saison des pluies, exprimée en kg de MS par ha.

Écart	significance
>180	Excès très important
140/180	Excès important
110/140	Excès modéré
90/110	Proche de la moyenne
70/90	Déficit modéré
30/70	Déficit important
0/30	Déficit très important

- Une carte d'analyse de l'anomalie de production qui compare la production totale de l'année en cours à la moyenne de la période 1998-année en cours. Cette anomalie est calculée sur une échelle de 0 (déficiaire) à >180 (excédentaire) pour chaque pixel. Les zones d'anomalie proche de 0 sont rouges et les excédentaires sont vertes.

Comment lire les cartes

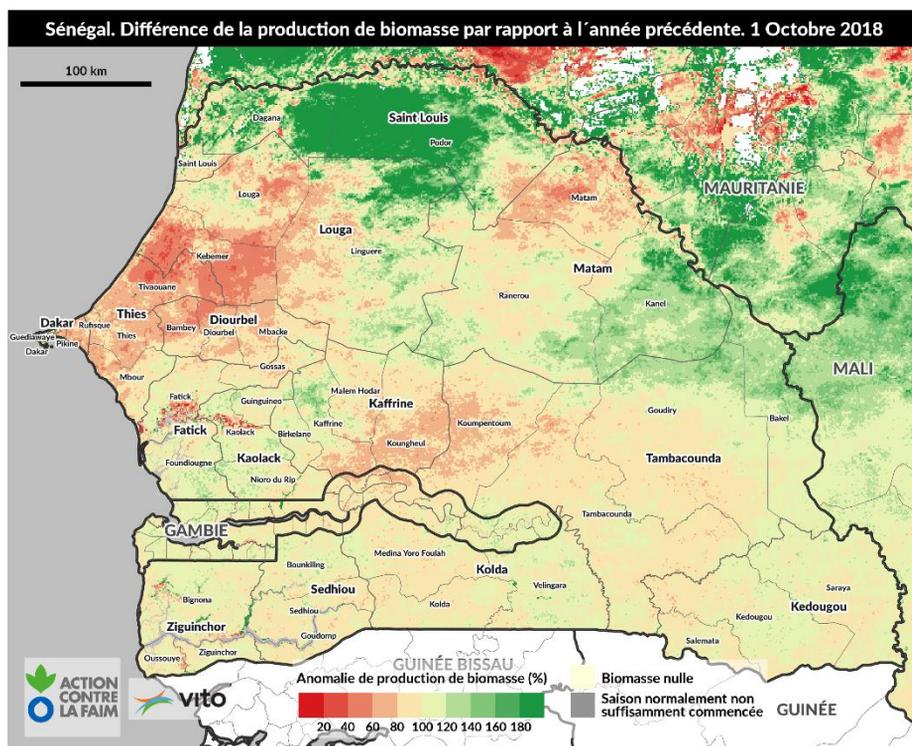
Les cartes ciblent les zones pastorales et agro-pastorales. La zone pastorale produit typiquement 0-500kg/ha alors que la zone agro-pastorale produit 500 -1000kg/ha.



Il est recommandé d'utiliser les deux cartes pour une analyse plus complète de la situation des pâturages.

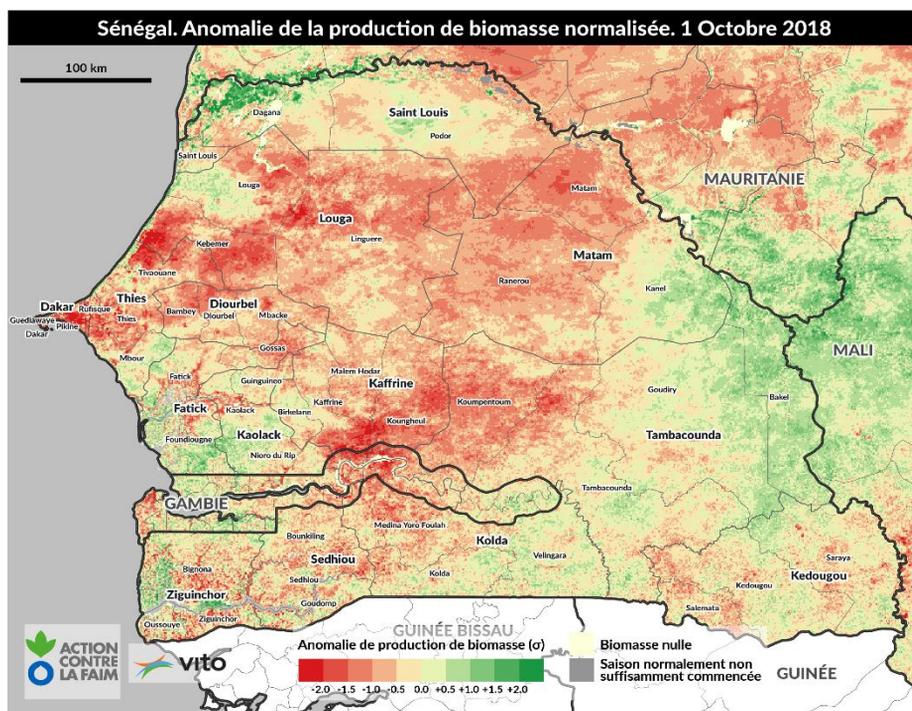
La carte d'anomalie compare la situation actuelle de la biomasse par rapport à la moyenne historique, ce qui permet de savoir si des zones sont « anormalement » déficitaires ou excédentaires. Cependant cette carte ne fournit pas d'indications sur la quantité actuelle de la biomasse.

Pour cette raison, la carte de production est très importante car elle permet de situer les zones selon leur potentiel actuel de pâturage.



La carte ci-contre montre la variation de la production de la biomasse entre les saisons des pluies de 2017 et 2018. Nous constatons une amélioration significative dans plusieurs régions du pays. Malgré cette amélioration, nous observons aussi plusieurs zones où la production de la biomasse s'est dégradée par rapport à l'année 2017, notamment dans les départements de Kaffrine, Kébémér et Matam. De plus à Podor, malgré l'amélioration de la situation comparée à 2017, des zones déficitaires subsistent encore.

La carte «normalisée» ci-dessous montre l'anomalie de la biomasse en écart-type par rapport à la moyenne. C'est une approche intéressante par opposition à l'anomalie «classique». Comme la production de biomasse interannuelle dans la région du Sahel est généralement volatile, elle permet d'identifier les anomalies extrêmes de +/- 1 en écart type.



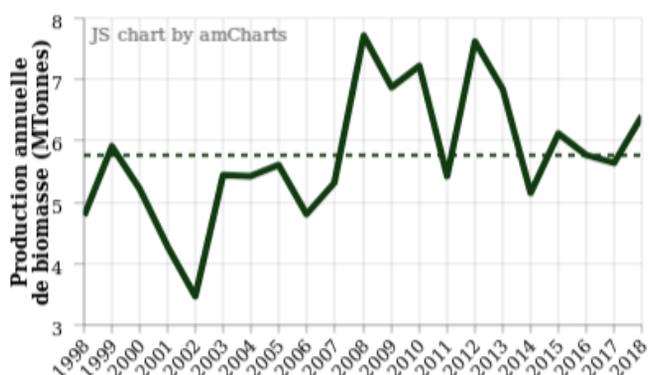
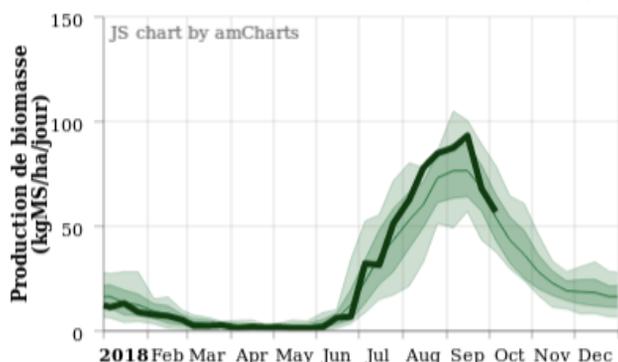
Toute production en deçà d'un écart-type de - 1 est considérée comme anormalement basse. Tout ce qui est proche ou inférieur à un écart-type de -2 est nettement inférieur à tout ce qui a été atteint ces dernières années. Vers Kaffrine et Louga, on constate des anomalies de -2 écart-type. Quasiment l'ensemble des départements de Matam et Ranéroù se trouvent aussi en forte anomalie négative. L'interprétation de ces deux cartes indique que malgré la plus grande production de la biomasse depuis l'année passée, le Sénégal est encore dans une période de déficit important.

L'écart type est la moyenne quadratique des écarts par rapport à la moyenne. Ou, plus simplement, l'écart par rapport à la moyenne des écarts. Il mesure la dispersion d'une variable.

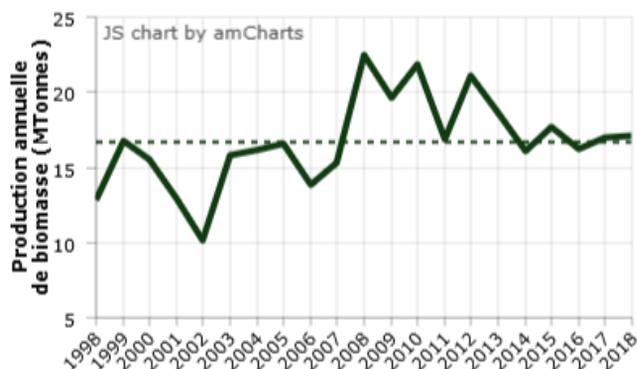
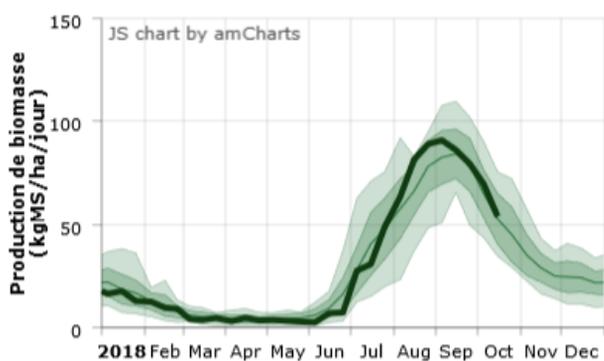
Il faut signaler que les régions atteintes par les déficits de la biomasse ne montrent pas une évolution homogène. Pour illustrer ce point, nous avons deux séries de courbes ci-dessous: une courbe annuelle et une courbe saisonnière. La courbe saisonnière montre des profils de production journalière de biomasse, c'est-à-dire la biomasse qui est produite jour après jour. La production instantanée pour 2018 (trait vert épais) est comparée au profil moyen (trait vert fin) ainsi qu'à la variabilité (\pm l'écart type) et au maximum et minimum, ces valeurs étant calculées sur la période 1998-2018.

Dans l'est du pays, à Goudiry, Bakel et Kanel, la production est favorable vers normale. L'hivernage est arrivé normalement, avec une séquence sèche courte en juillet et pause de production rapide jusqu'à août, puis reprise jusqu'à octobre.

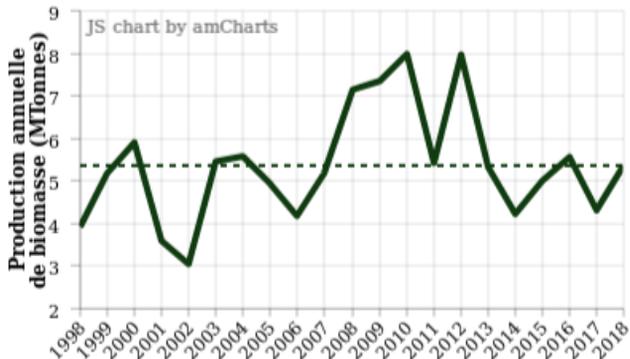
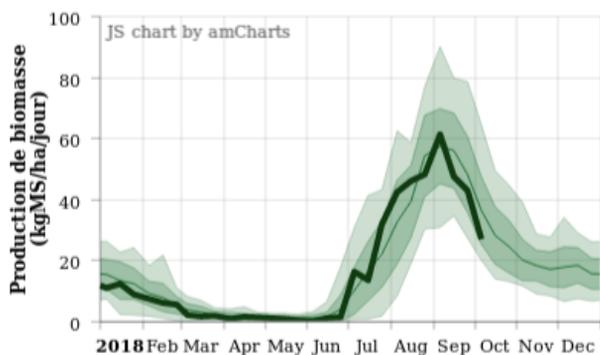
BAKEL, TAMBACOUNDA



GOUDIRY, TAMBACOUNDA



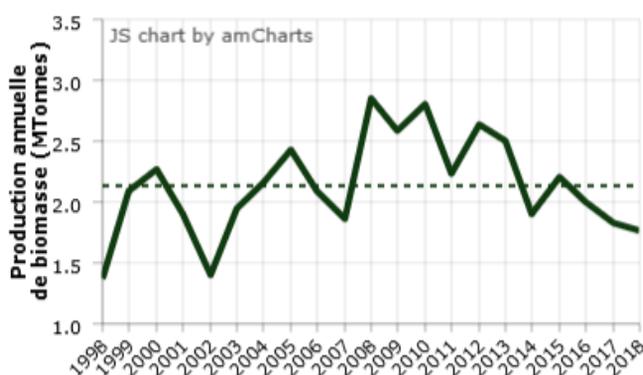
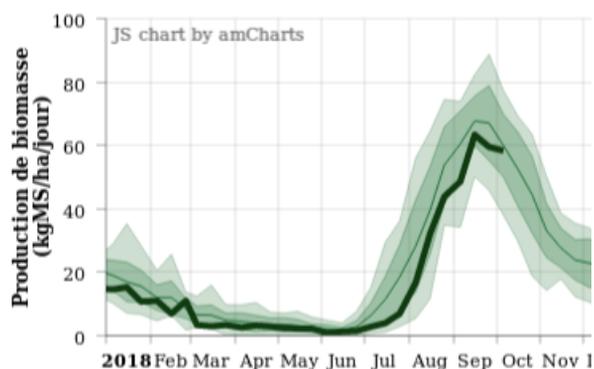
KANEL, MATAM



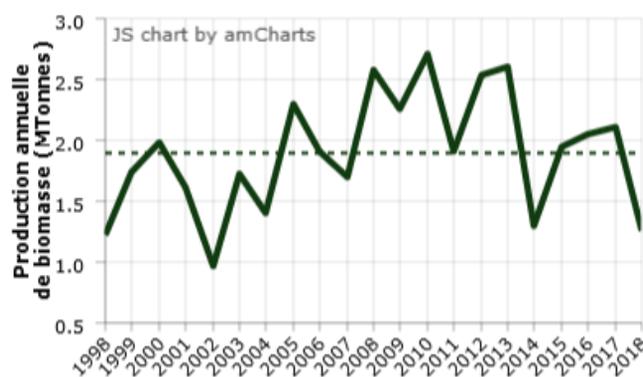
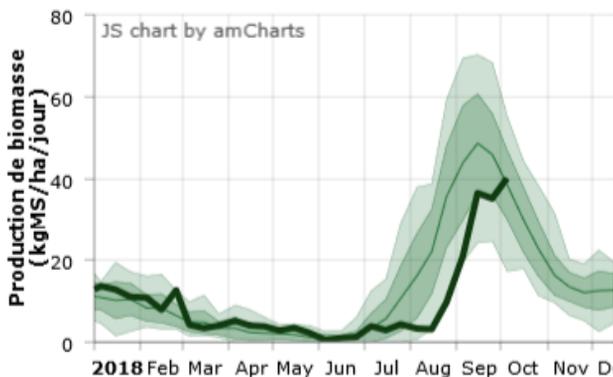
Dans l’Ouest et au centre du pays (Louga, Thiès, Kaffrine), l’hivernage 2018 s’est caractérisé par un retard sensiblement égal à un mois. Cela a eu pour conséquence une forte anomalie négative.

Une partie importante de cette zone enregistre une réduction significative de la production de biomasse depuis 2017. On note une considérable baisse à Kaffrine et une plus importante à Louga. En effet, le cas du département de Kébémér est particulier, avec une forte baisse de la production de biomasse, par rapport à la moyenne et par rapport à 2017.

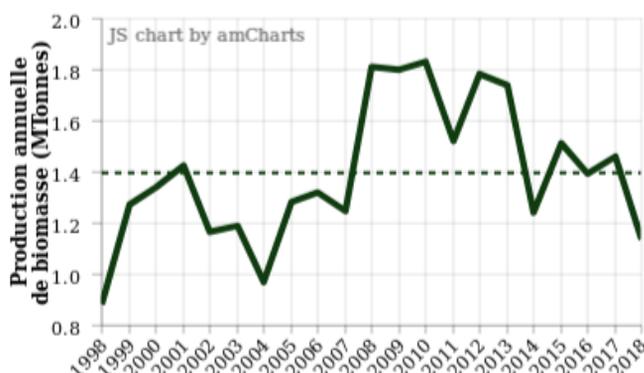
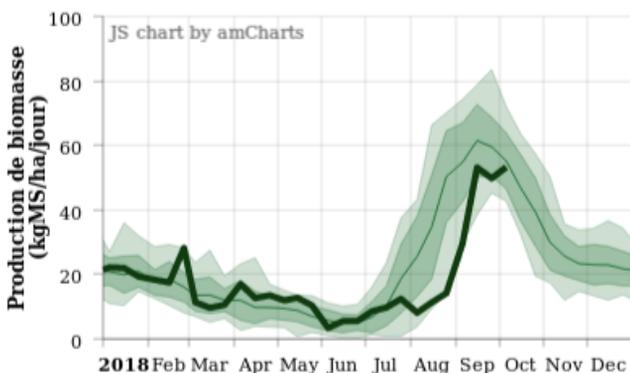
KAFFRINE, KAFFRINE



KÉBÉMÉR, LOUGA



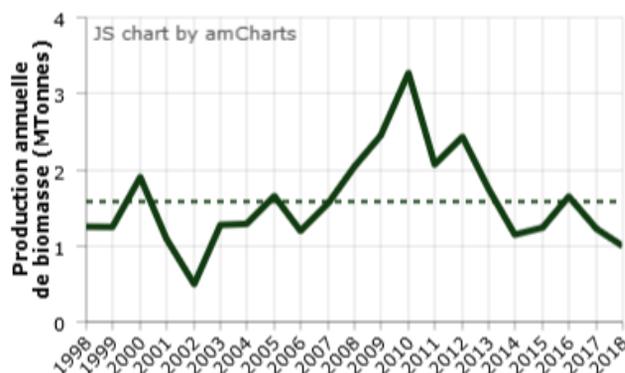
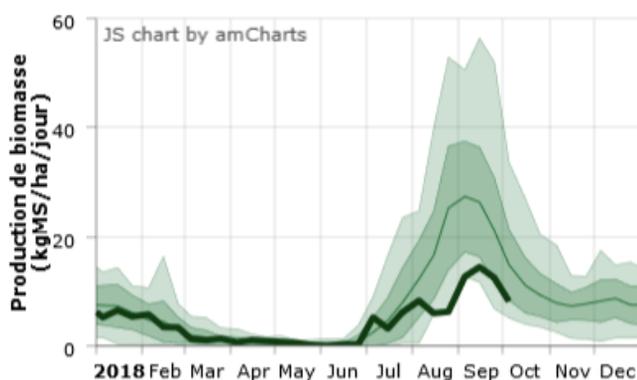
THIES, THIES



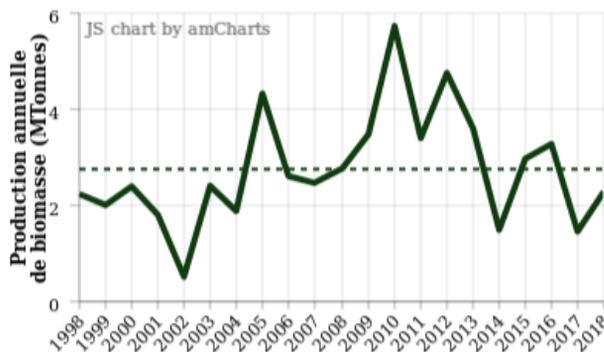
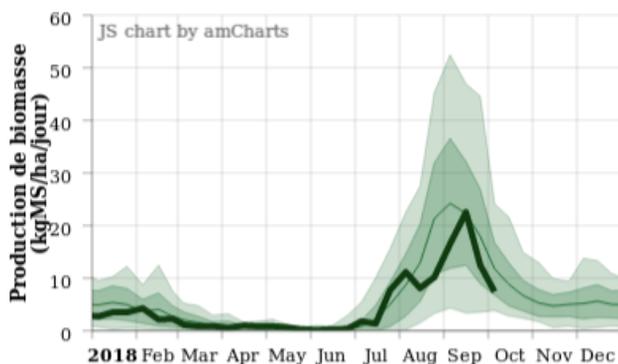
Dans les départements frontaliers avec la Mauritanie (Podor, Matam), on observe une situation variable. Matam enregistre une tendance de dégradation de la production depuis 2010 (un profil partagé avec Kaffrine). Le profil de production saisonnier de Matam indique une période de production déficitaire pour l'ensemble de la saison. Podor, de son côté, a enregistré une augmentation de la production de biomasse depuis 2017, mais toujours déficitaire par rapport à la moyenne sur les 20 dernières années.

Dans l'ensemble, le profil saisonnier indique une séquence sèche en fin juillet.

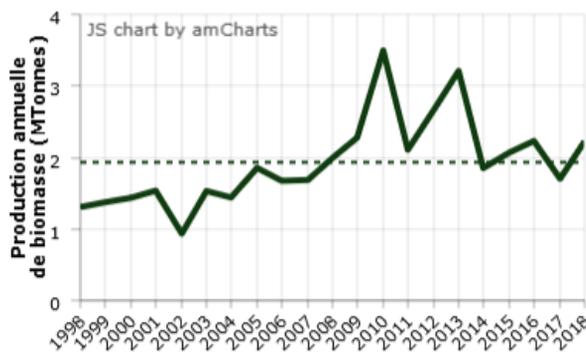
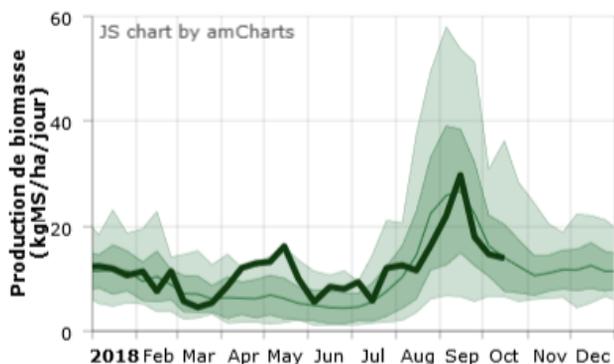
MATAM, MATAM



PODOR, SAINT LOUIS



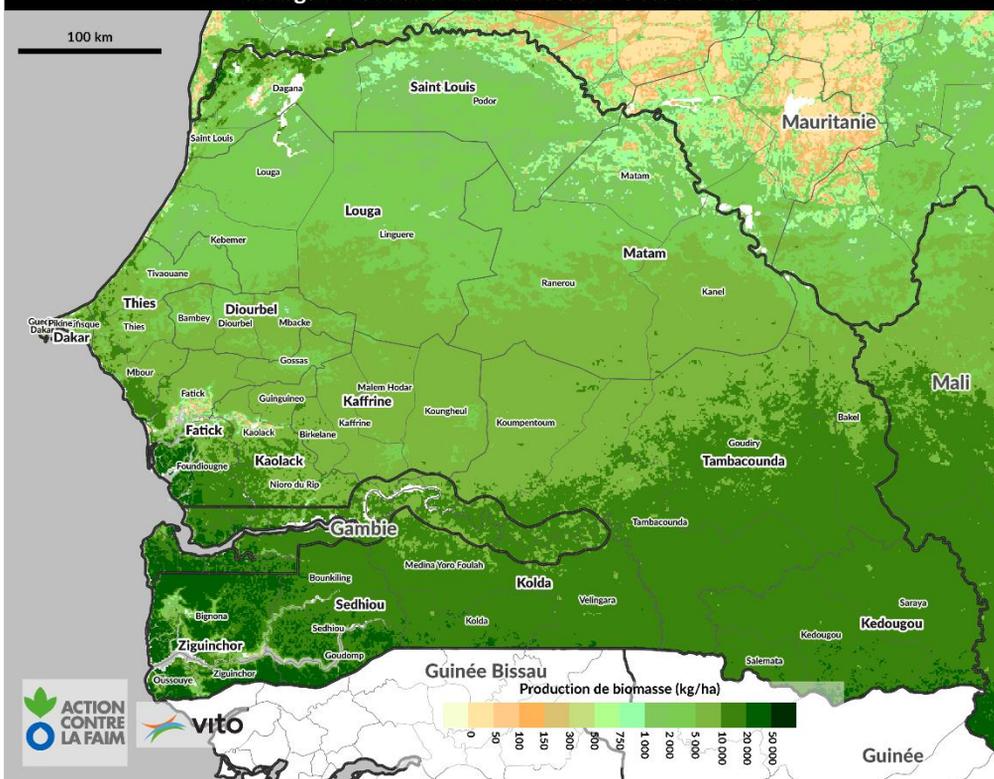
DAGANA, SAINT LOUIS



Région	Dépt.	Production de biomasse (tonnes)			Calculs		
		Moyenne	2017	2018	Z-score	Anomalie	2018/2017
Diourbel	Bambey	971 044	1 063 754	787 122	-0,84	81%	74%
	Diourbel	826 257	893 109	679 253	-0,71	82%	76%
	Mbacke	1 458 317	1 455 275	1 222 181	-0,62	84%	84%
Fatick	Gossas	1 079 961	969 232	909 608	-0,70	84%	94%
	Fatick	1 521 891	1 537 486	1 491 723	-0,09	98%	97%
	Foundiougne	3 925 658	3 833 809	4 005 122	0,18	102%	104%
Kaffrine	Koungheul	3 974 151	3 722 962	3 118 835	-1,06	78%	84%
	Kaffrine	2 141 927	1 827 875	1 764 527	-0,93	82%	97%
	Malem Hodar	2 320 473	2 123 559	1 970 223	-0,64	85%	93%
	Birkelane	933 202	873 021	896 217	-0,21	96%	103%
Kaolack	Guinguineo	813 421	757 727	775 263	-0,22	95%	102%
	Kaolack	1 545 714	1 444 886	1 541 335	-0,02	100%	107%
	Nioro du Rip	2 094 491	2 023 143	2 101 600	0,03	100%	104%
Kedougou	Salemata	3 379 153	3 273 766	3 208 772	-0,45	95%	98%
	Kedougou	11 493 708	11 225 042	11 275 402	-0,15	98%	100%
	Saraya	12 271 562	11 938 432	12 172 092	-0,06	99%	102%
Kolda	Medina Yoro Foulah	7 120 204	6 861 635	6 607 532	-0,57	93%	96%
	Kolda	5 841 185	5 947 110	5 768 086	-0,10	99%	97%
	Velingara	8 397 593	8 239 866	8 499 468	0,08	101%	103%
Louga	Kebemer	1 906 593	2 108 054	1 257 477	-1,31	66%	60%
	Linguere	8 417 291	6 532 902	6 634 824	-0,70	79%	102%
	Louga	2 004 296	1 969 155	1 639 696	-0,57	82%	83%
Matam	Matam	1 589 606	1 221 050	995 206	-0,96	63%	82%
	Ranerou	9 281 370	6 977 281	7 378 390	-0,81	79%	106%
	Kanel	5 368 067	4 314 599	5 500 195	0,10	102%	127%
Saint Louis	Podor	2 768 187	1 459 365	2 348 440	-0,35	85%	161%
	Saint Louis	253 234	267 824	253 864	0,01	100%	95%
	Dagana	1 929 068	1 702 418	2 273 564	0,56	118%	134%
Sedhiou	Sedhiou	4 812 421	4 690 628	4 492 348	-0,65	93%	96%
	Boukiling	4 717 647	4 351 285	4 432 162	-0,61	94%	102%
	Goudomp	3 317 015	3 413 249	3 244 524	-0,22	98%	95%
Tambacounda	Koumpentoum	6 455 707	6 103 151	5 333 659	-0,94	83%	87%
	Tambacounda	16 941 094	17 185 101	16 395 368	-0,21	97%	95%
	Goudiry	16 669 293	16 968 337	17 027 696	0,12	102%	100%
	Bakel	5 756 349	5 642 210	6 436 856	0,64	112%	114%
Thies	Thies	1 400 973	1 460 511	1 108 902	-1,05	79%	76%
	Tivaouane	1 852 121	2 278 239	1 484 982	-0,91	80%	65%
	Mbour	1 689 522	1 882 465	1 629 172	-0,17	96%	87%
Ziguinchor	Ziguinchor	2 262 042	2 150 868	2 146 514	-1,04	95%	100%
	Oussouye	1 686 663	1 672 959	1 647 312	-0,42	98%	98%
	Bignona	9 399 244	9 144 036	9 254 132	-0,29	98%	101%

Tableau 1. Données de production de biomasse pour les régions et les départements. En rouge les départements avec un déficit négatif de plus de 20 points par rapport à la moyenne (100%).

Sénégal. Production de biomasse. 1 Octobre 2018

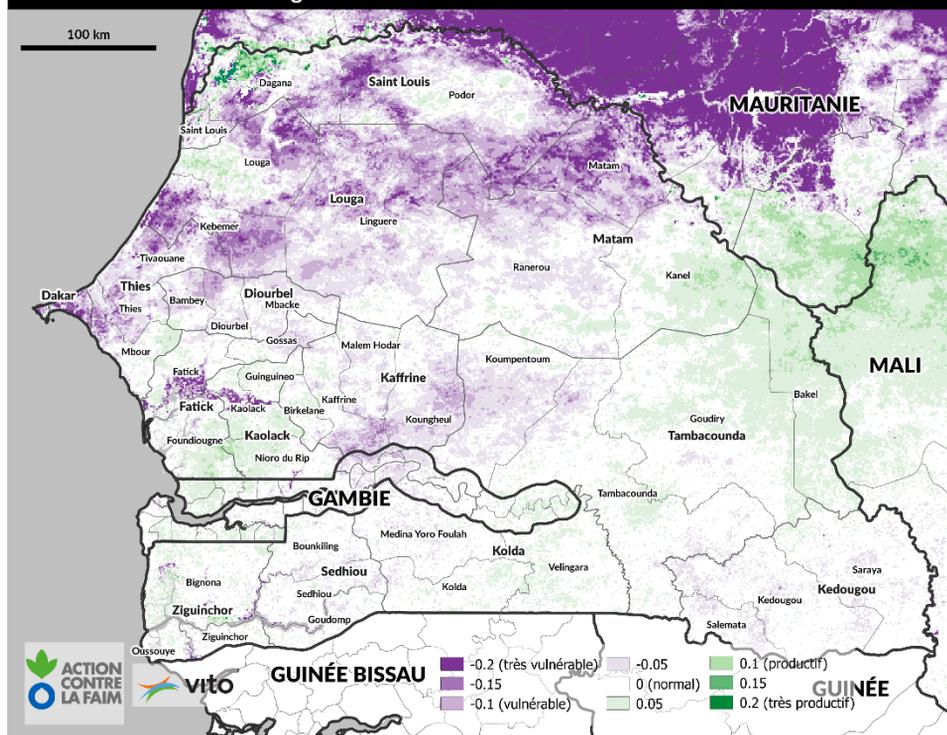


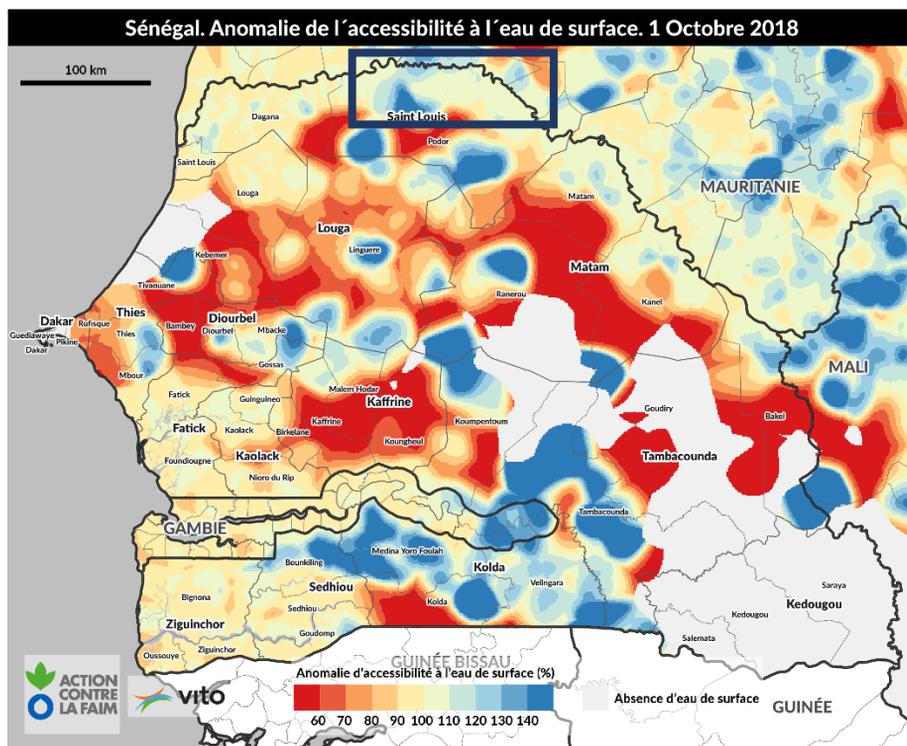
La carte ci-contre montre la production de biomasse en kg/ha pour toute la saison des pluies de 2018. La répartition de la production de cette année au Sahel est conforme à la norme, les zones situées au sud bordant la zone soudano-guinéenne affichent des niveaux de production de plus de 5000 kg/ha, tandis que les zones pastorales et agro-pastorales (voir la page précédente pour référence) sont dans la fourchette de 0-2000 kg.

La carte d'indice de vulnérabilité ci-dessous montre comment le nord du Sénégal s'enfonce dans une situation de très forte vulnérabilité. À noter que le Sénégal accuse déjà depuis quelques années de faibles productions de biomasse dans les régions de Kaffrine, Matam, Saint-Louis et Louga. Cette tendance déficitaire indique une situation des ressources pastorales précaire.

L'indice de Vulnérabilité est un indicateur récuratif, ce qui signifie que les anomalies des années précédentes sont prises en compte dans le calcul. Les années les plus récentes interviennent avec un poids plus important dans la pondération. Dans notre cas, 50% de l'indice se compose de l'année en cours (2017) 25% de l'année précédente, 12,5% de celle qui vient avant, etc. L'inclusion de plusieurs années nous permet d'isoler les zones pastorales sujettes à des années consécutives de faible production. Les communautés pastorales sont particulièrement vulnérables aux déficits de fourragers consécutifs de plusieurs années, car des périodes prolongées de déficits (et par extension, une mauvaise nutrition animale) peuvent causer des dommages importants à la santé et à la productivité des troupeaux.

Sénégal. Indice de vulnérabilité. 1 Octobre 2018





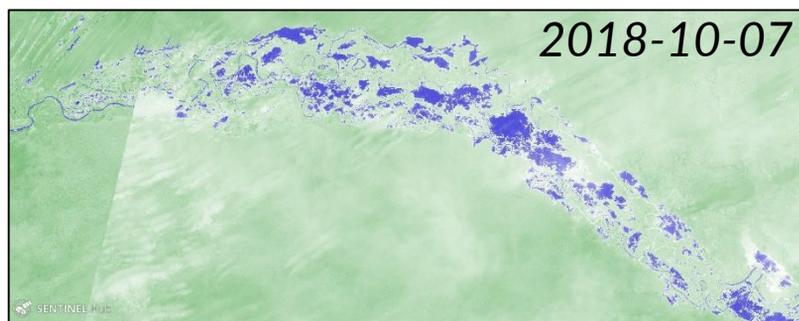
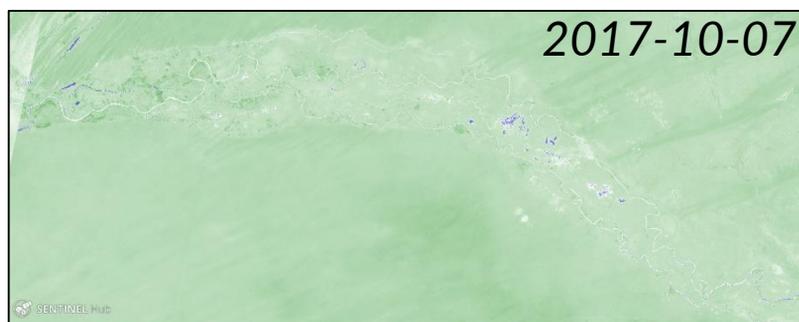
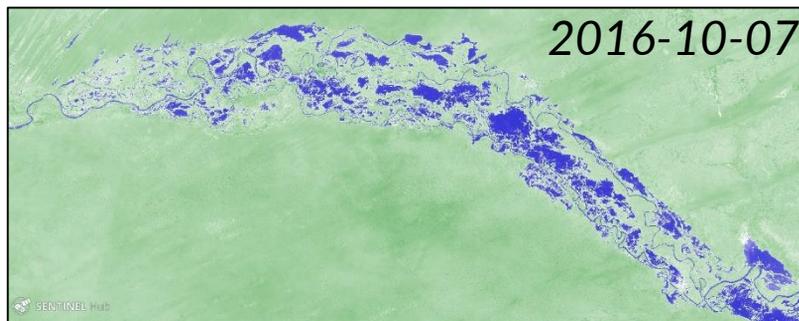
Le Sénégal est le seul pays au Sahel avec l'ensemble du territoire pastoral en dessous de la moyenne d'accessibilité à l'eau de surface.

On constate un déficit particulièrement important à l'intérieur du Ferlo (Louga et Matam). Ce qui laisse présager que les ressources en eau risquent de s'épuiser plus vite que prévu, obligeant les pasteurs à chercher des points d'eau artificiels ou à effectuer une transhumance précoce.

La carte d'anomalie de l'accessibilité à l'eau de surface ci-dessus indique les changements en surface par rapport à la moyenne 1998-2018 dans la même période. Les zones en rouge indiquent une surface aux alentours de 60% de la surface moyenne, les zones jaunâtres indiquent une situation stable et les bleues une surface plus grande que l'attendue.

La série d'images ci-contre montre la situation à la fin de la saison des pluies de 2016, 2017 et 2018 dans la zone fluviale de Podor (la zone encadrée sur la carte d'accessibilité à l'eau de surface ci-dessus). Les images identifient les lacs et mares détectables par satellite en bleu. Ces images montrent de manière évidente l'ampleur de la sécheresse de 2017. La disponibilité des eaux s'est fortement améliorée depuis 2017, mais reste largement inférieure à celle de 2016.

Présence d'eaux de surface à Podor



Source: [Sentinel Hub](https://sentinelhub.com)

