



Africa Agriculture Watch

By AKADEMIYA2063

Utiliser l'intelligence artificielle et les données de télédétection par satellite pour améliorer la prise de décision dans le secteur agricole africain



AKADEMIYA

akademiya2063.org

aagwa.org



@AAgWa_News



@Africa Agriculture Watch – AAgWa



Africa Agriculture Watch by AKADEMIYA2063



Exploiter les technologies de pointe en matière de modélisation prédictive pour fonder les décisions sur des données probantes

En Afrique, les systèmes de production alimentaire sont constamment confrontés à de nombreuses menaces, notamment les chocs climatiques, les maladies des plantes et les invasions de parasites, le tout exacerbé par la pandémie de la COVID-19 et la crise ukrainienne, entre autres chocs. Pour mieux se préparer à faire face aux perturbations engendrées par ces crises, il convient de disposer, en temps opportun, de données précises permettant de prédire et de renforcer les futures productions agricoles.

L'absence totale d'informations sur les conditions culturales peut être surmontée en utilisant les technologies numériques modernes. Par exemple, les données de télédétection permettent de suivre en temps réel l'évolution de la couverture végétale, les données climatiques et bien d'autres paramètres liés aux activités agricoles. En outre, les récents développements en matière d'apprentissage automatique et

de modélisation informatique permettent de suivre et de prédire la production agricole grâce aux données de télédétection. Les obstacles qui empêchent l'accès à des statistiques agricoles de qualité peuvent aussi être surmontés grâce à ces technologies numériques ; elles permettent notamment de réaliser des estimations des terres arables, des surfaces emblavées, des rendements agricoles ou de la distribution géographique des quantités récoltées.

Les chercheurs d'AKADEMIYA2063 ont développé la plateforme Africa Agriculture Watch (AAGWa) afin de combler les lacunes en termes de données agricoles. Lancée en 2021, la plateforme AAGWa utilise des techniques d'apprentissage automatique de pointe et des données de télédétection pour prédire les rendements agricoles et les niveaux de production de plusieurs cultures à travers l'Afrique, afin de soutenir les efforts de gestion, de surveillance et d'atténuation des crises au sein des communautés locales.

5

FAITS SAILLANTS



AKADEMIYA2063 a créé la plateforme Africa Agriculture Watch (AAgWa) en 2021 pour contribuer aux efforts continentaux de renforcement de la préparation et de la résilience face aux chocs pour des systèmes alimentaires plus durables.



La plateforme AAgWa couvre 47 pays africains.



Elle permet de prédire la production de 9 produits agricoles : les haricots, le manioc, le maïs, le mil, le riz, l'arachide, le sorgho, le blé et l'igname.



Le site web de l'Alliance mondiale pour la sécurité alimentaire (**GAFS – Global Alliance for Food Security**) inclut la plateforme AAgWa dans sa liste d'outil de surveillance des cultures par satellite dans la catégorie « **Crops Monitor** ».

Sa mission est alignée sur l'Agenda 2063 de l'Union africaine.

La plateforme AAgWa s'inscrit dans le cadre de la première aspiration de l'Agenda 2063, celle d'une prospérité basée sur la croissance inclusive et le développement durable, en mettant l'accent sur une agriculture africaine moderne et productive qui met à profit la science, la technologie, l'innovation et les connaissances indigènes.

Les principales fonctionnalités de la plateforme AAgWa



Le modèle Africa Crop Production (AfCP)

Le modèle AfCP fournit des prédictions de la production des cultures vivrières en Afrique. Ses estimations sont basées sur une combinaison de paramètres biophysiques obtenus par télédétection à partir d'images satellites, de cartes sur l'historique des productions et de techniques d'apprentissage automatique.



Le calendrier des prédictions

Depuis sa création en 2021, la plateforme AAgWa publie périodiquement des calendriers de prédictions couvrant diverses saisons de récolte pour les neuf produits agricoles.



Un outil accessible en ligne

La plateforme AAgWa facilite l'accès et l'utilisation des produits de télédétection et des cartes de prédictions en intégrant des résultats prêts à l'emploi dans un outil en ligne.



Comblent le déficit de données agricoles

La plateforme AAgWa comble le déficit de statistiques agricoles en Afrique en collectant des données de télédétection grâce à des images satellites, afin de mieux soutenir et stimuler la productivité agricole.



Plébiscitée par l'Alliance mondiale pour la sécurité alimentaire

La GAFS – Global Alliance for Food Security, Alliance mondiale pour la sécurité alimentaire, est une initiative conjointe du Groupe de la Banque mondiale et de la présidence allemande du G7, soutenue par des organisations humanitaires, des partenaires au développement, des organisations régionales et des gouvernements. Elle vise à catalyser une réponse agile, immédiate et coordonnée, à la crise actuelle de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau mondial, en tant qu'acte de solidarité en faveur des personnes les plus touchées. La plateforme AAgWa est présentée dans la catégorie Conseils du site web de la GAFS, qui vise à soutenir l'échange coordonné et régulier d'informations entre les décideurs et à rendre compte des tendances des principaux indicateurs, afin de promouvoir la prise de conscience face aux crises de sécurité alimentaire en cours.

Activités de recherche

La plateforme AAgWa exploite des technologies de pointe en matière de modélisation prédictive telles que les techniques d'apprentissage automatique, afin de fournir des prédictions et de réduire les incertitudes dans les processus de prise de décision au sein des systèmes de production alimentaire africains. Les activités de recherche de la plateforme AAgWa comblent le déficit de statistiques agricoles en Afrique en utilisant des données de télédétection obtenues à partir d'images satellites. La méthodologie de recherche est basée sur le modèle AfCP, Africa Crop Production.

Le modèle AfCP - Africa Crop Production

Le modèle Africa Crop Production (AfCP) fournit des prédictions sur la production de certains produits agricoles dans plusieurs pays africains. Il fournit une résolution spatiale avec des cellules de 10 par 10 kilomètres au niveau de la communauté. Ses estimations sont basées sur une combinaison de trois éléments : (i) des paramètres biophysiques obtenus par télédétection à partir d'images satellites ; (ii) des cartes sur l'historique des productions et ; (iii) des techniques d'apprentissage automatique.

Le modèle AfCP a été conçu avec la technique d'apprentissage automatique des réseaux neuronaux artificiels (ANN - artificial neural network). Cette technique d'apprentissage supervisé nécessite des variables explicatives comme entrées et des étiquettes ou des exemples comme sorties correspondantes. La construction du modèle correspond à l'apprentissage de la relation entre les entrées et les étiquettes grâce à un processus itératif.

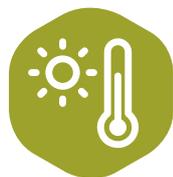


Les paramètres du modèle AfCP



L'indice de végétation par différence normalisée (IVDN):

La construction du modèle AfPC nécessite des variables explicatives pour évaluer l'état des cultures tout au long de la saison de croissance. La première variable utilisée est l'indice de végétation par différence normalisée (IVDN), qui est le ratio entre la différence entre le proche infrarouge (NIR : 0,7 - 1,1 μ m) et les bandes rouges (R : 0,6- 0,7 μ m) de la réflectance des images multispectrales et leur somme. L'utilisation de l'indice IVDN comme première donnée d'entrée dans le modèle AfCP se justifie d'abord par sa relation étroite avec le rendement des cultures (Huang et Han, 2014 ; Liu et al., 2019 ; Rembold et al., 2013) et ensuite par sa capacité à évaluer l'intensité de l'activité de photosynthèse des feuilles des cultures comme indicateur de leur santé (McVeagh et al., 2012).



Température diurne à la surface du sol (LST - Land Surface Temperature) :

De nombreuses études ont montré que les rendements finaux des cultures sont également liés aux indices thermiques (Leroux et al., 2016). Nous utilisons la version 6 du produit MODIS/Terra land surface temperature (Wan et al., 2015) avec une résolution spatiale d'un kilomètre. Le produit est composé de douze ensembles de données scientifiques. Plus précisément, nous avons utilisé la première couche correspondant à la température diurne de la surface terrestre avec des valeurs de pixels allant de 150 à 1310,7 degrés Kelvin. Comme pour l'indice IVDN, la couche d'assurance qualité a été utilisée pour sélectionner des pixels de température de surface terrestre diurne fiables.



Données pluviométriques :

L'agriculture africaine étant majoritairement pluviale, les données pluviométriques provenant de sources satellitaires sont utilisées pour évaluer la disponibilité de l'eau et enregistrées en tant que variables explicatives dans le modèle AfCP.



Évapotranspiration :

Le quatrième paramètre d'entrée du modèle AfCP est l'évapotranspiration (ET), un indicateur permettant d'évaluer le stress hydrique des cultures.



Calendrier des cultures :

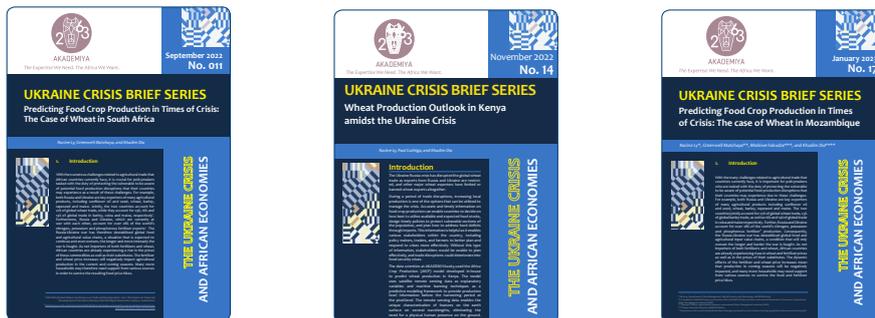
La plateforme AAgWa s'appuie sur le calendrier des cultures de la FAO pour produire, en temps voulu, des prédictions de la production et du rendement des cultures vivrières dans toute l'Afrique. Des calculs spécifiques sont effectués pendant les périodes de semis et de croissance des cultures afin de fournir, avant la récolte, des prédictions de la production et du rendement.

Publications

Les chercheurs de la plateforme AAgWa contribuent constamment à combler le déficit de connaissances sur les données agricoles pour une meilleure préparation aux crises et une résilience durable dans toute l'Afrique. Leurs activités de recherches portent notamment sur i) [les défis et les opportunités de l'apprentissage automatique](#) dans le secteur agricole africain, ii) [la prédiction des prix des matières premières](#) et iii) [la télédétection et l'apprentissage automatique pour générer des données sur la production vivrière post-COVID-19 en Afrique](#).

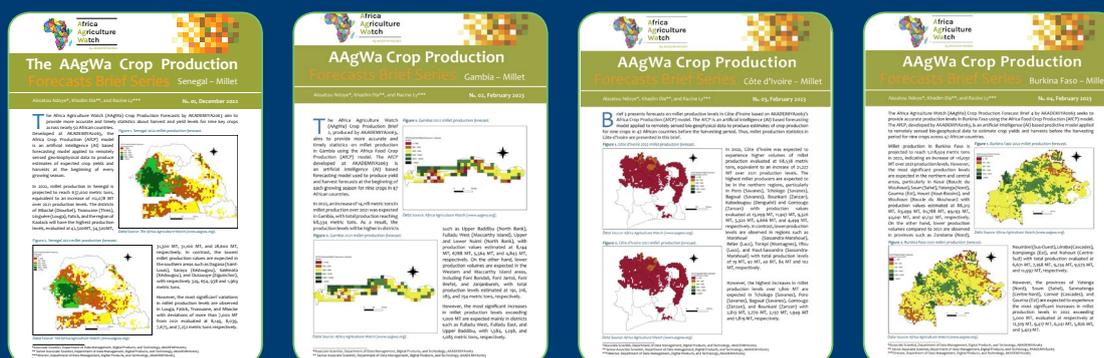
Crise ukrainienne et économies africaines

Le commerce mondial du blé a été perturbé par la crise entre l'Ukraine et la Russie en raison des restrictions des exportations en provenance de ces deux pays et des mesures prises par les autres grands exportateurs de blé. Les spécialistes des données d'AKADEMIYA2063 ont utilisé le modèle Africa Crop Production (AfCP), développé en interne, pour prédire la production de blé de quelques pays africains dans un tel contexte, notamment le Kenya, le Mozambique, l'Afrique du Sud. Le modèle utilise les données de télédétection par satellite comme variables explicatives et les techniques d'apprentissage automatique comme cadre de modélisation prédictive pour fournir, avant la période de récolte, des informations sur la production au niveau du pixel. Les données de télédétection permettent de décrire de manière unique les caractéristiques de la surface terrestre sur plusieurs longueurs d'onde, éliminant ainsi la nécessité d'une présence humaine physique sur le terrain.



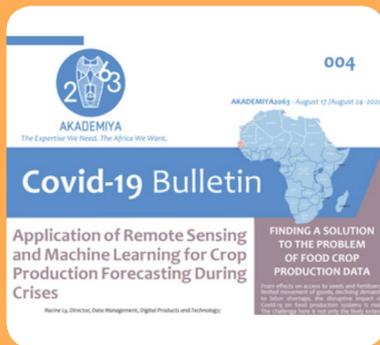
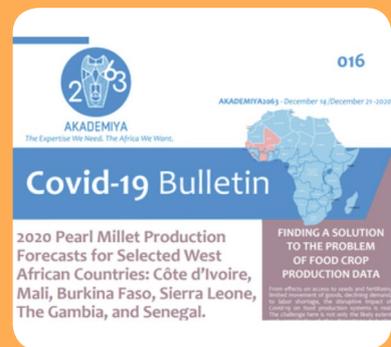
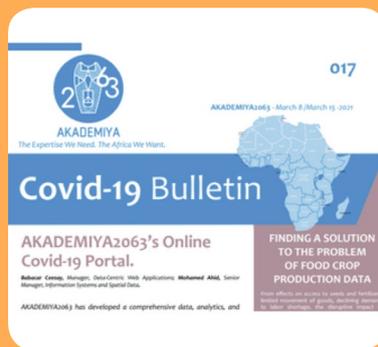
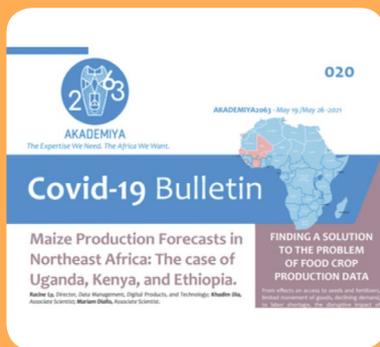
AAGWa - Série de notes de synthèse sur la prédiction de la production

Les notes de synthèse sur la prédiction de la production agricole réalisée par le programme AAGWa d'AKADEMIYA2063 visent à fournir, en temps opportun, des statistiques plus précises sur les niveaux de récolte et de rendement de neuf produits agricoles majeurs dans près de 50 pays africains. Ces notes de synthèse, élaborées avec l'aide du modèle AfCP, permettent de fournir, au début de chaque saison de culture, des estimations des rendements et des récoltes à venir.



COVID-19 – Perturbations des systèmes de production

La pandémie de la COVID-19 et les multiples perturbations qui en ont découlé au niveau de la santé, des transports, des marchés et des systèmes alimentaires au sens large ont entraîné des répercussions très diverses sur les systèmes de production. La difficulté de collecter des données en personne a considérablement freiné les interventions visant à évaluer la situation pour donner une image précise des ramifications de la crise. Dans le cadre de cet axe de travail, les chercheurs de la plateforme AAgWa ont utilisé des méthodes innovantes de télédétection, de big data et d'apprentissage informatique pour évaluer l'impact de la pandémie sur les systèmes de production au niveau des communautés locales. Les activités de recherche se sont concentrées sur le suivi de la saison de croissance des principaux produits alimentaires de base locaux et sur l'application d'outils de pointe pour générer des prédictions en temps réel des futures productions alimentaires au niveau communautaire dans un certain nombre de pays.



CONTACTEZ-NOUS

Africa Agriculture Watch - Siège

AKADEMIYA2063

Kicukiro/Niboye KK 341 St 22 | P.O. 1855
Kigali, Rwanda

+250 788 318 315

hq-office@akademiya2063.org

AKADEMIYA2063 - Bureau régional

Lot N*3 Almadies | B.P. 24 933
Ouakam, Dakar-Sénégal

+221 338 652 881

dakar-contact@akademiya2063.org

Pour plus d'informations, veuillez contacter Dr Racine Ly, Directeur du Département Management des données, produits et technologies numériques, AKADEMIYA2063 : rly@akademiya2063.org