



# **PRODUCTION DE BIOMASSE EN 2020 ANALYSES ET PERSPECTIVES POUR 2021**

---

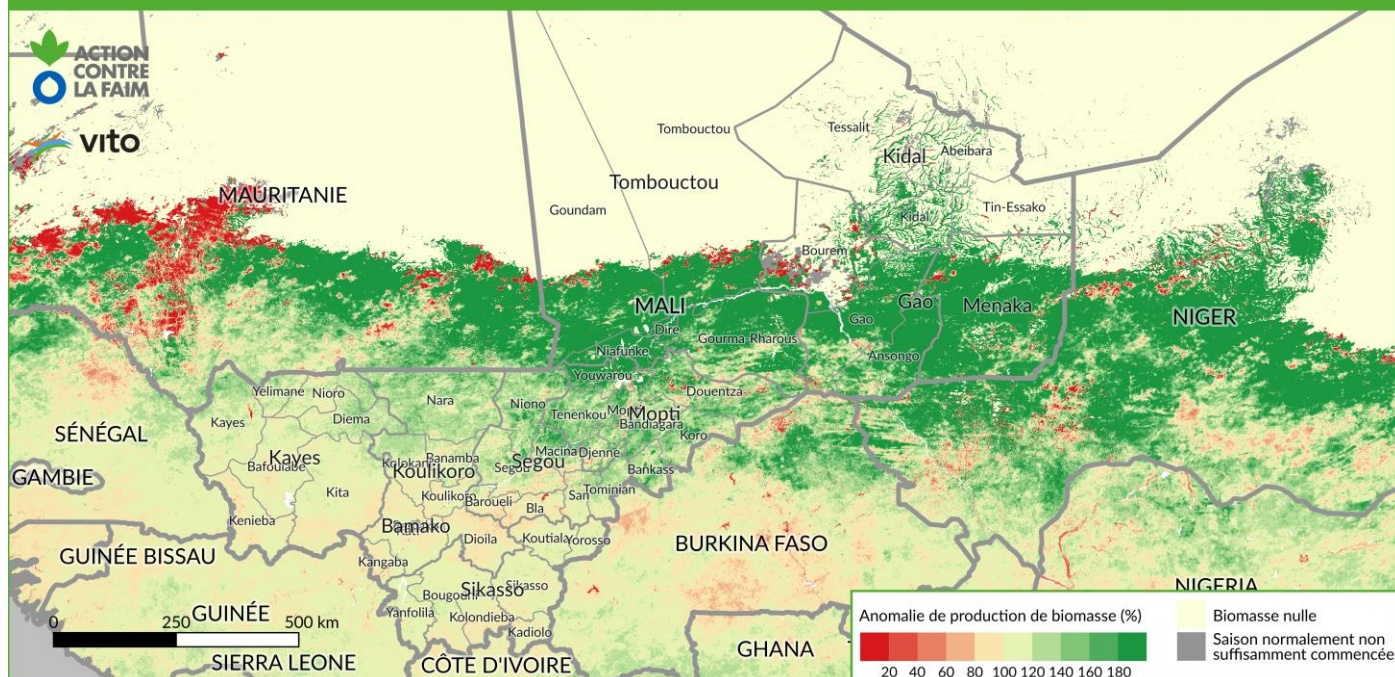
**MALI**

---

**CEDRIC BERNARD  
ERWANN FILLOL**

**ACTION  
AGAINST  
HUNGER**  **ACTION  
CONTRE  
LA FAIM**

## CARTE 1 : ANOMALIE EN POURCENT DE PRODUCTION DE BIOMASSE ANNÉE 2020



## FAITS SAILLANTS

- Pluviométrie excédentaire au Mali lors de la saison des pluies 2020
- Production de biomasse normale à excédentaire sur la quasi-totalité du territoire malien
- Les données satellitaires ne font pas apparaître d'anomalies négatives
- Contexte sécuritaire et politique globalement très instable
- Contexte économique difficile du fait des restrictions de mouvement consécutifs à la pandémie COVID-19 qui sont venus s'ajouter aux difficultés d'accès à certaines zones de pâturages en raison de l'insécurité (risque d'attaques ciblées, vols d'animaux, etc.)

## INTRODUCTION

Dans l'ensemble la saison des pluies 2020 a été positive au Mali et la végétation a largement profitée des pluies abondantes.

La quantité de pluie reçue durant la saison des pluies est dans l'ensemble normale à largement excédentaire. Ces quantités sont partout supérieures comparées à celles de l'année dernière à la même période.

L'année 2019 avait été relativement bonne en termes de production de biomasse au Mali donc la biomasse n'est pas le facteur limitant pour l'alimentation des animaux et le fonctionnement de systèmes de productions pastoraux et agropastoraux.

Cependant, les zones de fortes disponibilités fourragères dans certaines communes demeurent inaccessibles aux pasteurs en raison de l'insécurité qui y règne.

## DESCRIPTION DU SYSTÈME

### QU'EST-CE QUE LA BIOMASSE ET COMMENT EST-ELLE MESURÉE ?

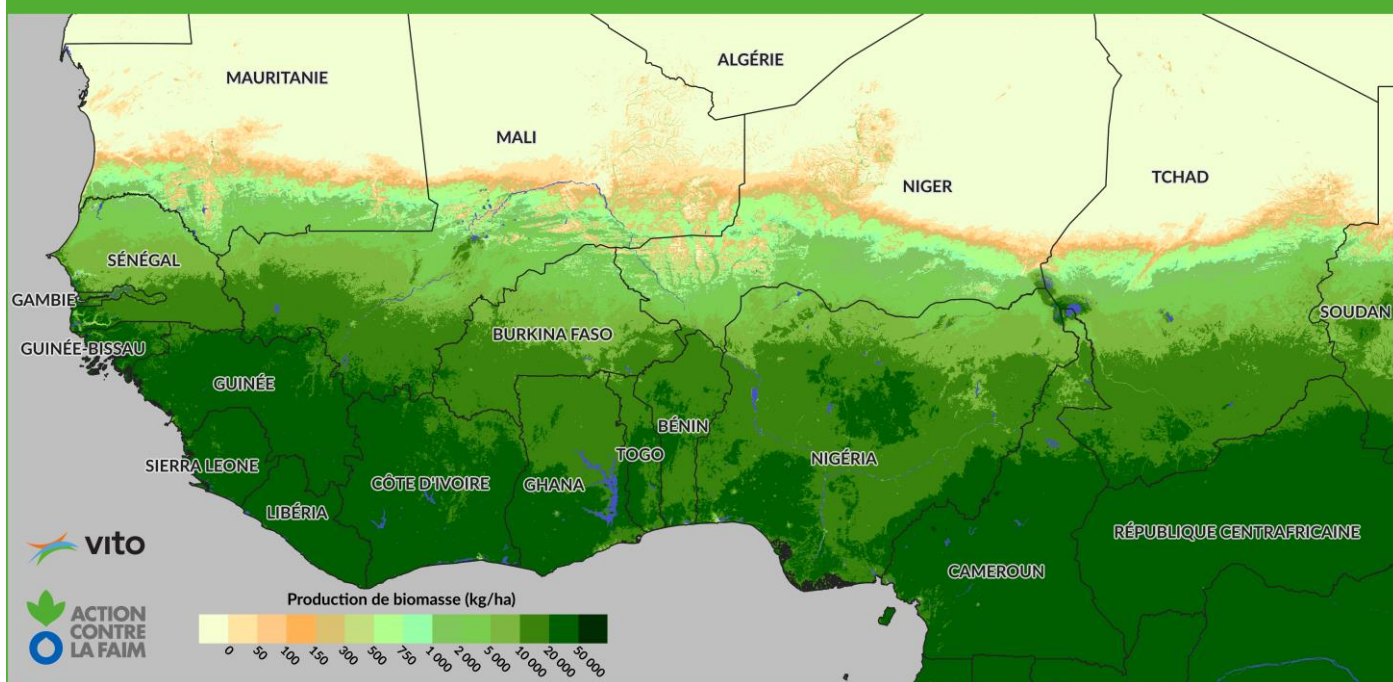
La biomasse est la production totale de matière végétale mesurée en kilogramme de matière sèche MS par hectare kg/ha. Le terme matière sèche est utilisé pour décrire toute forme de végétation au-dessus du sol sans tenir compte de sa teneur en eau. Pour une analyse de la situation pastorale, la biomasse est un moyen efficace pour mesurer la disponibilité en ressources fourragères.

La production de biomasse est calculée à partir d'images satellitaires collectées tous les 10 jours par les satellites SPOT-VEGETATION et PROBA-V de l'Agence Spatiale Européenne et fournies par le partenaire scientifique d'ACF, l'Institut flamand de technologie VITO, par l'intermédiaire de programme européen COPERNICUS.

La méthode de calcul de la productivité de biomasse quotidienne de biomasse (kg/ha/jour) se base sur un algorithme intégrant les paramètres biophysiques obtenus à partir d'images satellitaires ainsi que les paramètres climatiques de température et d'éclairement solaire.

L'outil BioGenerator développé par ACF permet d'intégrer l'ensemble de ces données afin de produire la carte annuelle de production de biomasse calculée sur la saison de croissance coïncidant avec la saison des pluies sur le Sahel. La résolution spatiale est de 1 km qui correspond à celle des produits satellitaires utilisés. La période couverte est celle de l'archive satellitaire depuis 1998 à aujourd'hui.

CARTE 2 : PRODUCTION DE BIOMASSE ANNUELLE MOYENNE 1998-2020



### QUELS SONT LES INDICATEURS GÉNÉRÉS ?

Le premier indicateur est la production annuelle de biomasse calculée sur la saison de croissance :

- Production annuelle kg/ha

La production annuelle de biomasse est comparée à la moyenne calculée sur l'ensemble des années depuis 1998 afin d'un faire ressortir l'anomalie qui est représentée de deux manières :

- Anomalie exprimée en pourcentage de la valeur moyenne %
- Anomalie normalisée exprimée en nombre d'écart type  $\sigma$  d'écart à la moyenne

Un indice de vulnérabilité lié à la disponibilité en biomasse VI est calculé de manière récursive en pondérant les années les plus récentes afin de prendre en compte des enchaînements d'événements sec ou pluvieux :

- Indice de vulnérabilité VI

Les méthodes utilisées et les détails de fonctionnement de BioGenerator sont accessibles sur : [www.sigsahel.info](http://www.sigsahel.info)

## PRODUCTION DE BIOMASSE EN 2020

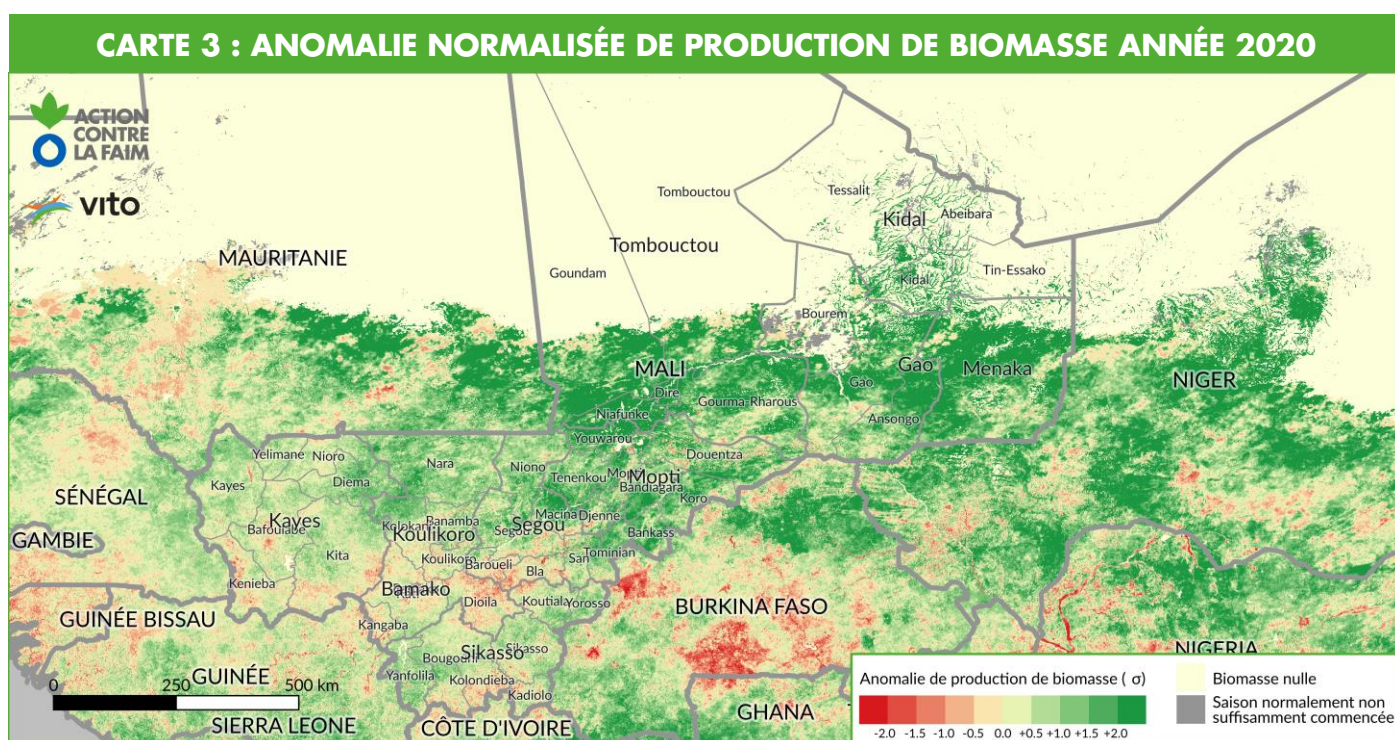
### CARTOGRAPHIE DE L'ANOMALIE DE PRODUCTION DE BIOMASSE

La carte 1 montre l'anomalie de production de biomasse pour 2020 avec un focus sur le Mali exprimée en % de la moyenne, tandis que la carte 3 exprime cette même anomalie en nombre d'écart-type  $\sigma$  d'écart à la moyenne appelée anomalie normalisée.

Ces cartes montrent une production partout supérieure à la moyenne sans exception notable au Mali.

Les productions ont été particulièrement bonnes dans les zones pastorales et agropastorales (Menaka, Kidal, Gao et Tombouctou)

Dans les zones agricoles, on retrouve des productions proches de la normale tout en sachant que la variabilité interannuelle dans ces zones est également moins importante.



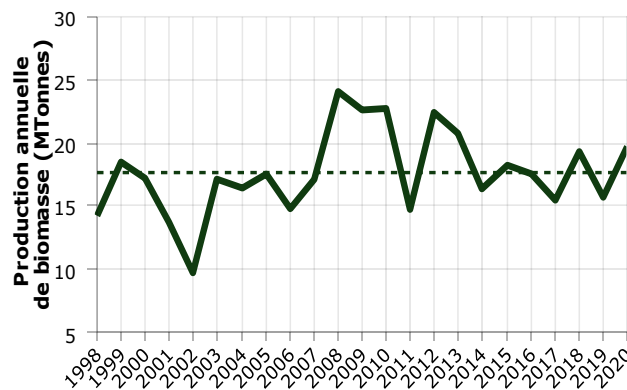
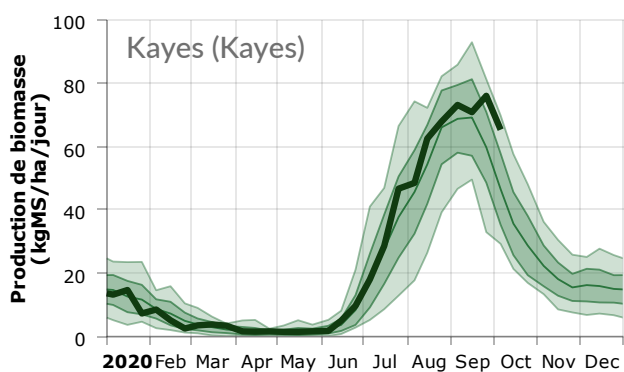
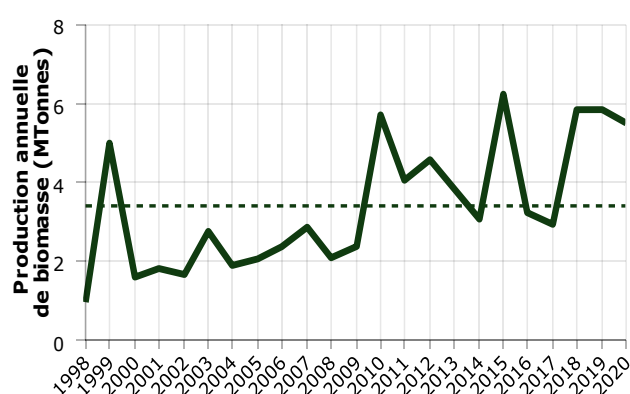
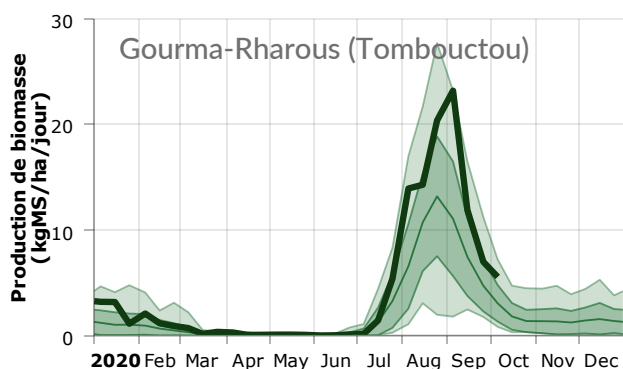
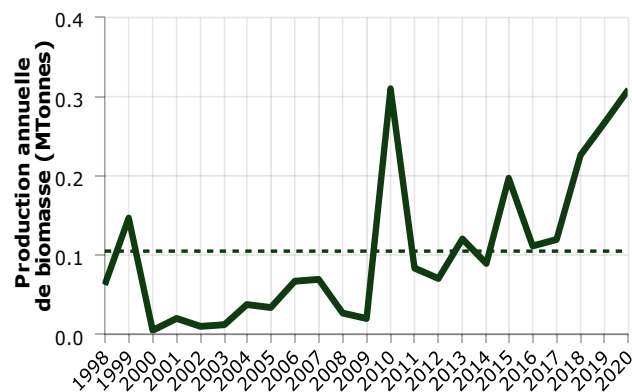
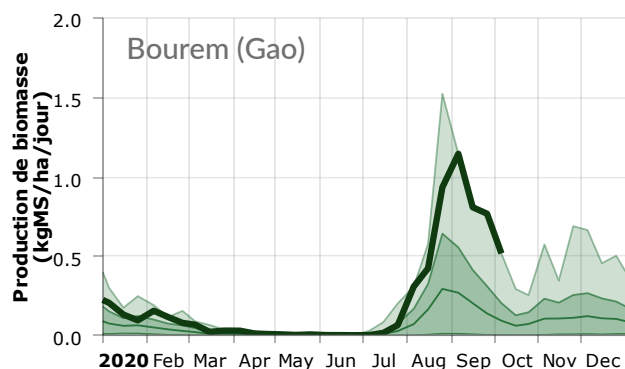
## VARIATION INTER-ANNUELLE DE LA PRODUCTION DE BIOMASSE

Les courbes saisonnières (rangées à gauche) montrent des profils de production de biomasse dans le département de Bourem (région du Gao), dans celui de Gourma Rharous (région de Tombouctou) et celui de Kayes (région de Kayes). Elles comparent la progression journalière de la production de biomasse en 2020 (trait épais) au profil moyen (trait vert fin) ainsi qu'à la variabilité ( $\pm$  l'écart type  $\sigma$ ) et au maximum/minimum de la période 1998-2020.

A Bourem, la production de biomasse en 2020 a connu un démarrage normal, correspondant au mois de Juillet. Elle a continué de croître de manière

exponentielle tout au long de la saison avec des quantités dépassant la valeur maximale de production enregistrée pendant les 22 dernières années. Le département de Gourma-Rharous a aussi connu une très bonne production saisonnière de biomasse.

La situation dans le département de Kayes est plus proche de la normale, mais est restée toujours positive.



## COMPARAISON DE 2020 AVEC LES ANNÉES RÉCENTES

Le premier élément d'observation est une situation globalement positive. La carte 4 d'indice de vulnérabilité à la biomasse fait clairement ressortir une situation normale à excédentaire sur l'ensemble du territoire Malien.

Le tableau suivant affiche les anomalies de production de biomasse entre 2016 et 2020, exprimées en nombre d'écart-type d'écart à la moyenne et en % de la moyenne, pour chaque département et chaque région constituant le pays. L'indice de vulnérabilité lié à la biomasse pour 2020 est également représenté dans la dernière colonne.

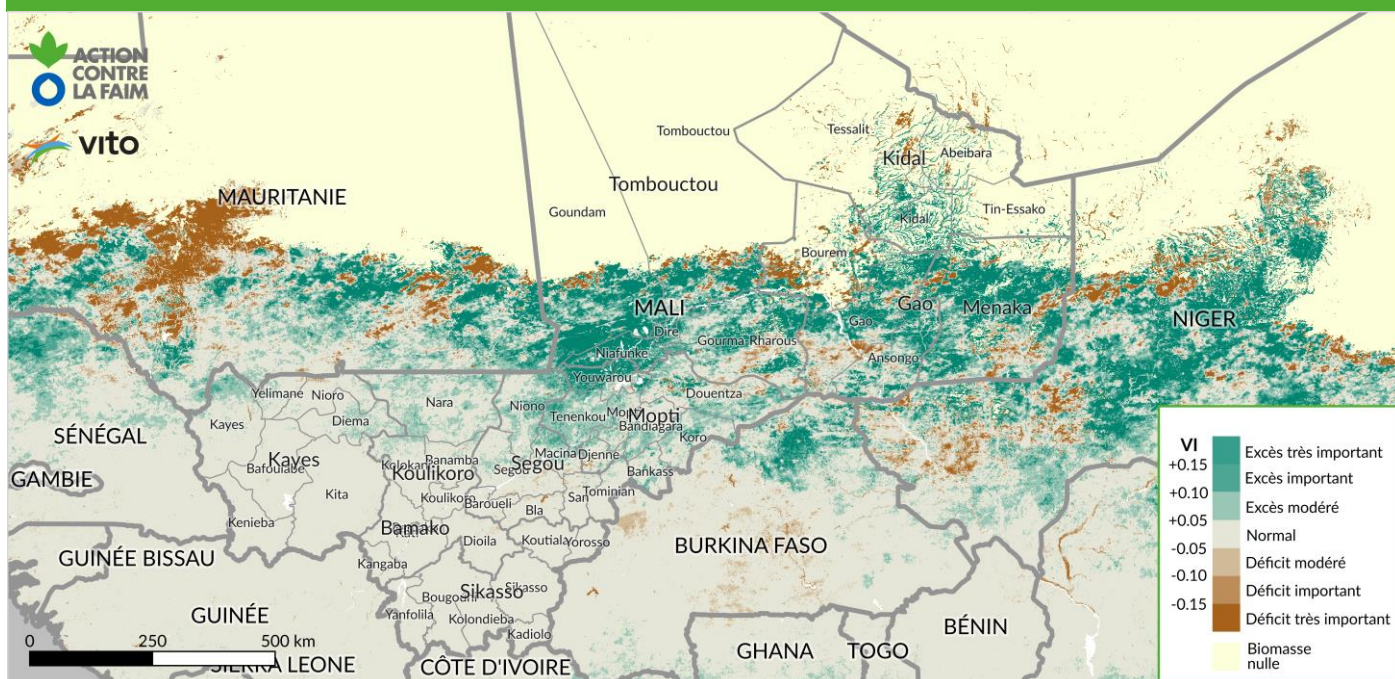
De manière localisée on observe toutefois des déficits modérés à très importants. Il faut donc comprendre que la répétition d'anomalies négatives durant les années récentes se traduit par une forme de vulnérabilité pour les éleveurs : une année fortement positive isolée ne permettant pas seule, de compenser des anomalies négatives des années précédentes.

Les zones concernées par ces déficits sont le Nord des régions de la zone pastorale (Gouram, Bourem, Kidal et Bourem) et dans une moindre mesure, les cercles de Gao et Ansongo plus au sud.

Sur les régions de Kidal, Gao, Tombouctou et Menaka, à dominante pastorale, les trois dernières années ont été positives concernant la production de biomasse. La dernière année négative ayant été 2017.

À l'ouest du Mali, sur les régions de Kayes et de Koulikoro et dans une moindre mesure sur celle de Ségou, la relative bonne saison d'hivernage 2020 est à relativiser car elle est consécutive à une année 2019 plutôt mauvaise. Ceci est particulièrement vrai sur les départements de Nioro, de Yelimane et de Kanbaga. Ces régions de moyen de subsistance à dominance agricole ou agropastorale présentent un indice de vulnérabilité proche de la valeur neutre.

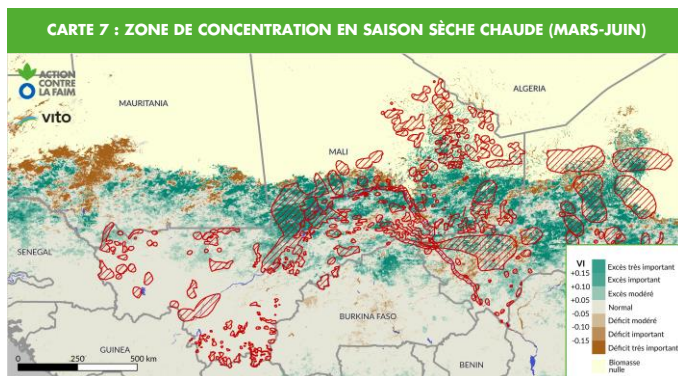
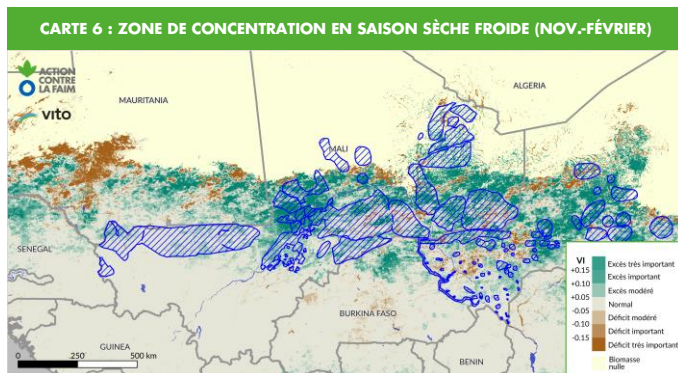
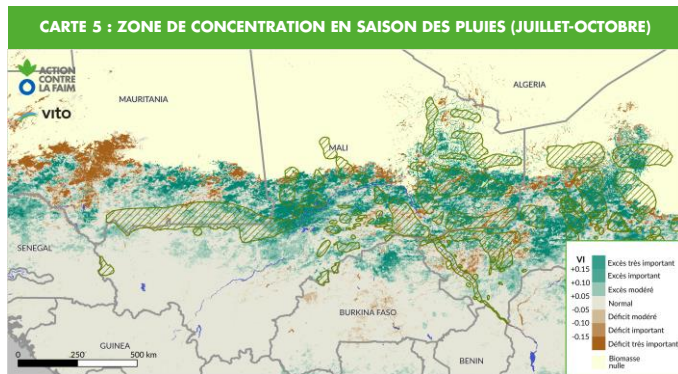
**CARTE 4 : INDICE DE VULNÉRABILITÉ LIÉ À LA BIOMASSE 2020**



Région	Cercle	Superficie km2	Anomalie 2016	Anomalie 2017	Anomalie 2018	Anomalie 2019	Anomalie 2020	VI 2020
Gao	Ansongo	23037	+0.2σ (112%)	-0.3σ (082%)	+2.1σ (211%)	+1.0σ (152%)	+1.5σ (182%)	+0.08
	Bourem	42655	+0.1σ (108%)	+0.2σ (116%)	+1.3σ (220%)	+1.7σ (260%)	+2.2σ (300%)	+0.11
	Gao	34429	+0.2σ (112%)	+0.4σ (121%)	+2.3σ (235%)	+1.7σ (203%)	+1.4σ (184%)	+0.09
	Total	99680	+0.2σ (111%)	+0.3σ (121%)	+2.1σ (231%)	+1.6σ (198%)	+1.8σ (212%)	+0.09
Kayes	Bafoulabe	19892	+0.3σ (104%)	-0.7σ (090%)	+0.1σ (102%)	-0.2σ (097%)	+0.4σ (105%)	+0.01
	Diema	12923	+0.3σ (106%)	-0.9σ (080%)	+0.3σ (107%)	-0.1σ (097%)	+0.8σ (118%)	+0.03
	Kayes	23046	-0.0σ (100%)	-0.6σ (088%)	+0.5σ (110%)	-0.6σ (089%)	+0.6σ (112%)	+0.03
	Kenieba	15096	+0.4σ (104%)	-0.2σ (098%)	-0.0σ (100%)	-0.2σ (098%)	+0.1σ (101%)	-0.01
	Kita	35665	+0.4σ (105%)	-0.4σ (095%)	+0.2σ (102%)	+0.0σ (100%)	+0.3σ (104%)	+0.00
	Nioro	10654	+0.5σ (115%)	-0.7σ (081%)	+0.6σ (115%)	-0.8σ (078%)	+0.5σ (114%)	+0.01
	Total	121937	+0.3σ (105%)	-0.6σ (092%)	+0.3σ (104%)	-0.3σ (096%)	+0.5σ (106%)	+0.01
Kidal	Abeibara	22787	+0.4σ (160%)	+0.4σ (164%)	+3.3σ (627%)	+1.6σ (360%)	+2.1σ (438%)	+0.07
	Kidal	18415	+0.8σ (192%)	+0.2σ (118%)	+0.6σ (170%)	+2.5σ (382%)	+2.8σ (420%)	+0.28
	Tessalit	81112	+0.8σ (194%)	+0.9σ (210%)	+2.4σ (375%)	+2.2σ (352%)	+2.0σ (329%)	+0.05
	Total	149277	+0.7σ (186%)	+0.5σ (154%)	+1.9σ (317%)	+2.3σ (369%)	+2.6σ (403%)	+0.16
Koulikoro	Banamba	7571	+0.5σ (109%)	-0.5σ (090%)	+0.3σ (106%)	+0.1σ (102%)	+0.6σ (112%)	+0.02
	Dioila	12446	+0.5σ (106%)	-0.4σ (095%)	+0.1σ (102%)	-0.1σ (099%)	-0.1σ (098%)	-0.01
	Kangaba	4930	+0.4σ (105%)	-0.4σ (095%)	-0.3σ (096%)	-0.4σ (096%)	+0.0σ (100%)	-0.00
	Kati	16717	+0.7σ (109%)	-0.2σ (097%)	+0.2σ (102%)	-0.0σ (100%)	+0.2σ (103%)	-0.01
	Kolokani	11878	+0.7σ (112%)	-0.5σ (090%)	+0.4σ (108%)	+0.0σ (100%)	+0.7σ (112%)	+0.01
	Koulikoro	5957	+0.5σ (107%)	-0.1σ (098%)	+0.3σ (104%)	-0.0σ (100%)	+0.3σ (104%)	-0.00
	Total	89917	+0.5σ (107%)	-0.4σ (093%)	+0.3σ (105%)	+0.0σ (101%)	+0.5σ (108%)	+0.01
Menaka	Total	76745	+0.1σ (108%)	+0.8σ (159%)	+1.9σ (247%)	+1.7σ (233%)	+2.1σ (263%)	+0.12
Mopti	Bandiagara	7967	+0.9σ (123%)	-0.2σ (096%)	+0.3σ (108%)	+0.5σ (113%)	+1.3σ (133%)	+0.04
	Bankass	6218	+0.2σ (103%)	+0.2σ (104%)	+0.9σ (118%)	+0.7σ (113%)	+1.4σ (128%)	+0.04
	Djenne	4495	+0.6σ (113%)	-0.8σ (082%)	+0.8σ (117%)	+0.8σ (118%)	+0.9σ (121%)	+0.03
	Douentza	23223	+0.8σ (124%)	-0.2σ (093%)	+0.6σ (117%)	+0.8σ (123%)	+1.2σ (135%)	+0.04
	Koro	10633	+0.1σ (102%)	-0.2σ (095%)	+0.5σ (111%)	+0.7σ (116%)	+1.3σ (131%)	+0.05
	Mopti	7242	+0.8σ (119%)	-0.8σ (081%)	+0.4σ (109%)	+0.5σ (112%)	+1.2σ (130%)	+0.05
	Tenenkou	11469	+0.5σ (111%)	-1.0σ (077%)	+0.1σ (102%)	-0.0σ (100%)	+1.4σ (132%)	+0.07
	Total	79584	+0.6σ (113%)	-0.5σ (089%)	+0.5σ (111%)	+0.6σ (114%)	+1.4σ (132%)	+0.06
Segou	Baroueli	4766	+0.2σ (103%)	-0.1σ (098%)	+0.4σ (106%)	-0.2σ (098%)	+0.1σ (101%)	-0.01
	Bla	6390	+0.1σ (102%)	-0.2σ (097%)	+0.6σ (108%)	-0.2σ (097%)	-0.1σ (098%)	-0.02
	Macina	6542	+0.5σ (111%)	-0.3σ (093%)	+0.7σ (116%)	+0.1σ (102%)	+1.4σ (132%)	+0.05
	Niono	16163	-0.0σ (100%)	-0.5σ (085%)	+0.7σ (122%)	+0.5σ (116%)	+1.0σ (131%)	+0.06
	San	6058	+0.3σ (105%)	-0.0σ (100%)	+0.9σ (115%)	+0.3σ (105%)	+0.7σ (111%)	+0.01
	Segou	15339	+0.5σ (109%)	-0.3σ (094%)	+0.7σ (112%)	+0.1σ (102%)	+0.7σ (113%)	+0.01
	Tominian	6780	+0.8σ (113%)	+0.5σ (108%)	+0.9σ (116%)	+0.5σ (108%)	+1.0σ (117%)	+0.01
	Total	61972	+0.3σ (106%)	-0.2σ (096%)	+0.7σ (114%)	+0.2σ (104%)	+0.8σ (114%)	+0.02
Sikasso	Bougouni	19239	+0.3σ (103%)	-0.3σ (097%)	-0.1σ (099%)	+0.2σ (102%)	+0.5σ (105%)	+0.01
	Kadiolo	5148	-0.8σ (094%)	-0.9σ (093%)	-0.0σ (100%)	+0.7σ (105%)	+0.4σ (103%)	+0.01
	Kolondieba	7747	-0.0σ (100%)	-0.5σ (096%)	-0.2σ (098%)	+0.2σ (102%)	+0.1σ (101%)	+0.00
	Koutiala	9160	+0.2σ (102%)	-0.4σ (095%)	+0.9σ (112%)	-0.0σ (100%)	+0.4σ (106%)	+0.00
	Sikasso	15383	+0.3σ (103%)	-0.4σ (096%)	+0.7σ (107%)	+0.5σ (105%)	+0.6σ (106%)	+0.00
	Yanfolila	9478	+0.1σ (101%)	-0.0σ (100%)	-0.2σ (098%)	+0.2σ (102%)	+0.9σ (108%)	+0.01
	Total	71878	+0.2σ (102%)	-0.3σ (097%)	+0.3σ (103%)	+0.3σ (103%)	+0.6σ (105%)	+0.01
Tombouctou	Dire	2406	+0.6σ (143%)	+0.6σ (143%)	+0.6σ (144%)	+2.7σ (289%)	+2.2σ (251%)	+0.17
	Goundam	114453	-0.0σ (100%)	-0.7σ (059%)	+1.4σ (181%)	+1.5σ (184%)	+2.3σ (228%)	+0.15
	Gourma-Rharous	42475	-0.1σ (095%)	-0.3σ (087%)	+1.5σ (172%)	+1.5σ (173%)	+1.3σ (163%)	+0.08
	Niafunke	8785	+0.4σ (121%)	-0.0σ (099%)	+0.4σ (125%)	+2.3σ (227%)	+2.5σ (238%)	+0.20
	Total	331468	-0.1σ (093%)	-0.2σ (087%)	+1.9σ (256%)	+1.6σ (227%)	+2.0σ (260%)	+0.04
Total	Total	498839	+0.0σ (101%)	-0.4σ (082%)	+1.4σ (172%)	+1.8σ (188%)	+1.9σ (195%)	+0.11
<b>Total</b>	<b>Total</b>	<b>1257120</b>	<b>+0.4σ (105%)</b>	<b>-0.4σ (094%)</b>	<b>+0.5σ (107%)</b>	<b>+0.2σ (103%)</b>	<b>+0.8σ (111%)</b>	<b>+0.05</b>

## DISPONIBILITÉ FOURRAGÈRE EN ZONES DE CONCENTRATION

Les cartes 5, 6 et 7 ci-dessus représentent les zones de concentration habituelles des troupeaux (les aires délimitées et hachurées) qui sont aussi connues comme zones d'accueil pendant les différentes saisons au Mali. Ces zones sont superposées à la carte de l'indice de vulnérabilité de la biomasse VI pour indiquer les potentielles zones de stress pastoral. Une aire de concentration qui se trouve dans une zone de vulnérabilité peut subir un manque de pâturage ou un départ précoce des troupeaux.



Les zones de concentration de bétail lors de la saison des pluies (Juillet-Octobre), hachurées en bleu sur la carte 5, correspondent aux territoires qui possèdent normalement du pâturage pendant et juste après la saison des pluies. Pendant cette saison, une grande partie de ces zones se trouvent dans la bande pastorale, allant de Tombouctou, Gao et Menaka, et qui affichait des vulnérabilités moindres. Les zones au nord de Koulikoro et Kayes présente également un indice de vulnérabilité globalement positif.

Sur la carte 6, les zones de concentration en saison sèche-froide (Novembre-Février), correspondent généralement à des zones de "transition" où les troupeaux pâturent en attendant leur départ à destination des territoires plus favorables lors de la saison sèche-chaude. De Novembre à Février, on constatera des concentrations moins nombreuses mais plutôt des regroupements sur de plus grandes superficies. Ce qui se justifie par la libération des champs des cultures pluviales que les animaux peuvent pâturer sans grande difficulté. Une grande partie de ces zones se trouveront encore dans des aires de vulnérabilité, notamment au sud de la région de Menaka et au nord du fleuve dans la région de Tombouctou.

La Carte 7 projette la situation en saison sèche-chaude (Mars-Juin) et en début de la saison des pluies de 2021. Ceci interviendra au cœur de la soudure pastorale qui généralement correspond à des moments de raréfaction des ressources pastorales en fourrage et en eau nécessaires pour l'alimentation des animaux. Aussi, la saison des pluies commencera par s'installer progressivement dans la zone agricole. Comme conséquence, il y aura une démultiplication des zones de concentration de bétail sur l'ensemble du pays avec des gros foyers dans le nord de la région de Mopti et dans la zone pastorale de la région de Gao. Sur le reste des zones pastorales et agropastorales les concentrations seront observées le long des cours d'eau (filons hachurés en rouge). C'est le cas la vallée du fleuve dans la région de Tombouctou. À partir de juin commencera le mouvement de retour des animaux transhumants qui se fera vers le nord des régions de Gao et de Tombouctou où les conditions de pâturages demeureront plus favorables.



## CONCLUSION

### SAISON D'HIVERNAGE 2020

L'hivernage 2020 est donc caractérisé par une disponibilité de biomasse exceptionnelle, particulièrement dans les zones pastorales et agropastorales. Cet hivernage exceptionnel ne permettra pas de rattraper les répétitions de déficits enregistrés dans certains territoires à dominante pastorale mais les voyants sont majoritairement au vert en termes de disponibilité.

Cette observation est à nuancer en raison de l'instabilité des contextes politiques et sécuritaires. En effet, si la disponibilité est bonne, l'accès aux ressources demeure difficile et certaines zones sont devenues inaccessibles. On sait que le renouvellement de la ressource fourragère est lié au pâturage et qu'en l'absence de ce dernier, la ressource risque de se dégrader.

### PERSPECTIVES POUR 2021

Malgré cet hivernage Exceptionnel, les perspectives pour 2021 demeurent extrêmement incertaines. Les réductions de mobilité entraînent toujours des concentrations animales importantes dans certaines zones et pourraient, malgré une disponibilité apparente satisfaisante, pousser à la raréfaction des

Au-delà de la disponibilité de biomasse, les bonnes pluviométries enregistrées ont également permis un remplissage des mares et autres points d'eau rendant accessible la ressource pour les troupeaux et les éleveurs.

Dans ce contexte il sera clef de suivre l'évolution de l'état sanitaire des troupeaux, l'embonpoint et la disponibilité fourragère (incluant des aspects qualitatifs sur la biomasse disponible) afin de surveiller l'évolution des activités pastorales et voir dans quelle mesure les animaux et les éleveurs seront en mesure de tirer profit de cet hivernage exceptionnel.

ressources fourragères relativement précocement en 2021.

Tant que la situation d'instabilité sur le plan sécuritaire demeurera, les perspectives pour le secteur pastorale demeureront difficiles.

## RECOMMANDATIONS

- Consulter le Guide d'alerte précoce d'ACF sur la biomasse disponible sur [SigSahel.info](http://SigSahel.info)
- Maintenir les efforts contribuant à la cohésion sociale pour renforcer les aspects d'intégration et de complémentarités entre communautés agricoles, agropastorales et pastorales
- Ajuster les plans d'interventions et les dispositifs d'accompagnement des éleveurs pour renforcer les dynamiques de longs termes et la résilience des communautés : ce travail passe notamment par la sécurisation des mouvements des éleveurs transhumants
- Renforcer les services publics de l'élevage (accompagnement technique, vulgarisation, accès facilités aux intrants clefs pour le fonctionnement des systèmes d'élevage et la mise en œuvre des pratiques durables, services vétérinaires) en associant les organisations pastorales et les éleveurs
- Renforcer les mécanismes de surveillance complémentaire à la veille satellitaire pour un suivi régulier de la situation pastorale et une information régulière permettant une prise de décision adaptée et rapide

Les données utilisées proviennent des données générées par le service terrestre de COPERNICUS, le programme d'observation de la Terre de la Commission Européenne. La recherche qui a mené à la version actuelle du produit a reçu des financements de divers programmes de recherche et de développement technique de la Commission Européenne. Le produit est basé sur les données PROBA-V (©) et SPOT-VEGETATION (©) ESA

Action Contre la Faim  
Bureau Régional d'Afrique de l'Ouest et du Centre ROWCA  
Ngor Almadies N°13 Bis, Rue NG 96, BP 29621, Dakar, Sénégal

Département de Surveillance et de Réduction des Risques : Erwann FILLLOL  
Email : [erfillol@wa.acfspain.org](mailto:erfillol@wa.acfspain.org)  
Portail : [www.sigsahel.info](http://www.sigsahel.info)

