

African Union



Stratégie d'agriculture numérique et plan de mise en œuvre

Octobre 2023

Table des matières

Résumé.....	2
1. Introduction et contexte	6
1.1. Contexte et origines	6
1.2. Contexte du secteur de l'agriculture	7
1.3. L'écosystème agricole numérique	8
1.4. Gouvernance de l'agriculture numérique	11
1.5. Principaux moteurs de la transformation numérique de l'agriculture.....	14
2. Analyse situationnelle.....	17
2.1. Préparation à la transformation numérique de l'agriculture.....	18
2.2. Enjeux de la transformation numérique de l'agriculture	21
3. Principes directeurs.....	25
4. Le cadre stratégique.....	26
4.1. Vision et mission	26
4.2. Objectifs et priorités	29
4.3. Théorie du changement	30
4.4. Les objectifs stratégiques :	33
4.5. Cadre d'interaction de la SAN.....	39
5. Plan de mise en œuvre de l'agriculture numérique 2024-2030	40
5.1. RÔLES ET RESPONSABILITÉS	40
5.1.1. Pyramide des parties concernées	40
5.1.2. Rôles de l'UA.....	41
5.1.3. Rôle des CER	41
5.1.4. Rôle des États membres	42
5.1.5. Autres acteurs.....	43
5.1.6. Plan d'investissement.....	44
5.1.7. Calendrier	45
6. Conclusion	46
Annexe	48
A1 Comprendre les potentiels et les obstacles.....	49
A1.1 Le paysage de l'agriculture numérique	49
A1.2 Le paysage technologique	61
A2 Les parties prenantes et leur rôle	69
A2.1 Rôle de l'UA	71
A2.1.1 Projet : Le centre de connaissances de la CUA sur la D4Ag	73
A2.1.2 Projet : Forum sur l'e-agriculture	73
A2.2 Rôle des CER	74
A2.3 Rôles des États membres de l'UA.....	76
A2.3.1 Intégrer et aligner les programmes/initiatives D4Ag existants.....	76
A2.3.2 Accès aux données pour la prise de décision	77
A2.3.3 Programmes/initiatives directs de D4Ag	78
A2.3.4 Catalyseurs de la D4Ag	80
A2.4 Autres parties concernées.....	81
A2.4.1 Organisations multilatérales, agences de développement, ONG et centres de recherche	82
A2.4.2 Secteur privé.....	84
A2.4.3 Petits producteurs.....	85

A3	Aider les États membres de l'UA à développer des stratégies nationales	87
A3.1.1	Exigences minimales pour une stratégie nationale.....	94
A3.1.2	Éléments facultatifs d'une stratégie nationale	94
A3.1.3	Obstacles et risques	94
A3.1.4	Paquets de mesures - pour la sélection et la hiérarchisation	95
A3.1.4.1	Cas d'utilisation : Conseil numérique / conseil en ligne	96
A3.1.4.2	Cas d'utilisation : Accès au marché / Connexion avec le marché / Agrégation	100
A3.1.4.3	Cas d'utilisation : Inclusion financière et assurances	103
A3.1.4.4	Cas d'utilisation : Agriculture intelligente.....	106
A3.1.4.5	Cas d'utilisation : Agriculture numérique intelligente face au climat (prévisions)	109
A3.1.4.6	Cas d'utilisation : Les TIC pour une irrigation intelligente face au climat	113
A3.1.4.7	Cas d'utilisation : Partage des données et accès aux données	116
A4	Fonctions transversales	119
A4.1	Inclusion des femmes.....	119
A4.2	Les jeunes dans la D4Ag	125
A4.3	Carrières de l'e-agriculture	126
A4.4	Intelligence face au climat.....	128
A4.5	Culture numérique dans les zones rurales	133
A4.6	Inclusion financière rurale.....	136
A4.7	Gouvernance de l'agriculture numérique	140
A5	Objectifs stratégiques, buts, actions et résultats.....	144
A6	Indices pertinents pour la sélection des axes prioritaires des stratégies nationales de transformation numérique.....	155
A7	Références bibliographiques	161

Table des illustrations :

Illustration 1 : Les différentes étapes du développement de la SAN.....	5
Illustration 2 : L'écosystème D4Ag. Tableau basé sur le graphique de l'écosystème D4Ag du rapport Dalberg de 2019	10
Illustration 3 : La gouvernance de l'agriculture numérique en tant que convergence de l'agriculture et des TIC.....	13
Illustration 4 : Un gestionnaire de données saisit les informations dans un système de suivi financier. L.....	18
Illustration 5 : PRIDA : Indice africain de préparation à l'agriculture numérique 2022.....	19
Illustration 6 : La Théorie du changement de la SAN.....	32
Illustration 7 : Le cadre d'interaction de la SAN.....	39
Illustration 8 : Pyramide des parties prenantes de la D4Ag pour la stratégie continentale.....	41
Illustration 9 : Le calendrier de la mise en œuvre de la SAN.....	45
Illustration 10 : Les technologies de l'information et de la communication, leur complexité et leur applicabilité.....	61
Illustration 11: Parties prenantes de la transformation numérique de l'agriculture africaine.....	70
Illustration 12 : Catalyseurs de la DG4.....	80
Illustration 13 : Points d'entrée des parties prenantes dans la SAN.....	81
Illustration 14 : Alignement d'une stratégie d'agriculture numérique nationale sur les objectifs agricoles nationaux.	91
Illustration 15 : Étapes de l'élaboration d'une SAN nationale.....	93
Illustration 16 : Risque climatique basé sur l'IRC des vingt dernières années 2000-2019	155
Illustration 17 : Stress hydrique basé sur les données de la FAO 2000-2017.....	156
Illustration 18 : Pourcentage d'agriculture irriguée sur la base des données de l'annuaire statistique 2020 de la FAO.	156
Illustration 19 : Connectivité mobile basée sur l'indice de connectivité mobile 2021 de la GSMA.....	157
Illustration 20 : Accès rural à l'électricité sur la base des données 2018 de l'AIE	158
Illustration 21 : Indice mondial de l'innovation basé sur les données 2018 de l'OMPI.	158
Illustration 22 : Taux d'urbanisation des pays africains, d'après les données 2018 de la FAO.....	159
Illustration 23 : Indicateur d'inclusion financière rurale basé sur la base de données FINDEX 2018 de la BD.....	159
Illustration 24 : Panier de prix des données mobiles haut débit en pourcentage du RNB mensuel par habitant	160

Abréviations

Terme	Description
A4AI	Alliance pour un Internet abordable
AA	Apprentissage automatique.
AAIP	Programme d'incubation de l'agroalimentaire en Afrique
ACET	African Centre for Economic Transformation
ACP	Pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique
AE	Architecture d'entreprise
AFCAS	Commission africaine des statistiques agricoles
AFD	Agence Française de Développement
AfSIS	Africa Soil Information Service
AGOA	Loi américaine sur la croissance et les opportunités économiques en Afrique (<i>African Growth and Opportunity Act</i>)
AGRA	Alliance for Green Revolution in Africa
Agritech	Technologie agricole
AIE	Agence internationale de l'énergie
AMIS	Agricultural Monitoring Information System
ARBE	Département de l'agriculture, du développement rural, de l'économie bleue et de l'environnement durable
ASTA	Academy of Science and Technology for Africa
AUDA	Agence de Développement de l'UA (African Union Development Agency)
BAD	Banque africaine de développement
BCA	Banque centrale africaine
BDT	Bureau du développement des télécommunications
CAPI	Entretien individuel assisté par ordinateur
CAWI	CAWI - Entretien en ligne assisté par ordinateur
CCARDESA	Centre de coordination de la recherche et du développement agricoles pour l'Afrique australe
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CEEAC	Communauté économique des États de l'Afrique Centrale
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CER	Communautés économiques régionales
CGIAR	Groupe consultatif international pour la recherche agricole
CHIRPS	Données du Groupe des dangers climatiques avec les données de la station
CORS	Stations de référence à fonctionnement continu
COVID-19	Maladie à coronavirus
CTA	Centre technique de coopération agricole et rurale ACP-UE
CUA	Commission de l'Union africaine
CTS	Comité technique spécialisé
DARBE	Département de l'agriculture, du développement rural, de l'économie bleue et de l'environnement durable
EAC	Communauté d'Afrique de l'Est

EEE	Espace économique européen
EI	Expression d'intérêt
EM	États membres
ESA	Agence spatiale européenne
ETAO	Entretien téléphonique assisté par ordinateur
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FMA	Fonds monétaire africain
G2P	Paiement « de gouvernement à personne »
GEO-GLAM	Initiative de surveillance agricole mondiale du groupe sur l'observation de la Terre
GFAR	Forum mondial sur la recherche et l'innovation agricoles
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GODAN	Données ouvertes pour l'agriculture et la nutrition
GSARS	Stratégie mondiale pour l'amélioration des statistiques agricoles et rurales
GSM	Global System for Mobile Communication
GSMA	GSM Association
IA	Intelligence artificielle
IBEF	Fondation pour le capital-marque de l'Inde
IDB	Banque interaméricaine de développement
IDH	Indice de développement humain
IdO	Internet des objets
IED	Département de l'infrastructure et de l'énergie
IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
IMD	Institute for Management Development
IMI	Indice mondial de l'innovation
IPDM	Gestion intégrée des maladies et des nuisibles
ISRIC	Centre international de référence et d'information pédologiques
ITA	International Trade Administration
LAC	Pays d'Amérique latine et des Caraïbes
LAN	Réseau local
MAMOPANEL	Panel Malabo Montpellier
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
NFC	Near Field Communication
OACPS	Organisation des États d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (OACPS)
OBD	Outbound Voice Messaging
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ODD	Objectif de développement durable
OMPI	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
ONU	Organisation des Nations Unies
ORM	Opérateur de réseau mobile
P2G	Personne à gouvernement
P2P	Peer-to-Peer
PaaS	Technologie Platform as a Service
PAM	Productivité agricole mondiale

PDA	Assistant numérique personnel
PDDAA	Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine
PIB	Produit intérieur brut
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PRIDA	Initiative de politique et de régulation pour l'Afrique numérique
RFID	Identification par radio-fréquence
RNB	Revenu national brut
RVI	Réponse vocale interactive
SAD	Système d'aide à la décision
SAN	Stratégie de l'agriculture numérique
SAU	Superficie agricole utile
SFN	Services financiers numériques
SGBD	Système de gestion de base de données
SIG	Systèmes d'information géographique
SMS	Short Message Service
STN	Stratégie de transformation numérique
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TR	Termes de référence
UA	Union africaine
UAT	Union africaine des télécommunications
UAV	Véhicule aérien sans pilote
UE	Union européenne
UIT	Union internationale des télécommunications
UMA	Union du Maghreb Arabe
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
USAID	Agence américaine pour le développement international
USF	Fonds de service universel
USSD	Données de service supplémentaires non structurées
WAN	Réseau longue distance
WLAN	Réseau local sans fil
ZLECAF	Zone de libre-échange continentale africaine

Résumé

La **Stratégie d'agriculture numérique (SAN) et le plan de mise en œuvre de l'Union africaine (UA)** mettent en place un cadre de transformation numérique de l'agriculture africaine pour la période **2024 à 2030**. La stratégie s'appuie sur les objectifs et les domaines prioritaires définis dans l'**Agenda 2063** et partage les objectifs d'une agriculture moderne pour une productivité et une production accrues (but 5) pour un niveau de vie, une qualité de vie et un bien-être élevés pour tous les citoyens (but 1). La technologie est vue comme un moteur de la transformation des économies, y compris de l'agriculture, et les économies doivent être durables sur le plan environnemental et résilientes au changement climatique (but 7). L'un des projets phares de l'UA, la **Zone de libre-échange continental africaine (ZLECAF)**, dont l'accord de création a été signé par 55 États membres de l'UA, vise à mettre en place des chaînes de valeur régionales, et la SAN peut contribuer à créer les environnements numériques nécessaires. La SAN promeut l'agriculture numérique pour assurer « la croissance et la transformation accélérées de l'agriculture pour une prospérité partagée et de meilleures conditions de vie » dans le droit-fil de la **Déclaration de Malabo de 2014**, qui a été rappelée lors de l'assemblée 2022 de l'UA.

La **vision de la stratégie** est celle d'une agriculture durable sur le plan socio-économique et environnemental, **numérisée/facilitée par le numérique**, qui contribue à la vision du **Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA)**, à savoir « **éliminer la faim et réduire la pauvreté en favorisant la croissance économique par un développement axé sur l'agriculture ainsi que la promotion d'une augmentation des crédits budgétaires nationaux pour le secteur agricole** ». L'agriculture numérique contribuera à la réalisation de ces objectifs en améliorant l'efficience et l'efficacité des systèmes agricoles africains, en rendant ces systèmes plus résilients et plus intelligents face au climat, en attirant les jeunes vers l'agriculture, en créant des emplois dans l'agriculture moderne et en rendant l'agriculture inclusive. Un objectif de taux de croissance agricole moyen de 6 % a été défini, ainsi que d'autres objectifs en matière de sécurité alimentaire, de réduction de la pauvreté et de la malnutrition, et d'amélioration de la durabilité de la production agricole et de l'utilisation des ressources naturelles.

Une analyse complète de la situation de l'agriculture numérique dans l'ensemble des 55 États membres de l'UA réalisée en 2021 dans le cadre de la SAN démontre qu'il n'est pas possible d'adopter une approche uniforme de la numérisation de l'agriculture dans les pays membres. En effet, le climat, les sols, la disponibilité de l'eau, le type de système de production agricole, le degré de mécanisation et les compétences numériques de la population varient considérablement d'un État membre à l'autre. Une approche régionale ne permettrait pas de tenir compte du fait que des pays situés dans des régions différentes peuvent très bien rencontrer des problèmes similaires.

Par conséquent, la stratégie donne la priorité à **l'élaboration de stratégies d'agriculture numérique/e-agriculture nationales** conformes aux plans de développement nationaux pour l'agriculture. Une recommandation importante est adressée à tous les États membres : les stratégies doivent être élaborées conjointement par les ministères de l'agriculture et les ministères de l'infrastructure ou des technologies de l'information et de la communication (TIC) ainsi que par d'autres ministères concernés tels que les ministères du commerce, des affaires étrangères, de l'élevage, de la pêche et de l'environnement.

La Commission de l'UA (CUA) et les communautés économiques régionales (CER) jouent un **rôle de coordination** et ont besoin d'outils pour promouvoir et suivre le processus de transformation. Elles aident les 55 États membres à réussir la transformation de leur secteur agricole. Les indicateurs nécessaires sont proposés dans le cadre d'indicateurs de la SAN.

La numérisation de l'agriculture est principalement le fait du **secteur privé**. Les États doivent alors garantir un environnement favorable en tirant parti de l'infrastructure numérique, des politiques, des environnements réglementaires, des environnements économiques et des prix du haut débit et de

l'énergie. Les cadres politiques doivent également promouvoir des TIC vertes et économies en énergie ainsi que des solutions circulaires, et garantir que les investissements de grande envergure ne nuisent pas aux modèles économiques à petite échelle de l'écoagriculture. L'inclusion financière et l'accès aux zones rurales ainsi que l'exposition précoce à l'éducation numérique sont d'autres facteurs de réussite. La promotion des compétences numériques dans les écoles, la visibilité de l'agriculture numérique dans l'enseignement supérieur et la place laissée à l'innovation dans l'agriculture numérique contribueront à attirer les jeunes vers l'agriculture. Le petit exploitant est le socle de la production agricole sur le continent et, pour de nombreuses solutions et d'incitations dans le domaine de l'agriculture numérique, il est aussi le premier point de contact. Par conséquent, le renforcement de la culture numérique des petits exploitants, l'adoption et l'utilisation des outils numériques par ces derniers et l'amélioration des services de vulgarisation et de conseil qui leur sont destinés devraient être une priorité. Les connaissances générées à ce niveau fondamental de la chaîne de valeur contribueront de manière significative à la transformation du secteur agricole. L'attrait du secteur agricole pour les solutions numériques innovantes est souvent sous-estimé. La création d'opportunités de réseautage entre les fournisseurs de services TIC et les entreprises agricoles grâce à des conférences, des salons professionnels et des centres d'innovation peut améliorer la visibilité du potentiel du secteur. La SAN, ainsi que les stratégies de numérisation adoptées par l'UA pour les secteurs de l'éducation et de la santé, considèrent que ces interactions et ces liens intersectoriels sont essentiels pour le succès de la transformation numérique. Une autre stratégie de l'UA relative à l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) pour l'agriculture a été élaborée dans le cadre du projet PRIDA. C'est une source d'informations sur le degré de développement des technologies les plus innovantes au service de l'agriculture.

Les conditions-cadres essentielles pour l'agriculture numérique sont :

- **Un volet Accessibilité :** Accès à l'électricité, à Internet, à la technologie, aux compétences numériques, à l'information, au financement.
- **Un volet Réseaux :** Réseaux fiables, performants et abordables.
- **Un volet Technologies :** Traçabilité des produits, télédétection, IA, apprentissage automatique (AA), données de service supplémentaires non structurées (USSD), réponse vocale interactive (RVI), etc.
- **Un volet Économie :** Écosystème d'investissement, système d'incubation, environnement des affaires et capital humain.
- **Un volet Politiques :** Confidentialité et sécurité des données, gouvernance climatique et contrôle de la conformité.

La SAN propose trois niveaux d'action :

- Le niveau **continental** : CUA.
- Le niveau **régional** : CER africaines.
- Le niveau **national** : États membres de l'UA.



Pour ces trois niveaux, la stratégie définit des objectifs de mission et des domaines d'intervention :

- Construire des **plateformes de connaissances** partagées pour la CUA, les CER et les États membres.
- Promouvoir les **technologies intelligentes de pointe** telles que l'IA, la technologie blockchain, l'Internet des objets (IoT), l'AA et le Big Data et présenter les potentiels de leur utilisation dans les différents contextes agricoles africains.
- Réaliser une **étude d'analyse situationnelle** des États membres de l'UA afin de présenter une estimation des données standardisées sur leur état de préparation à la numérisation de leurs systèmes agroalimentaires.
- Comprendre, hiérarchiser et **consolider les résultats obtenus par les parties prenantes** et identifier les meilleurs moyens d'**élaborer des stratégies** et de créer des **synergies** pour la

transformation numérique de l'agriculture sur le continent.

- Aider à définir expressément **le rôle que la CUA, les CER, et les États membres** peuvent jouer pour assurer la transformation numérique de l'agriculture.
- Mettre en place et garantir des **normes de confidentialité et de sécurité des données** par des politiques et des réglementations.
- Veiller à ce que les problématiques transversales telles que **l'égalité des sexes, la résilience climatique, l'emploi des jeunes et l'inclusion financière rurale** soient toujours promues et respectées.
- Encourager des initiatives spécifiques telles que **l'identité électronique, la traçabilité, la surveillance intégrée des maladies et des nuisibles et l'assurance basée sur des indices**.
- Éviter et **atténuer les fractures numériques** entre les régions, les entreprises et les groupes de population.

De nombreuses parties prenantes sont actuellement engagées dans des projets et des initiatives liés à l'agriculture numérique. La SAN répertorie et regroupe ces parties prenantes ainsi que leurs produits d'information, et identifie les synergies et les possibilités de collaboration.

Les chapitres 5.1.6 et 5.1.7 présentent le **plan de mise en œuvre** ainsi qu'un **plan d'investissement**. Des actions détaillées, structurées selon les trois niveaux et définissant le plan de mise en œuvre de la SAN, sont présentées à l'annexe A5. Ce chapitre présente également des suggestions concernant un **système de suivi**.

Au **niveau de la CUA**, la SAN suggère de miser sur des plateformes de connaissances et des forums multilingues sur l'agriculture numérique. La création et la mise à disposition gratuite d'une plateforme logicielle de conseil en ligne peuvent constituer une intervention directe à fort impact pour les États membres de la CUA.

Au **niveau des CER**, le renforcement des capacités est indispensable pour permettre aux CER d'aider leurs pays membres à élaborer des stratégies nationales numériques/d'e-agriculture.

Au **niveau des États membres** de l'UA, la SAN formule des recommandations concernant l'élaboration de stratégies numériques/d'e-agriculture nationales. La SAN dresse la liste des éléments de base qui doivent figurer dans les stratégies nationales et offre des ressources supplémentaires pour les différents cas d'utilisation. Les ministères de l'agriculture des différents pays peuvent y puiser en fonction de leurs priorités de développement. Pour chacun des cas d'utilisation, les 55 pays membres ont été regroupés en fonction des facilitateurs et des obstacles spécifiques au cas d'utilisation en question. La SAN aide ainsi les pays membres de l'UA à hiérarchiser les sous-secteurs de la transformation numérique en fonction de leurs plans de développement nationaux pour l'agriculture.

D'autres recommandations et éléments de mise en œuvre concernent les parties prenantes aux différents niveaux de gouvernance tout au long de la chaîne de valeur agroalimentaire : les organisations multilatérales, les agences de développement, les bailleurs de fonds, les organisations non gouvernementales (ONG), le secteur privé et les petits producteurs.

Selon la performance et la vitesse de développement du secteur agricole, la SAN sera mise en œuvre entre 2024 et 2030. Compte tenu de la vitesse à laquelle les technologies évoluent, il est impossible de planifier une mise en œuvre sur une plus longue période. On estime que la mise en œuvre de la SAN va nécessiter environ 165 millions d'USD au niveau continental. En outre, d'énormes investissements seront nécessaires au niveau national et le secteur privé investira massivement.

La SAN a été élaborée entre mai 2021 et mai 2023 sous la direction d'un groupe de travail multipartite. La stratégie et le plan de mise en œuvre ont bénéficié de huit consultations avec les membres de ce groupe de travail sur les TIC, qui était rattaché à la fois au Département de l'agriculture, du développement rural, de l'économie bleue et de l'environnement durable (ARBE) et au Département de l'infrastructure et de l'énergie (IED) de l'UA et qui comptait parmi ses membres des parties prenantes issues de la Commission européenne, des organisations des NU (FAO, IFAD, UIT, DEC), des banques de développement (Banque mondiale, Banque africaine de développement), des agences de

développement (GIZ, ENABEL, USAID), des centres de recherche (AGRA), des instances de représentation des exploitants agricoles et des organisations du secteur privé.

La SAN repose sur une évaluation approfondie de la situation de l'agriculture et de l'application de la technologie numérique à l'échelle continentale dans le cadre de laquelle toutes les strates de l'écosystème de numérisation de l'agriculture (D4Ag) ont été examinées, y compris l'infrastructure et les plateformes, les environnements économiques, les politiques, les réglementations et les sources de données existants, la disponibilité des données, les pratiques de gestion des données, les compétences numériques et les liens avec d'autres secteurs tels que l'eau, la santé, l'éducation et les échanges commerciaux. Elle sera complétée par un système de suivi et d'évaluation ciblant la stratégie de transformation numérique de l'UA (STN) dans son ensemble ainsi que toutes ses stratégies sectorielles.

L'Initiative de politique et de régulation pour l'Afrique numérique (PRIDA), qui est financée par l'Union européenne, a apporté une assistance technique et une analyse qui ont contribué au développement de la présente stratégie et de son plan de mise en œuvre.



Illustration 1 : Les différentes étapes du développement de la SAN.

1. Introduction et contexte

1.1. Contexte et origines

L'agriculture est l'un des principaux moteurs de l'économie africaine. Le rôle de l'agriculture a été défini fort justement par la Banque africaine de développement et la Banque mondiale comme étant d'une importance capitale pour les conditions de vie des habitants d'un pays. Le rapport sur la situation de l'agriculture africaine montre que l'agriculture contribue dans une large mesure au produit intérieur brut (PIB) de la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (ASS)¹.

Depuis une dizaine d'années, la durabilité de l'agriculture est de plus en plus menacée par des causes naturelles et anthropiques. Principale menace, le changement climatique a entraîné une baisse de la production et de la productivité, la prolifération des nuisibles et l'augmentation des maladies, ainsi que l'apparition précoce de périodes de sécheresse et d'inondations, ce qui constitue une menace pour les conditions de vie de la population. Si l'homme a aggravé cette situation, il est également à noter que l'abandon de l'agriculture par les jeunes au profit d'autres secteurs d'activité a ralenti le développement de l'agriculture. L'accélération de l'exode rural des jeunes amplifie la diminution de la main-d'œuvre disponible. L'Afrique est un continent jeune², on y trouve la plus forte proportion de jeunes au monde. L'abandon de l'agriculture par ces populations constitue non seulement une menace pour la durabilité de l'agriculture, mais aussi pour le statut économique des États membres de l'UA.

Malgré toutes ces difficultés, l'agriculture numérique apparaît comme un point positif. Selon le Rapport sur la numérisation de l'Afrique³, « avant 2010, les discussions sur l'agriculture numérique avaient déjà commencé - principalement entre les bailleurs

de fonds et les agences multilatérales - mais il y avait très peu de solutions D4Ag en Afrique ou dans le monde ».

On entend par **D4Ag** ou **agriculture numérique** l'intégration de la technologie numérique dans l'agriculture et les secteurs d'activité connexes. La D4Ag suscite de plus en plus d'intérêt en raison des nombreux éléments qui soulignent la nécessité de faire en sorte que le secteur soit géré de manière durable⁴ en proposant des solutions prometteuses pour la durabilité. Des technologies modernes et innovantes semblent s'attaquer aux problèmes agricoles émergents tels que la modification des climats, les attaques de nuisibles et les maladies, la dégradation des sols et l'épuisement des ressources en eau, afin de proposer à une population africaine jeune et de plus en plus nombreuse des perspectives et des outils à portée de main pour résoudre les différents problèmes qui se posent.

Si, au cours des dix premières années du millénaire, le développement agricole a été principalement nourri par les bailleurs de fonds, il est devenu évident que le secteur exige davantage en termes d'harmonisation, de catalyseurs et d'accélérateurs. Dans la plupart des cas, l'accent est mis sur la durabilité de ce secteur dynamique.

Lors du **Sommet UE-UA** de 2017, à Abidjan, l'Union africaine (UA) et l'Union européenne (UE) se sont engagées à saisir les opportunités du développement technologique et de l'économie numérique. Par la suite, l'Initiative de politique et de régulation pour l'Afrique numérique (**PRIDA**) a vu le jour. Cette dernière est une initiative commune de l'Union africaine (UA), de l'Union européenne (UE) et de l'Union internationale des télécommunications (UIT)

¹ <https://agra.org/wp-content/uploads/2018/10/AASR-2018.pdf>

² <https://au.int/en/youth-development>

³ Tsan, Michael ; Totapally, Swetha ; Hailu, Michael ; Addom, Benjamin K. 2019. The Digitalisation of African Agriculture

Report 2018–2019. Wageningen, The Netherlands : CTA/Dalberg Advisers

⁴ <https://www.fao.org/in-action/e-agriculture-strategy-guide/documents/detail/en/c/1121618/>

qui permet au continent africain de tirer parti de la numérisation en s'attaquant aux différentes dimensions de l'offre et de la demande en haut débit en Afrique, et en renforçant les capacités des États membres de l'UA dans l'espace de la gouvernance de l'Internet. Elle bénéficie du soutien du programme panafricain financé par l'UE.

En février 2020, les différents départements de l'UA ont été invités à élaborer des stratégies sectorielles de mise en œuvre dans le cadre de la stratégie de transformation numérique de l'UA (STN). L'agriculture numérique fait partie des secteurs clés qui ont été identifiés et la nécessité d'une stratégie d'agriculture numérique (SAN) a été exprimée. La vision de la SAN, dans le droit-fil de la déclaration de Malabo de juin 2014, qui a été rappelée à l'assemblée 2022 de l'UA, consiste en « la croissance et la transformation accélérées de l'agriculture pour une prospérité partagée et

de meilleures conditions de vie ». La SAN contribue également aux objectifs de l'Agenda 2063, parmi lesquels une agriculture moderne pour une productivité et une production accrues (but 5), un niveau de vie, une qualité de vie et un bien-être élevés pour tous les citoyens (but 1), et a elle aussi pour objectif de mettre en place des chaînes de valeur régionales avec l'un de ses projets phares, la Zone de libre-échange continental africaine (ZLECAF), dont l'accord de création a été signé par 55 États membres de l'UA.

Conformément à sa mission, la SAN a pour objectif de fournir aux 55 États membres de l'UA des principes directeurs qui leur permettront de mener à bien la transformation numérique de leur agriculture et de développer des stratégies nationales d'agriculture numérique adaptées à leurs plans de développement nationaux respectifs.

1.2. Contexte du secteur de l'agriculture

En 2020, le Conseil exécutif a décidé que les départements de l'UA devaient élaborer, dans le cadre de l'**Initiative de politique et de régulation pour l'Afrique numérique (PRIDA)**, des stratégies et des plans sectoriels continentaux, et l'agriculture a été désignée comme secteur prioritaire. Le projet PRIDA a des objectifs spécifiques, notamment en matière de connectivité, de législation politique, de gouvernance de l'internet et d'inclusion des TIC dans d'autres secteurs.

La **Stratégie d'agriculture numérique (SAN)** s'inscrit dans le droit-fil de la mission du projet PRIDA, à savoir « favoriser une large bande accessible et abordable à travers le continent pour libérer les avantages futurs des services basés sur Internet ».

La SAN de l'Afrique s'appuiera sur des initiatives et des cadres existants tels que le **Programme pour le développement des infrastructures en Afrique (PIDA)**, la **Zone de libre-échange continental africaine (ZLECAF)**, les **Institutions financières de l'Union africaine (AUFI)**, pour encourager le

développement d'un **marché unique numérique (MUN)** pour l'Afrique, dans le cadre des priorités d'intégration de l'Union africaine. L'initiative **Smart Africa** a fait de la création d'un marché unique numérique en Afrique sa vision stratégique.

L'**Agenda 2063**⁵ de l'UA « pour l'Afrique que nous voulons » formule un certain nombre d'aspirations, parmi lesquelles des objectifs reconnaissant l'importance des TIC et d'une population bien formée pour une croissance inclusive et un développement durable. Les principaux résultats transformationnels⁶ de l'Agenda 2063 sont une suite logique de la vision de la SAN :

- **L'amélioration du niveau de vie** se fera grâce à l'augmentation de la production, de la productivité et des possibilités d'emploi offertes par l'agriculture numérique.
- **L'autonomisation des femmes, des jeunes et des enfants** se fera grâce à l'accès aux ressources rendu possible par les outils de D4Ag, par exemple l'argent

⁵ <https://au.int/en/agenda2063/overview>

⁶ <https://au.int/agenda2063/outcomes>

mobile, l'information sur les marché, les données météorologiques et les possibilités d'emploi tout au long de la chaîne de valeur.

- **Des économies transformées, inclusives et durables grâce à la pénétration et à la contribution des TIC.** La SAN montre, en s'appuyant sur différents exemples et différentes pistes, comment des collaborations entre les secteurs de l'agriculture et des TIC peuvent permettre d'y parvenir.
- **Une Afrique intégrée** grâce aux échanges intra-africains et à la libre circulation. La numérisation de l'agriculture, grâce à des systèmes centraux pour les marchés, les prévisions et la gestion des nuisibles et

des maladies, par exemple, est une opportunité unique pour les CER.

De plus, la SAN reconnaît la **Déclaration de Malabo de 2014**, rappelée lors du Sommet 2022 de l'UA, qui aborde la transformation du secteur agricole. Bien que la numérisation de l'agriculture n'y soit pas mentionnée comme un domaine d'action direct, les objectifs consistent à garantir un système agricole durable et solide, à tirer parti de la coopération régionale grâce au **Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDAA)**, à améliorer le financement de l'agriculture, à éradiquer la faim, à promouvoir les échanges intra-africains et à réduire la pauvreté, sont compatibles avec les avantages de la numérisation de l'agriculture.

1.3. L'écosystème agricole numérique

Un écosystème numérique est un système sociotechnique distribué, adaptatif et ouvert, doté de propriétés d'auto-organisation, d'évolutivité et de durabilité. Ce terme est inspiré des écosystèmes naturels qui fonctionnent avec un certain degré de résilience aux chocs internes et externes. L'

Impacts macroéconomiques de la D4Ag

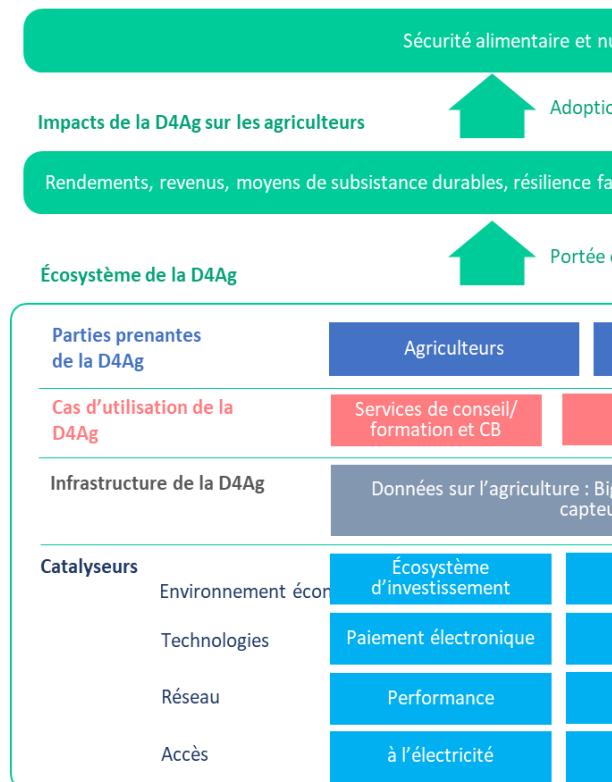


Illustration 2 montre un écosystème agricole numérique qui est non seulement doté d'une composante technologique mais qui décrit aussi les cas d'utilisation et la manière dont la technologie peut contribuer à résoudre les problèmes agricoles, qui présente toutes les parties prenantes et leurs rôles et responsabilités, et qui décrit les processus métiers, les interfaces et le degré d'interopérabilité nécessaire. Les catalyseurs tels que le **capital humain et l'écosystème d'investissement** sont tout aussi importants que la **performance, la couverture et l'accès financière des réseaux**. L'écosystème s'étend donc à la sphère des politiques et de la réglementation. Si, dans le domaine des sciences de la vie, l'écosystème décrit la manière dont les composantes biotiques et abiotiques sont liées entre elles, l'écosystème agricole numérique décrit comment l'agriculture, les outils numériques, les parties prenantes et les processus sont liés et interagissent.

Les solutions D4Ag actuelles font partie de cet écosystème et seront remplacées au fil du temps par des solutions plus performantes, plus précises, plus efficaces et moins coûteuses. Le volet technologique évoluera également et de nouvelles technologies apparaîtront, qui pourront contribuer à

augmenter la production, à renforcer l'efficacité et, enfin, à rendre la vie de millions d'agriculteurs africains plus résiliente. Ces technologies permettent d'améliorer d'autres processus tout au long de la chaîne de valeur, tels que l'agrégation, le contrôle qualité, la transformation, le traitement, le stockage, le transport et la commercialisation. Le paysage des solutions est appelé à changer et à évoluer, tout comme les technologies, les politiques et la réglementation. Ce qui demeurera, c'est la demande en produits alimentaires de qualité et en régimes alimentaires variés, ainsi que la demande en travail et en capacités correspondantes. Pour répondre à ces demandes sur la durée, l'agriculture moderne doit s'adapter aux futurs changements climatiques, à la dégradation des sols, à la pression démographique, à la pénurie de terres et d'eau, à la migration et aux déplacements de personnes.⁷

L'écosystème agricole numérique dépasse

donc largement le cadre de la technologie numérique. À elle seule, la numérisation n'améliorera pas les rendements et n'apportera pas de l'eau en quantité suffisante ; les technologies numériques doivent entrer en interaction avec les pratiques traditionnelles et la communication, améliorer la mécanisation et permettre le partage des connaissances et de l'information. En toute logique, la numérisation de l'agriculture concerne tous les acteurs de l'écosystème agricole, y compris ceux qui ne possèdent pas de compétences numériques ou qui n'ont pas accès à des appareils numériques. Ils interagissent indirectement par le biais des données contenues dans la base de données d'une coopérative, d'un agrégateur, d'une ferme centrale (noyau) ou d'un service de vulgarisation. La numérisation imprègne donc tous les acteurs à tous les niveaux, de sorte qu'ils font tous partie de l'écosystème de l'agriculture numérique.

[plus d'informations sur les parties prenantes](#)

[plus d'informations sur les cas d'utilisation](#)

[plus d'informations sur les technologies](#)

⁷ <https://www.fao.org/publications/fofa/en/>

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Impacts macroéconomiques de la D4Ag

Sécurité alimentaire et nutritionnelle, croissance du PIB Ag, inclusion sociale, création d'emplois, durabilité environnementale, résilience face au changement climatique

Impacts de la D4Ag sur les agriculteurs

Rendements, revenus, moyens de subsistance durables, résilience face au changement climatique, égalité entre les hommes et les femmes, emploi des jeunes

Autres moteurs de la transformation agricole

Politiques agricoles
Marchés des intrants et des acheteurs, intégration régionale

Écosystème de la D4Ag

Portée et utilisation de la D4Ag

Prise de décisions sur la base des données D4Ag

Parties prenantes de la D4Ag	Agriculteurs	Conseil & recherche	Négociants agricoles	Transport & stockage	Industrie de transformation	Marketing & vente	Client final	
Cas d'utilisation de la D4Ag	Services de conseil/formation et CB	Production & surveillance	Accès au marché / Connexion au marché	exploitations agricoles / de la	Accès financier / assurances	Accès à l'information	Agriculture de précision et automatisation	Traçabilité & certification
Infrastructure de la D4Ag	Données sur l'agriculture : Big data, statistiques, télédétection, capteurs, analyse			Logiciels pour l'agriculture : Analyse de données, IA, apprentissage automatique, blockchain, GeoIT, aide à la décision			Matériel informatique pour l'agriculture : Capteurs, drones, automatisation, diagnostics, IdO, solaire, NFID, QR	
Catalyseurs	Écosystème d'investissement	Écosystème d'incubation	Écosystème des affaires	Capital humain				
	Paiement électronique	Identifiants d'agriculteurs	Télédétection	Traçabilité	Agriculture de précision	Confidentialité des données, sécurité et réglementation		
	Performance	Couverture	Accessibilité financière					
	à l'électricité	à l'Internet	à la technologie	à l'éducation	à l'information	au financement		

Illustration 2 : L'écosystème D4Ag. Tableau basé sur le graphique de l'écosystème D4Ag du rapport Dalberg de 2019, illustration3, page 36, modifié par les auteurs.

1.4. Gouvernance de l'agriculture numérique

Comme son nom le suggère, la gouvernance de l'agriculture numérique présente une double facette, à savoir la gouvernance agricole et la gouvernance numérique, qui relèvent respectivement du ministère de l'agriculture et du ministère des TIC/de l'infrastructure. Le ou les cadres de gouvernance de l'agriculture numérique ont une incidence directe sur son potentiel de croissance et de développement et contrôlent indirectement le sous-secteur. Les cadres de gouvernance nationaux jouent un rôle particulièrement important dans l'orientation des secteurs en créant un climat de confiance favorable à l'investissement grâce à des règles et des réglementations adaptées, en assurant la durabilité du secteur grâce à des lois et à des voies environnementales et en mettant à disposition des intrants de qualité durable pour certaines chaînes de valeur. En outre, un environnement propice aux affaires et des accords de libre-échange permet aux différentes parties prenantes d'interagir et de développer ensemble l'écosystème agricole. Les ministères de l'infrastructure et des TIC sont indirectement à l'origine de certains pans des environnements favorables aux processus de numérisation. Alors que l'administration en ligne, le commerce électronique, l'e-santé et l'e-éducation commencent principalement dans les zones urbaines, la numérisation de l'agriculture nécessite des investissements et doit être développée dans les zones rurales, où l'agriculture est principalement implantée.

L'absence de « bonne gouvernance » peut constituer un obstacle majeur au développement. Des règles faibles ou inexistantes et mal ou peu appliquées, un secteur financier non réglementé et un manque d'investissements et d'infrastructures essentielles peuvent être sources de conflits et de corruption.

Reconnaitre que la gouvernance du secteur de l'agriculture numérique dépasse le cadre des gouvernements et englobe d'autres niveaux de gouvernance tels que le secteur privé et la société civile sous-entend que

l'interaction de l'agriculture et des TIC concernant la gouvernance doit faire l'objet d'une approche plus concise.

Si la majeure partie de la numérisation de l'agriculture se fait sous l'impulsion du secteur privé, le secteur public contrôle la plupart des catalyseurs et en détermine les obstacles et les accélérateurs. Le secteur privé s'organise autour des réglementations mises en place par le secteur public. Pour définir les éléments de gouvernance appropriés pour l'agriculture numérique, le secteur public doit comprendre les différents paramètres qui ont une incidence sur l'agriculture numérique.

Les réglementations et les politiques publiques en matière de numérisation sont généralement définies, spécifiées et ratifiées par les ministères des TIC et de l'infrastructure. D'autres secteurs tels que la santé, l'éducation ou l'agriculture ont besoin de réglementations adaptées, mais les ministères des TIC ne le savent pas forcément ou n'en tiennent pas obligatoirement compte.

Une collaboration solide et constante entre les ministères de l'agriculture (y compris de l'élevage et de la pêche) et des TIC/de l'infrastructure est nécessaire pour définir un cadre de gouvernance adapté à l'agriculture numérique. Elle est nécessaire pour générer des connaissances, renforcer les capacités et les compétences concernant à la fois la numérisation et les principaux problèmes agricoles à résoudre dans un pays. Le cadre de gouvernance de l'agriculture numérique ne peut pas être indépendant du cadre général de gouvernance du numérique ou des TIC. Les ministères de l'agriculture doivent prendre la tête de ce processus, car ils sont les seuls à pouvoir garantir l'intégration transparente de la numérisation dans les politiques et objectifs agricoles existants. Ainsi la plupart des autres secteurs doivent-ils être inclus dans le débat. Muluneh⁸ suggère d'envisager la gouvernance agricole numérique sous plusieurs aspects, notamment :

- **La qualité de la réglementation**, avec

⁸ Muluneh T.W. 2021

des politiques qui permettent l'innovation, l'investissement du secteur privé et le développement de la technologie,

- **L'égalité** de l'accès, du partage et de la sécurité des données, c'est-à-dire la manière dont les données des petits exploitants sont collectées et traitées ainsi que la manière dont elles sont partagées, y compris les plateformes utilisées et l'accessibilité de ces plateformes. Réglementation relative aux données massives (big data),
- **La responsabilité et la voix** des différentes parties prenantes impliquées dans le secteur de l'agriculture numérique. Il s'agit des exploitants, des investisseurs, des négociants agricoles, des acheteurs, de l'industrie de transformation, du personnel de terrain, etc.,
- **La stabilité politique** : dans les régions, elle renforce la confiance des parties prenantes, et permet de développer le secteur et de s'assurer que les compétences humaines nécessaires sont là pour développer le secteur,
- **Le soutien institutionnel** et les programmes et mécanismes existants qui facilitent certaines de ces fonctions, y compris les initiatives D4Ag, les instruments financiers pour l'agriculture numérique, la formation et les ressources de connaissances sur l'agriculture numérique et les lois et règlements existants concernant les données, et
- **Les objectifs internationaux communs** facilitent le processus de bonne gouvernance. Le changement climatique, les pandémies transfrontalières de nuisibles et de maladies, l'augmentation de la production et de la productivité sont des questions qui ne connaissent pas de

frontières et qui nécessitent une collaboration aux différents niveaux de gouvernance.

La gouvernance de l'agriculture numérique aurait des objectifs similaires aux cadres généraux de gouvernance du secteur agricole, y compris de l'élevage et de la pêche. Dans la mesure où il est nécessaire de coopérer et de collaborer avec le secteur des TIC, il peut également être nécessaire de collaborer avec d'autres secteurs, comme l'éducation numérique par exemple, qui peut avoir une influence sur la mise en œuvre de certains programmes D4Ag.

Il est possible de stimuler l'interconnexion de la gouvernance numérique et de la gouvernance agricole en commençant par trouver des domaines de convergence. Le cadre de l'agriculture numérique ci-dessous décrit les domaines de convergence potentiels et suggère des domaines d'intervention. L'agriculture, en particulier sur le continent, est déterminée par la demande. L'approche de la gouvernance du point de vue de l'offre fonctionne bien et est à l'origine d'un certain nombre de réformes. Pour une gouvernance efficace au sein des chaînes de valeur agricoles, il faut tenir compte des ministères, des services de vulgarisation et des agences.

La justice, l'équité et l'éthique sont au cœur d'une meilleure gouvernance et doivent être respectées dans le cadre de la transformation sectorielle. L'efficacité de la gouvernance agricole numérique pour la sécurité alimentaire et l'amélioration des moyens de subsistance ne peut être quantifiée que s'il existe des bonnes pratiques de gouvernance et des collaborations intersectorielles entre les ministères de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, et les ministères de l'infrastructure et des TIC.

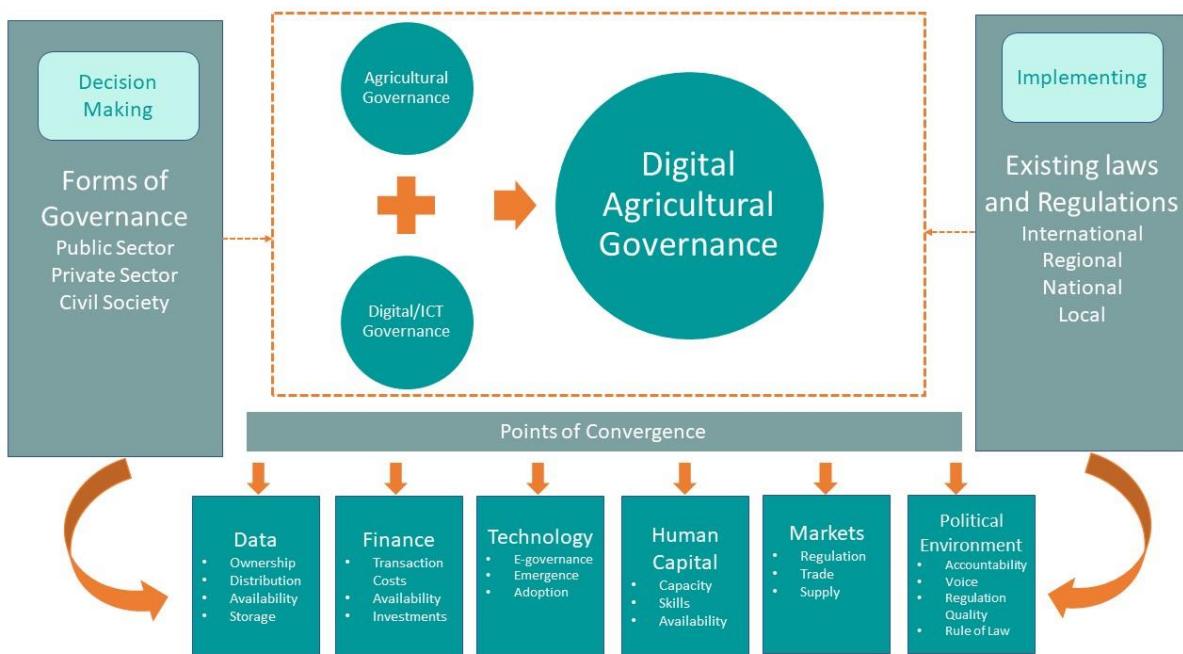


Illustration 3 : La gouvernance de l'agriculture numérique en tant que convergence de l'agriculture et des TIC.

1.5. Principaux moteurs de la transformation numérique de l'agriculture

Le principal moteur de la numérisation de l'agriculture est la nécessité de mettre en place un système agroalimentaire solide et résilient. La demande en outils numériques a conduit l'industrie, principalement dirigée par le secteur privé, à développer des innovations et des marchés. Des sociétés nationales et internationales ont mis au point des solutions numériques destinées aux exploitations agricoles, aux agriculteurs, aux négociants agricoles, aux acheteurs, à l'industrie alimentaire, ainsi qu'à l'industrie du stockage, de la réfrigération et du transport. Les éditeurs de logiciels et les intermédiaires de données répondent à la demande en outils de communication, en logiciels de traçabilité, en formation et en plateformes de commerce électronique, par exemple.

Il existe un grand nombre de catalyseurs importants qui font qu'un processus de transformation numérique est équitable, inclusif et harmonisé. Les carences existantes dans le paysage des catalyseurs peuvent entraver le processus et conduire à des développements asymétriques qui laissent de côté des communautés déjà marginalisées. Selon le rapport sur la numérisation de l'agriculture africaine⁹, l'absence d'infrastructure D4Ag (registres des agriculteurs, données agronomiques numériques, cartographie des sols, surveillance des nuisibles et des maladies, et infrastructures de données météorologiques) a pour effet dans la plupart des cas de réduire l'efficacité des solutions D4Ag et l'évolution du secteur. Les politiques et réglementations nationales jouent un rôle important en facilitant les processus de numérisation dans tous les secteurs, mais il existe des catalyseurs spécifiques qui revêtent une importance particulière pour la numérisation de l'agriculture africaine :

VOLET ACCESSIBILITÉ

1. **L'accès à l'électricité** est une condition de base préalable à toute technologie numérique. Même si les solutions autonomes fonctionnant à l'énergie solaire ne sont plus rares aujourd'hui, l'accès - physique et financier - doit être garanti à tous les utilisateurs si l'on veut que l'agriculture se numérise. Dans de nombreuses régions reculées d'Afrique et même dans les zones urbaines, les coupures de courant sont fréquentes, ce qui fait que les solutions numériques sont inadaptées.
2. **L'accès à l'Internet** est une autre condition préalable à l'agriculture numérique. La plupart des logiciels modernes échangent des données avec des serveurs sur le web. Il existe des applications qui fonctionnent hors ligne, ce qui est une fonctionnalité nécessaire pour les agriculteurs africains, mais ils ont besoin de temps en temps de se connecter à un serveur pour obtenir des conseils, s'informer sur l'actualité, les prévisions, les prix, etc. L'amélioration de la couverture en données des zones rurales et des prix abordables pour les données sont autant de facteurs importants pour la numérisation de l'agriculture.
3. **L'accès aux appareils numériques** est un autre facteur important. Bien que le prix des téléphones portables et des smartphones ait considérablement baissé ces dernières années, cette technologie n'est toujours pas à la portée de beaucoup de petits exploitants. Souvent, ils n'emportent pas leur téléphone avec eux dans les champs parce qu'un ménage n'a qu'un seul téléphone ou que la famille se partage les téléphones. En outre, la présence d'un smartphone dans un ménage n'est pas obligatoirement synonyme d'accès à une connexion Internet. Souvent, le coût

⁹ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

des données est trop élevé, ou la couverture en données n'est pas fiable ou est inégale voire inexistante dans la région, ce qui limite encore l'accès aux technologies disponibles. En outre, certaines technologies ou applications sont soumises à des exigences minimales, non seulement pour les petits exploitants, mais aussi pour les agents de vulgarisation et les gouvernements. Si un logiciel peut avoir besoin de la dernière version du système d'exploitation Android pour fonctionner, les versions supérieures sont généralement associées à des appareils plus récents et plus coûteux, ce qui constitue une barrière supplémentaire.

4. **Des compétences numériques** sont nécessaires pour utiliser les appareils et les outils D4Ag. Les logiciels destinés aux petits exploitants doivent tenir compte de leur faible niveau de culture et de compétences numériques, ainsi que des conditions locales. Partout dans le monde, les agriculteurs sont généralement parmi les derniers à adopter les nouvelles technologies numériques. L'utilisation des menus et des applications USSD doit être adaptée aux compétences des utilisateurs ciblés. Du côté des fournisseurs de services, les compétences numériques sont nécessaires à tous les niveaux, des développeurs au service client. Un réseau local de prestataires de services TIC compétents et possédant des connaissances dans le domaine de l'agriculture est également nécessaire. Cela implique de s'assurer que les agents de vulgarisation ont une bonne connaissance des technologies existantes et en cours de développement, mais aussi qu'ils ont des compétences suffisantes pour transmettre ces connaissances aux agriculteurs. Il existe plusieurs plateformes d'e-marketing qui permettraient aux producteurs agroalimentaires d'accéder facilement à de meilleurs marchés. Certaines d'entre elles sont plus avancées et nécessitent des compétences spécifiques, tandis que d'autres s'adaptent à des scénarios d'utilisation courants, tels les médias sociaux, qui sont déjà largement utilisés.
5. Malgré la disponibilité des appareils, de l'Internet et des compétences, l'égalité

d'accès à l'information n'est toujours pas garantie. Les initiatives dans le domaine des données ouvertes évoluent, mais l'accès aux bases de données nationales doit également être possible. Le partage de l'information permet de libérer la valeur des données ; c'est la combinaison de données issues de différentes sources qui crée de la valeur ajoutée. L'agriculture a besoin d'une prise de décision éclairée, et les bases de données nationales contiennent pour cela des données précieuses sur la météorologie, les sols, les ressources en eau, les statistiques de production, etc. Ces ensembles de données doivent être partagés avec tous les acteurs du secteur agricole.

6. **L'accès au financement** est une question cruciale pour les petits exploitants africains. Ils n'ont généralement pas les ressources financières nécessaires pour acheter des intrants de meilleure qualité, par exemple. Le microcrédit n'intéresse pas les établissements financiers, car les risques sont difficiles à évaluer et les procédures nécessitent beaucoup de ressources. Grâce aux profils d'agriculteurs, les TIC peuvent contribuer à créer une masse critique de clients et à instaurer un climat de confiance. Des solutions sophistiquées fonctionnent avec des bons et des portefeuilles électroniques dans les cas où le paiement électronique est réservé à l'achat d'intrants de qualité et à des revendeurs de produits agricoles certifiés.
7. **L'égalité d'accès en matière de données, de confidentialité, de sécurité et de réglementation** crée un environnement propice au développement de la numérisation. Un cadre réglementaire solide concernant les données est important pour garantir le traitement responsable des données par toutes les parties prenantes. Cela inclut la manière dont les données agricoles numériques sont collectées, stockées et partagées.

VOLET RÉSEAUX

8. Il est prouvé que des **réseaux fiables, performants et abordables**, offrant une couverture suffisante (téléphonie mobile,

haut débit mobile, mais aussi électricité), accélèrent les processus de numérisation. Les zones rurales sont généralement désavantagées à cet égard, car leur développement est coûteux et les recettes potentielles faibles. La disponibilité de réseaux mobiles permet la pénétration de la téléphonie mobile, ce qui offre aux agriculteurs la possibilité d'accéder aux plateformes bancaires mobiles, aux marchés, etc.

VOLET INNOVATION D4Ag

9. **Les paiements mobiles** ou **e-paiements** sont un moteur connu d'innovation numérique dans l'agriculture car ils peuvent être intégrés à toutes sortes de solutions numériques. Les transferts d'argent mobile renforcent la confiance, réduisent les risques et tendent à être peu coûteux et sûrs par rapport aux autres solutions proposées aux petits exploitants. L'argent mobile est facile à utiliser. Il permet d'effectuer des opérations bancaires en temps réel, avec ou sans smartphone, et ne nécessite pas de compétences spécialisées. L'Afrique est à l'avant-garde du paiement mobile et, dans les pays qui disposent de services de paiement électronique, le niveau de compétence numérique augmente.
10. **Les identifiants d'agriculteurs** ou, plus généralement, les identifiants numériques personnels permettent d'identifier une personne. Cela peut faciliter tous les services numériques qui interagissent avec les agriculteurs et les clients. La politique nationale vise à promouvoir les processus d'identification numérique. À défaut, les coopératives et les grandes entreprises mettent en place leurs propres processus d'identification, mais ceux-ci peuvent parfois être incompatibles avec les autres systèmes.
11. **La traçabilité** est essentielle pour la certification et l'accès à de nouveaux marchés. Elle permet de détecter et de réduire les problèmes de qualité, d'instaurer la transparence et la confiance. Les solutions de traçabilité numérique permettent même aux petits exploitants

des régions les plus reculées d'accéder aux marchés régionaux et internationaux.

12. **La télédétection** fournit des informations à grande échelle sur l'état de l'environnement et des ressources naturelles, sur la santé des végétaux et la biomasse à intervalles réguliers. Des données gratuites sont disponibles et peuvent être utilisées pour la surveillance et les prévisions, la détection des nuisibles et des maladies et l'optimisation des activités sur le terrain telles que l'irrigation.

VOLET ÉCONOMIE

13. Dans la plupart des États membres de l'UA, **l'écosystème d'investissement** est sous-développé. Il est par conséquent rare qu'un réseau mondial de prestataires de services financiers tends la main aux entreprises africaines lorsque l'innovation et les start-ups ont besoin d'un financement de démarrage, et que les entreprises ont besoin de capitaux pour leur croissance.
14. **Un système d'innovation numérique** solide favorise le développement et la croissance des entreprises innovantes. Les pays africains dotés de programmes d'accélération D4Ag bien développés, de centres d'incubation, de hackathons, de camps d'entraînement et de dispositions en faveur de l'innovation sont naturellement à l'avant-garde de la numérisation.
15. **L'environnement des affaires** décrit la réglementation d'un pays en matière de création d'entreprise, d'enregistrement de la propriété, d'accès au crédit, de fiscalité, d'exécution des contrats, etc. Un environnement des affaires bien développé attire logiquement un plus grand nombre de créateurs d'entreprises.
16. **Un capital humain**, formé et qualifié dans le domaine de l'agriculture numérique, est primordial pour les travaux liés aux processus de numérisation. Le manque de connaissances et de compétences entrave le processus de développement, mais plus particulièrement la transformation numérique, car elle nécessite un capital humain hautement spécialisé. Les différents

niveaux d'alphabétisation sont un autre facteur déterminant.

La transformation numérique de l'agriculture nécessite des efforts collectifs et collaboratifs de la part des différents acteurs du secteur. Les conditions nécessaires à la transformation mentionnées ci-dessus requièrent une bonne

gouvernance, mais aussi un investissement visant à faciliter la tâche pour transformer le secteur. L'écosystème de l'agriculture numérique est constitué de plusieurs niveaux interconnectés qui doivent être abordés de manière systématique afin de lancer et de promouvoir le processus de transformation.

2. Analyse situationnelle

L'agriculture numérique est une question relativement nouvelle. Elle couvre un large éventail de technologies en constante évolution, ce qui complique le suivi des progrès réalisés dans le secteur. De plus, il existe des solutions numériques pour les différents systèmes agricoles, chaînes de valeur et langues, ainsi que pour la production, l'agrégation, la transformation, le financement, l'assurance, l'accès aux marchés, le transport, etc., ce qui en fait un domaine vaste et complexe. Bien qu'il existe de nombreux projets dont les composantes favorisent la numérisation de l'agriculture africaine, les technologies et leur potentiel de transformation numérique sont mal compris. Selon l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le manque de compétences au niveau gouvernemental est l'un des principaux obstacles à l'accélération de la numérisation. Au niveau des États, c'est généralement dans les ministères de l'infrastructure que se trouvent les compétences en matière de numérisation. Les problèmes à résoudre sont toutefois de nature agricole et la responsabilité incombe aux autres ministères concernés. Par conséquent, une coopération et une collaboration étroites entre plusieurs ministères sont nécessaires. La FAO s'est associée à l'UIT pour commander la préparation de documents correspondants qui illustrent la thématique de la numérisation de l'agriculture du point de vue des TIC/du numérique.

En principe, il existe deux façons très différentes d'aborder le sujet :

D'un point de vue agricole, les ministères sont au fait des problèmes de l'agriculture et il

est traditionnellement remédié à la plupart de ces problèmes par de meilleurs services de conseil, de meilleurs intrants, la mécanisation, etc. Le potentiel d'utilisation des solutions numériques pour résoudre certains de ces problèmes doit être identifié et, si possible, des initiatives appropriées doivent être lancées pour que des solutions puissent être développées. L'État développe et propose directement des solutions numériques pour certains cas d'utilisation (ex.: services de conseil en ligne, carte d'identité nationale, plateformes de partage de données, prévisions météorologiques). Pour la plupart des cas d'utilisation, les solutions techniques doivent être développées par le secteur privé et l'État ne peut donc intervenir qu'indirectement en créant l'environnement favorable nécessaire. Les politiques, les réglementations et les initiatives éducatives sont les principaux moteurs.

Du point de vue des TIC, le développement est synonyme de couverture haut débit plus étendue, de vitesses plus élevées, de prix d'accès à la large bande plus bas et de meilleurs taux de pénétration du smartphone. En règle générale, les technologies bien connues telles que le SMS (Short Message Service), la RVI, l'USSD, les applications mobiles, etc. sont adaptées à la numérisation de divers secteurs. Il existe un grand nombre de technologies numériques et la plupart d'entre elles peuvent être utiles dans le contexte agricole. Des technologies plus complexes et plus récentes telles que la télédétection, l'AA et le Big data peuvent être à l'origine de solutions très spécifiques aux problèmes de l'agriculture. L'IA et la technologie Blockchain pourraient s'avérer utiles pour certains cas d'utilisation

agricole spécifiques, mais leur utilisation est encore limitée.

La numérisation n'est pas la solution miracle, ce n'est pas la panacée, et le processus de numérisation de l'agriculture doit donc commencer par la compréhension des problèmes agricoles et non par l'identification de technologies innovantes. Une fois bien informés, les professionnels des TIC peuvent travailler en collaboration avec les professionnels de l'agriculture afin de trouver des technologies adaptées et d'identifier ou de développer des solutions adéquates. Pour sensibiliser le secteur agricole à la numérisation et renforcer ses capacités dans ce domaine, ainsi que pour sensibiliser le secteur des TIC aux problèmes de l'agriculture, une collaboration plus étroite entre les deux parties est nécessaire. La FAO et l'UIT, deux organisations des Nations unies, ont uni leurs efforts pour la numérisation de l'agriculture et

ont publié une série de documents présentant des solutions numériques pour l'agriculture, à la fois par cas d'utilisation agricole et par technologie mentionnée ci-dessus. La SAN s'abstient généralement de présenter des solutions fructueuses et/ou particulièrement innovantes et renvoie plutôt à des documents existants.



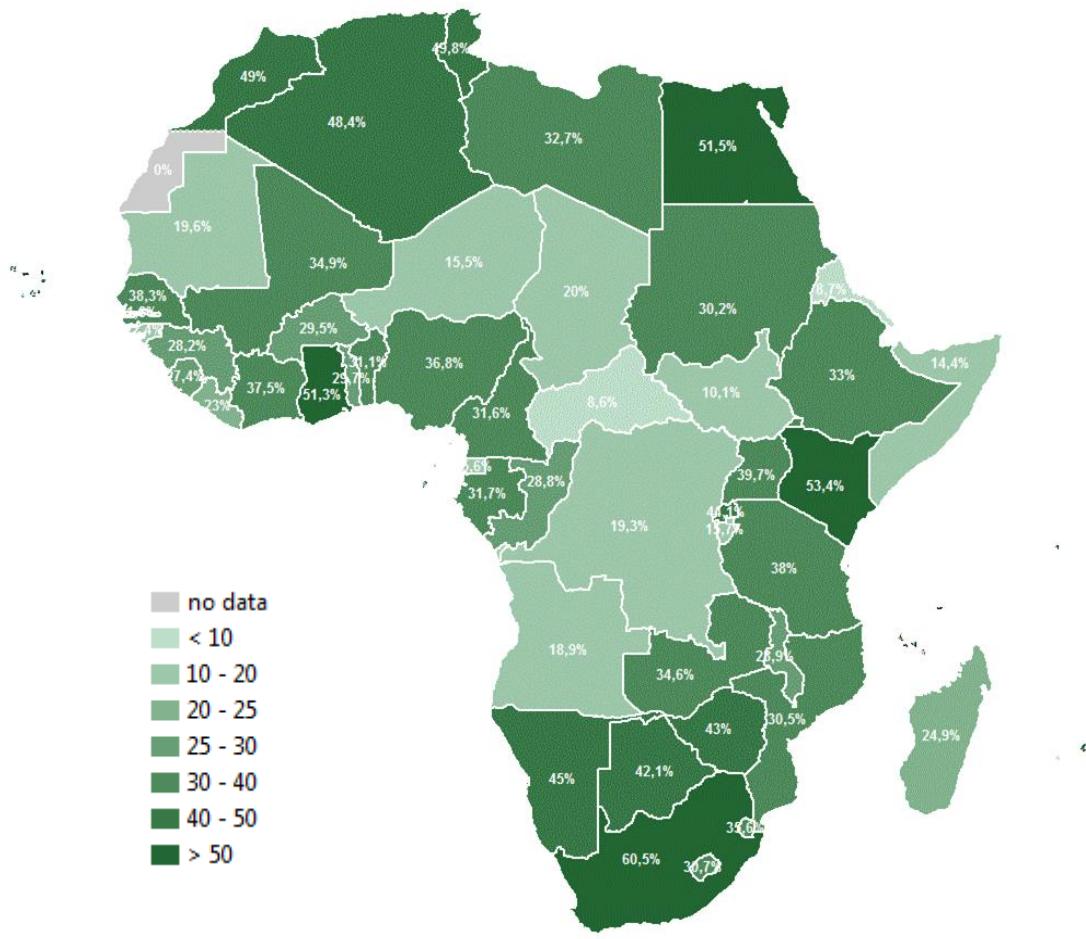
Illustration 4 : Un gestionnaire de données saisit les informations dans un système de suivi financier. Le contenu de l'entrepôt est contrôlé, audité et proposé en garantie afin de permettre à des groupements d'agriculteurs locaux d'obtenir un financement bancaire.
Crédit photo : Xaume Olleros/RTI International

2.1. Préparation à la transformation numérique de l'agriculture

Publié en novembre 2021, le [rapport d'analyse situationnelle](#) de la SAN présente les données nationales relatives à l'agriculture numérique pour chacun des 55 États membres de l'UA. Le degré de préparation de chaque pays est présenté sur deux pages de manière standardisée et comparable, avec des données provenant de diverses sources. Ces données proviennent de diverses sources officielles telles que la [FAO](#), la [Banque mondiale](#), l'[UIT](#), la [GSMA](#) – des sources de données qui couvrent tous les États membres de l'UA et fournissent donc des informations comparatives en termes de qualité et de délais de diffusion des données.

Sur la base de ces données, un [indice de préparation à l'agriculture numérique \(IPAN\)](#) national a été calculé pour chacune des nations africaines en combinant un ensemble

d'indicateurs sélectionnés avec des données spécifiquement pertinentes pour l'agriculture numérique. Les sources de données et la formule appliquée sont présentées dans le rapport d'analyse de la situation, et les données sont résumées de manière détaillée dans les pages consacrées aux pays. La formule comprend des indices relatifs à l'infrastructure numérique, à l'accès aux technologies, aux compétences numériques et à l'environnement des affaires, en particulier pour les zones et les populations rurales. Elle comprend également des paramètres importants pour l'agriculture, tels que l'existence et le type de réglementations sur les drones, les services de paiement électronique et les portails nationaux de données agricoles. L'illustration 3-1 résume sur une carte l'IPAN de tous les États membres de l'UA.



Sur la base de cette évaluation, il est possible de regrouper les pays en fonction de leur degré de préparation à l'agriculture numérique. Cinq groupes ont été formés à intervalles égaux (<15, 15-30, 30-45, etc.) d'une amplitude de 15 % chacun. Les pays qui obtiennent le meilleur score - Maurice à 61,4 et l'Afrique du Sud à 60,5 - ont été fusionnés dans le groupe

inférieur, ce qui donne quatre groupes concis et faciles à gérer. L'importance du secteur agricole dans l'économie nationale d'un pays n'est toutefois pas prise en compte dans l'IPAN. Il est supposé que l'agriculture a besoin d'être transformée, qu'elle soit ou non le pilier de l'économie.

Illustration 5 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Indice africain de préparation à l'agriculture numérique 2022.

Groupe de pays 1		Groupe de pays 2		Groupe de pays 3		Groupe de pays 4	
Supérieur à 45		Entre 45 et 30		Entre 30 et 15		Inférieur à 15	
61.4	Ile Maurice	44.4	Cap Vert	29.7	Togo	14.4	Somalie
60.5	Afrique du Sud	44.2	Seychelles	29.5	Burkina Faso	12.4	Guinée Bissau
53.4	Kenya	44.1	Rwanda	28.9	Malawi	10.1	Soudan du Sud
51.5	Égypte	43.0	Zimbabwe	28.8	Rép. du Congo	8.7	Érythrée
51.3	Ghana	42.1	Botswana	28.2	Guinée	8.6	République centrafricaine
49.8	Tunisie	39.7	Ouganda	27.4	Sierra Leone	0.0	<i>Sahara occidental</i>
49.0	Maroc	38.3	Sénégal	24.9	Madagascar		
48.4	Algérie	38.0	Tanzanie	23.0	Liberia		
45.0	Namibie	37.5	Côte d'Ivoire	22.2	Sao-Tomé-Et-Principe		
		36.8	Nigeria	22.0	Comores		
		35.6	Swaziland	21.8	Gambie		
		34.9	Mali	20.0	Tchad		
		34.6	Zambie	19.6	Mauritanie		
		33.0	Éthiopie	19.3	Rép. dém. du Congo		
		32.7	Libye	18.9	Angola		
		31.7	Gabon	17.6	Djibouti		
		31.6	Cameroun	15.7	Burundi		
		31.1	Bénin	15.6	Guinée Équatoriale		
		30.7	Lesotho	15.5	Niger		
		30.5	Mozambique				
		30.2	Soudan				

L'**IPAN** représente l'état général de préparation à la numérisation du secteur agricole d'un pays. La numérisation de l'agriculture touche toutefois de nombreux domaines, que les différentes parties prenantes ont classés de diverses manières. Au fil du temps, l'expression « **cas d'utilisation** » s'est imposée, mais il n'existe aucun système de classification officiel.

Si l'indice DAgRI donne une indication générale de la capacité d'un pays à numériser son agriculture, sa valeur peut varier en fonction des cas d'utilisation. Par exemple, l'automatisation des grands systèmes d'irrigation ne nécessite pas de compétences

en TIC chez les petits exploitants, tandis que les services de vulgarisation numérique requièrent une certaine maîtrise des TIC et, côté bénéficiaires, un accès à la technologie. Les groupes ci-dessus offrent une bonne vue d'ensemble, mais des formules plus détaillées et plus adaptées peuvent être développées pour les différents cas d'utilisation.

Plusieurs paramètres qui ont une incidence sur le potentiel de numérisation et qui permettent de hiérarchiser les domaines d'intervention des stratégies régionales et nationales d'agriculture numérique sont présentés en annexe C

2.2. Enjeux de la transformation numérique de l'agriculture

Le terme « transformation » fait référence au changement, c'est-à-dire à l'évolution d'un système de son état présent vers un système plus durable. Combiné à la numérisation, il est associé à la progression, à la modernisation et à l'innovation. Cela implique une évolution vers l'amélioration d'un système agroalimentaire complexe. La transformation est le passage d'un état connu à un état prévu, qui est défini par un ensemble d'objectifs stratégiques. Pour permettre la transformation d'un secteur, une évaluation doit être réalisée, des objectifs doivent être identifiés, des mesures adéquates doivent être définies et priorisées, et un environnement favorable doit être mis en place. Dans le cas de la transformation numérique de l'agriculture, cette évaluation est complexe, elle doit couvrir de nombreux aspects : l'environnement naturel déterminé par des paramètres tels que le climat, les ressources en eau, les sols, la disponibilité des terres, la topographie, pour n'en citer que quelques-uns. Les systèmes agricoles diffèrent en termes de chaînes de valeur, de structures, de taille des exploitations (grandes plantations/petites exploitations), de coopératives et de programmes d'agriculture contractuelle. Le système agroalimentaire repose sur les échanges commerciaux. L'accès aux intrants et aux marchés et l'existence de réseaux routiers et ferroviaires et de ports et aéroports opérationnels jouent donc un rôle, de même que les accords commerciaux et la réglementation douanière. Les compétences numériques jouent un rôle majeur à tous les niveaux et la démographie d'une société a donc une influence majeure sur sa capacité à se transformer numériquement. En ce qui concerne la transformation numérique, l'existence, l'état et les perspectives de développement de l'infrastructure numérique sont essentiels. Il n'y a pas de transformation numérique sans renforcement des différentes composantes de l'environnement numérique.

Une stratégie de transformation doit donc développer une vision, définir des objectifs

adaptés et, en fonction de la situation actuelle, identifier des mesures et des actions adéquates. Les objectifs généraux sont inspirés des objectifs de développement durable et concernent, entre autres, la sécurité alimentaire et la nutrition, la durabilité environnementale, l'éradication de la pauvreté et de la faim, l'inclusivité et la résilience climatique. Les objectifs définis dans le domaine de l'agriculture peuvent être multiples et s'étendre à la productivité durable, au lien rural, aux liens entre marchés locaux, régionaux et mondiaux, à la professionnalisation des systèmes de vulgarisation, à l'accès à la connaissance, à la densification des réseaux de transport, etc. (Bachewe et. al, 2018 ; Tsakok, 2011 ; X Diao, 2016)

Ces dix dernières années ont été marquées par une évolution extraordinaire des solutions numériques pour l'agriculture. L'agriculture numérique a déjà permis de résoudre de nombreux problèmes et d'améliorer l'efficacité de plusieurs chaînes de valeur. Le rapport CTA-Dalberg sur la numérisation de l'agriculture africaine présente une chronologie de cette évolution, de l'avènement de l'agriculture numérique à la numérisation de l'agriculture. La numérisation désigne l'activation ou l'amélioration des processus grâce à l'utilisation de technologies numériques et de données numérisées. En ce qui concerne le secteur agroalimentaire, ses différents processus et sa chaîne de valeur, cela donne naissance à l'agriculture numérique.

Comme dans tout système, divers défis sont à prendre en compte, car ils peuvent en limiter la transformation. Ces enjeux sont les suivants :

- 1. Données :** Les données ne sont pas nécessaires seulement pour évaluer la situation actuelle. Il y a une nécessité primordiale d'améliorer la collecte et l'analyse des données afin d'accroître l'efficacité tout au long des chaînes de valeur et ainsi de rendre l'agriculture

numérique possible. Les données sont collectées par des enquêtes, des détecteurs, la saisie humaine de données, par la numérisation de données analogiques existantes, etc. Les données sont au cœur de la numérisation, mais leur traitement comporte certains risque.

Disponibilité et qualité des données : Pour évaluer la situation réelle, les données doivent être complètes, exactes et accessibles. Les sources et les propriétaires dont elles proviennent doivent être connus, leurs formats doivent respecter certaines normes et tous ceux qui en ont besoin doivent pouvoir y accéder. La qualité des données est souvent fonction des ressources consacrées à leur collecte, à leur validation et à leur analyse. Les données statistiques ont besoin d'un échantillon de taille appropriée, doivent être validées de manière suffisante et doivent être accompagnées de métadonnées qui décrivent la chaîne de traitement des données.

Durabilité des données : La collecte des données doit être financièrement viable pour permettre le suivi du processus de transformation. Les données obsolètes doivent être archivées et remplacées par des données plus récentes. « Pour améliorer (...), les six principes fondamentaux que sont la qualité des données, l'équité, la co-création, la responsabilité, la viabilité financière et l'évolutivité devraient guider les investissements et la fourniture de services. » – Schéma directeur numérique de la CMA. (Ferdinand, T. et. al, 2021)

Partage des données : Les données disponibles doivent être partagées afin d'en maximiser la valeur. Il convient de s'assurer que les données ont été validées, qu'elles ne contiennent pas d'informations personnelles ou identifiables et qu'elles sont accompagnées des métadonnées nécessaires.

Évolutivité des données : les données peuvent être collectées au niveau de la parcelle ou agrégées au niveau de l'exploitation, de la coopérative ou de l'exploitation pilote. La planification nationale a besoin de données pour chaque type de culture, chaque région et chaque cycle de culture. Au niveau continental, une

vision plus large et plus schématique est nécessaire. Pour être évolutives, les données doivent être interopérables et interchangeables.

Les métadonnées renforcent la confiance dans les données. Les métadonnées racontent l'histoire des données, de leur collecte à leur analyse. Elles fournissent des informations sur les propriétés, la précision et l'exactitude des données, ainsi que sur les normes observées.

L'équité des données désigne la disponibilité des données sans parti pris ni exclusion. L'UIT estime que les données ouvertes sont essentielles (cf. Big data CGIAR, UIT) pour permettre à toutes les régions, à tous les pays et à tous les secteurs qui n'ont pas la capacité d'accéder aux données ou les ressources nécessaires pour les organiser, de faire en sorte que personne ne soit oublié.

Il est nécessaire de s'attaquer à la **fracture numérique des données** — entre ceux qui fournissent les données et ceux qui les contrôlent, les agrègent et les partagent, ce qui se traduit par une inégalité des pouvoirs de négociation. Les agriculteurs communiqueront des données de leur plein gré et uniquement s'ils en tirent également des avantages et s'ils en voient l'utilité.

2. Partage des connaissances et capitalisation de l'expérience : L'agriculture numérique étant un concept défini relativement récemment, les innovations sont nombreuses. Beaucoup d'innovations sont en cours, principalement sous l'impulsion du secteur privé et des entrepreneurs, qui sont souvent adoptées par d'autres secteurs. Ces nouvelles innovations ou technologies fonctionnent souvent en vase clos, sans profiter ou apprendre les unes des autres, et en dupliquant les ressources. Parce que la collaboration et la coopération sont insuffisantes, le partage des connaissances et la documentation des innovations sont limités, ce qui se traduit par des progrès lents, des synergies manquées et un risque de stagnation. La documentation et la communication des innovations par le biais de divers canaux et cas d'utilisation peuvent contribuer à promouvoir le processus de transformation. À un niveau inférieur, la

main-d'œuvre agricole doit être informée des technologies disponibles et des développements qui peuvent l'aider à rendre son activité plus durable.

3. Synergies des acteurs clés : L'agriculture numérique est l'affaire de deux secteurs : l'agriculture et les TIC. Ceux-ci sont représentés par les ministères et les départements de l'agriculture et de l'infrastructure (ou des TIC). Les processus de numérisation ne sont possibles que si l'infrastructure numérique adéquate est en place, physiquement et financièrement accessible et suffisamment entretenue. C'est le domaine du secteur de l'infrastructure. Les acteurs de l'agriculture sont conscients des problèmes que rencontre le secteur, peuvent avoir une vision de son développement et doivent être au fait des innovations potentielles et du potentiel de la numérisation. En outre, plusieurs parties prenantes issues de l'administration ou du secteur privé sont engagées dans la numérisation de l'agriculture africaine.

Chacun des acteurs a intégré ses nombreuses priorités dans son approche de la transformation numérique. L'agriculture numérique présente également de multiples liens avec d'autres secteurs tels que l'eau, la santé, le commerce, l'éducation et l'énergie dans les plans nationaux. Les plans agricoles nationaux s'intéressent à tous les aspects de l'agriculture, y compris l'élevage, la pêche, les cultures, les sols, l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets, etc. Mais souvent, la numérisation est la grande absente de ces plans, de sorte qu'il n'existe pas de plan global permettant de relier les activités entre elles. Les départements des TIC conduisent le développement des infrastructures, de l'accès à Internet, de la gestion des données, etc. mais pas toujours en cohérence avec les besoins des autres secteurs. Le potentiel de l'agriculture numérique est pourtant tributaire de l'existence d'une infrastructure TIC et d'un accès aux technologies suffisamment performants pour pouvoir se développer. Pour que la transformation numérique de l'agriculture se fasse, les deux secteurs et

leurs départements respectifs doivent travailler ensemble afin de garantir l'existence de synergies dans les plans de développement.

En outre, la numérisation de l'agriculture est principalement le fait du secteur privé, et notamment des jeunes entrepreneurs agricoles, qui s'auto-organisent et influencent dans une large mesure l'évolution. Les politiques et les plans gouvernementaux qui se concentrent uniquement sur un aspect spécifique de l'agriculture finissent par limiter le développement du secteur dans son ensemble. Dans les plans de développement sectoriels, le secteur privé doit être considéré comme un accélérateur des différents processus de numérisation, et développer des outils adéquats.

4. L'accès de toutes les parties prenantes à la technologie est un facteur clé de la transformation numérique. L'accès des utilisateurs finaux et des développeurs à la technologie dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels le financement. Le Rapport CTA-Dalberg sur la numérisation de l'agriculture africaine montre le rôle important que jouent les jeunes dans le développement des innovations. Avant de créer ces innovations, les jeunes luttent pour financer leurs start-ups, créer leurs entreprises et payer les impôts et taxes de leurs entreprises d'agriculture numérique. Souvent, les petits exploitants agricoles n'ont pas les moyens de payer le prix modique demandé pour l'accès aux services de vulgarisation en ligne ou aux informations sur le marché par USSD, SMS ou messagerie vocale. En outre, l'accès à la technologie est également limité par la disponibilité de l'infrastructure et de l'accès à Internet. Bien qu'il existe des données ouvertes et des logiciels gratuits, le manque de couverture réseau, de haut débit mobile, etc. limite l'accès et l'utilisation. Enfin, le manque de connaissances et de compétences dans l'utilisation de ces technologies en réduit encore la valeur. Certains cas d'utilisation requièrent un certain niveau de culture numérique, non seulement chez l'utilisateur final, mais aussi pour le développement et la maintenance des systèmes, ainsi que pour leur utilisation

par les agents de vulgarisation et les producteurs pilotes, par exemple. Les réglementations relatives aux drones et aux données peuvent également avoir un effet restrictif sur certaines technologies. La transformation numérique exige que toutes les parties prenantes soient en mesure d'agir dans l'écosystème. La facilité d'utilisation de ces technologies joue elle aussi un rôle déterminant dans l'adaptabilité, la continuité et la durabilité des technologies, qui sont ensuite à l'origine du changement et donc de la transformation.

5. **Des compétences numériques** sont nécessaires **à tous les niveaux**, des développeurs aux utilisateurs finaux, faute de quoi les systèmes numériques sont voués à l'échec. Diverses études ont montré que l'échec des technologies agricoles numériques est dû, dans la plupart des cas, à une compréhension imparfaite et/ou à un manque de compétences. Il existe souvent une asymétrie entre les compétences numériques de l'utilisateur final et les compétences nécessaires pour tirer parti de la technologie. La GSMA montre la facilité avec laquelle l'USSD fait fonctionner les téléphones mobiles et rend les services plus accessibles aux petits exploitants, par rapport aux applications avancées qui les obligent à utiliser des appareils et à acquérir des connaissances plus complexes. Cela peut également être le cas des vulgarisateurs ou des agents de village qui sont censés combler le dernier kilomètre jusqu'à l'agriculteur. Un renforcement intensif des capacités est nécessaire pour que les utilisateurs finaux puissent utiliser correctement ces technologies, qui couvrent parfois un large éventail d'activités tout au long de la chaîne de valeur. Dans chaque famille d'agriculteurs, il y a une jeune génération et elle est généralement plus rapide à adopter les nouvelles technologies numériques innovantes. L'agriculture communautaire peut également remédier au problème du manque de compétences numériques des

personnes âgées.

Des centres d'innovation numérique et des incubateurs ont été créés dans les grandes villes des pays africains. Ces centres sont principalement composés de professionnels des TIC et proposent des innovations intéressantes dans le domaine des technologies numériques. Toutefois, il convient de créer un lien avec les professionnels de l'agriculture afin de permettre et d'assurer la co-création de solutions numériques innovantes adaptées qui répondent aux défis auxquels est confronté le secteur de l'agriculture. L'agriculture numérique peut faire partie des thèmes abordés dans l'enseignement post-secondaire afin d'attirer les jeunes vers le secteur agricole.

Au lieu de combler la triple fracture, l'introduction des technologies numériques dans l'agriculture risque fort d'élargir le fossé. Tout au long du processus de numérisation, il convient de se demander comment les groupes marginalisés de la société agricole peuvent être intégrés et accompagnés. Les politiques peuvent encourager le développement de compétences utiles pour la transformation numérique de l'agriculture.

6. **La consommation d'énergie** liée à la numérisation et à l'infrastructure associée est une préoccupation majeure. Les processus de numérisation nécessitent un accès à l'énergie. Ils augmentent donc de manière tout à fait logique la consommation d'énergie. Alors que les solutions basées sur les smartphones ne consomment généralement pas beaucoup d'énergie et que l'énergie nécessaire est souvent produite par des solutions solaires autonomes, les technologies de pointe telles que la Blockchain et l'AA nécessitent des fermes de serveurs et génèrent un trafic internet important, ce qui se traduit par une consommation d'énergie élevée. Il convient donc d'équilibrer les coûts et les avantages, et l'énergie peut dans la mesure du possible provenir de sources renouvelables.

3. Principes directeurs

- **Égalité entre les hommes et les femmes**

Le fossé entre les hommes et les femmes fait partie de la triple fracture à laquelle les femmes sont confrontées dans les zones rurales de l'Afrique. La SAN a pour objectif d'intégrer l'égalité des hommes et des femmes dans l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour l'agriculture et le développement rural.

[more](#)

- **Les jeunes dans l'agriculture numérique**

L'agriculture numérique contribue à la création d'emplois et transforme l'agriculture traditionnelle en entreprises innovantes et en emplois attractifs. L'agriculture numérique contribue ainsi à l'attractivité du secteur agroalimentaire auprès des jeunes générations.

[more](#)

- **Intelligence climatique**

Le secteur agroalimentaire africain est confronté à des défis majeurs liés au changement climatique. L'agriculture numérique peut contribuer à améliorer la résilience grâce à des solutions innovantes telles que les systèmes d'alerte précoce, l'IPDM, l'apprentissage numérique, les assurances basées sur des indices, l'utilisation de l'énergie solaire, etc.

[more](#)

- **Culture numérique en milieu rural**

Le faible niveau de culture numérique des petits producteurs est un obstacle majeur à la transformation numérique de l'agriculture. La SAN vise à améliorer la culture numérique dans les zones rurales où sont principalement installés les petits exploitants.

[more](#)

- **Inclusion financière en milieu rural**

La SAN voit dans l'inclusion financière un moteur essentiel du développement. La SAN encourage l'inclusion financière des petits producteurs des zones rurales grâce aux outils numériques.

[more](#)

- **L'innovation en agriculture numérique**

Les technologies innovantes pour l'agriculture contribuent à améliorer les rendements, à réduire les pertes, à accéder aux marchés, à sauver des vies, à renforcer la résilience, à permettre l'apprentissage et à connecter les gens. La SAN vise à promouvoir l'innovation pour l'agriculture à tous les niveaux.

[more](#)

- **Des environnements propices**

Le développement d'un sous-secteur agro-industriel dynamique dans l'agriculture nécessite des technologies et de l'innovation et est principalement le fait du secteur privé. La SAN vise à créer des environnements propices à l'innovation dans le domaine de l'agriculture numérique.

[more](#)

4. Le cadre stratégique

4.1. Vision et mission

Vision de la SAN

Un secteur agricole inclusif, résilient et transformé grâce à l'accès et à la connectivité aux outils de l'agriculture numérique. Un environnement favorable développé conjointement par les ministères de l'agriculture et des TIC favorise la collaboration du secteur public, du secteur privé et de la société civile dans le domaine de l'agriculture pour le continent africain. La transformation numérique de l'agriculture contribue à l'amélioration des conditions de vie en milieu rural, à la sécurité alimentaire et à la nutrition, à la réduction de la pauvreté et de la faim, à l'augmentation de la résilience au réchauffement climatique, à l'emploi des jeunes et à l'inclusion sociale

VISION

Mission de la SAN

Donner aux États membres de l'UA les moyens de créer des stratégies nationales en matière d'agriculture numérique et les aider à le faire. Soutenir, orienter et coordonner les efforts de transformation numérique de l'agriculture dans les pays membres de l'UA. Défragmenter, consolider et mettre en synergie le secteur de l'agriculture numérique en Afrique. Cocréer des connaissances sur l'agriculture numérique, partager l'expertise et les solutions sur le continent. Introduire et garantir des normes par des politiques et des réglementations afin de créer un environnement favorable à l'agriculture numérique pour toutes les parties prenantes.

MISSION

La vision de l'agriculture numérique cadre avec la vision de la transformation agricole. La transformation agricole vise à bouleverser les systèmes agroalimentaires afin d'en assurer la durabilité. La vision de la transformation agricole garantit que l'évolution sociale, économique et environnementale du secteur agroalimentaire est résiliente. Les principaux objectifs de la transformation de l'agriculture s'inscrivent dans le droit-fil des objectifs de développement durable (ODD) des Nations unies et plus particulièrement de l'ODD¹⁰2, qui « insiste sur les liens entre le soutien à l'agriculture durable, l'autonomisation des petits agriculteurs, la promotion de l'égalité

des sexes, l'élimination de la pauvreté rurale, la garantie de modes de vie sains, la lutte contre les changements climatiques et d'autres questions abordées dans l'ensemble des 17 objectifs du programme de développement pour l'après-2015 ».

La vision de la transformation de l'agriculture numérique fait donc appel à des outils numériques pour atteindre les objectifs de transformation de l'agriculture.

1. **La sécurité alimentaire et la nutrition** sont traditionnellement les objectifs premiers de toute forme d'agriculture. Les moteurs secondaires de la sécurité

¹⁰<https://sustainabledevelopment.un.org/topics/foodagriculture>

alimentaire et de la nutrition sont l'amélioration de la qualité des produits, l'amélioration des rendements, la réduction des pertes et du gaspillage alimentaires, l'amélioration de l'accès au marché, de l'accès au financement et de la traçabilité. Pour les agriculteurs, l'intérêt de l'agriculture numérique réside dans l'amélioration de l'accès à des intrants de qualité, aux marchés, à des prix réglementés ainsi qu'au financement, le tout dans l'objectif d'augmenter leurs rendements et leurs revenus. L'agriculture numérique et les technologies intelligentes les aident grâce à des outils de conseil et d'apprentissage en ligne, à des technologies de gestion des coopératives et des exploitations agricoles, à des technologies renforcées pour le stockage, la transformation et le transport, à la réduction du gaspillage alimentaire et à des solutions de traçabilité basées sur les codes à barres, les QR codes et les puces RFID. Enfin, chaque agriculteur a intérêt à devenir plus professionnel s'il veut bénéficier de revenus plus élevés et de moyens de subsistance durables. Pour assurer la sécurité alimentaire, les marchés locaux, régionaux, nationaux et internationaux doivent être reliés entre eux. Cela peut également nécessiter la certification de la qualité des produits, et donc la traçabilité.

2. **La protection de l'environnement** passe par la surveillance, la collecte de données, l'analyse et la prise de décisions éclairées. La surveillance à grande échelle s'appuie sur des solutions de télédétection par satellite, l'évaluation des cultures par drone et des réseaux de capteurs au sol. Diverses technologies de transmission relient différents capteurs à des serveurs hébergés dans le nuage et l'analyse se fait presque en temps réel. L'agriculture de précision de pointe garantit que l'eau, les fertilisants et les pesticides sont utilisés en quantité optimale.
3. Le secteur agricole mondial s'attache de plus en plus à **renforcer la résilience et la durabilité**. La plupart des pays du Sud sont plus vulnérables aux changements climatiques qui risquent de se produire. Les solutions numériques peuvent contribuer à la résilience climatique grâce à des

prévisions météorologiques hyper-localisées, des alertes aux inondations en temps réel et des informations à long terme sur les périodes de sécheresse et d'inondation. En outre, l'assurance basée sur des indices permet de compenser et d'amortir les pertes et d'obtenir à nouveau des semences après la perte des récoltes. La gestion intégrée des nuisibles et des maladies permet aux agriculteurs de se préparer à l'avance à ces problèmes et de prendre des contre-mesures avant de subir des pertes massives. Les pompes à eau et autres équipements fonctionnant à l'énergie solaire contribuent à réduire la consommation de ressources fossiles. L'irrigation et la fertilisation automatiques contrôlées par des capteurs et des microcontrôleurs permettent d'économiser de l'eau et d'autres ressources, pour n'en citer que quelques-unes.

4. **La création d'emplois et l'emploi des jeunes** sont des aspects importants pour les sociétés africaines. Le marché agroalimentaire africaine est un marché à fort potentiel. Libérer ce potentiel peut avoir pour effet de renforcer la sécurité alimentaire, d'améliorer la nutrition et de créer des emplois. Mais la numérisation de l'agriculture requiert des compétences spécifiques, ce qui peut inciter les jeunes générations à vouloir s'engager, car elle offre de la flexibilité dans le travail en même temps que des possibilités d'innovation. De plus, l'agriculture numérique contribue à créer des emplois en offrant la possibilité de convertir l'agriculture traditionnelle en emplois attractifs pour les jeunes et à développer un sous-secteur agro-industriel dynamique dans le domaine de l'agriculture ainsi que dans celui des TIC.

La déclaration de Malabo de l'UA sur l'accélération de la croissance et de la transformation de l'agriculture pour une prospérité partagée et de meilleures conditions de vie (2014) a établi plusieurs visions qui doivent être réalisées d'ici 2025. La vision de l'agriculture numérique s'inscrit dans le droit-fil de la plupart des déclarations, y compris le recours à davantage de partenariats avec la société civile, les agriculteurs et les entreprises agroalimentaires pour faciliter la mise en œuvre au niveau des pays et jouer un rôle de coordination. L'engagement à

éradiquer la faim par l'amélioration des pratiques et des technologies, à augmenter l'emploi des jeunes par la création d'emplois et à renforcer les efforts multisectoriels pour l'apprentissage et le développement mutuels, ainsi que l'engagement à améliorer les conditions de vie et à renforcer la résilience au changement climatique vont tous les deux dans le même sens. L'agriculture numérique a la capacité de renforcer ces déclarations par la création, l'utilisation, la mise en œuvre et le développement d'initiatives D4Ag tout au long de la chaîne de valeur agroalimentaire.

L'agriculture africaine doit être plus forte et plus résiliente et innover davantage afin de résister aux différents problèmes auxquels elle est confrontée, parmi lesquels le changement climatique, la réduction de la production, l'exode rural, la multiplication des attaques de nuisibles et des maladies, etc. L'agriculture numérique est d'un accès facile, ce qui permet de renforcer les services de vulgarisation et de favoriser une innovation qui attire les jeunes et les investisseurs privés, ce qui est bénéfique pour l'agriculture africaine.

4.2. Objectifs et priorités

Le principal **objectif de la SAN** est d'identifier et de comprendre le potentiel, les succès, les obstacles et les goulots d'étranglement de l'agriculture numérique afin de permettre à l'UA et aux CER de guider les États membres dans l'élaboration de stratégies nationales d'agriculture numérique adaptées à leurs priorités agricoles nationales, de fournir les outils et les cadres nécessaires au suivi adéquat de ces plans nationaux et de faciliter la transformation numérique de l'agriculture sur le continent africain. La SAN vise à consolider le secteur agricole continental en encourageant la collaboration entre le secteur public, le secteur privé et la société civile sur tout le continent. De plus, la SAN s'efforce de créer une **synergie** pour la multitude de travaux qui sont menés dans le domaine de l'agriculture numérique, de réduire la fragmentation et de favoriser la consolidation sur le continent, ainsi que d'amener les ministères de l'infrastructure/des TIC et de l'agriculture à coopérer.

La SAN prévoit les domaines d'intervention suivants :

1. Développer une **plateforme de connaissances** partagée accessible pour la CUA, les CER et les États membres. Mettre en évidence les technologies numériques et les cas d'utilisation afin de permettre aux pays présentant des paramètres similaires de les reproduire.
2. Promouvoir les technologies intelligentes de pointe telles que l'**IA**, la technologie **Blockchain**, l'**IdO**, l'**AA** et le **Big Data** et présenter leur potentiel d'utilisation dans le contexte agricole africain. La SAN permet aux États membres d'évaluer leurs besoins et leur niveau par rapport aux indices fournis. Cela permet aux États membres de décider de manière autonome des technologies de pointe qui sont les plus adaptées à leur situation.
3. Réaliser une **analyse situationnelle** des États membres de l'UA qui mettra en évidence leur état de préparation à la numérisation de leurs systèmes agroalimentaires. L'objectif n'est pas de

faire un classement des différents États membres, mais de fournir aux pays des données fiables et comparables provenant de sources de données officielles qui leur permettront de s'auto-évaluer. La situation actuelle doit être connue, car elle constitue le point de départ du processus de transformation. Avec des objectifs futurs définis, il est possible d'identifier les failles, de définir des actions adéquates et de les classer par ordre de priorité afin de réaliser ces objectifs et d'estimer les coûts associés.

4. Rassembler les divers travaux menés par les différentes parties prenantes et identifier les moyens d'en tirer parti pour la transformation numérique de l'agriculture sur le continent. Cela signifie, dans la mesure du possible, **comprendre, hiérarchiser, traduire et rassembler** les travaux réalisés par les différents acteurs. L'une des difficultés du processus de numérisation réside dans le fait qu'un grand nombre d'acteurs travaillent sur des thématiques similaires mais ne partagent pas leurs expériences, en particulier les enseignements qu'ils en tirent. La SAN vise à rassembler les données de toutes les parties prenantes afin de donner les bons outils à la CUA.
5. Aider à définir le **rôle** précis que la **CUA**, les **CER** et **États membres** peuvent jouer pour assurer le **processus de transformation numérique de l'agriculture**. La SAN vise à montrer comment les différentes CER peuvent apprendre les unes des autres grâce aux similitudes qui existent entre les pays, notamment en ce qui concerne le climat et les priorités agricoles. Il existe des défis transfrontaliers, tels que les nuisibles, les maladies et les risques naturels, qui exigent une coordination régionale. La SAN permet également le co-apprentissage.
6. Les problématiques relatives aux **données**, telles que l'interopérabilité, la qualité et le partage, sont essentielles, tout comme la sécurité et la confidentialité des données. La SAN se concentre sur des normes et des politiques adaptées de gestion des données

au niveau du continent. Les données constituent la base de la numérisation et il est important que la gestion des données se fasse selon des normes claires.

7. Veiller à ce que les **questions transversales** soient respectées et intégrées dans les stratégies d'agriculture numérique. L'intégration des femmes, l'emploi des jeunes et la **résilience climatique** sont des priorités et les dispositions nécessaires dans ces domaines sont portées à la connaissance des décideurs politiques.
8. La SAN sera complétée par un **plan de mise en œuvre** établissant une feuille de route complète des actions à suivre pour mettre en œuvre la SAN envisagée et réaliser les objectifs fixés conformément à la mission et à la vision énoncées. Chaque tâche sera clairement structurée, avec des informations spécifiques sur le leadership, le calendrier, les ressources et les liens avec les autres tâches. Le plan contiendra également des lignes directrices pour la communication et la coordination des parties prenantes impliquées tout au long de la phase de mise en œuvre.
9. Pour chaque action prévue dans le plan de mise en œuvre, un budget préliminaire sera établi. Les parties concernées trouveront dans le **plan budgétaire** indicatif les informations nécessaires pour calculer les ressources requises pour chaque aspect du développement de la SAN. Le budget prévu pour chaque élément sera établi d'après des expériences similaires et d'après le coût et la valeur des ressources indiqués par les parties prenantes concernées.
10. La SAN sera accompagnée d'un **système de suivi et d'évaluation** permettant de suivre les résultats de la stratégie et d'établir les relations de cause à effet entre la mise en œuvre, d'une part, et les entrants et les résultats, d'autre part, avec un jugement de valeur sur un ensemble spécifique de critères.

4.3. Théorie du changement

Selon les conclusions de l'analyse situationnelle réalisée aux niveaux de l'UA, des CER et des pays membres, six domaines d'intervention de l'agriculture numérique doivent être abordés dans la SAN et le plan de mise en œuvre pour l'Afrique : la sensibilisation, le renforcement des capacités et l'accès aux connaissances sur l'agriculture numérique, une infrastructure numérique abordable et l'accès à celle-ci, ainsi que l'élaboration de stratégies nationales en matière d'agriculture numérique ou d'e-agriculture. Les difficultés et les défis de la transformation numérique mentionnés dans le chapitre 2.2 sont pris en compte. Les spécificités des systèmes agricoles des pays membres et de leurs plans de développement agricole respectifs ne peuvent être traitées au niveau continental et doivent être prises en compte dans les stratégies nationales de transformation numérique de l'agriculture. La SAN formule dans son chapitre A3 des

recommandations concernant le développement de stratégies nationales, et propose, dans son chapitre A3.1.4, des séries de mesures D4Ag entre lesquelles les pays membres de l'UA peuvent choisir et privilégier les mieux adaptées à leur vision et à leurs objectifs nationaux de transformation numérique de leur agriculture.

Ce qui est prévu :

1. **La sensibilisation à l'agriculture numérique se fait aux niveaux continental, régional et national** tout au long des différentes chaînes de valeur, donc auprès des agriculteurs, des agrérateurs, des transformateurs et des négociants. L'agriculture numérique doit également être soutenue par des hackathons, des hubs technologiques et des centres de recherche, et figurer dans les programmes d'études universitaires.

2. **La fragmentation du secteur est réduite.** Les solutions qui fonctionnent sont réutilisées dans d'autres pays, dans d'autres langues, pour d'autres chaînes de valeur et d'autres groupes cibles. Les outils correspondants sont opérationnels et des échanges continentaux sur le thème de l'agriculture numérique ont lieu horizontalement (entre les régions et les pays) et verticalement (entre les différentes parties prenantes d'un même pays).
3. **L'accès aux connaissances sur l'agriculture numérique est renforcé** au niveau continental comme aux niveaux régional et national. Les connaissances sur les succès et les échecs doivent être partagées au niveau continental.
4. Tous les pays africains développent et mettent en œuvre des **stratégies nationales d'agriculture numérique (SNAN)** qui servent de base à l'investissement dans l'accélération de la transformation numérique de leur vision nationale de développement agricole et de l'intégration des TIC dans celle-ci. Tous les pays africains mettent en place une SNAN d'ici à 2030.
5. **L'infrastructure numérique**, y compris les **services** tels que le e-paiement, est accessible à tous, avec une attention particulière pour les zones rurales, où ont lieu la plupart des activités agricoles.
6. **Des environnements favorables** sont mis en place. Pour l'agriculture numérique, cela comprend les politiques et les réglementations correspondantes, mais aussi l'accès à la technologie, à l'électricité, à l'Internet, à l'information et au financement. Avec, en plus, des environnements d'affaires favorables, y compris l'écosystème d'investissement, les systèmes d'incubation et le capital humain.

Illustration 6 L'illustration 6 présente, en ce qui concerne l'agriculture numérique, une

théorie du changement qui décrit les hypothèses, les intrants, les extrants et les résultats. Dans le droit-fil de l'Agenda 2063 et de la déclaration de Malabo de 2014, qui a été rappelée lors de l'assemblée de 2022, le programme continental et régional d'agriculture numérique vise principalement à soutenir les États membres de l'UA dans leurs efforts pour réduire la faim et la pauvreté, dans le but d'accélérer la croissance et la transformation de l'agriculture pour une prospérité partagée et de meilleurs moyens de subsistance grâce à une efficacité accrue de la production agricole et une plus grande résilience de l'agriculture des petits exploitants face aux chocs climatiques.

La théorie du changement suppose que l'UA, en partenariat avec les CER et les partenaires de développement, soutienne un effort continental et régional coordonné de développement et de mise en œuvre des stratégies nationales d'agriculture numérique. Un effort coordonné visant à mettre à disposition des appareils numériques, la connectivité, des contenus et des plateformes abordables, sûrs et sécurisés ainsi que des données ouvertes et des analyses, et à doter tous les acteurs de l'agriculture d'une culture et de compétences numériques renforcées contribuera à accélérer la numérisation de l'agriculture africaine. Les partenaires publics, privés et de développement doivent mobiliser des ressources financières suffisantes et il convient de développer des synergies avec les autres plans de développement sectoriels.

La volonté politique, la coordination et les partenariats, notamment entre les pouvoirs publics, les partenaires de développement et le secteur privé, garantiront la réussite du processus de transformation.

L'UA et les CER joueront un rôle de coordination et assureront le suivi du processus de transformation.

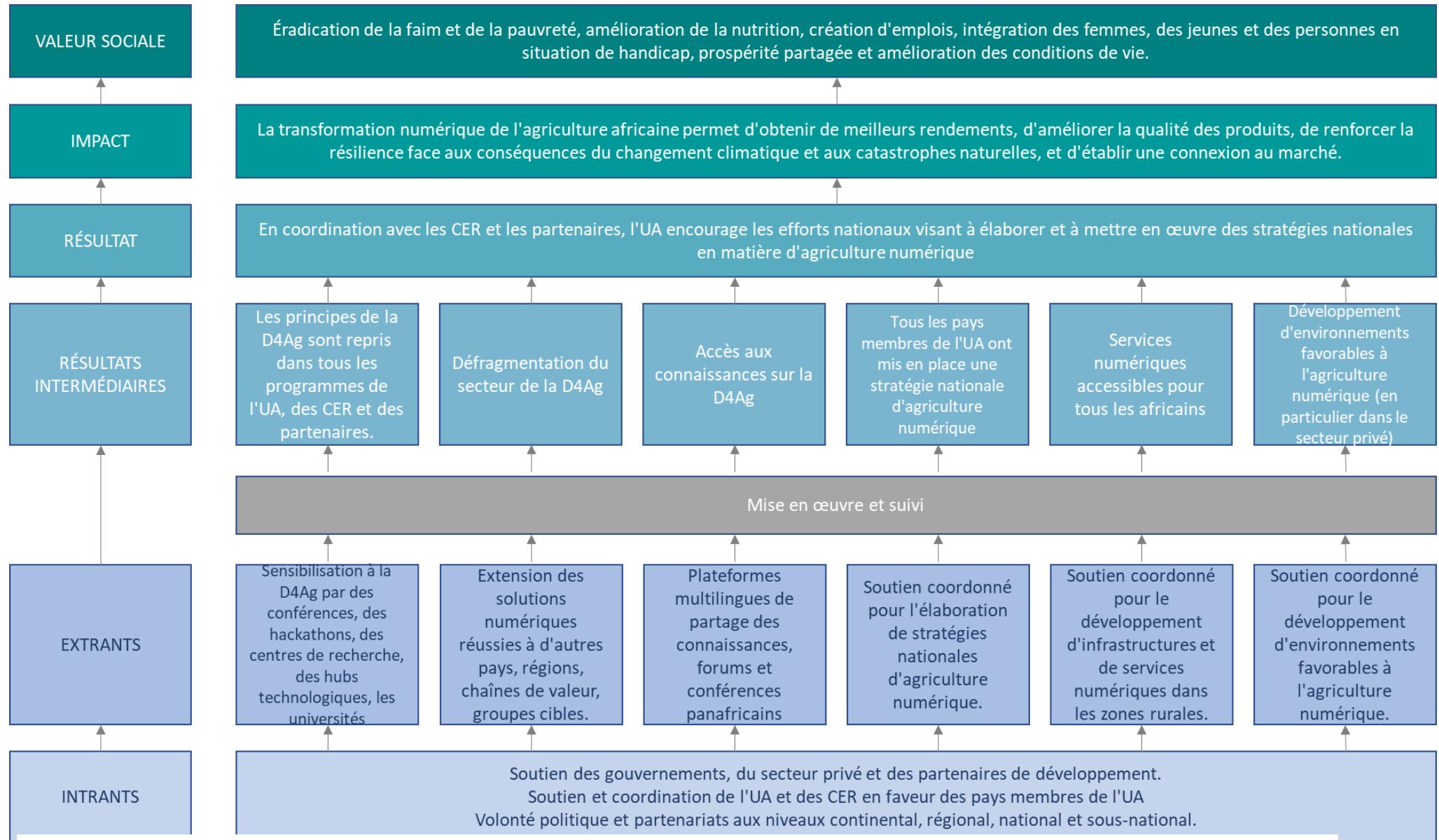


Illustration 6 : La Théorie du changement de la SAN.

4.4. Les objectifs stratégiques

La mise en œuvre de la SAN repose sur sept objectifs stratégiques eux-mêmes fondés sur les hypothèses présentées dans le chapitre 4.3 sur la théorie du changement. Chacun de ces objectifs stratégiques couvre un domaine thématique important pour la SAN et est associé à des tâches et des activités bien définies, avec des résultats escomptés et des objectifs indicatifs. Certaines activités sont spécifiques au niveau continental, régional ou national ou à plusieurs de ces niveaux. Dans tous les cas, différentes parties prenantes et différents partenaires sont nécessaires pour soutenir la mise en œuvre et jouent des rôles différents, qui sont résumés dans la section A5.

Objectif stratégique A

Renforcer et développer l'infrastructure pour l'agriculture numérique

La disponibilité d'une infrastructure TIC performante et fiable est tout aussi importante que l'accessibilité financière des appareils et des données. De même, un environnement d'affaires sain peut favoriser la transformation numérique. La transformation numérique de l'agriculture nécessite la présence de ces catalyseurs dans les zones rurales, qui en sont généralement dépourvues. Les décideurs qui aspirent à la transformation numérique de l'agriculture doivent promouvoir le développement des différents facteurs qui influent sur les conditions-cadres en particulier dans les zones rurales, ainsi que d'autres facteurs non numériques tels que l'accès à l'énergie et aux transports.

But A.1: Fournir la connectivité et l'infrastructure nécessaires pour soutenir l'agriculture numérique en mettant l'accent sur les communautés rurales.

- **Activité A1.1:** Promouvoir l'investissement dans des infrastructures de base et inclusives (électricité, réseaux mobiles, fibre optique, satellite, centres de données...) afin de mieux se préparer à l'agriculture numérique.

→ *L'amélioration de la couverture et de la connectivité dans les zones rurales permet de développer et de fournir des services d'agriculture numérique.*

- **Activité A1.2:** Explorer de nouvelles solutions de connectivité abordables et au niveau local pour amener l'agriculture numérique dans les zones/communautés rurales et isolées.
→ *Réduction des coûts - amélioration de l'accessibilité financière.*
- **Activité A1.3:** Permettre aux petits exploitants agricoles d'accéder aux technologies numériques de base et inclusives et aux innovations afin d'améliorer leur productivité et leur accès aux marchés.
→ *Sécurité alimentaire, moyens de subsistance durables.*

Activité A1.4: Promouvoir la connectivité du dernier kilomètre dans tous les pays.

→ *Augmentation de la demande en agriculture numérique et de son utilisation.*

Objectif stratégique B

Adoption nationale de la D4Ag.

Tous les gouvernements africains ont besoin d'une stratégie d'agriculture numérique ou d'e-agriculture, ou pour le moins de faire de la D4Ag l'un des piliers de leurs plans nationaux de développement agricole. Ces plans formeront le cadre des investissements futurs dans les technologies numériques utilisées dans ce secteur. Ces stratégies nationales différeront d'une région à l'autre et d'un État membre à l'autre, car elles doivent être en phase avec les plans nationaux de développement agricole qui, quant à eux, correspondent aux priorités nationales. La FAO propose quelques principes directeurs destinés à aider les États membres à élaborer des stratégies nationales en matière

d'agriculture numérique ou d'e-agriculture,¹¹ et la SAN promeut, soutient et coordonne ce processus.

But B.1 : Promouvoir l'élaboration de stratégies nationales d'agriculture numérique.

Activité B1.1 : Promouvoir l'élaboration des stratégies nationales d'agriculture numérique/e-agriculture qui sont conformes aux plans de développement nationaux et dans lesquelles les initiatives et les projets D4Ag existants sont intégrés. Faciliter le partage d'expérience dans les domaines de la conception et de la mise en œuvre de l'agriculture numérique nationale sur le continent.

→ *Existence de stratégies nationales d'agriculture numérique qui servent de base à l'investissement dans la numérisation de l'agriculture.*

Activité B1.2 : Veiller à ce que les questions transversales soient prises en compte à tout moment.

→ *Les thématiques de l'égalité entre les hommes et des femmes, de l'emploi des jeunes et de l'intelligence climatique sont couvertes par toutes les stratégies nationales.*

But B.2 Promouvoir les initiatives numériques nationales.

Activité B2.1 : Aider les États membres à mettre en place et à renforcer des registres des exploitations agricoles.

→ *Ces registres contiennent des données précises sur les agriculteurs et leurs terres, ce qui permet d'améliorer le contrôle des subventions, les systèmes de bons, la traçabilité et l'évaluation de la solvabilité.*

Activité B2.2 : Promouvoir l'irrigation solaire et l'automatisation de l'irrigation, y compris la réglementation des tarifs de rachat de l'électricité (études, formations, fabrication).

→ *Réduction de l'utilisation des énergies fossiles pour l'irrigation, réduction des émissions.*

Activité B2.3 : Introduire et encourager la traçabilité et la certification (agriculture et élevage).

→ *Amélioration de la qualité des produits, accès aux marchés internationaux, lutte contre les maladies.*

Activité B2.4 : Promouvoir l'assurance basée sur des indices et d'autres modèles d'assurance hybrides (études, formations, implémentation).

→ *Amélioration de la résilience des systèmes agricoles.*

Objectif stratégique C

Offrir des environnements favorables.

L'existence d'environnements favorables est un moteur essentiel du développement numérique. La disponibilité d'une infrastructure TIC performante et fiable est tout aussi importante que l'accessibilité financière des appareils et des données. De même, le développement de la culture et des compétences numériques à l'école ainsi qu'un environnement des affaires sain favorisent la transformation numérique. La transformation numérique de l'agriculture nécessite la présence de ces catalyseurs dans les zones rurales, qui en sont généralement dépourvues. Les décideurs qui aspirent à la transformation numérique de l'agriculture doivent promouvoir le développement des différents facteurs qui influent sur les conditions-cadres, en particulier dans les zones rurales, ainsi que d'autres facteurs non numériques tels que l'accès à l'énergie et aux transports.

But C1 : Promouvoir une infrastructure favorable à l'agriculture numérique.

Activité C1.1 : Améliorer l'interopérabilité, la qualité et le partage des données.

→ *Des plateformes de données ouvertes permettent d'accéder gratuitement à des données pertinentes sur le plan de l'agriculture.*

But C2 : Améliorer la réglementation en matière de protection de la vie privée et de cybersécurité.

¹¹ <https://www.fao.org/in-action/e-agriculture->

Activité C2.1 : Elaborer des normes continentales minimales pour la confidentialité des données et la cybersécurité.

→ *Lorsqu'il n'existe pas de normes nationales, des normes continentales minimales sont utilisées.*

Activité C2.2 : Engager des travaux législatifs, politiques et réglementaires pour répondre aux besoins de l'agriculture numérique à tous les niveaux (ex. : cybersécurité, réglementation sur les drones et la télédétection, identification numérique, gouvernance des données, partage des données, etc.)

→ *Créer les conditions nécessaires pour que le secteur privé s'engage dans la transformation numérique.*

But C.3 : Gouvernance de l'agriculture numérique et collaboration.

Activité C3.1: Aider les États membres à ratifier les traités et cadres internationaux et à les intégrer dans leurs normes nationales relatives à l'agriculture numérique (ex. : Convention de Malabo sur la cybersécurité).

→ *Les cadres internationaux sont adoptés.*

Activité C3.2: Renforcer la collaboration entre l'agriculture, les TIC et les autres secteurs nécessaires à la mise en œuvre de l'agriculture numérique à tous les niveaux (ex. : groupes de travail, tables rondes multipartites).

→ *Favoriser l'agriculture numérique par la sensibilisation et la collaboration entre les ministères de l'agriculture et des TIC.*

But C4 : Promouvoir un environnement des affaires favorable à l'agriculture numérique.

Activité C4.1 : Promouvoir la création de hubs technologiques.

→ *Croissance et maturation des écosystèmes d'incubation et d'investissement D4Ag en Afrique.*

But C5 : Améliorer la qualité des données et l'accès à ces dernières.

Activité C5.1 : Réaliser une étude sur les données gratuites et les sources de données pour l'agriculture numérique.

Créer un **data hub** pour l'agriculture. Intégrer un guide des **sources de données gratuites**. Possibilité d'intégration avec le centre de connaissances.

→ *Les données sont utilisées comme un accélérateur de l'agriculture numérique.*

Objectif stratégique D

Former une main-d'œuvre agricole dotée d'une culture, de compétences et d'une expertise numériques.

L'adoption des technologies dans le secteur agricole varie, les petits exploitants, qui forment la colonne vertébrale du système, étant les moins susceptibles d'utiliser la technologie numérique. Si les facteurs qui contribuent à cette situation sont nombreux, le manque de compétences numériques en est un facteur majeur. Les États membres doivent investir dans des programmes visant à développer la culture et les compétences numériques dans l'ensemble de l'écosystème D4Ag, des petits exploitants aux négociants agricoles, des ministres de leur gouvernement aux dirigeants de la CUA. L'investissement nécessaire est énorme, mais tous les secteurs en bénéficieront, de l'agriculture au commerce en passant par l'éducation et la santé.

But D1 : Renforcer les capacités de collecte, de validation et d'analyse des données Ag.

Activité D1.1 : Implémenter des initiatives en matière de collecte et d'analyse des données, créer des centres de données nationaux et rendre accessibles des données précises et à jour sur l'agriculture. La collaboration avec l'initiative 50x2030 sera assurée.

→ *Tous les États membres sont dotés de centres de données agricoles.*

But D.2 : Promouvoir les technologies intelligentes de pointe telles que l'intelligence artificielle, la technologie Blockchain, l'IdO, l'apprentissage automatique et le Big Data.

Activité D2.1 : Collaboration scientifique sur les technologies agricoles numériques innovantes:

- Créer des hubs technologiques autour des technologies agricoles intelligentes
- Promouvoir la collaboration

internationale entre les universités.

- Promouvoir la collaboration avec les organisations internationales dotées de programmes D4Ag
 - Cours et séminaires collaboratifs de courte durée (dont MOOC) sur les technologies de pointe.
 - Programmes d'échanges internationaux pour soutenir les universités africaines (ex. : projet ERASMUS + GEOMAG de l'UE et Centre africain de recherche sur l'intelligence artificielle (ARCAI) à Brazzaville).
- *Davantage de technologies intelligentes intégrées dans les solutions africaines d'agriculture numérique.*

But D.3 : Promouvoir la collaboration entre les ministères de l'agriculture et de l'infrastructure.

Activité D3.1 : Créer un groupe de travail sur l'agriculture numérique composé de représentants des ministères de l'agriculture et des TIC/de l'infrastructure des CER qui se réunira régulièrement (deux fois par an) par visioconférence.

- *Amélioration de la collaboration inter-setorielle.*

But D.4 : Promouvoir les services numériques de conseil et de vulgarisation.

Activité D4.1 : Analyse continentale des services de conseil et de vulgarisation en ligne.

- *Meilleure compréhension du potentiel, des difficultés et des risques liés à la numérisation des systèmes de conseil et de vulgarisation.*

Activité D4.2 : Provisionner des serveurs et des logiciels centralisés pour la mise en place de plateformes de conseil en ligne et open source à l'usage des États membres, des ONG et d'autres acteurs.

- *Les services nationaux de vulgarisation utilisent cette plateforme. Davantage d'agriculteurs bénéficient de services de conseil en ligne. Amélioration des pratiques agricoles, des rendements, des*

revenus et de la résilience.

Objectif stratégique E

Sensibilisation, connaissances et réseaux dans le domaine de l'agriculture numérique.

Sensibiliser à l'agriculture numérique à tous les niveaux de l'écosystème D4Ag permet d'accélérer la transformation numérique de l'agriculture africaine. Cela commence à l'école, se poursuit à l'université, peut être promu par la radio et la télévision, peut être le thème d'hackathons et de conférences internationales. Pour atténuer le problème de la fragmentation du secteur D4Ag, des réseaux solides entre les États membres et entre les CER sont nécessaires. Les similitudes entre les problèmes de l'agriculture et les solutions potentielles de la numérisation peuvent être observées et partagées sur tout le continent.

But E1 : Sensibiliser à l'agriculture numérique.

Activité E1.1 : Crédit d'un centre de connaissances continental sur la D4Ag, tous les documents sont traduits automatiquement dans les langues officielles de l'UA afin que tous les pays et les CER puissent prendre leurs décisions en s'appuyant sur la même base de connaissances.

- *Une plateforme de connaissances sur l'agriculture numérique est disponible au niveau continental.*

Activité E1.2 : Organiser des conférences continentales annuelles sur l'agriculture numérique.

- *Sensibilisation accrue au potentiel, aux avantages et aux risques de l'agriculture numérique, ainsi qu'aux enseignements qui en sont tirés.*

But E2 : Échange de connaissances.

Activité E2.1 : Mise en place d'un forum continental sur l'agriculture numérique avec des sous-groupes qui se consacrent aux questions liées aux cas d'utilisation (conseil en ligne, accès au marché, agriculture de précision, mise en commun des machines, etc.) et aux thèmes intersectoriels (ex. : agriculture intelligente face au climat, égalité entre les hommes et

les femmes, emploi des jeunes). L'IA et l'AA permettent de traduire automatiquement des documents d'une langue officielle de l'UA vers une autre, ce qui favorise les échanges transfrontaliers.

→ *Amélioration des échanges sur l'agriculture numérique au niveau continental.*

Activité E2.2 : Enregistrement sur la plateforme de toutes les **stratégies** et **politiques** nationales et régionales sur l'agriculture, l'agriculture numérique et les TIC.

→ *Amélioration du suivi des activités D4Ag.*

But E3 : Aligner et rassembler les différents programmes, projets et initiatives des parties prenantes.

Activité E3.1 : Créer une table ronde multipartite pour l'agriculture numérique avec des réunions virtuelles régulières.

→ *Amélioration du suivi des activités D4Ag.*

Activité E3.2 : Développer un répertoire des initiatives, programmes et projets nationaux et régionaux en matière d'agriculture numérique sur une plateforme commune (->centre de connaissances sur l'agriculture numérique).

→ *Synergies dans la promotion et le développement de l'agriculture numérique.*

→ *Tirer les enseignements des succès et des échecs.*

Activité E3.3: Intégrer l'agriculture numérique dans les programmes existants et futurs de l'UA.

→ *Inclusion de l'agriculture numérique dans tous les nouveaux programmes de l'UA/des CER liés à l'agriculture.*

Activité E3.4: Intégrer l'agriculture numérique dans les programmes existants et futurs des CER.

→ *Inclusion de l'agriculture numérique dans tous les nouveaux programmes des CER liés à l'agriculture.*

Objectif stratégique F

Promouvoir la portée et l'utilisation de l'agriculture numérique.

Il est recommandé dans la SAN de promouvoir les partenariats public-privé pour créer des centres d'innovation et de technologie, des accélérateurs et des espaces de travail. Elle propose de promouvoir la coopération internationale et la collaboration des centres de recherche et universités avec les ministères nationaux, d'enseigner les compétences numériques à l'école (voir la stratégie d'éducation numérique) et de stimuler l'intérêt des étudiants universitaires pour le monde de l'agriculture numérique.

Des environnements propices facilitent les processus de transformation numérique et le secteur privé est le principal acteur de la mise en œuvre de l'agriculture numérique. L'accès à la connaissance, l'accès au financement, un réseau de hubs technologiques, d'accélérateurs et d'incubateurs sont autant de facteurs de réussite.

But F1 : Promouvoir des plateformes régionales d'agriculture numérique sur le changement climatique.

Activité F1.1 : Créer des groupes de travail régionaux sur l'agriculture intelligente face au climat qui se réuniront deux fois par an. Échange continental annuel sur l'agriculture intelligente face au climat (voir chapitre A4.4).

→ *Sensibilisation à l'agriculture intelligente face au climat, amélioration de l'échange de technologies.*

Activité F1.2 : Développer des portails de données régionaux sur le changement climatique.

→ *Amélioration de la coordination en matière d'atténuation des risques et renforcement de la résilience des systèmes agricoles.*

But F2 : Promouvoir des plateformes régionales d'agriculture numérique pour l'alerte précoce et la gestion des nuisibles et des maladies.

Activité F2.1 : Créer des groupes de travail régionaux chargés de l'alerte précoce en matière de nuisibles et de maladies.

→ *Sensibilisation à l'IPDM transfrontalière, amélioration de l'échange de technologies.*

Activité F2.2 : Développer des plateformes de données régionales pour l'IPDM.

- Amélioration de la coordination dans le domaine de l'IPDM et renforcement de la résilience des systèmes agricoles.

But F3 : Promouvoir l'esprit d'entreprise des jeunes et la participation des femmes à l'agriculture numérique.

Activité F3.1 : Promouvoir l'esprit d'entreprise dans le domaine de l'agriculture numérique chez les jeunes et la participation des femmes. Créer un contenu spécifique pour et l'intégrer au centre de connaissances.

- Agriculture plus attractive pour les jeunes.

Activité F3.2 : Promouvoir l'agriculture numérique à l'école et à l'université (-> STN EDU). Organiser des hackathons, des bootcamps.

- Favoriser la création de start-ups. Accélérer la transformation numérique de l'agriculture.

But F4 : Promouvoir l'entreprenariat et l'innovation dans l'agritech.

Activité F4.1 : Partenariat public-privé dans le domaine de la technologie de l'agriculture numérique.

- Renforcer la transformation numérique de l'agriculture africaine sous l'impulsion du secteur privé.

Objectif stratégique G

Mobiliser des ressources et des financements pour la mise en œuvre durable de programmes d'agriculture numérique.

Les petits exploitants sont la force prédominante de l'agriculture sur le continent, même si la plupart d'entre eux sont confrontés à des problèmes de financement et vivent dans des zones rurales reculées qui tendent à rester en marge de l'infrastructure et des services numériques. Les États membres devront donc mobiliser des ressources pour pouvoir mettre en œuvre leur SAN de manière durable. Ils doivent identifier des sources, mobiliser et mettre en commun des ressources, créer de nouveaux modèles d'investissement et établir

des priorités d'investissement pour financer les différents éléments nécessaires au succès de la mise en œuvre de la SAN, et ce de l'amélioration de l'infrastructure au développement des compétences numériques en passant par le développement des applications et des services nécessaires et la mise en place des institutions adéquates. Les États membres devront également coordonner le financement et la mise en œuvre de la SAN avec d'autres secteurs essentiels tels que la santé et l'éducation.

But G1 : Mobilisation des ressources.

Activité G1.1 : Collaborer avec les États membres, les partenaires de développement et les entités multilatérales afin de mobiliser des ressources à investir dans l'agriculture numérique.

- Obtenir le financement nécessaire à la mise en œuvre de la SAN.

Activité G1.2 : Encourager la participation des partenaires de développement et du secteur privé au financement coordonné de l'agriculture numérique.

- Obtenir le financement nécessaire à la mise en œuvre de la SAN.

But G2 : Financement et investissement.

Activité G2.1: Examiner des modèles permettant d'augmenter le financement consacré par le secteur privé à l'agriculture numérique grâce à des partenariats publics et privés.

- Obtenir le financement nécessaire à la mise en œuvre de la SAN.

Activité G2.2 : Promouvoir le cadre d'investissement des ODD à tous les niveaux (continental, régional et national) en faisant appel à divers canaux.

- Exploiter les synergies de transformation entre les secteurs.

Activité G2.3: Investir dans des organisations qui contribueront à la croissance de l'agriculture numérique à tous les niveaux (national, régional et continental).

- Mettre en synergie la transformation numérique de l'agriculture.

4.5. Cadre d'interaction de la SAN

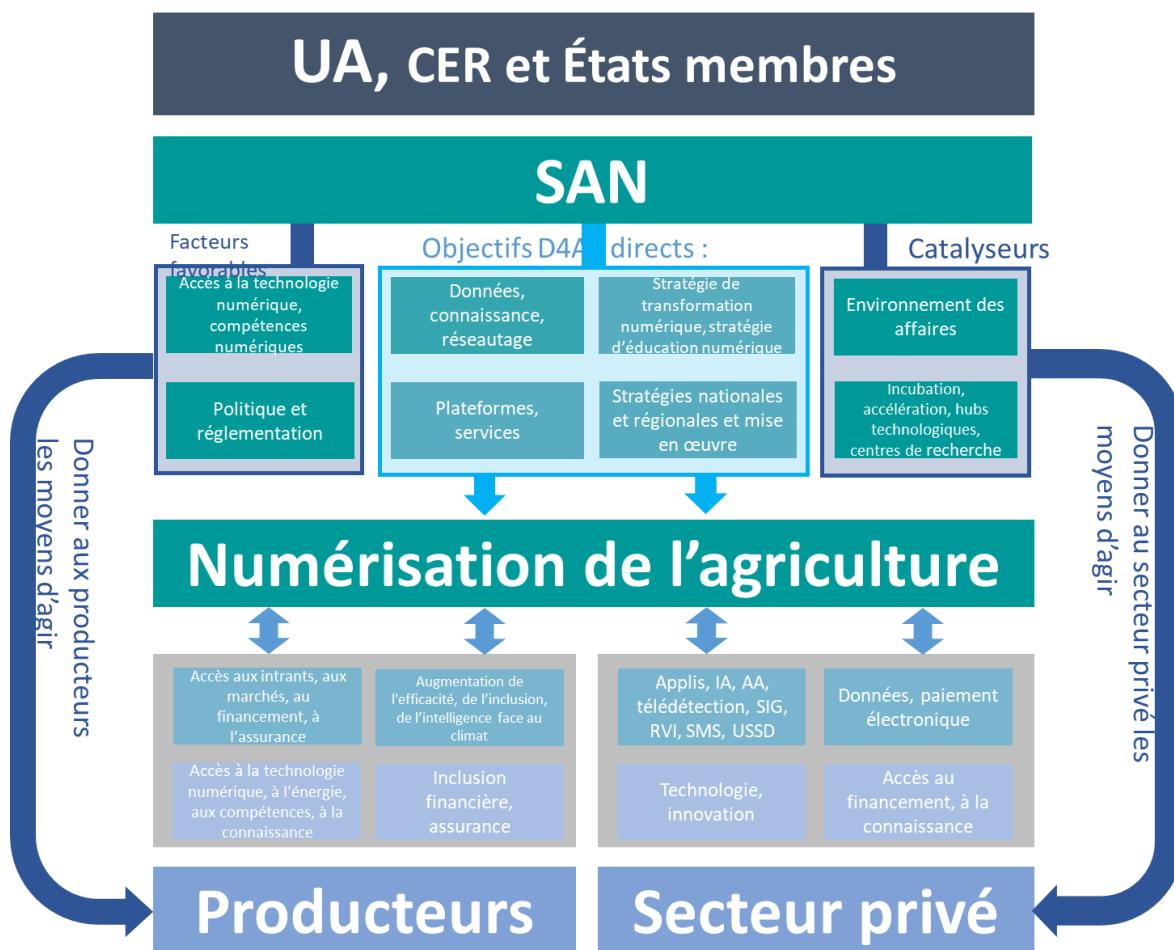


Illustration 7 : Le cadre d'interaction de la SAN.

Ce n'est un secret pour personne : le secteur privé est le principal moteur de la numérisation, et c'est aussi vrai pour le secteur agricole. Pour définir et hiérarchiser les piliers stratégiques, les objectifs, les activités et les tâches de la SAN, il est indispensable de comprendre l'écosystème de la D4Ag (chapitre 1.2). Peu de possibilités s'offrent généralement aux CER et aux États membres de l'UA en ce qui concerne les activités D4Ag qui ciblent directement les producteurs et la production. La plupart des actions possibles visent à améliorer les paramètres de ce cadre pour les producteurs et le secteur privé. La SAN doit envisager deux voies très différentes pour favoriser la transformation numérique de l'agriculture africaine :

- **Des activités directes** pour la connaissance, le renforcement des capacités et le

réseautage au niveau de la CUA, des CER et des États membres, avec une aide à l'élaboration de stratégies et de réglementations nationales.

- **Des activités indirectes** visant à développer des conditions-cadres propices à la transformation D4Ag et à les améliorer. L'objectif est d'élaborer des politiques et des réglementations adéquates, d'améliorer l'environnement des affaires et d'élaborer des stratégies régionales et nationales pour une infrastructure et des services informatiques performants et pour des compétences numériques à tous les niveaux. Ces catalyseurs ciblent soit le secteur privé (agro-industries et TIC), soit les producteurs eux-mêmes.

5. Plan de mise en œuvre de l'agriculture numérique 2024-2030

5.1. RÔLES ET RESPONSABILITÉS

5.1.1. Pyramide des parties prenantes

La mise en œuvre de la SAN nécessite la participation de diverses parties prenantes qui contribuent de diverses manières à l'élaboration des politiques et réglementations sectorielles, au financement, au développement, à la mise en œuvre ou à l'agriculture numérique à proprement parler. Au sommet de cette pyramide se trouve la CUA, qui a pour mandat d'intervenir, par l'intermédiaire de ses différents départements, en collaboration avec leur structure d'implémentation l'Agence de Développement de l'Union Africaine (AUDA-NEPAD) en tant que point de coordination central pour le partage des connaissances, les activités de mise en œuvre et l'assistance technique. Tout en bas se trouvent les producteurs qui ont des activités de petit exploitant, telles que les cultures, l'élevage et la pêche.

Les autres parties prenantes qui jouent un rôle dans la chaîne de valeur sont la société civile, le secteur privé et les entrepreneurs du D4Ag. Le privé dynamise le secteur en développant constamment divers programmes et innovations D4Ag qui renforcent la transformation numérique du secteur. L'un des inconvénients de l'indépendance et de la marge d'innovation est la fragmentation et la duplication qui en résultent. De par sa mission, la SAN crée des possibilités de regroupement en créant un point névralgique pour l'échange de connaissances et le regroupement de ces programmes, innovations et initiatives D4Ag, tout en ménageant la liberté et l'innovation qui font le succès du secteur de l'agriculture numérique. Du sommet de la pyramide, la CUA jouera ce rôle de coordination.

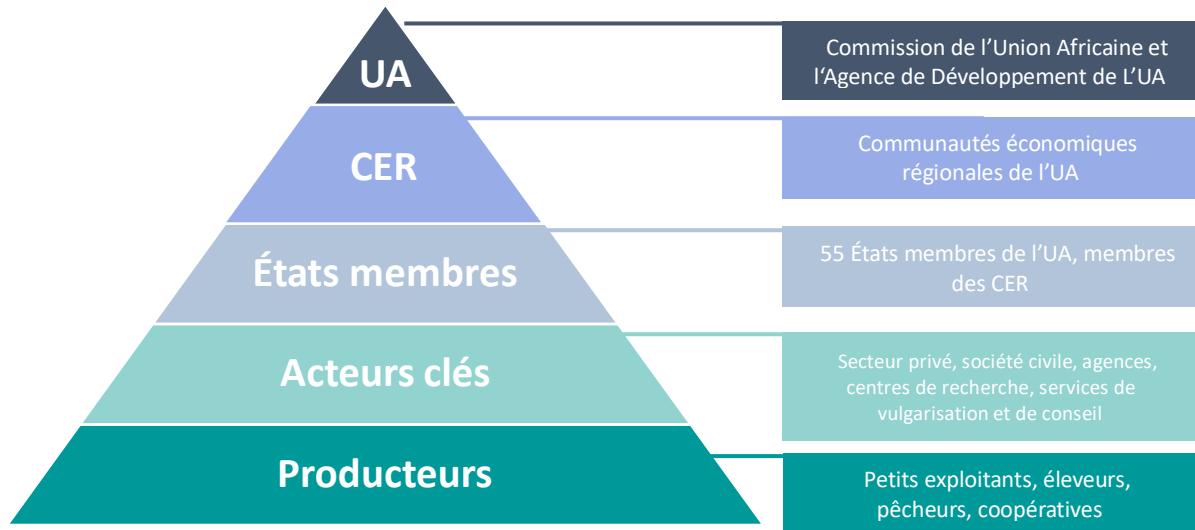


Illustration 8 : Pyramide des parties prenantes de la D4Ag pour la stratégie continentale.

5.1.2. Rôles de l'UA

L'UA est constituée de 55 États membres et a pour mandat de coordonner et d'intensifier la coopération et les efforts afin d'améliorer la vie des populations africaines. Cela signifie notamment leur garantir des moyens de subsistance grâce à la sécurité alimentaire et à la création d'emplois en nombre suffisant. La nourriture doit donc être disponible en quantité et en qualité suffisantes, et des emplois doivent être créés, afin de réduire la pauvreté conformément aux OMD.

Placée sous l'égide de l'UA, la stratégie d'agriculture numérique prévoit les tâches suivantes :

- Coordonner et piloter le processus, notamment en renforçant la sensibilisation et les capacités au niveau des CER.
- Promouvoir la collaboration entre les secteurs de l'agriculture et des infrastructures, des TIC et de l'innovation.

- Introduire, encourager et contrôler l'utilisation des normes.
- Créer et héberger des plateformes de connaissances et d'apprentissage accessibles et encourager le co-apprentissage entre les différentes régions afin de créer des synergies.
- Promouvoir l'égalité entre les hommes et les femmes ainsi que l'emploi des jeunes.
- Contrôler le processus de mise en œuvre, maintenir l'intégrité de la SAN et veiller à ce que les CER et les États membres tirent parti de la stratégie.
- Créer un écosystème d'investissement adéquat et s'engager avec des bailleurs de fonds et des sources de financement potentiels.

L'Agence de développement de l'Union africaine AUDA-NEPAD peut aider à la mise en œuvre.

[more](#)

5.1.3. Rôle des CER

Les CER de l'UA contribuent à la coordination des États membres dans leurs régions géographiques et « facilite[nt] l'intégration

économique régionale entre les membres de chacune des régions et au sein de la grande Communauté économique africaine (CEA),

crée dans le cadre du Traité d'Abuja (1991) ». Pour la mise en œuvre de la SAN, les centres régionaux pour l'environnement ont des tâches spécifiques à accomplir :

- Coordonner et accompagner le processus de développement de la SAN au niveau national.
- Assurer le renforcement des capacités des États membres. Cela peut inclure la numérisation de la résilience climatique, la gestion des nuisibles et des maladies, les systèmes de vulgarisation, l'intégration des nouvelles technologies, la gestion des systèmes de TIC, etc.
- Promouvoir la collaboration entre le secteur de l'agriculture et celui de

l'infrastructure, des TIC et de l'innovation.

- Promouvoir et contrôler l'utilisation de normes dans les États membres afin de rationaliser le secteur agricole et de réduire au minimum la fragmentation des données et la duplication des efforts.
- Mettre en place des initiatives numériques régionales, en particulier pour faire face aux problèmes transfrontaliers (ex. : prévisions, IPDM, systèmes d'alerte précoce, accès aux données).
- Promouvoir l'égalité entre les hommes et des femmes, l'agriculture intelligente face au climat et l'emploi des jeunes.

[more](#)

5.1.4. Rôle des États membres

Les États membres de l'UA sont des instances souveraines dotées de structures de gouvernance internes. Dans le cadre de son mandat, l'UA travaille en étroite collaboration avec ces États membres de manière à ce qu'ils évoluent vers une Afrique prospère. L'UA et les CER contribuent au développement socioéconomique des États et s'efforcent de veiller à l'harmonisation des politiques des États membres (voir les chapitres 0 et 5.1.3).

Les États membres ont élaboré des plans nationaux de développement de l'agriculture qui sont menés par leurs ministères de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche. Les États membres doivent veiller à ce que les stratégies d'agriculture numérique soient compatibles avec les plans de développement existants et s'appuient sur les initiatives numériques existantes.

La SAN oblige les États membres à :

- Intégrer et aligner les programmes/ initiatives D4Ag existants dans le cadre des plans nationaux de développement de l'agriculture afin de minimiser la fragmentation des efforts.
- Mettre en place et appliquer des normes.
- Construire des pools de données nationaux fournissant des données agricoles exactes, complètes et à jour qui sont destinées à

faciliter la prise de décision aux différents niveaux des différentes chaînes de valeur.

- Fournir l'infrastructure nécessaire à l'agriculture numérique en mettant l'accent sur les zones rurales (par exemple en améliorant la couverture mobile afin de couvrir le dernier kilomètre jusqu'à l'agriculteur)
- Créer un environnement favorable à l'agriculture numérique en termes d'environnement politique et réglementaire, de culture et de compétences numériques de la main-d'œuvre agricole.
- Encourager et soutenir l'esprit d'entreprise des jeunes et leur intérêt pour l'agriculture.
- Identifier, sélectionner et mettre en œuvre des cas d'utilisation appropriés qui utilisent les technologies numériques pour venir à bout des difficultés du secteur agricole en collaboration avec les parties prenantes concernées :
 - Services de conseil numérique/en ligne qui complètent les services nationaux de vulgarisation et les améliorent.
 - Accès aux marchés/liens/agrégation pour fournir des informations périodiques et à jour sur les prix et sur l'accès aux marchés, et faciliter la connexion entre les

- agriculteurs et les autres prestataires de services.
- Inclusion financière et produits d'assurance basée sur des indices pour améliorer l'accès des agriculteurs au financement et minimiser les pertes et les incertitudes causées par le changement climatique.
 - Prévisions météorologiques et systèmes d'alerte, y compris ceux qui ont une utilité transfrontalière, par exemple les systèmes de gestion des nuisibles et des maladies.
 - Systèmes de traçabilité dont les rôles sont clairement définis, propriété des données et adhésion des différentes parties prenantes tout au long des chaînes de valeur agricoles.

- Technologies agricoles intelligentes et de précision qui utilisent les TIC pour améliorer l'efficacité et minimiser la consommation de ressources précieuses et à d'autres fins telles la consommation d'eau pour l'irrigation, les fertilisants, etc.
- Améliorer la capacité à collecter et à partager les données agricoles (ex. : registre/bases de données/listes des exploitations agricoles), et développer les capacités nationales à utiliser les données agricoles pour aider à la prise de décisions et à d'autres processus dans l'ensemble du secteur.

[more](#)

5.1.5. Autres acteurs

La mise en œuvre de la SAN dépasse le cadre de l'UA, des CER et des États membres en ce sens qu'elle fait intervenir d'autres parties prenantes qui jouent un rôle essentiel dans différents aspects de l'agriculture et qui devront être coordonnées afin de garantir le succès de cette mise en œuvre. Ces parties prenantes sont :

- Les **organisations multilatérales**, les agences de développement, les ONG et les centres de recherche mènent des actions de financement, de défense et de recherche essentielles et mettent en œuvre des initiatives qui façonnent l'évolution du secteur agricole. Les États membres doivent aligner leurs activités sur celles de ces parties prenantes afin de bénéficier de leur financement, de leurs recherches, de leur expertise technique, de leurs partenariats et de leurs collaborations dans la mise en œuvre leurs SAN nationales.
- Le **secteur privé** est un moteur essentiel de la numérisation de l'agriculture pour ce qui concerne les investissements, la

technologie, les produits et les systèmes de distribution. Le secteur privé peut améliorer les solutions d'information D4Ag et l'accès au financement et aux marchés, permettre le renforcement des capacités et apporter un soutien, permettre le développement des entreprises et fournir des produits d'assurance appropriés.

- Les **petits producteurs** (agriculteurs, éleveurs ou pêcheurs) sont la colonne vertébrale de la production alimentaire africaine. Ils vivent généralement dans des zones rurales et sont marginalisés en termes d'accès aux infrastructures et aux services. Ils sont essentiels à la mise en œuvre de la SAN et sont parmi les premiers à récolter les fruits d'une numérisation réussie du secteur.
- Les **jeunes** constituent l'essentiel de la population africaine et la majeure partie de la main-d'œuvre agricole. Face à des jeunes désabusés qui se détournent de

[more](#)

[more](#)

l'agriculture, l'agriculture numérique est considérée comme un moyen d'endiguer l'exode des jeunes. En adoptant rapidement les technologies numériques, les jeunes peuvent jouer

un rôle actif dans la mise en œuvre de la SAN grâce à l'agro-entrepreneuriat, à l'enseignement supérieur ainsi qu'à des actions de défense et au renforcement de la résilience.

5.1.6. Plan d'investissement

Les objectifs stratégiques, les actions, les principaux résultats, les KPI cibles, le calendrier, le coût et les partenaires du financement des différents aspects de l'agriculture numérique sont résumés dans l'annexe A. Selon la SAN et le plan de mise en œuvre, **11,8 millions d'US\$** seraient nécessaires pour permettre à **l'UA et à leurs partenaires** de lancer et de mettre en œuvre les programmes continentaux, **1,8 millions d'US\$ par CER** pour des initiatives régionales et jusqu'à **2,4 millions d'US\$ par pays** (2,1 millions en moyenne) pour faciliter la coordination de l'agriculture numérique dans les États membres (hors coût de la mise en œuvre des stratégies nationales). L'UA travaillera avec tous ses partenaires pour mobiliser les financements, l'assistance

technique, les données et les connaissances nécessaires aux différentes actions et aux différentes tâches. Elle coordonnera les efforts de ses États membres pour élaborer des stratégies numériques bien définies. La SAN promouvra et harmonisera la gestion et le partage des connaissances sur l'agriculture numérique, qui serviront de base et de catalyseur à l'engagement et au développement. En outre, l'UA coordonnera et contrôlera toutes les activités visant à réaliser les objectifs du plan d'investissement dans la SAN. Au total, ce sont jusqu'à **142 millions d'US\$** qui sont nécessaires pour la période de mise en œuvre 2024-2030, hors coût du développement de l'infrastructure et investissement du secteur privé.

5.1.7. Calendrier

	C Continentale	R Régionale	N Nationale	Horizon 1 Préparation et mobilisation	Horizon 2 Mise en œuvre des actions clés	Horizon 3 Consolidation et évolutivité
OS A Développer l'infrastructure	C	A.1.1 : Investir dans l'infrastructure (électricité, réseaux mobiles, fibre, centres de données, matériel agricole) pour une meilleure faculté à l'agriculture numérique.				
	C	A.1.2 : Explorer de nouvelles solutions de connectivité abordables pour amener l'agriculture numérique dans les zones/communautés rurales et isolées.				
	C	A.1.3 : Renforcer l'accès des petits exploitants agricoles aux technologies numériques et aux innovations afin d'améliorer leur productivité et accès aux marchés.				
	R	A.2.1 : Participer aux travaux législatifs, politiques et réglementaires afin de répondre aux besoins en numérique de l'agriculture à tous les niveaux				
	C	A.2.2 : Aider les États membres à ratifier les traités et cadres internationaux et à les intégrer dans leurs normes nationales en matière d'e-agriculture				
	C	A.2.3 : Renforcer la collaboration entre l'agriculture, les TIC et les autres secteurs nécessaires à la mise en œuvre de l'agriculture numérique à tous les niveaux				
OS B Adoption nationale de la D4AG	C	B1.1 Promouvoir l'élaboration de stratégies nationales d'e-agriculture numérique ou d'agriculture numérique.				
	C	B1.2 : Veiller à ce que les questions transversales soient en tous points respectées.				
	C	B2.1 Aider les pays membres à développer des registres des exploitations agricoles.	Promouvoir l'irrigation solaire.			
	N	B2.2 Réaliser une étude sur l'irrigation solaire.				
	N	B2.3 Introduire et encourager la traçabilité et la certification (agriculture et élevage)				
	N	B2.4 Etude sur les assurances basées sur des indices	Promouvoir les assurances basées sur des indices.			
OS C Environnements favorables à la D4Ag	N	C1.1 Traiter les questions relatives aux données telles que l'interopérabilité, la qualité et le partage...				
	N	C2.2 Promouvoir la connectivité du dernier kilomètre dans tous les pays...				
	C	C2.1 Élaborer des normes continentales minimales				
	C	C2.2 Soutenir les pays membres dans l'élaboration de politiques adéquates...				
	C	C2.3 Promouvoir une réglementation nationale sur les drones.				
	N	C3.1 Promouvoir la création de hubs technologiques.				
	C	C4.1 Etude sur les données libres pour l'e-agriculture				
OS D D4Ag Développement du capital humain	C	D1.1 Compléter les initiatives existantes (ex. : initiative 50x2030 de la FAO)				
	N	D2.1 Promouvoir les technologies intelligentes de pointe : l'intelligence artificielle, la technologie Blockchain, l'IdO, l'apprentissage automatique et le Big Data.				
	N	D3.1 Créer une task force sur l'agriculture numérique.	Réunions régulières.			
	C	D4.1 Etude analytique continentale du e-conseil.				
	C	D4.2. Développement d'une plateforme de e-conseil	Hébergement et gestion			
OS E Sensibilisation à la D4Ag	C	E1.1 Développer et gérer une plateforme multilingue partagée de connaissances sur l'agriculture numérique pour les CER et les États membres.				
	C	E1.2 Organiser des conférences continentales annuelles				
	C	E2.1 Créer un forum continental sur l'e-agriculture	Hébergement et gestion			
	C	E2.2 Enregistrement de toutes les stratégies et politiques pour l'agriculture, l'e-agriculture et les TIC sur la plateforme				
	C	E3.1 Créer une table ronde multipartite pour l'e-agriculture avec des réunions régulières				
	C	E3.2 Enregistrement de l'ensemble des initiatives, programmes et projets nationaux et régionaux en matière d'e-agriculture sur une plateforme commune				
	C	E3.3 Intégrer l'agriculture numérique dans les programmes agricoles existants de l'UA				
	R	E3.4 Intégrer l'agriculture numérique dans les programmes agricoles des CER				
OS F Portée et utilisation de la D4Ag	R	F1.1 Créer des groupes de travail régionaux sur l'agriculture intelligente face au climat.	Réunions régulières.			
	R	F1.2 Développer des plateformes de données régionales sur le changement climatique.				
	R	F2.1 Créer des groupes de travail régionaux sur les systèmes d'alerte précoce en matière de nuisibles et de maladies.	Réunions régulières.			
	R	F2.2 Développer des plateformes de données régionales sur l'IPDM.				
	N	F3.1 Promouvoir l'esprit d'entreprise des jeunes et la participation des femmes dans le domaine de l'agriculture numérique.				
	N	F3.2 Promouvoir l'agriculture numérique à l'école et à l'université				
	N	F4.1 Partenariat public-privé pour une technologie de l'agriculture numérique.				
OS G Mobiliser des ressources et un financement	R	G1.1 Collaborer avec les États membres, les partenaires de développement et les entités multilatérales afin de mobiliser des ressources financières.				
	R	G1.2 : Encourager la participation des partenaires de développement et du secteur privé au financement coordonné de l'agriculture numérique.				
	C	Activité G2.1 : Explorer les modèles permettant d'augmenter le financement consacré par le secteur privé à l'agriculture numérique (partenariats publics et privés)				
	C	Activité G2.2 : Promouvoir le cadre d'investissement des ODD à tous les niveaux (continental, régional et national) en faisant appel à divers canaux.				
	C	Activité G2.3 : Investir dans des organisations qui contribueront à la croissance de l'agriculture numérique à tous les niveaux (national, régional et continental).				
		2024 - 2025	2026 - 2028	2029 - 2030		

Illustration 9 : Le calendrier de la mise en œuvre de la SAN.

6. Conclusion

L'agriculture est reconnue comme l'un des principaux contributeurs au produit intérieur brut (PIB) de la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (ASS). Pourtant, **la durabilité du secteur est de plus en plus menacée** par des phénomènes naturels et anthropogéniques, parmi lesquels le changement climatique, les nuisibles et les maladies et l'apparition précoce de périodes de sécheresse et d'inondations), ce qui met en péril les moyens de subsistance.

Les systèmes agricoles africains sont très divers et, partant de leur contexte et de leurs objectifs respectifs, les pays membres ont adopté des stratégies différentes pour développer leur secteur agricole. La stratégie de l'UA pour l'agriculture numérique (SAN) et le plan de mise en œuvre proposent des principes directeurs visant à faciliter la transformation numérique de l'agriculture dans les pays membres dans le cadre d'une démarche flexible qui reconnaît la nécessité d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies nationales d'agriculture numérique uniques, qui sont adaptées aux plans et au contexte nationaux. Le principal moteur de la numérisation de l'agriculture est la nécessité de mettre en place un système agroalimentaire solide et résistant.

La SAN prévoit plusieurs activités organisées en six piliers qui sont à mener à des niveaux différents (continental, régional ou national) sur trois horizons couvrant les cinq prochaines années. Au niveau de la CUA, la SAN recommande de miser sur des plateformes de connaissances et des forums multilingues sur l'agriculture numérique. Au niveau des CER, le renforcement des capacités est essentiel pour permettre aux CER d'aider leurs pays membres à élaborer des stratégies nationales

numériques/d'agriculture numérique. Au niveau des États membres de l'UA, la SAN formule des recommandations concernant l'élaboration de stratégies d'agriculture numérique/d'e-agriculture nationales. La mise en œuvre de la SAN nécessite la collaboration et le partenariat d'un large éventail de parties prenantes qui contribuent directement aux politiques et aux lois régissant les catalyseurs locaux et internationaux, ou qui participent directement au financement, au développement, à la mise en œuvre ou à la pratique de l'agriculture numérique.

L'UA travaillera avec toutes les parties concernées et tous les partenaires afin de mobiliser les financements, l'assistance technique, les données et les connaissances nécessaires aux différentes actions et aux différentes tâches. Selon la SAN, 10,7 millions d'US\$ sont nécessaires pour permettre à l'UA et à leurs partenaires de lancer et de mettre en œuvre des programmes continentaux, 1,2 millions d'US\$ par CER pour des initiatives régionales, et jusqu'à 2,65 millions d'US\$ par pays membre pour la coordination de l'agriculture numérique. Cela représente un total de 165 millions d'US\$ sur les cinq prochaines années, sans compter le coût du développement de l'infrastructure et l'investissement privé.

Une transformation numérique de l'agriculture réussie sur le continent peut potentiellement améliorer l'efficience et l'efficacité des systèmes agricoles africains en les rendant plus résilients et intelligents face au climat, en attirant les jeunes vers l'agriculture, en créant des emplois dans l'agriculture moderne et en rendant l'agriculture plus inclusive.



© Petra Dilthey, ethno e-empowerment (eeem.org).

Annexe

Documents de référence

A1 Comprendre les potentiels et les obstacles

A1.1 Le paysage de l'agriculture numérique

La numérisation de l'agriculture touche tous ses sous-secteurs. Pour replacer les choses dans leur contexte, précisons que les besoins en numérisation de l'élevage diffèrent de ceux de l'agriculture ou de la pêche. L'agriculture irriguée nécessite des solutions d'automatisation et de modélisation spécifiques, l'agriculture contractuelle a des besoins spécifiques en matière de communication, de formation et de traçabilité. Les apiculteurs n'ont pas besoin des mêmes outils numériques que les aviculteurs ; une sucrerie n'a pas besoin des mêmes instruments numériques qu'un égreneur de coton. La surveillance de la santé des cultures peut se faire depuis l'espace ou sur le terrain, tandis que les informations peuvent être diffusées par radio, par flux vidéo, par SMS, par messagerie vocale ou sur des applications.

La diversité des solutions possibles est immense et le nombre de solutions existantes ne cesse d'augmenter. À elles toutes, elles contribuent à la transformation essentielle de l'agriculture qui est en train de s'opérer dans le monde entier, avec plus ou moins de rapidité selon les pays. En outre, les objectifs de ces processus de transformation sont aux aussi multiples : augmentation de l'efficacité, amélioration de la qualité, augmentation des rendements agricoles, protection de l'environnement, protection contre les risques naturels, résilience face au changement climatique, pour n'en citer que quelques-uns.

L'agriculture numérique a besoin de solutions très spécifiques qui varient en fonction de la vision nationale du développement agricole, des stratégies de développement des entreprises privées, des chaînes de valeur, des conditions climatiques, des sols, de la main-d'œuvre, de la topographie, de l'exposition à la sécheresse, aux inondations et au changement climatique.

De nombreux documents présentant des solutions D4Ag performantes ont été publiés. Les solutions y sont regroupées par cas d'utilisation et présentées par chaîne de valeur, par groupe cible ou par technologie. Bien qu'il soit intéressant de comprendre quelles solutions numériques existent sur le marché, les solutions les plus intéressantes pour l'élaboration de stratégies continentales, régionales et nationales sont celles dans lesquelles les États et les CER peuvent investir directement. Pour la plupart des cas d'utilisation de la D4Ag, l'État peut seulement créer les conditions-cadres qui permettront au secteur privé, aux entreprises agroalimentaires et aux prestataires de services TIC de tirer parti de ces catalyseurs et de développer le marché en conséquence.

L'élaboration d'une stratégie D4Ag doit prendre en compte les objectifs nationaux ou régionaux de toute stratégie sectorielle agricole existante et la situation actuelle. Combinée à une compréhension approfondie du potentiel d'introduction des outils numériques, une analyse précise des failles facilitera la sélection et la hiérarchisation des mesures adéquates, qui doivent contribuer ensemble à la réalisation des objectifs de la D4Ag. Dans ce contexte, les cas d'utilisation de la D4Ag sont présentés dans cette section.

Il n'existe pas de méthode standard ou commune pour classer les cas d'utilisation de l'agriculture numérique. Différentes organisations ont proposé différentes approches. La distinction entre les différents cas d'utilisation est souvent floue et la plupart des solutions numériques peuvent englober plusieurs cas d'utilisation. La classification est ici moins importante, l'objectif étant de présenter tous les cas d'utilisation. Chaque cas d'utilisation est présenté brièvement, en veillant à ne promouvoir aucun produit en

particulier, et des références bibliographiques sont fournies si nécessaire.



Les **logiciels de gestion agricole** aident les agriculteurs à gérer leur exploitation. En principe, le logiciel remplace le cahier traditionnellement utilisé par les agriculteurs pour enregistrer les achats, les rendements et les ventes, ainsi que toutes les informations pertinentes sur leurs pratiques agricoles. Parfois appelés « systèmes de gestion des données agricoles », les logiciels de gestion agricole peuvent être personnalisés en fonction de l'exploitation, de la ou des chaînes de valeur, des parcelles, de la région, du climat, de la langue, etc. Le marché des logiciels de gestion agricole est énorme et tous les gros acteurs internationaux de l'agrochimie et de l'agrobiologie en proposent. De même, les Big Tech internationales se lancent sur ce marché au potentiel prometteur. Les logiciels de gestion agricole offrent généralement une aide à la planification des cycles de culture ou d'élevage, des projections de rendement, des outils financiers pour la budgétisation et la planification des exploitations. La gestion de la chaîne d'approvisionnement peut également être intégrée, de même que des outils de suivi des projections économiques. Les logiciels de gestion agricole s'adressent souvent aux grandes exploitations, les petits exploitants ayant généralement des difficultés à accéder à ce type de logiciels par manque d'accès à la technologie, de ressources financières, de connaissances et de culture et de compétences numériques. Il existe quelques petites solutions qui sont destinées aux éleveurs africains, et elles ont du succès parce que le bétail est un produit de grande valeur, que les pertes sont difficiles à compenser et que les éleveurs sont donc prêts à payer. Par conséquent, les conseils prodigués par ces logiciels de gestion agricole ou de conseil en ligne peuvent justifier l'effort financier qui doit

être consenti pour les acquérir. Contrairement aux logiciels de conseil en ligne, les logiciels de gestion agricole sont généralement des logiciels en libre-service qui peuvent être achetés, téléchargés et installés. Pour pouvoir les utiliser, l'agriculteur doit avoir des compétences numériques spécifiques, et leur succès n'est donc pas garanti. Le **rapport sur la numérisation de l'agriculture africaine du CTA-Dalberg** souligne que s'il existe un grand nombre de solutions sophistiquées de gestion agricole destinées aux grandes exploitations dans les pays développés, le segment des services D4Ag destinés aux petits exploitants n'en est qu'à ses balbutiements (Dalberg 2019 p50). Les systèmes de gestion agricole fonctionnent généralement sur des ordinateurs, des tablettes et des smartphones susceptibles d'avoir une connexion Internet. Les smartphones sont particulièrement adaptés car leur fonctionnalité GPS intégrée et leur mobilité facilitent la collecte d'informations spatiales précieuses.

Les **logiciels de gestion coopérative et d'agriculture contractuelle** concernent par nature un grand nombre d'agriculteurs. On recense dans certains programmes des milliers de petits exploitants agricoles sous contrat, ce qui rend impossible toute communication avec individuelle avec eux. Mais chaque agriculteur a un profil spécifique en termes de nom, d'adresse, de localisation, de parcelles, etc. et doit bénéficier d'un traitement personnalisé. Les agriculteurs peuvent recevoir différents types et quantités d'intrants en fonction de leurs cultures et de la taille de leurs parcelles. Les programmes les plus développés rassemblent 500 000 agriculteurs, voire plus. Ce type de logiciel propose généralement l'enregistrement des agriculteurs par téléphone portable, l'enregistrement des livraisons par téléphone portable, la communication de masse par SMS, RVI ou USSD, ainsi que des balances numériques, un GPS, la traçabilité par code à barres et une fonctionnalité d'e-paiement. Le suivi des activités de formation est une autre caractéristique importante, tout comme le suivi des livraisons d'intrants, des prêts financiers et de la gestion de la collecte de la production. L'introduction et l'utilisation de ces logiciels peuvent permettre aux coopératives et aux programmes d'agriculture contractuelle de renforcer la traçabilité en imposant des

normes de qualité pour la certification et l'accès à de nouveaux marchés nationaux et internationaux.

Le logiciel fonctionne généralement hors ligne, avec une synchronisation en ligne occasionnelle des appareils. Les smartphones, avec leur mobilité, leur fonction GPS et leur facilité d'utilisation, sont les appareils les plus adaptés pour le personnel de vulgarisation, les producteurs pilotes et les agents, qui peuvent avoir de simples téléphones.

Malheureusement, les coopératives et les programmes d'agriculture contractuelle sont gérés de manière très variable. Ils diffèrent en termes de taille, de chaînes de valeur, de type de contrat, de couverture géographique et de services proposés. Certaines exploitations pilotes récupèrent la production à l'entrée de l'exploitation, tandis que d'autres en prennent livraison à l'entrée de l'usine. Il est donc difficile de mettre au point une solution unique et il faut souvent modifier les solutions existantes ou en développer de nouvelles. Les exploitations pilotes ne disposent naturellement pas des compétences en TIC nécessaires et les prestataires de services TIC compétents ne se trouvent souvent que dans les grandes villes, alors que les petites exploitations sont situées dans les zones rurales les plus reculées. Par conséquent, les logiciels de coopératives et d'agriculture contractuelle doivent être hautement personnalisables tout en restant simples et puissants pour l'utilisateur. Ils doivent prendre en charge la langue locale mais ne doivent pas fonctionner uniquement avec les appareils les plus récents.

Les **solutions de gestion de la chaîne logistique** sont des services « entreprise vers entreprise » qui aident les entreprises agroalimentaires, les coopératives, les fermes centrales (« plantation Nucleus »), les négociants en intrants agricoles et les autres intermédiaires de la chaîne de valeur des petits exploitants à gérer leurs relations avec les petits exploitants de manière à réduire les coûts grâce à une meilleure efficacité, à améliorer la qualité de la chaîne de valeur grâce à une meilleure traçabilité et à une plus grande responsabilité et, au bout du compte, à augmenter les rendements et les revenus des petits exploitants en permettant à un plus grand nombre d'acteurs commerciaux de

s'engager formellement auprès d'un grand nombre de petits exploitants (CTA-Dalberg 2019).

La gestion de la chaîne d'approvisionnement peut couvrir toutes sortes de tâches logistiques telles que la livraison des intrants, l'enlèvement des produits, le transport, le stockage, les services de réfrigération, l'assurance qualité, la traçabilité et la gestion des prêts financiers. Côté acheteur de la chaîne de valeur, il peut s'agir de coopératives de petits exploitants, de grands programmes d'agriculture contractuelle ou encore d'acheteurs et de transformateurs internationaux. Côté intrants agricoles, on trouve des négociants locaux, de grands fournisseurs d'intrants nationaux et régionaux et d'autres de taille moyenne, ainsi que les grands acteurs mondiaux.

Les solutions de gestion de la chaîne d'approvisionnement introduisent souvent les notions de traçabilité (voir le chapitre suivant) et de contrôle de la qualité pour la certification, ce qui permet aux petits exploitants d'accéder à de nouveaux marchés. Même si les petits exploitants n'utilisent pas directement ces logiciels, ils en bénéficient grâce à une chaîne de valeur plus efficace, à des produits de meilleure qualité et à l'accès à des marchés éloignés.

Même si ces systèmes sont le fruit d'initiatives du secteur privé, les solutions de gestion de la chaîne d'approvisionnement à grande échelle peuvent compter par centaines de milliers les agriculteurs connectés au système.

Parce que les parties prenantes sont nombreuses, qu'elles ont des besoins différents et qu'elles n'ont pas toutes le même accès à la technologie, ces systèmes peuvent faire appel à diverses technologies. La technologie dématérialisée, les services web, les applications mobiles, le GPS, les SIG et la veille stratégique sont autant de composantes importantes. À chaque chaîne de valeur correspondent généralement des systèmes spécifiques et les solutions les plus performantes sont celles qui sont utilisées pour le thé, le cacao, le café, les cultures horticoles à forte valeur ajoutée et le coton.

Les **solutions de traçabilité** permettent de suivre les produits « de la ferme à la fourchette » en rendant visibles les différentes

étapes de la chaîne de valeur et en se conformant ainsi aux normes internationales. Avec des clients qui réclament de la transparence et des produits de meilleure qualité dans le monde entier, les exigences de traçabilité ne cessent de se multiplier. Les normes et les obligations de certification insistent de plus en plus sur la traçabilité. La traçabilité aide les entreprises à identifier et à limiter les problèmes de qualité, à mieux comprendre leur chaîne de valeur et à contrôler la productivité des cultures. Les systèmes les plus perfectionnés sont associés à des données SIG pour remonter le produit final jusqu'à la parcelle d'origine.

La traçabilité des animaux est importante pour l'exportation du bétail vers les marchés étrangers et pour identifier les zones de chaleur lors de l'apparition de maladies. Grâce aux marques auriculaires, chaque animal reçoit un identifiant unique et des enregistrements numériques doivent être conservés pour chaque animal.

Les **systèmes de traçabilité du bois** contribuent à la protection de la biodiversité et sont nécessaires pour les normes de certification internationales.

La traçabilité peut également jouer un rôle sur le marché des intrants et garantir aux petits exploitants agricoles une certaine qualité des produits achetés.

La traçabilité nécessite des solutions très spécifiques en fonction de la chaîne de valeur et de la manière dont l'enlèvement, le contrôle de la qualité, le nettoyage, l'emballage et le transport de la production sont organisés. Il est rare de trouver des logiciels prêts à l'emploi, ou alors ils doivent être considérablement modifiés ou personnalisés. Le nombre de fournisseurs de solutions de traçabilité spécialisées en Afrique est encore faible mais il progresse. Il existe encore très peu d'exemples d'utilisation de la technologie Blockchain pour améliorer la traçabilité.

Dans l'idéal, les systèmes de traçabilité fonctionnent avec des étiquettes d'identification lisibles par machine, telles que les QR codes ou les codes à barres scannables sur les tickets, les étiquettes, les paquets ou les marques auriculaires. Les systèmes modernes utilisent des puces et des lecteurs RFID pour automatiser la saisie des données, ce qui

améliore la qualité des données et réduit considérablement la durée de tous les processus métier.

Hormis quelques initiatives publiques pour le bétail et le bois, la traçabilité est principalement le fait du secteur privé.

Les **services d'information et de conseil en ligne** comptent parmi les premières applications des TIC dans l'agriculture. Les TIC sont particulièrement adaptées pour transmettre des informations à de nombreux agriculteurs de manière efficace et peu coûteuse. L'objectif est d'aider les agriculteurs à améliorer leurs pratiques, à accroître l'efficacité et la qualité et, enfin, à rendre leur entreprise plus durable et plus résistante aux chocs. Les messages peuvent contenir des informations sur les meilleures pratiques agricoles, des informations sur la météo et les marchés, des alertes sur les nuisibles, des compétences de gestion et d'autres informations pertinentes pour leur entreprise (CTA-Dalberg 2019, p.42). Les informations peuvent être générales, mais elles peuvent aussi être adaptées précisément à l'exploitation, à l'endroit où elle se trouve, à sa chaîne de valeur et/ou à ses pratiques. Les canaux d'information peuvent être adaptés à la situation et le destinataire final doit pouvoir accéder à la technologie nécessaire. Les solutions qui permettent au bénéficiaire de choisir la technologie s'avèrent particulièrement efficaces. Cela encourage les agriculteurs à utiliser de meilleures technologies et favorise ainsi la participation au développement numérique. La technologie de la messagerie vocale permet d'envoyer des messages préenregistrés à un nombre illimité d'utilisateurs de téléphone mobile. La technologie RVI permet aux utilisateurs de demander certaines informations grâce à des messages vocaux préenregistrés sur de simples téléphones mobiles, sans qu'il ne soit nécessaire de savoir lire et écrire. La technologie USSD fonctionne de la même manière, mais les informations sont envoyées par message texte, ce qui permet l'envoi de messages générés automatiquement. Le profilage des agriculteurs permet d'envoyer des messages localisés et personnalisés aux agriculteurs en fonction du lieu où se trouvent leurs parcelles, de leur niveau de mécanisation et de ce qu'ils cultivent. Les agriculteurs

africains peinent encore souvent à accéder à la technologie, c'est pourquoi les producteurs pilotes, les agents de village, les amis agriculteurs, etc. jouent un rôle de multiplicateur pour couvrir le dernier kilomètre jusqu'à l'agriculteur. Des systèmes sophistiqués traitent les demandes envoyées par les agriculteurs et des algorithmes basés sur l'intelligence artificielle leur envoient en retour des conseils adaptés. Pour être viables, ces systèmes nécessitent généralement une vaste base de connaissances et un grand nombre d'utilisateurs. Tout en haut de la gamme, ces systèmes peuvent être complétés par des chatbots basés sur l'IA. Souvent, les conseils électroniques ne sont qu'un service supplémentaire proposé par les centres d'appel traditionnels, car les agriculteurs préfèrent généralement parler à des êtres humains. Ces centres d'appel peuvent toutefois utiliser des bases de données électroniques et des fonctions de recherche sophistiquées pour fournir le niveau de service élevé attendu. Il existe en Afrique quelques systèmes de conseil en ligne de grande envergure qui sont gérés par les pouvoirs publics (Éthiopie, Kenya, Rwanda et Zambie). À l'autre extrémité de la gamme, des groupes basés sur les médias sociaux proposent bénévolement des conseils de pair à pair à l'aide de logiciels gratuits (Facebook, WhatsApp, etc.).

L'agrégation virtuelle permet de proposer de plus gros volumes sur le marché avec un plus grand pouvoir de négociation, ce qui permet au final d'obtenir des prix plus élevés. Elle permet enfin d'accéder à des marchés garantis pour les récoltes, ce qui est essentiel pour la réussite des petites exploitations. Les intermédiaires peuvent alors promouvoir l'intégration des produits sur le marché national et international.

Les agrégateurs doivent disposer d'énormes installations de stockage et supporter des risques tels que la variation de la qualité des produits, de la demande et des prix de vente, ainsi que la périssabilité des marchandises. Dans l'idéal, l'agrégeur identifie un acheteur et vend le produit avant de l'avoir en stock. Cela permet de réduire les frais de stockage, mais il est difficile de garantir une qualité constante.

L'agrégation virtuelle est effectuée par des agents de village, le personnel d'une entreprise ou des entrepreneurs indépendants qui enregistrent les agriculteurs et leurs récoltes sur une plateforme de vente. Ils sont responsables des contrôles qualité et doivent estimer avec précision les meilleures dates de récolte. Sur la plateforme, les acheteurs peuvent acheter la production agrégée d'un grand nombre d'agriculteurs (et d'un grand nombre d'agents). Dans l'idéal, ces agents disposent des moyens de transport nécessaires pour aller chercher la production dans les exploitations, de sorte que les agriculteurs et les acheteurs n'ont pas à se rencontrer en personne.

La création d'un réseau d'agents communautaires est une condition préalable, et les agents ont besoin de smartphones et d'un accès à l'internet pour communiquer avec la plateforme d'agrégation. Il a été démontré qu'un service intégré de vulgarisation et de conseil est utile pour garantir la qualité, la quantité et la ponctualité des livraisons. Les agents de vulgarisation jouent alors le rôle d'agents d'agrégation locaux du système. Lorsqu'il existe déjà un système d'agrégation basé sur des coopératives, cette solution numérique peut contribuer à le rendre plus efficace sans qu'il ne soit nécessaire d'investir dans des installations de stockage et de refroidissement.

L'un des principaux problèmes réside dans le fait qu'il n'est pas possible de garantir que le système d'agrégation trouvera un acheteur, ce qui oblige les agriculteurs à chercher d'autres solutions. Il arrive fréquemment que la production ait déjà été vendue à un tiers ou que le produit ne réponde plus aux critères de qualité lorsqu'un acheteur est trouvé sur la plateforme.

Les plateformes d'**accès au marché** permettent aux agriculteurs d'accéder aux marchés des intrants et des extrants à partir de plateformes de commerce électronique. Ces plateformes les aident à résoudre le problème de la dépendance à l'égard des intermédiaires. Dans les environnements urbains et industrialisés, ces plateformes sont généralement accessibles en ligne, et les utilisateurs y accèdent depuis leur navigateur sur un ordinateur ou une tablette. Les solutions destinées aux petits exploitants nécessitent

toutefois des points d'entrée à faible technologie et des solutions performantes pour toucher un plus grand nombre d'utilisateurs. Si elles proposent le e-paiement, ces plateformes peuvent être plus performantes et permettre d'obtenir de précieuses informations sur les prix.

La frontière entre l'accès au marché et la connexion au marché n'est pas toujours claire. Dans son **rappor sur la numérisation de l'agriculture africaine**, le CTA-Dalberg voit l'accès au marché comme un sous-ensemble des liens avec le marché et établit une distinction entre le commerce électronique des intrants agricoles, les places de marché électroniques pour les intrants et les places de marché électroniques pour les acheteurs (CTA-Dalberg 2019, p.51). La **FAO** présente l'accès au marché comme l'un des trois principaux domaines de l'agriculture numérique, à côté des TIC pour les systèmes de production et des TIC pour l'inclusion financière (FAO 2015 p.17). La connexion au marché fait=t donc partie de l'accès au marché. La **GSMA** résume cet aspect sous le nom d'**« agri e-commerce »**. Ces sous-groupes peuvent également se combiner et, outre les produits, des services peuvent être proposés ou du matériel agricole réservé. La distance géographique entre le vendeur et l'acheteur potentiel peut être un obstacle, car la logistique de transport est souvent absente ou sous-développée. En intégrant des services de transport, de stockage, d'emballage et de refroidissement, la plateforme d'accès au marché se transforme en plateforme de connexion au marché. L'existence d'une masse critique de vendeurs et d'acheteurs est importante et il convient de mettre en place des processus créant un climat de confiance.

Il est rare que des **plateformes d'accès au marché** soient développées et gérées par des structures publiques, mais des partenariats avec des agences gouvernementales et des ONG ont été observés. Le potentiel est particulièrement intéressant pour le marché des intrants, où la qualité des intrants est indispensable pour instaurer la confiance dans ces systèmes.

Les **services de connexion au marché** relient les producteurs aux clients dans les deux sens. Mais relier les agriculteurs aux marchés d'acheteurs et aux fournisseurs d'intrants n'est qu'un aspect de l'activité. Pour que les

connexions avec le marché soient opérationnelles, des **services de transport, de stockage, de refroidissement, de transformation, d'emballage, de paiement et d'assurance** inclusifs et durables doivent être intégrés tout au long de la chaîne de valeur. Si ces services logistiques ne sont pas reliés à l'activité des agriculteurs, ces derniers restent dépendants de la demande et des ressources locales, alors que l'urbanisation en cours et les échanges internationaux transforment les structures du marché. Les intermédiaires profitent de la situation. Ce sont eux qui fournissent généralement les services de transport et les agriculteurs n'ont d'autre choix que d'accepter les prix qu'ils consentent à payer. Les plateformes de connexion au marché peuvent contribuer à instaurer la transparence et la concurrence nécessaires. Elles peuvent résoudre le problème de l'inefficacité et de la fragmentation des marchés agricoles, contribuer à réduire les asymétries de prix et relier différents services.

Les systèmes de connexion au marché rassemblent les producteurs, les consommateurs et les prestataires de services. Ces systèmes nécessitent généralement peu d'efforts pour interagir et reposent sur une technologie simple. Cependant, l'accès à ces systèmes nécessite généralement un smartphone, une tablette ou un ordinateur, technologie qui n'est généralement pas à la portée des petits exploitants. Souvent, les coopératives regroupent et vendent les produits, ou alors des agents de village et des entrepreneurs indépendants comblent ce vide et proposent ces services aux agriculteurs. Les services de mécanisation et la mise en commun des machines peuvent faire partie des systèmes de connexion au marché, mais dans le présent document, ces services sont considérés comme un cas d'utilisation distinct. La connexion au marché est également souvent associée à d'autres cas d'utilisation tels que les systèmes de conseil, les systèmes de e-paiement et de e-voucher. Le crédit joue un rôle important, car les petits exploitants n'ont généralement pas les ressources financières nécessaires pour développer leurs activités ou surmonter les pénuries causées par les catastrophes naturelles ou l'activité humaine. Certains systèmes de connexion au marché ne relient donc les agriculteurs qu'à

des fournisseurs d'intrants et à des acheteurs certifiés et de confiance. Les agriculteurs peuvent acheter à crédit des intrants de qualité à l'aide de bons électroniques et les subventions sont ensuite débitées lorsque l'agriculteur livre sa récolte à l'acheteur.

Les **systèmes d'information sur les prix** sont l'un des cas d'utilisation les plus difficiles à mettre en œuvre. Bien que leur développement et leur mise en place ne requièrent techniquement pas une grande expertise, il est très difficile, compte tenu de la présence de marchés informels et de leur nature, de collecter en continu des informations fiables sur les prix. Selon la FAO, ces données sont souvent des données nationales ou régionales, et peuvent donc ne pas être tout à fait pertinentes pour l'agriculteur sur le terrain, selon sa proximité avec les marchés (FAO 2013, p vii). De plus, même s'ils disposent d'informations précises et rapides sur les prix du marché, les agriculteurs ne sont souvent pas en mesure de profiter des avantages de prix potentiels qui existent entre les marchés parce qu'ils ne sont matériellement pas en mesure de transporter leurs produits vers des marchés où les prix sont plus élevés.

Il existe toutefois des exemples de réussite pour certaines chaînes de valeur, en particulier celles où les produits sont payés au prix de gros. Les prix sont ensuite communiqués aux clients intéressés à intervalles réguliers et définis, par exemple par SMS. La canne à sucre, le maïs, le soja, le manioc, etc. sont des produits qui s'échangent sur les marchés des matières premières alimentaires, de sorte que les fluctuations des prix internationaux et nationaux se répercutent sur les prix locaux. Les systèmes de commerce électronique peuvent collecter, analyser et diffuser automatiquement des informations sur les prix, mais souvent, en Afrique, ces systèmes se contentent de mettre en relation l'acheteur et le vendeur, le prix étant alors traditionnellement négocié hors ligne. Des procédures de paiement doivent être intégrées dans les systèmes de commerce électronique afin de permettre la collecte d'informations statistiques sur les prix. Les systèmes d'information sur les prix du marché fonctionnent avec des agents qui collectent régulièrement des informations sur les prix observés sur les marchés - un processus qui

demande beaucoup de ressources. Ils sont généralement gérés par des agences gouvernementales, des organisations régionales ou des ONG.

Les informations sur les prix peuvent s'avérer très utiles pour les produits périssables tels que le poisson. Mieux informés, les pêcheurs et les agriculteurs peuvent augmenter leurs revenus, mais cela se traduit également par des disparités de revenus plus importantes entre les agriculteurs informés et ceux qui ne le sont pas. Les conclusions d'une étude menée par Jakob Svensson et David Yanagizawa Drott en 2010 indiquent que l'accès aux informations sur les prix a permis de réduire les défaillances du marché dues à l'asymétrie d'information entre les agriculteurs et les négociants et a entraîné une augmentation de l'activité du marché et des revenus des agriculteurs informés (J. Swenson 2010).

L'**agriculture de précision** ou **agriculture intelligente** est un vaste domaine d'applications de haute technologie qui a pour objectif d'accroître l'efficacité des pratiques agricoles actuelles. De nombreuses publications et bases de données indiquent qu'il existe pour la plupart des cultures un écart considérable en termes de productivité entre l'Afrique subsaharienne et les autres régions en développement (Boyera, S. 2018 p.9). En règle générale, les réseaux de capteurs collectent en continu des informations environnementales, les réseaux de transmission transmettent ces données à des bases de données sur des serveurs où des algorithmes les analysent automatiquement et en tirent des décisions et des instructions qui sont ensuite mises en œuvre par des machines ou des êtres humains.

Les **systèmes d'irrigation de précision** mesurent l'humidité du sol à différentes profondeurs et distribuent la bonne quantité d'eau au bon moment aux racines des végétaux. Ils peuvent être associés à des prévisions des précipitations afin de n'irriguer qu'en cas de besoin. En ce qui concerne la **pulvérisation de précision**, les capteurs satellitaires ou aériens de l'indice de végétation par différence normalisé (NDVI), associés au GPS, permettent d'identifier les plantes en situation de stress. Sur la base de ces cartes, des instructions de fertilisation sont calculées et envoyées au tracteur. Pendant le travail de la parcelle, l'unité de contrôle du

tracteur ouvre et ferme automatiquement les buses de fertilisation afin d'apporter aux seuls végétaux qui en ont besoin la bonne quantité d'engrais. L'agriculture de précision vise à automatiser les meilleures pratiques en automatisant la collecte et l'analyse des données, ce qui permet de protéger l'environnement et de gérer les ressources de manière durable. Les algorithmes de l'AA jouent un rôle clé dans l'amélioration de la qualité. Les **technologies de l'élevage de précision** aident les éleveurs à repérer les animaux qui ont besoin de soins particuliers. Des capteurs placés sur les colliers enregistrent les habitudes de sommeil, d'alimentation et de mouvement, les envoient à des algorithmes d'évaluation et les résultats sont ensuite transmis à l'agriculteur par des moyens numériques appropriés.

Bien que des compétences techniques avancées soient nécessaires pour développer de tels systèmes, le message final adressé à l'agriculteur peut prendre la forme d'un simple SMS de 50 caractères ou d'un message vocal. En analysant l'historique des précipitations sur sept jours, des SMS prédéfinis peuvent être envoyés aux agriculteurs dès lors que la valeur des précipitations est inférieure ou supérieure à certains seuils (Hanna Camp 2018 p.8). Connaître l'emplacement des parcelles des agriculteurs est un facteur clé de succès. Il convient donc de créer des profils d'agriculteurs, ou alors les agriculteurs doivent utiliser des smartphones dotés d'un GPS pour accéder aux services. Il existe des exemples réussis de prévisions par satellite des meilleurs pâturages qui nécessitent pour tout terminal un smartphone voire un simple téléphone.

Les **prévisions des services d'information météorologique et climatique** et des données météorologiques exactes sont absolument indispensables pour tous les acteurs du secteur de l'agriculture, en particulier à une époque où les connaissances météorologiques traditionnelles ne sont plus fiables. La croissance des cultures est contrôlée par les variables météorologiques et la production agricole dépend donc directement des conditions météorologiques. Les systèmes satellitaires internationaux proposent des prévisions météorologiques gratuites et les stations météorologiques terrestres ajustent et

affinent ces prévisions en fonction de chaque lieu et des cas d'utilisation spécifiques.

L'accès aux données ouvertes, et en particulier aux données météorologiques, a été reconnu comme un facteur clé de la transformation de l'agriculture et de la nutrition par le G8 en 2013 (Msengezi 2018, p.2). Aujourd'hui, il est relativement facile d'accéder à ces prévisions météorologiques depuis un smartphone ou un ordinateur doté d'une connexion Internet, et de nombreux fournisseurs proposent des informations localisées par district ou par ville. En utilisant les informations de géolocalisation enregistrées par le GPS des smartphones, les informations météorologiques peuvent être très localisées. Mais il est plus compliqué de traduire les informations météorologiques en mises en garde et en recommandations pertinentes pour l'agriculture, car les effets de la météo sur l'agriculture varient en fonction des cultures et de leur stade de croissance.

La plupart des services de prévisions météorologiques sont combinés à d'autres services, comme des solutions de conseil en ligne, par exemple. Si les agriculteurs bénéficient déjà d'une solution de messagerie basée sur les TIC, il est techniquement simple d'intégrer les prévisions météorologiques. L'impact sur les agriculteurs ne doit cependant pas être sous-estimé et la fourniture de ces informations peut contribuer à renforcer la confiance des agriculteurs dans le système. Les informations peuvent être fournies même à ceux qui utilisent un simple téléphone, car les informations météorologiques se limitent généralement à quelques variables (température, précipitations, humidité, vent, etc.) une fois par jour.

Les prévisions météorologiques à long terme et les alertes météorologiques en temps réel sont importantes pour que les agriculteurs deviennent climatiquement résilients. Être averti à l'avance de la sécheresse et des inondations permet d'atténuer les risques de perte de vies humaines, d'infrastructure et de récoltes. Ces données sont également très importantes pour les assureurs qui proposent des assurances récoltes et bétail indexées sur les conditions météorologiques. C'est pourquoi les compagnies d'assurance construisent leurs propres réseaux de stations météorologiques, qui leur permettent d'obtenir des prévisions

climatiques soient plus précises. D'autres entreprises du secteur privé proposent des informations météorologiques précises pour n'importe quel endroit du monde et fournissent des interfaces permettant d'intégrer ces services dans les systèmes numériques existants.

Les **systèmes d'alerte précoce** jouent un rôle capital dans la prévention des pertes en vies humaines, en infrastructure et en récoltes. L'agriculture est traditionnellement confrontée à de nombreux risques : les phénomènes météorologiques extrêmes de longue durée, tels que les inondations et la sécheresse, et les phénomènes météorologiques exceptionnels de courte durée, tels que les orages, la grêle, le gel et les fortes pluies, menacent à la fois les récoltes et le bétail. Il existe des prévisions météorologiques localisées, mais elles doivent être analysées automatiquement, et des messages d'alerte appropriés doivent être créés et diffusés par des systèmes automatisés.

Les systèmes d'alerte sur les infestations de nuisibles et de maladies jouent un rôle tout aussi important, mais les systèmes de surveillance automatiques ne permettent pas de recueillir les données sous-jacentes en temps réel aussi facilement. Les pièges à insectes automatiques sont prometteurs mais encore à l'état embryonnaire. Souvent, ces systèmes reposent sur des données provenant de la foule : observations et alertes envoyées par les utilisateurs. Les éleveurs ne peuvent être prévenus que si le système connaît leur position, c'est pourquoi les solutions basées sur smartphone sont préférables.

Les systèmes d'alerte précoce informent les agriculteurs suffisamment tôt pour qu'ils puissent agir avant l'événement : Ils peuvent reporter les semaines, rentrer la récolte, irriguer rapidement et mettre les animaux à l'abri.

Pour que les agriculteurs soient avertis à temps, ils doivent être techniquement joignables, par radio dans le plus simple des cas, ou alors automatiquement par voie numérique au moyen de SMS, de messages vocaux ou de messages in-app. Les systèmes d'alerte précoce sont généralement des services à valeur ajoutée qui sont intégrés aux systèmes de conseil en ligne. Des profils d'agriculteur sont nécessaires pour localiser et

personnaliser les messages en fonction de l'endroit où se trouvent les parcelles de l'agriculteur et de ce qu'il cultive. Les alertes peuvent alors être complétées par des conseils pertinents sur les mesures d'atténuation.

Les systèmes d'alerte précoce sont un exemple de la manière dont les informations (souvent gratuites) obtenues grâce à une technologie avancée de capteurs par satellite et par des réseaux de capteurs peuvent être analysées, résumées et personnalisées pour envoyer des informations utiles et compréhensibles à ceux qui en ont besoin - souvent des petits exploitants agricoles qui n'ont pas de compétences numériques.

De plus en plus d'opérateurs de drones proposent sur demande des évaluations de la santé des cultures. Bien que ces services fournissent des informations très précises, ils sont très coûteux et, en Afrique, souvent interdits par les réglementations nationales sur les drones.

Les **produits d'assurance agricole** jouent un rôle de plus en plus important dans l'agriculture. Les agriculteurs sont très vulnérables aux chocs extérieurs, car ils sont exposés aux risques environnementaux tels que les nuisibles, les maladies et les phénomènes météorologiques, aux fluctuations imprévisibles des prix sur les marchés agricoles mondiaux, et à l'imprévisibilité croissante de tous ces facteurs sur fond de changement climatique. Alors que dans de nombreux pays, l'assurance agricole en est encore à ses balbutiements (selon le rapport du CTA-Dalberg, 3 à 6 % seulement des agriculteurs africains ont recours à ces services), elle constitue un élément important de la résilience climatique des agriculteurs et peut contribuer à réduire l'impact des phénomènes météorologiques extrêmes. L'assurance basée sur un indice météorologique calcule, à partir d'un indice météorologique tel que la pluviométrie, les sommes à verser aux agriculteurs couverts, ce qui permet au système de mieux gérer les risques météorologiques et climatiques (CTA-Dalberg 2019 p7). Ces assurances s'appuient d'une part sur une surveillance météorologique hyperlocale et d'autre part sur un inventaire détaillé des parcelles de l'agriculteur, sur la taille de ces parcelles et sur les cycles de culture, afin d'aider le système à

évaluer les risques et à calculer le montant des primes. C'est une amélioration par rapport aux efforts antérieurs qui faisaient appel à la validation des pertes de récoltes à partir de photos pour modéliser l'indemnité versée par la compagnie d'assurance (Ceballos et al., 2019).

Les compagnies d'assurance ont tout intérêt à atténuer les risques avant que les pertes ne se produisent, c'est pourquoi ces services sont souvent combinés à des services de vulgarisation agricole.

Si la plupart des produits d'assurance sont proposés par des compagnies privées, il existe des exemples d'initiatives menées par les pouvoirs publics. Dans le district de Nyanza, province du sud du Rwanda, le ministère de l'agriculture et des ressources animales (MINAGRI) a lancé en 2019 le NAIS (*National Agriculture Insurance Scheme*), un régime national d'assurance agricole qui prévoit une aide publique de 40 %, qui est justifiée par le fait que l'État tire parti des revenus d'un secteur agricole en bonne santé. Son produit d'assurance bétail repose sur une technologie très innovante qui permet de suivre les animaux grâce à des puces RFID afin de mettre en place la traçabilité des animaux et de minimiser la fraude.

Parce qu'emporter l'adhésion d'un agriculteur revient cher, les compagnies d'assurance ont été amenées à travailler avec des multiplicateurs tels que les coopératives ou des programmes d'agriculture contractuelle. Les agents de vulgarisation, les producteurs pilotes et les travailleurs communautaires contribuent à créer la confiance dans les produits d'assurance, de sorte que les agriculteurs y adhèrent. Au lieu de travailler individuellement avec des agriculteurs, les compagnies d'assurance interagissent alors avec les groupements d'agriculteurs.

Paiements mobiles, e-vouchers/e-wallets, financement électronique. L'accès au financement et aux services financiers est un problème que rencontrent souvent les petits exploitants africains. Les systèmes de **paiement mobile** sont bien développés en Afrique. Ils permettent à toutes sortes d'acteurs de la chaîne de valeur d'effectuer des paiements sans numéraire et sans qu'un compte bancaire ne soit nécessaire. Ces

systèmes sont rapides, les frais de transaction sont peu élevés et il n'y a plus de risque de vol d'espèces. La GSMA dénombrait en 2020 548 millions de comptes enregistrés en Afrique subsaharienne pour un volume de transactions de 490 milliards d'USD. Plus de 50 % des adultes africains (15 ans et plus) possèdent un compte d'argent mobile, ce qui représente la proportion la plus élevée au monde. Si le taux d'utilisation de l'argent mobile ne varie que légèrement entre les zones urbaines et les zones rurales (base de données Global Findex de la Banque mondiale, 2017), il peut être difficile de retirer de l'argent d'un compte mobile dans les zones rurales, car la densité du réseau d'agents peut y être faible. La couverture réseau dans les zones rurales où vivent les petits exploitants reste un problème, de même que les frais élevés qui sont facturés sur les transferts d'argent entre réseaux d'opérateur ou entre comptes bancaires, ce qui explique que ce système est peu utilisé par les agriculteurs. Les services d'argent mobile sont généralement fournis par les ORM, qui proposent des interfaces de programmation permettant d'intégrer ces services dans des systèmes numériques.

Les systèmes de **bon électronique** (e-voucher) et de **portefeuille électronique** (e-wallet) lient le transfert des subventions accordées aux agriculteurs à l'achat d'intrants agricoles dont la qualité a été validée. Outre les agriculteurs, ces systèmes peuvent s'adresser aux négociants agricoles, aux acheteurs, aux banques et aux compagnies d'assurance. Selon le rapport du CTA-Dalberg (2019), les portefeuilles électroniques peuvent constituer la première étape vers des produits financiers à forte valeur tels que le crédit pour les intrants, l'assurance agricole ou l'épargne d'engagement.

Le **financement électronique** est un vaste domaine qui comprend l'épargne numérique, le crédit et l'agriculture participative. Les solutions de paiement numérique permettent de surveiller les flux financiers et les activités commerciales, ce qui peut aider les établissements financiers à analyser la solvabilité des agriculteurs. L'**agriculture participative** consiste à collecter des fonds auprès du public pour les investir dans les projets des petits exploitants ou dans d'autres petites initiatives agricoles. Ces solutions sont

généralement associées à des services de vulgarisation qui ne se contentent pas de fournir des conseils agricoles, mais qui repèrent également les projets les plus prometteurs chez les agriculteurs. Cette solution est particulièrement intéressante pour les petits exploitants qui, sans cela, n'auraient pas accès à un financement suffisant pour leurs projets.

L'apprentissage en ligne vient en complément des méthodes de vulgarisation traditionnelles avec formateurs, formation sur site et parcelles d'essai. Les technologies modernes peuvent être un complément utile et permettre de toucher un public plus large. Les vidéos sont dignes de confiance, évitent toute hiérarchie éventuelle, et peuvent être visionnées, téléchargées et partagées à tout moment. Visionnées ensemble sur grand écran, le soir, elles peuvent constituer un événement social et stimuler les échanges entre professionnels. Les vidéos de formation agricole sont disponibles gratuitement sur les chaînes vidéo habituelles. Toutefois, leur qualité, tant en termes de contenu que de conception, n'est pas garantie, ni leur indépendance vis-à-vis des organisations commerciales et industrielles

Les **portails vidéo** qui dispensent une formation de qualité aux agriculteurs des pays en développement sont un complément important des activités traditionnelles de formation et de conseil. Ces vidéos peuvent être utiles aux équipes de recherche et développement (R&D), aux prestataires de services, aux agents de vulgarisation, aux professionnels de la communication et aux représentants des organisations d'agriculteurs.

Ces portails proposent des vidéos en ligne en streaming, mais certains proposent également des vidéos à télécharger : tout propriétaire d'un smartphone ou d'une tablette peut alors télécharger des vidéos intéressantes et les montrer à d'autres personnes sans avoir à payer de frais de données supplémentaires. Il agit ainsi comme un multiplicateur et la formation atteint des agriculteurs qui n'y auraient pas accès autrement. Ces portails vidéo peuvent être des portails communautaires. Dans ce cas, un contrôle qualité doit être assuré. Certains services de vulgarisation publics proposent aux agriculteurs des chaînes vidéo - méthode peu

coûteuse mais très efficace pour toucher un large public.

Les **logiciels d'apprentissage en ligne** permettent de compiler des contenus d'apprentissage numérique. Ce contenu peut consister en des textes, des schémas, des photos, des documents audio et des vidéos. Ces cours s'adressent aux grandes exploitations, aux services et aux agents de vulgarisation, car ils requièrent un certain niveau de culture numérique et un accès à des technologies telles que les ordinateurs ou les tablettes. Il existe cependant des exemples où même les personnes analphabètes sont ciblées grâce à des livres électroniques ou à d'autres dispositifs spécialisés.

Mise en commun des machines agricoles, services de mécanisation. En Afrique, la plupart des agriculteurs travaillent encore leurs champs à la main, ce qui demande beaucoup de travail et n'est pas très productif. Le faible niveau de mécanisation des petites exploitations est l'un des principaux facteurs qui limitent la croissance de la productivité de l'agriculture africaine. La mécanisation permettrait d'obtenir des rendements plus élevés sur de plus grandes surfaces avec moins de travail. Avec un tracteur, un champ dont la préparation manuelle prendrait 40 jours peut être préparé en huit heures. Même dans les pays où le coût de la main-d'œuvre est faible, il peut être moins cher de louer un tracteur que d'embaucher des travailleurs agricoles.

Les **services de mise en commun des machines** aident à mettre en relation les agriculteurs et les propriétaires/exploitants de machines, ce qui permet aux agriculteurs d'avoir temporairement accès à des tracteurs et à d'autres machines en cas de besoin. De plus, les TIC peuvent aider à contrôler l'équipement, à renforcer la confiance et à rendre la location de machines plus transparente pour les deux parties en présence. Les TIC peuvent simplifier les processus de réservation et de paiement.

Dans tous les cas, les petits exploitants ont accès à des services de machines agricoles abordables et peuvent augmenter leur productivité, tandis que les propriétaires de tracteurs ont plus de chances d'arriver à financer leur matériel. L'activité de partage rend l'acquisition de machines plus attrayante,

ce qui contribue à la modernisation intrinsèque de l'agriculture africaine.

Les **services de mécanisation** mettent en relation les agriculteurs et les prestataires de services de mécanisation. Ces systèmes permettent généralement aux agriculteurs d'utiliser la technologie la plus simple, comme un simple téléphone, pour commander des services par l'intermédiaire d'un menu proposé via USSD ou RVI. Le modèle est également applicable à d'autres services de mécanisation qui nécessitent des machines agricoles mobiles mais à forte intensité de capital, telles que les équipements de diagnostic agricole et les engins de nivellement, dont le coût est élevé. De même, les agriculteurs peuvent être mis en relation avec les technologies d'irrigation, de stockage et de refroidissement.



A1.2 Le paysage technologique

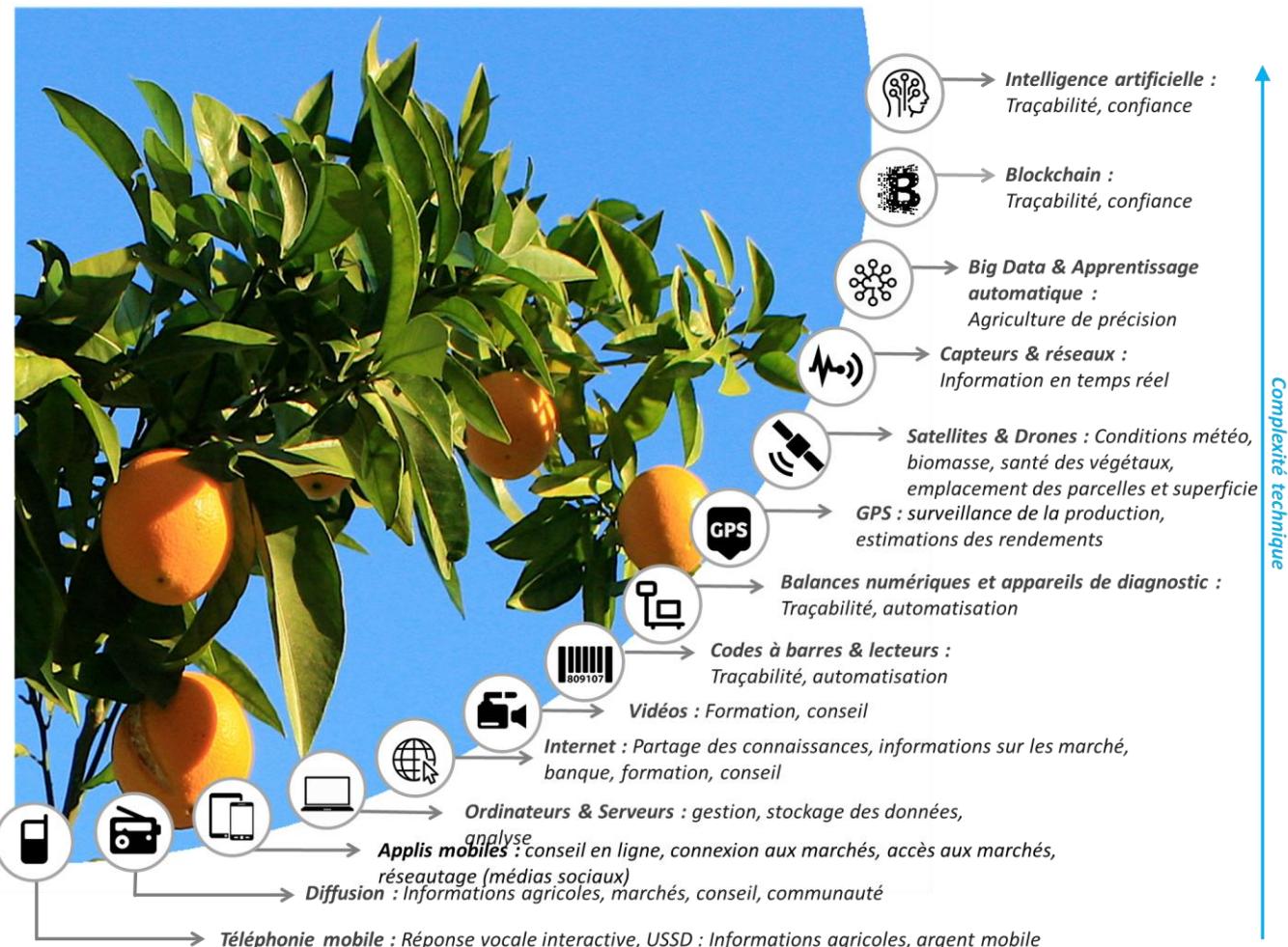
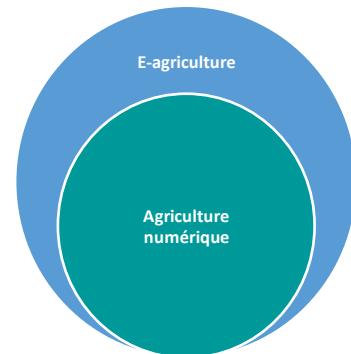


Illustration 10 : Les technologies de l'information et de la communication, leur complexité et leur applicabilité à l'agriculture numérique. Source : illustration préparée par les auteurs.

L'agriculture numérique, les technologies de l'information et de la communication pour l'agriculture (**ICT4Ag**), la numérisation de l'agriculture (**D4Ag**) ou l'**e-agriculture** sont des expressions souvent employées comme synonymes pour désigner l'intégration des technologies électroniques et numériques modernes dans le but de développer l'agriculture et les domaines connexes grâce à l'amélioration des processus d'information et de communication. Au sens strict, l'e-agriculture englobe toutes les technologies numériques incluses dans les ICT4Ag ou l'agriculture numérique, avec en plus d'autres aspects électroniques tels que la radio ou l'acquisition de données analogiques, par

exemple la température et l'humidité.



Les technologies disponibles sont nombreuses et de nouvelles apparaissent constamment. Le présent chapitre examine les principales technologies mais ne veut pas exhaustif, que ce soit en termes de précision ou de nombre de technologies présentées. Il se concentre sur les technologies qui sont importantes dans le domaine de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche, en mettant l'accent sur l'innovation et les contributions potentielles à la promotion d'une évolution intelligente sur le plan climatique.

Appareils

Parmi les différents types de **terminaux mobiles** existants, le **téléphone mobile** classique est le plus simple et le moins coûteux. Il sert à passer des appels téléphoniques, à envoyer et à recevoir des SMS et des messages vocaux. Certains appareils sont déjà équipés d'un appareil photo intégré, d'un calendrier, etc., mais ils sont difficiles à utiliser car le clavier est limité. Le **téléphone numérique** élargit ces fonctionnalités en y adjoignant un meilleur écran, un navigateur web complet et, éventuellement, un GPS (General Positioning System). Le **smartphone** constitue le haut de gamme des appareils mobiles. Forts de leurs systèmes d'exploitation spécifiques (Android, par exemple) et des débits Internet LTE/4G/5G, ils sont plus proches d'un ordinateur que d'un téléphone ordinaire. Les smartphones modernes sont dotés d'un grand écran tactile, d'une connectivité Wi-Fi, d'un appareil photo haute définition (HD), du Bluetooth et d'un GPS. Les technologies de capteurs de niche, telles que les capteurs de température, d'humidité, de baromètre, de lumière et NFC (Near Field Communication), qui ne sont installées que sur certains smartphones, présentent un intérêt particulier pour les professionnels de l'agriculture. Les smartphones permettent aux utilisateurs de modifier des documents, d'utiliser les médias sociaux, de gérer le courrier électronique et de créer des feuilles de calcul. Ils sont utilisés comme appareils de navigation et comme lecteurs de musique et de vidéos. L'une de leurs principales caractéristiques est qu'ils peuvent exécuter des programmes tiers et donc être configurés pour répondre à

n'importe quel besoin personnel. Le smartphone s'est imposé en Europe alors qu'en Afrique, il reste peu utilisé car les prix sont comparativement élevés, tant pour l'appareil¹² que pour les données. Le **PDA (Personal Digital Assistant)** est un ordinateur de poche, très similaire à un smartphone, mais qui fonctionne généralement avec un petit clavier et un stylo. Un PDA ne propose pas obligatoirement les fonctions d'un téléphone portable. La **tablette** est un petit ordinateur, plus grand qu'un smartphone, généralement doté d'un écran tactile très réactif, mais sans les fonctions d'un téléphone portable. Elles sont toutes équipées d'une connexion WIFI, souvent des données mobiles, mais rarement d'un GPS. Comme les smartphones, elles utilisent des systèmes d'exploitation mobiles et permettent donc à l'utilisateur d'utiliser des logiciels tiers.

Les **ordinateurs** traditionnels, qu'il s'agisse d'ordinateurs de bureau ou d'ordinateurs portables, jouent toujours le premier rôle dans tous les processus de travail de bureau : traitement de texte, communication, tableur, logiciels de conception, applications de base de données. Des logiciels spécifiques, généralement pour la modélisation, la cartographie, le traitement de l'image et le traitement audio et vidéo, sont développés pour les ordinateurs. Les ordinateurs sont très adaptables et il est facile de les compléter par des capteurs, des moniteurs supplémentaires, des périphériques d'entrée, des scanners et des imprimantes. Dans le contexte africain, les ordinateurs portables présentent le grand avantage de fonctionner sur batterie en cas de panne de courant. Pour les environnements particulièrement sales, il existe des solutions robustes avec des boîtiers, des claviers et des écrans tactiles insensibles à la saleté et à l'eau. Les **serveurs** sont de puissants ordinateurs dédiés au traitement simultané de plusieurs requêtes. Ils fournissent du contenu destiné aux sites web et aux applications mobiles, et ils mettent des données et des applications à la disposition de plusieurs utilisateurs connectés via n'importe quel type de réseau. Ils peuvent proposer des systèmes professionnels de sauvegarde des données, assurer la sécurité de l'internet et être dotés d'une fonctionnalité de

¹² Selon IDC, 40 % des smartphones vendus en Afrique au deuxième trimestre 2020 ont été vendus à un prix inférieur à

80 USD.
<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prMETA46793820>

messagerie électronique. Ils sont à la base de tout ce qui a trait à l'**informatique en nuage**, à l'IA et à l'IA. Comme ces dispositifs multiprocesseurs doivent être placés dans des compartiments refroidis, entretenus par des experts et disposer de connexions Internet performantes, ils sont souvent installés en grand nombre dans des fermes de serveurs et mis à la disposition de nombreux clients qui les louent.

Un **capteur** est un matériel qui a pour but de détecter des événements ou tout changement intervenant dans son environnement. Il communique des informations à d'autres appareils électroniques pour qu'ils les traitent. De cette manière, il est possible de mesurer électroniquement et automatiquement divers paramètres environnementaux tels que l'humidité, la pression, la température, la vitesse du vent, la lumière, etc. Dans l'agriculture, les capteurs sont utilisés pour l'observation météorologique, pour vérifier les niveaux, le débit et la qualité de l'eau, pour quantifier la biomasse et ainsi détecter le stress hydrique ou les infestations. Les capteurs peuvent même mesurer les paramètres du sol, les résidus chimiques ou simplement le poids de la production. Le secteur laitier utilise des capteurs pour mesurer la température, le poids et la teneur en matières grasses du lait. Dans le secteur de l'élevage, les capteurs renseignent l'éleveur sur la santé de ses animaux et les déplacements de son troupeau. Ils sont essentiels pour l'automatisation et constituent donc un outil précieux pour la numérisation des processus agricoles. Une caméra peut être considérée comme un capteur optique et le traitement numérique des images peut permettre de visualiser des informations invisibles à l'œil humain. La plupart des capteurs sont fixes, mais ce n'est pas le cas du capteur GPS, qui enregistre la position tridimensionnelle sur terre ou dans l'espace. Quatre systèmes sont proposés : Le système américain **Navstar-GPS** est le plus ancien, le système russe **Glonass** et le système chinois **Beidou** sont plus récents et sont complétés par le système européen **Galileo**, qui offre la plus grande précision, jusqu'à 10 cm partout sur la Terre. Les puces GPS modernes peuvent fonctionner simultanément avec plusieurs de ces signaux. Les valeurs d'altitude sont généralement moins justes, mais le fonctionnement des stations de base avec le

GPS différentiel ou la correction par des stations de référence à fonctionnement continu (CORS) permet si nécessaire une précision de l'ordre du millimètre.

À plus grande échelle, les technologies de surveillance permettent d'évaluer différents impacts sur l'environnement. L'utilisation de l'eau et l'épuisement des ressources qui en résulte peuvent être surveillés à distance, de même que l'érosion ou la perte de biodiversité. Alors que les satellites suivent leur orbite et survolent par conséquent une zone donnée à intervalle défini, les avions et les drones peuvent être utilisés à la demande. Ces derniers volent généralement à très basse altitude, ce qui les rend moins sensibles aux conditions météorologiques et permet de bénéficier d'une meilleure résolution d'image. Sur la base de ces données, les **technologies de télédétection** fournissent des cartes de classification des cultures, des cartes d'utilisation des sols, des modèles numériques d'élévation et bien d'autres choses encore. Ces technologies peuvent aider à détecter l'étang le plus proche, les pâturages les plus faciles d'accès et même surveiller le bien-être du bétail grâce à des capteurs montés sur les colliers portés par les animaux. Ces technologies sont toutefois coûteuses et sensibles et leur utilisation et le traitement des données requièrent un haut niveau d'expertise. Elles font toutes appel à des systèmes de coordonnées pour rendre ces données visibles sur des cartes topographiques ou pour les superposer, les fusionner et les croiser avec d'autres sources de données.

Les **systèmes d'information géographique (SIG)** sont des systèmes de base de données spéciaux qui peuvent traiter des données spatiales dans un espace bidimensionnel et tridimensionnel. Ils sont devenus indispensables dans l'agriculture pour la surveillance, les prévisions et l'aide à la décision. Les logiciels SIG sont généralement exécutés sur des ordinateurs, avec de grands écrans et des imprimantes couleur, mais il existe également des systèmes légers pour les tablettes et les smartphones, principalement pour la collecte de données mobiles. Ils sont utilisés pour la préparation de cartes, mais peuvent également prendre en charge toutes sortes d'analyses géospatiales, telles que le calcul des densités de population, le suivi des animaux, la gestion et la surveillance de l'environnement, l'acheminement des transports multimodaux, etc. Ils sont extrêmement utiles pour comprendre les relations spatiales et les rendre compréhensibles grâce à des cartes.

Stockage et échange des informations

Les **bases de données** sont au cœur de tout système TIC. Elles permettent de structurer, d'organiser, de stocker et d'analyser dénormes quantités d'informations produites par les TIC. MS Excel et ses dérivés open source ne sont pas des bases de données, mais une étape préalable à celles-ci. Un **système de gestion de base de données (SGBD)** se compose d'un **backend**, qui est la couche technique d'accès aux données et qui héberge toutes les données, et d'un frontend qui offre à l'utilisateur des outils lui permettant d'interagir avec les données. Les systèmes de bases de données relationnelles sont bien structurés avec des tables reliées entre elles, tandis que les bases de données NoSQL (non-Structured Query Language) peuvent être aussi simples qu'un référentiel de données. Dans les systèmes modernes, les données sont hébergées de manière centralisée sur un ou plusieurs serveurs (éventuellement situés dans le nuage) et accessibles à partir d'interfaces utilisateur sur différents appareils via un réseau, un site web ou une application mobile. Cette architecture moderne, qui sépare la base de données des interfaces utilisateur, est appelée « architecture à **trois niveaux** ». Un **système d'information** ajoute les personnes (utilisateurs), les rôles et les tâches à la base de données techniques et ajoute ainsi de la valeur aux informations collectées. Si le système d'information facilite la prise de décisions au sein d'une entreprise ou d'une organisation, c'est un **système d'aide à la décision (DSS)**.

Avec l'apparition des **téléphones** et des **smartphones**, l'accès à la technologie a changé. La plupart des agriculteurs dans le monde possèdent aujourd'hui au moins un téléphone simple et la pénétration du smartphone augmente rapidement. Les petits exploitants du monde entier utilisent des services SMS pour obtenir les prix du marché, les alertes météorologiques ou pour partager des machines et du matériel d'irrigation, ils utilisent des services de conseil en ligne pour obtenir des informations sur d'éventuels nuisibles et maladies. Les TIC peuvent contribuer à simplifier la diffusion de l'information, surtout si le nombre de destinataires est élevé.

Communication

La **messagerie SMS en masse** en masse permet d'envoyer des messages SMS à un grand nombre de téléphones mobiles. Tous les destinataires peuvent recevoir le même message, mais la messagerie SMS en masse permet également d'envoyer des messages personnalisés pour des contenus individuels et localisés, tels que les prévisions météorologiques locales et les alertes pour une zone agricole donnée ou les chiffres de vente d'une exploitation agricole donnée. Les SMS en masse peuvent être envoyés soit en utilisant le site web d'un fournisseur de services SMS sur l'internet, soit en installant un logiciel de bureau qui communique avec une passerelle SMS. Ces deux solutions permettent d'envoyer des messages à autant de numéros de téléphone que nécessaire. Certains logiciels de bureau peuvent programmer l'envoi à des heures précises et/ou à un groupe spécifique de destinataires sur la base des critères disponibles dans le registre des agriculteurs (ex. : par sexe, par chaîne de valeur, par région, etc.).

La messagerie SMS en masse permet d'automatiser et de localiser les prévisions météorologiques, d'indiquer aux agriculteurs qu'il est temps d'épandre de l'engrais et d'envoyer des SMS configurés individuellement indiquant la quantité de lait livrée par le destinataire au cours de la semaine écoulée. Si les destinataires sont peu alphabétisés, la **messagerie vocale** également connue sous le nom de **Outbound Voice Messaging (OBD)**, peut remplacer l'envoi de SMS en masse. Dans ce cas, des messages audio préenregistrés sont envoyés à un grand nombre de destinataires. Elle est similaire à la messagerie SMS en masse, sauf qu'elle ne permet pas de configurer automatiquement des messages personnalisés pour chaque agriculteur. L'administration d'un système de messagerie vocale est toutefois plus complexe, car les messages doivent être préenregistrés avant d'être envoyés. Le développement de systèmes de sortie vocale n'a pas encore suffisamment progressé pour que les idiomes africains soient restitués avec une qualité suffisante.

La technologie **Données de service supplémentaires non structurées** (USSD) permet une communication bidirectionnelle.

Elle est bien connue des utilisateurs de téléphones mobiles prépayés, car elle leur permet d'interroger leur solde disponible. Cette technologie peut être utilisée pour fournir des informations à la demande à l'agriculteur en lui proposant des menus à sélectionner. L'agriculteur peut composer un numéro et être guidé dans un menu du type « ... pour les prévisions météorologiques, appuyez sur 3 ». Cette technologie est plus complexe et plus coûteuse que les services SMS, car elle nécessite un serveur USSD qui doit nécessiter une maintenance - généralement par l'opérateur de téléphonie mobile.

Similaire à la technologie USSD, la technologie de réponse vocale interactive (**RVI**) permet aux appelants de naviguer vers un contenu à l'aide de leur voix. Elle est encore plus complexe que la technologie USSD car il existe normalement plusieurs idiomes parlés dans la même région. Cette technologie s'adresse spécifiquement aux personnes analphabètes, mais aussi aux aveugles.

Les documents **vidéo** et **audio** restent un bon moyen de formation et d'apprentissage. Il est un fait que les taux d'alphanumerisation sont généralement les plus bas chez les petits exploitants agricoles des zones reculées. C'est pourquoi la radio communautaire et la télévision locale jouent encore un rôle important dans la diffusion de l'information. La radio communautaire transmise par les stations de radio et la télévision ne sont pas à proprement parler des technologies numériques, mais d'autres technologies numériques mettent ces enregistrements vidéo et audio à disposition pour une diffusion en continu à la demande.

Plusieurs portails web et applications proposent des séquences vidéo et audio sur divers sujets agricoles, en plusieurs langues. Pour assimiler ces informations, l'utilisateur final a besoin d'un appareil mobile doté d'un grand écran et d'une bonne connexion internet. Mais une fois téléchargées, les vidéos peuvent être montrées aux agriculteurs intéressés en mode hors ligne.

Les TIC offrent un large éventail de **technologies de transmission**. Les différentes générations de réseaux mobiles offrent des largeurs de bande et des performances de transfert de données différentes - les plus

récentes ne bénéficient généralement pas d'une couverture étendue dans la plupart des pays africains. Le General Packet Radio Service (GPRS), la 3G, l'évolution à long terme (LTE), la 4G et la toute récente 5G sont des normes de transmission des données. Mais même l'ancien GPRS permet de transmettre des données de capteurs à des serveurs. En cas de situation d'urgence, les réseaux mobiles tombent souvent en panne et c'est l'émetteur radio à l'ancienne qui prend le relais ou les services modernes, mais coûteux, de transmission de données par satellite. Les réseaux sans fil (WLAN ou WIFI), les réseaux locaux (LAN), les réseaux étendus (WAN) et leurs dérivés tels que le LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) ont tous leurs propres avantages techniques, et il est possible de trouver, pour chaque cas particulier, une technologie adaptée.

Applications mobiles, applications web et services web

Une **application mobile**, souvent appelée simplement « **appli** », est un programme conçu pour les appareils mobiles tels que les téléphones ou les tablettes Android, iOS ou Windows. Une **application native** fonctionne uniquement sur un système d'exploitation spécifique, ce qui signifie qu'une application Android ne peut pas fonctionner sur un iPhone d'Apple. Une application native peut fonctionner sans Internet, c'est un programme indépendant qui peut fonctionner hors ligne, tandis qu'une **application web** fonctionne dans un navigateur web et nécessite donc une connexion permanente à Internet. Derrière la plupart des applications se trouve un serveur web qui communique au moins de temps en temps avec le programme installé sur l'appareil mobile.

Toutes les applications sont conçues dans un but spécifique. Dans l'agriculture, il existe par exemple des systèmes de gestion des agriculteurs, des applications de diagnostic et de conseil (e-conseil), des applications de météorologie et d'alerte précoce, des applications d'accès aux marchés/plateformes de marché, des applications de formation et d'apprentissage, des applications de traçabilité et bien d'autres encore. Les applications de médias sociaux bien connues (Facebook, WhatsApp et autres) sont souvent les seules applications utilisées par les utilisateurs de

smartphones.

Technologies d'identification

La **traçabilité**, qui est très importante dans le secteur agricole pour la certification et l'exportation, est introduite ou numérisée à l'aide de **codes à barres**, de **QR codes**, de puces **RFID** (Identification par radiofréquence) et des lecteurs correspondants, qui permettent d'identifier de manière unique les agriculteurs, les animaux ou les produits agricoles. Les **registres d'agriculteurs** et les **bases de données sur le bétail** font appel à des lecteurs, à des balances numériques, à des tickets et à des étiquettes pour rationaliser les processus et faciliter la traçabilité. La numérisation de ces processus permet la traçabilité d'un grand nombre d'agriculteurs et de leurs produits et permet d'obtenir, concernant les pratiques agricoles, de nouvelles informations qui peuvent s'avérer précieuses pour leur optimisation. Le **paiement électronique** depuis un smartphone, un téléphone numérique et éventuellement une puce **NFC** (Near Field Communication) peut être proposé à de nombreux utilisateurs qui n'avaient jusqu'à alors pas accès aux comptes bancaires et aux technologies correspondantes.

Technologies intelligentes /Hautes technologies

Les **blockchains**, ou chaînes de blocs, sont des listes de plus en plus longues de blocs d'informations dont chacun contient les informations du bloc précédent sous une forme cryptée. Elles peuvent ainsi contenir des informations provenant de différentes sources et sont difficiles à contrefaire. Elles sont considérées comme un moyen éventuel d'introduire ou de renforcer la transparence et la confiance. L'**intelligence artificielle (IA)** désigne l'intelligence dont font preuve les machines (ordinateurs) et est donc souvent utilisée pour tout dispositif ou algorithme qui imite le comportement d'apprentissage humain. La reconnaissance vocale et les voitures autonomes en sont des exemples classiques. L'expression **apprentissage automatique (AA)** sert à désigner les algorithmes informatiques qui s'améliorent automatiquement grâce à l'expérience. La **Blockchain**, l'**IA** et l'**AA** sont des termes qui risquent d'être utilisés à mauvais escient, car ils sont perçus à tort comme des substituts de la

modernité et de l'innovation. Ces technologies ne sont pas la panacée mais, bien appliquées, elles peuvent contribuer à atténuer, voire à résoudre de nombreux problèmes. Cependant, elles nécessitent toutes les trois des processeurs informatiques performants, un Internet performant, des dispositifs de stockage et une alimentation électrique. Elles ne sont donc pas toujours envisageables dans le contexte de l'agriculture africaine, et le sont même rarement. Cependant, elles ont toutes leur raison d'être. En effet, La technologie **Blockchain** peut induire la transparence et la confiance tout au long de la chaîne de valeur. L'**IA** et l'**AA** peuvent quant à elles aider à extraire des données de gestion sophistiquées des énormes ensembles de données fournis par les réseaux de capteurs. Grâce à l'**AA**, les applications peuvent montrer avec précision les plantes et les espèces d'adventices, voire les nuisibles et les maladies, associés. L'**AA** et l'**IA** permettent de produire des prévisions météorologiques hyperlocalisées et donc d'améliorer de manière significative les systèmes d'alerte précoce.

L'installation et l'utilisation de ces systèmes sont coûteuses et nécessitent de nombreuses ressources. L'**informatique en nuage** permet d'externaliser ces problèmes à des prestataires de services compétents. De cette manière, une entreprise agricole peut exploiter des bases de données et des applications sans avoir la moindre connaissance en informatique et sans service informatique. L'informatique en nuage offre un moyen flexible d'affecter des ressources quel que soit le lieu où se trouve l'infrastructure. Grâce à la technologie PaaS (**Platform-as-a-Service**, « **plateforme en tant que service** »), les agents agricoles peuvent utiliser des applications qui communiquent directement les données collectées à une base de données dans le nuage où elles sont

traitées, analysées et mises à la disposition des décideurs sur un portail web. Les dirigeants de l'exploitation agricole accède ensuite à ces données depuis leur ordinateur ou le navigateur de leur smartphone. Aucune donnée n'est stockée en interne, aucune base de données n'est installée et aucun expert n'est nécessaire pour fournir les connaissances nécessaires à la maintenance du système. Les développeurs de logiciels peuvent effectuer facilement des mises à jour et ajouter de nouvelles fonctionnalités sans qu'il ne soit nécessaire de réinstaller le système sur les différents appareils de l'entreprise.

Modèles et jeux de simulation

Les processus météorologiques, végétaux et pédologiques sont des thèmes de **simulation** et de **modélisation** depuis l'apparition des tout premiers ordinateurs. Les modèles de bilan hydrique, les modèles de culture, les modèles de besoins en nutriments des animaux, de dynamique des troupeaux et d'impact de l'agriculture sur l'environnement sont apparus plus récemment. Ces modèles jouent un rôle important dans la compréhension de relations complexes et dans la réduction de divers risques grâce à l'alerte précoce et aux systèmes d'aide à la décision.

Les **serious games** et les **jeux de simulation** tentent de reproduire ces relations complexes (**gamification**) afin de les rendre compréhensibles pour les nombreux acteurs concernés et d'encourager les changements de comportement en vue d'une meilleure gestion, d'une meilleure protection de l'environnement et d'une répartition plus équitable des ressources limitées. Les serious games/jeux appliqués sont des jeux de société ou des jeux informatiques conçus pour l'éducation ou le changement de comportement et non pour le divertissement.



A2 Les parties prenantes et leur rôle

La mise en œuvre d'une stratégie d'agriculture numérique nécessite le concours de diverses parties prenantes. Ces parties prenantes contribuent à l'élaboration des politiques et des lois qui régissent les programmes locaux et internationaux d'agriculture numérique, ou bien participent au financement, au développement, à la mise en œuvre ou à la pratique de l'agriculture numérique. À la tête de la SAN continentale se trouve la Commission de l'Union africaine (CUA), qui a pour mandat de servir de point central pour la coordination du partage des connaissances, des activités de mise en œuvre et de l'assistance technique par l'intermédiaire du Département de l'agriculture, du développement rural, de l'économie bleue et de l'environnement durable (DARBE) ainsi que du Département de l'infrastructure et de l'énergie (DIE). Tout en bas de la pyramide des parties prenantes se trouvent les producteurs qui ont des activités de petit exploitant, telles que les cultures, l'élevage et la pisciculture. La performance du système de petites exploitations¹³ est un indicateur important de la santé de l'agriculture africaine, notamment en ce qui concerne l'autosuffisance alimentaire, la production et la productivité, ainsi que l'adoption de nouvelles technologies. Un système agricole transformé se caractérise par sa résilience et une plus grande autosuffisance. D'autres parties prenantes jouent un rôle dans le secteur tout au long de la chaîne de valeur. La société civile, le secteur privé et les entrepreneurs de la D4Ag innoveront constamment et lancent des programmes tout au long de la chaîne de valeur. Il a été démontré que le rôle de ces acteurs du secteur privé contribue au dynamisme du secteur. Cela se traduit par le développement constant de divers programmes et innovations D4Ag qui dynamisent la transformation numérique du secteur. L'inconvénient toutefois, c'est que l'indépendance et la marge d'innovation ont conduit à la fragmentation et à la duplication.

Par sa mission, la SAN crée des possibilités de regroupement en créant un centre focal pour l'échange de connaissances et le regroupement de ces programmes, innovations et initiatives D4Ag, tout en ménageant la liberté et l'innovation qui font le succès du secteur de l'agriculture numérique. Au sommet de la pyramide, la CUA jouera ce rôle de coordination.

L'élaboration de cette stratégie a nécessité des échanges avec différentes parties prenantes afin de créer des synergies, le cas échéant, de partager des technologies et des approches prometteuses, et de tirer parti de l'expérience et des meilleures pratiques de chacun. Cela permet le co-apprentissage et le co-développement et contribue à éviter la duplication, problème fréquemment observé dans le domaine de l'agriculture numérique. L'illustration 11 montre les résultats des activités de cartographie menées par les parties prenantes au cours de la phase de démarrage. Les parties prenantes rencontrées sont indiquées en caractères gras et de plus amples informations sur leur rôle sont fournies dans les annexes. De manière générale, toutes les parties prenantes rencontrées ont confirmé que l'agriculture africaine présente une telle diversité qu'il n'est pas réaliste de mettre en place une stratégie unique pour tous les pays. Il est nécessaire de prendre en compte les différences de niveau et de situation entre les différents États membres. La stratégie doit prendre en compte les différences qui existent souvent entre les chaînes de valeur, les systèmes agricoles, les conditions pédologiques, la disponibilité de l'eau, les langues et les cultures, etc., même au sein d'un même État membre. Des marchés différents nécessitent des solutions numériques différentes et donc des stratégies d'agriculture numérique/d'e-agriculture différentes. La SAN peut favoriser le processus d'élaboration de stratégies nationales, coordonner et identifier les synergies, faciliter et enfin définir un cadre

¹³ Giller, K.E., Delaune, T., Silva, J.V. et al. Small farms and development in sub-Saharan Africa: Farming for food, for

income or for lack of better options?. Food Sec. 13, 1431–1454 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01209-0>

de suivi du processus. En toute logique, les nombreuses parties prenantes issues de régions et de pays différents, d'organisations

différentes, de chaînes de valeur différentes et de domaines d'action différents jouent également des rôles très différents.

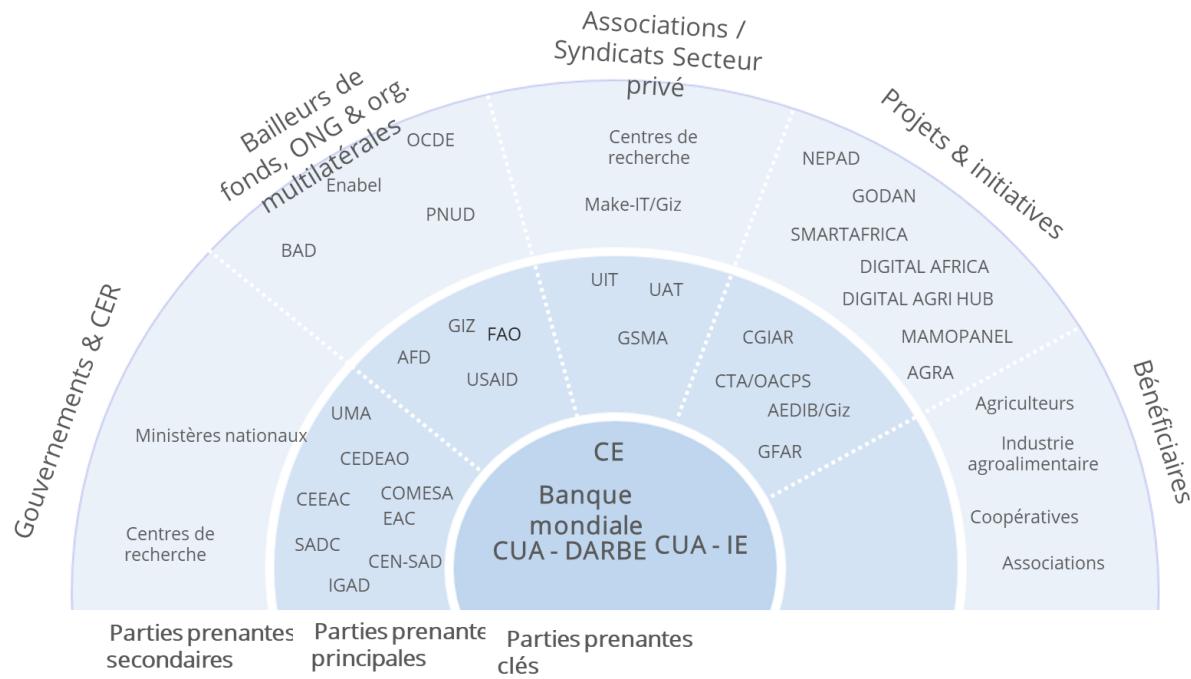


Illustration 11: Parties prenantes de la transformation numérique de l'agriculture africaine.

A2.1 Rôles de l'UA

L'UA est constituée de 55 États membres et a pour mandat de coordonner et d'intensifier la coopération et les efforts afin d'améliorer la vie des populations africaines. Cela signifie notamment garantir les moyens de subsistance grâce à la sécurité alimentaire et à la création d'emplois en nombre suffisant afin de réduire la pauvreté conformément aux ODD.

C'est ce que fait l'UA en travaillant avec les CER et les États membres. Grâce à l'élaboration et au suivi des politiques, l'UA s'efforce de réaliser ses objectifs : garantir au continent africain de bonnes relations internationales, promouvoir la science et la technologie et encourager la participation des personnes marginalisées. L'UA comprend plusieurs entités décisionnelles, parmi lesquelles la Commission de l'UA¹⁴ qui sera directement à la tête de l'élaboration de la stratégie d'agriculture numérique par l'intermédiaire de son Département de l'agriculture, du développement rural, de l'économie bleue et de l'environnement durable (DARBE)¹⁵ et de son Département de l'infrastructure et de l'énergie (DIE). « Lors du Sommet UE-UA de 2017, à Abidjan, l'Union africaine (UA) et l'Union européenne (UE) se sont engagées à saisir les opportunités du développement technologique et de l'économie numérique. Par la suite, l'Initiative de politique et de régulation pour l'Afrique numérique (PRIDA) a vu le jour. Les objectifs spécifiques de cette initiative sont (1) la connectivité : spectre continental, (2) la législation politique : harmonisation, (3) la gouvernance de l'Internet renforcer la voix de l'Afrique dans le débat mondial sur la gouvernance de l'internet et (4) Intégration des TIC dans d'autres secteurs. »¹⁶

La stratégie d'agriculture numérique est placée sous l'égide de l'UA, qui joue les rôles suivants :

- Veiller à ce que l'intégrité de la SAN soit préservée et à ce que les CER et les États

membres puissent tirer profit de ce document. L'UA assurera la promotion, la validation et la diffusion de la stratégie.

- **Coordonner et piloter le processus, notamment en renforçant la sensibilisation au niveau des CER.** Dans le cadre de son rôle de coordination, l'UA est au sommet de la pyramide et chargée de la diffusion de l'information et des connaissances sur la SAN. Les stratégies agricoles nationales sont très spécifiques aux pays, elles répondent à des besoins nationaux, qui sont exprimés dans les plans nationaux de développement agricole. Un document d'orientation sur la stratégie préparé par l'UA permet la normalisation et le suivi. Une vision continentale permet d'identifier les synergies et d'exploiter les possibilités de reproduction et de transposition à plus grande échelle.

- **Renforcement des capacités au niveau des CER.** L'UA doit être capable d'apporter aux CER le soutien technique dont elles pourraient avoir besoin pour conseiller les États membres. Ce soutien prendra la forme de formations sur les technologies émergentes telles que l'intelligence artificielle et la blockchain, ainsi que sur l'élaboration de politiques, la hiérarchisation et la spécification des cas d'utilisation, et les meilleures pratiques. L'UA contribuera au renforcement des capacités au niveau des CER pour comprendre les défis et les opportunités des stratégies nationales d'agriculture numérique.

- **Promouvoir la collaboration entre le secteur de l'agriculture et le secteur de l'infrastructure et des TIC.** L'agriculture numérique implique une collaboration à plusieurs niveaux entre les ministères de l'agriculture et des TIC. La disponibilité de l'électricité et un accès à l'internet abordable, stable et à haut débit se situent

¹⁴ <https://au.int/en/organs/commission>.

¹⁵ <https://au.int/en/arbe>.

¹⁶ <https://au.int/en/pressreleases/20191209/policy-and-regulation-initiative-digital-africa-prida-digital-platform>

tout en bas de la pyramide des besoins. Les zones rurales ont tendance à être négligées en ce qui concerne ces infrastructures, alors que c'est là que se concentre la majeure partie de l'activité agricole. Alors que le ministère des TIC a l'habitude de travailler avec d'autres secteurs pour répondre à ces besoins, le ministère de l'agriculture doit définir les besoins de son secteur d'activité, y compris des normes adaptées pour l'accès aux données et leur gestion, ainsi que des règlements relatifs aux politiques.

▪ Encourager le co-apprentissage entre les différentes régions et créer des synergies.

Les CER se trouvent dans différentes régions du continent. Ces régions ne sont pas obligatoirement homogènes en termes de climat, de topographie, de sols, etc. Souvent, les pays d'une même CER ont des systèmes agricoles très différents, alors que des pays appartenant à des CER différentes peuvent avoir des systèmes similaires. L'UA peut promouvoir l'apprentissage transfrontalier partagé entre ces pays.

▪ Promouvoir l'intégration des femmes. L'UA

a pour mandat de promouvoir des services inclusifs. Les personnes marginalisées doivent pouvoir, elles aussi, bénéficier de la stratégie d'agriculture numérique et être intégrées dans les processus de prise de décision et de mise en œuvre. À ce titre, la SAN de l'UA doit tenter de tirer parti de la résilience pour les personnes les plus vulnérables.

▪ Promouvoir l'emploi des jeunes.

L'agriculture numérique est une formidable opportunité de moderniser et de professionnaliser l'agriculture et de créer des emplois bien rémunérés, en particulier pour les jeunes.

▪ Activités D4Ag directes :

- Construire et héberger un centre de connaissances, y compris l'introduction de normes. Une plateforme commune de connaissances sur l'agriculture en ligne peut aider les CER et les États membres à renforcer leurs capacités. La traduction automatisée dans les

langues officielles de l'UA facilitera l'accès et l'utilisation et comblera les lacunes. Ce centre de connaissances peut contribuer à l'introduction de normes.

- **La création et l'organisation d'un forum sur l'agriculture numérique** favorisent l'apprentissage et l'échange à l'échelle du continent.
- **Le développement d'un logiciel commun de plateforme de conseil en ligne** destiné à être utilisé par chacun des États membres de l'UA permet de créer des synergies.

▪ Suivi du processus de mise en œuvre. Un plan de suivi et de mise en œuvre de la stratégie d'agriculture numérique sera mis en place. Cela permettra à l'UA de veiller à ce que les stratégies nationales et les plans de mise en œuvre soient harmonisés de manière à maximiser les ressources et à favoriser le processus de transformation de manière inclusive.

▪ Dialoguer avec les bailleurs de fonds potentiels. En tant qu'organisation

continentale, l'UA jouit d'une position privilégiée et d'une voix forte au niveau international. Cela lui permet de collaborer avec les bailleurs de fonds et les agences de financement. L'UA peut faire la liaison avec des ONG continentales telles que l'AGRA, le FIDA, l'ASARECA et le FARA, ainsi qu'avec des banques de développement, des bailleurs de fonds et des exécutants internationaux.

▪ Créer un écosystème d'investissement adéquat L'UA et les États membres doivent

veiller à ce que l'environnement dans lequel le financement est fourni soit adapté aux bailleurs de fonds et aux financiers, avec notamment une sécurité et des politiques qui permettent l'investissement et minimisent le coût des transactions.

back

Pour la mise en œuvre des activités, l'Agence de développement de l'Union africaine AUDANEPAD peut être responsable.

A2.1.1 Projet : Le centre de connaissances de la CUA sur la D4Ag

Il existe une multitude de documents importants sur l'agriculture numérique. Tous les bailleurs de fonds, exécutants et ONG de premier plan ont publié des guides, des rapports et des bulletins d'information sur le sujet, en privilégiant en particulier certains cas d'utilisation, certaines régions géographiques, certains groupes cibles ou certaines technologies. De même, des centaines de vidéos sont disponibles sur les cas d'utilisation, les programmes et les projets nationaux ainsi que les conférences nationales et internationales relatifs à la D4Ag. Cette riche base d'informations est difficile à exploiter, car les documents - déjà obsolètes pour certains - proviennent de diverses sources, existent dans des formats différents et sont parfois tout simplement trop volumineux pour être téléchargés dans les zones où la bande passante est faible.

Comme toute la littérature relative à l'agriculture numérique est plus récente, les documents sont disponibles au format numérique et n'ont pas à être scannés. Les documents PDF natifs sont moins volumineux que les documents scannés et permettent d'effectuer des recherches en texte libre.

La plupart des documents sur la numérisation ne sont disponibles qu'en anglais. Cependant, dans de nombreuses régions d'Afrique, d'autres langues sont encore plus importantes, ce qui reflète également le grand nombre de langues officielles de la CUA.

Aux termes de l'article 11 du Protocole sur les amendements à l'Acte constitutif de l'Union africaine, « les langues officielles de l'Union et de toutes ses institutions sont : l'arabe, le français, le portugais, l'espagnol, le

kiswahili... »¹⁷. Les logiciels et les services web de traduction automatique permettent de traduire des documents entiers avec des résultats relativement satisfaisants. Cela permet de proposer la base de connaissances dans d'autres langues que l'anglais.

Un système de mots-clés professionnel, développé par des professionnels de l'agriculture numérique, est essentiel à la réussite du projet. Ce système de mots-clés doit également être proposé dans les langues officielles de la CUA.

La base de connaissances peut contenir :

- des documents stockés, traduits dans les langues officielles de la CUA en format pdf.
- des liens Internet vers les acteurs de premier plan, les sites Internet des projets et des initiatives, les sources de données, les portails Internet, identifiés par des mots-clés dans les langues officielles de la CUA.
- des liens web vers des vidéos (tutoriels, conférences, supports d'apprentissage), identifiés par des mots-clés dans les langues officielles de la CUA.
- Un répertoire des stratégies nationales et régionales officielles pour
 - l'agriculture
 - l'e-agriculture/l'agriculture numérique
 - la numérisation et les télécommunications
 - l'e-éducation
 - commerce électronique
- Un répertoire de personnes ressources et de consultants en agriculture numérique.

A2.1.2 Projet : Forum sur l'agriculture numérique

La CUA est chargée de piloter le processus continental de transformation de l'agriculture, du conseil à la planification en passant par la

coordination, le renforcement des capacités, l'échange de connaissances, l'assistance technique, le suivi et l'évaluation. Pour remplir

¹⁷ <https://au.int/en/about/languages>.

ce rôle, elle doit développer et renforcer ses propres capacités dans les domaines de la numérisation et de l'agriculture numérique. Ceci est valable pour les deux départements DARBE et IED. Une collaboration et des échanges intensifs doivent être envisagés.

Une fois ces capacités suffisamment développées, un **forum sur l'agriculture numérique** (multilingue avec traduction automatique) peut être créé et hébergé de manière permanente par la CUA. Des experts issus de diverses institutions, de la CUA, des CER, des ministères nationaux, des ONG, des bailleurs de fonds, des organisations multilatérales, des cabinets de conseil ainsi que des consultants indépendants peuvent participer au forum, co-créer des connaissances et enrichir la qualité du conseil.

Des connaissances spécifiques peuvent être échangées et consultées, par exemple pour définir la réglementation en matière de données ou de drones.

Ainsi le forum sur l'agriculture numérique doit-il être structuré en sous-groupes autour de thématiques spécifiques telles que :

- la confidentialité des données,

- la cybersécurité (voir le projet phare 13 de l'Agenda 2063),
- la réglementation relative aux drones,
- la réglementation relative au paiement électronique,
- le guide stratégique de l'agriculture numérique.

Les cas d'utilisation en agriculture numérique tels que

- le commerce en ligne,
- le conseil en ligne,
- la traçabilité
- le paiement électronique
- les assurances basées sur des indices.

Des thèmes transversaux tels que

- l'inclusion financière,
- l'inclusion des femmes,
- l'identité électronique,
- la résilience climatique
- les tendances technologiques (IA, AA, Blockchain, IdO).

Bien qu'il existe des plateformes informatiques pour la création et l'hébergement de forums, ces derniers nécessitent un personnel permanent pour administrer les systèmes et les contenus.

A2.2 Rôle des CER

Les communautés économiques régionales (CER) de l'UA sont des groupements économiques régionaux de pays du continent. Elles ont pour but de « faciliter l'intégration économique régionale entre les membres de chacune des régions et au sein de la grande Communauté économique africaine (CEA), créée dans le cadre du Traité d'Abuja en 1991 »¹⁸. Elles peuvent être considérées comme des antennes de l'UA, mais aussi comme des organes régionaux indépendants. Elles contribuent directement à la coordination des États membres de l'UA dans les différentes régions où elles existent. Les CER se sont toutes développées de manière autonome et ont des structures différentes. Il y a des chevauchements entre les CER - certains pays africains appartiennent à trois CER en même temps.

- CEN-SAD : Communauté des États sahélo-sahariens,
- COMESA : Marché commun de l'Afrique orientale et australe,
- CAE : Communauté d'Afrique de l'Est
- CEEAC : Communauté économique des États de l'Afrique Centrale
- CEDEAO : Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
- IGAD : Autorité intergouvernementale pour le développement, et
- SADC : Communauté de développement de l'Afrique australe
- UMA : Union du Maghreb arabe,

Ces blocs économiques régionaux peuvent aider les États membres de l'UA à mettre en œuvre leur stratégie d'agriculture numérique. Les CER disposent de structures de gouvernance appropriées qui peuvent

¹⁸ <https://au.int/en/organs/recs>.

rassembler les pays autour de processus coordonnés et d'échanges interrégionaux réguliers au cours desquels les États membres peuvent échanger leurs expériences et apprendre les uns des autres. Les différentes CER se réunissent régulièrement au niveau de l'UA. C'est là qu'il est possible de créer et d'échanger des connaissances - connaissances qui peuvent se révéler importantes pour des pays confrontés aux mêmes problèmes agricoles bien que n'appartenant pas à la même CER. Les CER ont des rôles spécifiques :

- **Coordonner et assister le processus de développement au niveau national :** Les CER sont le premier point de contact avec les États membres. L'UA agirait en tant que plateforme régionale dotée d'un principe directeur pour la stratégie. Les CER peuvent, par l'entremise de l'UA, aider les États membres à mettre en place des stratégies nationales d'agriculture numérique adaptées aux besoins de chaque pays.
- **Renforcement des capacités au niveau national :** Par l'intermédiaire du PDDAA et de la CUA-NEPAD, les CER peuvent aider à identifier l'expertise technique nécessaire. Cela peut inclure la résilience climatique, la gestion des nuisibles et des maladies, les systèmes de vulgarisation, l'intégration des nouvelles technologies, la gestion des systèmes de TIC, etc.
- **Promouvoir la collaboration entre les secteurs de l'agriculture et de l'infrastructure/des TIC :** L'agriculture numérique réunit deux composantes différentes : l'agriculture et les TIC. Les ministères concernés (sachant que parfois l'agriculture peut être divisée entre l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'environnement) ont des missions différentes. Pour parvenir à une compréhension commune, il faut de la communication et de la collaboration. C'est vrai au niveau de la CUA, au niveau des CER et au niveau national. Les CER peuvent insister sur cette nécessité et rassembler les ministères pour discuter des rôles et des responsabilités dans les processus de D4Ag. Par exemple, la connectivité Internet, qui relève typiquement du ministère des TIC/de l'infrastructure, doit être encouragée dans les zones rurales afin de rendre l'agriculture numérique possible.

▪ **Normes de suivi :** Le développement du sous-secteur de l'agriculture numérique a été fortement influencé par le secteur privé et les agro-entrepreneurs. Par conséquent, une certaine duplication des innovations et des solutions a été constatée. L'agriculture numérique a généré de grands volumes de données, mais celles-ci sont encore fragmentées dans différents formats et à différents endroits. Les pouvoirs publics et les organes directeurs internationaux sont désireux de collaborer afin d'établir des normes reconnues pour le stockage, le partage, la production et la sécurité des données. Les CER peuvent s'assurer que leurs pays membres sont en mesure de se doter de normes directrices qui permettraient de rationaliser le secteur et de veiller à ce que les normes soient respectées.

▪ **Initiatives numériques régionales (ex. : prévisions, IPDM, accès aux données) :** Différents besoins sont de nature transfrontalière. Ces besoins agricoles dépassent le cadre d'un seul pays et ont des causes et des effets régionaux. C'est le cas des épidémies de nuisibles, comme par exemple les invasions de criquets communs en Afrique de l'Est et de chenilles légionnaires d'automne, ou encore des effets du changement climatique tels que les cyclones, les inondations et la sécheresse. Les CER peuvent mettre en place des plateformes régionales pour la gestion intégrée des nuisibles et des maladies (IPDM), des systèmes d'alerte précoce et des prévisions météorologiques. Les prévisions climatiques à long et à moyen terme peuvent également s'avérer importantes pour les assurances basées sur des indices, les plateformes régionales pour les éleveurs et pour les informations sur les prix.

▪ **Promouvoir l'égalité entre les hommes et des femmes, l'agriculture intelligente face au climat et l'emploi des jeunes :** Comprendre les différents acteurs de l'agriculture numérique contribue grandement à la réussite de la mise en œuvre des stratégies numériques. Les jeunes et les femmes sont confrontés à des défis uniques. La résilience climatique est primordiale pour la productivité des petits exploitants. Les stratégies d'agriculture numérique doivent tenir compte de ces problèmes intersectoriels, identifier

des mesures d'atténuation et faciliter la mise en œuvre de ces mesures. Les CER peuvent aider ces secteurs à obtenir l'attention

nécessaire de la part des pays membres.

[back](#)

A2.3 Rôles des États membres de l'UA

Les États membres de l'UA sont tous des **instances souveraines** dotées de **structures de gouvernance internes**. Dans le cadre de son mandat, l'UA travaille en étroite collaboration avec ces États membres de manière à ce qu'ils évoluent vers une Afrique prospère. Cela signifie que l'UA contribue au développement socio-économique des États et s'efforce de veiller à l'**harmonisation des politiques des États membres**. L'UA offre aux États membres une position stratégique au niveau international et leur permet de relever les défis sur un pied d'égalité tout en les encourageant à se mobiliser dans des domaines émergents. Le rôle principal des États membres de l'UA est de répondre à leurs besoins immédiats en tant que pays et de trouver des synergies avec l'UA pour les faire progresser. Dans le cas de l'agriculture, il peut s'agir non seulement de besoins sectoriels spécifiques, mais aussi de questions et de secteurs transversaux qui ont une incidence sur le secteur agricole. La principale étape de la transformation numérique de l'agriculture au niveau national consiste en l'élaboration de **stratégies nationales d'agriculture numérique**. Seuls quelques pays ont déjà franchi cette étape et encore moins ont ratifié des stratégies. Les organisations gouvernementales doivent toujours considérer le secteur privé comme le principal moteur de l'agriculture numérique et inclure les parties prenantes du secteur privé en tant qu'acteurs clés dans toutes les activités.

Les États membres de l'UA peuvent travailler avec les ministères de l'UA par l'intermédiaire des CER afin d'apprendre des autres pays. Bien que les États membres appartiennent souvent à différentes CER, ils peuvent collaborer avec une CER qui est en phase avec leurs plans

agricoles nationaux. Ils peuvent également en profiter pour collaborer avec des pays appartenant à d'autres CER et faire des comparaisons dans les domaines où ils ont peut-être des lacunes, notamment en ce qui concerne les politiques et les lois qui régissent les drones et la sécurité des données, les défis transfrontaliers tels que le changement climatique, mais aussi les enseignements tirés des meilleures pratiques. Les indices de développement relatifs à la D4Ag varient d'un pays à l'autre. Certains pays peuvent afficher de meilleures performances financières, d'autres de meilleurs niveaux de compétences. Les pays membres de l'UA doivent observer leurs voisins et identifier des domaines d'apprentissage et de collaboration communs qui seraient utiles pour les pratiques de D4Ag. En outre, l'agriculture numérique est un secteur dynamique et en pleine croissance. De nouvelles technologies apparaissent souvent et les méthodes de collecte, de gestion et d'utilisation des données évoluent constamment. Les États membres de l'UA peuvent intégrer davantage les considérations relatives à la D4Ag dans leurs plans agricoles nationaux. Cette intégration, ainsi que celle de la D4Ag dans les plans relatifs à leur système alimentaire au-delà de leurs besoins locaux, améliorent le secteur et, par voie de conséquence, les conditions de vie de la population. La D4Ag offre aux États membres des opportunités de progrès économique grâce à une population en bonne santé, à la création d'emplois et au développement de l'innovation.

[back](#)

A2.3.1 Intégrer et harmoniser les programmes/initiatives D4Ag existants

Les États membres sont dotés de plans nationaux de développement de l'agriculture

qui sont menés par leurs ministères de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche.

Certains de ces plans de développement ont déjà intégré des composantes et des projets D4Ag. De plus, divers projets, initiatives et développements du secteur privé sont déjà en cours dans les pays membres en ce qui concerne la numérisation du secteur agricole.

L'un des plus grands défis d'une stratégie nationale de numérisation consiste à surmonter la fragmentation du secteur D4Ag. Lors de l'élaboration d'une stratégie nationale, les États doivent veiller à intégrer et à harmoniser dans la mesure du possible les initiatives et les programmes D4Ag existants, à établir et à maintenir des normes, et à créer des pools de données nationaux. Cela doit inclure les projets, les programmes et les

initiatives menés aux niveaux local, national et international. Les ministères nationaux doivent donc coopérer avec les structures décentralisées au niveau des provinces ou des comtés, ainsi qu'avec les CER et les organisations multinationales. Sans cette intégration des initiatives et programmes existants, sans l'introduction de normes pour les futurs projets D4Ag, le potentiel de réussite d'une stratégie est très faible.

Au niveau continental, les États membres peuvent profiter de l'occasion pour s'inspirer des programmes existants tels que le PDDAA. Les enseignements tirés des succès et des échecs de programmes similaires faciliteront l'intégration des programmes existants.

A2.3.2 Accès aux données pour la prise de décision

Des données précises, complètes et à jour sont indispensables pour prendre de bonnes décisions. En agriculture, les données sont associées à divers paramètres qu'il convient d'observer. L'environnement naturel est décrit par les informations sur les sols, le climat, la disponibilité et la qualité de l'eau, la topographie. La production est influencée par la disponibilité d'intrants de qualité, le coût de la main-d'œuvre, le degré de mécanisation. Enfin, la demande en produits agricoles est déterminée par les habitudes du consommateur en termes de type de produit, de qualité, de prix, de temps et de volume. Les fluctuations des prix mondiaux peuvent avoir une grande incidence sur la production locale. Et les crises locales peuvent elles aussi avoir une incidence sur les prix du marché mondial.

La résilience des communautés agricoles dépend de la disponibilité et de l'accessibilité de ces données. Les pouvoirs publics nationaux peuvent collecter ces données auprès de diverses sources, les valider et les analyser, puis les mettre à la disposition des entreprises agroalimentaires, des coopératives et des particuliers par des voies appropriées. Des données de qualité accessibles peuvent

également aider les services nationaux de vulgarisation à proposer des services complets.

La Commission africaine des statistiques agricoles (AFCAS)¹⁹, un organe statutaire de la FAO, encourage la collecte et l'analyse de données pour l'agriculture et apporte aux pays membres de l'UA une assistance en matière de gestion des données. Leur initiative 50x2013²⁰ a pour objectif de créer des partenariats destinés à combler les lacunes existantes en matière de statistiques agricoles, à améliorer les capacités nationales de production, d'analyse, d'interprétation et d'application des données aux politiques et aux décisions dans le secteur agricole, et à fournir une infrastructure permettant d'élaborer des politiques fondées sur des données probantes en faveur du développement rural et de la sécurité alimentaire. Cette initiative soutient les pays qui font preuve d'un haut niveau d'engagement politique, qui garantissent une gouvernance efficace, qui procèdent à une planification efficace et qui mobilisent des ressources humaines adéquates. Elle collabore actuellement avec l'Éthiopie, le Malawi, le Nigeria, le Sénégal, la Tanzanie et l'Ouganda.

¹⁹ <https://www.fao.org/food-agriculture-statistics/resources/events/afcias/en/#::text=The%20African%20Commission%20on%20Agricultural%20Statistics%20%28AFCAS%29%20is, and%20established%20by%20the%20Direct>

or-General%20in%20October%2C%201962.

²⁰ <https://www.fao.org/3/cb7187en/cb7187en.pdf>

A2.3.3 Programmes/initiatives directs de D4Ag

Il existe, concernant l'application des technologies numériques à l'agriculture, différents cas d'utilisation dont la liste et la description détaillées figurent dans le chapitre A1.1. Toutefois, seuls quelques-uns de ces cas d'utilisation se prêtent à une mise en œuvre directe par les ministères nationaux. La majeure partie de la transformation numérique de l'agriculture est le fait du secteur privé et les pouvoirs publics ne peuvent l'orienter et l'influencer qu'indirectement, en mettant à disposition des catalyseurs appropriés (voir le chapitre A2.3.4).

Les cas d'utilisation permettant une mise en œuvre directe par les pouvoirs publics sont généralement les suivants :

- **Registres/bases de données/listes d'agriculteurs :** De nombreuses parties prenantes sont impliquées dans l'agriculture. Les petits exploitants agricoles forment le gros du bataillon. À chacun d'entre eux correspond un profil spécifique : nom, localisation, parcelles, types de cultures, etc. Une base de données complète des agriculteurs permettrait aux gouvernements de prendre de meilleures décisions, de fournir de meilleurs conseils et d'accorder des subventions plus transparentes. Dans la plupart des cas, les informations avancées telles que les numéros de téléphone, les coordonnées bancaires, la consommation d'eau, etc. ne sont pas disponibles. Il n'existe pas non plus de cartes des terres des agriculteurs, qui permettraient d'identifier les meilleures pratiques agricoles et de lutter contre les problèmes liés aux nuisibles. Dans certains cas, la plupart de ces informations sont disponibles, mais uniquement sur papier. La mise à jour de ces informations est difficile et rend leur utilisation par des applications informatiques impossible. Dans la plupart des listes, les agriculteurs ne sont identifiés que par leur nom, ce qui peut être source d'erreurs. La numérisation de ces informations peut contribuer de manière significative à la rationalisation de divers processus tels que les programmes de subventions publiques et les systèmes d'alerte précoce, et à l'amélioration de

l'efficacité des systèmes de conseil. Les pays membres de l'UA peuvent s'engager à réduire les taxes afin d'inciter les agriculteurs à s'enregistrer.

- **Conseil en ligne :** Les services de vulgarisation nationaux ont généralement du mal à atteindre les nombreux petits exploitants actifs dans le pays. Les systèmes de vulgarisation basés sur les TIC (vulgarisation en ligne/conseil en ligne) sont généralement considérés comme un outil utile et performant pour compléter les services de vulgarisation traditionnels. Non seulement ces systèmes mettent à la disposition des agents de vulgarisation des bases de données, des outils analytiques et des outils de communication, de navigation, de cartographie et de gestion, mais ils permettent également d'adresser des informations, des avertissements et des conseils à un grand nombre de destinataires. Les systèmes de conseil en ligne doivent tenir compte de la diversité des chaînes de valeur, des compétences des agriculteurs, de l'accès des agriculteurs à la technologie et des conditions régionales et locales en matière de climat, de sols et de disponibilité de l'eau. Les systèmes de conseil en ligne se connectent généralement aux registres, aux listes et aux bases de données des agriculteurs.
- **Systèmes de prévision et d'alerte :** Les investissements dans les systèmes d'alerte précoce et autres systèmes d'alerte et dans les systèmes de gestion intégrée à long terme des nuisibles et des maladies sont des investissements à long terme, qui finissent par être rentabilisés par l'amélioration de la résilience des systèmes agricoles et des moyens de subsistance des exploitants. Ces systèmes peuvent représenter un coût important en termes de réseaux de surveillance, de transmission de données, de serveurs, de personnel et de données de télédétection. Ils requièrent du personnel qualifié et des utilisateurs formés, mais ils peuvent contribuer à prévenir la perte de vies humaines, de bétail et de récoltes.
- **Centres de données :** La collecte et

l'analyse des données statistiques sur la productivité agricole relèvent de la compétence souveraine des États. La FAO et d'autres organisations soutiennent la mise en place de systèmes spécifiques et le renforcement des capacités nécessaires. Toutefois, les agriculteurs et les entreprises agroalimentaires n'ont généralement pas accès à ces précieuses ressources. Il existe des initiatives nationales qui fournissent ces informations aux utilisateurs intéressés sous la forme de bulletins, de tableaux de bord et de lettres d'information. Les données qui aident les entreprises agroalimentaires, les coopératives et les agriculteurs à mieux comprendre les risques et les opportunités peuvent contribuer à améliorer l'activité et la résilience. Il est possible de trouver parmi ces données des informations sur les marchés, qui sont précieuses non seulement pour les agriculteurs, mais aussi pour les échanges et le commerce.

- **Systèmes de traçabilité :** Si, en règle générale, les entreprises agroalimentaires mettent en place des systèmes de traçabilité dans le cadre de la gestion de la chaîne d'approvisionnement et tout au long de la chaîne de valeur et en assurent la maintenance, les pouvoirs publics nationaux et les agences de développement doivent investir davantage dans la création des bases sur lesquelles des systèmes de traçabilité efficaces peuvent être mis en œuvre.

Les pouvoirs publics doivent mettre en

place et utiliser des systèmes de **traçabilité des animaux**. La difficulté de réunir tous les acteurs concernés autour d'une table est l'un des principaux obstacles au développement de ces systèmes. Souvent, la propriété des données n'est pas claire, tout comme les rôles et les responsabilités des acteurs concernés. Les organisations internationales telles que le Bureau interafricain des ressources animales de l'UA, l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et la FAO intensifient leurs activités dans ce domaine en finançant des projets sur la traçabilité. De plus en plus de plateformes d'enregistrement des animaux seront accessibles en Afrique dans les dix années à venir, même si l'identification des groupes et des troupeaux peut souvent suffire dans un premier temps. L'enregistrement des animaux peut ne pas être encore possible dans de nombreux pays africains, car l'étape technologique nécessaire constitue un véritable défi.

Les pouvoirs publics ont d'autres possibilités d'intervention directe, par exemple avec les normes de communication des rapports de laboratoire sur l'eau, la qualité des sols ou la santé des animaux.

Les États membres de l'UA doivent être au fait de ces technologies et initiatives et des éventuelles activités transversales liées à la chaîne de valeur. Il convient d'évaluer leur potentiel et éventuellement d'intégrer des programmes dans le cadre de l'élaboration des stratégies d'agriculture numérique nationales.

A2.3.4 Catalyseurs de la D4Ag

La mise en œuvre réussie des initiatives D4Ag dépend de plusieurs autres secteurs. Ces catalyseurs, qui sont décrits de manière détaillée dans le chapitre 1.5, ont une influence directe ou indirecte sur la transformation numérique. La téléphonie mobile, par exemple, est une condition préalable pour franchir le dernier kilomètre jusqu'à l'agriculteur et lui fournir des conseils sur la production, des informations sur le marché et des données météorologiques. Il faut des compétences numériques pour pouvoir utiliser l'innovation D4Ag de manière efficace. On constate une augmentation des besoins en spécialistes en science des données et en développeurs de logiciels qui comprennent à la fois l'agriculture et les TIC. Les programmes d'enseignement post-secondaire doivent donc être orientés en ce sens.

Le secteur privé, et en particulier les jeunes agro-entrepreneurs, sont les principaux moteurs du secteur de la D4Ag. Un environnement économique favorable²¹ offre à ces entreprises et à ces innovations l'espace dont elles ont besoin pour prospérer. Cet environnement consiste notamment en l'accès

au financement et au crédit, en la facilité de faire des affaires, en des services abordables et en l'existence de pôles technologiques, d'espaces pour les travailleurs, d'incubateurs et d'accélérateurs.

La disponibilité et l'accessibilité financière des services nécessaires dans les zones rurales sont indispensables à la transformation numérique de l'agriculture. L'accès à l'électricité, des réseaux mobiles performants et fiables, des services large bande abordables et à haut débit sont autant d'éléments clés de la réussite.

D'autres catalyseurs de la D4Ag sont axés sur l'adoption des technologies, sur des facteurs tels que les attitudes sociales et culturelles à l'égard de certaines technologies qui s'écartent de la norme dans la pratique.

La fragmentation du marché sans normalisation affecte la mise en œuvre effective de ces technologies. Les États membres de l'UA devraient donc considérer les catalyseurs D4Ag comme un mécanisme de contrôle permettant d'orienter la transformation numérique du secteur agricole national vers les objectifs nationaux.

Facteurs favorables

Environnement	Écosystème d'investissement	Écosystème d'incubation	Écosystème des affaires	Capital humain		
Technologie	Paiement électronique	Identifiants d'agriculteurs	Télédétection	Traçabilité	Agriculture de précision	Confidentialité des données, sécurité et réglementation
Réseau	Performance		Couverture		Accessibilité financière	
Accès	à l'électricité	à l'Internet	à la technologie	aux compétences TIC	à l'information	au financement

Illustration 12 : Catalyseurs de la DG4.

back

²¹ <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/354261452529895321-0050022016/original/WDR16BPEnablingdigitalentrepreneursDW>

A2.4 Autres parties prenantes

La mise en œuvre des solutions D4Ag ne peut pas relever uniquement de la responsabilité de l'UA, des CER et des États membres. Des collaborations avec les principales parties prenantes permettraient de garantir un effort collectif de mise en œuvre. En outre, cette mise en œuvre nécessiterait la création d'infrastructures, le renforcement des capacités grâce à un accompagnement technique et à la formation, une coopération locale, régionale et internationale, ainsi qu'un système de suivi et d'évaluation. Le secteur de l'agriculture numérique est constitué de diverses autres parties prenantes qui innoverent et favorisent le développement du secteur. Qu'elles soient issues de la société civile ou du secteur privé, ces parties prenantes sont présentes à différents niveaux de gouvernance. Elles s'efforcent d'élaborer des initiatives et des programmes de manière autonome, tout en respectant les lois et les politiques locales et internationales. Cela a permis au secteur de l'agriculture numérique de se développer et de croître de manière exponentielle. L'adhésion des parties prenantes à la SAN révèle que des travaux similaires sont en cours sur le continent, y compris des stratégies axées sur l'agriculture numérique. Il est donc important

que cette stratégie souligne ces rôles et permette au CUA-DARBE et au DIE de consolider et de coordonner leur action. Les différentes parties prenantes disposent, pour leur contribution au DAS, de points d'entrée majeurs, comme le montre l'illustration 6-3 ci-après.



Illustration 13 : Points d'entrée des parties prenantes dans la SAN.

A2.4.1 Organisations multilatérales, agences de développement, ONG et centres de recherche

Le continent africain a le privilège d'avoir des organismes continentaux sectoriels spécifiques à même de faciliter et de collaborer avec l'UA : AGRA, FARA, FIDA, ASARECA, AFAAS, etc. L'UA peut alors jouer un rôle de coordination, d'harmonisation et de suivi et harmoniser les activités des différentes parties prenantes afin de tirer parti des synergies.

Ces acteurs clés du paysage de l'agriculture numérique sont des agences de développement, des bailleurs de fonds, des organisations multilatérales et des ONG. Ils ont souvent leurs propres stratégies numériques et peuvent avoir un impact majeur sur la transformation numérique des pays dans lesquels ils opèrent. Leurs programmes et leurs projets sont habituellement alignés sur la vision nationale du développement agricole et leurs activités peuvent donc être considérées comme les précieuses pierres angulaires de la transformation numérique des systèmes agricoles nationaux.

La FAO et l'UIT peuvent être considérées comme les principaux acteurs de ce groupe, la Banque mondiale, la Banque africaine de développement, le FIDA, l'AGRA et le Commonwealth comme des partenaires multilatéraux supplémentaires importants, et la GIZ, USAID et ENABEL comme les principales agences de développement pour la transformation numérique de l'agriculture africaine. Le COLEAD compte parmi les plus grandes ONG engagées dans la transformation numérique de l'agriculture africaine.

Quels sont les rôles spécifiques que ces acteurs peuvent jouer ?

Une répartition des responsabilités profitable au sous-secteur et aux différentes parties prenantes constitue une approche centrée sur les solutions pour le développement du sous-secteur.

1. Aligner les activités. Le programme PDDAA de l'Union africaine²² est le cadre politique de l'Afrique pour la transformation de l'agriculture. Il s'accompagne de

programmes de mise en œuvre nationaux qui servent à orienter les activités. Les objectifs spécifiques de ce programme sont autant d'indications sur ce qui serait nécessaire pour les processus. Le secteur privé et la société civile doivent harmoniser leurs programmes D4g régionaux et nationaux avec les objectifs du PDDAA. Le PDDAA s'est engagé à renforcer la résilience des moyens de subsistance et des systèmes de production face à la variabilité du climat et aux autres chocs, à réduire de moitié la pauvreté d'ici 2025 grâce à une croissance agricole inclusive, à accroître le financement des investissements dans l'agriculture, à éradiquer la faim d'ici 2025, à stimuler les échanges commerciaux intra-africains et, bien entendu, à promouvoir la responsabilité mutuelle dans tous les programmes. Les différentes parties prenantes doivent s'assurer que leurs programmes, solutions, interventions et stratégies D4Ag sont alignés.

2. Investir dans l'agriculture numérique. Le développement du secteur de l'agriculture numérique nécessite des investissements. En général, et pour la mise en œuvre de la SAN en particulier. Cela signifie investir dans l'infrastructure des TIC, par exemple dans des projets du dernier kilomètre pour l'accès à l'électricité dans les zones rurales, la connectivité à l'internet et les canaux de télécommunication. Il existe plusieurs programmes axés sur le financement de l'agriculture numérique. Par exemple, la Banque africaine de développement propose divers produits²³ axés sur les domaines clés de l'agriculture numérique. D'autres programmes et projets voient dans l'agriculture numérique un élément parmi de nombreux autres. Il convient de se concentrer spécifiquement sur l'agriculture numérique, car cela permet d'avoir une vision globale des ressources financières nécessaires, y compris de l'environnement

²² <https://www.fao.org/policy-support/mechanisms/mechanisms-details/en/c/417079/>

²³ <https://www.afdb.org/en/topics-and-sectors/initiatives-partnerships/agriculture-fast-track-aft-fund>

favorable. Le manuel des²⁴ services financiers pour l'agriculture numérique de la Société financière internationale contient des indications précieuses, par exemple.

3. Apporter un soutien technique aux États membres. Les États membres peuvent avoir pour projet de développer des stratégies nationales D4Ag ou d'intégrer des activités D4Ag dans d'autres documents politiques. Pour ces activités, la SAN de l'UA adresse des conseils aux États membres. Ces processus nécessitent néanmoins une assistance technique, de même que la mise en œuvre de ces stratégies. Les parties prenantes peuvent fournir des ressources financières et une assistance technique pour faciliter ces processus de transformation numérique des systèmes agricoles nationaux.

4. Renforcer la fourniture de services publics grâce à des partenariats et à des collaborations. Les acteurs concernés peuvent aider les ministères des pays membres de l'UA à moderniser leurs services de vulgarisation en ligne, à créer des registres nationaux d'agriculteurs, à introduire des identifiants d'agriculteurs, des systèmes d'information sur les marchés et des systèmes de traçabilité et de certification. La création et l'accompagnement de centres de formation agricole, de pôles technologiques et d'innovation peuvent également être encouragés pour favoriser la transformation de l'agriculture au niveau national.

5. Intensifier la recherche. L'agriculture numérique est un secteur à fort potentiel d'innovation. Différents aspects de l'agriculture numérique se font jour, de l'amélioration de la production^{25,26} à la gestion des ressources naturelles²⁷ en

passant par les implications sociales²⁸ de ces applications. Les parties prenantes peuvent encourager la recherche et le développement du secteur D4Ag. Les PPP peuvent contribuer à mettre en relation les jeunes entreprises ayant accès aux connaissances sur les technologies les plus innovantes avec les centres de recherche qui disposent du savoir-faire nécessaire dans le domaine des applications.

7. Participation directe à la stratégie. L'élaboration de stratégies d'agriculture numérique peut être encouragée à différents niveaux et par différentes parties prenantes. La SAN met en place les normes nécessaires et oriente ces processus vers une approche harmonisée et alignée. Tous les acteurs engagés dans l'élaboration d'une stratégie d'agriculture numérique/e-agriculture doivent consulter la SAN et les groupes de travail et centres de connaissances concernés (voir le plan de mise en œuvre).

Ceux-ci constituent des points d'entrée et des rôles primordiaux immédiats dans le cadre desquels les différentes parties prenantes peuvent interagir avec la SAN de l'UA.

D'autres contributions directes sont possibles :

- Faire connaître la stratégie en la partageant au sein de leurs réseaux et/ou en utilisant les outils suggérés dans ce document.
- Soutenir la mise en œuvre de la stratégie (voir le plan de mise en œuvre).
- Consulter directement les niveaux de gouvernance locaux et nationaux sur l'utilisation de la stratégie.



back

²⁴https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/region_ext_content/ifc_external_corporate_site/sub-saharan-africa/resources/dfs-agriculture

²⁵<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2020.00066/full>

²⁶<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8780442/#:~:text=Digital%20farming%20aims%20to%20use,requiring>

²⁷<https://cas.cgiar.org/evaluation/publications/evaluation-cgiar-platform-big-data-agriculture-online-survey>

²⁸<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1573521419301769>

A2.4.2 Secteur privé

Le secteur privé est un moteur essentiel de la numérisation de l'agriculture en ce qui concerne les investissements, la technologie, les produits et les systèmes de distribution. Le paysage de l'agriculture numérique sur le continent africain montre une implication majeure du secteur privé (opérateurs de réseaux mobiles, banques, compagnies d'assurance, agro-industrie et entreprises de technologie de l'information) dans l'agriculture numérique. Il n'en demeure pas moins nécessaire d'améliorer les partenariats et les instruments financiers qui donne la priorité au secteur. Le secteur privé doit trouver, grâce à des partenariats public-privé, le cadre le plus adapté à l'écosystème actuel de la D4Ag. Pour trouver le cadre de PPP le plus durable, il convient de tenir compte des politiques existantes, des niveaux de compétences, de l'agro-industrie et des principes participatifs. Les partenariats public-privé permettent aux gouvernements de créer un environnement de travail favorable au secteur privé. La surveillance électronique du Kenya²⁹ est un exemple de ce à quoi la collaboration pourrait ressembler. L'engagement du secteur privé dans l'innovation pour la durabilité et la longévité devrait se concentrer sur la co-création. Il convient de faire appel à diverses approches participatives dans la phase de conception des innovations. La surveillance électronique du Kenya³⁰ est un exemple de ce à quoi les collaborations pourraient ressembler. L'engagement du secteur privé dans l'innovation à des fins de durabilité et de longévité devrait être centré sur la co-création. Il convient de faire appel à diverses approches participatives dans la phase de conception des innovations. Cela permet de soutenir l'agence aux niveaux individuel et institutionnel. La co-création de l'innovation permet également d'évaluer la manière dont la communauté perçoit la technologie. Le secteur privé doit donc travailler en étroite collaboration avec les communautés au sein desquelles il opère,

c'est-à-dire les utilisateurs finaux, pour développer ces innovations et se concerter en conséquence avec les agences gouvernementales. L'accès au financement est un facteur déterminant du développement de l'agriculture numérique. Un bon point d'entrée pour le secteur privé comporte également des incitations financières. Le financement de la recherche et du développement permet d'améliorer les solutions existantes et de créer de nouvelles connaissances.

Le développement de modèles économiques durables peut garantir le succès des solutions D4Ag et des entreprises de TIC. Mais le fait que les petits producteurs ne puissent généralement pas investir dans des compétences, des appareils et des solutions numériques constitue un obstacle majeur. Si les cas d'utilisation agricoles tels que le commerce en ligne, l'accès au marché, l'agrégation, l'automatisation, l'accès au financement et aux assurances sont relativement faciles, c'est beaucoup plus difficile pour le conseil en ligne et l'apprentissage en ligne.

La contribution du secteur privé à la numérisation de l'agriculture s'articule autour de plusieurs axes qui méritent d'être pris en compte dans l'élaboration des stratégies nationales en matière d'agriculture numérique.

1. Solutions d'information sur l'agriculture numérique via des applications mobiles³¹

RVI, SMS et USSD. Ces applications fournissent des solutions qui vont du conseil en production au conseil météorologique, en passant par les marchés, le transport, l'irrigation, etc. Les exemples sur le continent sont innombrables. Le Digital AgriHub³² de l'université de Wageningen travaille à la création d'une base de données de toutes ces solutions.

2. Accès au marché : Le secteur privé joue

[livelihoods/](#)

³¹ <https://www.fao.org/e-agriculture/category/e-agriculture-taxonomy/icts-agriculture-e-agricultural-related-technology/computers/mobile-0>

³² <https://digitalagrihub.org/>

- un rôle dans l'accès aux marchés via des applications mobiles qui fournissent des informations directes sur les prix et la demande ou qui mettent en relation les acheteurs et les vendeurs à l'échelle locale, régionale et mondiale. L'accès au marché est également assuré par l'agriculture contractuelle et les technologies de distribution, par exemple la blockchain.
3. **Formation numérique et soutien** assurés par les fournisseurs d'intrants, les entreprises d'agrégation et de transformation. Les négociants agricoles privés sont répartis sur tout le continent et les sociétés agrochimiques telles que Bayer crop science ou Syngenta, par exemple, créent leurs propres solutions de formation et de conseil.
 4. **Accès au financement** via différents modèles financiers. Les solutions d'argent mobile et d'e-finance sont largement répandues en Afrique et sont considérées comme des moteurs majeurs de l'inclusion financière. L'accès au financement est primordial pour que les agriculteurs puissent obtenir en temps voulu les crédits nécessaires à l'achat d'intrants, même si la récolte n'a pas encore été vendue ou payée.
5. **Accès aux assurances.** Différents modèles d'assurance peuvent contribuer à améliorer la résilience des petits producteurs africains. Les assurances basées sur des indices peuvent aider à se préparer contre les impacts du changement climatique et les chocs liés aux risques naturels. Le développement des assurances nécessite des données complètes sur les schémas climatiques et les pratiques agricoles, ainsi que des données sur les exploitations, ce qui est impossible sans réseaux TIC puissants.
6. **Développement des entreprises** grâce à une gamme de services non financiers destinés aux petits exploitants agricoles tout au long de la chaîne de valeur. Fourniture de services d'information, de services mécaniques, vétérinaires, de transport, de nettoyage et d'emballage qui permettent aux entreprises agroalimentaires de fonctionner de manière efficace. Le secteur privé peut fournir les technologies adéquates pour relier ces services aux différentes chaînes de valeur.

 back

A2.4.3 Petits producteurs

Les petits producteurs (agriculteurs, éleveurs ou pêcheurs) sont la colonne vertébrale de la production alimentaire africaine. Ces producteurs sont soumis aux aléas des conditions météorologiques, de l'approvisionnement en intrants, des marchés, des variations de prix et de la législation. Le continent africain compte environ 33 millions de petites exploitations³³ qui produisent près de 70 % de l'alimentation de la population. On entend par « système de petites exploitations »³⁴ la production de denrées alimentaires, l'élevage de bétail et la production halieutique sur moins d'un hectare de terres arables. En règle générale, les chaînes de valeur incluent le petit producteur, et les

activités qui vont de la préparation des terres à l'achat d'intrants, en passant par la production et la récolte, restent toutes entre les mains du petit exploitant. La transformation de l'agriculture doit tenir compte de ce fait et la numérisation doit de préférence inclure le petit producteur.

Alors que les différents acteurs des secteurs du transport, de la transformation, du stockage, de la fabrication, de la distribution et de la vente en gros/au détail ont généralement accès aux compétences numériques, aux appareils numériques, à l'énergie, au financement et aux données, le petit producteur vit dans des zones rurales où l'accès à ces services est limité. Cependant, la

³³ <https://www.ifad.org/thefieldreport/>

³⁴ Giller, K.E., Delaune, T., Silva, J.V. et al. Small farms and

development in sub-Saharan Africa: Farming for food, for income or for lack of better options?. Food Sec. 13, 1431–1454 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01209-0>

numérisation de l'agriculture a prouvé qu'elle peut améliorer l'efficacité de ces chaînes de valeur grâce aux technologies, mais aussi au capital humain et aux investissements des pouvoirs publics, des ONG et du secteur privé.

Par conséquent, le petit exploitant agricole est l'un des premiers bénéficiaires de la transformation numérique de l'agriculture. D'autre part, il peut également être l'un des principaux moteurs de cette transformation. Sans intégration des petits exploitants, le processus de transformation sera privé d'un élément important. Les petits exploitants agricoles jouent un rôle crucial. Ils ont besoin d'informations adéquates sur les marchés, les prix, la demande, les conditions météorologiques, les sols, les bonnes pratiques agricoles, la certification des semences, etc. mais ils fournissent également des données et donnent un retour d'information direct sur les différentes pratiques D4Ag car ils sont l'interface la plus directe avec l'agriculture et l'environnement. Pour certaines des suggestions formulées dans le plan de mise en œuvre de la SAN, le petit producteur joue un rôle clé dans la mise en œuvre. Il doit travailler en réseau et collaborer avec les autres acteurs du secteur de l'agriculture numérique, et notamment les agents de vulgarisation, les organisations de la société civile et les partenaires de développement qui mènent des programmes dans ce domaine. En outre, les petits exploitants agricoles jouent un rôle important en signalant les problèmes liés à l'augmentation des rendements, à la

certification des semences, à la gestion des sols et de l'eau et aux infestations de nuisibles et de maladies, ce qui permet de trouver des solutions numériques à ces problèmes. Le développement de stratégies d'agriculture numérique offre aux petits exploitants les opportunités suivantes :

- Accès à une bonne gouvernance, avec notamment des subventions sur les intrants, des prix de marché stables, la paix, la stabilité et la sécurité. Protection contre l'exploitation par les courtiers. Accès à une irrigation améliorée qui optimise la consommation d'eau, à des installations de stockage et de refroidissement qui réduisent les pertes après la récolte.
- Accès à des intrants et à des technologies de grande valeur qui permettent d'obtenir des rendements plus élevés tout en assurant une production durable.
- Prévisions et informations sur les changements météorologiques et climatiques, les attaques de nuisibles et de maladies.
- Accès à des services de vulgarisation en ligne qui fournissent des conseils localisés et personnalisés. Ces applications collectent généralement des données sur les pratiques agricoles qui permettent aux banques et aux compagnies d'assurance de développer et de promouvoir leurs produits.
- Sécurité alimentaire grâce à une bonne gestion des exploitations.

A3 Aider les États membres de l'UA à développer des stratégies nationales

La transformation de l'agriculture est un processus permanent. Ces dix dernières années, les TIC ont été considérées comme l'un des principaux moteurs de la transformation. Tous les grands bailleurs de fonds, les centres de recherche, les exécutants ainsi que les ministères nationaux ont lancé des initiatives en faveur de l'introduction des TIC dans l'agriculture. La diversité des systèmes agricoles, des chaînes de valeur, des géographies et des cultures s'est traduite par un nombre extrêmement élevé de mises en œuvre africaines sans normes, souvent incompatibles et isolées. Une approche stratégique est nécessaire pour trouver et exploiter les synergies, pour définir et développer des normes, pour définir des

objectifs et pour contrôler les processus de mise en œuvre.

De nombreux pays dans le monde ont commencé à développer des stratégies spécifiques d'agriculture numérique ou des stratégies numériques pour l'agriculture. On ne dénombre en Afrique que quelques stratégies nationales, dont la structure et le contenu varient considérablement en fonction de l'auteur et de la structure d'accompagnement. Il existe des stratégies d'agriculture numérique/e-agriculture pour le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Kenya, le Nigeria, le Rwanda et le Soudan. Des stratégies sont en cours d'élaboration pour le Niger et Madagascar.



Bénin

Stratégie Nationale pour l'e-Agriculture au Bénin 2020-2024

[Lien³⁵](#)

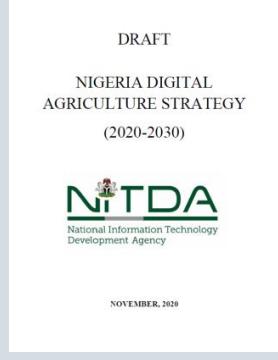
Avec le soutien de la FAO/UIT

La stratégie commence par une introduction aux potentiels des TIC4Ag. Elle présente l'agriculture béninoise, ses potentiels et les risques auxquelles elle doit faire face. Elle offre ensuite un aperçu détaillé de la situation du secteur national des TIC et des solutions d'agriculture numérique existantes dans le pays.

Elle analyse ensuite l'environnement favorable à l'agriculture numérique et les politiques et stratégies existantes (également dans d'autres secteurs).

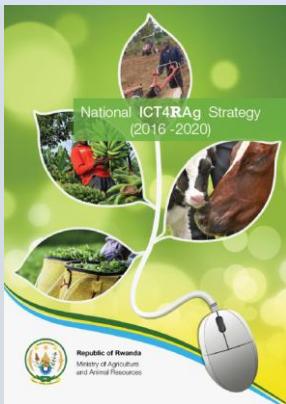
À partir de là, elle définit une vision et des objectifs pour le développement de l'agriculture numérique au Bénin et la complète par un plan d'action et un système de suivi et d'évaluation.

³⁵ <https://assets.fsnforum.fao.org/public/discussions/contributions/Strat%C3%A9gie%20nationale%20e-Agriculture%20Benin%202025-08-2019.pdf>.

 <p>DRAFT NIGERIA DIGITAL AGRICULTURE STRATEGY (2020-2030)</p> <p>NITDA National Information Technology Development Agency</p> <p>NOVEMBER, 2018</p>	<p>Nigeria</p> <p>Stratégie de santé numérique du Nigeria (2020-2030)</p> <p>Lien³⁶</p> <p>La stratégie présente l'agriculture nigériane et les problèmes qui lui sont liés, expose au lecteur la thématique de l'agriculture numérique, donne un aperçu des solutions et initiatives existantes en matière d'agriculture numérique. La stratégie est structurée autour d'une vision, d'un but, d'objectifs stratégiques, d'une proposition de valeur et de principes directeurs.</p> <p>Elle identifie trois objectifs stratégiques et huit initiatives complémentaires (similaires à celles qui sont présentées dans le chapitre 5.5).</p> <p>Un cadre de mise en œuvre mettant l'accent sur les catalyseurs et les moteurs essentiels tels que les plateformes numériques, les modèles économiques et les DAAS est présenté.</p> <p>La stratégie est complétée par une structure et un plan de gouvernance de haut niveau pour la mise en œuvre et par un système de suivi et d'évaluation.</p>
 <p>Changement climatique et agriculture intelligente face au climat (AIC) en Côte d'Ivoire</p> <p>Avec le soutien de la FAO/I'UIT</p>	<p>Côte d'Ivoire</p> <p>Changement Climatique et Agriculture Intelligente face au climat (AIC)</p> <p>Lien³⁷</p> <p>Ce document n'est pas à proprement parler une stratégie d'agriculture numérique. Il donne un éclairage sur le domaine de l'agriculture numérique du point de vue de la résilience climatique. À ce titre, c'est une boîte à outils complète pour une agriculture numérique résiliente face au climat et il privilégie les activités spécifiques au contexte ivoirien.</p> <p>Il présente au lecteur les problèmes de l'agriculture ivoirienne liés au changement climatique, dresse la liste de tous les acteurs concernés, identifie les solutions D4Ag les plus adaptées, analyse les risques et les potentiels, et conclut sur des recommandations d'ordre général. Il n'est accompagné d'aucun plan d'action ni d'aucun plan budgétaire.</p>

³⁶ https://nitda.gov.ng/wp-content/uploads/2020/11/Digital-Agriculture-Strategy-NDAS-In-Review_Clean.pdf.

³⁷ <https://www.fao.org/3/ca3437fr/CA3437FR.pdf>.



Rwanda

Stratégie nationale
ICT4Rag 2016-2020

[Lien³⁸](#)

Initiative développée
en commun par
plusieurs ministères
nationaux.

Le document s'ouvre sur la vision, la mission et les objectifs de la stratégie rwandaise. Une analyse de la situation définit le point de départ et les objectifs principaux, les projets et les sous-projets sont identifiés et présentés :

- Développer une interface utilisateur commune et un référentiel d'informations sur les agriculteurs et les exploitations.
- Augmenter le nombre d'agriculteurs compétents et bien informés grâce aux TIC.
- Stimuler la création d'emplois pour les jeunes dans le secteur agricole.
- Améliorer l'accès à l'information agricole, aux connaissances et au marché.
- Soutenir l'accès et l'utilisation du financement agricole.

Ce plan d'action est complété par un plan budgétaire, un plan de mise en œuvre et un système de suivi et d'évaluation.

Cette stratégie définit neuf projets phares pour la D4Ag, avec des indicateurs, un plan de mise en œuvre et un cadre de suivi et d'évaluation clairs :

Point d'ancre 1 - Augmenter les revenus des petits exploitants, des éleveurs et des pêcheurs

- PROJET PHARE 1 : Cibler 1 million d'agriculteurs dans ~40 zones (dans un premier temps) desservis par 1 000 PME en contact direct avec les agriculteurs
- PROJET PHARE 2 : Réorienter les subventions nationales afin d'enregistrer 1,4 million de foyers d'agriculteurs en grand besoin et leur donner les moyens d'accéder, grâce à des bons électroniques (e-voucher), à une gamme d'intrants vendus par de multiples fournisseurs

Point d'ancre 2 – Augmenter la production agricole et la valeur ajoutée

- PROJET PHARE 3 : Mettre en place 6 grands centres de transformation agroalimentaire avec un guichet unique pour les transformateurs agroalimentaires
- PROJET PHARE 4 : Créer 50 nouvelles grandes exploitations privées (plus de 2 500 acres) et assurer un approvisionnement durable en eau pour plus de 150 000 acres d'irrigation à partir de l'infrastructure existante

Point d'ancre 3 – Renforcer la résilience alimentaire des ménages

- PROJET PHARE 5 : Restructurer la gouvernance et les opérations de la réserve alimentaire stratégique (Strategic Food Reserve, SFR) afin de mieux répondre aux besoins des 4 millions de kenyans vulnérables
- PROJET PHARE 6 : Renforcer la résilience alimentaire de 1,3 million de foyers d'agriculteurs et d'éleveurs dans les terres arides et semi-arides grâce à la conception d'interventions pilotées par les communautés

Facteurs favorables

- PROJET PHARE 7 : Lancer trois programmes de renforcement des compétences à l'intention de 200 responsables des pouvoirs publics, des responsables de



Kenya

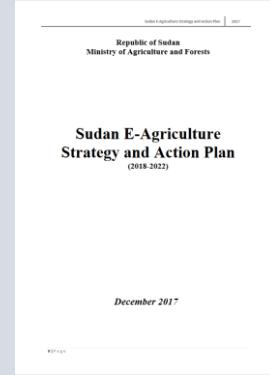
Agricultural Sector
Transformation and
Growth Strategy
(ASTGS) 2019-2029.

[Lien³⁹](#)

Avec le soutien
d'AGRA/FAO/GIZ/JICA/
PNUE/USAID

³⁸ https://imbaraga.org/IMG/pdf/ict4rag_strategic_plan_2016-2020_final_final_3.pdf.

³⁹ <https://wrsc.go.ke/resources/publications/42-agricultural-sector-transformation-and-growth-strategy-2019-2020>.



The image shows the cover of the "Sudan E-Agriculture Strategy and Action Plan (2018-2022)". The cover is white with black text. At the top left, it says "Republic of Sudan Ministry of Agriculture and Forests". In the center, it reads "Sudan E-Agriculture Strategy and Action Plan (2018-2022)". At the bottom left, it says "December 2017".

Sudan

Sudan E-Agriculture Strategy and Action Plan (2018-2022).

[Link](#)

Avec le soutien de FAO/ITU

la mise en œuvre des programmes phares et de 3 000 agents de vulgarisation en ligne dirigée par des jeunes

- PROJET PHARE 8 : Renforcer la recherche et l'innovation en lançant des cas d'utilisation prioritaires pour le numérique et les données afin d'améliorer la prise de décision et la gestion de la performance
- PROJET PHARE 9 : Contrôler deux catégories de risques clés auxquelles est confronté le système alimentaire : les risques liés à la durabilité et au climat, et les risques liés à la gestion des crises liées aux ravageurs, aux maladies et aux chocs sur les prix mondiaux

Le document identifie les problèmes du secteur agricole soudanais et spécifie 48 solutions TIC autour de 9 domaines de programme et les classe selon leur impact, leur dépendance et leur faisabilité. Un ordre de priorité est donné, ainsi qu'un plan temporel pour leur développement et leur déploiement. Son coût total pour 2018-2022 a été estimé à 110 millions USD.

Il est généralement conseillé de développer les stratégies nationales d'agriculture numérique/e-agriculture en collaboration avec les ministères nationaux de l'agriculture et de l'infrastructure/des technologies de l'information. De plus, dans de nombreux pays africains, la responsabilité de l'agriculture est répartie entre plusieurs ministères : les sous-secteurs agricoles tels que l'élevage, la pêche et l'environnement sont tous concernés par l'agriculture numérique et il y a également des chevauchements avec d'autres ministères sectoriels tels que la santé et l'éducation. Il peut donc y avoir un grand nombre d'acteurs, avec un risque d'incertitude sur les résultats ultimes de la stratégie. Par nature, une stratégie nationale d'agriculture numérique/e-agriculture a un objectif très spécifique. Elle doit soutenir les activités qui s'inscrivent dans le cadre du plan national de développement agricole tout en prenant en compte, entre autres, les réalités de la couverture réseau, la performance du haut débit Internet et l'accès de la population aux technologies. Les stratégies ont donc des contenus différents, mais elles peuvent être élaborées dans le cadre d'une approche commune. La stratégie d'agriculture numérique continentale vise à développer une base de connaissances qui

orientera l'élaboration de stratégies nationales d'e-agriculture ou d'agriculture numérique.

Il est recommandé d'adopter l'approche ci-dessous pour développer les stratégies nationales d'agriculture numérique/e-agriculture :

Avant de lancer le processus, il convient de trouver un nom clair et compréhensible pour la stratégie et de définir le calendrier. On doit retrouver « e », « TIC » (ou « ITC », en anglais) ou « D » (pour *digital*, « numérique ») dans le nom, de même que l'identifiant du secteur, « agriculture ». Au sens strict, le terme « numérique » n'inclut pas la radio et la technologie des capteurs analogues, mais c'est le contenu qui compte. « D4Ag », « e-agriculture » et « ICT4Ag » sont des appellation courantes.

Les stratégies de numérisation ne doivent généralement pas couvrir de longues périodes, car la technologie évolue rapidement. En règle générale, les stratégies de numérisation de l'agriculture couvrent une période de 4 à 8 ans. La CUA peut renforcer les capacités adéquates et apporter une assistance technique aux États membres dans le cadre de l'élaboration de stratégies d'agriculture numérique/e-agriculture nationales.

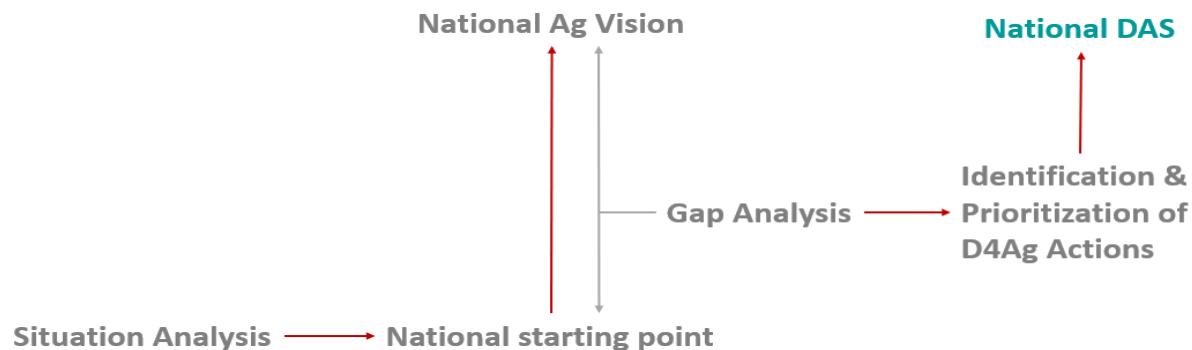
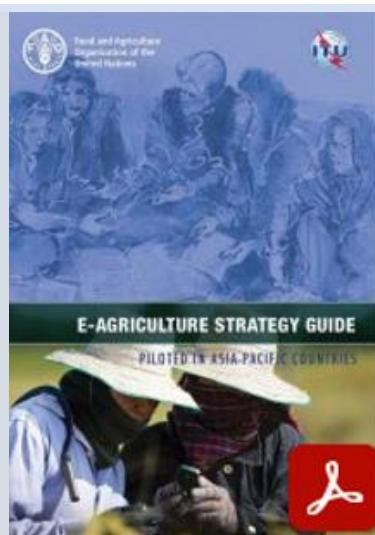


Illustration 14 : Alignement d'une stratégie d'agriculture numérique nationale sur les objectifs agricoles nationaux.

Jusqu'à présent, la FAO et l'UIT ont été les principaux partisans de l'élaboration de stratégies nationales d'e-agriculture et d'agriculture numérique. La stratégie kenyane bénéficie du soutien de l'AGRA. Ces organisations sont à l'origine des documents et des lignes directrices les plus importants pour l'élaboration de stratégies nationales. Les principaux cadres et guides stratégiques D4Ag pour la numérisation de l'agriculture ont été identifiés :



FAO/UIT
Guide stratégique de l'agriculture numérique
2016
[Lien⁴⁰](#)

Ce document est la principale ressource existante pour l'élaboration de stratégies nationales en matière d'e-agriculture./d'agriculture numérique Il est utilisé par de nombreux pays dans le monde, y compris certains des pays d'Afrique mentionnés ci-dessus. La FAO et l'UIT sont en train de le mettre à jour.

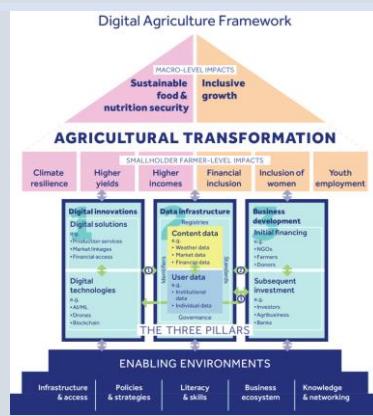


Plans directeurs SmartAfrica
(Agri-tech, développement des compétences en TIC, paiement électronique, intelligence artificielle)

Ce plan directeur est destiné à aider les pays africains à accroître leur productivité agricole grâce aux technologies de l'information et de la communication (TIC). Il a été élaboré par Smart Africa sous la direction de l'État zimbabwéen.

La méthodologie suivie pour ce projet s'inspire du Programme détaillé de développement de l'agriculture africaine (PDDAA) de l'Union africaine.

⁴⁰ <https://assets.fsnforum.fao.org/public/discussions/contributions/Strat%C3%A9gie%20nationale%20e-Agriculture%20Benin%2025-08-2019.pdf>.

 <p>Lien⁴¹</p>	<p>UIT Cadre d'investissement numérique au service des ODD</p> <p>Lien⁴²</p>	<p>Ce cadre vise à permettre aux pouvoirs publics et à leurs partenaires d'adopter une approche pangouvernementale de l'investissement dans l'infrastructure numérique partagée afin de renforcer la programmation des objectifs de développement durable dans tous les secteurs</p>
 <p>Le Commonwealth</p> <p>Le Commonwealth est en train d'élaborer deux rapports sur l'état de l'agriculture et de la pêche numériques dans le Commonwealth en prenant le cadre comme exemple. Ces rapports s'appuient sur un cadre pour l'agriculture numérique qui a été développé récemment.</p>		

1. Ancre institutionnel

Identifier les acteurs clés. Ministères, ONG, agences de développement, agences de financement, syndicats agricoles, centres de recherche, pôles technologiques, représentants du secteur privé, etc.)

2. Engagement des parties prenantes

Identifier et classer les acteurs de second plan, y compris les projets. Organiser des ateliers pour les mobiliser. Il peut être utile de regrouper ultérieurement ces acteurs autour de certains axes prioritaires.

⁴¹ <http://www.fao.org/in-action/e-agriculture-strategy-guide/en>.

⁴² https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-DIGITAL.02-2019-PDF-E.pdf

3. Analyse situationnelle

Évaluer les paramètres techniques des TIC, les compétences et l'accès à la technologie, évaluer la vision nationale du développement agricole pour les potentiels de numérisation, évaluer les principaux goulots d'étranglement auxquels se heurtent le développement de l'agriculture ET la numérisation, évaluer les solutions D4Ag existantes ainsi que les politiques et les réglementations existantes.

4. Identification et hiérarchisation des actions D4Ag.

Identifier les principaux axes stratégiques , former des groupes de travail et identifier, examiner, préciser les actions et les hiérarchiser.

5. Mettre en place un plan d'action national D4Ag

Enrichir le plan d'action avec des activités et des indicateurs concrets (résultats des groupes de travail) et l'aligner sur les plans sectoriels et horizontaux nationaux et régionaux existants.

6. Établir un plan national de mise en œuvre D4Ag

Établir un plan national de mise en œuvre pour la durée de la stratégie. Toutes les actions et sous-tâches sont incluses.

7. Établir un système national de suivi et d'évaluation D4Ag

Définir des indicateurs et des jalons pour toutes les actions pendant la durée de la stratégie.



Illustration 15 : Étapes de l'élaboration d'une SAN nationale.

A3.1.1 Impératifs d'une stratégie nationale

- Vision et mission de la stratégie
- Carte des parties concernées
- Présentation de l'agriculture nationale, de ses visions et des problèmes existants
- Analyse quantitative et qualitative de la situation des catalyseurs ICT4Ag, des politiques, des règlements et des initiatives et solutions existantes en matière d'agriculture numérique.
- Définition des objectifs
- Élaboration d'une approche stratégique en adéquation avec les plans sectoriels et horizontaux nationaux et régionaux existants.
- Identification des domaines d'intervention prioritaires
- Identification d'actions d'agriculture numérique et d'actions complémentaires appropriées et intégration dans d'autres plans de développement sectoriels.
- Plan de mise en œuvre
- Plan budgétaire
- Système de suivi et d'évaluation

A3.1.2 Éléments facultatifs d'une stratégie nationale

- Synergies avec d'autres stratégies numériques sectorielles (voir le cadre d'investissement de l'UIT en faveur des ODD).
- Prise en compte de thématiques intersectorielles telles que l'inclusion des femmes, l'inclusion financière, la résilience climatique, la culture numérique, l'identité électronique, l'emploi des jeunes, etc.

A3.1.3 Obstacles et risques

- Le nombre élevé de parties prenantes peut rendre le processus long et difficile.
- Différends concernant l'appropriation de la stratégie.
- L'intégration des initiatives existantes (réussies) peut s'avérer difficile.
- Sans intégration des initiatives existantes réussies, la stratégie est vouée à l'échec.
- La numérisation présente un risque de fractures numériques.
- L'absence de retombées positives pour les communautés rurales risque de décourager les acteurs ruraux.
- La modification potentielle des structures de l'emploi risque de décourager les parties prenantes.
- Les plans budgétaires doivent être établis sur la base de chiffres réalistes.
- Chaînon manquant entre la stratégie et les autres plans sectoriels, les actions définies peuvent être irréalistes si l'on ne développe pas l'infrastructure .
- Processus d'adoption difficile et long.
- Manque de fonds pour la mise en œuvre.

A3.1.4 Paquets de mesures - pour la sélection et la hiérarchisation

L'élaboration de stratégies régionales et nationales pour l'agriculture numérique et l'e-agriculture nécessite l'identification de domaines prioritaires dans lesquels une CER ou un ministère peut s'engager. Mais tous les cas d'utilisation de la technologie D4Ag ne se prêtent pas de la même manière à un engagement de l'État. Les solutions de commerce en ligne et les systèmes de gestion de la chaîne logistique, par exemple, ne relèvent généralement pas de la responsabilité de l'État. En revanche, c'est le cas des systèmes nationaux de conseil en ligne et des plateformes de partage de données. En outre, il existe toute une série de cas d'utilisation D4Ag qui, lorsqu'ils sont mis en œuvre avec succès par les États, peuvent créer un environnement favorable. Les cas d'utilisation identifiés sont donc ceux qui, en plus de la possibilité de faire l'objet d'interventions publiques, présentent un besoin d'action immédiat.

Plusieurs paramètres qui ont une incidence sur le potentiel de numérisation et qui permettent de hiérarchiser les domaines d'intervention des stratégies régionales et nationales d'agriculture numérique sont présentés en annexe C. Ils sont utilisés ici pour classer les États membres de l'UA en différents groupes pour les différents cas d'utilisation de la D4Ag. La plupart de ces indices ont été développés par des groupes d'experts et sont bien connus, régulièrement mis à jour et accessibles au public.

Les sous-sections suivantes présentent les cas d'utilisation qui peuvent faire partie des plans d'action nationaux en matière d'agriculture numérique ou qui doivent être réglementés par les pouvoirs publics. La

présentation de tous les paquets de mesures suit une structure commune :

La **page 1** présente des solutions technologiques classiques pour le cas d'utilisation (pour plus d'informations sur les cas d'utilisation, voir le chapitre 3.1). Les potentiels sont décrits et les goulots d'étranglement et les risques classiques sont examinés. Les cas d'utilisation réussis en Afrique sont présentés dans un encadré. La présentation de ces exemples est le fruit d'une sélection aléatoire et ne reflète aucune stratégie particulière. Dans la plupart des cas, les solutions mises en avant sont des solutions efficaces et bien connues.

La **page 2** présente les mesures possibles et les activités nécessaires pour chaque groupe de pays, pour les CER et pour l'UA. En fonction du cas d'utilisation, des technologies sous-jacentes et des exigences relatives à l'infrastructure technologique ainsi qu'à leur situation démographique et géographique, les pays sont classés dans différents groupes. Sur la carte située en haut à gauche de la page, les pays sont représentés en couleur en fonction du groupe auquel ils appartiennent. Pour plus de clarté, les pays sont à nouveau indiqués dans les différents groupes (certains pays sont trop petits pour être identifiables sur les cartes).

NB : Les groupes de critères présentés dans le chapitre suivant ne permettent pas de classer les pays et donnent plutôt une indication basée sur les indices disponibles relatifs à l'état de préparation des pays. Les pays peuvent à tout moment appartenir à un groupe ou à un autre et il est important qu'ils privilient le cas d'utilisation qui leur est propre. Le groupe doit servir de point de départ.

A3.1.4.1 Cas d'utilisation : Conseil numérique / conseil en ligne

<p>Cas d'utilisation et technologies</p> <p>Potentiel</p>	<p>Selon le Digital AgriHub, qui « suit le développement du secteur de l'agriculture numérique (D4Ag) dans les pays à revenu faible et intermédiaire », le conseil en ligne est le cas d'utilisation dominant des initiatives numériques africaines, le rapport d'analyse situationnelle du projet PRIDA arrive page 19 à la même conclusion. Selon la configuration du système de conseil en ligne, soit l'agriculteur reçoit directement les conseils numériques, soit un intermédiaire tel qu'un producteur pilote, un agent de village, une coopérative d'agriculteurs ou un vulgarisateur les reçoit et les transmet ensuite à l'agriculteur. Différentes technologies sont envisageables en fonction du niveau d'alphabétisation du groupe cible, de ses compétences numériques, de l'accès à la technologie et aux réseaux, de la performance du réseau et du coût des données. Les systèmes « push » fonctionnent dans une seule direction, tandis que les systèmes « pull » permettent aux agriculteurs de demander des conseils spécifiques. Au cours de la dernière décennie, de nombreuses activités de vulgarisation sont passées d'un modèle axé sur l'offre à un modèle davantage axé sur la demande⁴³. Dans la plupart des cas, des systèmes de conseil en ligne viennent en complément des centres d'appel et des systèmes de conseil sur site existants.</p> <p>Des services de conseil ont été mis en place dans presque tous les pays d'Afrique. Cependant, la plupart des systèmes de vulgarisation peinent à atteindre les nombreux agriculteurs. Les TIC peuvent contribuer à permettre à un plus grand nombre de bénéficiaires d'accéder à ces services. Le conseil en ligne s'est avéré être un outil efficace pour⁴⁴ toucher un plus grand nombre d'agriculteurs, en particulier pendant la récente pandémie du⁴⁵ covid-19⁴⁶.</p> <p>Les TIC peuvent également contribuer à la création d'une base de connaissances structurée qui permettra de fournir des contenus accessibles aux vulgarisateurs. Des systèmes innovants peuvent fournir des conseils hyperlocalisés et personnalisés. Des chatBots pilotés par l'IA,</p>	<p>Exemples de réussite en Afrique</p> <p>Le service Esoko's Digital Farmer, au Ghana, est un exemple de mise en œuvre réussie des idées de conseil numérique. Ce service propose aux agriculteurs des informations sur les opportunités financières, les liens avec d'autres agriculteurs, les prix du marché des intrants et des extrants, les services d'information météorologique et climatique et les bonnes pratiques agricoles. Il aide déjà plus d'un million d'agriculteurs au Ghana et dans d'autres pays.</p> <p>Le service EcoFarm d'Econet, au Zimbabwe, permet aux agriculteurs de bénéficier de services de conseil par SMS et sur un site web. Les agriculteurs peuvent obtenir des conseils, des informations météorologiques, des informations sur les marchés, des services de marketing, des services financiers et des informations sur leurs marchés depuis leur téléphone.</p> <p>Basée à l'origine sur un service de SMS et de messages vocaux à succès du même nom, CocoaLink est une application mobile destinée aux agriculteurs d'Afrique de l'Ouest qui propose des conseils agronomiques, des outils pratiques et des informations essentielles. Les informations partagées concernent les bonnes pratiques agronomiques de la production à la récolte, les intrants approuvés et les prévisions météorologiques. CocoaLink est principalement utilisée par les producteurs de cacao ghanéens et ivoiriens.</p> <p>AgriBiz, au Nigeria, est un site de référence qui rassemble des informations pertinentes sur la chaîne</p>
---	--	---

⁴³ <https://www.shareweb.ch/site/Agriculture-and-Food-Security/focus-areas-overview/ras>

⁴⁴ https://www.un.org/esa/dsd/csd/csd_pdfs/csd-17/followup/presentations/kramer-leblanc-2.pdf

⁴⁵ <https://globalagriculturalproductivity.org/covid-19s-impact-on-agriculture-systems-in-africa/>

⁴⁶ <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2021.1918428>

Gou lots d'étr angl eme nt

capables d'apporter automatiquement des réponses appropriées à des questions spécifiques, sont en cours de développement.

Les systèmes de conseil en ligne sont souvent associés à d'autres services tels que l'agrégation, la fourniture d'intrants, l'accès au financement et même l'assurance.

Le pourcentage de la population africaine active dans l'agriculture est comparativement élevé par rapport aux autres continents. En raison de cette forte proportion, les systèmes nationaux de vulgarisation ne parviennent pas à atteindre tous les agriculteurs. Moins de 10 % des systèmes de conseil en ligne existants sont des systèmes publics (GSMA 2020, p. 39). Ils sont complétés par des systèmes axés sur des projets particuliers dans lesquels interviennent des ONG ou des agences de développement, ainsi que par des initiatives privées (agriculture contractuelle). En outre, les systèmes de vulgarisation sont souvent liés à la chaîne de valeur, de sorte dans le système dans son ensemble présente des failles. Lors de la mise en place de systèmes nationaux de conseil en ligne, il est essentiel de tenir compte des systèmes et processus existants et de s'appuyer sur les connaissances disponibles. L'objectif doit être d'utiliser au mieux les connaissances existantes et de les mettre à la disposition de tous les prestataires de services. Toutefois, il convient de préciser que le conseil en ligne peut ne pas être en mesure de fournir toutes les connaissances nécessaires à l'agriculture. Les démonstrations sur le terrain et l'interaction humaine constituent toujours un facteur important de la réussite d'un service.

de valeur de l'agro-industrie au Nigeria et dans toute l'Afrique. Il propose des informations sur la réglementation en matière de santé et de sécurité, les personnes et les contacts les plus importants du secteur, les facteurs de réussite, ainsi que d'autres conseils utiles.

SmartCow est une application utile pour les éleveurs kenyans. Elle permet de suivre les troupeaux, envoie des rappels, propose des informations sur les prêts, les assurances, les intrants de qualité et les aliments pour animaux, ainsi que des informations sur l'accès aux vétérinaires et autres spécialistes du bétail.

Pour les agriculteurs éthiopiens, pour qui l'utilisation d'un simple téléphone est plus pratique que celle d'un smartphone, il existe un service RVI et SMS, la **hotline Ethiopia 80-28**, qui fournit aux agriculteurs les informations demandées selon le numéro sélectionné ou leur adresse des avertissements en cas d'urgence.

Risques

Tous les agriculteurs n'ont pas le niveau d'alphabétisation, l'accès à la technologie et les réseaux nécessaires pour bénéficier des systèmes de conseil en ligne. La mise en place d'outils TIC peut avoir pour effet de marginaliser encore davantage des groupes de population qui le sont déjà. Le paradigme « **Ne laisser personne de côté** » doit être au cœur des services.

Il existe de nombreux exemples d'utilisation de groupes sur les médias⁴⁷ sociaux pour diffuser des messages de vulgarisation. Mais ces groupes ont tendance à prendre une telle ampleur que le volume des messages devient ingérable.

⁴⁷ <https://www.g-fras.org/en/good-practice-notes/social-media-new-generation-tools-for-agricultural-extension.html>

Cas d'utilisation : Conseil numérique / Conseil en ligne

Les pays ont été regroupés sur la base de l'indice de connectivité mobile, de l'indice des prix des données et du pourcentage de la population qui utilise le haut débit mobile.



Groupe de pays 1 :
Afrique du Sud, Algérie, Botswana, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Égypte, Gabon, Ghana, Kenya, Libye, Maroc, Maurice, Namibie, Nigeria, Sénégal, Seychelles, Tunisie.

Groupe de pays 2 :
Angola, Bénin, Burkina Faso, Eswatini, Mali, Mauritanie, Ouganda, Rwanda, Sierra Leone, Soudan, Tanzanie, Togo, Zambie, Zimbabwe

Groupe de pays 3 :
Burundi, Érythrée, Guinée, Guinée équatoriale, Liberia, Madagascar, Niger, République centrafricaine, Rép. dém. Congo, Rép. du Congo, Somalie, Soudan du Sud, Tchad

CER

Technologie	Infrastructure	Compétences
Diverses technologies peuvent être utilisées, de la radio communautaire aux SMS, à l'USSD et à la RVI, en passant par les smartphones et même les chatbots à IA.	Le conseil en ligne n'est possible que dans les régions où il y a une couverture réseau ou un accès à l'Internet.	Une technologie appropriée doit être sélectionnée en fonction du niveau de compétence du groupe cible. Il est recommandé de faire appel à plusieurs vecteurs technologiques pour diffuser les conseils.

Une couverture réseau fiable et performante permet d'utiliser, en guise de terminal, des smartphones, ce qui, grâce à la transmission de photos et de vidéos, améliore les services de conseil. En outre, la fonctionnalité GPS permet de fournir des avis hyperlocalisés.

Dans les zones qui bénéficient d'une couverture et d'une performance réseau suffisantes, mais où les compétences numériques sont faibles, les conseils peuvent être diffusés sous la forme de messages vocaux préenregistrés.

Dans les zones où la performance du réseau est très faible, les conseils doivent être fournis par SMS (éventuellement par USSD). Les zones non couvertes peuvent être développées grâce à une liaison satellite ou en utilisant les « espaces vides » de la télévision, c'est-à-dire des chaînes de télévision inutilisées, pour fournir un accès, des services et des applications à large bande.

Les bases de connaissances ne doivent pas obligatoirement être limitées aux frontières nationales. Un échange régional peut se révéler bénéfique. Toutefois, les **langues locales** doivent être prises en compte et les conseils doivent être adaptés au climat, au sol et aux normes socioculturelles

Promouvoir le développement de réseaux dans les zones reculées.

Promouvoir le développement des réseaux dans les zones reculées.

Promouvoir le développement de réseaux dans les zones reculées.

Promouvoir le développement des réseaux dans les zones reculées.

Les niveaux de compétence sont relativement élevés, ce qui permet d'utiliser les technologies applicatives modernes. La fonctionnalité GPS des smartphones offre la possibilité de fournir des avis hyper-localisés.

Les profils d'agriculteurs permettent de personnaliser et de localiser les conseils.

La radio communautaire peut encore jouer un rôle important. La diffusion de l'information peut être complétée par d'autres technologies telles que les SMS, l'USSD et la RVI. Les avantages de ces technologies deviennent visibles lorsque les agriculteurs y adhèrent.

	locales.	
UA	Au niveau du continent, une base de connaissances multilingue doit être développée. Les documents les plus importants peuvent être traduits automatiquement dans les langues officielles de l'UA.	Promouvoir le développement des réseaux dans les zones reculées. Ces documents s'adressent aux chercheurs, aux décideurs et aux vulgarisateurs. Ils ne s'adressent généralement pas directement aux agriculteurs.

A3.1.4.2 Cas d'utilisation : Accès au marché / Connexion au marché / Agrégation

Cas d'utilisation et technologies	Exemples de réussite sur le terrain
<p>Les systèmes d'information sur les prix indiquent aux utilisateurs intéressés les prix quotidiens, hebdomadaires ou mensuels d'un produit spécifique sur des marchés ou dans des régions donnés, par radio, par SMS, par lettre d'information (courriel) ou sur une application. Il existe une technologie adaptée et des exemples solides, mais il est difficile, long et coûteux de tenir à jour une base de données sur les prix. Un réseau dense d'agents sur le terrain est nécessaire, et la maintenance en augmente le coût.</p> <p>Les systèmes de connexion au marché pour la mécanisation, la vulgarisation et les services vétérinaires sont solides et simples. Cependant, les systèmes d'agrégation ont besoin d'un réseau d'agents locaux pour assurer le contrôle qualité. Ces agents savent généralement utiliser des smartphones et font donc office d'interface lorsque le niveau de compétences numériques et d'accès à la technologie des agriculteurs est faible.</p> <p>De plus, l'agrégation virtuelle est un domaine relativement nouveau. Les agents locaux doivent estimer la qualité des produits, les rendements et la date optimale de récolte. Généralement, ce service est associé à un service de conseil qui garantit la bonne qualité des produits. La production est agrégée virtuellement sur des plateformes et peut être vendue avant même la récolte.</p>	<p>UsomiRubi est une plateforme qui permet aux petits exploitants d'Afrique de l'Est d'accéder aux marchés et à des services et qui les aide à obtenir de meilleures offres de prix. Les agents Usomi vérifient la quantité et la qualité de la marchandise que l'agriculteur propose à la vente et mettent les informations en ligne sur la plateforme UsomiRubi, où la production est proposée aux acheteurs. Lorsqu'un acheteur se manifeste, et une fois les prix fixés dans le cadre d'une procédure d'appel d'offres transparente, l'agriculteur reçoit un message l'invitant à transporter sa marchandise jusqu'à un point d'agrégation. Rubi s'efforce d'agréger « virtuellement » la production d'un grand nombre d'agriculteurs dans chaque zone géographique afin d'obtenir de meilleurs prix en proposant de plus gros volumes.</p>

**Poten-
tiels**

L'accès aux marchés est la clé d'une agriculture prospère. Le fait de connaître les besoins des clients et les prix qu'il est possible d'obtenir dans d'autres régions du pays et à l'étranger aide les agriculteurs à prendre les bonnes décisions. La connexion au marché relie les fournisseurs non seulement aux clients, mais aussi aux prestataires de services tels que les transporteurs, les services vétérinaires, les services de refroidissement et d'emballage, l'industrie de transformation, etc.

**Goulets
d'étran-
gemen-
t**

Le manque d'accès à la technologie du groupe cible freine souvent l'utilisation des technologies modernes et innovantes (Web et applis). Il est pratiquement impossible de mettre en place des systèmes de connexion au marché sans utiliser les technologies des applications et du web. Il est très difficile de mettre en place un système efficace avec une technologie de faible niveau telle que les SMS. Néanmoins, des systèmes d'information sur les prix peuvent être conçus en faisant appel à la technologie USSD. Proposer des services d'information sur les prix est un travail fastidieux qui nécessite des ressources adéquates. Ces systèmes ne fonctionnent généralement que s'ils sont mis en œuvre au niveau des pouvoirs publics et s'ils sont intégrés dans les réseaux d'agents existants.

Risques

Tous les systèmes d'information sur les marchés présentent un même risque : la qualité des produits est généralement inconnue. Les agriculteurs ne disposent souvent pas de l'équipement nécessaire pour mesurer avec exactitude les quantités et les volumes. Si l'agrégation est effectuée virtuellement, c'est-à-dire alors que la production se trouve encore dans le champ, il convient d'estimer la date optimale de récolte, les volumes et la qualité de la production. La vente parallèle peut réduire ces volumes avant qu'un acheteur ne soit trouvé et/ou les fluctuations des taux de change peuvent également affecter les prix dans le commerce international.

Twiga est un autre service d'agrégation kényan qui permet aux agriculteurs d'accéder à un marché équitable et à des prix compétitifs.

Twiga recueille les demandes des acheteurs et les met en relation avec les capacités et les offres des agriculteurs. Pour les agriculteurs, cela signifie une demande constante, des prix équitables et un paiement sous 24 heures. Pour les fournisseurs, cela signifie des produits frais provenant de diverses sources et une livraison gratuite dans les délais.

FoodPrint est une plateforme numérique qui met en relation les petits exploitants africains avec des acheteurs et des experts en agriculture. Les agriculteurs s'inscrivent sur **FoodPrint** et s'occupent de leurs cultures. Lorsque la récolte est prête à être vendue, l'agriculteur peut charger toutes les informations dans le système. La récolte est alors stockée dans des chambres froides spéciales et un QR code qui en garantit la traçabilité jusqu'au client final lui est attribué.

L'agrégation des agriculteurs est également importante pour optimiser l'utilisation du matériel et l'accès à celui-ci. **TroTro Tractor** et **Hello Tractor** sont des plateformes d'agrégation qui permettent aux agriculteurs de coopérer, de partager le matériel agricole et d'apprendre des spécialistes sur le terrain comment utiliser au mieux les machines agricoles.

Cas d'utilisation : Accès au marché / Connexion avec le marché / Agrégation

Les pays ont été regroupés sur la base de l'indice de connectivité mobile, de l'indice du prix des données et du pourcentage de la population utilisant le haut débit mobile, de l'indice d'inclusion financière FIIAG et de l'état du réseau de transport et de l'urbanisation.

			
	Technologie	Infrastructure	Compétences
Groupe de pays 1 : Afrique du Sud, Algérie, Botswana, Égypte, Gabon, Ghana, Kenya, Maroc, Maurice, Namibie, Nigeria, Seychelles, Tunisie.	<p>Les technologies basées sur le web et des applications sont les plus adaptées. Cependant, le manque de réseaux et d'accès à la technologie entraîne l'utilisation de technologies plus simples.</p>	<p>L'accès au marché et la connexion au marché nécessitent une infrastructure de transport ainsi que des équipements de stockage et de transformation.</p>	<p>La qualité des produits est un enjeu majeur pour tous les systèmes TIC qui mettent en relation l'offre et la demande. Des compétences sont donc nécessaires et les systèmes sont souvent exploités par des intermédiaires.</p>
Groupe de pays 2 : Angola, Bénin, Cameroun, Côte d'Ivoire, Lesotho, Liberia, Libye, Mali, Rwanda, Sénégal, Tanzanie, Togo, Ouganda, Zambie, Zimbabwe	<p>Les technologies basées sur le web et sur des applications permettent de mettre en place des systèmes sophistiqués. La technologie GPS des smartphones permet d'inclure des fonctions de routage et des prix localisés.</p>	<p>Pour que les systèmes d'accès au marché et de connexion au marché fonctionnent à grande échelle, tous les prestataires de services de la chaîne de valeur doivent être intégrés, des fournisseurs d'intrants aux clients en passant par les négociants agricoles, les services de mécanisation, les vétérinaires et les agriculteurs, les transporteurs et les vulgarisateurs.</p>	<p>Si les agriculteurs n'ont pas les compétences ou l'accès nécessaire à la technologie, les intermédiaires sont là pour prendre le relais.</p>
Groupe de pays 3 : Burkina Faso, Érythrée, Eswatini équatorial, Éthiopie, Guinée, Guinée-Bissau, Madagascar, Malawi, Mauritanie, Mozambique, Niger, Rép. centrafricaine, Rép. dém. Congo, République du Congo, Somalie, Soudan du Sud, Soudan, Tchad	<p>L'utilisation des technologies SMS, USSD et RVI permet d'atteindre un plus grand nombre d'utilisateurs potentiels. Les systèmes hybrides peuvent proposer les mêmes informations en faisant appel à deux supports techniques (le SMS et le smartphone, par exemple).</p>	<p>Avec l'inclusion des transporteurs en tant qu'utilisateurs des systèmes de commerce en ligne et d'agrégation, les systèmes sont complets et efficaces.</p>	<p>Si le groupe cible est peu alphabétisé, les informations sur les prix peuvent être transmises par des messages vocaux préenregistrés.</p>

<p>CER</p> <p>et</p> <p>UA</p>	<p>De nombreuses marchandises sont transportées au-delà des frontières puis vendues dans des ports ou des villes éloignés. Pour les agriculteurs et les agrégateurs, connaître les prix est primordial pour bien négocier et prendre les bonnes décisions. Internet permet d'intégrer les systèmes nationaux d'information sur les prix dans les initiatives régionales.</p>	<p>Échange régional sur les systèmes d'agrégation et d'information sur les prix.</p>
---	--	--

A3.1.4.3 Cas d'utilisation : Inclusion financière et assurances

Cas d'utilisation et technologies	Exemples de réussite sur le terrain
<p>L'accès au financement⁴⁸ est l'un des principaux problèmes auxquels sont confrontés les agriculteurs en Afrique. Par exemple, le manque d'argent pour financer les travaux de récolte les oblige souvent à vendre leur production plus tôt et à bas prix. Les retards de paiement sur la vente de leurs récoltes leur font souvent manquer une saison de plantation complète. Enfin, la perte de récoltes due à des catastrophes naturelles et à des crises entraîne la destruction de la base économique.</p> <p>Les systèmes de paiement mobile simplifient les processus de paiement, l'argent étant disponible dès le transfert. Ces systèmes reposent sur une simple technologie USSD et il est donc possible d'en bénéficier depuis un téléphone classique, dans la mesure où un réseau est disponible. Ils sont généralement proposés par les opérateurs de réseau mobile.</p> <p>Les systèmes de bons électroniques tentent de pallier ces problèmes en proposant une autre forme de financement pour certains achats. En général, les bons ne sont valables que pour l'achat d'intrants spécifiques chez des négociants agricoles sélectionnés. Ils s'inscrivent souvent dans le cadre d'un système de subventions. Techniquement, ils peuvent être aussi simples qu'un SMS contenant un code spécifique.</p> <p>Alors qu'un bon électronique permet généralement à son détenteur d'acheter une certaine quantité d'un produit spécifique, les portefeuilles électroniques⁴⁹ offrent davantage de flexibilité et fonctionnent plus comme une monnaie qui n'est acceptée que par les négociants agricoles agréés. Les acheteurs paient généralement une partie de la production avant la récolte dans cette monnaie pour permettre aux petits exploitants de payer la main-d'œuvre pour la récolte ou de se préparer</p>	<p>ZuriCap est un programme kényan de financement de factures. Avec ZuriCap, un fournisseur peut se faire payer les factures que ses acheteurs ne lui ont pas réglées. ZuriCap propose également des facilités de crédit à court terme aux agriculteurs. La société utilise la technologie pour mettre en place un processus sans papier, ce qui rend le processus de financement plus rapide, moins cher et plus fiable. Les fournisseurs sont des agriculteurs qui produisent du maïs, du blé, du lait et du soja.</p> <p>Harvesting est une autre solution numérique kenyane visant à améliorer l'accès des agriculteurs aux services financiers. Dans le cas d'Harvesting, il s'agit de l'accès aux assurances agricoles. Le moteur d'intelligence agricole utilisé par Harvesting fait appel à des données de télédétection ainsi qu'à une série de points de données traditionnels et alternatifs pour évaluer la solvabilité d'un agriculteur. Harvesting propose principalement trois services : l'évaluation du risque de crédit, la surveillance des terres agricoles et la surveillance des registres fonciers.</p> <p>La société nigériane eFarms offre aux agriculteurs un nouveau moyen d'accéder au financement. Elle propose un mécanisme de mise en relation des petits exploitants et des investisseurs. Elle permet aux agriculteurs qui ne disposent</p>

⁴⁸ <https://agra.org/wp-content/uploads/2020/10/AGRA-Mid-term-evaluation-of-FISFAP-Evaluation-Report.pdf>

⁴⁹ <https://www.rabobank.com/en/raboworld/articles/a-digital-wallet-is-transforming-kenyan-farmers-finances.html>

	<p>pour la nouvelle saison de plantation.</p> <p>Les assurances basées sur des indices sont la réponse aux incertitudes causées par le changement climatique. Elles permettent d'aider les agriculteurs à résister aux phénomènes météorologiques extrêmes en les indemnisant en fonction de déclencheurs plutôt que de pertes réelles.</p>
<p>Potentiels</p>	<p>L'inclusion financière mise sur le professionnalisme des agriculteurs et contribue ainsi à la sécurité et à la résilience alimentaires. Les compagnies d'assurance peuvent compléter ces services et inciter les banques à prêter également aux petits agriculteurs. Les services de paiement mobile peuvent être intégrés dans les applications mobiles pour la plupart des cas d'utilisation agricoles. Contrairement à la plupart des autres cas d'utilisation de la D4Ag, il est relativement facile de développer des modèles économiques adaptés à l'inclusion financière. Mais cela ne signifie pas obligatoirement que tous les agriculteurs peuvent avoir accès à ces services.</p>
<p>Goulots d'étranglement</p>	<p>La fourniture de services bancaires dans les zones reculées sans couverture ni capacités réseau suffisantes implique de faire appel à d'autres solutions. Alors que les virements de compte à compte au sein d'un même système de paiement sont souvent peu coûteux ou gratuits, les virements vers d'autres systèmes ou vers des comptes bancaires et les retraits d'espèces sont souvent plus onéreux. Les produits d'assurance sont souvent difficiles à comprendre et les taux d'adoption sont faibles.</p>
<p>Risques</p>	<p>Par ailleurs, la fourniture de services de paiement et de services bancaires dans les zones reculées à faible densité de population coûte cher et est le plus souvent inefficace. L'absence d'incitations pour les prestataires de services risque de marginaliser encore davantage ces zones qui le sont déjà. Les produits d'assurance et les modèles financiers doivent avoir pour objectif de réduire les frais d'opération associés.</p>

pas de capitaux de démarrer ou de développer leur activité agricole.

AgriPME est un portefeuille électronique togolais. Il permet aux agriculteurs de se faire payer et de payer leurs intrants sans avoir à utiliser d'espèces ou à rencontrer l'acheteur en personne.

Au Botswana, **Orange Money** est un système de paiement par téléphone mobile qui permet aux clients d'effectuer des opérations et des transactions bancaires simples, telles que l'encaissement et le retrait, les virements et le paiement de factures. Pour faciliter l'accès au service, aucun compte bancaire n'est nécessaire.

En Zambie, **AgroPay** est un autre exemple de système de paiement mobile destiné aux agriculteurs. Il a été conçu et est géré par Mobile Payment Solutions.

Pour utiliser un système de paiement mobile **MobiGrow**, les agriculteurs n'ont pas besoin d'avoir accès à l'internet ni de posséder un smartphone. Toutes les opérations peuvent être effectuées par téléphone. Pour y accéder, les agriculteurs doivent composer *225# sur leur téléphone portable.

Cas d'utilisation : Inclusion financière et assurances

Les pays ont été regroupés sur la base de l'indice d'inclusion financière, du nombre de services de paiement disponibles et de l'indice de résilience climatique.

	Technologie	Infrastructure	Compétences
	<p>Les systèmes de paiement et de banque mobiles ne nécessitent pas de haute technologie côté utilisateur final.</p>	<p>Les systèmes de paiement mobile ont besoin d'un réseau mobile et d'un réseau d'agents ou de succursales pour pouvoir fonctionner.</p>	<p>La banque mobile nécessite quant à elle un certain niveau de culture numérique. Mais la multiplication des services bancaires mobiles en Afrique au cours de la dernière décennie montre que ces services ont en fait permis de développer les connaissances en matière de téléphonie mobile et de services bancaires.</p>
Groupe de pays 1 : Botswana, Burkina Faso, Ghana, Kenya, Liberia, Libye, Maurice, Namibie, Ouganda, Rwanda, Seychelles, Togo, Zambie, Zimbabwe	<p>Dès lors que le secteur bancaire et le secteur des assurances sont relativement bien développés, il devient possible d'introduire des systèmes de portefeuille électronique. Des assurances basées sur des indices peuvent venir compléter ces systèmes et aboutir à des systèmes agricoles particulièrement résilients, notamment face au changement climatique.</p>	<p>L'utilisation de la technologie du smartphone pour l'inclusion financière offre de nouvelles possibilités d'inclusion et de promotion des prêts et des assurances.</p>	<p>Il a été observé que l'inclusion financière grâce aux TIC contribue au développement des compétences en matière de TIC ainsi que des compétences financières.</p> <p>Les jeux de simulation peuvent aider à comprendre les projets d'assurance et conduire au changement de comportement nécessaire.</p>
Groupe de pays 2 : Algérie, Angola, Bénin, Cap-Vert, Côte d'Ivoire, Égypte, Éthiopie, Madagascar, Malawi, Mali, Mozambique, Nigeria, Sénégal, Somalie, Tunisie	<p>La réglementation nationale doit encadrer le coût des opérations sur les services d'argent mobile, en particulier les frais facturés pour les retraits d'argent et les opérations entre services.</p>	<p>Les réseaux de paiement mobile ont besoin d'un réseau d'agents qui couvre les zones rurales reculées. Ces services fonctionnent mieux s'ils offrent la possibilité de payer dans les magasins.</p>	<p>C'est généralement grâce aux systèmes bancaires mobiles que les gens acquièrent des compétences dans le domaine des TIC.</p>

Groupe de pays 3 : Burundi, Cameroun, Eswatini, Guinée, Guinée-Bissau, Madagascar, Mauritanie, Niger, Maroc, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Rép. du Congo, Soudan, Soudan du Sud	La réglementation nationale doit favoriser le développement des services d'argent mobile.	Les réseaux mobiles doivent se développer aussi dans les zones rurales reculées.	L'introduction de services de paiement mobile favorisera l'acquisition de compétences numériques et de compétences de gestion financière par les agriculteurs.
CER	Promotion de l'assurance basée sur des indices. Elle s'appuie généralement sur un réseau de surveillance dense (météorologie, surveillance des nuisibles et des maladies). Les réseaux d'observation régionaux peuvent contribuer à rendre les services compétitifs et abordables.	Mise en place de réseaux d'observation régionaux pour le changement climatique, la météorologie, la surveillance des nuisibles et des maladies.	Les CER peuvent promouvoir l'assurance basée sur des indices, car bien souvent, les agriculteurs, les vulgarisateurs et les banques ne comprennent pas ce type d'assurance.
UA			Inclure l'assurance basée sur des indices dans le centre de connaissances continental D4Ag

A3.1.4.4 Cas d'utilisation : Agriculture intelligente

Cas d'utilisation et technologies	Exemples de réussite sur le terrain.
<p>La télédétection offre une technologie de capteurs qui permet de cartographier le type, la densité et la santé des cultures ainsi que leurs besoins en eau et d'autres paramètres. Les capteurs LIDAR permettent d'obtenir des modèles numériques de terrain précis pour la conception des systèmes d'irrigation et l'estimation de la hauteur des cultures. Avec toutes ces données, il est possible de contrôler automatiquement les tracteurs et autres machines afin d'optimiser les rendements, de réduire les intrants et de protéger l'environnement. La date optimale de récolte peut être modélisée, de même que le transport jusqu'à l'usine de transformation. Les drones permettent plus de précision, quelles que soient les conditions (en volant sous les nuages), le jour et l'heure. Des capteurs au sol mesurent la santé du sol, la santé des plantes, l'environnement et aident à optimiser la fertilisation et l'irrigation. Le transport, le stockage et la transformation sont également surveillés et contrôlés par des capteurs et des enregistreurs de données.</p>	<p>UjuziKilimo propose à ses clients kenyans enregistrés des informations météorologiques actualisées et des prévisions par SMS. Pour cela, UjuziKilimo doit avoir préalablement visité et analysé l'exploitation afin de développer des informations personnalisées sur les agriculteurs.</p> <p>Proposée en Birmanie, la plateforme VillageLink Satellite Services (VLSS) rassemble des données satellite sur l'agriculture et les transforme en informations clés. Les entreprises et organisations de l'agroalimentaire peuvent utiliser ces informations pour améliorer leurs activités et leur prise de décision. Une application Android native reçoit des prévisions météorologiques localisées, des cartes de classification des cultures, des estimations du rendement, permet de suivre les performances et les stades de croissance des cultures et de surveiller les inondations. Cette application met également les agriculteurs en</p>

Potentielles

Il existe un nombre incroyable d'exemples d'agriculture intelligente, mais tous ne sont pas adaptables au contexte africain. Si l'expertise nécessaire est présente, si les réseaux d'énergie et de données sont performants, fiables et abordables, alors ces technologies peuvent s'avérer utiles. La contextualisation des produits d'information sur l'agriculture intelligente peut même être traduite en instructions simples et compréhensibles et envoyée aux agriculteurs sous forme de SMS (ex. : recommandations de fertilisation basées sur des cartes de stress des plantes obtenues par télédétection).

Goulots d'étranglement

La colonne vertébrale de l'agriculture africaine reste le petit exploitant agricole africain qui a besoin de solutions simples et fiables dans son travail quotidien. Il travaille dans des zones reculées, dans des conditions climatiques imprévisibles et des conditions agricoles souvent difficiles, souvent sans accès au financement, à l'énergie, aux machines et aux réseaux de téléphonie mobile. En outre, son niveau de culture et son niveau de compétences numériques peuvent l'empêcher d'utiliser les technologies modernes.

Risques

L'introduction des TIC dans l'agriculture nécessite des modèles économiques opérationnels afin de développer des solutions durables. Les solutions d'agriculture intelligente sont généralement coûteuses, car elles nécessitent des technologies et des transferts de données. C'est donc dans les pays où le prix de la main-d'œuvre est élevé qu'elles fonctionnent le mieux. D'un autre côté, l'utilisation de technologies intelligentes en agriculture peut contribuer à rendre l'agriculture plus efficace et donc à augmenter les salaires. L'agriculture intelligente est considérée comme un vaste marché d'avenir. Les pays se doivent d'encourager l'agriculture intelligente et les entreprises doivent investir dans ce secteur pour ne pas se laisser distancer et pour suivre les tendances du développement futur. L'agriculture intelligente est considérée comme un énorme marché d'avenir ; les pays pourraient donc être amenés à investir afin de rester en phase avec les tendances futures.

contact avec des professionnels et des services agricoles.

PlantVillage, un forum de questions-réponses sur l'agriculture modéré par les utilisateurs, a développé l'application Nuru. Utilisant les données satellite de l'initiative WAPOR de la FAO, cette application permet aux agriculteurs kenyans de surveiller leurs cultures avec « des yeux dans le ciel ». HelloErf (Éthiopie) montre comment l'utilisation de l'IdO permet de mieux gérer les engins lourds tels que les tracteurs et les moissonneuses-batteuses. Ce service met en relation les agriculteurs et les propriétaires d'engins et permet à ces derniers de planifier la location de leurs machines équipées de GPS, d'organiser l'utilisation la plus efficace du temps et de minimiser les pertes de carburant et les vols.

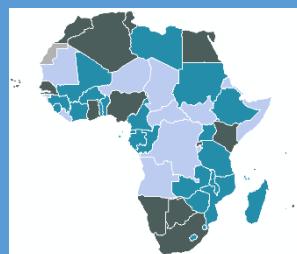
HelloErf équipe les machines de dispositifs IdO qui transmettent toutes les données nécessaires directement à l'application accessible aux propriétaires et aux agriculteurs. Cela permet aux agriculteurs d'avoir accès aux engins et aux propriétaires de gérer leur équipement de la manière la plus efficace possible.

Zenvus Yield (Nigeria) fournit aux agriculteurs des informations sur la santé végétative de leurs cultures. Yield est une caméra spéciale d'imagerie hyper-spectrale qui, associée à l'**application Web de Zenvus**, fournit aux agriculteurs des informations exploitables pour leur activité agricole. L'analyse des images permet de détecter et de gérer les cultures stressées, la sécheresse, l'apparition de nuisibles et de maladies, etc. **YieldFly** fait appel à des drones, mais **YieldSky**, une caméra montée sur une perche pour se promener dans l'exploitation, est plus abordable pour les agriculteurs. De plus, grâce à la collaboration de Yield et de **Smartfarm** (application de gestion agricole de **Zenvus**) les agriculteurs peuvent évaluer l'efficacité de l'irrigation et de l'application d'engrais en corrélant les données du sol avec l'état végétatif général des cultures.

Cas d'utilisation : Agriculture intelligente

Les pays ont été regroupés sur la base de la performance du réseau, du prix des données, de

l'espace d'innovation et de la réglementation sur les drones.



Groupe de pays 1 :

Afrique du Sud, Algérie, Botswana, Cap-Vert, Ghana, Kenya, Maroc, Maurice, Namibie, Nigeria, Rwanda, Seychelles, Tunisie

Technologie

L'agriculture intelligente repose sur des technologies de pointe telles que la télédétection, le Big Data, l'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle. Si la mécanisation de l'agriculture a déjà commencé, les tracteurs et le matériel peuvent être programmés de manière à contribuer automatiquement à augmenter les rendements tout en minimisant l'utilisation d'intrants coûteux, et donc à protéger l'environnement.

Infrastructure

L'agriculture intelligente implique généralement la collecte d'une quantité considérable de données. Ces données doivent être transférées des capteurs au serveur d'analyse. Des réseaux de transmission de données performants et des serveurs en nuage doivent être disponibles.

Compétences

Le développement, l'introduction, l'opérationnalisation et la maintenance des systèmes agricoles intelligents nécessitent de grandes compétences. Les centres d'innovation agritech peuvent contribuer au développement de ces compétences.

Groupe de pays 2 :

Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Eswatini, Gabon, Guinée, Guinée équatoriale, Malawi, Madagascar, Mali, Mozambique, Rép. du Congo, Sénégal, Sierra Leone, Soudan, Soudan du Sud, Togo, Zambie, Zimbabwe

Introduire les technologies d'agriculture intelligente déjà existantes dans les zones où les conditions sont favorables.

L'agriculture intelligente fonctionne généralement avec des capteurs, l'analyse des données, l'apprentissage automatique, l'IdO, etc. - des technologies qui nécessitent une alimentation électrique continue et des lignes de transmission de données performantes. L'existence de centres de données nationaux, d'hébergement de serveurs, d'espaces de travail, de hubs technologiques est une condition préalable.

De solides compétences sont nécessaires pour le développement, l'installation, la maintenance et l'utilisation des systèmes agricoles intelligents. Les hubs technologiques, les espaces de travail et la coopération avec les centres de recherche sont essentiels au développement. Les échanges régionaux et internationaux sont nécessaires et utiles.

Groupe de pays 3 :

Angola, Érythrée, Libéria, Libye, Mauritanie, Niger,

Il est possible de promouvoir les petites technologies d'agriculture intelligente

Il est possible de lancer des initiatives d'agriculture intelligente dans les zones qui bénéficient d'un approvisionnement en énergie et d'un Internet relativement stables et performants.

Les technologies d'agriculture intelligente nécessitent des réseaux

Promouvoir l'agriculture intelligente dans les universités et les centres de recherche. Promouvoir les TIC pour l'agriculture dès l'école.

Les compétences de base dans le domaine des TIC

Rép. dém. du Congo, Sierra Leone, Tchad	indépendantes : Pièges intelligents, conteneurs solaires de refroidissement intelligents. Si des données de télédétection par satellite sont utilisées, les messages adressés aux agriculteurs doivent être traduits en paquets d'informations compréhensibles et utilisables.	fiables, performants et abordables, des services d'hébergement de serveurs locaux et des fournisseurs de services TIC locaux.	peuvent être enseignées à l'école. Le potentiel de l'agriculture innovante doit devenir visible.
CER	Mettre en œuvre des systèmes d'alerte précoce régionaux. Aider les pays membres à élaborer une réglementation nationale sur les drones		Promouvoir les initiatives régionales et thématiques dans le domaine de l'agriculture intelligente. Promouvoir des programmes d'échanges universitaires.

A3.1.4.5 Cas d'utilisation : Agriculture numérique intelligente face au climat (prévisions)

Cas d'utilisation et technologies	Exemples de réussite en Afrique
<p>Les prévisions météorologiques sont un cas d'utilisation simple mais important de la D4Ag pour les agriculteurs. Si les agriculteurs savent exactement quel temps il fera dans un avenir proche, ils peuvent prendre de meilleures décisions concernant les semaines, la fertilisation et les récoltes. Des prévisions précises concernant les cyclones, les tempêtes de grêle ou les orages permettent de réduire les pertes de rendement et de bétail. En général, les prévisions et les alertes météorologiques sont intégrées aux systèmes classiques de conseil en ligne.</p> <p>Les prévisions à long terme aident les agriculteurs à se préparer à la sécheresse ou aux inondations. Ces prévisions sont également utiles pour analyser les assurances basées sur des indices. Ce type d'assurances est une réponse adaptée aux incertitudes causées par le changement climatique. Elles permettent d'aider les agriculteurs à résister aux phénomènes météorologiques extrêmes en les indemnisant en fonction de déclencheurs plutôt que de pertes réelles.</p> <p>Les alertes relatives aux nuisibles et aux maladies sont tout aussi importantes et nécessitent une collaboration régionale.</p> <p>La richesse des informations doit être traduite en messages courts et compréhensibles pour l'agriculteur. La radio, les SMS, la technologie</p>	<p>UjuziKilimo propose à ses clients kenyans enregistrés des informations météorologiques actualisées et des prévisions par SMS. Pour cela, UjuziKilimo doit avoir préalablement visité et analysé l'exploitation afin de développer des informations personnalisées destinées aux agriculteurs.</p> <p>Proposée en Birmanie, la plateforme VillageLink Satellite Services (VLSS) rassemble des données satellite sur l'agriculture et les transforme en informations clés. Les entreprises et organisations de l'agroalimentaire peuvent utiliser ces informations pour améliorer leurs activités et leur prise de décision. Une application Android native reçoit des prévisions météorologiques localisées, des cartes de classification des cultures, des estimations du rendement, permet de suivre les performances et les stades de croissance des cultures et de surveiller les inondations. Cette application met également les agriculteurs en contact avec des professionnels et des services agricoles.</p> <p>PlantVillage, un forum de questions-réponses sur l'agriculture modéré par les</p>

<p>Potentielles</p> <p>USSID, la RVI et le smartphone sont tous des supports appropriés, ce dernier offrant le plus grand potentiel grâce aux coordonnées de géolocalisation fournies par la puce GPS embarquée.</p> <p>Les phénomènes climatiques sont par nature régionaux, leurs effets ne s'arrêtent pas aux frontières. Par conséquent, il convient de concevoir et de mettre en place, dans le cadre de systèmes régionaux, des systèmes d'alerte précoce en matière de climat et de lutte contre les nuisibles et les maladies. Le coût de ces systèmes est rapidement amorti, car ils permettent non seulement de renforcer la résilience des systèmes agricoles, mais aussi de minimiser les pertes de récoltes. De plus en plus de données satellitaires sont aujourd'hui disponibles gratuitement et peuvent être intégrées dans des systèmes régionaux ou nationaux d'alerte précoce et de prévision météorologique.</p> <p>L'utilisation du GPS grâce à la technologie des smartphones permet des prévisions météorologiques hyperlocalisées. Les profils d'agriculteur (localisation, cultures) permettent de personnaliser les messages d'avertissement et d'alerte, même pour les destinataires de messages SMS et RVI.</p> <p>Les informations météorologiques sont aujourd'hui disponibles gratuitement, mais souvent, les agriculteurs des régions les plus reculées n'y ont pas accès. Les éleveurs vivent souvent dans des zones inaccessibles où il n'y a ni électricité ni réseau mobile.</p> <p>Si seule la technologie SMS peut être utilisée, les messages doivent être limités à 160 caractères. Si plusieurs langues sont parlées, les messages doivent être préparés en conséquence.</p> <p>Les stations terrestres de mesure des précipitations ou des niveaux d'eau sont souvent la cible d'actes de vandalisme ; les vols de panneaux solaires sont fréquents. Il est donc extrêmement important de protéger les stations en conséquence. Pour cela, il peut être plus judicieux de faire appel à des fabricants locaux que d'acheter des produits internationaux qui coûtent cher.</p>	<p>utilisateurs, a développé l'application Nuru. Utilisant les données satellite de l'initiative WAPOR de la FAO, cette application permet aux agriculteurs kenyans de surveiller leurs cultures avec « des yeux dans le ciel ». HelloErf (Éthiopie) montre comment l'utilisation de l'IdO permet de mieux gérer les engins lourds tels que les tracteurs et les moissonneuses-batteuses. Ce service met en relation les agriculteurs et les propriétaires d'engins et permet à ces derniers de planifier la location de leurs machines équipées de GPS, d'organiser l'utilisation la plus efficace du temps et de minimiser les pertes de carburant et les vols.</p> <p>HelloErf équipe les machines de dispositifs IdO qui transmettent toutes les données nécessaires directement à l'application accessible aux propriétaires et aux agriculteurs. Cela permet aux agriculteurs d'avoir accès aux engins et aux propriétaires de gérer leur équipement de la manière la plus efficace possible.</p> <p>Zenvus Yield (Nigeria) fournit aux agriculteurs des informations sur la santé végétative de leurs cultures. Yield est une caméra spéciale d'imagerie hyper-spectrale qui, associée à l'application Web de Zenvus, fournit aux agriculteurs des informations exploitables pour leur activité agricole. L'analyse des images permet de détecter et de gérer les cultures stressées, la sécheresse, l'apparition de nuisibles et de maladies, etc. YieldFly fait appel à des drones, mais YieldSky, une caméra montée sur une perche pour se promener dans l'exploitation, est plus abordable pour les agriculteurs. De plus, grâce à la collaboration de Yield et de Smartfarm (application de gestion agricole de Zenvus) les agriculteurs peuvent évaluer l'efficacité de l'irrigation et de l'application d'engrais en corrélant les données du sol avec l'état végétatif général des cultures.</p>
--	---

Cas d'utilisation : Agriculture numérique intelligente face au climat⁵⁰ (prévisions)

⁵⁰ (voir chapitre A4.4).

Les pays ont été regroupés sur la base de l'indice de risque climatique (IRC)



Groupe de pays 1 :
Madagascar, (Malawi),
Mozambique, Zambie,
Zimbabwe

Technologie

Télédétection par satellite haute technologie, réseaux de capteurs au sol, technologie de transmission, analyse de données, géomatique, GPS pour faciliter l'identification et la prévision. Technologie des smartphones, téléphones simples et radios en tant que terminaux pour la réception d'alertes et de mises en garde.

Infrastructure

Accès aux données, partage des données, lignes de transmission et couverture mobile.

Compétences

Si de solides compétences sont nécessaires pour développer ces systèmes, en assurer la maintenance et les gérer, l'utilisateur final ne doit avoir besoin d'aucune compétence pour comprendre les messages. Les messages transmis doivent être rédigés dans les langues locales.

Un système régional de prévisions météorologiques et de modélisation des inondations, associé à des messages d'alerte localisés pour les bassins du Zambèze, du Limpopo, du Pungwe, de la Save et du Buzi.

La mise en place et l'opérationnalisation des systèmes d'alerte précoce ne nécessitent pas seulement des réseaux et des terminaux pour atteindre la population, mais aussi la mise en place et l'opérationnalisation de chaînes de notification et de commandement d'urgence.

Les systèmes régionaux doivent avoir accès en temps réel aux données des réseaux hydrologiques nationaux. Les stations et les lignes de transmission doivent fonctionner en cas de phénomènes météorologiques extrêmes.

Les capacités nécessaires sont présentes au niveau des autorités internationales (et nationales) des bassins. Les autorités du bassin du Limpopo disposent d'un système d'alerte aux inondations relativement performant. Ces systèmes peuvent être mis en relation avec le secteur agricole

Groupe de pays 2 :
Algérie, Angola, Burundi,
Éthiopie, Guinée-Bissau,
Kenya, Malawi,
Mauritanie, Maroc,
Namibie, Niger, Ouganda,
Sierra Leone, Soudan,
Soudan du Sud

Les CER doivent mettre en place des systèmes régionaux d'alerte précoce en cas de sécheresse. Les pays membres doivent soutenir ce processus. Si des alertes doivent être envoyées aux utilisateurs finaux, les systèmes régionaux doivent tenir compte des diverses expressions locales.

Étant donné que ces systèmes fournissent des informations à long terme, un accès immédiat n'est pas nécessaire. La performance du réseau joue donc un rôle mineur.

Les informations sur les probabilités de sécheresse et la pénurie d'eau sont particulièrement importantes pour les assurances basées sur des indices.

Tous les pays

Les prévisions météorologiques peuvent

Les stations météorologiques locales

Les prévisions météorologiques

	<p>être établies à l'échelle nationale ou régionale. Les données sont disponibles gratuitement sur l'internet et peuvent être intégrées dans des systèmes de conseil en ligne - existants ou nouveaux - grâce à des API.</p>	<p>peuvent affiner les prévisions. Les stations enregistrées auprès de l'OMM sont déjà incluses dans la production de prévisions météorologiques. Il existe de nombreuses technologies de transmission de données.</p>	<p>doivent être envoyées par de multiples supports technologiques tels que la radio, les SMS push, la technologie USSD et les applications pour smartphones. Les messages doivent être clairs et rédigés dans les langues locales.</p>
CER	<p>Les CER doivent soutenir et mettre en place des systèmes régionaux d'alerte précoce en cas d'inondation et de sécheresse. Ces alertes peuvent être adressées aux autorités nationales, qui prendront alors les mesures nationales qui s'imposent.</p>		<p>Les ministères nationaux se chargent généralement de la communication et des activités d'urgence. Les systèmes régionaux traitent donc les informations, mais les autorités nationales se chargent des plans d'urgence.</p>

A3.1.4.6 Cas d'utilisation : Les TIC pour une irrigation intelligente face au climat

Cas d'utilisation et technologies

L'Afrique dispose d'un gros potentiel en matière d'agriculture irriguée. Mais dans de nombreuses régions, les ressources renouvelables sont déjà surexploitées en raison de pratiques d'irrigation inefficaces. Dans d'autres régions, la croissance démographique et l'élévation du niveau de vie entraînent une augmentation de la consommation d'eau, tant domestique qu'agricole. Les applications numériques destinées à améliorer l'efficacité et à contrôler l'utilisation de l'eau dans l'agriculture jouent un rôle de plus en plus important dans ce débat sur l'irrigation. D'une part, les TIC peuvent faciliter les processus techniques visant à minimiser les volumes d'eau d'irrigation et à réduire l'utilisation de fertilisants, ainsi qu'à économiser la consommation d'énergie des techniques d'irrigation. D'autre part, les applications peuvent souvent faciliter les processus de gestion et le contrôle des systèmes d'irrigation et d'exploitation.

Grâce à la surveillance, il est possible d'apporter de nombreuses améliorations à l'irrigation. Les prévisions météorologiques par satellite actuelles permettent d'établir des prévisions relativement précises sur les précipitations, même dans les régions où il n'existe pas de stations de pluviométrie. Pour gérer précisément les ressources en eau au niveau local, un réseau de capteurs de niveau est toutefois indispensable. L'agriculture irriguée a aussi une influence sur d'autres aspects environnementaux, comme la fertilité des sols (salinité de l'eau, imbibition d'eau), l'érosion et la présence de résidus dans les produits finaux. Le rôle de la surveillance ne se limite donc pas aux ressources en eau et à leur utilisation. Outre la surveillance des ressources en eau, les paramètres du sol, la végétation et l'érosion doivent également être surveillé.

Potentiels

Les TIC permettent d'automatiser l'irrigation, de réduire la consommation d'eau, de diminuer les coûts de main-d'œuvre et d'améliorer les rendements grâce à des pompes, à des capteurs, à des dispositifs de commande et à des technologies de transmission solaires. L'apprentissage automatique et l'intelligence artificielle permettent d'optimiser l'efficacité de l'irrigation et les applications permettent le suivi et le contrôle à distance. Les technologies spatiales permettent d'évaluer les ressources en eau, de planifier les programmes d'irrigation, de surveiller la consommation d'eau et l'environnement. Les satellites, les drones, les capteurs, la télédétection et les SIG offrent une vue d'ensemble aux décideurs des échelons supérieurs. Grâce aux serious games, à l'apprentissage en ligne et à l'accès à des supports de formation basés sur les TIC, il devient possible de partager les connaissances et de déclencher des changements de

Exemples de réussite en Afrique

Pour prendre des décisions éclairées en matière d'irrigation, les agriculteurs doivent bien connaître l'état des sols. **Chameleon**, un système de capteurs de sol intelligents, est déjà utilisé par des agriculteurs au Mozambique, en Tanzanie et au Zimbabwe. Les capteurs fournissent aux agriculteurs des informations facilement compréhensibles. L'infiltromètre

Chameleon a été conçu pour être peu coûteux à fabriquer, simple à installer et facile à comprendre. Une suite d'outils complémentaire permet de mesurer les niveaux de sel et de nitrate. Le système **Watermark** de **Zenvus Smartfarm** propose des services similaires. Des capteurs électroniques enterrés dans le sol de l'exploitation recueillent des données telles que l'humidité, la température, le pH, les nutriments, etc. et les transmettent sans fil à un serveur en nuage où des modèles informatiques permettent de calculer la situation actuelle des cultures. Le matériel fonctionne à l'énergie solaire et est équipé d'une batterie de secours. Pour communiquer avec le matériel, les agriculteurs utilisent l'application gratuite **Zenvus** qui fonctionne sur ordinateur et sur mobile. La connectivité est assurée par WiFi, GSM et satellite, mais la collecte manuelle des données avec une carte microSD est également possible. Son GPS et sa boussole intégrés permettent de valider et d'authentifier les lieux.

Rainmaker2 de **Sun Culture** est un exemple de matériel intelligent pour l'irrigation. Ce système d'irrigation solaire intelligent est déjà utilisé par de nombreux agriculteurs au Kenya. Il fournit de l'eau aux ménages et au bétail et est également équipé d'une option de notification intelligente.

Au Niger, la **Ferme Digitale** est une solution d'irrigation intelligente qui offre des fonctionnalités telles que la biofertilisation intelligente et l'arrosage automatique. Le matériel d'irrigation est fourni, y compris les panneaux solaires, les scanners météorologiques

Goulots d'étranglement

comportement. Comprendre l'environnement complexe de l'irrigation permet de protéger les ressources, d'augmenter les revenus des petits exploitants et d'améliorer la durabilité environnementale.

Les coûts initiaux élevés des systèmes d'irrigation automatiques et solaires sont dissuasifs pour les agriculteurs. Mais les services d'électricité ne sont pas toujours disponibles, abordables et suffisamment fiables. Pour l'irrigation à petite échelle en particulier, les solutions de haute technologie sont rarement adaptées. Un agriculteur ne peut pas faire face aux coûts d'investissement et d'exploitation élevés de ces solutions.

Ce n'est pas parce qu'ils sont conscients de la rareté de la ressource que les agriculteurs utilisent l'eau plus parcimonieusement. Un changement de comportement est nécessaire et pour cela, il faut de l'aide et du temps.

Risques

L'adoption du pompage solaire permet de supprimer les coûts de carburant. Cela amène souvent les agriculteurs à sur-irriguer, ce qui a un non seulement un impact sur les ressources en eau locales, mais fait également baisser les rendements. L'automatisation de l'irrigation peut permettre de remédier à ce problème. En Inde, l'énergie non utilisée peut être injectée dans le réseau public contre rémunération, ce qui incite les agriculteurs à pomper moins d'eau.

mobiles dans les zones reculées, ainsi que le matériel de télécommunication et les logiciels nécessaires à la commande à distance.

Phyt'Eau est une plateforme qui relie l'agriculture et l'IdO (Internet des objets) pour la gestion de l'irrigation en temps réel. **Phyt'Eau** est une solution qui permet de prédire les doses d'irrigation nécessaires à partir des informations fournies par les capteurs. La plateforme **Phyt'Eau** relie des capteurs intelligents à un système d'analyse performant pour le suivi de l'état hydrique des cultures et la gestion de l'irrigation en temps réel.

Cas d'utilisation : Les TIC pour une irrigation intelligente face au climat

Les pays ont été regroupés sur la base de l'indice d'agriculture irriguée et de l'indice de stress hydrique de la FAO



Technologie

L'automatisation du pompage solaire et de l'irrigation a besoin des TIC, que ce soit pour le matériel, les logiciels ou la transmission de données. Les appareils mobiles peuvent être utilisés pour commander et contrôler l'irrigation.

Infrastructure

Le pompage solaire rend la connexion au réseau électrique obsolète. Les systèmes d'irrigation automatique sophistiqués peuvent fonctionner de manière totalement autonome.

Compétences

L'installation, la maintenance et l'utilisation des systèmes d'irrigation automatisés requièrent toujours des compétences. Ils ne sont généralement pas adaptés à l'irrigation à petite échelle.

Groupe de pays 1 :

Afrique du Sud, Algérie, Cap-Vert, Égypte, Éthiopie, Libye, Madagascar, Maroc, Maurice, Réunion, Sao Tomé, Soudan, Tunisie,

L'irrigation professionnelle à grande échelle permet de mettre en place des solutions automatiques de pointe. Connectés à des capteurs d'humidité du sol

Les systèmes d'irrigation peuvent fonctionner sans réseau électrique ni couverture mobile. Il existe différentes technologies pour la

L'installation, la maintenance et l'utilisation de solutions automatiques à grande échelle nécessitent des

Zimbabwe	<p>et aux prévisions météorologiques, les systèmes SCADA permettent d'optimiser l'irrigation, la fertilisation et les rendements.</p>	<p>transmission de données entre les capteurs et les unités de commande qui fonctionnent sans passer par le réseau mobile.</p>	<p>connaissances locales approfondies. Les pays de ce groupe sont généralement dotés d'un indispensable secteur de prestataires de services professionnels. Ce secteur peut être stimulé par des subventions et des initiatives dans le domaine de l'éducation ; il présente également un fort potentiel d'exportation de technologies.</p>
Groupe de pays 2 : Burkina Faso, Bénin, Burundi, Cameroun, Côte d'Ivoire, Érythrée, Ghana, Kenya, Mali, Malawi, Mauritanie, Mozambique, Niger, Nigeria, Ouganda, Sénégal, Somalie, Tanzanie, Tchad, Togo, Zambie	<p>L'irrigation à petite échelle nécessite des solutions abordables pour des parcelles de 0,5 à 2 hectares. En Afrique de l'Est, il existe des modèles de location de pompes solaires à moins de 5 USD par jour. Les agriculteurs peuvent se regrouper pour partager l'équipement.</p>	<p>Les systèmes d'irrigation solaires peuvent fonctionner partout en Afrique, ils ne nécessitent aucune connectivité.</p>	<p>Les solutions d'irrigation à petite échelle fonctionnent sans capteurs d'humidité du sol, ce qui ne nécessite pas un niveau de compétence élevé chez les agriculteurs. Il existe également des capteurs d'humidité du sol autonomes, simples et faciles à lire.</p>
Groupe de pays 3 : Angola, Botswana, Comores, Gabon, Guinée équatoriale, Liberia, Namibie, République centrafricaine, Rép. dém. du Congo, République du Congo, Sierra Leone, Soudan du Sud	<p>Les systèmes d'irrigation sont rarement utilisés. Le stress hydrique est faible, l'automatisation de l'irrigation n'est donc pas nécessaire.</p>		<p>Aucune compétence spécifique n'est nécessaire.</p>
CER			

A3.1.4.7 Cas d'utilisation : Partage des données et accès aux données

Cas d'utilisation et technologies	<p>De nombreuses organisations internationales collectent régulièrement des données statistiques sur l'agriculture et la numérisation. La FAO, la Banque mondiale, la GSMA, l'UIT et d'autres organisations publient des annuaires et des bulletins et proposent gratuitement des tableaux de bord dynamiques avec des fonctions de cartographie. Les données météorologiques proviennent de l'OMM et des centres de données nationaux. Les personnes qui disposent d'une bonne connexion Internet peuvent accéder à des données relatives à la biomasse et à la demande en eau, ainsi qu'à d'autres données utiles à l'agriculture.</p> <p>Les ministères, départements et centres de recherche nationaux ont souvent des données plus détaillées, plus précises et plus récentes sur leurs serveurs et dans leurs répertoires de données. Le partage de ces informations avec tous ceux qui en ont besoin pour prendre des décisions améliorera l'efficacité de l'agriculture, et donc les revenus des agriculteurs et leur résilience face aux chocs provoqués par des phénomènes météorologiques extrêmes ou toute autre crise.</p> <p>Les TIC offrent de nombreux moyens de mettre l'information à la disposition de toutes sortes de parties prenantes et de la rendre utilisable par celles-ci. De la transmission radio par SMS, USSD ou RVI aux applications sophistiquées pour smartphones et aux sites web.</p>	ONAGRI Tunisia est un portail de données national qui propose des données sur tous les aspects de l'agriculture sur plusieurs années et pour plusieurs provinces et régions du pays.
Potentiels	<p>L'accès aux données statistiques ainsi qu'aux données opérationnelles en temps réel permet de développer diverses applications. De nombreux outils sont déjà proposés et fournissent des données qui sont principalement obtenues grâce à la télédétection par satellite et qui proviennent du monde entier. L'existence des données ouvertes a déjà encouragé la conception de solutions sophistiquées pour l'agriculture et la gestion de l'eau. La poursuite de l'investissement dans la réglementation et les politiques relatives aux données accélérera encore la transformation numérique.</p>	<p>Crée par la FAO pour un accès public, la base de données WAPOR est d'une importance capitale pour la recherche et les solutions basées sur les données. Elle contient des variables associées aux évaluations de la productivité de l'eau et des terres, telles que l'évapotranspiration, les précipitations, le NDVI et la productivité de la biomasse.</p> <p>Outre WAPOR, qui se concentre sur la productivité des terres, la FAO dispose d'un grand nombre d'autres ensembles de données et de pages de données statistiques consacrés à différents aspects de l'agriculture, parmi lesquels la base de données AQUASTAT.</p> <p>REAL-GUD est la base de données sur les eaux souterraines de l'Afrique de l'Est. Elle rassemble les informations accumulées par les dispositifs IdO, à savoir les pompes à eau et les systèmes d'irrigation fonctionnant à l'énergie solaire. Cette base de données est ouverte et sert à améliorer la compréhension des besoins et des tâches d'irrigation.</p> <p>Le Service d'information des sols africains (AfSIS) dresse pour l'Afrique subsaharienne des cartes numériques continentales des sols en faisant appel à de nouveaux types de méthodes statistiques et d'analyse des sols et en réalisant des essais agronomiques sur le terrain dans des sites sentinelles sélectionnés. Il s'agit notamment de compiler et de sauver d'anciennes données sur les profils pédologiques, de collecter et d'analyser de nouvelles données et de développer des systèmes de cartographie des sols à grande échelle à l'aide d'images de télédétection et d'observations au sol recueillies auprès de la population.</p>
Goulots d'étran-gement	<p>Il arrive souvent que les données nationales disponibles ne soient pas partagées, sauf à des fins commerciales. Par manque d'argent, les services nationaux sont contraints de chercher d'autres sources de revenus. La vente de données peut générer des recettes à court terme. Mais, sur le long terme, un développement plus rapide, une agriculture plus efficace et une plus grande résilience des agriculteurs auront plus d'impact sur les économies nationales.</p>	

Risques	<p>Pour accéder à l'information, il faut des compétences et un accès à la technologie (radio, téléphones portables, smartphones, ordinateurs, données). L'introduction de technologies de l'information innovantes risque de marginaliser des pans déjà défavorisés de la société.</p> <p>La qualité des données est difficile à évaluer. Si les données sont présentées de façon colorée, elles sont rarement remises en question. Il y a donc un risque que des décisions soient prises sur la base de données erronées ou dépassées. C'est pourquoi il est essentiel de fournir des métadonnées complètes, qui décrivent l'auteur des données, les étapes de la collecte, de la validation et du traitement, la date de la collecte/du traitement, l'auteur de la collecte des données, le propriétaire des données et d'autres éléments descriptifs en plus des données elles-mêmes.</p>	<p>Prep-eez est une organisation qui tente d'améliorer les possibilités d'accès des agriculteurs à l'information et aux données. Elle réalise cet objectif en collaborant avec les opérateurs de réseaux mobiles et d'autres parties concernées. Au fil des ans, l'équipe a mis au point avec succès des solutions technologiques qui sont utilisées par d'autres pays africains pour stimuler les processus métier et les solutions transactionnelles.</p>
----------------	--	--

Cas d'utilisation : Partage des données et accès aux données

Aucun regroupement des pays n'est nécessaire ici. À la place, les activités sont présentées en trois niveaux de complexité.

Niveau 3 : complexité élevée	Technologie	Infrastructure	Compétences
	<p>Il existe différentes technologies qui permettent de mettre des données à la disposition des utilisateurs intéressés. La méthode la plus courante est l'internet, mais l'information peut également être partagée numériquement par SMS, USSD ou même sur des CD, des DVD ou des clés USB.</p>	<p>Aujourd'hui, on partage les données sur l'internet. Les CD et DVD sont rarement utilisés. L'internet doit donc être performant et financièrement abordable pour que les agriculteurs intéressés puissent accéder aux données dont ils ont besoin.</p>	<p>Les données peuvent être traitées de manière à ce que leur contenu soit visible sans interprétation. Les données brutes provenant de satellites, de drones et d'autres capteurs doivent dans un premier temps être validées, analysées et interprétées et nécessite des logiciels et des compétences adéquats.</p>
Niveau 2 : complexité moyenne	<p>Les bases de données nationales peuvent fournir des interfaces de programmation d'applications (API) qui permettent aux développeurs d'intégrer les données de ces bases de manière dynamique dans d'autres applications.</p>	<p>Les systèmes intégrés bénéficient d'une grande connectivité. Des données provenant de diverses sources sont demandées et reçues, ce qui nécessite une connexion Internet performante et fiable.</p>	<p>L'intégration des services Web et des services de cartographie web (WMS) nécessite de solides compétences en programmation et leur gestion requiert des capacités avancées chez l'utilisateur final.</p>

Niveau 2 : complexité moyenne

Les sites web couplés à des bases de données peuvent

La plupart des internautes africains

La navigation sur le web nécessite certaines

		<p>offrir aux utilisateurs intéressés un accès dynamique aux données. Ces portails web peuvent être dotés de fonctionnalités SIG et d'exportation.</p>	<p>accèdent aux sites web depuis un smartphone. Les sites web devraient être conçus de manière à être réactifs, c'est-à-dire qu'ils doivent proposer des contenus web en fonction de l'appareil utilisé.</p>	<p>compétences. L'enseignement secondaire doit apprendre aux enfants à utiliser l'internet avec discernement.</p>
Niveau 3 : faible complexité		<p>Les bases de données nationales doivent être rendues accessibles au public. Dans un premier temps, cela peut se faire sous la forme de rapports et de bulletins, téléchargeables sous format numérique.</p>	<p>Ces rapports et bulletins doivent pouvoir être téléchargés sous la forme de fichiers PDF natifs. La qualité de la connexion Internet est souvent insuffisante pour permettre leur téléchargement.</p>	
	CER	<p>Les centres de connaissances régionaux permettent un échange direct sur les thématiques de la D4Ag. Il convient de partager les informations sur les enseignements tirés de l'expérience ainsi que les exemples de réussite.</p>		<p>Les CER doivent développer les compétences D4Ag au niveau national des États membres. Cela concerne les ministères de l'agriculture ainsi que les ministères de l'infrastructure et des TIC.</p>
	CUA	<p>La CUA peut proposer un portail de données pour l'information agricole. De plus, une base de connaissances sur la D4Ag doit être mise à disposition dans toutes les langues officielles de la CUA.</p>		<p>La CUA doit développer les compétences D4Ag au sein des départements DARBE et IED grâce à des groupes de travail, à des forums et à un centre de connaissances accessible.</p>

A4 Fonctions transversales

A4.1 Inclusion des femmes



Le rôle des femmes dans toutes les phases de la production agricole et dans les chaînes de valeur de l'agriculture en Afrique a fait couler beaucoup d'encre. Il est clairement établi que l'immense contribution des femmes, en particulier dans l'agriculture à petite échelle, est disproportionnée par rapport aux avantages qu'elles en retirent. Alors qu'elles constituent la majeure partie de la main-d'œuvre agricole, elles ont moins accès au crédit, aux intrants, aux outils, aux services de vulgarisation et aux technologies censées catalyser la productivité. Au vu des projections actuelles, l'organisation One déclare :

« Dans un échantillon de pays d'Afrique subsaharienne, la productivité des agricultrices est 23 % à 66 % inférieure à celle de leurs homologues masculins... De manière générale, offrir aux agricultrices le même accès aux ressources de production qu'aux agriculteurs (c'est-à-dire combler l'écart entre les sexes dans l'agriculture) pourrait augmenter les rendements agricoles de 20 à 30 %, accroître les résultats économiques jusqu'à 4 % et réduire le nombre de personnes qui souffrent de la faim de 12 à 17 % (100–150 millions de personnes). »⁵¹

Mise au service de la productivité agricole, la technologie transforme rapidement le secteur, avec l'arrivée chaque mois de nouveaux secteurs privés sur le marché. La nécessité de stimuler la production alimentaire dans le monde entier est à l'origine d'investissements considérables dans des domaines tels que l'agriculture de précision, l'utilisation de drones, le Big data, l'Internet des objets et les chaînes d'approvisionnement. Cependant, pour toutes les raisons évoquées ci-dessus, plus la technologie est révolutionnaire, plus les agricultrices ont du mal à accéder à ces outils numériques et à les utiliser. La stratégie d'agriculture numérique de l'UA (SAN) peut mettre en lumière la nécessité de combler ce fossé entre les hommes et les femmes pour le bien économique de l'ensemble du secteur. Ce

faisant, il est essentiel d'examiner les écarts entre les hommes et les femmes dans une optique holistique qui inclut les femmes et les filles, mais aussi les hommes et les garçons, car leur soutien à l'égalité entre les hommes et les femmes est essentiel à la réussite de toute intervention en faveur de la parité entre eux.

Comme indiqué dans le rapport initial, « l'élaboration d'une stratégie d'agriculture numérique est une tâche complexe, car le continent présente une grande diversité en termes de climat, de géographie, de culture, de niveau technologique et d'indice de développement humain ». L'introduction de la question de l'égalité des sexes dans l'agriculture numérique en accroît encore la complexité, mais c'est aussi un démarche nécessaire pour réaliser le potentiel de transformation de ce que nous appellerons la « D4Ag », comme c'est l'usage dans les questions liées au développement. Le rapport initial indique que « les femmes jouent un rôle important dans l'agriculture africaine et [que] l'introduction de solutions TIC modernes et innovantes dans l'agriculture doit se faire en tenant compte de la dimension de genre ». La présentation d'accompagnement qui a été remise à l'Union africaine à l'automne 2021 montre également qu'il est difficile de prendre en compte la dimension de genre, car il existe peu de données de recherche sur ce fossé spécifique entre les sexes dans la D4Ag, hormis le grand nombre d'études régionales anecdotiques qui montrent que les femmes n'utilisent pas les nombreuses applications conçues pour améliorer l'agriculture.⁵² Au Kenya, 25 % seulement des agricultrices de la vallée du Rift utilisent leur téléphone portable pour obtenir des informations sur l'agriculture, bien que des dizaines d'applications aient été déployées dans ce grenier régional.⁵³ Les téléphones de seconde main, les informations erronées diffusées par les médias sociaux ainsi que d'autres facteurs liés au genre freinent l'utilisation des applications par les femmes en milieu rural.⁵⁴

⁵¹ Walker, E. 2015. « Les agriculteurs sont jusqu'à 3 fois plus productifs que les agricultrices. » <https://www.one.org/international/blog/male-farmers-are-up-to-3-times-more-productive-than-female-farmers/>.

⁵² Sterling, R. Agrilinks. 2021. "Why Women Aren't Using Your Ag App." <https://agrilinks.org/post/why-women-arent-using-your-ag-app>.

⁵³ Krell, N. et al. 2021. "Smallholder farmers' use of mobile phone services in central Kenya, Climate and Development. Climate et Development. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17565529.2020.1748847>.

⁵⁴ Wyche, S. et Olson, J. 2018. "Kenyan women's rural realities, mobile Internet access, and "Africa Rising." Information

Le secteur de la D4Ag est souvent défini par les résultats et les aspects économiques. L'égalité des sexes n'est pas une composante évidente de ce secteur, à moins que les gens ne soient spécifiquement conscients des inégalités qui existent dans la répartition des ressources et les opportunités. Ce n'est que lorsqu'on étudie attentivement les écarts de productivité que la question du genre est posée. Une étude de l'université Cornell sur les technologies agricoles numériques montre que sur les 7 000 rapports sur l'agriculture numérique examinés, seuls 26 mentionnent l'égalité entre les hommes et les femmes. La plupart de ces rapports traitent des résultats positifs de l'utilisation des TIC par les femmes qui souhaitent avoir accès à la formation continue. Aucune ne se penche sur les femmes et les liens avec le marché numérique.⁵⁵

L'Agenda 2063 de l'UA fait expressément état de la participation des femmes dans l'agriculture dans le cadre de l'*Aspiration 1, objectif 5 : Une agriculture moderne pour une production et une productivité plus grandes* dans le but d'augmenter le nombre d'agricultrices commerciales.⁵⁶ Cependant, l'agriculture n'est pas prise en compte dans

l'autonomisation, et il n'existe pas non plus d'indicateurs relatifs aux TIC et à l'agriculture.

Cela ne veut pas dire que les gouvernements et les organisations ne comprennent pas le rôle essentiel que jouent les femmes dans le secteur agricole. Des organisations de développement de premier plan telles que la FAO plaident pour que les stratégies nationales d'agriculture numérique/e-agriculture tiennent compte de la dimension de genre.^{57,58} Pour la FAO, il est « essentiel que toute stratégie numérique tienne compte de la dimension de genre et soit participative » et, « pour combler la fracture technologique, il faut que les technologies nécessaires existent pour répondre aux besoins prioritaires des agricultrices, que les femmes soient conscientes de leur utilité et qu'elles aient les moyens de les acquérir ».⁵⁹ Le Kenya cite expressément les femmes et la technologie dans les engagements pris dans le cadre de sa politique nationale :

« Afin de résoudre les problèmes décrits ci-dessus, les acteurs du secteur agricole s'attacheront à :

Goal 5: Modern Agriculture for increased productivity and production

Priority area	Agenda 2063 Target	Indicator	Corresponding SDG Indicator
Priority Area 1. Agricultural productivity and production	1. Double agricultural total factor productivity	Total factor productivity	
	2. At least 10% of small-scale farmers graduate into small-scale commercial farming and those graduating at least 30% should be women.	(a) % of small-scale farmers graduating into small-scale commercial farming by Sex	
	3. End Hunger in Africa	a) Prevalence of moderate or severe food insecurity in the population based on the Food Insecurity Experience Scale (FIES)	2.1.2

l'indicateur relatif à l'équité des sexes et à

Technologies & International Development.
<https://itidjournal.org/index.php/itid/article/view/1595.html>

⁵⁵ Porcello, J. et al. 2021. "A Systematic Scoping Review: How are farmers using digital services in low- and middle-income countries?"
<https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/103771>.

UA 2017. "First Ten Year Implementation Plan (2013-2023) Core indicators Profile Handbook for Member States."
https://au.int/sites/default/files/news/events/workingdocuments/33090-wd-13.1_agenda_2063_draft_indicator_handbook.pdf.

⁵⁷ FAO. 2016. Guide stratégique de l'agriculture numérique.
<http://www.fao.org/in-action/e-agriculture-strategy-guide/en/>.

⁵⁸ Sophie Treinen, S. et van der Elstraeten, A. FAO. 2018. "Gender and ICTs - Mainstreaming gender in the use of information and communication technologies (ICTs) for agriculture and rural development."
<http://www.fao.org/documents/card/en/c/18670EN/>.

⁵⁹ FAO. 2011. "The State of Food and Agriculture. Women in agriculture: Closing the gender gap." <http://www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf>.

- *Aider les agriculteurs et les agricultrices à augmenter la valeur ajoutée afin d'accroître la rentabilité.*
- *Investir dans des technologies améliorées, accessibles et tenant compte de la dimension de genre, afin de renforcer la capacité des agriculteurs et des agricultrices à ajouter de la valeur aux produits agricoles et à en tirer davantage de bénéfices.*
- *Plaider pour un environnement favorable à l'industrie agro-alimentaire auprès des organismes de réglementation.*
- *Renforcer les capacités des agro-entrepreneurs afin de les doter de compétences utiles tout au long des chaînes de valeur, par exemple en matière de planification, d'obtention de financements, de transformation, de contrôle de la qualité, de respect des obligations réglementaires, de marketing et de gestion financière. »⁶⁰*

Du point de vue des fournisseurs de technologie, l'investissement dans les agricultrices en milieu rural est « une opportunité de marché majeure pour le secteur de la téléphonie mobile qui offre également des avantages sociaux substantiels » à un segment de clientèle mal desservi mais unique.⁶¹ Selon la GSMA, les femmes agricultrices méritent une approche réfléchie et adaptée, car elles sont plus « invisibles », ont une sensibilité différente au prix, investissent davantage dans leur famille (ce qui renforce le développement en général) et ont moins accès à la technologie.⁶² Cette boîte à outils recommande une série de questions de conception que les fournisseurs de réseaux mobiles peuvent utiliser pour mieux atteindre et servir la clientèle féminine.

Cependant, selon un rapport de Strategic Impact Advisors, la plupart des fournisseurs de technologie et des développeurs D4Ag sous-estiment considérablement le rôle des femmes

dans l'utilisation potentielle de leurs services. Ils estiment en effet la participation des femmes aux chaînes de valeur agricoles à 20 %, alors que la proportion exacte est plutôt de 50 %, et ne donnent donc pas la priorité aux obstacles spécifiques qui freinent l'accès des femmes aux TIC.⁶³ Il s'agit là d'une perte d'opportunités considérable, car l'agriculture numérique offre des perspectives uniques aux femmes qui sont confrontées à des normes sociales pesantes, telles que l'impossibilité de quitter leur domicile, d'aller à l'école ou de suivre une formation : « Les outils numériques tels que les services de conseil et la connexion au marché peuvent leur permettre d'accéder aux produits [...] ces outils sont susceptibles de renforcer la capacité des femmes à s'organiser et à travailler ensemble, ce qui constitue l'un des principaux moteurs de l'autonomisation des femmes ».⁶⁴

Ce rapport propose aux fournisseurs de technologies trois moyens clés d'impliquer les femmes, tout en notant que ces recommandations nécessitent un engagement important de la part de toutes les parties concernées qui plaident pour l'autonomisation des femmes, la productivité agricole et la réduction de la pauvreté dans son ensemble :

1. Réduire les obstacles à l'utilisation de la technologie mobile par les femmes, par exemple en renforçant leur confiance dans l'utilisation des appareils mobiles ;
2. Concevoir des outils pour les femmes dans les domaines de l'agriculture où elles ont tendance à être plus actives, tels que l'élevage et les semaines, la transformation ou l'alimentation du bétail ou des poissons ; et
3. Impliquer si possible les femmes dans la conception et la promotion de la D4Ag.⁶⁵

L'examen du projet PRIDA sous l'angle de la dimension de genre a coïncidé avec la tenue d'un groupe de réflexion à l'occasion duquel 30 défenseurs de la D4Ag et de l'égalité des sexes venus d'Afrique et d'Asie du Sud ont fait part de

⁶⁰ République du Kenya. 2013. "AGRICULTURAL SECTOR GENDER POLICY."

https://publicadministration.un.org/unpsa/Portals/0/UNPSA_Submitted_Docs/2018/2B59EE82-1EB8-43D3-922B-1D54625BA13D/GENDER%20POLICY_AGRIC_KENYA_3.pdf?ver=2018-02-12-151630-320.

⁶¹ GSMA. 2014. "Women in Agriculture-a Toolkit for Mobile Services Practitioners."

https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2014/06/Women_in_Agriculture-a_Toolkit_for_Mobile_Services_Practitioners.pdf.

[a_Toolkit_for_Mobile_Services_Practitioners.pdf](#).

⁶² FAO. 2011.

⁶³ SIA. 2020. "USAID/Bangladesh Digital Agriculture Assessment Follow-on: An updated review of the AgTech landscape for Feed the Future."

https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00WRBB.pdf.

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ *Ibid.*

leurs observations sur les défis de la parité hommes-femmes dans la D4Ag, et ont accepté de partager leur point de vue pour le bien du projet.⁶⁶ Un expert a déclaré qu'il y a tellement d'éléments à prendre en compte lors de la conception de la D4Ag que la perspective de genre est perdue de vue ou ignorée : « L'égalité entre les hommes et les femmes n'est pas prise en compte dans la programmation de la D4Ag. La priorité numéro un devrait être d'impliquer les vraies agricultrices ». Cette déclaration a fait l'unanimité. Un autre intervenant a fait part de son point de vue :

« Pour viser l'égalité des sexes dans les TIC, nous devons concevoir des projets qui mettent spécifiquement l'accent sur l'égalité des sexes. Pour la plupart d'entre eux (projets agritech), j'ai constaté que l'engagement ou l'autonomisation des femmes et des hommes n'était qu'un plus. Les chaînes de valeur ciblées sont dominées par les hommes. En réalité, il est donc extrêmement difficile de remédier aux goulots d'étranglement et de réaliser l'objectif d'engagement et d'autonomisation des femmes. Les TIC elles-mêmes constituent un défi en raison de l'absence de connectivité, de normes et de pratiques sociales, etc. Par conséquent, si l'autonomisation des femmes grâce aux TIC doit être abordée, le projet doit identifier les chaînes de valeur qui sont favorables aux femmes et dans lesquelles elles sont déjà présentes. Une fois qu'un exemple et/ou un argumentaire aura été établi pour ces chaînes de valeur, il sera possible de passer à l'échelle supérieure. »⁶⁷

Parmi les autres recommandations concrètes, on peut citer la nécessité de développer du contenu et un contexte qui trouvent un écho chez les femmes, le recours à des intermédiaires équipés de smartphones pour joindre les agricultrices, la nécessité de créer des opportunités D4Ag et des carrefours où les femmes généreront rapidement des revenus pour en démontrer la valeur, et la nécessité pour les fournisseurs de la D4Ag de sensibiliser les maris afin qu'ils donnent à leurs femmes les moyens d'agir. Quatre catégories d'expériences réussies se dégagent et peuvent être reproduites pour réaliser des objectifs de

développement plus ambitieux : ajouter du contenu éducatif et sanitaire aux services D4Ag utilisés par les femmes, créer des rôles de leadership pour les femmes afin de gagner la confiance des hommes en ce qui concerne l'utilisation des TIC par les femmes, mettre en place des récompenses pour l'utilisation de la D4Ag que les femmes peuvent échanger contre de la marchandise au niveau local, et reconnaître publiquement les hommes qui soutiennent l'utilisation de la D4Ag et, de manière plus générale, des TIC par les femmes.⁶⁸ Une synthèse des rapports qui traitent de l'égalité des sexes dans la D4Ag souligne la nécessité de généraliser la participation des femmes dans les déploiements de la D4Ag, de prêter attention aux normes socioculturelles et aux rôles qui réduisent la présence des femmes, et de budgétiser l'investissement nécessaire pour atteindre les femmes et les former.

Ces conclusions ont été confirmées et complétées par une série d'entretiens menés dans le cadre de ce rapport avec des entrepreneuses agricoles. Les personnes interrogées ont été sollicitées avec l'aide de l'équipe du CGIAR chargée des questions d'égalité entre les hommes et les femmes, et formulé, concernant la manière dont les pouvoirs publics pourraient mieux aider les femmes dans la chaîne de valeur, les idées suivantes :

- Les pouvoirs publics doivent subventionner les intrants afin d'autonomiser et d'encourager les femmes et les jeunes dans l'agriculture (Nigéria).
- Investir davantage d'argent et d'efforts pour élargir des projets/innovations efficaces. Il est difficile d'inciter les pouvoirs publics à aller plus loin et à établir des partenariats solides et étendus, à moins qu'il n'y ait une volonté politique (Ghana).
- Les pouvoirs publics doivent prendre davantage de mesures pour assurer la coordination. Il y a trop de gens qui mènent des activités cloisonnées. Les pouvoirs publics sont bien placés pour assurer une meilleure coordination, une meilleure collaboration et une utilisation plus efficace des ressources (Kenya).

⁶⁶ Groupes de réflexion internes USAID pour le rapport Feed the Future sur l'Agritech – juin 2021.

⁶⁷ Ibid.

⁶⁸ Ibid.

- Financement des agricultrices et des start-ups de l'agritech (microfinancement et financement/assurance collaboratif, programmes de soutien de la propriété foncière ou de la propriété d'autres actifs/partage de la propriété) (Éthiopie).

Dans un pays agricole comme l'Ouganda, nous devons améliorer le langage de la technologie et de l'agriculture, et ce des politiques aux médias. Il a encore un effet d'exclusion qui favorise les hommes, tandis que les femmes apparaissent comme des accessoires. La déclaration ci-dessus a par ailleurs un impact sur les entrepreneuses du secteur agritech qui doivent se frayer un chemin dans un environnement qui, dans une certaine mesure, ne les reconnaît pas ou ne reconnaît pas leur public. Cette situation est exacerbée par les coûts liés à l'accès aux données et/ou au numérique, qui pèsent plus lourdement sur les femmes que sur les hommes. (Ouganda)

Les cinq femmes interrogées n'ont pas souhaité que leur nom soit utilisé. Toutefois, dans un article paru dans Quartz Africa en 2016, la fondatrice de m-Farm, la kényane Jamila Abass, a évoqué la disparition de sa start-up, pourtant bien financée au départ, en citant les mesures que le gouvernement doit prendre pour dynamiser les entreprises du secteur de l'agriculture numérique : (1.) protéger la base de ressources naturelles, (2.) des solutions de financement alternatives sont indispensables pour les petits exploitants qui sont souvent à court d'argent et n'ont pas de compte bancaire., (3.) les institutions doivent veiller à ce que les agriculteurs soient payés en temps et en heure afin de leur permettre d'accéder progressivement à de plus grands et à de meilleurs marchés, (4.) donner la priorité à l'infrastructure essentielle.⁶⁹ Ce sont des domaines dans lesquels l'équipe de l'UA

pourrait apporter des conseils et un soutien. Toutes les entreprises des secteurs de l'éducation et de la santé dirigées par des femmes sont concernées par le financement, l'infrastructure et l'égalité entre les hommes et les femmes.

Aucune conversation sur l'égalité des sexes et la D4Ag ne serait complète si l'application des services financiers numériques (SFN), tels que l'épargne mobile, l'accès au crédit et les programmes d'assurance récolte/météo n'était pas abordée. Les femmes sont des utilisatrices actives de l'argent mobile, et la dernière base de données Global Findex montre une forte augmentation de l'adoption des SFN par les femmes entre 2011 et 2017, bien que l'accès aux SFN soit également genre - les femmes sont encore 33 % moins susceptibles que les hommes de posséder un compte d'argent mobile.⁷⁰ De même, des efforts liés aux SFN dans le secteur de l'agriculture se développent, offrant un « paysage actif et diversifié, bien qu'encore naissant » qui peut « améliorer certains aspects de la qualité de vie d'un petit agriculteur et des autres acteurs agricoles ruraux en élargissant l'accès aux services financiers, en améliorant la résilience et en augmentant les revenus ».⁷¹ Si de nombreux programmes de SNF mis en place par le secteur privé ou des ONG soutiennent les agricultrices et les groupes d'épargne agricole dirigés par des femmes⁷²⁷³, il ne semble pas y avoir d'exemples de programmes publics directs destinés aux femmes dans la chaîne de valeur agricole, selon la communauté de pratique de l'AMCP sur l'égalité entre les hommes et les femmes. Une grande opportunité s'offre donc aux États africains de promouvoir des programmes publics de SNF équitables en termes d'égalité des sexes visant à renforcer le secteur de la D4Ag.

[back](#)

⁶⁹ Abass, J. 2016. "I built a mobile app to help Africa's farmers but our countries' infrastructure must work too." <https://qz.com/africa/603214/i-built-a-mobile-app-to-help-africas-farmers-but-our-countries-infrastructure-must-work-too/>.

⁷⁰ GSMA. 2021. "State of the Industry: Report on Mobile Money 2021." https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2021/03/GSMA_State-of-the-Industry-Report-on-Mobile-Money-2021_Full-report.pdf.

⁷¹ IFC. "Digital Financial Services for Agriculture." <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/3d053636-c589-47ac-865d->

https://31068f0736e/Digital+Financial+Services+for+Agriculture_IF_C%2BMCF_2018.pdf?MOD=AJPERES&CVID=moq-VoG.

⁷² Banque mondiale. 2021. Women in Agriculture Using Digital Financial Services: Lessons Learned from Technical Assistance Support to DigiFarm, Fenix, and myAgro." <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35471>

⁷³ Banque mondiale. 2017. "Mobile Technologies et Digitized Data To Promote accès au financement For Women In Agriculture." <https://documents1.worldbank.org/curated/en/855471513670397514/pdf/Mobile-technologies-and-digitized-data-to-promote-access-to-finance-for-women-in-agriculture.pdf>.

A4.2 Les jeunes dans la D4Ag

Les moins de 30 ans représentent environ **70 %** de la population du continent africain. Cette proportion devrait augmenter. Les jeunes sont l'avenir du continent africain, ils doivent être considérés comme une ressource et il est important que les stratégies futures en tiennent compte. Les jeunes sont généralement **très friands de technologies mobiles** et se tournent vers le milieu urbain pour se construire un avenir. Ils se détournent de l'agriculture et il faut redoubler d'efforts pour au contraire les attirer dans ce secteur d'activité. À cet égard, **l'agriculture numérique offre une excellente opportunité** d'impliquer davantage les jeunes. Le rôle des jeunes dans la numérisation de l'agriculture africaine est bien documenté. En innovant pour l'agriculture africaine, ils jouent un rôle important. L'agriculture numérique est considérée comme un moyen majeur d'attirer les jeunes dans l'agriculture et de les retenir. En outre, les jeunes ruraux⁷⁴ constituent une part importante de la main-d'œuvre agricole et sont à l'origine de la production, de la création de valeur ajoutée et de la diversification. **Les jeunes agro-entrepreneurs** sont une autre composante importante de la participation des jeunes à l'agriculture. Les jeunes adoptent rapidement les technologies numériques et sont donc plus enclins à adopter les innovations agricoles basées sur la technologie qui permettent d'améliorer les pratiques et les activités agricoles. Leur participation est toutefois limitée⁷⁵ : les jeunes ruraux ne disposent malheureusement pas de capital et n'ont pas accès au crédit parce qu'ils n'ont pas de terres ou d'actifs à donner en garantie. De plus, ils n'ont pas les compétences nécessaires pour créer et gérer une entreprise. La plupart des établissements financiers ne considèrent pas les jeunes comme des partenaires fiables et ne leur accordent donc pas le financement dont ils auraient besoin pour développer et faire évoluer leurs innovations. Le secteur privé est à même de créer des modèles financiers qui

permettraient à ces innovations de se développer.

Compte tenu du rôle important que les jeunes jouent dans la transformation numérique, ils doivent participer activement à la communication de leurs besoins et à la collaboration avec les diverses autres parties concernées. Ils peuvent jouer un rôle actif dans la mise en œuvre de la SAN :

1. **Agro-entrepreneuriat** par la création de valeur ajoutée tout au long de la chaîne de valeur, le regroupement de la production pour les marchés, l'utilisation des technologies de drones, la fourniture de services - par exemple la mécanisation, l'emballage, le commerce, etc.
2. **Enseignement supérieur** qui intègre l'utilisation des outils numériques dans l'agriculture et qui contribue par la recherche et le développement. Les thèses et les mémoires permettent de promouvoir les nouvelles approches innovantes et de mieux explorer l'application de ces technologies et leur impact socio-économique.
3. **Plaidoyer en faveur de la résilience** et **renforcement de celle-ci** en participant au dialogue sur le changement climatique et en veillant à ce que les besoins des jeunes, qui sont l'avenir du continent, soient satisfaits.

[back](#)



⁷⁴ <https://www.ifad.org/ruraldevelopmentreport/>

⁷⁵ https://www.ifad.org/documents/38714170/41187395/08_

A4.3 Carrières de l'agriculture numérique



L'avenir du travail dépend des implications de la quatrième révolution industrielle. La crise du COVID-19 a considérablement détérioré le paysage de l'emploi partout dans le monde et a accentué la pression sur les marchés et les économies africaines. Les carrières numériques impliquent de réadapter les travailleurs aux nouvelles exigences de l'économie, et notamment de réajuster les compétences telles que la culture et les connaissances numériques ; de soutenir, par des initiatives politiques, réglementaires et privées, les jeunes, les entrepreneurs et les PME actifs dans des secteurs à forte intensité technologique ou dans des secteurs économiques qui ont besoin de passer aux technologies numériques parce qu'il existe un potentiel inexploité de productivité plus élevée et durable ; de développer des innovations numériques locales et de permettre aux travailleurs peu qualifiés de se réorienter vers des technologies qui améliorent les conditions de travail. En bref, les **carrières numériques** sont des emplois qui font appel aux technologies numériques et qui nécessitent un capital humain adéquat⁷⁶. Les habitants des zones rurales des pays africains tirent la

majeure partie de leurs revenus de l'agriculture. Dans certains pays comme l'Éthiopie, le Malawi, le Mozambique, la Tanzanie, l'Ouganda et la Zambie, il est prévu que les systèmes alimentaires génèrent plus de 70 % du nombre total d'emplois d'ici à 2025. L'agriculture est en soi le premier employeur du continent et c'est un secteur qui offre une multitude d'opportunités aux jeunes ruraux. Les carrières dans l'agriculture numérique supposent des compétences et des connaissances spécifiques qui peuvent être canalisées vers la jeune main-d'œuvre afin de lui permettre de s'impliquer dans une agriculture productive, plus écologique et plus durable. Les jeunes africains sont souvent peu enclins à travailler dans ce secteur, mais l'évolution vers l'innovation et les nouvelles technologies numériques révolutionnaires a pour objectif de les attirer et de intégrer dans le secteur agricole. En d'autres termes, la jeunesse africaine est le principal moteur des **carrières dans l'agriculture numérique** et il convient de l'accompagner sur le long terme en investissant dans l'éducation à tous les niveaux et en créant un environnement économique solide capable de contribuer aux revenus et

⁷⁶<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/1>

0986/32124/9781464814440.pdf?sequence=11&isAllowed=y

aux chaînes de valeur de l'agriculture. Les carrières dans l'agriculture numérique sont essentiellement concentrées dans la recherche et l'exploitation des innovations technologiques agricoles appliquées par les petits exploitants aux chaînes d'approvisionnement et aux marchés nationaux et internationaux des produits alimentaires de base. Cette évolution de la main-d'œuvre sur le continent africain allégerait la pression sur les communautés rurales, augmenterait les possibilités d'emploi et réduirait les taux de pauvreté et la migration vers les zones urbaines⁷⁷. L'agriculture numérique peut ouvrir la voie à de meilleurs emplois, plus nombreux et plus **qualifiés** dans le secteur de l'alimentation et de l'agriculture et permettre d'encourager les jeunes à accéder à des professions dans ce secteur, notamment grâce au développement des **compétences** et à **l'enseignement professionnel**⁷⁸. En ce sens, une carrière dans l'agriculture numérique peut combler le **fossé entre les communautés urbaines et rurales** et donner aux jeunes une feuille de route viable pour réussir dans le secteur de l'agriculture. Un moyen d'y parvenir serait de former, entre les institutions internationales et les pouvoirs publics nationaux, les ONG et le secteur privé, des partenariats qui déboucheraient sur la création d'**alliances multipartites en faveur des compétences et des emplois numériques**. L'action de toutes ces parties prenantes est déterminante pour renforcer l'expertise nécessaire en ce qui concerne les besoins du marché et les compétences numériques. Cette alliance globale permettrait de créer des programmes d'enseignement et de mettre en œuvre des stratégies de transfert de connaissances et des programmes de formation et d'échange adaptés. **Ces centres d'innovation numérique et des centres de recherche** doivent assurer le mentorat et fournir les connaissances nécessaires pour encourager les jeunes à se lancer dans des carrières dans l'agriculture numérique. Ces initiatives peuvent s'accompagner de cadres de qualification régionaux et encourager un système adapté de mécanismes permettant

aux **centres d'excellence dans le domaine des TIC** de proposer des programmes de formation accrédités en fonction des besoins du marché. De cette manière, les jeunes ruraux peuvent trouver plus d'attrait et d'opportunités dans l'agriculture, l'exploitation agricole et les secteurs connexes (transformation, logistique, vente, agronomie, etc.).⁷⁹ Des liens stratégiques (formation, stages, etc.) entre les instituts de recherche, les centres d'innovation numérique, les jeunes agripreneurs et les jeunes ruraux peuvent débloquer le potentiel inexploité des carrières dans l'agriculture numérique dans les pays africains et favoriser la mise en œuvre pratique, dans les zones agricoles, des solutions numériques développées dans les centres urbains.

Il est conseillé aux pouvoirs publics, aux bailleurs de fonds et aux investisseurs d'investir ou d'**accroître l'investissement** dans la formation et les programmes de culture numérique ainsi que de promouvoir le partage des connaissances et les initiatives susceptibles de permettre au secteur de l'agriculture numérique africain de se développer et de prospérer de manière durable et inclusive, et de s'imposer comme une source solide de prospérité économique et sociale⁸⁰. L'impact prévu de ces types d'initiatives axées sur l'agriculture numérisée devrait raviver l'intérêt des jeunes pour l'agriculture car la numérisation accroît **l'attrait du secteur chez les jeunes ; créer des emplois et renforcer l'attractivité** tout en améliorant les conditions et la qualité des emplois existants dans l'agriculture ; créer de nouveaux emplois dans l'agriculture et les secteurs connexes qui peuvent superviser et favoriser une meilleure adoption du numérique dans les pratiques agricoles (ex. : agents agricoles, emplois dans le secteur de la transformation) et, enfin, contribuer à un marché déjà en pleine croissance grâce à des possibilités de création d'emploi dans le domaine de la haute technologie (ex. : développement de logiciels D4Ag, collecte et analyse de données, développement de matériel, commerce et maintenance).⁸¹

⁷⁷ https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/africa_agriculture-status-report-2015.pdf

⁷⁸ <https://www.worldbank.org/en/topic/food-system-jobs>

⁷⁹ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

⁸⁰ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

⁸¹ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

A4.4 Intelligence face au climat

L'intelligence climatique doit être intégrée dans les politiques agricoles, car elle se veut une approche intégrative qui cible des questions telles que la sécurité alimentaire et le changement climatique. L'agriculture intelligente face au climat (AIC) repose sur trois piliers : **productivité, adaptation et atténuation**. Également considéré comme le « triple gain », l'objectif est de mettre en œuvre une approche intégrée pour les terres cultivées, le bétail, les forêts et la pêche afin d'accroître et de renforcer la sécurité nutritionnelle, d'augmenter les revenus agricoles, d'améliorer la résilience dans la gestion des risques climatiques et de réduire les émissions liées à la production alimentaire⁸². Dans le même temps, la FAO met en avant cinq points d'action : *élargir la base de preuves de l'AIC, soutenir les cadres politiques favorables, renforcer les institutions nationales et locales, améliorer le financement et les possibilités de financement, et mettre en œuvre les pratiques de l'AIC au niveau des champs*⁸³.

L'intelligence face au climat est reconnue comme une intervention de moyen à long terme. La Banque mondiale a mis au point certains indices qui peuvent aider l'AIC à gagner du terrain dans le but de mettre en œuvre des pratiques intelligentes sur le plan climatique, des technologies clés adaptées aux contextes nationaux et locaux, la surveillance des résultats et l'évaluation des politiques. Parmi ces indicateurs figurent l'**indice de politique d'AIC**, l'indice technologique de l'AIC et l'indice de résultats de l'AIC.⁸⁴. Les indicateurs technologiques de l'AIC permettent de prévoir ex ante les applications sur les trois piliers afin d'utiliser les technologies les plus appropriées pour mettre en œuvre des projets et des instruments concret. L'indicateur technologique sert à évaluer le coût et les avantages sur le long terme, en décidant des technologies optimales à utiliser dans une

situation donnée. Ces mesures peuvent permettre de **réduire les incertitudes liées aux risques climatiques** et donner de meilleurs résultats si elles sont appliquées dans des environnements contextuels spécifiques, sans intention de généraliser les résultats. Par conséquent, les indicateurs et les interventions liées à l'AIC doivent être contrôlés en fonction des besoins de chaque zone agricole (sol, eau, ressources naturelles), du matériel des agriculteurs, de l'infrastructure agricole existante et des avantages financiers associés à la mise en œuvre de technologies et de pratiques spécifiques⁸⁵.

Véritable panacée pour l'intelligence climatique, les **méthodologies de l'AIC** suivent trois phases : le ciblage et la définition des priorités, la mise en œuvre et le suivi et l'évaluation (S&E). Les décisions stratégiques relatives à la hiérarchisation des applications pour les trois piliers de l'AIC se déroulent en quatre étapes. Premièrement, le cadre de hiérarchisation de l'AIC (CH-AIC) aide les responsables politiques et les décideurs à cibler au mieux les investissements dans les interventions liées à l'AIC. Deuxièmement, le recueil de pratiques d'AIC du programme CCAFS, qui recense de nombreuses technologies et applications réparties géographiquement et décrites en fonction de leurs avantages potentiels, peut servir à évaluer les scénarios disponibles pour chaque cas d'espèce. Troisièmement, l'impact de ces solutions doit être évalué dans le contexte de différentes dimensions (sociales, environnementales, économiques). Quatrièmement, **toutes les parties concernées** doivent s'engager dans une analyse de l'éventail des solutions proposées pour identifier celles qui présentent le plus d'avantages afin de hiérarchiser les

⁸² <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>

⁸³ <https://www.fao.org/3/cb5359en/cb5359en.pdf>

⁸⁴ <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24947/Climate0smart0agriculture0indicators.pdf?sequence=1>

⁸⁵ <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/24947/Climate0smart0agriculture0indicators.pdf?sequence=1>



investissements dans l'AIC. Les principaux outils d'évaluation sont notamment la boîte à outils de hiérarchisation de l'agriculture intelligente face au climat⁸⁶, l'outil d'optimisation de l'atténuation⁸⁷, l'outil de bilan carbone ex ante (EX-ACT)⁸⁸ et l'identification participative des priorités de l'agriculture intelligente face au climat⁸⁹. Les résultats de l'agriculture intelligente face au climat supposent une transformation à différents niveaux, de l'implication des agriculteurs aux politiques publiques, en passant par l'accès au financement et l'implication des fournisseurs de services d'AIC.

La mise en œuvre de l'AIC nécessite des outils tels que des guides et des manuels techniques traduits dans les langues locales et adaptés aux conditions agricoles locales, l'utilisation de listes de contrôle permettant d'identifier l'infrastructure actuelle et les autres besoins locaux pour la mise en œuvre de systèmes d'alerte précoce, comme cela a été démontré dans le cas de la Corne de l'Afrique⁹⁰ ainsi que

des guides techniques sur les programmes d'assurance basée sur des indices météorologiques, qui sont élaborés à partir de projets pilotes jugés concluants⁹¹. Jusqu'à présent, des profils AIC nationaux visant à évaluer les bases méthodologiques ont été préparés pour le Bénin, la Côte d'Ivoire, l'Éthiopie, le Kenya, le Lesotho, le Malawi, le Mozambique, le Rwanda, le Sénégal, la Tanzanie, la Gambie, l'Ouganda, la Zambie et le Zimbabwe⁹². Des plans d'investissement dans l'agriculture intelligente face au climat ont été élaborés pour la Côte d'Ivoire, le Mali et la Zambie ou sont en cours d'élaboration pour d'autres pays (Burkina Faso, Cameroun, Congo-Brazzaville, Ghana, Lesotho, Namibie et Zimbabwe)⁹³.

Les pratiques d'AIC dépendent fortement des contextes locaux/nationaux et des points focaux agricoles. Les technologies de l'AIC doivent donc être inclusives pour être adoptées avec la participation des agriculteurs, des acteurs privés, des pouvoirs publics et des

⁸⁶ <https://cgspace.cgiar.org/rest/bitstreams/38402/retrieve>

⁸⁷ https://ccafs.cgiar.org/mitigation-options-tool-agriculture-O#_VxYb4_mLRaR

⁸⁸ <http://www.fao.org/3/a-i3325e.pdf>

⁸⁹ <https://cgspace.cgiar.org/rest/bitstreams/78307/retrieve>

⁹⁰ <https://www.fao.org/3/ca0227en/CA0227EN.pdf>

⁹¹ <https://csa.guide/csa/what-is-climate-smart-agriculture>

⁹² <https://ccafs.cgiar.org/resources/publications/csa-country-profiles>

⁹³ <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/publication/climate-smart-agriculture-investment-plans-bringing-climate-smart-agriculture-to-life>

responsables de projets de développement. Différentes initiatives ont été mises en œuvre dans divers pays africains (Kenya, Tanzanie, Ghana, Éthiopie, etc.)⁹⁴. Les technologies existantes (ex. : WaPOR) qui s'attaquent aux risques liés au changement climatique sont plus difficiles à généraliser si elles ne sont pas intégrées dans les politiques et les instruments agricoles, soutenues financièrement en tant que pratiques d'AIC et mises en œuvre au niveau local par les agriculteurs⁹⁵. Pour cette raison, l'AIC a de « multiples points d'entrée » qui consistent non seulement en des technologies numériques au niveau des exploitations qui permettent de s'attaquer aux problèmes liés au changement climatique, mais aussi en l'élaboration de modèles de changement climatique qui comprennent des interventions au niveau du système alimentaire, du paysage, de la chaîne de valeur et/ou des politiques⁹⁶. Esoko est un exemple de bonne pratique d'outil numérique CSA qui a été mis en œuvre au Ghana et qui collecte et transmet des informations météorologiques aux agriculteurs⁹⁷.

L'AIC requiert des applications holistiques. Le **Centre et réseau des technologies climatiques** des Nations unies (CTCN) présente le concept d'innovation numérique comme un « entremetteur du transfert de technologies climatiques ». La numérisation de l'AIC est synonyme de baisse des prix, de simplification de l'utilisation, d'amélioration de la prise de décision, de durabilité et de rentabilité des modèles économiques agricoles. Dans le même temps, le succès des outils numériques d'AIC dépend des ressources financières, de l'environnement réglementaire et de la culture numérique, dont il y a un besoin urgent dans les zones rurales des pays d'Afrique. Les enseignements tirés des dispositifs d'assistance technique à la numérisation concernent les systèmes d'alerte précoce, l'information environnementale et l'optimisation des systèmes de gestion des ressources. En Côte d'Ivoire, des **outils numériques d'AIC** ont été mis en œuvre en

termes de systèmes d'intégration des données climatiques et de plateformes de suivi communautaires. Au Ghana, la résilience des cultures à la sécheresse a été renforcée grâce à des données satellitaires d'alerte précoce (cultures, climat, humidité du sol). Le CTCN propose une démarche basée sur une analyse générale des défis et des besoins critiques. La numérisation est donc nécessaire pour prévoir les risques climatiques (systèmes d'alerte précoce), prendre décider des politiques climatiques (systèmes d'information sur l'environnement) et optimiser les ressources climatiques (systèmes de gestion des ressources). Les principaux obstacles à cette démarche qui ont été identifiés sont l'absence d'ensembles de données climatiques/numériques, la capacité numérique limitée et l'absence de nouveaux marchés numériques dans ce domaine.

Pour la suite, il convient de mettre en œuvre des stratégies simultanées d'innovation en matière de transfert de technologies climatiques, telles que : i) la collaboration avec les acteurs du climat, les bases de données mondiales partenaires et les entreprises numériques ; ii) la co-création de nouveaux projets d'assistance technique à la numérisation avec des PME locales ; iii) la mise à disposition en ligne d'une place de marché et la diffusion publique des résultats des projets réussis d'assistance technique à la numérisation⁹⁸. On peut citer en exemple la Norvège, qui a mis au point une plateforme technologique open source pour le pronostic, le suivi et l'aide à la décision en matière de lutte intégrée contre les nuisibles (IPM) dans les cultures agricoles. Cette plateforme a été développée en collaboration avec le service norvégien de vulgarisation agricole et financée par le ministère norvégien de l'alimentation et de l'agriculture. La solution conçoit des modèles de risques liés aux nuisibles et des systèmes d'alerte précoce adaptés. Elle est suffisamment adaptable pour être transposée au niveau international. L'**opérationnalisation de cette plateforme** dans un pays suppose

⁹⁴ <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>

⁹⁵ <https://www.fao.org/3/cb5359en/cb5359en.pdf>

⁹⁶ <https://cgspace.cgiar.org/rest/bitstreams/60479/retrieve>

⁹⁷ https://ccafs.cgiar.org/resources/publications/_transforming-_

[food-systems-africa-under-climate-change-pressure-role](#)

⁹⁸ Lee, Woo-Jin et Mwebaza, Rose, Digitalisation to Achieve Technology Innovation in Climate Technology Transfer, MDPI, décembre 2021, à consulter sur <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/1/63/htm>

l'intervention d'une organisation de conseil ou du service de vulgarisation d'une université ou autre organisation similaire pour la mise en place du logiciel. Actuellement, la plateforme VIPS est utilisée, après adaptation, au Mali, au Niger et au Malawi. En tant qu'outil autonome, elle est destinée à compléter d'autres éléments de la lutte intégrée contre les nuisibles, tels que le diagnostic, l'identification, le suivi et les conseils, et à faire partie d'une plateforme internationale de services phytosanitaires numériques⁹⁹. Africa RISING a mis en œuvre des systèmes d'irrigation automatisés en Tanzanie, en Éthiopie, au Malawi, au Ghana et au Mali en utilisant des kits de goutte-à-goutte automatisés pour les cultures. Les résultats montrent une augmentation des rendements et des retours sur investissement, une réduction du travail nécessaire, une meilleure protection des sols et des économies d'eau¹⁰⁰. En ce qui concerne les solutions telles que le pompage solaire, le principal obstacle est le manque de financement. Il faut que petits exploitants aient les moyens d'acheter ce type d'outils. Les États peuvent envisager de subventionner ces types de dispositifs dans le cadre de leurs plans nationaux pour l'agriculture. Les entreprises privées peuvent se tourner vers le crowdfunding ou attirer différents types d'investissements publics-privés pour l'installation de pompes solaires sur les terres agricoles. Les agriculteurs peuvent bénéficier d'un accompagnement grâce à des dispositifs tels que le prépaiement, qui soulage de la charge financière¹⁰¹. Parmi les autres exemples pertinents, on peut citer les technologies de ripage mises en œuvre en remplacement du labourage dans le cadre d'un projet pilote visant à améliorer la santé et la fertilité des sols en Afrique de l'Est. Ce projet a été lancé conjointement par Hello Tractor, le PAFID (Participatory Approaches for Integrated Development) et le CGIAR. À cet égard, Hello Tractor a développé une plateforme numérique destinée à encourager l'utilisation de cette technique dans l'agriculture, dans l'espoir qu'elle permettra d'inciter davantage

de petits exploitants d'Afrique de l'Est à adopter ce type de pratique pour leurs sols¹⁰². La productivité des cultures étant largement tributaire des précipitations sur le continent africain, des solutions numériques « hyperlocales » ont été mises au point pour aider les petits exploitants à planifier leurs cultures. En Afrique de l'Ouest, la plateforme agCelerant met en œuvre une démarche combinée de **solutions agricoles physiques et numériques** dans le cadre de laquelle des prototypes de pluviomètre offrent des informations critiques basées sur les conditions météorologiques à tous les acteurs de la chaîne de valeur agricole, des agriculteurs aux prestataires de services financiers en passant par les investisseurs potentiels et les pouvoirs publics, ce qui permet de tirer parti des risques liés au climat. Cette pratique a été mise en œuvre au Kenya et en Tanzanie et sera bientôt déployée au Ghana, en Éthiopie, au Mali, au Burkina Faso et au Sénégal¹⁰³.

De manière générale, tout type d'outil numérique d'agriculture intelligente face au climat utilisé pour la lutte intégrée contre les nuisibles ou l'alerte précoce devrait, pour être durable, reposer sur des systèmes d'interopérabilité. Pour une collecte plus rapide des données, les agriculteurs peuvent communiquer des informations en temps réel sur leurs cultures par téléphone portable aux agents de vulgarisation ou aux phytotechniciens. La collecte de données sur les cultures est essentielle pour les spécialistes des plantes qui peuvent valider, partager et utiliser ces données pour établir des projections sur les futures productions agricoles et informer les agriculteurs. Le Kenya commence à faire appel à des cliniques numériques où des spécialistes des plantes utilisent des tablettes pour saisir les données collectées dans des fiches d'information et utiliser Plantwise (une application dédiée à la collecte de données), ce qui leur permet de bénéficier du soutien de leurs pairs dans la recherche de solutions aux problèmes de nuisibles et de maladies. L'étape suivante

⁹⁹ <https://nibio.no/en/subjects/plant-health/vips--a-digital-pest-prediction-platform>

¹⁰⁰ <https://africa-rising.net/automated-irrigation-as-a-game-changer-for-farming-in-sub-saharan-africa-is-it-enough/>

¹⁰¹ <https://www.lightingglobal.org/wp-content/uploads/2019/09/PULSE-Report.pdf>

¹⁰² <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/news/boosting-climate-smart-agriculture-through-access-to-ripping-technology/>

¹⁰³ <https://www.euractiv.com/section/all/opinion/matching-farmers-to-innovation-in-africa-makes-communities-resilient-to-climate-change/>

consisterait à intégrer ces systèmes à des **ensembles de données météorologiques** et à **l'imagerie satellitaire**. Cela suppose le soutien des pouvoirs publics et des fournisseurs de technologie dans la création de solutions numériques de lutte intégrée contre les nuisibles¹⁰⁴.

Les pratiques et les activités d'AIC peuvent donner de meilleurs résultats si elles sont appliquées de manière adaptée **aux exigences, aux besoins et aux difficultés de la région**. Comme le montrent les exemples ci-dessus, le développement des technologies CSA telles que les systèmes numériques d'alerte précoce ou les systèmes de lutte intégrée contre les nuisibles dépend de l'implication cumulée du secteur privé, des décideurs politiques et des agriculteurs, tant au niveau national qu'au niveau régional. La FAO préconise que les plans nationaux d'adaptation (PNA), les contributions prévues déterminées au niveau (CDN), les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA) et les plans d'investissement dans l'agriculture se fondent sur des données probantes et soient adaptés aux contextes et aux besoins spécifiques du paysage agricole des différents pays africains. **Le suivi et l'évaluation** (S&E) sont indispensables pour évaluer l'impact de l'AIC, sa normalisation et sa réglementation au niveau des pays ainsi que la coopération au niveau régional afin de partager des données clés et de développer des modèles intégrés pour une agriculture intelligente face au climat. Les plateformes numériques de transfert de connaissances doivent être accompagnées de référentiels technologiques interopérables et doivent cibler les agriculteurs ainsi que les fournisseurs du secteur de l'AIC¹⁰⁵.

[back](#)

¹⁰⁴ https://www.p4arm.org/app/uploads/2015/02/uganda_crop-pests-and-disease-management_full-report_vWeb.pdf

¹⁰⁵ https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gacsa/docs/POLICY_BRIEF - CSA.pdf

A4.5 Culture numérique dans les zones rurales



Le **renforcement des capacités** doit se faire à tous les niveaux de la chaîne de valeur D4Ag afin de développer la culture numérique en milieu rural. Le développement et le succès des technologies numériques dans l'agriculture dépendent directement de la capacité des agriculteurs, des vulgarisateurs, des négociants agricoles, de la logistique, du secteur de la transformation, du marketing et des consommateurs à utiliser de manière efficace les outils et les applications numériques¹⁰⁶.

Il est d'autant plus stratégique d'augmenter les niveaux de culture numérique en milieu rural que des **solutions de niche et localisées** commencent à apparaître dans divers sous-secteurs agricoles des pays africains, et que leur croissance se heurte à des obstacles qui s'expliquent par le faible niveau de culture numérique des petits exploitants. Cela

empêche la plupart des agriculteurs d'être mieux connectés à une plus grande partie de la **chaîne de valeur**, ce qui fait que les technologies numériques favorisent les agriculteurs les plus riches¹⁰⁷. De même, les acteurs intermédiaires qui possèdent une culture numérique peuvent opérer un changement par rapport aux agents de vulgarisation, aux négociants et aux vétérinaires agricoles traditionnels, car ils joueraient un rôle plus direct et plus transformateur dans la relation entre les entités privées, en l'occurrence les entreprises technologiques, et les petits exploitants. Ces **agents intermédiaires** devraient être formés directement par des entreprises technologiques, des hubs, des incubateurs, des accélérateurs et d'autres modèles d'éducation formels et informels. C'est aussi un moyen de faire revenir les jeunes dans les zones rurales

¹⁰⁶ <https://digifyafrica.com/industries-in-africa-digital-literacy-essential/>

¹⁰⁷ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

mais aussi de créer dans le secteur agricole de nouveaux segments d'emplois susceptibles d'attirer les jeunes des pays africains. Par conséquent, des agents intermédiaires possédant une culture numérique seront en mesure d'aider directement les petits exploitants à utiliser non seulement les technologies numériques avancées, mais aussi des technologies ciblées pour relever les principaux défis liés à la production agricole, et auront le savoir-faire nécessaire pour assurer la durabilité de ces solutions dans le contexte de l'agriculture.¹⁰⁸. À cet égard, la culture numérique nécessite une démarche coordonnée de la part des gouvernements, des bailleurs de fonds et des acteurs privés afin que la pénétration de la D4Ag et les niveaux de culture numérique dans les zones rurales progressent plus rapidement et puissent contourner les obstacles et les perturbations du marché causés par les intermédiaires traditionnels¹⁰⁹. Pour maximiser l'impact de D4Ag, la portée et la durée de cette initiative complémentaire devraient être axées sur « l'intermédiation humaine ». Les acteurs privés qui développent des **solutions innovantes** peuvent mobiliser des ressources pour soutenir la **formation au numérique** des petits exploitants. En outre, cette démarche peut être intégrée dans leurs stratégies de croissance commerciale. Les bailleurs de fonds peuvent coordonner des actions dans le cadre de leurs projets en faveur de la formation à la culture numérique. En ce qui concerne l'éducation numérique des agriculteurs, les programmes phares publics peuvent avoir un impact positif sur les retombées de la D4Ag dans les pays africains¹¹⁰. La **culture numérique en milieu rural** est également indispensable pour combler la fracture numérique démographique et géographique. Par conséquent, le simple fait qu'il existe des outils technologiques dans les zones rurales ne suffit pas à résoudre les problèmes de culture numérique. Tous les groupes sociaux doivent bénéficier d'une formation leur permettant d'acquérir des compétences numériques, de

les renforcer et de se tenir au fait des dernières évolutions¹¹¹. La fracture numérique entre les hommes et les femmes est un autre défi. En Afrique de l'Est et en Afrique australe, les femmes représentent la moitié de la main-d'œuvre agricole. Une accumulation de facteurs tels que le changement climatique, les conditions météorologiques incontrôlables, la mauvaise qualité des sols et l'inégalité générale entre les hommes et les femmes fait qu'elles sont mal rémunérées pour leur travail. Dans beaucoup de pays, les femmes sont dès le départ défavorisées, sans possibilité de posséder des terres en raison de cadres réglementaires spécifiques. Dans le même temps, les établissements financiers tels que les banques ou les compagnies d'assurance limitent l'accès des femmes à leurs services. Ces facteurs empêchent les femmes de pratiquer une agriculture durable sur le long terme. Les progrès actuels de la technologie numérique permettent de combler la fracture numérique entre les hommes et les femmes. L'introduction de technologies avancées dans les processus agricoles permet d'accroître la productivité et la qualité des récoltes, pour les agricultrices comme pour les agriculteurs, et contribue activement à l'intégration des femmes dans la chaîne de valeur agricole. Le Rwanda a lancé l'initiative **Acheter aux femmes**, qui favorise l'adoption de technologies agricoles numériques visant à aider les agricultrices à se connecter à la chaîne d'approvisionnement et de valeur agricole. Au Kenya, les femmes sont encouragées à adopter et à utiliser des applications pour smartphone qui prédisent le temps qu'il va faire et les aident ainsi à obtenir des récoltes de qualité supérieure. *Uganda Network* travaille activement auprès des femmes pour qu'elles utilisent les technologies numériques afin de créer des profils à partir des données relatives à leurs récoltes¹¹². En outre, des entités privées telles que Vodacom, un opérateur de réseau mobile bien connu sur le continent, ont lancé le projet *Female Farmers Programme*, un programme destiné à améliorer les

¹⁰⁸ <https://ictupdate.cta.int/en/article/the-potential-of-digital-agriculture-in-africa-sid0bb634e64-d72a-4d29-a4e9-acde09785b7b>

¹⁰⁹ <https://agra.org/wp-content/uploads/2020/09/Knowledge-series-Ghana.pdf>

¹¹⁰ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

¹¹¹ <https://osjournal.org/ojs/index.php/OSJ/article/viewFile/2984/382>

¹¹² <https://www.nepad.org/blog/gendering-agriculture-empowering-african-women-farmers-using-modern-technologies>

connaissances en agriculture numérique des petites agricultrices rurales tout en les faisant connaître et en assurant la promotion de leur production¹¹³.

Parce que **la fracture numérique est inégale**, l'objectif prioritaire doit être de privilégier l'accès universel à la connaissance numérique. À cet effet, certaines propositions impliquent une coordination du renforcement des capacités en culture numérique basée sur la segmentation rurale, l'adaptation aux besoins individuels et aux besoins des marchés régionaux et une corrélation entre le niveau d'éducation, la spécialisation de l'agriculteur et les solutions de technologie numérique existantes¹¹⁴. En outre, les bonnes pratiques montrent qu'il y a un besoin urgent de réponse groupée au niveau des pouvoirs publics et des acteurs privés pour combler la fracture numérique entre les hommes et les femmes dans le secteur agricole, car cela permettra à la fois d'autonomiser les femmes dans ce domaine et de rééquilibrer une infrastructure et des cadres politiques et stratégiques inégaux en ce qui concerne les niveaux de culture numérique sur l'ensemble du continent africain.

 back

¹¹³ <https://venturesafrica.com/hundreds-of-sa-female-farmers-empowered-in-vodacom-digital-skills-initiative/>

¹¹⁴ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589721721000362>

A4.6 Inclusion financière rurale

Une grande partie de la population vivant en milieu rural, l'inclusion financière dans les pays africains est à la fois un défi et une opportunité. Les principaux défis à relever concernent **le manque d'infrastructure réseau** et d'agences bancaires dans les zones rurales, ainsi que l'accessibilité financière des services financiers. De nombreuses initiatives locales basées sur des outils et des solutions TIC tels que des **plateformes mobiles** ont été testées pour l'identification des prix du marché local, l'enregistrement de la propriété et des biens fonciers, l'achat d'assurances agricoles et l'accès à des fonds propres privés. Néanmoins, ces initiatives peuvent être étendues et améliorer encore davantage l'**inclusion financière des petits exploitants** dans le secteur de l'agroalimentaire¹¹⁵. L'inclusion financière rurale grâce aux technologies numériques signifie pour les agriculteurs un meilleur contrôle sur leurs revenus, des taux d'épargne plus élevés, des paiements plus efficaces, transparents et traçables qui contribuent à des chaînes de valeur et logistiques plus résilientes et plus rentables¹¹⁶. L'inclusion financière rurale peut prendre de nombreuses formes qui peuvent parfois même être cumulées pour répondre aux différents besoins des petits exploitants. La FAO a récemment mis en œuvre une initiative pertinente qui fait appel à une plateforme de bons agricoles développée en Somalie et la transfère sur une plateforme numérique au Mozambique, sur laquelle les agricultrices peuvent accéder à ces bons pour acheter des semences et des fertilisants¹¹⁷. Un système de bons électroniques est préférable à un système classique car il permet de suivre et d'évaluer les besoins des petits exploitants en intrants agricoles en temps réel et avec beaucoup plus de transparence. Plusieurs projets pilotes ont

été mis en œuvre dans des pays tels que le Lesotho¹¹⁸, le Burkina Faso¹¹⁹ et la Zambie¹²⁰. Chacun de ces projets a rencontré des difficultés et a eu des effets positifs. Par conséquent, la reproductibilité de ces solutions dépend de plusieurs facteurs tels que l'existence de systèmes de bons électroniques simples et conviviaux, une confiance renforcée entre les agriculteurs et les négociants agricoles, la sensibilisation et la fourniture d'intrants agricoles de qualité ainsi que la nécessité d'éviter les distorsions involontaires du marché provoquées par les pouvoirs publics, les ONG ou les agences des Nations unies. Au Mozambique, le succès et l'adaptabilité de cette initiative sont le fruit de la création de systèmes de bons électroniques adaptés à la segmentation des agriculteurs (subsistance/émergence) et d'une coopération étroite entre les développeurs du système et les pouvoirs publics centraux/les collectivités locales dans le but d'identifier les bénéficiaires et de les enregistrer sur la plateforme. Fondamentalement, ces types de solutions numériques sont le résultat d'un effort concerté entre des entités publiques, des prestataires de services et des ONG ainsi que de l'inclusion des petits exploitants, avec la possibilité de fournir des services financiers traçables, sûrs et fiables aux populations les plus vulnérables¹²¹. Les portefeuilles électroniques constituent également une solution numérique viable capable d'éliminer la bureaucratie et les intermédiaires dans la chaîne de valeur de l'agriculture. Dans l'une des régions rurales les plus pauvres du Ghana, où l'accès aux services financiers privés et aux banques est extrêmement, une initiative lancée par une ONG locale (ASI) en collaboration avec le programme d'inclusion financière des petits exploitants agricoles en Afrique de l'AGRA a introduit le concept de

¹¹⁵ https://www.rfilc.org/wp-content/uploads/2020/08/Financial_Inclusion_in_Africa.pdf

¹¹⁶ <https://documents1.worldbank.org/curated/en/915271601013162558/pdf/Digitization-of-Agribusiness-Payments-in-Africa-Building-a-Ramp-for-Farmers-Financial-Inclusion-and-Participation-in-a-Digital-Economy.pdf>

¹¹⁷ <https://www.fao.org/news/story-pt/item/1375626/icode/>

¹¹⁸ <https://www.fao.org/africa/news/detail-news/1460280/>

¹¹⁹ <https://agra.org/wp-content/uploads/2021/01/Revised-Electronic-Voucher-System-Brings-Transparency-to-Agricultural-Subsidy-Programme-1.pdf>

¹²⁰ https://www.balancingact-africa.com/news/telecoms_en/26064/zambia-to-implement-e-voucher-system

¹²¹ <https://www.fao.org/3/I9140EN/i9140en.pdf>

portefeuille numérique pour les petits exploitants ghanéens. Des opérateurs de téléphonie mobile tels que Vodafone et Bharti Airtel ont aidé les entreprises agricoles (fournisseurs d'intrants, acheteurs de produits, etc.) à intégrer dans leur processus des solutions de paiement numérique. Farmerline a apporté son aide pour le suivi et le traitement des paiements électroniques des petits exploitants. D'autre part, les agriculteurs ont bénéficié d'une formation de base en finances et en informatique qui leur a permis de comprendre comment effectuer des opérations avec de l'argent mobile¹²². Au Kenya, l'application gratuite Agri-Wallet¹²³ a été conçue pour permettre aux petits exploitants d'effectuer des paiements mobiles. Elle est connectée à la plateforme M-Pesa et fait office de compte professionnel pour les agriculteurs, leur donnant accès à des fonds provenant de prêteurs privés, à une plateforme pour la vente de leur production, à une connexion directe avec les fournisseurs d'intrants agricoles (C2B) ainsi qu'aux aides publiques (C2G). Grâce à l'intégration prochaine de la Blockchain dans sa plateforme, Agri-Wallet devrait être proposé à l'échelle internationale¹²⁴. Le sous-investissement est l'un des principaux problèmes de l'agriculture africaine. Les plateformes de **crowdfarming** forment un écosystème à part entière sur le continent. Pour l'instant à l'état embryonnaire, des plateformes de crowdfarming développées par des start-up de l'agro-technologie ont vu le jour dans plusieurs pays : Agripool au Ghana, Farmcrowdy au Nigeria, AgriCrowdfunding en Afrique du Sud¹²⁵ et iFarm360 au Kenya¹²⁶, pour n'en citer que quelques-unes. Le développement du crowdfarming dépend en grande partie de la propriété foncière et des mesures destinées à inciter les agriculteurs à investir dans leur sol pour obtenir une production de qualité, de l'assurance des récoltes et de la formation des agriculteurs aux techniques agricoles de pointe. Pour la suite, les perspectives montrent que le crowdfarming

peut offrir des solutions localisées et transformer l'agriculture africaine en un développement socio-économique durable où les entreprises de l'agritech forment un lien fiable entre les investisseurs privés et les stratégies publiques africaines visant améliorer le rôle de l'agriculture dans un pays¹²⁷.

Les **services financiers numériques** nécessitent une approche différente de celle qui a été adoptée pour les zones urbaines. Pour commencer, ils doivent être adaptés à l'irrégularité des revenus agricoles des petits exploitants et requièrent un service client suffisamment présent sur le terrain pour aider les agriculteurs à utiliser les services financiers numériques et les former ; une protection contre les opérations frauduleuses, une connectivité mobile et un partenariat public-privé pour améliorer l'infrastructure de connectivité rurale ; une coordination entre les fournisseurs techniques de solutions financières numériques, les prestataires de services, les pouvoirs publics centraux, les collectivités locales et les petits exploitants ; l'adaptation de l'inclusion financière aux réalités rurales (développement des solutions d'argent mobile) ; la fourniture de services ciblés, y compris un soutien privé et/ou public en faveur de l'assurance des récoltes ; un accès à la connaissance et à l'information sur les méthodes agricoles et les prix du marché qui permettra d'augmenter les revenus agricoles¹²⁸. La **finance numérique peut elle aussi** également changer la donne grâce à des partenariats entre les opérateurs de téléphonie mobile et les institutions de microfinance pour développer ce que l'on appelle le « crédit numérique », comme l'a fait HaloYako en Tanzanie. Les fournisseurs de téléphonie mobile disposent déjà d'une clientèle établie et grandissante, d'où l'intérêt de ces partenariats avec les institutions de microfinance traditionnelles. Les institutions de microfinance peuvent également former des partenariats directement avec des prestataires de services techniques ou des

¹²² <https://agra.org/news/how-digital-payments-simplify-cash-flow-for-african-rural-economies/>

¹²³ <https://agri-wallet.com/>

¹²⁴ <https://www.cta.int/en/digitalisation/article/agri-wallet-a-wallet-for-smallholder-farmers-sid00f60f624-f62a-4b58-bd27-bd2c838b724f>

¹²⁵ <https://agricrowdfunding.co.za/>

¹²⁶ <https://www.ifarm360.com/crowdfund>

¹²⁷ <https://african.business/2020/08/agribusiness-manufacturing/agritech-platforms-revolutionise-farming-investment/>

¹²⁸ https://www.ifad.org/documents/38714170/40185433/dfs_teaser.pdf/3f055c11-380e-443c-bc1b-be7a8dbeb2aa

fintech¹²⁹.

La réussite de l'inclusion financière dans l'Afrique rurale devrait reposer sur deux approches simultanées : un **environnement réglementaire favorable et un modèle économique** directement adapté aux difficultés rencontrées par les agriculteurs africains. Par exemple, l'argent mobile devient une solution réalisable et évolutive dans le cadre d'un partenariat public-privé où les banques centrales nationales s'associent à des opérateurs de réseaux mobiles et à des établissements financiers pour réguler les fluctuations des paiements mobiles¹³⁰. L'Afrique subsaharienne recèle un potentiel encore inexploité considérable en matière d'**argent mobile et de paiement numérique**. Cette solution s'impose parce qu'elle est économique, offre des circuits sûrs et présente des avantages pour la chaîne de valeur agricole. Certaines zones rurales sont financièrement intégrées grâce à des réseaux d'agents qui paient directement les récoltes aux agriculteurs (B2P)¹³¹. L'action du secteur privé devrait également tendre vers un accord au niveau de la chaîne logistique/de valeur concernant l'adoption du paiement numérique. À cet égard, un secteur entier peut s'engager dans la transition vers une meilleure inclusion financière dans les zones rurales. Les **partenariats** entre les acteurs de l'agriculture et les prestataires de services de paiement numérique (PSP) peuvent également favoriser la réduction des frais sur les transactions grâce au paiement de masse si tous les acteurs de la chaîne de valeur et d'approvisionnement adhèrent à la démarche¹³².

Cependant, la principale difficulté réside dans les limites actuelles de l'argent mobile : les paiements numériques instantanés ne peuvent pas être utilisés dans l'immédiat pour payer d'autres achats au niveau local. Les petits exploitants se méfient également des programmes d'aide publique, car les fonds ne

sont pas versés immédiatement. À court terme, la numérisation de l'agriculture peut accélérer l'inclusion financière dans les zones rurales grâce à des mécanismes de paiement de gouvernement à personne¹³³. Dans ce contexte, les États doivent mettre en œuvre des actions ciblées pour les écosystèmes ruraux de SFN et faciliter le processus de **conversion de l'argent électronique en espèce**, ce qui réduira la charge financière pour les agriculteurs¹³⁴. Ils doivent revoir le cadre réglementaire du paiement numérique et le contrôle de la fiscalité des services numériques afin d'encourager l'inclusion financière en milieu rural. Une approche gouvernementale descendante en termes de **numérisation des services publics et des ressources** des ministères de l'agriculture permettra d'accélérer le développement du paiement numérisé. Les partenaires de développement doivent, en collaboration avec les pouvoirs publics des pays africains, les PSP et les organismes financiers locaux, mettre en œuvre des actions ciblées pour construire et consolider l'**infrastructure** TIC nécessaires dans les zones rurales, créer des **plateformes numériques** uniques pour élargir l'acceptation de l'argent électronique, améliorer la traçabilité des transactions pour les petits exploitants, assurer l'interopérabilité entre l'offre et la demande, assurer la stabilité financière et augmenter la disponibilité des bornes CICO (cash in-cash out). À cet égard, la taxation dans les zones dépourvues de borne ou d'agent CICO doit être subventionnée le plus possible. Attirer des agents ruraux pour les SFN, renforçant ainsi le maillage dans les zones mal desservies, et limiter les frais de transaction supplémentaires peuvent avoir pour effet d'améliorer l'inclusion financière.

[back](#)

¹²⁹ https://www.afi-global.org/sites/default/files/publications/2018-08/AfPI_Special%20Report_AW_digital.pdf

¹³⁰ https://media.africaportal.org/documents/saia_sop_210_oji_20150224.pdf

¹³¹ <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/resources/agri-dfs-emerging-business-models-to-support-the-financial-inclusion-of-smallholder-farmers/>

¹³² <https://documents1.worldbank.org/curated/en/>

915271601013162558/pdf/Digitization-of-Agribusiness-Payments-in-Africa-Building-a-Ramp-for-Farmers-Financial-Inclusion-and-Participation-in-a-Digital-Economy.pdf

¹³³ <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

¹³⁴ <https://documents1.worldbank.org/curated/en/915271601013162558/pdf/Digitization-of-Agribusiness-Payments-in-Africa-Building-a-Ramp-for-Farmers-Financial-Inclusion-and-Participation-in-a-Digital-Economy.pdf>



A4.7 Gouvernance de l'agriculture numérique

L'**objectif 9** des objectifs de développement durable, « **Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation** », sous-entend qu'il ne peut y avoir de développement sans technologie et sans innovation. L'amélioration de la recherche agricole, de la diffusion et de l'adoption des technologies est l'un des quatre axes prioritaires du cadre continental **Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA)**.

Les technologies innovantes jouent un rôle clé et l'**espace d'innovation de l'agriculture numérique** dans les pays africains ne cesse de se développer. La plupart des centres agro-technologiques sont situés au Kenya (58), en Afrique du Sud (46), au Nigeria (34) et au Ghana (15). Ces pays sont ceux qui présentent la plus forte pénétration des écosystèmes de centres d'incubation et d'accélération technologiques en Afrique subsaharienne. Le Kenya occupe la première place, non seulement en raison de la **densité de ses hubs technologiques**, mais aussi parce que plus de 70 % de sa population utilisent l'argent mobile¹³⁵. Parmi les autres pays dotés de hubs technologiques, on peut citer le Sénégal et la Côte d'Ivoire en Afrique de l'Ouest, le Maroc, la Tunisie et l'Égypte en Afrique du Nord, ainsi que le Zimbabwe et l'Ouganda en Afrique de l'Est¹³⁶. Néanmoins, la capacité des espaces d'innovation agro-technologique à se développer dépend dans une large mesure de plusieurs facteurs : l'environnement réglementaire, l'accès au financement, le capital humain, l'infrastructure et l'intégration culturelle¹³⁷.

Si les collectivités locales s'impliquent relativement peu dans l'écosystème d'incubation, les organisations internationales

de développement ont étendu leur présence au niveau régional en développant des espaces d'innovation spécifiques au secteur agricole. L'objectif de ces espaces d'innovation, tels que les hubs, les incubateurs ou les accélérateurs spécialisés dans les TIC pour l'agriculture, consiste à coordonner l'identification des initiatives locales et de faire connaître les possibilités de financement afin d'attirer les entrepreneurs locaux. Parmi ces pratiques mondiales à impact local figure l'organisation de bootcamps d'innovation dans le cadre de l'accélérateur d'innovation du PAM, où les entrepreneurs locaux ont la possibilité de présenter leur idée et d'obtenir un financement, un mentorat et l'accès à un réseau mondial de leaders dans le secteur de l'agriculture numérique¹³⁸. Le **parc technologique iREACH**, premier parc technologique agricole d'Afrique de l'Ouest, est un exemple de réussite. Un deuxième parc ouvrira bientôt ses portes au Ghana¹³⁹. Le PAM a également lancé le **centre d'innovation IGNITE**, pour la région de l'Afrique de l'Est, qui est une prolongation de l'accélérateur d'innovation. L'objectif est de tisser des liens étroits avec les principaux acteurs de l'agriculture numérique, des ONG aux start-ups et aux entreprises du secteur privé, afin de tester, de piloter et d'étendre les innovations dans les domaines de l'agro-technologie, des systèmes alimentaires, des chaînes de valeur alimentaires, de la nutrition, de la protection sociale, de l'énergie et de l'aide aux petits exploitants¹⁴⁰.

Le point le plus important à retenir de ces développements est que, sur le continent africain, les espaces d'innovation peuvent fonctionner plus efficacement dans des **cadres d'écosystème** où il est possible d'adapter aux besoins et aux difficultés des agriculteurs des

¹³⁵ https://olc.worldbank.org/system/files/59440 ASA%20Exec%20Summ_bleeds-crops.pdf

¹³⁶ <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/03/Africa>

¹³⁷ https://olc.worldbank.org/system/files/59440 ASA%20Exec%20Summ_bleeds-crops.pdf

¹³⁸ <https://innovation.wfp.org/eastern-africa>

¹³⁹ <https://www.agridigitale.net/article-first-west-african-agriculture-technology-park-opens-doors-to-public.html>

¹⁴⁰ <https://innovation.wfp.org/eastern-africa>

solutions groupées allant de la recherche à la validation du concept et aux solutions pilotes¹⁴¹. De nombreuses start-ups et entreprises évoluent encore au sein d'un écosystème d'innovation fragmenté. C'est pour cette raison que **les centres d'excellence régionaux, les instituts de recherche nationaux et les initiatives du secteur privé** ont plus de facilité à se développer et à devenir durables dans le cadre de modèles fonctionnels destinés à soutenir les petits exploitants et leur accès à la connaissance ainsi que l'utilisation des technologies innovantes mises au point par les principales parties prenantes¹⁴². Les espaces d'innovation ont toutes les chances d'être évolutifs dès lors que les pouvoirs publics, les entrepreneurs, les investisseurs et les petits exploitants forment un écosystème qui recherche, teste et lance des solutions numériques aux problèmes classiques qui permettent d'éviter les pertes de récolte, de former les agriculteurs à l'utilisation des technologies numériques, d'encourager les pouvoirs publics à lancer des programmes de financement et de convaincre les principaux acteurs locaux de la fintech, du monde universitaire et du secteur des start-up de créer des partenariats pour l'innovation numérique dans l'agriculture africaine¹⁴³. Par conséquent, les technologies agricoles révolutionnaires en Afrique devraient apporter des solutions en matière de productivité agricole, de liens avec le marché, de data intelligence, d'inclusion financière et de sources d'énergie alternatives¹⁴⁴. En ce sens, les **parcs technologiques** peuvent être considérés comme des cadres de partenariat élargis et inclusifs agissant comme un mécanisme de soutien pour les investisseurs privés, les innovateurs, les acteurs publics et les petits exploitants. L'investissement dans les technologies innovantes dans le cadre des parcs technologiques peut assurer la continuité des **projets de renforcement des capacités et de développement**. Les solutions

innovantes pour l'agriculture peuvent être diffusées de manière intégrée en ciblant directement les petits exploitants qui en tireraient de multiples avantages : amélioration des taux de culture numérique, de la productivité, de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Dans le même ordre d'idées, les financements publics et privés de l'agrotechnologie réduiraient les risques liés au retour sur investissement, car ils représentent des modèles solides de mise en commun du capital de croissance. De cette manière, le statu quo actuel fragmenté et la dissociation du développement agricole et de la technologie conduiraient plutôt à une **collaboration renforcée** entre les partenaires du programme, les investisseurs, les bailleurs de fonds publics/privés, la R&D&I et les partenaires technologiques dans les pays africains.¹⁴⁵ L'adoption des innovations peut également se faire dans les parcs technologiques où les entreprises de l'agri-tech et les opérateurs de téléphonie mobile bénéficiaient d'une feuille de route plus favorable pour l'entrée sur le marché et l'utilisation par les petits exploitants. Les opérateurs de téléphonie mobile jouent notamment un rôle clé dans les espaces d'innovation de l'agriculture numérique, car ils peuvent piloter la plupart des technologies agricoles révolutionnaires dans des environnements réels.

En outre, le lien avec les **politiques publiques** et les **ORM** est primordial si l'on veut maximiser les avantages de l'adoption de technologies révolutionnaires dans l'agriculture. En ce sens, l'espace d'innovation de l'agriculture numérique peut être renforcé s'il devient le centre des stratégies de transformation numérique¹⁴⁶. Le rôle des opérateurs de téléphonie mobile doit encore être élargi et mieux intégré dans les écosystèmes d'innovation existants et futurs, puisque 13 % seulement de l'ensemble des hubs technologiques du continent africain ont

¹⁴¹<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33961/9781464815225.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

¹⁴²https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WFP%20FOOD%20SYSTEMS%20REPORT_FINAL_FOR%20PRINT_2_6.01.22.pdf

¹⁴³https://olc.worldbank.org/system/files/59440_ASA%20Exec%20Summ_bleeds-crops.pdf

¹⁴⁴<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33961/9781464815225.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

¹⁴⁵https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/WFP%20FOOD%20SYSTEMS%20REPORT_FINAL_FOR%20PRINT_2_6.01.22.pdf

¹⁴⁶<https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/the-opportunity-for-smart-farming-in-the-middle-east-and-north-africa/>

mis en place un partenariat avec une société de téléphonie mobile, ce qui laisse entrevoir un important potentiel inexploité. En d'autres termes, les solutions numériques testées dans les espaces d'innovation peuvent être commercialisées par les opérateurs de téléphonie mobile qui y sont associés, ce qui a un effet multiplicateur et permet d'atteindre les petits exploitants de manière plus rapide et plus efficace¹⁴⁷.

Une autre voie stratégique peut être consolidée par des plans de mise en œuvre concrets et des actions telles que le **Programme d'incubation de l'agroalimentaire en Afrique (AAIP)** proposé par la Commission de l'Union africaine. Cette initiative pourrait conduire à la création de **centres, d'incubateurs et de réseaux d'accélérateurs** spécialisés pour l'agriculture numérique. Le succès de ces approches repose sur la création de synergies entre les agripreneurs, les plans stratégiques nationaux, les projets spécifiques dédiés à l'accès au financement pour les développements innovants et les innovateurs mondiaux capables d'assurer un mentorat et une formation adéquats.

D'autres modèles de coopération supposent des partenariats bilatéraux, voire multilatéraux, comme l'initiative récente de start-ups tunisiennes et d'acteurs sénégalais de l'agroalimentaire visant à développer en commun des solutions agrotechniques¹⁴⁸.

Les **collaborations universitaires** sont également des démarches intéressantes dans le contexte des espaces d'innovation si les étudiants et les chercheurs sont encouragés à créer des incubateurs internes pour développer et tester des applications de technologie numérique pertinentes. Ce type d'actions peut déboucher sur la mise en place de programmes régionaux de bourses d'études, d'aides au tutorat, de pôles d'incubation ou de centres d'excellence. Le protocole d'accord signé entre le Conseil interuniversitaire pour l'Afrique de l'Est (IUCEA) et le Forum régional des universités

pour le renforcement des capacités en agriculture (RUFORUM) en Afrique de l'Est en est un exemple. Elles suivent les feuilles de route de la Stratégie continentale pour l'éducation en Afrique, ou CESA, 2016-25, et de la Stratégie pour la science, la technologie et l'innovation en Afrique 2024 (STISA-2024)¹⁴⁹. En janvier 2022, un appel à propositions a été lancé avec le soutien des pouvoirs publics du Ghana, du Malawi et du Mozambique dans le cadre du projet de **centres universitaires d'excellence** en Afrique de l'Est et australe (ACE II). L'objectif est de renforcer les collaborations au niveau des universités et de poursuivre la recherche dans les domaines clés de l'agriculture régionale¹⁵⁰. Les échanges scientifiques entre l'Afrique et l'Europe gagnent également en importance. INRAE et le CIRAD ont mis au point, avec 20 universités et organismes de recherche agricole africains, un partenariat commun visant à développer des programmes de recherche, de formation et d'innovation complets sur l'agriculture. L'objectif est de créer des laboratoires et des infrastructures de recherche internationaux ouverts aux partenaires africains, français et européens¹⁵¹. Une autre bonne pratique s'est imposée dans le cadre du projet ERASMUS+ GEOMAG en Tunisie, avec des étudiants et des professionnels qui participent activement à des sessions d'ingénierie pédagogique et qui partagent leur savoir-faire sur les moyens permettant d'optimiser le secteur agricole grâce à l'utilisation de la géomatique¹⁵². Les collaborations universitaires présentent donc différentes dimensions, selon qu'il s'agit de coopération intrarégionale (Sud-Sud) ou de coopération internationale (Nord-Sud), et peuvent porter sur l'application de technologies numériques spécifiques à l'agriculture ou répondre à des objectifs généraux dans le but d'attirer les financements nécessaires pour stimuler l'innovation numérique dans le domaine de la science axé sur le secteur agroalimentaire.

¹⁴⁷ <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/03/Africa>

¹⁴⁸ <https://www.agri-tech.tn/un-nouveau-projet-en-agri-tech-pour-les-professionnels-de-lagriculture-au-senegal/>

¹⁴⁹ <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=202102230921277>

¹⁵⁰ <https://www.iucea.org/pre-call-for-applications-for-additional-financing-under-the-african-higher-education-centres-of-excellence-ace-ii-af/>

¹⁵¹ <https://www.cirad.fr/en/press-area/press-releases/2021/africa-france-agricultural-research-programme>

¹⁵² <http://geomag.uvt.tn/moodle/>

[back](#)



A5 Objectifs stratégiques, buts, actions et résultats

Codes couleur :

C

Actions au niveau continental (UA)

R

Actions au niveau régional (CERs)

N

Actions au niveau national (état membre)

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
Objectif stratégique A	But A.1 Fournir la connectivité et l'infrastructure nécessaires pour soutenir l'agriculture numérique en mettant l'accent sur les communautés rurales.	C R N	Activité A.1.1 Promouvoir l'investissement dans des infrastructures de base et inclusives afin de mieux se préparer à l'agriculture numérique (électricité, réseaux mobiles et fibre optique, satellite, centres de données, matériel agricole).	→ L'amélioration de la couverture et de la connectivité dans les zones rurales permet de développer et de fournir des services d'agriculture numérique.	Connectivité des petits exploitants dans les zones rurales multipliée par deux.	2024 - 2030	Les coûts d'infrastructure ne sont pas estimés.	
Renforcer et développer l'infrastructure pour l'agriculture numérique		R N	Activité A1.2 : Explorer de nouvelles solutions de connectivité abordables et au niveau local pour permettre l'agriculture numérique dans les zones/communautés rurales et isolées.	→ Réduction des coûts - amélioration de l'accessibilité financière.	25 % des agriculteurs africains ont accès à l'Internet.	2024 - 2030	Les coûts d'infrastructure ne sont pas estimés.	
		R N	Activité A1.3 : Permettre aux petits exploitants agricoles d'accéder aux technologies numériques de base et inclusives et aux innovations afin d'améliorer leur productivité et leur accès aux marchés.	→ Sécurité alimentaire, moyens de subsistance durables.	Le niveau de revenus des petits exploitants africains bénéficiant d'un accès aux technologies numériques de base a augmenté de 100 %.	2024 - 2030	Les coûts d'infrastructure ne sont pas estimés.	

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
		N	Activité A.1.4 Promouvoir la connectivité du dernier kilomètre dans tous les pays.	→ Augmentation de la demande en agriculture numérique et de son utilisation.	Coût ramené à moins de 25 \$ le Mb/s par mois dans tous les pays d'ici à 2030 (similaire à l'initiative africaine E-rate).	2024 - 2030	Les coûts d'infrastructure ne sont pas estimés.	Agences des Nations Unies, Agences de développement international, Secteur privé, états
Objectif stratégique B Adoption nationale de l'agriculture numérique	B.1 Promouvoir l'élaboration de stratégies nationales d'agriculture numérique ou d'e-agriculture.	C R N	Activité B1.1 : Promouvoir l'élaboration des stratégies nationales d'agriculture numérique/e-agriculture conformes aux plans de développement nationaux et qui intègrent les initiatives et les projets D4Ag existants. Faciliter le partage d'expérience dans la conception et la mise en œuvre de l'agriculture numérique nationale sur le continent.	→ Existence de stratégies nationales d'agriculture numérique qui servent de base à l'investissement dans la numérisation de l'agriculture.	En 2030, chaque état membre a ratifié une stratégie d'agriculture numérique d'e-agriculture/.	2024 - 2030	12.500.000 250 000 par stratégie nationale pour 50 pays. Ce montant n'inclut pas la mise en œuvre des stratégies nationales.	UA, organisations multilatérales, agences de développement international, banques de développement, centres de recherche
		C	Activité B1.2 : Veiller à ce que les questions transversales soient prises en compte à tout moment.	→ Les aspects de l'égalité entre les hommes et les femmes, de l'emploi des jeunes et de l'intelligence climatique sont inscrits dans toutes les stratégies nationales.	Ces aspects sont prévus dans les stratégies nationales.	2024 - 2030	550.000 10.000 par stratégie nationale pour 55 pays.	UA
	B.2 Promouvoir les initiatives numériques nationales	C R N	B.2.1 Aider les états membres à mettre en place et à renforcer des registres des exploitations agricoles.	→ Ces registres permettent d'améliorer le contrôle des subventions, les systèmes de bons, la traçabilité et l'évaluation de la solvabilité.		2024 - 2030	12.500.000 250.000 par registre national pour 50 pays	Agences des Nations Unies, états

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
		C	• B.2.2 Promouvoir l'irrigation solaire et l'automatisation de l'irrigation (études, formations, fabrication, réglementation des tarifs de rachat de l'électricité).	→ Réduction de l'utilisation des énergies fossiles pour l'irrigation, réduction des émissions.	L'étude sera réalisée et partagée en 2025.	2024 - 2025 (2030)	100.000	UA, organisations multilatérales, agences de développement international, banques de développement
		N	B.2.3 Introduire et encourager la traçabilité et la certification agriculture et élevage)	→ Amélioration de la qualité des produits, accès aux marchés internationaux, lutte contre les maladies.	20 pays ont introduit la traçabilité pour au moins une chaîne de valeur.	2024 - 2030 (2030)	13.750.000 250.000 par pays et par chaîne de valeur	États
		C	B.2.4 Promouvoir l'assurance basée sur des indices et d'autres modèles d'assurance hybrides (études, formations, implémentation).	→ Amélioration de la résilience des systèmes agricoles.	Disponibilité de l'étude. 90% des agriculteurs africains ont accès à des assurances basées sur des indices	2024 2030	1.000.000 (mise en œuvre non comprise) engagement du secteur privé	UA, secteur privé, organisations multilatérales, agences de développement international, banques de développement
Objectif stratégique C Créer des environnements favorables à l'agriculture numérique.	C.1 Promouvoir une infrastructure favorable à l'agriculture numérique.	N	C.1.1 Améliorer l'interopérabilité, la qualité et le partage des données. Développer des plateformes nationales de données agricoles.	→ Des plateformes de données ouvertes offrent un accès gratuit à des données pertinentes pour l'agriculture.	Tous les États membres ont mis en place des plateformes de données permettant d'accéder gratuitement aux données statistiques agricoles pertinentes.	2024 - 2030	55.000.000 1.000.000 par plateforme de données national	Agences des Nations Unies, organisations multilatérales, agences de développement international, banques de développement

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
	C.2 Améliorer la réglementation en matière de cybersécurité et de protection de la vie privée	C	C.2.1 Elaborer des normes continentales minimales pour la confidentialité des données et la cybersécurité.	→ Lorsqu'il n'existe pas de normes nationales, des normes continentales minimales sont utilisées.	Des normes continentales minimales sont élaborées	2024 - 2025	200.000	Agences des Nations Unies
		N	C.2.2 Engager des travaux législatifs, politiques et réglementaires pour répondre aux besoins de l'agriculture numérique à tous les niveaux.	→ Les États membres ont mis en œuvre des politiques adéquates.	25 pays ont mis en place une réglementation nationale sur la confidentialité des données 25 pays sont dotés d'un groupe de travail opérationnel sur la cybersécurité	2024 - 2030	Partie des stratégies nationales et de leurs plans de mise en œuvre	Agences des Nations Unies
	C.3 Gouvernance de l'agriculture numérique et collaboration.	C	C3.1: Aider les États membres à ratifier les traités et cadres internationaux et à les intégrer dans leurs normes nationales en matière d'agriculture numérique (ex. : Convention de Malabo sur la cybersécurité).	→ Les cadres internationaux sont adoptés.	Tous les États membres ont adopté des cadres internationaux pour l'agriculture numérique.	2024 - 2030	1.000.000	Agences des Nations Unies, organisations multilatérales, agences de développement international, banques de développement
		C R N	C3.2: Renforcer la collaboration entre l'agriculture, les TIC et les autres secteurs nécessaires à la mise en œuvre de l'agriculture numérique à tous les niveaux (ex. : groupes de travail, tables rondes multipartites).	→ Favoriser l'agriculture numérique par la sensibilisation et la collaboration entre les ministères de l'agriculture et des TIC.	80 % des stratégies agricoles nationales ont été élaborées en commun par les ministères nationaux de l'agriculture et des TIC.	2024 - 2030	1.300.000 500.000 au niveau continental et 100.000 par CER.	Agences des Nations Unies, agences de développement international, banques de développement

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
	C.4 Promouvoir un environnement des affaires favorable à l'agriculture numérique	N	C.4.1 Promouvoir la création de hubs technologiques	→ Croissance et maturation des écosystèmes d'incubation et d'investissement D4Ag en Afrique	Chaque pays a au moins un hub technologique en place pour 5 millions d'habitants	2024 - 2030	Non estimé -> indépendant du secteur	Agences des Nations Unies
	C.5 Améliorer la qualité des données et l'accès à ces dernières.	C	C.5.1 Réaliser une étude sur les données gratuites et les sources de données pour l'agriculture numérique	→ Accélérateur de l'agriculture numérique	Le guide Data for Agriculture est disponible gratuitement.	2024 - 2025	200.000	Agences des Nations Unies, centres de recherche
Objectif stratégique D Développement du capital humain D4Ag	D.1 Renforcer les capacités de collecte, de validation et d'analyse des données sur l'agriculture.	C R N	D.1.1 Implémenter des initiatives en matière de collecte et d'analyse des données, créer des centres de données nationaux et rendre accessibles des données précises et à jour sur l'agriculture. La collaboration avec l'initiative 50x2030 sera assurée.	→ Données agricoles plus disponibles, plus exactes, plus complètes, plus à jour et plus accessibles.	80 % des États membres disposent d'un personnel qualifié dans les centres nationaux de données agricoles.	2026 - 2030	10.000.000 (400.000 par état pour 25 pays)	Agences des Nations Unies, organes statutaires des agences des NU, CERs, états membres
	D.2. Promouvoir les technologies intelligentes de pointe telles que l'intelligence artificielle, la technologie blockchain, l'IdO, l'apprentissage automatique et le Big Data.	N	D.2.1 Collaboration scientifique sur les technologies agricoles numériques innovantes. ● Créer des hubs technologiques autour des technologies agricoles intelligentes ● Promouvoir la collaboration internationale entre les universités. ● Promouvoir la collaboration avec les organisations internationales dotées de programmes D4Ag ● Des cours et des séminaires collaboratifs de courte durée (y compris des MOOC) sur les technologies de pointe. ● Des programmes d'échanges internationaux pour soutenir les universités africaines.	→ Davantage de technologies intelligentes intégrées dans les solutions africaines d'agriculture numérique.		2024 - 2030	11.000.000 (200.000 par état membre)	Secteur privé, agences de développement international, agences des Nations Unies, groupes globaux d'entreprises et d'industries, centres de recherche, institutions tertiaires, programmes d'incubation, opérateurs de

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
								réseau mobile
	D.3. Promouvoir la collaboration entre les ministères de l'agriculture et de l'infrastructure.	C	D.3.1 Créer un groupe de travail sur l'agriculture numérique composé de représentants des ministères de l'agriculture et des TIC/de l'infrastructure des CER. Visioconférence régulières (deux fois par an)	→ Groupe de travail fonctionnel avec des réunions régulières	Création au niveau des CER d'un groupe de travail transfrontalier composé de représentants des groupes agriculture/TIC et infrastructures.	2025 - 2026 (2030)	100.000 (25.000 par année)	UA, CERS, Agences des Nations Unies
	D.4 Élargissement des compétences en D4ag des agriculteurs et des services de conseil rural	C	D.4.1 Analyse continentale des services de conseil et de vulgarisation en ligne.	→ Compréhension approfondie de la disponibilité, du type, de la qualité et de la portée des systèmes de conseil numérique en Afrique.	Document complet sur l'état du conseil en ligne en Afrique.	2024 - 2025	100.000	UA, initiatives continentales, centres de recherche
		C	D.4.2 Mise à disposition des serveurs et des logiciels centralisés pour la mise en place de plateformes de conseil en ligne.	<ul style="list-style-type: none"> → Les services nationaux de vulgarisation utilisent cette plateforme. → Augmentation du nombre d'agriculteurs qui bénéficient des services de conseil en ligne. → Amélioration des pratiques agricoles, des rendements, des revenus et de la résilience. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plateforme disponible en 2025 • 25 % des États membres de l'UA ont adopté la plateforme de conseil de l'UA. 	2025 - 2026 (2030)	1.400.000 Développe-ment : 1.000.000 Coût annuel: 100.000	AUDA-NEPAD, agences des Nations Unies
Objectif stratégique E Sensibilisation, connaissance	But E.1 : Sensibiliser à l'agriculture numérique.	C	E1.1 : Cr éation d'un centre de connaissances continental sur l'agriculture numérique dans les langues officielles pour les pays membres et les CER afin que	→ Une plateforme de connaissances sur l'agriculture numérique est	100 documents sont disponibles dans 4 langues Plus de 1 000	2024 - 2025	800.000 Développe-ment: 300.000 Coût annuel:	AUDA-NEPAD, agences de développement internationales,

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
s et réseaux dans le domaine de l'agriculture numérique.			tous les pays et les CER puissent prendre leurs décisions en s'appuyant sur la même base de connaissances. Les traductions se feront automatiquement dans les langues officielles de l'UA	disponible au niveau continental.	téléchargements par plus de 500 utilisateurs dans plus de 25 pays	(2030)	100.000 pour 5 années	agences des Nations Unies, centres de recherche
		C	E1.2 : Organisation des conférences continentales annuelles sur l'agriculture numérique.	→ Sensibilisation accrue aux potentiels, aux avantages et aux risques de l'agriculture numérique, ainsi qu'aux enseignements qui en sont tirés.	1 ^e conférence organisée en 2024 4 conférences organisées d'ici à 2030	2026 - 2030	500.000 (100.000 chacune)	UA, initiatives continentales, agences des Nations Unies, centres de recherche
But E2 : Échange de connaissances		C	E2.1 : Mise en place d'un forum continental sur l'agriculture numérique avec des sous-groupes qui se consacrent aux questions liées aux cas d'utilisation (conseil en ligne, accès au marché, agriculture de précision, mise en commun des machines, etc.) et aux thèmes intersectoriels (ex. : agriculture intelligente face au climat (voir chapitre A4.4), égalité entre les hommes et les femmes, emploi des jeunes). L'IA et l'AA permettent la traduction automatique entre les langues officielles de l'UA, ce qui favorise les échanges transfrontaliers.	→ Amélioration des échanges au niveau continental sur l'agriculture numérique	Fin 2024 : x utilisateurs de y pays se sont inscrits et z thématiques ont été créées	2024 - 2025 (2030)	800.000 Développement: 300.000 Coût annuel: 100.000 pour cinq années	AUDA-NEPAD, agences des Nations Unies, centres de recherche
		C	E2.2 : Enregistrement sur la plateforme de toutes les stratégies et politiques nationales et régionales pour l'agriculture, l'agriculture numérique et les TIC.	→ Amélioration du suivi des activités D4Ag.	En 2030, tous les documents stratégiques et politiques sont enregistrés et accessibles.	2024 - 2030	100.000	CERs, États

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
But E3 : Aligner et rassembler les différents programmes, projets et initiatives des parties concernées.	C	E3.1 : Créer une table ronde multipartite pour l'agriculture numérique avec des réunions virtuelles régulières.	→ Amélioration du suivi des activités D4Ag.	4 réunions organisées au niveau international.	2026 - 2030	250.000 (50.000 par réunion)	UA, agences des NU, centres de recherche, organisations multilatérales, groupes globaux d'entreprises et d'industries	
	C	E3.2 : Développer un répertoire des initiatives, programmes et projets nationaux et régionaux en matière d'agriculture numérique sur le centre de connaissance	→ Synergies dans la promotion et le développement de l'agriculture numérique. → Tirer les enseignements des succès et des échecs.		2024 - 2030	1.475.000 <i>Développement des fonctionnalités du plateau (2026): 100.000 Sondage par an: 275.000 (5.000 par état)</i>	États, CERs	
	C	E3.3 : Intégrer l'agriculture numérique dans les programmes existants et futurs de l'UA.	→ Inclusion de l'agriculture numérique dans tous les nouveaux programmes de l'UA liés à l'agriculture.	X nombre de partenariats et d'engagements établis	2024 - 2030	500.000 <i>+ Engagement du secteur privé</i>	Agences des NU, banques de développement, centres de recherche, agences de développement internationales	
	R	E3.4 : Intégrer l'agriculture numérique dans les programmes régionales existantes et futurs des CERs.	→ Inclusion de l'agriculture numérique dans tous les nouveaux programmes de des CER liés à l'agriculture.	X nombre de partenariats et d'engagements établis	2024 - 2030	800.000 <i>(100.000 par CER)</i> Engagement du	Agences des NU, banques de développement, centres	

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
							secteur privé engagement	de recherche, agences de développement internationales
Objectif stratégique F Portée et utilisation de la D4Ag	F.1 Promouvoir des plateformes régionales d'agriculture numérique sur le changement climatique	R	F.1.1 Créer des groupes de travail régionaux sur l' e-agriculture intelligente face au climat (voir chapitre A4.4) qui se réuniront deux fois par an pour échanger sur le sujet.	→ Sensibilisation à l'agriculture intelligente face au climat, amélioration de l'échange de technologies.	Groupe de travail créé.	2024 (2030)	2.400.000 50.000 par CER par an	Agences des Nations Unies, banques de développement, centres de recherche
		R	F.1.2 Développer des portails de données régionaux sur le changement climatique en une seule plateforme.	→ Amélioration de la coordination dans le domaine de l'IPDM et renforcement de la résilience des systèmes agricoles.	Plateforme de données fonctionnelle et accessible fin 2025.	2025 - 2026 (2030)	2.040.000 Développement: 1.000.000 Coût annuel pour hébergement et maintenance: 100.000 Coût annuel par CER: 20.000	Agences des Nations Unies, banques de développement, centres de recherche
	F.2 Promouvoir des plateformes régionales d'agriculture numérique pour l'alerte précoce et la gestion des nuisibles et des maladies	R	F.2.1 Créer des groupes de travail régionaux chargés des systèmes d'alerte précoce en matière de nuisibles et de maladies .	→ Sensibilisation à l'IPDM transfrontalière, amélioration de l'échange de technologies.	Groupe de travail créé.	2024 (2030)	2.400.000 50.000 par CER par an	Agences des Nations Unies, banques de développement, centres de recherche
		R	F.2.2 Développer des portails de données régionales pour l'IPDM.	→ Amélioration de la coordination dans le domaine de l'IPDM et renforcement de la	Plateforme de données fonctionnelle et accessible	2027 - 2028 (2030)	2.000.000 Développement: 1.000.000 Coût annuel pour hébergement et	Agences des Nations Unies, banques de développement, centres de recherche

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
				résilience des systèmes agricoles.			maintenance: 100.000 Coût annuel par CER : 50.000	
	F.3 Promouvoir l'esprit d'entreprise des jeunes et la participation des femmes dans le domaine de l'agriculture numérique.	N	F.3.1 Promouvoir l'esprit d'entreprise dans le domaine de l'agriculture numérique chez les jeunes et la participation des femmes.	→ Amélioration de la coordination dans le domaine de l'IPDM et renforcement de la résilience des systèmes agricoles.	Contenus créés et intégrés dans le hub	2024 - 2030	100.000	Agences des Nations Unies, organisations multilatérales
		C N	F.3.2 Promouvoir l'agriculture numérique à l'école et aux institutions tertiaires l'université (-> STN EDU). Organiser des hackathons, des bootcamps.	→ Favoriser la création de start-ups. Accélérer la transformation numérique de l'agriculture.		2024 - 2030	Non estimé engagement du secteur privé	UA, initiatives continentales, secteur privé, universités
	But F.4 Promouvoir l'esprit d'entreprise et l'innovation dans l'agritech	N	F.4.1 Partenariat public-privé pour une technologie de l'agriculture numérique	→ Augmentation du nombre d'entreprises du secteur des TIC ayant des connaissances dans le domaine de l'agriculture. → Augmentation du nombre de start-ups agritech qui réussissent.		2024 - 2030	Non estimé engagement du secteur privé	Secteur privé
Objectif stratégique G : Mobiliser des ressources et des financements pour la mise	But G1 : Mobilisation des ressources.	C	G1.1 : Collaborer avec les États membres, les partenaires de développement et les entités multilatérales afin de mobiliser des ressources à investir dans l'agriculture numérique.	→ Obtenir le financement nécessaire à la mise en œuvre de la SAN.		2024 - 2030	Non estimé	
		C	G1.2 : Encourager la participation des partenaires de développement et du secteur privé au financement coordonné de l'agriculture numérique.	→ Obtenir le financement nécessaire à la mise en œuvre de la SAN.		2024 - 2030	Non estimé	

Stratégie d'agriculture numérique de l'Union africaine – Octobre 2023

Objectifs stratégiques :	Buts		Activités	Résultats	Objectif indicatif et KPI	Calendrier	Estimation des besoins en ressources (US\$)	Partenaires potentiels
en œuvre durable de programmes d'agriculture numérique.	G2. Programmes de financement et programmes D4ag adéquats	C	G2.1 : Explorer les modèles permettant d'augmenter le financement consacré par le secteur privé à l'agriculture numérique grâce à des partenariats publics et privés.	Obtenir le financement nécessaire à la mise en œuvre de la SAN.		2024 - 2030	Non estimé	
		C	G2.2 : Promouvoir le cadre d'investissement des ODD à tous les niveaux (continental, régional et national) en faisant appel à divers canaux.	→ Exploiter les synergies de transformation entre les secteurs.	Synergies intersectorielles développées.	2024 - 2030	Non estimé	
		C	G2.3 : Investir dans des organisations qui contribueront à la croissance de l'agriculture numérique à tous les niveaux (national, régional et continental).	→ Mettre en synergie la transformation numérique de l'agriculture.		2024 - 2030	Non estimé	

A6 Indices pertinents pour la sélection des axes prioritaires des stratégies nationales de transformation numérique.

Risque climatique

Le **Indice des Risques Climatiques (IRC)**¹⁵³ est une valeur basée sur les pertes en vies humaines et en infrastructures subies au cours d'une année par un pays. L'IRC mondial de GermanWatch est une analyse des impacts des événements météorologiques extrêmes basée sur des ensembles de données très fiables. Ces données sont collectées, nettoyées, validées, analysées et fournies par la plus grande compagnie de réassurance au monde, Munich-Re. Ces événements extrêmes étant de nature aléatoire et ponctuelle, un indice agrégé dérivé de ces valeurs annuelles établit une moyenne sur les deux dernières décennies et permet de mieux comprendre les risques climatiques auxquels un pays est exposé. On peut critiquer le fait que cet indice est basé sur des données historiques alors que le changement climatique modifie la situation, mais il n'existe pas d'indice fiable pour l'avenir.

La carte démontre qu'il peut y avoir des systèmes numériques régionaux de prévision et d'atténuation des phénomènes météorologiques climatiques extrêmes dans les catégories indiquées. Les pays en rouge ont été exposés aux risques les plus élevés au cours des vingt dernières années, principalement en raison des cyclones provenant de l'hémisphère sud de l'océan Indien. La plupart des pays en orange ont besoin de systèmes de prévision à long terme des périodes de sécheresse ; des

synergies peuvent se dégager entre les pays des régions sud, nord et du nord-est.

La Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (FICR) publie des données similaires,¹⁵⁴ mais les maladies sont incluses dans ces données et il n'existe pas d'analyse régionale. Pour accéder à EM-DAT, la base de données internationale sur les catastrophes naturelles : <https://www.emdat.be/database>.

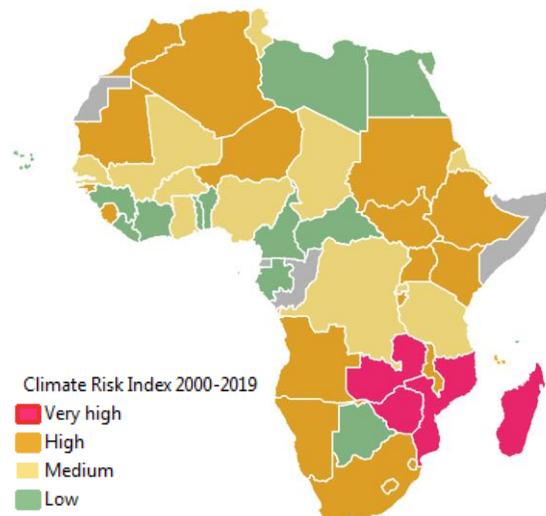


Illustration 16 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Risque climatique basé sur l'IRC des vingt dernières années 2000-2019

Stress hydrique

L'indicateur de stress hydrique de la FAO est basé sur une évaluation des ressources en eau renouvelables des pays. Sa valeur est

proportionnelle au stress hydrique auquel un pays est confronté. Le stress hydrique est défini comme le rapport des prélèvements totaux d'eau douce par tous les grands secteurs sur les

¹⁵³ <https://www.germanwatch.org/en/crisis-risk-index>

¹⁵⁴ <https://reliefweb.int/report/world/world-disasters-report-2020-come-heat-or-high-water-tackling-humanitarian-impacts>

ressources totales renouvelables en eau douce, après prise en compte des besoins en eau de l'environnement. Les pays en stress hydrique ont encore plus besoin de solutions d'économie d'eau dans l'agriculture. Les solutions agricoles numériques telles que l'irrigation de précision et la surveillance par télédétection des cultures soumises au stress peuvent contribuer à optimiser la consommation d'eau et donc à protéger les ressources. Il existe différents indicateurs du stress hydrique, certains prenant en compte la production industrielle, d'autres excluant l'agriculture. L'indice de stress hydrique de la FAO a été spécifiquement conçu pour le secteur agricole. La représentation spatiale de l'ensemble de données le montre clairement, en particulier dans les pays d'Afrique du Nord. Il est possible de trouver des synergies, par exemple en faisant appel à des plateformes satellitaires communes pour l'acquisition de données, en créant des groupes de réflexion multinationaux et des centres technologiques pour l'irrigation numérique, la recherche, la production et la commercialisation transfrontalière de matériels tels que des

Pourcentage d'agriculture irriguée

Le stress hydrique ne justifie pas à lui seul l'investissement dans de meilleures technologies d'irrigation. Ces technologies ne sont utiles que si l'agriculture irriguée représente une part importante de la production. La FAO publie un indicateur du pourcentage de la superficie cultivée d'un pays qui est équipée pour l'irrigation. La transposition de ces chiffres sur la carte continentale montre que les pays en situation de stress hydrique sont également ceux qui dépendent le plus de l'agriculture irriguée, à l'exception peut-être de l'Éthiopie et de l'Afrique du Sud. Dans le cas de l'Éthiopie et du Soudan, il n'est pas certain que les accords internationaux sur les ressources en eau des bassins fluviaux soient pris en compte.

La connectivité mondiale

La connectivité mobile d'un pays joue un rôle important pour l'agriculture et pour un large

capteurs numériques d'humidité du sol basés sur des logiciels.

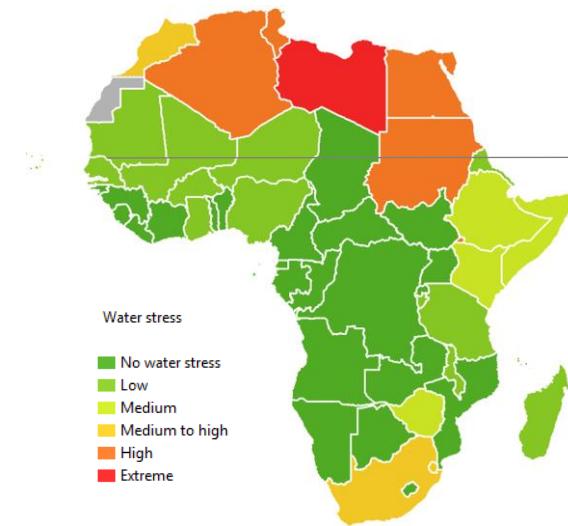


Illustration 17 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Stress hydrique basé sur les données de la FAO 2000-2017. Dans les pays en rouge et orange foncé, les ressources renouvelables en eau douce sont surexploitées

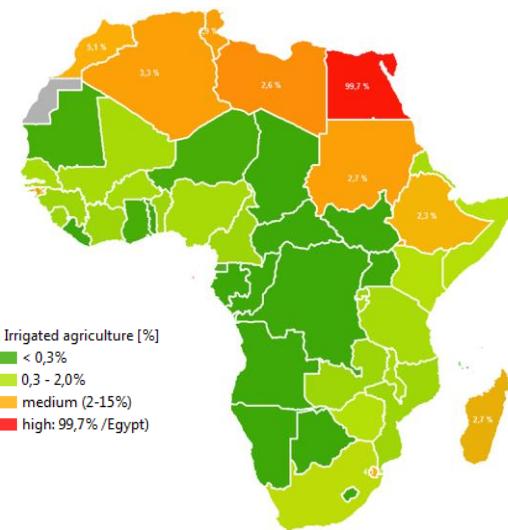


Illustration 18 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Pourcentage d'agriculture irriguée sur la base des données de l'annuaire statistique 2020 de la FAO.

éventail de solutions numériques destinées aux utilisateurs finaux tels que les agriculteurs.

les pêcheurs et les éleveurs. Un certain niveau de connectivité est nécessaire pour que les applications et les systèmes SMS, USSD, RVI et de messagerie vocale puissent fonctionner. Cet indicateur est donc essentiel pour les cas d'utilisation tels que le conseil en ligne, les solutions de gestion agricole et les systèmes d'alerte précoce.

La GSMA calcule cet indicateur à partir de 39 sous-indicateurs relatifs à l'infrastructure, à l'accès financière, à la préparation des consommateurs et au contenu.

Toutes les données sont accessibles sur l'outil web de la GSMA¹⁵⁵ ou dans ses rapports annuels.

D'autres informations à ce sujet proviennent de l'UIT (prix des services TIC¹⁵⁶, Perspectives d'évolution de la réglementation des TIC¹⁵⁷), du Forum économique mondial (indice de préparation aux réseaux¹⁵⁸ mesurant la capacité potentielle des pays à exploiter les opportunités offertes par les TIC à partir de 4 piliers : la technologie, les personnes, la gouvernance et l'impact) et de l'Alliance pour un Internet abordable (A4AI) (coût de l'accès à l'Internet).

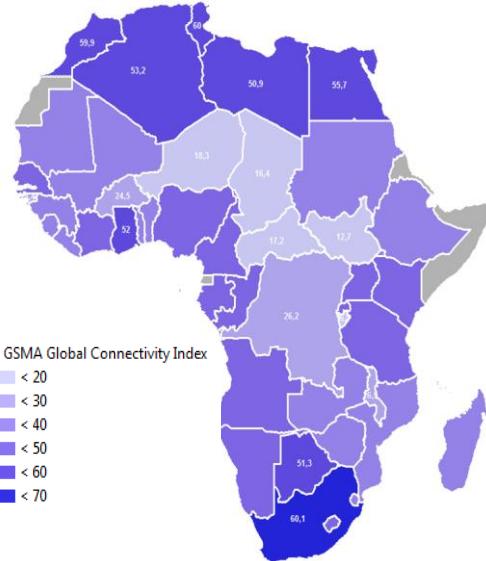


Illustration 19 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Connectivité mobile basée sur l'indice de connectivité mobile 2021 de la GSMA.

Accès à l'électricité dans les zones rurales

Le taux d'accès au réseau électrique de la population rurale joue un rôle dans tous les cas d'utilisation où les agriculteurs, les pêcheurs et les éleveurs sont amenés à utiliser des terminaux, généralement des téléphones simples ou des smartphones. L'absence d'accès à l'électricité un obstacle majeur à la numérisation de l'agriculture, car les petits exploitants vivent généralement dans les zones rurales les plus reculées.

Les données sur l'accès à l'électricité proviennent de différentes sources :

- Le World Energy Outlook 2020 de l'Agence internationale de l'énergie (AIE)¹⁵⁹ indique la proportion de la population qui a accès

à l'électricité et de celle qui n'y a pas accès, avec une ventilation par pays et entre populations urbaines et rurales.

- La Banque mondiale publie des données sur l'accès à l'électricité¹⁶⁰ qui sont agrégées dans une base de données commune avec d'autres partenaires du programme Énergie durable pour tous (Agence internationale de l'énergie et de l'énergie), puis désagrégées pour obtenir les chiffres de la population urbaine et de la population rurale.
- L'initiative Énergie durable pour tous (SEforALL) suit la progression des ODD et englobe donc le suivi de l'accès des populations à l'électricité. Les données les plus récentes¹⁶¹ datent de 2020.

¹⁵⁵ <https://www.mobileconnectivityindex.com/>

¹⁵⁶ <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/ICTprices/default.aspx>.

¹⁵⁷ ICT Regulatory Tracker : <https://app.gen5.digital/tracker/>

¹⁵⁸ <https://networkreadinessindex.org/nri-2020-countries/>.

¹⁵⁹ <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.

¹⁶⁰ <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCE.ZS>.

¹⁶¹ <https://www.seforall.org>.

¹⁶² <https://www.seforall.org/data-stories/seforall-analysis-of>

Comme la plupart de ces données sont disponibles gratuitement, il existe plusieurs intermédiaires qui offrent un accès combiné à ces données sous la forme de cartes, de tableaux et de rapports. Datareportal[5], qui rassemble en ligne des milliers de ressources, permet d'accéder en ligne à un ensemble complet de données par pays, par région et par continent.

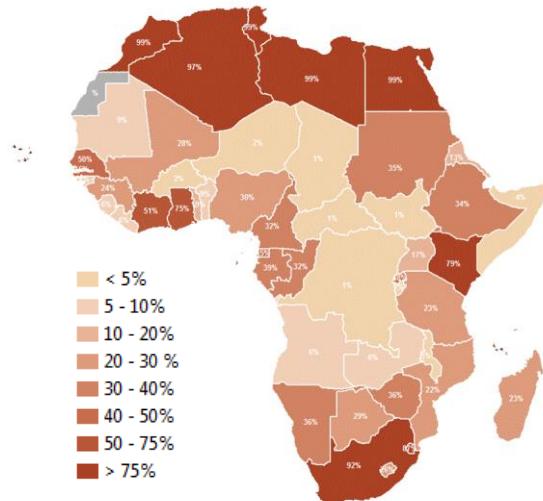


Illustration 20: Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : accès rural à l'électricité sur la base des données 2018 de l'AIE.

L'innovation dans le monde

Les technologies innovantes sont un moteur de la transformation numérique de l'agriculture. L'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) a mis au point **l'indice mondial de l'innovation**, qui couvre certains pays africains. Il « établit chaque année un classement de la performance de l'écosystème d'innovation des économies du monde entier, tout en mettant en évidence les forces et les faiblesses de l'innovation et les failles constatées dans les critères de mesure de l'innovation ».¹⁶³

C'est donc un indicateur de l'environnement favorable aux technologies innovantes.

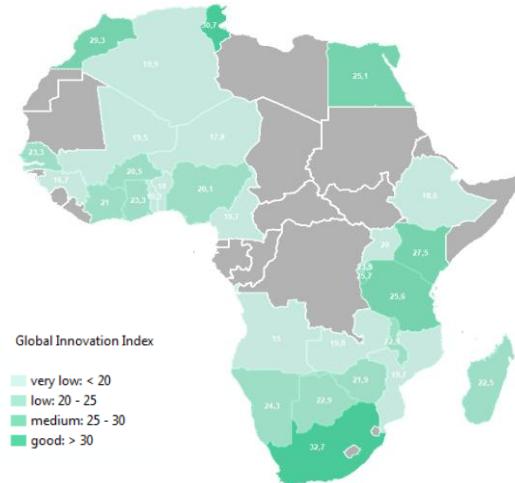


Illustration 21 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Indice mondial de l'innovation basé sur les données 2018 de l'OMPI.¹⁶⁴

Urbanisation

sdg7-progress-2020

¹⁶³ https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/.

¹⁶⁴ Tracking SDG7: The Energy Progress Report, 2020: <https://www.iea.org/reports/tracking-sdg7-the-energy-progress-report-2021>.

L'urbanisation joue un rôle, car les marchés sont plus centralisés lorsque les taux d'urbanisation sont élevés. Les distances de transport peuvent augmenter, mais si les réseaux de transport sont bons, cela peut aussi être un atout. Des taux d'urbanisation plus élevés ont malheureusement pour effet d'attirer les jeunes vers ces centres. D'autre part, c'est dans ces zones urbanisées que l'on trouve généralement le plus grand nombre de jeunes travailleurs qualifiés, d'entrepreneurs, de développeurs de logiciels, ceux-ci étant pour la plupart issus de familles d'agriculteurs. Mais en corrélant la carte avec la DAgRI, on constate que les taux d'urbanisation élevés semblent plutôt constituer un obstacle à la numérisation de l'agriculture. Le Kenya, le Nigeria, le Ghana et l'Égypte, qui affichent tous des valeurs DAgRI exceptionnelles, présentent des taux d'urbanisation moyens.

La FAO fournit chaque année ces données dans sa base de données FAOSTAT : <https://www.fao.org/faostat/en/#data/OA>.

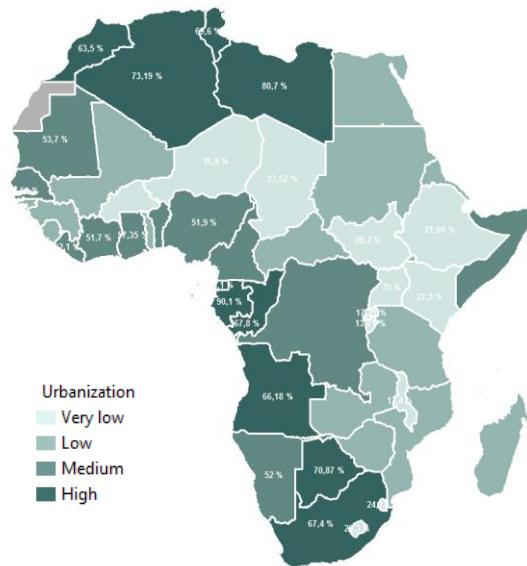


Illustration 22 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Taux d'urbanisation des pays africains, d'après les données 2018 de la FAO¹⁶⁵.

Inclusion financière rurale

L'indice d'inclusion financière de l'agriculture (FlagI) a été développé dans le cadre de la phase d'évaluation de la situation de la SAN. Cet indice est calculé à partir des données collectées par la Banque mondiale et provenant de la base de données FINDEX. La formule et les paramètres sont décrits dans le rapport d'évaluation de la SAN. Les valeurs nationales d'inclusion financière ne sont pas forcément utiles pour évaluer le potentiel de l'agriculture numérique, car les chiffres sont généralement répartis de manière très asymétrique entre les zones urbaines et les zones rurales. L'inclusion financière dans les zones rurales est un moteur majeur de la numérisation de l'agriculture et est particulièrement importante pour les solutions de marché en ligne, les logiciels de gestion de coopératives et d'agriculture contractuelle et tous les logiciels dont les services sont payants.

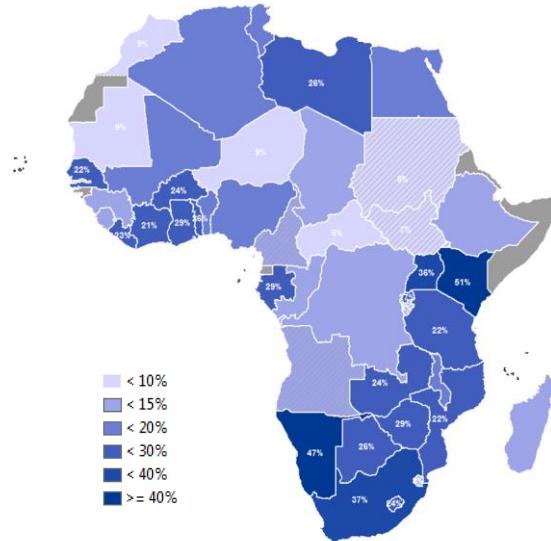


Illustration 23 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Indicateur d'inclusion financière rurale basé sur les indicateurs de la base de données FINDEX 2018 de la Banque mondiale¹⁶⁶.

¹⁶⁵ <https://www.fao.org/faostat/en/#country>.

¹⁶⁶ <https://www.fao.org/faostat/en/#country>.

Prix des services de données mobiles haut débit

L'utilisation des données mobiles dépend dans une large mesure du prix que le consommateur doit payer. La carte des prix des données mobiles en Afrique montre que les pays enclavés sont défavorisés, tandis qu'au Ghana, au Kenya, en Namibie, en Égypte et en Afrique du Sud, le prix des données est bas ou modéré. C'est donc dans ces pays que l'on trouve le plus grand nombre d'utilisateurs de solutions D4Ag. Cet indicateur est surtout utile pour les applications à forte intensité de données, celles qui fonctionnent à l'aide de cartes ou qui permettent de visionner des vidéos. Les services de conseil simples par SMS ou USSD ne sont pas concernés.

La base de données de l'UIT sur le prix des services TIC compare les prix de détail des services TIC, ce qui permet de comparer l'accessibilité financière dans les différents pays. Le panier de prix est composé de cinq types de services : (1) faible utilisation voix et données mobiles, (2) forte utilisation voix et données mobiles, (3) voix mobile, (4) données mobiles, et (5) haut débit fixe.

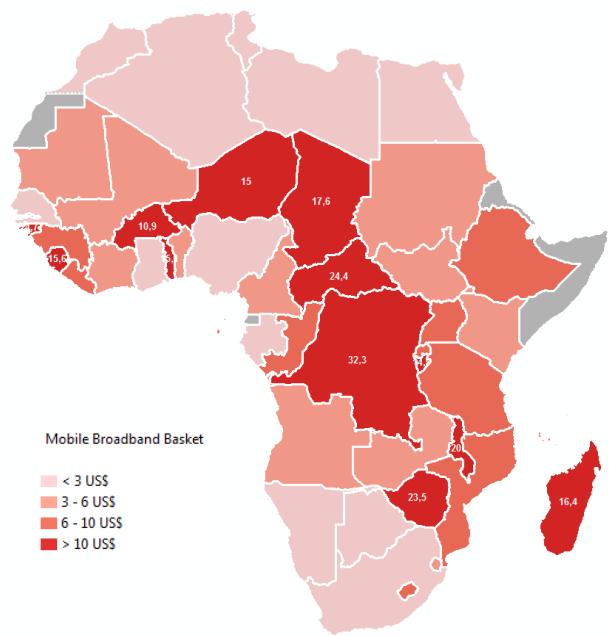


Illustration 24 : Élaboration de la SAN 2022 dans le cadre du projet PRIDA : Panier de prix des données mobiles haut débit en pourcentage du RNB mensuel par habitant des pays, sur la base des données de l'UIT pour 2021¹⁶⁷.

167

<https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/>

[ICTprices/default.aspx](#)

A7 Références bibliographiques

- Addom, B et Enghild, A. (décembre 2018). *Attracting private sector investment to digitalise African farming'. Centre technique de coopération agricole et rurale.* Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.cta.int/en/digitalisation/article/attracting-private-sector-investment-to-digitalise-african-farming-sid053a6cbed-475f-46fe-bc5d-a5feb137495c>
- ACET. (2017). *African Transformation Report- Agriculture Powering Africa's Economic Transformation* The African Center for Economic Transformation. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://acetforafrica.org/acet/wp-content/uploads/publications/2017/10/ATR17-full-report.pdf>
- Boyera, S., (2018). Dans ICT Update Issue 86/CTA. <https://ictupdate.cta.int/en/issues/86-precision-agriculture-for-smallholder-farmers>
- Camp, H., (2018). Dans ICT Update Issue 86/CTA. <https://ictupdate.cta.int/en/issues/86-precision-agriculture-for-smallholder-farmers>
- Ceballos, Francisco, & Kramer, B. (2019). From index to indemnity insurance using digital technology: Demand for picture-based crop insurance (0 ed.). International Food Policy Research Institute. <https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133524>
- Derlagen, C., Magrini, E. (2020, December 28). *Four policy game-changers for post-pandemic African agriculture in 2021*. LSE. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://blogs.lse.ac.uk/africaatlse/2020/12/28/four-policy-game-changers-fao-post-pandemic-african-agriculture-2021/>
- Ehui, S. (2018, July 16). *How can digital technology help transform Africa's food system?* Blogs de la Banque mondiale. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://blogs.worldbank.org/node/28640>
- Ehui, S. (2018, February 7). *Why technology will disrupt and transform Africa's agriculture sector—in a good way.* Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://blogs.worldbank.org/voices/why-technology-will-disrupt-and-transform-africa-agriculture-sector-good-way>
- Ekekwe, N. (2017, May 18). *How Digital Technology Is Changing Farming in Africa?* Harvard Business Review. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://hbr.org/2017/05/how-digital-technology-is-changing-farming-in-africa?autocomplete=true>
- FAO. (2013) Calvin Miller, V.N. Saroja and Chris Linder. *ICT uses for inclusive agricultural value chains.* Rome. Récupéré en février 2022 sur www.fao.org/docrep/017/aq078e/aq078e.pdf
- FAO. (2018). *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050.* Rome. 224 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.fao.org/3/I8429EN/i8429en.pdf>
- FAO. (2020). *"The State of Food and Agriculture. Overcoming water challenges in agriculture.* Rome. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://doi.org/10.4060/cb1447en>
- Krell, N. et al. *A comparison of global agricultural monitoring systems and current gaps.* Agricultural Systems, Volume 168, 2019, Pages 258-272, ISSN 0308-521X, Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://doi.org/10.1016/j.agst.2018.05.010>.
- Graham, K. (2017, October 3). *Africa's agriculture needs a big dose of digital transformation.* Digital Journal. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.digitaljournal.com/tech-science/africa-s-agriculture-needs-a-big-dose-of-digital-transformation/article/504124>
- Gray, B., Babcock, L., Tobias, L., McCord, M., et al. (novembre 2018) *DIGITAL FARMER PROFILES: Reimagining Smallholder Agriculture.* USAID. Récupéré le 4 novembre 2021 sur

https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/15396/Data_Driven_Agriculture_Farmer_Profile.pdf

GSMA. (2021). *The Mobile Economy Sub-Saharan Africa - gsma.com*. GSMA. Récupéré le 2 novembre 2021 sur https://www.gsma.com/mobileconomy/wp-content/uploads/2021/09/GSMA_ME_SSA_2021_English_Web_Singles.pdf.

GSMA. (2018). *Opportunities in agricultural value chain digitisation. Learnings from Ghana*. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/wp-content/uploads/2018/01/Opportunities-in-agricultural-value-chain-digitisation-Learnings-from-Ghana.pdf>

[Jouanjean, M., Casalini, F., Wiseman, L. et Gray, E. \(2021, March 3\) Issues around data governance in the digital transformation of agriculture. European Commission: Récupéré le 4 novembre 2021 sur https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/issues-around-data-governance-digital-transformation-agriculture_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/issues-around-data-governance-digital-transformation-agriculture_en)

Krishnan, A., Banga, K., and Mendez-Parra, M. (2020, March) *Disruptive technologies in agricultural value chains. Insights from East Africa*. Récupéré le 4 novembre 2021 sur https://cdn.odi.org/media/documents/disruptive_agritech_-_5_mar_2020_-_final_draft.pdf

Panel Malabo Montpellier (2019) *Byte by Byte: Policy Innovation for Transforming Africa's Food System with Digital Technologies*. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/133277/filename/133488.pdf>

Panel Malabo Montpellier *Trading Up: Policy innovations to expand food and agricultural trade in Africa*. Dakar, Sénégal: AKADEMIYA2063. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.mamopanel.org/media/uploads/files/MaMo-summary-english-Trade-der.pdf>

Msengezi, C. and Nesoba, D, (2018). Dans ICT Update Issue 87/CTA. <https://ictupdate.cta.int/en/issues/87-weather-data-for-agriculture>

OCDE. (2019). *Digital Opportunities for Better Agricultural Policies*, OECD Publishing, Paris. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://doi.org/10.1787/571a0812-en>.

OCDE. (2019) *Digital Transformation of the Agriculture and Food System*. Récupéré le 4 novembre 2021 sur https://issuu.com/oecd.publishing/docs/the_digital_transformation_of_the_a

OECD (2021), *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2021: Addressing the Challenges Facing Food Systems*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2d810e01-en>.

Phatty-Jobe, A. (septembre 2020). *Digital Agriculture Maps 2020 State of the Sector in Low and Middle-Income Countries*. GSMA. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.idhsustainabletrade.com/uploaded/2020/10/GSMA-Agritech-Digital-Agriculture-Maps.pdf>

Svensson, J., Yanagizawa Drott, D (2010). *Tuning in the Market Signal: The Impact of Market Price Information on Agricultural Outcomes*. Récupéré le 22 février 2022 sur <https://citeseerx.ist.psu.edu>

Sophie Treinen, S. et van der Elstraeten, A. FAO. *Gender and ICTs: "Gender and ICTs - Mainstreaming gender in the use of information and communication technologies (ICTs) for agriculture and rural development."* FAO. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.fao.org/3/i8670en/I8670EN.pdf>

Tsan, M., Totapally, S., Hailu, M. et Addom, B. (2021). *The Digitalisation of African Agriculture Report 2018–2019*. CTA Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.cta.int/en/digitalisation-agriculture-africa>

USAID *Digitizing the Agriculture Value Chain*. Récupéré le 4 novembre 2021 sur https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/15396/Why_Where_and_How_Digital_Tools_Impact_the_Value_Chain.pdf

- Banque mondiale. (2018). *The Role of Digital Identification in Agriculture: Emerging Applications*, Washington, DC: World Bank License: Creative Commons Attribution 3.0 IGO (CC BY 3.0 IGO). Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31216/The-Role-of-Digital-Identification-in-Agriculture-Emerging-Applications.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Banque mondiale. (2011). *ICT in Agriculture: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions*. Washington, DC. © Banque mondiale. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12613> License: CC BY 3.0 IGO
- Banque mondiale. (2015). *Big Data Solutions: Innovative Approaches to Overcoming Agricultural Challenges in Developing Nations by Harnessing the Power of Analytics*. World Bank, Washington, DC. © Banque mondiale. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26436> License: CC BY 3.0 IGO
- Banque mondiale. (23 avril 2019). *Future of Food: Harnessing Digital Technologies to Improve Food System Outcomes*. Récupéré le 4 novembre 2021 sur <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/publication/future-of-food-harnessing-digital-technologies-to-improve-food-system-outcomes>
- Wyrzykowski, R. (24 novembre 2020). *Mobile connectivity in Sub-Saharan Africa: 4G and 3G connections overtake 2G for the first time*. Mobile for Development. Récupéré le 2 novembre 2021 sur <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/mobile-connectivity-in-sub-saharan-africa-4g-and-3g-connections-overtake-2g-for-the-first-time/>.