



sodexam

Partner with
France™

ADAPT
ACTION

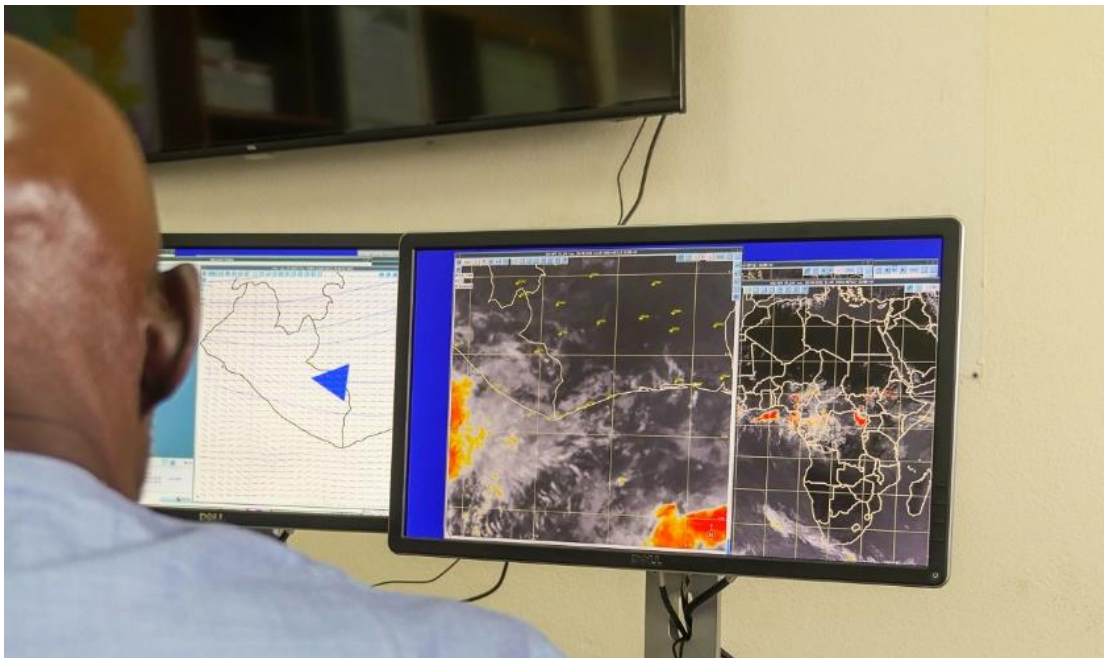
UN PROGRAMME



Étude des besoins et stratégie de développement des services climatiques dans le domaine de l'agriculture en Côte d'Ivoire

Inventaire et analyse des services climatiques et météorologiques en Côte d'Ivoire ainsi que dans la sous-région et pistes de développement et recommandations pour la SODEXAM/DMN

6 MAI 2022



LIVRABLE N°4/14 – V7

N° de CONCOURS : CZZ2152



Cette opération d'assistance technique est financée par l'Agence Française de Développement (AFD) dans le cadre de la Facilité Adapt'Action. Cette Facilité, démarrée en mai 2017, appuie les pays africains, les PMA et les PEID dans la mise en œuvre de leurs engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris sur le Climat, par le financement d'études, d'activités de renforcement des capacités et d'assistance technique, dans le secteur de l'adaptation en particulier. Les auteurs assument l'entière responsabilité du contenu du présent document. Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement celle de l'AFD ni de ses partenaires.

TABLE DES MATIERES

RÉSUMÉ EXÉCUTIF	7
INTRODUCTION	15
1. MÉTHODOLOGIE	17
1.1. Collecte des données et des informations	17
1.2. Revue des bonnes pratiques en matière d'élaboration et de dissémination de produits et services agro-météorologiques	19
2. ÉTAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR LA SODEXAM/DMN	20
2.1. Présentation générale de la SODEXAM	20
2.2. Offre actuelle en services météorologiques et agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN	35
2.3. Utilisateurs.....	54
2.4. Ressources et politique tarifaire.....	54
2.5. Besoins de la SODEXAM/DMN.....	61
3. ÉTAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR LES ACTEURS DE LA RECHERCHE ET VULGARISATION AGRICOLE	73
3.1. L'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER)	73
3.2. Le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA).....	76
3.3. World Agroforestry Center (ICRAF)	80
4. ÉTAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR 3 INTERPROFESSIONS AGRICOLES	83
4.1. Services développés par l'interprofession du riz	83
4.2. Services développés par l'interprofession du coton.....	83
4.3. Services développés par l'interprofession de l'anacarde	84
4.4. Conclusion et recommandations.....	85
5. ÉTAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR LES ACTEURS AGRO-INDUSTRIELS	86
5.1. Société de Culture Bananière (SCB).....	86
5.2. Sucrerie Africaine – Côte d'Ivoire (SUCAF CI)	87
5.3. SACO Barry Callebaut	87
5.4. Les filiales du groupe SIFCA	88
6. COMPARAISON RÉGIONALE DES SERVICES AGRO-CLIMATOLOGIQUES	91
6.1. Services développés au Sénégal	91
6.2. Services développés au Mali.....	100
6.3. Services développés au Burkina Faso	108
6.4. Contribution des ONGs au système de services climatiques.....	112
6.5. Bonnes pratiques en matière de services climatiques et météorologiques potentiellement pertinentes pour la Côte d'Ivoire	113
6.6. Comparaison régionale des services agrométéorologiques.....	120
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	123
ANNEXES	130
Annexe 1 : questionnaires transmis à la DMN et aux interprofessions pour l'état des lieux des services climatiques.....	130
Annexe 2 : questionnaire d'enquête auprès de l'ANACIM et des acteurs du secteur privé.....	189
Annexe 3 : processus d'élaboration des produits agrométéorologiques	191
Annexe 4 : exemple de bulletin décadaire agrométéorologique	199

Annexe 5 : exemple de bulletin feu de brousse	205
Annexe 6 : descriptions de produits agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN	209
Annexe 7 : exemple de bulletin agroclimatique trimestriel du CNRA	222
Annexe 8 : agro-industriels contactés par le groupement	230
Annexe 9 : exemple de Fiche n°1 élaborée par le CILSS	232

FIGURES

FIGURE 1 : ORGANIGRAMME DE LA SODEXAM	20
FIGURE 2 : ORGANIGRAMME DE LA SODEXAM/DMN	22
FIGURE 3 : RÉPARTITION DES VENTES DE PRODUITS ET SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES PAR LA SODEXAM/DMN PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ	55
FIGURE 4 : RÉPARTITION DES VENTES DE PRODUITS MÉTÉOROLOGIQUES DE LA SODEXAM/DMN PAR TYPE DE PRESTATIONS OU PRODUITS	55
FIGURE 5 : SCHÉMA DE DIFFUSION DE L'INFORMATION AGROMÉTÉOROLOGIQUE AU SÉNÉGAL.....	93
FIGURE 6 : EXEMPLE DE SMS ENVOYÉS PAR LA PLATEFORME SMS.....	93
FIGURE 7 : LE MODÈLE JOKALANTE.....	98
FIGURE 8 : MÉCANISME DE FONCTIONNEMENT DU CNSC AU MALI	102
FIGURE 9 : SCHÉMA DE CIRCULATION DE L'INFORMATION AGROMÉTÉOROLOGIQUE AU MALI.....	105
FIGURE 10 : CHAÎNE NATIONALE POUR LES SERVICES CLIMATOLOGIQUES AU BURKINA FASO	109

TABLEAUX

TABLEAU 1 : RÉCAPITULATIF DES ÉTAPES DE COLLECTE DE DONNÉES DE L'ACTIVITÉ 2.....	18
TABLEAU 2 : EFFECTIFS DE LA SODEXAM/DMN EN 2017 ET AU 1ER JANVIER 2021	24
TABLEAU 3 : RÉSEAU DE STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES OPÉRÉES PAR LA SODEXAM/DMN (APPRÉCIATION QUALITATIVE SEULEMENT DONT L'EXPLICATION EST DONNÉE CI-DESSOUS)	24
TABLEAU 4 : RÉCAPITULATIF DES ACCORDS DE COLLABORATION SIGNÉS ENTRE LA SODEXAM/DMN ET LE CNRA, L'ICRAF ET LE MINEDD-PNCC.....	26
TABLEAU 5 : RÉCAPITULATIF DES PRINCIPAUX ACCORDS DE COLLABORATION SIGNÉS ENTRE LA SODEXAM/DMN ET DES STRUCTURES TIERCES	28
TABLEAU 6 : RÉCAPITULATIF DES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT ACTUELS PORTANT SUR LE RENFORCEMENT DES SERVICES AGROCLIMATIQUES EN CÔTE D'IVOIRE.....	31
TABLEAU 7 : OFFRES DE PRODUITS ET SERVICES MÉTÉOROLOGIQUES ET CLIMATIQUES DÉVELOPPÉS PAR LA SODEXAM/DMN, AVEC FORMATS ET CANAUX DE DIFFUSION.....	36
TABLEAU 8 : INDICATEURS AGROMÉTÉOROLOGIQUES MESURÉS ET PRODUITS PAR LA SODEXAM/DMN.....	48
TABLEAU 9 : GRILLE TARIFAIRE DES PRODUITS AGROMÉTÉOROLOGIQUES DE LA SODEXAM/DMN	58
TABLEAU 10 : PROPOSITION DE BESOINS À COURT ET MOYEN TERME (1 À 5 ANS) EN ÉQUIPEMENTS, MATÉRIELS INFORMATIQUES, TECHNOLOGIES DE LA COMMUNICATION, FORMATION ET DÉVELOPPEMENT DE SERVICES CLIMATIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES EXPRIMÉS PAR LA SODEXAM/DMN.....	62
TABLEAU 11 : TYPE DE STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU RÉSEAU SÉNÉGALAIS	91
TABLEAU 12 : TYPE DE STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU RÉSEAU MALIEN	101
TABLEAU 13 : TYPE DE STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DU RÉSEAU BURKINABÉ	108
TABLEAU 14 : SYNTHÈSE DES BONNES PRATIQUES EN MATIÈRE DE SERVICES CLIMATIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES ET MODALITÉS DE DÉPLOIEMENT EN CÔTE D'IVOIRE.....	116
TABLEAU 15 : ANALYSE COMPARATIVE DES CNSC DE CÔTE D'IVOIRE, SÉNÉGAL, MALI ET BURKINA FASO.....	120

TABLEAU 16 : RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DE SERVICES AGROCLIMATIQUES ET MÉTÉOROLOGIQUES EN CÔTE D'IVOIRE 124

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AAN	Activités Aéronautiques Nationales
ACASIS	Alerte aux canicules au Sahel et à leurs Impacts sur la santé
ACMAD	Centre Africain pour les applications de la Météorologie au Développement
ADERIZ	Agence pour le Développement de la filière Riz
AFD	Agence Française de Développement
AgrHyMet	Centre agro-hydrométrique hébergé à l'Institut du Sahel
AIPH	Association Interprofessionnelle de la Filière Palmier à Huile
AMSS	Aeronautical Mobile Satellite Service
ANACIM	Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie
ANACS	Agence nationale de l'aviation civile du Sénégal
ANAM	Agence Nationale de la Météorologie (Burkina Faso)
ANAMS	Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal
ANADER	Agence Nationale d'Appui au Développement Rural
APROCOT-CI	Association Professionnelle des Sociétés Cotonnières de Côte d'Ivoire
APROMAC	Association des Professionnels du Caoutchouc Naturel de Côte d'Ivoire
ASACI	Association des sociétés d'Assurances de Côte d'Ivoire
ASCENA	Agence pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar
AVSF	Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières
BETA	Bureau d'Exploitation des Télécommunications Aéronautiques
BAD	Banque Africaine de Développement
CAT	Communication Automatique et Transmission
CCAFS	Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières
CEDEAO	Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest
CIDT	Compagnie Ivoirienne pour le Développement des Textiles
CICG	Centre d'Information et de Communication Gouvernementale
CINSERE	Projet de services d'information climatique pour accroître la résilience et la productivité au Sénégal
CILSS	Comité Inter-États de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CLIDATA	Système de Gestion des données climatologiques
CMSC	Cadre Mondial pour les Services Climatiques
CNSC	Cadre National pour les Services Climatiques
CNRA	Centre National de Recherche Agronomique
CNSC	Cadre National pour les Services Climatiques
CSRS	Centre Suisse de Recherches Scientifiques
CTP	Climate Predictability Tool
CPT	Climate Predictability Tool
DAPRM	Direction des Applications et de la Prévention des Risques Météorologiques
DCAM	Département de la Climatologie & Applications Météorologiques
DCRM	Direction de la Climatologie et du Réseau Météorologique
DEDE	Département des Études, du Développement et de l'Environnement
DH	Diagnostic hydrique des cultures
DIE	Direction des Infrastructures et des Équipements
DGM	Direction Générale de la Météorologie
DMGT	Département de la Météorologie Générale & du Transport
DMN	Direction de la Météorologie Nationale
ETP /ETo	Évapotranspiration Potentielle
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FIDA	Fond International de Développement Agricole
FIRCA	Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles
FSCD	Fonds Spécial pour le Développement Climatique
GBON	Global Basis Observing Network

GTP	Groupe de Travail Pluridisciplinaire
GTPA	Groupe de Travail Pluridisciplinaire d'Assistance Agrométéorologique
ICM	Interventions à Caractère Multiple
ICRAF	Centre international de recherche en agroforesterie
INTERCOTON	Interprofession du Coton
KE	Key Expert – Expert clé
MINEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
NKE	Non Key Expert – (Expert Non-clé)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OIA	Organisations Interprofessionnelles Agricoles
OPA	Organisation Professionnelle Agricole
PAA	Programme d'Adaptation en Afrique
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PARU	Projet d'Assainissement et de la Résilience Urbaine
PEID	Petits États insulaires en développement
PLCC	Projet d'amélioration de la résilience des populations par un meilleur accès à l'information climatique
PMA	Pays les Moins Avancés
PNCC	Programme National Changement Climatique
PNIA	Programme National d'Investissement Agricole
PNRA	Programme National de Recherche sur l'Anacardier
PPCA	Projet de Promotion de la Compétitivité de la Chaîne de Valeur de l'Anacarde
PPP	Partenariat public et privé
PROPACOM	Projet d'Appui à la Production Agricole et à la Commercialisation
PRRC	Projet de Relance de la Recherche Cotonnière
RSFTA	Réseau de Service Fixe et de Télécommunications Aéronautiques
RU	Réserve Utile
SAM	Station Automatique Météorologique
SARRA-H	Système d'Analyse Régional des Risques Agroclimatiques - Habillé
SCB	Société de Culture Bananière
SECO	Société d'Exploitation Cotonnière de OLAM
SIC	Services d'Information Climatique
SICOSA 2.0	Société Industrielle Cotonnière des Savanes
SIFCA	Société Immobilière et Financière de la Côte Africaine
SIG	Système d'Information Géographique
SMHN	Service Météorologique et Hydrologique National
SMT	Système Mondial de Télécommunication
SNSC	Cadre national pour les services climatologiques
SPI	Indice Standardisé des Précipitations
SODEXAM	Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique
SOM	Station d'Observation météorologique
TCM	Tableau Climatologique Mensuel
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
USAID	Agence Américaine de Développement International
VIGICLIMM	Vigilance Climatique et Météorologique
WASCAL	Centre Ouest-Africain de Service Scientifique sur le Changement Climatique et l'Utilisation Adaptée des Terres

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Contexte et déroulé de l'étude

La Côte d'Ivoire est considérée comme l'un des pays les plus vulnérables au changement climatique de par son exposition aux risques hydroclimatiques, la sensibilité des secteurs socioéconomiques et son niveau de préparation pour faire face aux impacts du changement climatique. Au cours de ces dernières décennies le pays a enregistré une baisse et une variabilité accrue de la pluviométrie, une augmentation continue des températures. À cela s'ajoute une recrudescence d'événements hydrométéorologiques extrêmes (pluies intenses suivies d'inondations dans la partie sud du pays principalement et des sécheresses dans la moitié nord du pays) avec de lourdes conséquences comme les pertes en vie humaines, des dégâts matériels, des pertes de récoltes, des feux de brousse etc. Dans le même temps, les projections climatiques prédisent un climat plus chaud et de possibles baisses de précipitations notamment durant le cœur de la saison des pluies¹.

L'envergure croissante des effets du changement climatique sur différents secteurs d'activités appelle à des réponses rapides et précises, elles-mêmes dépendant fortement de l'existence d'informations climatiques et agroclimatiques fiables. Cependant, la SODEXAM/DMN, structure nationale en charge des questions météorologiques, est classée dans la catégorie « Moyen » selon le système de classification de l'OMM en termes de compétences et aptitudes à faire face à ses prérogatives et objectifs assignés limitant du coup sa capacité à proposer les réponses requises par les différents secteurs socio-économiques pour faire face aux effets du changement climatique.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'Axe 3 des priorités identifiées dans le protocole d'entente entre la Côte d'Ivoire et la Facilité Adapt'Action, à savoir la « Préparation de projets/programmes structurant » pour la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat. Son objectif est de conduire un état des lieux des services climatiques et météorologiques développés par la DMN, les interprofessions agricoles, ONGs, centres de recherche et secteur privé en Côte d'Ivoire sur trois filières agricoles (riz, coton, anacarde), proposer un regard critique sur leur fonctionnement, et de proposer des recommandations pour leur amélioration. L'état des lieux s'adressent également aux expériences concrètes et pertinentes et leçons apprises dans d'autres pays tels que le Burkina Faso, le Mali et le Sénégal en matière de système d'informations météorologiques et climatiques impliquant le secteur privé et les ONGs.

L'inventaire a été conduit de manière participative par le biais de consultations sous formes d'échanges par email complétés par des entretiens semis structurés par visioconférence et /ou en présentiel auprès des équipes de la SODEXAM/DMN, des centres de recherches et de vulgarisation agricoles (ICRAF, CNRA, ANADER) des interprofessions (coton, anacarde, riz) et quelques agro industries. Au cours des interviews, les échanges ont été centrés sur les sources des informations utilisées, les procédures de collecte, de traitement, d'analyse, d'archivage des données, les type de produits et de services climatiques et météorologiques produits, les canaux et la fréquence de la

¹ Pour que Demain ne Meure Jamais : La Cote d'Ivoire Face au Changement Climatique (French). Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/470341530853819903/Pour-que-Demain-ne-Meure-Jamais-La-Cote-dIvoire-Face-au-Changement-Climatique>

diffusion, les usagers, les types d'usages de l'information, les moyens (humains, techniques et financiers) alloués, la durabilité des systèmes, les écarts, ainsi que les nouveaux besoins actuels et potentiels en Interventions à Caractère Multiple (ICM) et les pistes pour leur amélioration. Ces interviews ont été complétées par une revue documentaire des initiatives, programmes, projets passés ou en cours et des bonnes pratiques en matière de modèles de partenariat public et privé ou incluant les ONGs pour les services climatiques et météorologiques au Burkina Faso, Mali et Sénégal afin de tirer les meilleures leçons pour une amélioration de l'offre de services en Côte d'Ivoire.

Résultats et recommandations de l'étude

L'étude a permis de réaliser à l'échelle du pays un état des lieux des services agroclimatiques et météorologiques, des partenariats entre les acteurs, de la gouvernance, du modèle financier et des moyens humains et matériels. Cette analyse a permis de dégager des recommandations d'objectifs et d'actions sur lesquels la SODEXAM/DMN pourraient s'engager afin de renforcer ses services agroclimatiques et météorologiques. Certaines actions proposées sont dans la continuité d'initiatives déjà démarrées récemment par la SODEXAM/DMN, que nous rappelons ci-après. Enfin, ces recommandations se basent également sur les bonnes pratiques identifiées dans les trois pays cités ci-dessus et leurs modalités de déploiement en Côte d'Ivoire.

- **Nature des services agroclimatiques et météorologiques**

Etat des lieux. L'inventaire des services climatiques et météorologiques montre que la SODEXAM/DMN est le principal pourvoyeur de ces services en Côte d'Ivoire. Elle élabore des produits et services agro météorologiques spécifiquement pour une utilisation dans le cadre de l'agriculture tels que le bulletin agrométéorologique décadaire, le bulletin de feux de brousse, les calendriers culturels ou encore une note d'information de prévision agro climatique saisonnière. Ces produits sont élaborés à partir du traitement de données issues du réseau d'observation de la SODEXAM/DMN, mais également des réseaux d'observation détenus ou gérés par les acteurs de la recherche comme le FIRCA, le CNRA et l'ICRAF. La SODEXAM/DMN est en capacité de fournir, au travers de ses différents produits agrométéorologiques, environ les deux tiers (70%) des informations agrométéorologiques souhaitables pour un pays de la zone CEDEAO². L'ensemble des paramètres climatiques essentiels et la majorité des prévisions météorologiques sont couvertes. Il est à noter néanmoins l'absence ou l'irrégularité de mesure de certains indicateurs agronomiques importants tels que l'état de développement des cultures notamment via l'outil satellitaire, la situation phytosanitaire des cultures ou encore l'absence de simulation agrométéorologique des cultures et la prévision des rendements agricoles, informations pourtant essentielles pour le suivi de la production agricole. Ces difficultés sont renforcées par la faible disponibilité des statistiques de production agricole par localité et par filière.

Recommandations d'objectifs. Afin que la SODEXAM/DMN puisse davantage répondre aux besoins des acteurs du secteur agricole en termes d'outils d'aide à la décision pour la conduite de leurs productions (cf. livrable L5 sur l'analyse des besoins), les deux principaux objectifs pourraient être :

² Synthèse thématique sur l'offre et l'utilisation des données et services climatiques dans l'espace CEDEAO/UEMOA/CILSS, 2015.

http://www.hubrural.org/IMG/pdf/cedea_synthese_regionale_donnees_et_services_climatiques_juin_2015.pdf

- Améliorer les services agroclimatiques et météorologiques d'aide au suivi de la production agricole,
- Améliorer la diffusion de l'information agroclimatique et météorologique.

Recommandations d'actions. Les actions à mettre en œuvre en priorité seraient :

- Améliorer la production et la publication du bulletin agro météorologique décadaire en couvrant améliorant l'analyse du bilan hydrique des principales cultures (vivrières et agro industrielles), l'état des cultures et la formulation de recommandations aux décideurs et aux usagers. Le bulletin continuerait de comprendre la situation météorologique et climatique de la décade passée et les perspectives pour la décade à venir,
- Coproduire et diffuser via des plateformes mobiles en partenariat avec des interprofessions (coton, riz, anacarde, entre autres) ou des sociétés agro-industrielles privées des informations et des alertes au regard des besoins spécifiques en services agrométéorologiques exprimés par les usagers finaux,

Explorer la possibilité de combiner des systèmes d'information climatiques et météorologiques à des systèmes d'information sur les prix et marchés des produits agricoles, d'intrants agricoles (semences, engrais, pesticides) afin d'accroître l'efficacité et la durabilité des services produits.

- **Partenariats**

Etat des lieux. Les services actuels proposés par la SODEXAM/DMN sont développés principalement par les équipes de la SODEXAM/DMN. Deux principaux partenariats techniques et scientifiques avec l'ICRAF et le CNRA sont mis en œuvre et ont pour objet la fourniture par ces structures à la SODEXAM/DMN de données agronomiques et agrométéorologiques de leur réseau d'observation pour alimenter la production des bulletins agrométéorologiques et climatologiques réalisés par la SODEXAM/DMN. Cette collaboration reste principalement au stade de transfert des données produites par ces structures vers la SODEXAM/DMN qui restent peu impliquées dans le traitement et l'élaboration de ces bulletins. Par ailleurs, le principal acteur privé ayant initié un partenariat technique avec la SODEXAM/DMN est l'entreprise Weather Force, dans le cadre du projet Promotion de la Compétitivité de la chaîne de valeur de l'Anacarde (PPCA). Un modèle de prévision de récolte ainsi qu'une application destinée au conseil agricole sont en cours de développement. Les autres accords avec le secteur privé concernent majoritairement la vente par la SODEXAM/DMN du bulletin agrométéorologique décadaire aux agroindustriels face auxquels elle est en concurrence puisque ceux-ci ont leur propre modèle de prévision de rendement via la collecte d'information de terrain avec des prestataires. Il y a donc un intérêt majeur pour la SODEXAM/DMN de développer davantage de partenariats techniques avec des entreprises privées spécialisées pour le développement de services agrométéorologiques.

Recommandations d'objectifs : développer davantage de partenariats techniques avec des entreprises privées spécialisées pour le développement de services agrométéorologiques, tout en renforçant ses capacités à leur contact, plutôt que d'internaliser toute la chaîne de production de services au sein de la SODEXAM/DMN.

Recommandation d'actions :

- Développer des partenariats avec le secteur privé sur la base d'un partage clair des responsabilités et des revenus, par exemple sur un modèle tripartite : la SODEXAM/DMN fournirait les données (issues de stations, modèles régionaux, etc.) et les co-traiteraient avec une entreprise privée qui apporterait et déploierait une solution technologique. Enfin, un opérateur de téléphonie mobile ou toute autre plateforme outillée pourrait diffuser le service aux utilisateurs et faciliter le paiement digital pour ces services. L'expérience du Sénégal en la matière est intéressante et pourrait être répliquée (modèles MyAgro, Jokalante ou encore Meteo-Mbay). Le projet avec Weather Force est un bon exemple de partenariat qui pourrait évoluer vers ce modèle sénégalais,
- Rendre opérationnel, tel que stipulé dans les accords de partenariat scientifique et technique, les dispositifs de collecte de données agronomiques et agrométéorologiques en vue de la conduite des recherches et études conjointes de la SODEXAM/DMN avec le CNRA, l'ICRAF et l'ANADER,
- Mobiliser les institutions de recherches nationales, sous régionales et internationales, ainsi que les universités ivoiriennes, sur les priorités de recherche de la DMN afin d'améliorer la qualité de la fourniture de services climatiques au monde agricole, les volets de Systèmes d'Information Géographique (SIG), ainsi que la modélisation agrométéorologique,
- Développer des partenariats avec les institutions de recherches internationales spécialisées dans le développement de services météorologiques à haute résolution (images satellitaires, prévisions météorologiques à haute résolution spatiale et temporelle),
- Développer des partenariats avec les institutions spécialisées comme le Programme Alimentaire Mondial en vue de la mise en place de services financiers innovants tels que la digitalisation du paiement des produits et services offerts aux usagers finaux.

• **Gouvernance du secteur de l'agrométéorologie**

Etat des lieux. Malgré la mise en place progressive de partenariats ces dernières années, la collaboration entre la SODEXAM/DMN et l'ensemble des acteurs de la recherche et du privé en termes de production et d'utilisation de services agrométéorologiques n'est pas encore harmonisée. Les échanges d'informations brutes ou l'élaboration conjointe de services est encore à petite échelle. Certains acteurs tels que les agroindustriels préfèrent renforcer leurs propres réseaux d'observation météorologiques et leurs rares services agrométéorologiques internes, et ne sont pas encore dans une démarche de pleine collaboration avec la SODEXAM/DMN. Or, le renforcement des partenariats ne pourra se faire que dans le cadre d'un dialogue sectoriel renforcé avec l'ensemble des partenaires techniques et financiers pour améliorer le partage d'informations. La présente étude est en ce sens un premier pas pour le renforcement de ces partenariats.

Recommandations d'objectifs : mettre en place un cadre harmonisé de production, de communication et d'utilisation de services météorologiques et agrométéorologiques adaptés en Côte d'Ivoire pour favoriser la mise en place de partenariats pour le développement de services agrométéorologiques

Recommandations d'actions :

- Assumer le leadership dans le domaine de l'agrométéorologie en mettant en place un Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) adapté à la Côte d'Ivoire en s'inspirant du GTP du Sénégal (animé sous le lead de l'ANACIM) et du Mali (sous le lead de Mali Météo),
- Co-animer avec les services techniques de l'État et les autres acteurs étatiques ou non, un GTP de l'ensemble des secteurs prioritaires identifiés dans le cadre du CNSC (Agriculture et sécurité alimentaire, ressources en eau, énergie, réduction des risques de catastrophes, santé),
- Élargir les membres du futur GTP aux interprofessions (riz, coton, anacarde), structures de recherche et de vulgarisation agricoles (CNRA, ICRAF et ANADER), sociétés agro-industrielles, sociétés d'assurances agricoles, les media nationaux (TV et radios), les radios communautaires, les agences de coopération bilatérales et multilatérales, les organismes des systèmes des Nations Unies qui interviennent dans ce domaine tels que le PAM.

- **Modèle financier**

Etat des lieux. Les produits de la DMN sont globalement « généralistes » avec pour certains, des parties ciblant des filières précises (riz et maïs dans le bulletin agrométéorologique décadaire). La diffusion des produits climatiques est assurée par la SODEXAM/DMN auprès de nombreux destinataires (institutions publiques, interprofessions, producteurs) sous diverses formes (e-mail, sms, radio) mais il n'apparaît pas de clairs objectifs d'évolution ni de stratégie marketing. Par ailleurs, il n'existe pas d'orientations claires en ce qui concerne le développement du partenariat public privé pour le développement et la dissémination des services et produits agrométéorologiques. Toutefois, la SODEXAM a créé une direction commerciale et marketing en 2019 pour adresser cette question, à travers notamment l'élaboration d'une stratégie marketing. La SODEXAM/DMN reste très dépendante du budget de l'État et des projets. Bien qu'elle ait défini des tarifs de prestations commerciales pour ses produits météorologiques, ceux-ci ne représentent en 2021 que 1,8% de ses revenus. Parmi ces recettes, les ventes pour le secteur de l'agriculture ne représentent que 6,6% des ventes total, loin derrière les ventes aux médias et aux secteurs de la construction et des mines. Les principaux produits agrométéorologiques vendus sont le bulletin agrométéorologique et les données brutes. Mais les informations sur les revenus perçus des services climatiques étant confidentielles, il n'a pas été possible de faire une évaluation de la contribution de ces ressources au budget de la SODEXAM/DMN sur les années précédentes.

Recommandations d'objectifs : poursuivre le développement prioritaire d'une stratégie marketing

Recommandations d'actions :

- Poursuivre le renforcement de la nouvelle direction Commerciale et Marketing de la DMN (cf. l'analyse détaillée dans le rapport L6),
- Mettre régulièrement à jour l'évaluation des retours (feedback), des gaps et des besoins en informations météorologiques et agrométéorologiques (interprofessions, structures de recherche et de vulgarisation, sociétés agro industrielles privées, etc.) des usagers et ajuster en conséquence la fourniture des services afin de mieux répondre à leurs besoins.

- **Moyens humains et matériels**

Etat des lieux. Les principaux équipements pour l'observation et mesures météorologiques et climatologiques sont les stations du réseau de la SODEXAM/DMN (l'inventaire et l'état de fonctionnement de ces équipements, réalisés lors de l'activité 1 de la présente étude, sont présentés dans le rapport L3 « Cartographie du réseau national d'observation »). Par ailleurs, la SODEXAM a acquis et s'est formé à l'utilisation du système de gestion de données CLIDATA. Néanmoins, son matériel informatique reste insuffisant ou dégradé (ordinateurs, disques durs externes, stations de travail pour les prévisionnistes, compositage RADAR, etc.) et l'utilisation du super ordinateur à Bingerville est irrégulier. Afin de répondre à ses ambitions d'amélioration de ses services, la SODEXAM/DMN a donc exprimé des besoins en termes d'acquisition de matériels informatiques et de télécommunications, ainsi que des besoins en formation et mise à jour de leurs connaissances et compétences. Les besoins totaux en financement s'élèvent à 753 170 000 F CFA. Ces coûts ne tiennent pas compte des besoins déjà pris en charge par des projets tels que VIGICLIMM.

Les besoins exprimés par les autres acteurs (interprofession, centres de recherche et de vulgarisation, agro industriels) portent sur divers aspects tels que les conseils agrométéorologiques, le suivi agrométéorologique des cultures et la prévision agricole, la compréhension de relations entre processus de développement et de productivité des cultures et les facteurs climatiques et météorologiques, la mise en place de systèmes d'alerte contre les inondations, les sécheresses, le suivi des conditions propices au déclenchement des feux de brousse. Une forte demande en renforcement de capacités des ressources humaines a été également exprimée par les équipes du CNRA et de l'ICRAF.

Recommandations d'objectifs : améliorer et renouveler les équipements tout en proposant des formations aux agents de la SODEXAM/DMN afin de leur donner les moyens d'améliorer les services agroclimatiques et météorologiques.

Recommandations d'actions :

- Entreprendre la modernisation des infrastructures, des moyens de télécommunication et de communications, envisager le recours à une expertise sous forme assistance technique à moyen terme et perle,
- Mettre à jour les compétences des cadres et agents de la DMN dans des domaines spécifiques (SIG, télédétection, modélisation agrométéorologique et prévision des rendements agricoles, la collecte et traitement des données satellitaires pour le suivi hydrique des cultures, de leur état de développement et leur productivité) et renforcer les capacités des autres partenaires (structures d'encadrement, ONGs, etc.),
- Entreprendre des visites d'échanges au Mali et au Sénégal de plateformes d'assistance agro météorologiques aux usagers (agriculteurs, pasteurs, pêcheurs), afin de capitaliser sur les succès et échecs de ces expériences en matière de partenariat public-privé (PPP) pour la production et la diffusion de services climatiques, et de tirer les leçons pertinentes en vue de leur potentiel application au contexte de la Côte d'Ivoire.

Capitalisation des expériences du Sénégal et du Mali

Au regard de cet état des lieux en Côte d'Ivoire et de ces recommandations, il s'avère que l'information climatique reste encore sous-exploitée en Côte d'Ivoire. La SODEXAM a à gagner au vu de son cadre national pour les services climatologiques (CNSC) à mieux coordonner et faciliter la collaboration entre les institutions nationales, les filières agricoles porteuses, le secteur privé (firmes agro industriels, opérateur de téléphonie mobile) en vue de l'élaboration et la diffusion des informations climatiques et météorologiques plus structurantes et adaptées aux besoins des bénéficiaires finaux.

Pour cela, elle peut s'appuyer sur l'analyse et la capitalisation des partenariats publics-privés pour les services climatiques et météorologiques développés au Mali, Sénégal et au Burkina Faso, qui permettent d'identifier les conditions et facteurs nécessaires qui ont permis la production de services climatiques et météorologiques :

- Une demande de plus en plus importante de la part des utilisateurs pour les systèmes d'information climatiques et météorologiques (agriculteurs, pasteurs, pêcheurs),
- L'existence d'un cadre légal pour règlementer le partenariat entre les différents acteurs suivant une relation gagnant-gagnant pour les différents acteurs impliqués dans le partenariat,
- Une présence de sociétés multinationales qui évoluent dans le domaine des données satellitaires ou d'une société privée pour la production de prévision météorologiques à l'emplacement de la parcelle paysanne,
- L'existence en plus des sociétés de production de services d'information climatiques (comme l'Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie – ANACIM au Sénégal), d'un opérateur privé mettant en place une plateforme pour la diffusion des services climatiques et météorologiques (cas de Orange au Mali, Jokalante et Meteo-Mbay au Sénégal),
- L'existence de compagnies de téléphone qui souvent possèdent leur propre plateforme de diffusion des services climatiques (cas de Orange Mali) ou bien accompagnent les opérateurs de plateforme pour la diffusion des informations (cas de de Orange au Sénégal),
- Le couplage des services climatiques proposés à d'autres services tels que les informations sur les prix et les marchés qui permet d'améliorer l'efficacité des services produits et leur durabilité.
- L'existence d'un financement souvent bilatéral pour soutenir le développement de phases pilotes avant que le marché ne prenne le dessus (financement de l'Agence Américaine de Développement International -USAID- au Sénégal à travers le projet CINSERE, Organisation Néerlandaise de Développement (SNV) au Mali),
- L'implication des services techniques publiques pour accompagner la formation des acteurs à l'utilisation des services climatiques (services d'encadrement d'agriculture et d'élevage).

La Côte d'Ivoire pourrait s'inspirer des Groupes de Travaux Pluridisciplinaires (GTP), qui est un cadre réglementaire de gouvernance pour les services climatiques, comme il en existe formellement au

Sénégal et Mali. En effet, ces groupes, constitués des acteurs du secteur agricole (recherche et vulgarisation agricoles, interprofessions, groupements de producteurs, services étatiques qui interviennent dans le monde rural, les autorités locales (préfets, maires) radios communautaires, etc., se réunissent régulièrement au cours des campagnes agricoles pour partager et mettre en commun des informations climatiques et agronomiques, permettant d'élaborer de façon participative des produits agro météorologiques, actualisés et répondant aux besoins des acteurs des filières et des usagers. La mise en place d'un tel groupe répondrait aux demandes exprimées par les parties prenantes comme le CNRA et l'ICRAF d'être davantage associés au processus d'élaboration des produits agrométéorologiques et de mieux répondre aux besoins des membres d'un tel groupe.

Par ailleurs, vu la recrudescence des phénomènes météorologiques extrêmes, le développement de plateforme d'alerte SMS en temps réel de phénomènes liés à des fortes pluies, des inondations, des sécheresses, etc., combiné à un système de prévisions météorologiques spécifiques aux zones touchées par l'aléa météorologique serait opportun. À cela s'ajoutent le développement de plateformes associant des prévisions saisonnières des précipitations et ses composantes pour la planification des activités agricoles à venir et des prévisions météorologiques à haute résolution pour la programmation des opérations culturales. Cela nécessiterait l'acquisition d'un supercalculateur propre à la SODEXAM/DMN, en particulier pour doter le nouveau département de modélisation du climat d'outils de calcul très puissants. Ces besoins ont été formulés par les directions de la météorologie au Sénégal et au Mali. Dans le cas du Mali, ces prévisions à haute résolution sont finalement réalisées par une entreprise privée étrangère (suédoise).

A l'instar de l'expérience sénégalaise, ces plateformes devront associer des systèmes d'informations sur les intrants agricoles (semences, engrais, pesticides) et les marchés agricoles. Ces outils d'informations climatiques et météorologiques innovants constituent des moyens d'optimiser la gestion des risques climatiques, d'accroître la production agricole et de promouvoir l'adaptation aux changements climatiques.

En outre, la DMN pourra apporter son appui technique aux sociétés d'assurance agricole en capitalisant les fonctions jouées par l'ANACIM du Sénégal dans ce cadre (installations stations météorologiques, collecte et certification des données météorologiques, conception et suivi des indices climatiques utilisés dans les systèmes d'assurance agricoles, etc.).

INTRODUCTION

Selon Notre Dame Global Adaptation Index (ND-GAIN, 2021³), la Côte d'Ivoire est considérée comme l'un des pays les plus vulnérables au changement climatique de par son exposition aux risques hydroclimatiques, la sensibilité des secteurs socioéconomiques et son niveau de préparation pour faire face aux impacts du changement climatique. Selon cet indice ND-GAIN, le pays est classé 136^{ème} sur 182, et plus particulièrement au 158^{ème} rang au classement du critère relatif au niveau de préparation face au changement climatiques. Selon une étude de la SODEXAM publiée à la veille de la COP21 sur le climat (2015) et le PNCC (2014)⁴, les manifestations du changement climatiques déjà perceptibles sont la variabilité spatio-temporelle accrue de la pluviométrie, la réduction des cumuls pluviométrique d'environ 25 % et de la longueur de la saison des pluies de l'ordre de 10 à plus de 20 jours sur l'ensemble du pays au cours des années 1970 à 1990 comparativement à la période humide des années 1950 à 1960, la hausse continue des températures³. À cela s'ajoute la recrudescence d'événements climatiques extrêmes (pluies intenses suivies des inondations, sécheresses) avec de lourdes conséquences sur les secteurs clés de développement et les populations. Les impacts des changements se traduisent ainsi par de pertes des récoltes liées aux inondations, aux sécheresses, et aux feux de brousse amplifiés par le réchauffement climatique.

Dans ce contexte, il y a un besoin urgent d'information climatique afin de faciliter la planification et la prise de décision dans un ensemble de secteurs sensibles au climat.

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'Axe 3 des priorités identifiées dans le protocole d'entente entre la Côte d'Ivoire et la Facilité Adapt'Action, à savoir la « Préparation de projets/programmes structurant » pour la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat. Cet appui répond au souhait de la Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique (SODEXAM) d'améliorer la qualité des services météorologiques et climatiques vers les usagers et en ce sens de renforcer sa structure dédiée à la commercialisation des produits et données météorologiques à savoir la Direction Météorologique Nationale (DMN). Elle intervient au moment où, la Côte d'Ivoire a adopté en 2017 son Cadre national pour les services climatiques (CNSC), évalué son premier plan d'actions 2016 -2021 et mis à jour un second plan d'action pour la période 2021- 2026 afin de répondre à la demande croissante d'information climatique et faire face aux effets du changement climatique et à l'impact grandissant des phénomènes extrêmes. À travers le CNSC, la Côte d'Ivoire souhaite développer et promouvoir l'accès aux services climatiques pour augmenter la productivité des secteurs économiques via une meilleure préparation et prise de décision.

L'utilisation des services hydrométéorologiques et climatiques constitue une opportunité pour la Côte d'Ivoire dans ses efforts de réduction de la pauvreté, de renforcement de la résilience et d'adaptation au changement climatique. En effet, selon Ouédraogo et al. (2020)⁵, les services climatiques et

³ <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/>

⁴ *Ibid.*

⁵ Mathieu Ouédraogo, Issa Ouédraogo, Prosper Houessionon, Abdoulaye Djido, Robert Zougmoré (2020) Renforcement des capacités en appui aux services météorologiques, hydrologiques et climatiques du Mali et du

météorologiques permettent de protéger les populations contre les risques climatiques à court terme ou à évolution rapide (inondations et tempêtes) et à long terme ou à évolution lente (p. ex. sécheresses et changement climatique durable). De plus en plus, ces services sont considérés comme de puissants moyens d'adaptation du secteur agricole à la variabilité et au changement climatique et des éléments fondamentaux de la programmation de la résilience (Harvey et Singh, 2017)⁶.

Or, la Direction de la Météorologie Nationale de la SODEXAM rencontre des difficultés à se positionner comme structure en charge de la conservation des données climatiques en Côte d'Ivoire, ainsi qu'en institution désignée pour fournir les services météorologiques en Côte d'Ivoire. En effet, différents acteurs (interprofessions agricoles, secteur privé, etc.) dont les activités sont tributaires de paramètres climatiques ont créé leurs propres réseaux de mesures pour satisfaire leur besoin (Roussy, 2017).

L'objectif général de cette étude est d'apporter un état des lieux et les bases institutionnelles, réglementaires, économiques et opérationnelles qui permettront à la DMN en Côte d'Ivoire de renforcer sa stratégie de développement des services agro-météorologiques sur le territoire national. Spécifiquement pour cette Activité 2, faisant objet du présent rapport, il s'agit de faire l'état des services climatiques et météorologiques développés par la DMN, les interprofessions agricoles (riz, coton, anacarde), les Centres de recherches (CNRA, ICRAF) et vulgarisation agricole (ANADER), les sociétés agro industrielles et de rendre compte la diversité actuelle de l'offre en services climatiques et météorologiques en Côte d'Ivoire, tout en proposant un regard critique sur leur fonctionnement opérationnel et leur efficacité. Des investigations sur les besoins actuels et potentiels en services météorologiques et agro météorologiques de ces services ont été également menées. Enfin, la comparaison de l'offre de services climatiques et météorologiques en Côte d'Ivoire avec d'autres initiatives de la région comme au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal a été entreprise en vue de tirer les facteurs de succès et les leçons apprises de ces bonnes pratiques générées dans la sous-région.

La présente étude favorisera, en sus de l'exécution du projet VIGICLIMM, la mise en place d'un cadre harmonisé de production, communication, et utilisation de services climatiques adaptés en Côte d'Ivoire.

Niger Rapport d'activité : Planification des investissements et orientations vers le partenariat public-privé pour l'appui aux services hydro-météorologiques et climatiques au Mali, CCAFS / ICRISAT, Wasal, CGIAR, World bank, 37 pages.

⁶ Blane Harvey et Roop Singh (2017). Services climatiques pour la résilience : l'évolution du rôle des ONGs au Burkina Faso, Programme BRACED. UK Met Office, Worker paper, 32 pages.

1. MÉTHODOLOGIE

1.1. Collecte des données et des informations

Le présent état des lieux des services agrométéorologiques au sein de la SODEXAM/DMN, des interprofessions et des acteurs de la recherche et vulgarisation agricole a été réalisé d'une part à travers une analyse bibliographique des rapports techniques existants mais également via la diffusion d'un questionnaire complété, dans la plupart des cas, par un entretien présentiel ou en visio-conférence.

Cette approche a permis d'approfondir la compréhension fine et exhaustive du fonctionnement de l'ensemble des services agrométéorologiques proposés par les acteurs du secteur au niveau national. Pour chaque service agro-météorologique, les éléments suivants ont été enquêtés :

- Sources d'information utilisées : données satellitaires, celles émanant d'autres organismes agricoles ou autres ;
- Procédures de traitement, d'analyse mise en jeu, d'archivage des données ;
- Type d'information produite (prévisions à court-terme, moyen terme, saisonnières, alertes, prévisions des rendements avant les récoltes et autres recommandations génériques pour l'agriculture, axées spécifiquement sur les filières cibles de l'étude) ;
- Supports et moyens utilisés pour la diffusion de l'information, avec la fréquence de leur émission, la liste des destinataires primaires (et éventuellement secondaire) ;
- Données et paramètres mis à disposition de ces destinataires, et connaissance de leurs emplois par ces utilisateurs ciblés ;
- Procédures de contrôle d'amélioration de la qualité du service (incluant un retour d'information des destinataires) ;
- Moyens en tout genre (humains, techniques et financiers) alloués dans le cadre de la production et distribution des services alloués, avec les sources, le volume et la régularité des financements alloués ;
- Lacunes et manques constatés et pistes d'amélioration de cet état des lieux.

Les enquêtes ont porté également sur les informations relatives aux données agronomiques collectées en parallèle avec les données agrométéorologiques par les différents acteurs.

Les acteurs rencontrés au cours des enquêtes ont été définis pendant le cadrage de l'étude et sont présentés dans les chapitres suivants.

Les entretiens réalisés sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. Ils ont été conduits selon une approche semi-structurée, se basant sur des questionnaires transmis en amont. Ces échanges permettaient d'une part de compléter certains éléments de réponse apportés par les enquêtés lors de l'échange de mails et d'autre part de détailler certaines questions qui auraient pu être source d'incompréhension. L'exemple des questionnaires élaborés pour la DMN et les interprofessions sont disponibles en Annexe 1.

Tableau 1 : Récapitulatif des étapes de collecte de données de l'activité 2

Étapes de collecte de données	Mode d'entretien	Date et horaire de la réunion
Rencontre avec la DMN	Visio-conférence	12 février 2021 - 9h à 12h30
Rencontre avec la DMN questions additionnelles	Visio-conférence	25 mars 2021 - 10h15 à 12h30
Atelier avec la DMN et les interprofessions	Atelier en présentiel	4 mars 2021 - 8h à 13h
Rencontre avec ICRAF et CNRA	Visio-conférence	31 mars 2021 - 14h à 16h
Prise de contact avec les services météorologiques de la sous-région*, demande d'entretiens et soumission d'un questionnaire	Téléphonique et e-mails	Avril-mai 2021
Rencontre avec ANADER	Présentiel	21 juillet 2021 – 12h à 13h
Rencontre avec Barry Callebaut	Présentiel	22 juillet 2021 - 8h à 8h30
Atelier avec la DMN, ICRAF, CNRA, ANADER et sociétés agroindustrielles	Présentiel	12 août 2021
Rencontre avec la DMN	Visio-conférence	7 octobre 2021 – 15h à 16h30
Entretiens avec les services météorologiques de la sous-région	Téléphonique	Septembre 2021
Rencontre avec la DMN	Présentiel	4 mars 2022 – 11h à 13h
Entretiens avec les services météorologiques de la sous-région	Téléphonique	10 et 14 mars 2022

* Directions Nationales de la Météorologie au Sénégal, Mali et Burkina Faso (cf. ci-dessous section 1.2. et section 6).

La phase de collecte de données a dû s'échelonner sur plusieurs mois et via plusieurs entretiens avec les structures enquêtées afin d'obtenir le maximum d'informations qui, pour certaines, sont restées confidentielles. Les accords de partenariats avec l'ICRAF et le CNRA, ainsi que les recettes agrégées des ventes de produits agrométéorologiques pour l'année 2021 ont été partagés par la SODEXAM/DMN (cf. section 2.1.5.), tandis que, malgré l'accord de confidentialité qui régit la présente étude, les documents contractuels de partenariat avec le secteur privé, ainsi que le détail des ventes de produits agrométéorologiques sur plusieurs années et par client n'a pas été partagé par la SODEXAM/DMN, ce qui plaide pour un dialogue sectoriel renforcé avec l'ensemble des partenaires techniques et financiers pour améliorer le partage d'informations (cf. recommandations). La présente étude est en ce sens un premier pas pour le renforcement de ces partenariats.

La confidentialité a été également donnée comme justification par les sociétés agroindustrielles pour ne partager qu'une partie des informations sur leurs réseaux et services propres. Ainsi, l'accès à l'information a donc été la principale limite pour la rédaction de ce rapport.

1.2. Revue des bonnes pratiques en matière d'élaboration et de dissémination de produits et services agro-météorologiques

La comparaison régionale proposée au Chapitre 6 est basée sur une analyse bibliographique complétée par des entretiens téléphoniques et des échanges d'emails.

Cette tâche a pour objectif principal de mettre en perspective les résultats de l'analyse des services disponibles en Côte d'Ivoire avec les pratiques observées au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal. Par ailleurs, la revue a documenté les modèles de partenariat public et privé (PPP) pour la production et la diffusion de services climatiques ainsi que les leçons tirées de ces modèles. Enfin, les contributions des ONGs ont également été analysées. Le choix de ces trois pays a été basé sur d'une part la similitude en termes de contexte météorologique, c'est le cas du Burkina Faso, mais aussi sur des critères de reproductibilité potentielle de systèmes, c'est le cas du Mali et du Sénégal.

Étant donné la nature des enquêtes (à distance, pour une étude axée principalement sur la Côte d'Ivoire), les directions nationales de la météorologie du Sénégal, Mali et Burkina Faso ont été difficile à mobiliser et ce, malgré l'intervention à notre demande d'un expert anciennement responsable des formations en agrométéorologie au centre régional Agrhymet au Niger, connaissant une partie des personnes en poste dans ces directions. De plus, au même titre que la SODEXAM/DMN, ces directions nationales n'ont partagé aucune information confidentielle. Enfin, les entreprises privées ayant monté des Partenariats Public-Privés (PPP) avec les directions nationales de la météorologie n'ont quant à elle pas répondu à nos sollicitations. Le dernier questionnaire envoyé à l'ANACIM (Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie) au Sénégal ainsi qu'aux acteurs du secteur privé impliqués dans des partenariats avec l'ANACIM est présenté en annexe 2 à titre d'illustration.

L'indisponibilité de ces acteurs n'a pas permis d'analyser en profondeur tous les facteurs de réussite (ou d'échec) des services climatiques développés. Néanmoins, les informations les plus utiles pour la SODEXAM/DMN sont présentées en section 6, avec mention des documents de référence pour que la SODEXAM/DMN puisse connaître en détail le fonctionnement des services disponibles dans les pays voisins. Un dialogue plus régulier de la SODEXAM/DMN auprès de leurs homologues permettraient à moyen-terme d'obtenir davantage d'informations et de partage d'expériences sur les services climatiques développés (cf. recommandation 13).

2. ÉTAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR LA SODEXAM/DMN

2.1. Présentation générale de la SODEXAM

2.1.1. La DMN au sein de la SODEXAM

La Société d'Exploitation et de Développement Aéroportuaire, Aéronautique et Météorologique (SODEXAM) est un établissement public placée sous la tutelle technique et administrative du Ministère des Transports et sous la tutelle financière du Ministère du Budget, créé par décret N° 97-228 du 16 avril 1997. Le service météorologique de Côte d'Ivoire s'est développé avec l'aide soutenue de l'aviation civile Ivoirienne et de divers partenariats. Mais, comme la plupart des services de Côte d'Ivoire, il a fortement subi les troubles sociopolitiques que le pays a connus de 2002 à 2011. Certaines stations météorologiques ont été fermées et les équipements détruits. La Direction de la Météorologie Nationale (DMN) est aujourd'hui une Direction de la SODEXAM. La SODEXAM comprend, outre la DMN, la Direction Générale, la Direction de l'Exploitation et de la Maintenance, la Direction Administrative et Financière, et la Direction de la Médecine Aéronautique et Aéroportuaire. La SODEXAM compte actuellement 511 agents (44 fonctionnaires, 423 salariés). Cet effectif est en augmentation depuis plusieurs années puisque la SODEXAM comptait 424 agents en 2016.

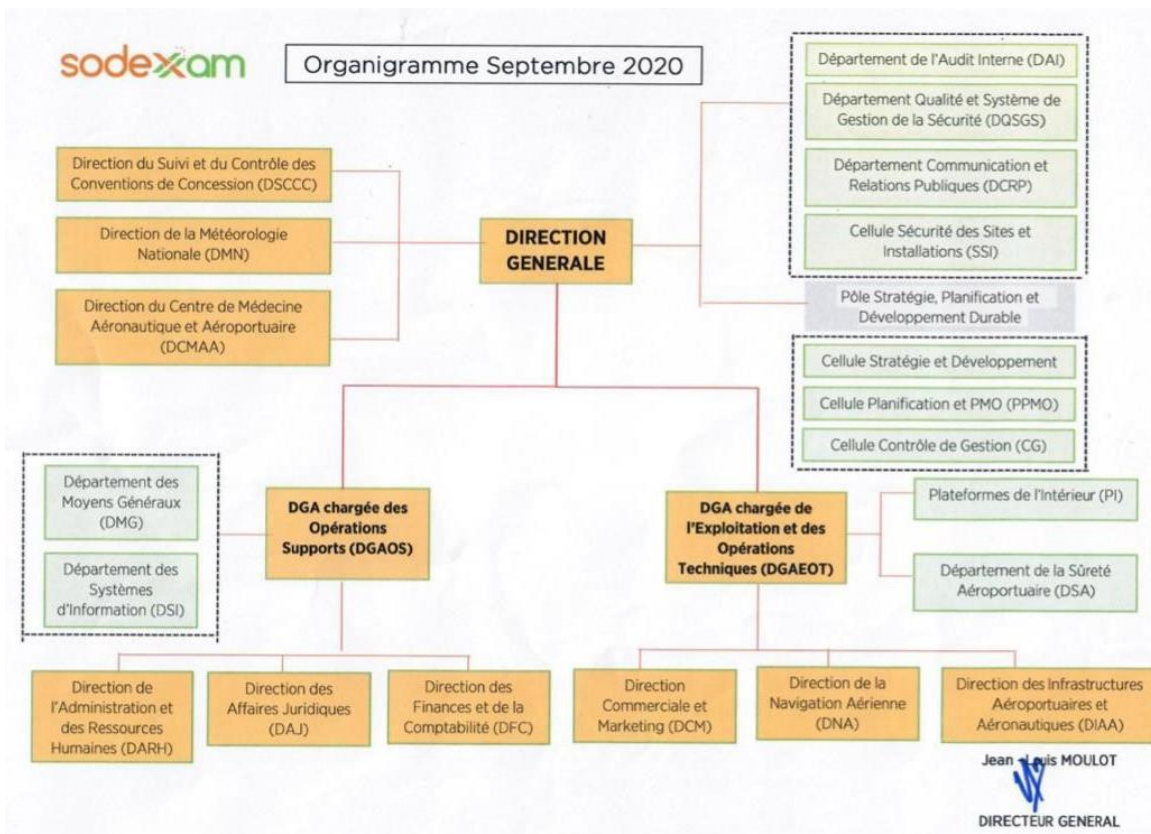


Figure 1 : Organigramme de la SODEXAM

(Source : Rapport d'audit EY, 2020)

2.1.2. Missions de la SODEXAM/DMN

Les principales missions de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) sont :

- assurer la coordination des activités d'observation, d'études et de prévisions en météorologie sur le territoire national ;
- assurer l'assistance météorologique aux transports (aérien notamment activités de l'ASECNA, maritime, terrestres etc.), à l'agriculture, aux travaux publics, à l'environnement ;
- gérer les réseaux météorologiques ;
- concevoir la politique de formation et d'encadrement du personnel dans les domaines de la météorologie, de la climatologie, de l'agrométéorologie, de l'hydrométéorologie et de l'environnement ;
- concevoir la politique de collaboration avec les universités, et les instituts nationaux et internationaux d'études et de recherche dans les domaines des prévisions, de la météorologie, de la climatologie, de l'agrométéorologie, de l'hydrométéorologie et de l'environnement ;
- promouvoir la prise en compte de la météorologie dans les politiques de développement des autorités publiques ;
- assurer la représentation de la Côte d'Ivoire auprès de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) ;
- s'acquitter des obligations de la Côte d'Ivoire aux termes de la Convention de l'OMM et servir les intérêts nationaux en prenant part aux programmes et activités de l'OMM.

2.1.3. Organisation et ressources humaines

La SODEXAM/DMN est organisée en 3 départements, comme le montre la Figure 2 ci-après :

- Département de la Météorologie (DMET)
- Département des Études, du Développement et de l'Environnement (DEDE)
- Département de la Climatologie & Applications Météorologiques (DCAM)

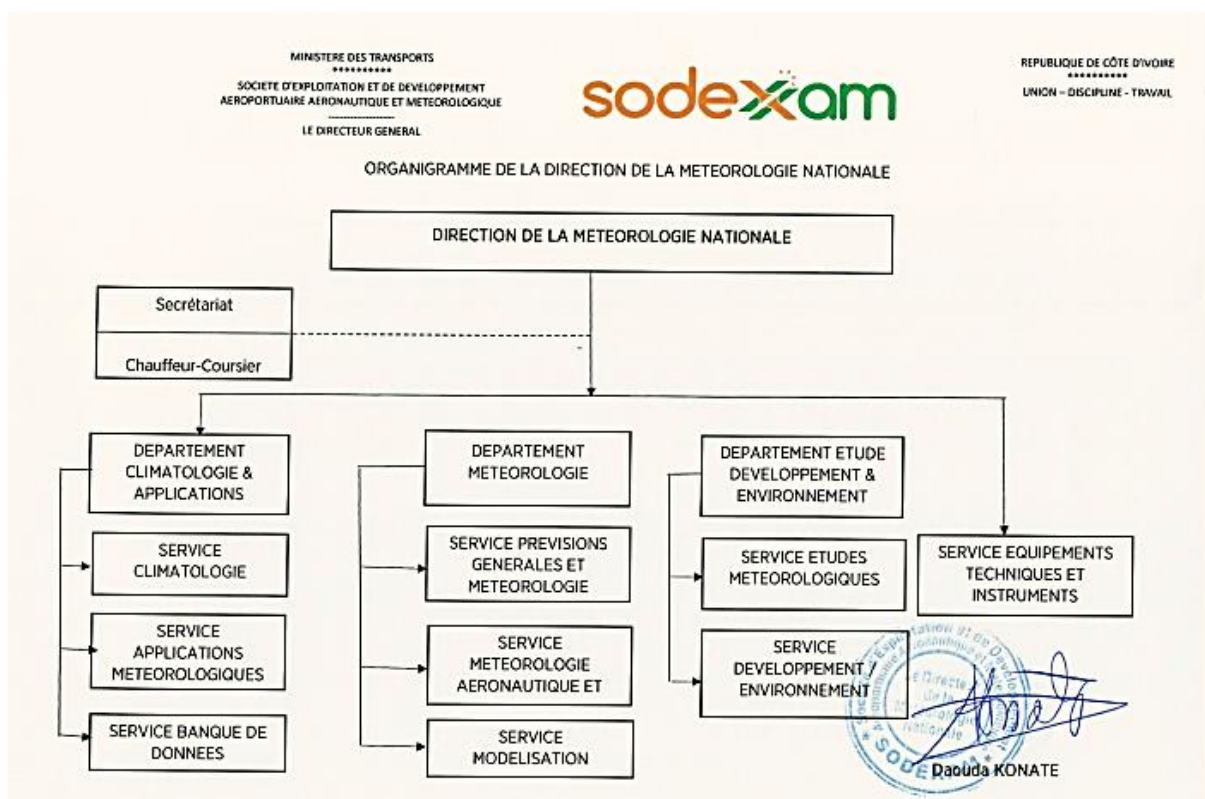


Figure 2 : Organigramme de la SODEXAM/DMN

(Source : Rapport EY, 2017)

Le Département de la Climatologie & Applications Météorologiques (DCAM), tel que nommé lors de l’entretien avec la SODEXAM/DMN, est nommé Département de la Climatologie et des Applications Météorologiques (DCAM) dans l’organigramme transmis ci-dessus. Ces départements sont eux-mêmes constitués de services, présentés ci-dessous. Le rôle de chaque service dans le processus d’élaboration de produits agrométéorologiques est détaillé en annexe 3.

➔ **Département Météorologie**

Le Service de la météo synoptique et aéronautique : constitué de 16 agents permanents (ingénieurs et techniciens supérieurs) et de l’ensemble des agents d’observations météo opérant à l’intérieur du pays, ce service est responsable de l’exploitation du réseau Synoptique et Aéronautique sur la Côte d’Ivoire, à savoir l’observation (via les agents d’observations) et le traitement (écriture, codification des messages, et transmission) des messages Synoptiques (Synop) et Aéronautiques (Metar et Spec) jusqu’au siège à Abidjan.

Service des prévisions générales et marines : constitué de 8 agents permanents, l’objectif du service est de réaliser des bulletins météorologiques généraux et marines à destination du public.

Service modélisation : nouvellement créé (en 2021) : constitué de 3 agents permanents, son objectif est de conduire des analyses des projections climatiques et des descentes d’échelle (données projetées à résolution spatiale plus fine) au niveau spatial et temporel.

Ces trois services ont pour supérieur hiérarchique le Chef du Département Météorologie.

➔ **Département des Études, du Développement et de l'Environnement (DEDE)**

Service des études : constitué de 2 agents permanents, ce service est chargé d'étudier les besoins particuliers de divers secteurs économiques qui ont besoin d'assistance et d'information météorologique.

Service du développement : constitué de 3 agents permanents, ce service est chargé d'améliorer les produits existants (bulletins) et d'avoir une réflexion sur de nouveaux produits météorologiques qui seraient diffusés de façon régulière.

➔ **Département de la Climatologie & Applications Météorologiques (DCAM)**

Service Banque de Données : ce service est responsable de la Banque de Données (mise à jour des fichiers, contrôle des données, sauvegarde, exploitation et maintenance...). Il dispose de 6 agents permanents et 2 occasionnels. Il est composé de 2 bureaux : Le Bureau Administration Base de Données et le Bureau Archivage.

Service de la climatologie : ce service comprend 6 agents permanents. Les données issues du Service Banque de données sont organisées dans une base de données (Clidata) qui permet de les conserver y compris les données historiques qui avaient été saisies dans des bases de données différentes.

Service des applications météorologiques : ce service comprend 5 agents permanents dont 1 en formation. Il est en charge de la mise en œuvre des nouveaux bulletins développés par les services Études et Développement et qui ne sont pas pris en charge par le service prévisions générales et marines.

Ces départements et services sont basés dans le bâtiment de la SODEXAM/DMN dans l'enceinte de la SODEXAM à Abidjan. La SODEXAM/DMN ne possède pas de centres régionaux, mais 13 sites (Adiaké, Sassandra, Tabou, Bouaké, Daloa, Dimbokro, San Pedro, Yamoussoukro, Gagnoa, Odiénné, Korhogo et Bondoukou) possèdent des stations synoptiques. Aussi, 18 stations climatiques en propre sont réparties dans le pays. De même, les aéroports de Yamoussoukro, Bouaké, San Pedro pourraient voir la mise en place d'équipes spécialisées en prévisions aéronautiques.

La SODEXAM/DMN possède par ailleurs un réseau d'observateurs de terrain répartis sur tout le territoire national au niveau des stations météorologiques synoptiques, climatologiques plus les postes pluviométriques.

Au 1^{er} janvier 2021, la SODEXAM/DMN compte **103** agents contre **130** agents en 2017 répartis comme indiqué dans le Tableau 2 ci-dessous. La baisse des effectifs peut s'expliquer par les départs à la retraite et le remplacement numérique insuffisant de ceux-ci. 41 agents observateurs ont été recrutés en 2021 et sont actuellement en stage dans les sites à l'intérieur du pays. Ces agents viendront combler d'ici juin 2022, l'effectif actuel.

Tableau 2 : Effectifs de la SODEXAM/DMN en 2017 et au 1er janvier 2021

Profils	Nombre employé en 2017	Nombre employé au 1 ^{er} janvier 2021
Ingénieurs	26	26
Techniciens supérieurs	7	8
Techniciens	8	
Chauffeur et secrétaires	3	
Techniciens : Observateurs (répartis sur le territoire)	86	69

2.1.4. Structures et équipements d'observations météorologiques

Les principaux équipements pour l'observation et mesures météorologiques et climatologiques sont les stations du réseau de la SODEXAM/DMN. L'inventaire et l'état de fonctionnement de ces équipements ont été réalisés lors de l'activité 1 de la présente étude, et les résultats sont présentés dans le rapport L3 « Cartographie du réseau national d'observation ». La SODEXAM/DMN opère à ce jour un réseau composé de 208 stations d'observation météorologique de divers types dont la répartition est présentée dans le tableau ci-après. 195 d'entre elles ont pu être inventoriées lors de l'étude (cf. le rapport L3 mentionné ci-dessus). D'après les résultats de l'inventaire, l'état de fonctionnement des appareils des stations du réseau de la SODEXAM/DMN est correct (76% des stations sont en bon état selon nos enquêtes). Le nombre et la répartition de ces stations respectent le critère de performance GBON (*Global Basis Observing Network*) de l'OMM.

Tableau 3 : Réseau de stations météorologiques opérées par la SODEXAM/DMN (appréciation qualitative seulement dont l'explication est donnée ci-dessous)

Type de stations	Nombre de stations enquêtées	État de fonctionnement**		
		Bon	Acceptable	Mauvais
Agrométéorologiques automatiques	11*	11		
Climatologiques	11	10		1
Synoptiques classiques	5	2	3	
Synoptiques automatiques	9	9		
Pluviométriques	159	121	18	20
TOTAL	195	157	25	21

*À ces 11 stations agrométéorologiques enquêtées s'ajoutent 7 stations issues des 12 stations du projet PROPACOM et 6 stations issues du projet WASCAL qui n'ont pas pu être enquêtées (cf. rapport L3).

L'état de fonctionnement des appareils des stations a été caractérisé qualitativement en considérant trois niveaux : bon, acceptable et mauvais. **Cette évaluation s'est faite sur la base des informations qualitatives fournies par les gestionnaires de stations. Il ne s'agit pas d'une évaluation détaillée menée par les enquêteurs directement.

- **Bon** : tout le matériel fonctionne parfaitement ; présence d'un observateur formé ; moyens de transmission assurés ; données recueillies de bonne qualité et à heure fixe ; disponibilité des données générées ;

- **Acceptable** : quelques instruments endommagés mais d'autres fonctionnants ; arrêt temporaire de certaines mesures ; retards temporaires de transmission d'information ; néanmoins les observations sont faites en grande majorité selon les normes OMM ;
- **Mauvais** : fonctionnement erratique, avec beaucoup de paramètres à mesurer manquants ; arrêt de certains instruments voire arrêt complet de la station durant de longues périodes ; qualité de la donnée relevée douteuse ; transmission dans les temps requis non assurée.

En termes de moyens de déplacement, il est à noter que la SODEXAM/DMN ne dispose d'aucun véhicule propre qui permettrait de se déplacer sur les différents sites d'observation. Les véhicules sont gérés en poule et mis à disposition de la direction qui en fait la demande pour ses missions.

2.1.5. Cadre de collaboration entre la SODEXAM/DMN et les autres acteurs

Accords de collaboration

Dans divers secteurs économiques, la SODEXAM/DMN développe des collaborations avec d'autres acteurs publics, des acteurs de la recherche mais aussi des acteurs privés. Les modes de collaboration entre la SODEXAM et les partenaires sont de 4 types :

- Conventions (partenariat établi sur le long-terme) ;
- Accords cadre de partenariat technique et scientifique (Accords établis au cas par cas) ;
- Protocoles d'accord ;
- Contrats.

Les trois derniers types de partenariats sont établis dans le cas de fourniture de données brutes contrôlées (forme Excel en général) ou pour la réalisation d'études spécifiques et originales menées en coopération entre la DMN et ses partenaires.

Le groupement a pu avoir accès aux accords de partenariats scientifiques avec les deux structures étudiées dans le présent rapport, le CNRA et l'ICRAF, ainsi qu'à la convention de partenariat avec le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Les contenus de ces partenariats en matière de services agroclimatiques sont présentés dans le Tableau 4 ci-dessous. Les autres accords (tel que celui avec Weather Force) et contrats de fourniture de services agrométéorologiques à des clients (cf. Tableau 5 ci-après) n'ont pas été partagés par la SODEXAM/DMN pour des raisons de confidentialités. Après de nombreux échanges, la liste de ces partenariats et les principales caractéristiques sont présentées dans le Tableau 5.

Tableau 4 : Récapitulatif des accords de collaboration signés entre la SODEXAM/DMN et le CNRA, l'ICRAF et le MINEDD-PNCC

Partenaire	CNRA	ICRAF	MINEDD - PNCC
Type d'accord	Accord cadre de partenariat scientifique et technique	Accord cadre de partenariat scientifique et technique	Convention de partenariat
Date de signature	2 août 2007	12 août 2016	3 avril 2019
Durée et renouvellement de l'accord	Deux ans, renouvelable par tacite reconduction	Trois ans, renouvelable par tacite reconduction	8 mois (jusqu'à fin décembre 2019), renouvelé chaque année par un avenant
Objet de l'accord	Échange d'informations scientifiques et techniques dans le domaine de l'agrométéorologie Coordination de la collecte des données agrométéorologiques Gestion et exploitation des données et produits agrométéorologiques	Échange d'informations scientifiques et techniques dans le domaine de l'agrométéorologie Coordination de la collecte des données agrométéorologiques Gestion et exploitation des données et produits agrométéorologiques	Exécution du Projet d'amélioration de la résilience des populations par un meilleur accès l'information climatique (PLCC)
Engagements du partenaire en termes de services agroclimatiques	Fournir à la SODEXAM les données agronomiques et agrométéorologiques nécessaires à ses recherches ou études	Fournir à la SODEXAM les données agronomiques et agrométéorologiques nécessaires à la réalisation de recherches ou d'études entreprises conjointement avec la SODEXAM	Financement intégral de l'ensemble des activités de la SODEXAM, notamment les productions de bulletins ainsi que les formations

Partenaire	CNRA	ICRAF	MINEDD - PNCC
<p>Engagements de la SODEXAM/DMN en termes de services agroclimatiques</p>	<p>Organiser des stages de recyclage et de perfectionnement pour les observateurs agrométéorologiques du CNRA</p> <p>Fournir au CNRA les bulletins agrométéorologiques et climatologiques</p> <p>Fournir au CNRA les données météorologiques nécessaires à ses recherches ou études</p>	<p>Organiser des stages de recyclage et de perfectionnement pour les observateurs agrométéorologiques de l'ICRAF</p> <p>Fournir à l'ICRAF les bulletins agrométéorologiques et climatologiques</p>	<p>Exécution technique des activités du Projet d'amélioration de la résilience des populations par un meilleur accès l'information climatique (PLCC)</p> <p>Élaborer les bulletins agroclimatiques</p> <p>Participer aux programmes de formation</p>

En dépit de ces accords, on notera à titre d'exemple que les dispositifs de collecte de données et de suivi agrophénologique et phytosanitaire des cultures ne sont pas opérationnels.

Les principaux accords de collaboration entre la SODEXAM/DMN et des structures tierces sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Récapitulatif des principaux accords de collaboration signés entre la SODEXAM/DMN et des structures tierces

Type de structure	Partenaires	Type d'accord ou convention	Date de signature	Nature des services	Durée convention ou accord
Publique et structure de développement	Port Autonome d'Abidjan	Convention cadre de partenariat		Assistance	5 ans
	Port Autonome de San-Pédro	Convention cadre de partenariat		Assistance	5 ans
	RTI	Contrat	Mai 2010	Assistance	1 an
	OIPR	Convention cadre de partenariat	Décembre 2017	Assistance	5 ans
	District d'Abidjan	Accord de partenariat	Janvier 2013	Assistance	1 an
	CI-ENERGIES	Convention de prestation de service et de coopération	Janvier 2021	Voir convention	3 ans
Recherche	CNRA	Accord cadre de partenariat scientifique et technique	Aout 2007	Assistance	2 ans
	ICRAF	Protocole d'accord partenariat scientifique et technique	Aout 2016	Assistance	3 ans
	CRO	Convention cadre de partenariat		Assistance	5 ans
	Université Jean Lorougnon Guédé de Daloa	Convention cadre de partenariat	Novembre 2017	Assistance	3 ans
	Université FHB Cocody	En cours d'élaboration			
	Université de Man	Partenariat scientifique et technique		Assistance	3 ans
	Université de Korhogo	Partenariat scientifique et technique	Janvier 2022	Assistance	3 ans
	Université Nangui Abrogoua	En cours d'élaboration			
Privé	Weather Force	Partenariat scientifique et technique	2021	Développement d'outil innovants de	

Type de structure	Partenaires	Type d'accord ou convention	Date de signature	Nature des services	Durée convention ou accord
				diffusion des services agrométéorologiques	
	SACO	Abonnement	En début d'année	Fourniture du Bulletin agrométéorologique	1 an
	Barry Callebaut	Abonnement	En début d'année	Fourniture du Bulletin agrométéorologique	1 an
	SUCAFI,	En début conception			
	SCB	En début conception			
	PALCI	En début conception			
	SAPH	En début conception			
	SUCRIVOIRE	En cours d'élaboration			
	CIE	En cours d'élaboration			

D'après le dernier entretien réalisé avec la SODEXAM/DMN en mars 2022, l'objet de ces conventions sont la vente par la SODEXAM/DMN du bulletin agrométéorologique décadaire aux agroindustriels, et dans certains cas la vente de données brutes (cf. section 2.4 sur les ressources de la SODEXAM/DMN). Seul l'initiative du partenariat avec l'entreprise Weather Force semble permettre d'initier une collaboration entre la SODEXAM/DMN avec les agroindustriels, cf. le tableau 6 ci-après décrivant les objectifs et réalisations de ce partenariat.

La SODEXAM/DMN fait face à la concurrence directe de certains agroindustriels tels que les agroindustries du cacao en matière de services agrométéorologiques. Ceux-ci ont en effet leur propre modèle de prévision de rendement via la collecte d'information de terrain avec des prestataires. Les opérateurs de téléphonie mobile, qui sont des vecteurs de transmission de l'information agrométéorologique, sont également des concurrents dans la production de services : en effet, certains opérateurs comme Orange avait par le passé installé leurs propres postes pluviométriques en zone rurale et fournissait des prévisions pluviométriques via des SMS aux producteurs. Ce service a depuis été abandonné étant donné l'insatisfaction des producteurs et suite aux plaintes répétées de la SODEXAM/DMN. En effet, les producteurs pensaient que ce service leur était fourni par la SODEXAM/DMN, ce qui a impacté sur sa notoriété.

Par ailleurs, la SODEXAM/DMN bénéficie de l'appui de l'OMM ainsi que des centres régionaux tels que l'ACMAD, Centre Régional AGRHYMET (CRA) de Niamey en matière de formations diplômantes et continues, de conception et de conduite de projets et programmes de coopération technique en particulier dans le domaine de l'informatique climatique et de la mobilisation de diverses ressources. Au total, les ingénieurs en agrométéorologie ont été, pour l'essentiel formés au Centre régional AgrHymet. Par le biais des formations continues de l'ACMAD et du Centre Régional AgrHymet, la DMN dispose, à titre d'exemple, de connaissances solides en prévisions saisonnières des précipitations et des paramètres de la saison des pluies.

Des conventions de travail et de collaboration ont été signées avec les universités de Daloa et de Man. D'autres projets de convention sont en discussion avec les universités FHB d'Abidjan et de Nangui Abrogoua.

Des accords de collaboration entre la SODEXAM/DMN et des acteurs d'autres secteurs d'activités ont été signés : Ressources en eau, Énergie, Santé, Réduction des catastrophes liées au temps et au climat, Bâtiment et Travaux Publics. Par ailleurs, des accords de partenariat entre SODEXAM/DMN et certaines UFR ou Instituts sont en vue (CURAT, UFR-STRM, Institut de Géographie Tropicale, UFR-SGE). Ces accords de collaboration concernent les autres secteurs d'activités que l'agriculture. Ils sont mentionnés à titre d'information pour montrer l'étendue des partenariats de la DMN, au-delà du seul secteur agricole. Leur analyse ne rentre pas dans le cadre de notre présente étude.

À ce jour, la DMN n'a pas encore de collaboration directe avec les ONGs nationales ou internationales. Par ailleurs, le plan d'action national pour les services climatologiques (CNSC) 2021-2025 qui définit le cadre de collaboration entre la DMN et les principaux acteurs techniques et financiers a été validé en avril 2021. Deux rapports de synthèse (pour les décideurs et acteurs) ont été également élaborés.

Enfin, de récents projets ont permis à la SODEXAM/DMN de nouer des partenariats avec d'autres acteurs (secteur privé et de la recherche) afin de mutualiser les données climatologiques et météorologiques, et donc de renforcer et améliorer les services agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN.

Projets de développement

Le Tableau 6 suivant présente les principales informations et en particulier les réalisations en termes de services agroclimatiques de deux principaux projets de développement actuellement en cours dont nous avons pu obtenir des informations.

Un troisième projet, le *Projet d'amélioration de la résilience des populations par un meilleur accès à l'information climatique – PLCC*, présenté dans le rapport de démarrage, a fait l'objet d'une analyse des 6 stations agrométéorologiques qu'il a permis d'acquérir et qui ont été rétrocédées à la SODEXAM. Elles sont désormais intégrées dans la base de données (livrable L2) et le rapport d'analyse de leur fonctionnement (livrable L3). Contrairement à ce qui était prévu, le projet n'a pas de site web et il existe peu d'informations disponibles dans la littérature sur les réalisations à ce jour⁷. Nous n'avons obtenu aucune information sur d'éventuels services développés dans le cadre de ce projet. Ce projet n'avait pas pour objectif de développer de produits spécifiques mais de renforcer les données des bulletins agrométéorologiques via les stations mentionnées ci-dessus.

Les résultats relatifs aux réseaux d'observations météorologiques sont présentés dans le rapport L3, et les résultats de ces projets n'ayant pas trait à l'agrométéorologie ne sont pas présentés, par souci de concision.

⁷ CLIMDEV-AFRICA Special fund, 2020. *CDSF 2019 Annual report*, 20p

Tableau 6 : Récapitulatif des projets de développement actuels portant sur le renforcement des services agroclimatiques en Côte d'Ivoire

Acronyme du projet	PROPACOM-OUEST – volet agrométéorologique	PPCA
Nom complet du projet	Projet d'appui à la production agricole et à la commercialisation – extension ouest	Projet de Promotion de la Compétitivité de la chaîne de valeur de l'Anacarde
Période de mise en œuvre	2016-2020	2018-2023
Bailleur	Fonds International pour le Développement Agricole (FIDA)	Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement
Zone d'intervention	Quart nord-ouest de la Côte d'Ivoire	Zones de production de l'anacarde
Filières	Toutes filières	Anacarde
Partenaires	SODEXAM Unité de Coordination du PROPACOM	SODEXAM Interprofession de l'anacarde Weather Force
Objectifs	<u>Objectif général</u> : fournir des informations et produits agrométéorologiques appropriés aux petits producteurs afin de réduire leur vulnérabilité face aux changements climatiques. <u>Objectifs spécifiques</u> : Renforcer les compétences techniques d'adaptation des petits agriculteurs face aux changements climatiques ;	<u>Objectif global</u> : augmenter la productivité, la qualité et la valeur ajoutée de l'anacarde, et améliorer l'accès des petits producteurs à des services de production efficaces, à des technologies appropriées et aux marchés, tout en améliorant la gouvernance de la filière <u>Objectifs spécifiques</u> :

Acronyme du projet	PROPACOM-OUEST – volet agrométéorologique	PPCA
	<p>Renforcer les capacités techniques de la SODEXAM pour la collecte, le traitement et la diffusion des informations météorologiques et climatiques ;</p> <p>Communiquer les résultats de l'exploitation des données aux agriculteurs</p>	<p>Rendre disponible des données brutes de qualité issues des stations agroclimatiques automatiques fonctionnelles et aux normes ;</p> <p>Renforcer les compétences techniques du Programme National de Changement Climatique et de la SODEXAM/DMN en simulation de modèles climatiques</p>
<p>Activités en termes de services agroclimatiques</p>	<p>Formation par la SODEXAM de 790 membres des OPAs et agents d'encadrement agricole à la collecte de la pluviométrie et à l'utilisation des informations agrométéorologiques</p> <p>Formation par la SODEXAM de 21 animateurs de 6 radios différentes sur les messages agrométéorologiques</p> <p>Animation par la SODEXAM de 24 émissions de radios et d'échanges avec les OPAs avec la collaboration de l'ANADER et du ministère en charge de l'Agriculture</p> <p>Élaboration par la SODEXAM et diffusion en français et langues locales par les 6 radios locales de messages agrométéorologiques (bilan météorologique des jours précédent, prévisions pluviométriques et conseils agrométéorologiques)</p> <p>Fourniture de 144 bulletins agrométéorologiques décennaires par la SODEXAM à l'Unité de coordination du PROPACOM-Ouest</p>	<p>Une carte sanitaire prenant en compte les conditions d'apparition de nuisibles en relation avec le climat</p> <p>Développement en cours d'un modèle de prévision de récolte</p> <p>Croiser et traiter différentes sources de données pour développer ce modèle de prévision : données brutes de la SODEXAM/DMN, données HD Rain, données sur les ravageurs, données régionales suite à une descente d'échelle</p> <p>Élaboration en cours d'une application en collaboration avec la SODEXAM et Weather Force destinée à adapter les conseils techniques aux producteurs, à partir des données agrométéorologiques et des connaissances scientifiques disponibles sur la météo-sensibilité et le développement de l'anacardier</p>

Acronyme du projet	PROPACOM-OUEST – volet agrométéorologique	PPCA
Résultats en termes de services agroclimatiques	<p>Diffusion des prévisions météorologiques suivantes pour les années 2018, 2019 et 2020 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Périodes probables de démarrage et de fin de la saison cultural • Durées probables des pauses pluviométriques ou séquences sèches durant la saison des pluies <p>Diffusion des prévisions pluviométriques</p> <p>Conseils et recommandations aux producteurs, OPAs et structures d'encadrement pour une meilleure planification des activités agricoles</p>	<p>Une carte sanitaire prenant en compte les conditions d'apparition de nuisibles en relation avec le climat</p> <p>Développement en cours d'un modèle de prévision de récolte</p> <p>Élaboration en cours d'une application en collaboration avec la SODEXAM et Weather Force destinée à adapter les conseils techniques aux producteurs, à partir des données agrométéorologiques et des connaissances scientifiques disponibles sur la météo-sensibilité et le développement de l'anacardier</p>
Commentaires	<p>Faible mobilisation des OPAs lors des ateliers de formations car i) certaines OPAs étaient non-fonctionnelles ou inexistantes et ii) d'autres ont démotivées du fait du retard du traitement de leurs dossiers de demande de postes pluviométriques</p> <p>Suspension du recrutement des nouvelles OPA par la mission de revue à mi-parcours du projet.</p> <p>Restructuration du PROPACOM-OUEST (modifications dans la convention initialement signée en 2016 avec la SODEXAM, plusieurs activités supprimées, manques de cohérence dans certaines activités retenues)</p> <p>Absence de véhicules projets qui n'a pas facilité la mobilité des agents de la SODEXAM sur le terrain</p>	<p>Les activités au développement de services climatiques et météorologiques restent une petite partie du projet PPCA qui a une portée plus globale sur la filière anacarde.</p> <p>La filière anacarde, au regard des initiatives en cours est sur une dynamique de modernisation de ses approches afin de se mettre à hauteur des enjeux importants qui sont les siens.</p> <p>Les besoins restent néanmoins encore importants et nécessite des appuis complémentaires à celui du PPCA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approfondir les connaissances sur les relations entre le développement de l'anacardier et les facteurs météorologiques

Acronyme du projet	PROPACOM-OUEST – volet agrométéorologique	PPCA
	<p>Par ailleurs, nous n'avons pas obtenu d'informations de la part de la SODEXAM sur les retours des producteurs, OPAs et plus généralement des auditeurs des radios. Nous n'avons pas non plus obtenu l'information sur la fréquence de diffusion des prévisions pluviométriques ni si celles-ci continuent même après la fin du PROPACOM-OUEST</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition de la recherche une base de données agrométéorologiques pertinentes dans le cadre du PNRA - Mutualiser les données et partager les expériences des autres filières et projets agricoles - Mettre en place un modèle de prévision de récolte basé sur des données agrométéorologiques solides et une analyse fine de facteurs influençant la production - Fournir au dispositif d'encadrement des outils pour un conseil agricole avisé adapté aux influences des facteurs climatiques et édaphiques
<p>Principale source d'information</p>	<p>SODEXAM, 2020. <i>PROPACOM-OUEST, rapport d'activités 2020</i>, 13p</p>	<p>PPCA, 2020. <i>État des services climatologiques et besoins actuels et potentiels – cas de la filière anacarde ivoirienne</i>, PowerPoint</p>

2.2. Offre actuelle en services météorologiques et agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN

2.2.1. Offre de de services météorologiques et agrométéorologiques

Les offres de services météorologiques et climatiques en cours proposés par la SODEXAM/DMN durant les entretiens et documentés sont celles présentées dans le Tableau 7 ci-dessous (cf. Catalogue produits et services météorologiques, 2017, 52p). Des exemples de bulletins agrométéorologiques et de feu de brousse sont présentés en annexes 4 et 5, tandis que des exemples d'autres produits sont présentés en annexe 6.

À cela s'ajoutent des informations météorologiques marines telles que les bulletins d'avertissement ou d'alerte générale marine spéciaux, des cartes de vigilance maritime, des bulletins de prévision météorologique spécifique etc.

Tableau 7 : Offres de produits et services météorologiques et climatiques développés par la SODEXAM/DMN, avec formats et canaux de diffusion

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
Prévisions météorologiques	Très court terme (24h)	Point sur la situation météorologique quotidienne et prévisions de 24 heures de la température et pluviométrie	Bulletin au format texte et tableaux en document papier ou électronique transmis par Fax, Email, site et diffusé dans les télévisions et radios nationales	Acteurs secteurs (Agriculture et sécurité alimentaire, Santé, Réduction des risques de catastrophes, Ressources en eau et Énergie, bâtiments, travaux publics, etc.) et grand public
	Court terme (24 à 48h)	Prévision météorologique pour les prochaines 48h sur une (ville, région, pays). Ces prévisions portent sur plusieurs paramètres décrivant le temps significatif comme la température, le vent, l'état du ciel et les phénomènes probables	Idem	Idem
	Court terme (72h) pour les villes et région de la CI	Prévision météorologique pour les prochaines 72h sur une (ville, région, pays). Ces prévisions portent sur plusieurs paramètres suivants : la température, le vent, l'état du ciel et les phénomènes probables	Idem	idem
	Moyenne d'échéance (5 jours)	Prévision météorologique pour les prochains cinq jours sur une (ville, région, pays). Ces prévisions portent sur plusieurs paramètres	idem	Idem

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
		suyants : la température, le vent, l'état du ciel et les phénomènes probables		
	Prévision personnalisée (évolution des paramètres météo, sur un jour et pour zone choisie par le client)	Ces prévisions peuvent porter, selon l'accord avec le client et la zone géographiques sur plusieurs paramètres comme la température, le vent, l'état du ciel et d'autres phénomènes.	Bulletin transmis, à la convenance du client sous format texte, de tableaux ou autres et transmis par email ou un autre format demandé par le client	Idem
Prévisions climatiques	Prévisions saisonnières de la pluviométrie 1 à 2 mois avant le démarrage de la saison agricole pour les trois mois à venir	Prévisions saisonnières : nature de la saison des pluies (bonne, normale, mauvaise)	Présentation aux décideurs ; conférence de presse nationale ; ateliers itinérants pour présentation aux usagers (agriculteurs)	Décideurs, Organisations producteurs, producteurs, éleveurs, gestionnaires ressources en eau, ONGs, etc
	Projections climatiques à long terme	-	-	Décideurs, acteurs monde rural, : Interprofessions, monde de la recherche agricole et académique, services de la vulgarisation, etc..
Produits et services en soutien à	Bulletin Agrométéorologique Décadaire	Diffusion à la fin de chaque décade de la situation des stocks d'eau dans le sol, de la satisfaction des besoins en eau des cultures en	Document Word, document PDF transmis par mail, courrier, site	Services techniques en charge de l'Agriculture, l'Hydrologie, l'Élevage,

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
l'agriculture toutes filières confondues		fonction des stades de développement (levée, pleine croissance, floraison et fructification)	web aux services étatiques, ONGs, organisation d'agriculteurs, organismes du Systèmes des Nations Unies, etc.	la Sécurité Alimentaire, la Protection des Végétaux, environnement, Organisations producteurs, producteurs, éleveurs, gestionnaires ressources en eau, ONGs, etc Interprofessions, monde de la recherche agricole et académique, services de la vulgarisation, etc..
	Prévisions agroclimatiques saisonnières 1 à 2 mois avant le démarrage de la saison agricole des principales composantes de la pluies pour les trois mois à venir	Prévisions saisonnières : nature date de début des pluies (précoce ou tardif), occurrence de poches de sécheresse au cours de la saison des pluies (longue ou courte poche de sécheresse), durée de la saison des pluies (courte ou longue), date d'arrêt des pluies (précoce ou tardive)	Présentation aux décideurs ; conférence de presse nationale ; ateliers itinérants pour présentation aux usagers (agriculteurs)	Décideurs, services techniques en charge de l'Agriculture, l'Hydrologie, l'Élevage, la Sécurité Alimentaire, la Protection des Végétaux, environnement, Organisations producteurs, producteurs, éleveurs, gestionnaires

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
				ressources en eau, ONGs, etc Interprofessions, monde de la recherche agricole et académique, services de la vulgarisation, etc..
	Bulletin de feux de brousse	Le bulletin décrit l'évolution des paramètres tels que la température, l'humidité, les indices de risques de feux de brousses	Bulletin au format Word/ PDF transmis par Email, par courrier, par fax, site web	Services environnement, monde rural
	Calendrier cultural pour la détermination de la période optimale de de semis ou de récolte	Le calendrier cultural donne la période optimale de semis ou de planting d'une culture (culture nominative) donnée. C'est le résultat d'une analyse effectuée sur des données climatiques d'au moins 30 ans. La détermination (ou calage) de la date optimale de semis consiste à trouver la date à laquelle le semis permet d'avoir le meilleur ajustement possible entre les exigences hydriques des cultures et la répartition des pluies	Diffusé en format PDF ou autre format à la demande du client	Producteurs, recherche agricole et académique, services de vulgarisation agricoles, interprofessions, agro industriels
	Prévision des cumuls pluviométriques au pas de temps mensuel	La prévision des cumuls pluviométriques donne les informations caractérisant la prévision des cumuls de pluies saisonnières, le profil pluviométrique journalier.	Format du produit : fichier en format PDF Délai de livraison : max 7 jours	idem

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
	Zone des potentialités culturales à la demande	Cartographie en fonction des conditions pédoclimatiques (pluie, température, durée de sécheresse, séquence sèche, etc., satisfaction des besoins en eau des cultures) des zones les plus favorables ou non à une culture. Le zonage des potentialités culturales permet aux producteurs de choisir les zones agroclimatiques favorables à une culture donnée.	Bulletin transmis en fichier PDF ou autre à la demande du client	idem
	Bulletin Vigilance CRUE (en collaboration avec le service hydrologique)	Des bulletins de vigilance crues permettant de prévenir le public et les autorités qu'il existe un risque de crue mentionnée en différentes couleurs (vert, jaune, orange ou rouge) e	Bulletin transmis par courrier, par Email, etc.	Spécialistes gestion ressources en eau, responsables système d'alerte précoce, chargés du dimensionnement des ouvrages et des réseaux d'assainissement, etc.
Études agroclimatiques	Attestation climatique	L'attestation présente le résumé climatologique décadaire et/ou mensuel passé sous forme de tableau ou graphique. Elle met en évidence sur un site donné les valeurs mesurées, le nombre de jours de pluie, d'orage, le vent maxi, les températures extrêmes etc. aux dates correspondantes. L'attestation climatique est un document officiel pour justifier, par exemple, le retard dans l'exécution des travaux	Attestation transmise en fichier PDF aux demandeurs	Compagnies d'assurances, victimes de sinistres liés à des événements hydro météorologique extrêmes, acteurs du BTP

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
	Certificat d'intempéries	Le certificat d'intempéries présente la situation météorologique détaillée qui a prévalu sur une zone donnée. Ce certificat met en évidence les périodes précises des événements météorologiques et les aspects associés qui se sont produits et qui auraient pu occasionner des dommages, des dégâts matériels, un sinistre ou un accident. Il couvre une période de deux jours consécutifs. C'est un document officiel reconnu par toutes les compagnies d'assurance. Il permet d'apporter la preuve ou non que les conditions météo sont bien à l'origine du sinistre	Certificat transmis en fichier PDF ou autre à la demande du client	Compagnies d'assurances, victimes de sinistres liés à des événements hydro météorologique extrêmes
	Attestation de durée de séquences sèches	La durée de séquences sèches passées observées est le nombre consécutif de jours non pluvieux ou de pluviométrie inférieure à un seuil donné. Elle traduit l'état de sévérité de la sécheresse et donne la répartition des jours sans pluie sur une période donnée. Elle peut être calculée pour différents pas de temps décade, mois, trimestre, année. L'attestation de durée de séquences sèches est un document qui atteste du risque agroclimatique et caractérise les pauses pluviométriques à un endroit donné sur une période donnée. C'est un document officiel reconnu par toutes les compagnies d'assurance.	Attestation transmise en fichier PDF ou autre à la demande du client	Compagnies d'assurances, victimes de sinistres liés à des événements hydro météorologiques extrêmes, acteurs des secteurs (Agriculture et sécurité alimentaire, Santé, Réduction des risques de catastrophes, Ressources en eau et Énergie)

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
	Courbes intensité-durée-fréquence (IDF) des précipitations	<p>Les courbes d'intensité durée fréquence (IDF) sont élaborées à partir des intensités maximales avec durée de retour.</p> <p>Les courbes IDF permettent la détermination des paramètres de base à transposer aux modèles de gestion des crues et débits et à utiliser dans les calculs de dimensionnement des ouvrages et réseaux d'assainissement.</p>	Document transmis en fichier PDF ou autre à la demande du client	BTP, spécialistes gestion ressources en eau, responsables système d'alerte précoce, chargés du dimensionnement des ouvrages et des réseaux d'assainissement, etc.
	Intensités maximales de précipitations avec durée de retour	<p>Les intensités maximales de précipitations avec durée de retour sont les hauteurs des précipitations cumulées (mm) en fonction du temps et de la fréquence (années). La prise en compte des informations d'intensités de précipitations permet de construire des ouvrages adaptés aux conditions locales afin d'éviter les dégâts liés aux précipitations.</p> <p>Cette analyse est effectuée à partir des données climatiques des décennies précédentes afin de prévoir la fréquence de retour d'une intensité donnée de pluie.</p>	Document transmis en fichier PDF ou autre à la demande du client	BTP, spécialistes gestion ressources en eau, responsables système d'alerte précoce, chargés du dimensionnement des ouvrages et des réseaux d'assainissement, etc.
	Dossier pré-étude climatique	Le dossier pré-étude est le résultat d'une étude sur un site de construction donné. Il donne les informations sur les conditions climatiques (pluie forte, humidité et températures extrêmes, fréquence d'orage etc.) auxquelles un ouvrage ou un réseau d'infrastructures (drainage, assainissement) peut être confronté.	Document transmis en fichier PDF ou autre à la demande du client	BTP, spécialistes gestion ressources en eau, responsables système d'alerte précoce, chargés du dimensionnement des

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
		Le dossier pré-étude climatique du site donne en amont les conditions météorologiques qui prévalent sur le site afin d'assurer une maîtrise optimale de l'ouvrage		ouvrages et des réseaux d'assainissement, etc.
	Relevés météorologiques	Les relevés météorologiques concernent l'un ou plusieurs des paramètres suivants : pluie, force et direction du vent, températures, pression, évaporation, ETP, réserve utile (RU), rayonnement global, insolation, humidité et l'occurrence des phénomènes (grêle, orage, éclairs, brouillard, brume, nébulosité, grain...) météorologiques respectivement mesurés et observés selon les normes internationales. Les relevés météorologiques sont des données utilisées pour diverses études et recherches.	Document transmis en fichier PDF ou autre à la demande du client	Acteurs des études et de recherches dans le secteur de l'agriculture et sécurité alimentaire, Santé, Réduction des risques de catastrophes, Ressources en eau et Énergie, bâtiments, travaux publics, etc.) dont le monde académique, recherche agricole, de la vulgarisation, les étudiants, les projets, cabinets et bureaux d'étude, etc.
Formations, sensibilisation des utilisateurs	Sensibilisations des communautés, structures locales sur les changements climatiques	Session de sensibilisation et d'information des acteurs sur les changements climatiques	Mis à disposition de modules de formation	Communautés rurales : autorités administratives, producteurs, éleveurs,

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
				pêcheurs et structures étatiques décentralisées (agriculture, élevage, ressource en eau, environnement, etc.)
	Formation des agriculteurs et pêcheurs à la collecte des données pluviométriques et à l'utilisation des informations ou produits agrométéorologiques dans la planification des activités agricoles et de pêche	Collecte et suivi de la pluviométrie en vue de la planification quotidienne des activités agricoles (travail du sol, semis, désherbage, optimisation de l'application de la fertilisation, traitements phytosanitaire, récolte) en vue de réduire les risques et les coûts de la production agricole, augmenter les rendements, à travers des "décisions éclairées" tout au long de la campagne agricole.	Mis à disposition de matériels didactiques de formation	Agriculteurs, pêcheurs
	Formation en climatologie	Formation dans différents domaines de la climatologie	Mis à disposition de modules de formation	Acteurs des secteurs (agriculture et sécurité alimentaire, Santé, pêche, élevage, Réduction des risques de catastrophes, Ressources en eau et Énergie, bâtiments, travaux publics, etc.)
	Formation en prévision météorologiques	Formation dans le domaine de la prévision générale, la prévision maritime, la protection	Mis à disposition de modules de formation	Acteurs des secteurs (agriculture et sécurité alimentaire, Santé,

Catégories de produits et services	Type de produits et services	Information (s) diffusée (s)	Format (s) de diffusion utilisé (s)	Utilisateurs/ clients ciblés
		et assistance aéronautique, la prévision numérique du temps		pêche, élevage, Réduction des risques de catastrophes, Ressources en eau et Énergie, bâtiments, travaux publics, etc.)
	Formation en instrumentation de base et en stations	Formations sur l'instrumentation Météorologique : Conditions de mesures, Maintenance préventive, Réglage,	Mis à disposition de modules de formation	Structures recherche agricoles et vulgarisation, Interprofessions, agro industriels, etc.

2.2.2. Indicateurs climatiques mesurés et calculés par la SODEXAM/DMN

Afin de mesurer la couverture par la SODEXAM/DMN d'indicateurs climatiques nécessaires pour les besoins agrométéorologiques, les indicateurs mesurés ont été comparés à la liste d'indicateurs ci-dessous (non exhaustive) issue de l'étude *Synthèse thématique sur l'offre et l'utilisation des données et services climatiques dans l'espace CEDEAO/UEMOA/CILSS, 2015*⁸, indicateurs considérés comme répondant aux besoins en services agrométéorologiques dans la zone CEDEAO. Le résultat de cette analyse est proposée dans le Tableau 8 ci-après.

Ces indicateurs peuvent être répartis en plusieurs groupes :

- 1) **Les paramètres climatiques essentiels** (température, pluviométrie, humidité, vent, etc.) : ces paramètres sont mesurés par les réseaux de stations au sol, via les stations synoptiques et agrométéorologiques. Ces paramètres sont essentiels pour comprendre les évolutions des cultures, l'état de l'atmosphère, et pour réaliser des prévisions.
- 2) **Les prévisions climatiques** (prévisions saisonnières pluviométriques, etc.) : ces prévisions sont réalisées à partir de la combinaison des paramètres climatiques mesurés à l'instant présent et des séries chronologiques historiques. Sur la base de l'état présent du climat, son évolution (via des modèles comme par exemple Climate Predictability Tool - CPT), peut être estimée en fonction des évolutions historiques constatées. Ces prévisions sont des outils d'aide à la décision des producteurs, dans leurs choix d'itinéraires techniques et opérations culturales, et des acteurs de l'agriculture. Les prévisions sur trois mois réactualisées tous les mois, permettent d'avoir une idée sur le volume de la production agricole par l'emploi de modèles de prévision des rendements.
- 3) **État biophysique des cultures** (bilan hydrique, état de phytosanitaire des plantes cultivées, stade de développement de la culture, état d'alimentation hydrique des cultures, évaluation de la biomasse etc.) : la caractérisation de l'état actuel des cultures est réalisée à partir du croisement des mesures de paramètres climatiques et d'observations de terrain via une modélisation. La caractérisation de ces états permet de donner un aperçu le plus instantané possible des cultures afin d'aider les producteurs dans leurs choix d'opérations culturales, ainsi que de réajuster régulièrement les prévisions.
- 4) **Les prévisions agrométéorologiques** (prévision des rendements, de phases phénologiques des plantes et des occurrences des ravageurs et des maladies des cultures, etc.) : ces prévisions combinent les prévisions météorologiques avec l'état biophysique des cultures afin de d'évaluer les calendriers culturaux et dates des principales opérations culturales à entreprendre, ainsi que les performances attendues (rendements). Le calcul de ces prévisions est aussi basé sur des données historiques via des modèles comme ceux développés par Agrhymet par exemple le DH - Diagnostic hydrique des cultures - et le SARRA-H - Système d'Analyse Régional des Risques Agroclimatiques - Habillé.

8

http://www.hubrural.org/IMG/pdf/cedean_synthese_regionale_donnees_et_services_climatiques_juin_2015.pdf

- 5) **Prévisions saisonnières régionales.** Ces prévisions à l'échelle régionale complètent les prévisions à échelle nationales. En les recoupant, elles permettent d'affiner l'évolution de la campagne agricole à venir.

Par ailleurs, pour chaque indicateur est précisé :

- Le produit agrométéorologique dans lequel il est intégré,
- Le service de la SODEXAM/DMN impliqué dans son calcul,
- Le moyen/outil de calcul et de représentation.

Tableau 8 : Indicateurs agrométéorologiques mesurés et produits par la SODEXAM/DMN

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur mesuré / calculé?	Publié dans quel produit agrométéorologiques ?	Calculé par quel service	Moyen/outil de calcul et de représentation
Paramètres climatiques essentiels				
Pluviométrie décadaire	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Département Climatologie et application, Département Études, Développement et Environnement	Excel, logiciel de gestion de base de données
Cumul pluviométrique	Oui	Bulletin de veille climatique, Annuaire climatique	Département Climatologie et application, Département Études, Développement et Environnement, Département Météo	Excel, logiciel de gestion de base de données
T (°C) sous abri, 5 cm au-dessus du sol, dans le sol	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Tous les Services	Excel, logiciel de gestion de base de données
Humidité	Oui	Bulletin agro météo décadaire et autres produits	Tous les Services	Excel, logiciel de gestion de base de données
Déficit de saturation	Oui	Bulletin agro météo décadaire et autres produits	Service agro, Banque de données	Excel, logiciel de gestion de base de données

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur mesuré / calculé?	Publié dans quel produit agrométéorologiques ?	Calculé par quel service	Moyen/outil de calcul et de représentation
Vitesse du vent	Oui	Bulletin agro météo décadaire et autres produits	Service agro, Banque de données	Excel, logiciel de gestion de base de données
Insolation et rayonnement global	Oui	Bulletin agro météo décadaire et autres produits	Service agro, Banque de données	Excel, logiciel de gestion de base de données
Pluviométrie et nombre de jour de pluie	Oui	Bulletin agro météo décadaire et autres produits	Service agro, Banque de données	Excel, logiciel de gestion de base de données
ETP et évaporation	Oui	Bulletin agro météo décadaire et autres produits	Service agro, Banque de données	Excel, logiciel de gestion de base de données
Prévisions climatiques				
Prévision de dates de début et de fin de la saison des pluies	Oui	Note d'information prévisions des caractéristiques agroclimatique de la saison	Service agro	Logiciel INSTAT, CPT, QGIS
Prévision de la longueur de la saison des pluies	Oui	Note d'information prévisions des caractéristiques agroclimatique de la saison	Service agro	Logiciel INSTAT, CPT, QGIS

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur mesuré / calculé?	Publié dans quel produit agrométéorologiques ?	Calculé par quel service	Moyen/outil de calcul et de représentation
Prévision des perspectives pluviométriques pour la prochaine décade	Oui	Bulletin décadaire	Service agro	Source NOAA
Prévision des pauses pluviométriques à l'intérieur de la saison des pluies (poches de sécheresse),	Oui	Note d'information	Service agro	Logiciel INSTAT, CPT, QGIS
Prévision du niveau et des périodes des inondations	Oui	Bulletin risque d'inondation, bulletin VIGICRUE	Département météo, département Études, Développement Environnement	Modèle de prévision numérique du temps, FANFAR, QGIS
Estimation des pluies à partir de la température de sommet des nuages pour compléter ou pallier au retard dans la remontée des données du terrain	Non	Non	Non	Non
État biophysique des cultures				
Bilan hydrique	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Tous les Services	Excel
Évaluation de l'état de satisfaction des besoins en eau des cultures à partir de modèles de bilan hydrique	Oui (manuellement)	Bulletin agro météo décadaire	Service agro météo	Excel

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur mesuré / calculé?	Publié dans quel produit agrométéorologiques ?	Calculé par quel service	Moyen/outil de calcul et de représentation
Suivi des conditions de croissance de la végétation à partir d'images satellitaires SPOT-Végétation grâce aux différents indices (NDVI, VCI, ICN, etc.)	Oui (utilisé dans le temps, mais plus opérationnel actuellement)	Bulletin environnement, bulletin feux de brousse	Service climato, Service Études	Produits MESA
Évaluation de la production de biomasse herbacée dans les zones pastorales	Oui (utilisé dans le temps, mais plus opérationnel actuellement)	Bulletin environnement, bulletin feux de brousse	Service climato, Service Études	Produits MESA
Suivi des feux de brousse	Oui	Bulletin feux de brousse	Service climato	Excel, QGIS
Phase de développement des cultures	Non	Non	Non	Non
Situation phytosanitaire	Non	Non	Non	Non
Identification des périodes de traitements phytosanitaires	Non	Non	Non	Non
échecs de semis	Non	Non	Non	Non
zones de re-semis possible	Non	Non	Non	Non
durée des sécheresses	Non	Non	Non	Non
Identification de la formation de zones grégariennes de criquets pèlerins	Non	Non	Non	Non

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur mesuré / calculé?	Publié dans quel produit agrométéorologiques ?	Calculé par quel service	Moyen/outil de calcul et de représentation
Prévisions agrométéorologiques				
Prévision des rendements des cultures un à deux mois avant les récoltes à partir des modèles de bilan hydrique	Non	Non	Non	Non
Détermination du rendement en milieu paysan en utilisant l'évapotranspiration réelle (ETR)	Non	Non	Non	
Dates de semis	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Service Agro, Service Études	Logiciel INSTAT, Excel
Situation hydrique du riz pour la décade prochaine	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Service agro	Excel
Situation hydrique du maïs pour la décade prochaine	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Service agro	Excel
Utilisation des prévisions saisonnières régionales				
Prévision saisonnière de la pluviométrie en Afrique de l'ouest (forum PRESAO)	Oui	Note d'information + bulletin de veille climatique	Service climatologie, Service agro	Excel, QGIS, CPT
Prévision saisonnière de la pluviométrie dans le golfe de Guinée (forum PRESAGG)	Oui	Note d'information + bulletin de veille climatique	Service climatologie, Service agro	Excel, QGIS, CPT

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur mesuré / calculé?	Publié dans quel produit agrométéorologiques ?	Calculé par quel service	Moyen/outil de calcul et de représentation
Prévision saisonnière hydrologique des grands bassins versants transfrontaliers (Sénégal, Gambie, Niger, Volta, Chari)	Non	Non	Non	Non
Situation hydrique du riz de la décade précédente	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Service agro	Excel
Situation hydrique du maïs de la décade précédente	Oui	Bulletin agro météo décadaire	Service agro	Excel

26 des 37 indicateurs agrométéorologiques listés par l'étude de la CEDEAO mentionnée ci-dessus sont mesurés/calculés par la SODEXAM/DMN, soit 70%. La SODEXAM/DMN est donc en capacité de fournir, au travers de ses différents produits agrométéorologiques, environ les deux tiers d'information agrométéorologique souhaitable pour un pays de la zone CEDEAO. L'ensemble des paramètres climatiques essentiels et la majorité des prévisions météorologiques sont couvertes. En revanche, la DMN n'est pas dotée de logiciel de simulation du bilan hydrique du sol et des cultures et de prévisions des rendements des cultures, ou encore des logiciels de traitement et stockage de données tels que Windisp ou IDRIS. On note également l'absence de dispositif de collecte de données agronomiques, de suivi phénologique, et de l'état phytosanitaire des cultures. À cela s'ajoute l'absence de logiciels de simulation agro météorologique des cultures pour la prévision de rendements agricoles, informations pourtant essentielles afin d'évaluer la production agricole, la couverture des besoins alimentaires pour une campagne agricole donnée et l'évaluation des revenus agricoles générés au travers des exportations (cultures de rente par exemple). Pour accroître ses capacités scientifiques et techniques et sa performance, la DMN devra, dans les meilleurs délais, combler les gaps qui ont été identifiés.

2.3. Utilisateurs

Les principaux utilisateurs des services agrométéorologiques sont les entreprises agroindustrielles, les structures publiques à vocation agricole (ANADER, CNRA, le Ministère en charge de l'agriculture), les enseignants-chercheurs, etc. La Direction Commerciale et Marketing réalise régulièrement une enquête satisfaction client en vue de répondre à l'exigence 9.12 de la norme ISO 9001/2015. Elle mesure la satisfaction générale des clients de la DMN au regard de tous les produits et services météorologiques et climatiques offerts (cf. tableau 7) réalisée en 2020 auprès de 132 clients⁹.

Selon l'enquête, les produits le plus demandés par les clients sont les « données météorologiques brutes », qui correspondent à 51 % des demandes. Les principaux demandeurs sont les chercheurs, les étudiants (doctorants ou étudiants en master), les cabinets et bureaux d'études ou encore les unités de projet. Ces données sont requises par ces acteurs pour leurs activités de recherches et d'études sur le climat. Les quatre autres produits demandés par les clients sont ensuite « les bulletins météorologiques » pour 26 %, les « intensités maximales de pluies » pour 22 %, les « roses de vents » pour 13% et enfin les « bulletins climatiques » pour 10%.

61 % des enquêtés estiment que la prestation sur les données météorologiques brutes est satisfaisante. 50 % sont satisfaits de la qualité des bulletins météorologiques, 33 % sur les roses de vents et intensités maximales de pluies. On notera, selon le type de produits et services, que 40 à 60 % des enquêtés ne donnent pas un avis sur les offres de services et produits de la SOEXAM-DMN.

S'agissant de la prise en charge des demandes des clients, 77 % des clients déclarent satisfaits et 70 % estiment qu'il est aisé de trouver un interlocuteur à la SODEXAM/DMN. Aussi, 69 % des clients sont satisfaits par la diversité des gammes de produits offerts par la DMN et seul 10 % ne sont pas satisfaits. Enfin, s'agissant des coûts des produits et services de la SOEXAM-DMN, 40 % des enquêtés estiment qu'ils sont abordables contre 31 % de clients qui les ne jugent pas abordables et 4,5 % qui les considèrent pas du tout abordables.

2.4. Ressources et politique tarifaire

Le budget annuel de la SODEXAM, présenté sur la Figure 3 ci-après, avec toutes ses directions et services, est de 13 milliards de FCFA. Les ressources financières de la SODEXAM proviennent de la subvention de l'État, des redevances de concession et des prestations (qui restent marginales). Les revenus issus de la vente de produits météorologiques en 2021 s'élèvent à environ 244 millions de FCFA (cf. figure ci-dessous), soit 1,8 % des revenus annuels de la SODEXAM dans son ensemble, ce qui est relativement faible.

⁹ Sodexam (2020). Rapport de l'enquête de satisfaction client 2020, 11 pages.

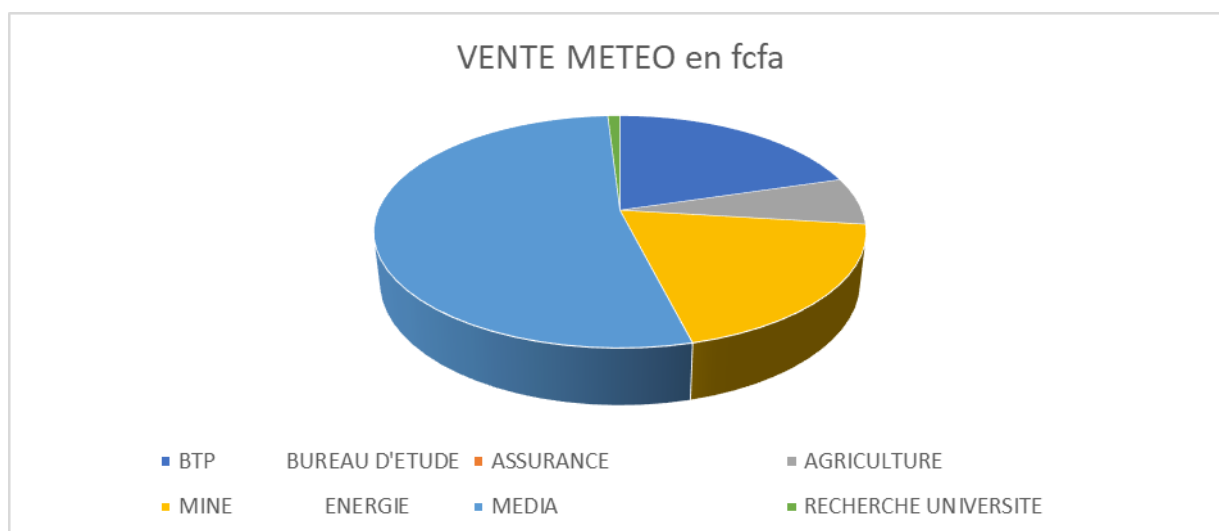


Figure 3 : Répartition des ventes de produits et services météorologiques par la SODEXAM/DMN par secteur d'activité

Plus de 35% des revenus de produits météorologiques sont issus de la vente directe des données brutes, ce qui est le produit le plus vendu (cf. Figure 4 ci-dessous).

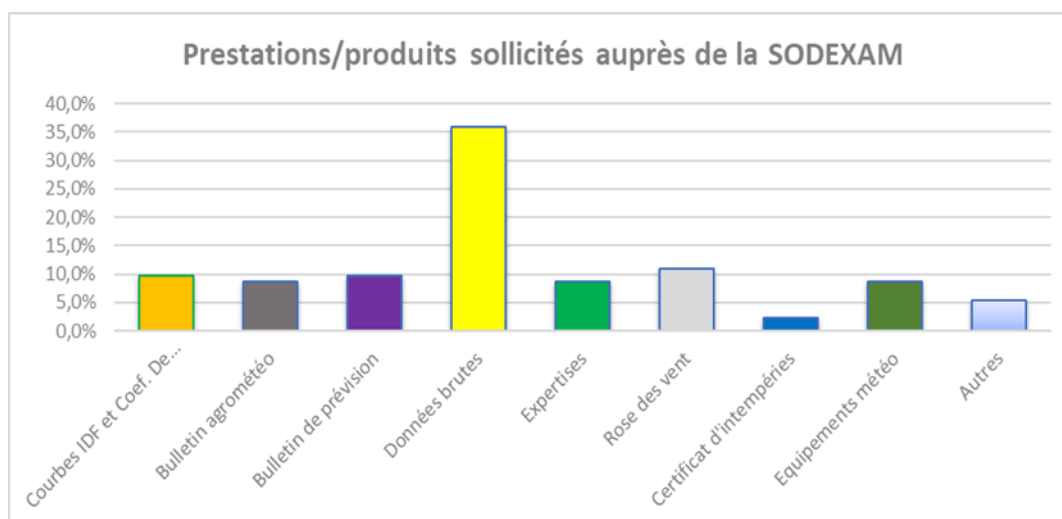


Figure 4 : Répartition des ventes de produits météorologiques de la SODEXAM/DMN par type de prestations ou produits

Les principaux clients de la DMN sont les médias avec 53 % des ventes (achats de bulletins de prévision et données brutes), puis les acteurs du BTP et des mines (respectivement 20,4 % et 19,1 % des ventes, principalement de données brutes). Les acteurs de l'agriculture ne représentent que 6,6 % des ventes, principalement via la vente du bulletin agrométéorologique et de données brutes. D'après le département marketing et commercial de la SODEXAM/DMN, environ 22 % des données brutes vendues l'ont été pour des clients du secteur de l'agriculture, derrière les ventes destinées aux secteurs du BTP et des mines.

Par ailleurs, les tarifs en vigueur en 2021 des services agrométéorologiques ont pu être obtenus auprès de la SODEXAM/DMN. Ils sont détaillés dans le Tableau 9 ci-après :

Données météorologiques brutes : les données brutes journalières ne sont pas vendues ni fournies aux clients. Les données synthétiques issues de calcul (moyenne, écart, variation, etc.) sont fournies selon le type et volume de données.

- Pour le secteur public, les données sont fournies gracieusement au cas par cas selon les accords ;
- Pour le secteur privé, les données sont payantes ;
- Pour la recherche, les données sont partagées selon les accords, avec parfois des tarifs préférentiels de réduction de 70 % dans le cas où les données sont facturées.

Produits agrométéorologiques : le bulletin agrométéorologique est fourni à chaque décade (10 jours) aux clients abonnés (CNRA, ICRAF, ANADER, Ministère de l'Agriculture etc.). Il peut être également vendu à des clients ponctuels, au même titre que les autres produits agrométéorologiques. Pour certains clients comme l'ANADER ou le CNRA, avec lesquelles la SODEXAM a signé des accords de partenariat, ainsi que pour l'administration publique, les bulletins sont transmis à titre gracieux.

Études spécifiques faites sur demande : la politique des prestations de services se présente comme suit :

- Secteur privé : les prestations sont payantes ;
- Secteur public : gratuites selon les cas ;
- Secteur recherche : travail en collaboration donc bénéficie parfois de réductions jusqu'à 70 %.

Élaboration des tarifs : les tarifs des prestations prennent en compte un certain nombre d'éléments pour leur détermination. Voici une liste non exhaustive d'éléments pris en compte :

- Les données de base et leur volume ;
- Temps mis en heures par chaque expert pour faire le travail qui lui est confié ;
- Taux horaires d'intervention des différents experts (Ingénieur, Technicien Supérieur, Assistant) ;
- Temps moyen d'utilisation de la machine ;
- Estimation monétaire de la quantité d'énergie dépensée (Prix du kilowatt / heure pratiqué par le secteur public) ;
- Forfait fourniture (diagrammes, abaques, papiers spéciaux, films, produits photographiques, etc.).

Redevances particulières : la SODEXAM peut, dans le cadre de conventions cadre ou d'Accords signés avec un organisme, déterminer d'autres redevances pour des services qu'elle fournit ainsi que les modalités de leur perception. Les Services publics de l'État (Présidence, Ministères, etc.) qui ne bénéficient pas de soutiens financiers extérieurs (projets) sont exonérés des redevances. Néanmoins, une redevance spéciale est perçue pour l'octroi de conseils aux bénéficiaires de prestations et pour la mise sur pied et l'entretien de transmissions régulières de données et d'informations. Il est calculé en fonction du volume de données et du temps consacré.

Conditions d'utilisation des données : l'utilisateur acquiert les prestations de la SODEXAM pour ses propres usages. Il n'est pas permis de transmettre des informations acquises à des revendeurs ou à des producteurs de prestations météorologiques ou climatologiques.

Grille tarifaire : la SODEXAM a élaboré une grille tarifaire présentée ci-après (Tableau 9). La colonne « coût » correspond aux tarifs actuellement pratiqués par la DMN. La colonne « proposition de nouveau coût » présente les nouveaux coûts envisagés et actuellement discutés en interne à la DMN. Nous n'avons pas pu obtenir davantage d'information sur ce processus de révision des coûts.

Par ailleurs, nous avons sollicité une telle grille tarifaire auprès des services météo des pays voisins enquêtés (Sénégal, Mali et Burkina Faso). Ces données souvent sensibles et confidentielles n'ont pas été partagées, et nous n'avons pas insisté puisque cette comparaison n'avait pas pour objectif d'aller autant en profondeur que l'analyse réalisée pour la Côte d'Ivoire.

Tableau 9 : Grille tarifaire des produits agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN

Produits/services	Coût	Proposition de nouveau coût	Délai de livraison
Attestation climatique	150 000 FCFA HT	200 000 FCFA HT	7 jours
Bulletin spécial port	50 000 FCFA HT	inchangé	3 jours
Bulletin pêche artisanale	50 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Bulletin pêche industrielle	72 722 FCFA HT	inchangé	4 jours
Carte vigilance maritime artisanale	40 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Carte vigilance maritime industrielle	60 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Prévi perso	100 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Carte de vigilance balnéaire (météo-plage)	60 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Météo tourisme	65 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Assistance agro météorologique	Devis adapté	inchangé	À la demande
Bulletin agrométéorologique décadaire	53 200 FCFA HT	inchangé	4 jours
Abonnement annuel au bulletin agrométéorologique décadaire	794 800 FCFA HT (zone UEMOA)	1 140 000 FCFA HT Côte d'Ivoire	Na
	1 006 925 FCFA HT (hors zone UEMOA)	1 615 000 FCFA HT Hors Côte d'Ivoire	Na
Calendrier cultural (période optimale de semis ou de planting)	Devis adapté	inchangé	À la demande
Prévision des cumuls pluviométriques	100 000 FCFA HT	inchangé	7 jours
Prévision agroclimatique saisonnière	Devis adapté	inchangé	À la demande
Zonage des potentialités culturales	Devis adapté	inchangé	À la demande
Attestation climatique	150 000 FCFA HT	200 000 FCFA HT	7 jours
Attestation de durée de séquences sèches	150 000 FCFA HT	inchangé	5 jours
Certificat d'intempéries	250 000 FCFA HT	500 000 FCFA HT	7 jours sur la terre , 12 jours sur la mer
Attestation climatique	150 000 FCFA HT	200 000 FCFA HT	7 jours
Coefficient de Montana	Devis adapté		À la demande

Produits/services	Coût	Proposition de nouveau coût	Délai de livraison
Intensités maximales de précipitations avec durée de retour	20 000 FCFA HT/ pas de temps	À combiner et faire un package à 150000 FCFA HT / durée de retour	5 jours
Courbes intensité-durée-fréquence (iIDF)	130 000 FCFA HT		5 jours
Étude climatique	DEVIS ADAPTÉ	inchangé	À la demande
Prévision- chantier	97 390 FCFA HT	inchangé	4 jours
Suivi chantier	60 000 FCFA HT	97 390 FCFA HT	4 jours
Données maximales annuelles	20 000 FCFA HT/ par valeur	inchangé	3 jours
Expertises climatologiques	Devis adapté	inchangé	À la demande
Paramètre prévu	2128 FCFA HT	Produit pas pertinent	4 jours
Relevés météorologiques (données mesurées)	1064 FCFA HT	inchangé	
Étude diagnostique	Devis adapté	inchangé	5 jours
Relevés météorologiques (données calculées)	1064 FCFA HT	2500 FCFA HT pour les paramètres calculés (ETP...)	Variable
Previ-évènementiel	97 390 FCFA HT	inchangé	4 jours
Suivi-évènementiel	65 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Bulletin offshore	74 915 FCFA HT	inchangé	4 jours
Carte vigilance offshore	60 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Carte vigilance maritime	60 000 FCFA HT	inchangé	3 jours
Bulletin navigation maritime	74 915 FCFA HT	inchangé	4 jours
Météo rail	50 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Météo route	30 000 FCFA HT	inchangé	4 jours
Étude et conseil pour l'acquisition d'un équipement	Devis adapté	inchangé	
Installation d'équipements métrologique		inchangé	
Visite d'identification de site		inchangé	
Rose de vent mensuelles (12 pour 1 station)	5000 FCFA /mois	10000 FCFA HT/mois	8 jours
Carte d'enseillement (INCLUS DANS ETUDE CLIMATIQUE)	100 000 FCFA HT	inchangé	5 jours
Carte de rayonnement global (INCLUS DANS ETUDE CLIMATIQUE)	200 000 FCFA HT	inchangé	5 jours

Produits/services	Coût	Proposition de nouveau coût	Délai de livraison
Données de rayonnement global / diffus (inclus dans étude climatique)	Devis adapté	5000 FCFA HT	3 jours
Assistance énergie	Devis adapté	inchangé	À la demande
Bulletin d'assistance énergie Solaire	Devis adapté	inchangé	Décadaire
Attestation climatique	150 000 FCFA HT	200 000 FCFA HT	7 jours

2.5. Besoins de la SODEXAM/DMN

Malgré la mise en place et revue de la grille tarifaire, et malgré la possibilité pour la SODEXAM/DMN d'obtenir des recettes par la vente de services agrométéorologiques, d'après les agents interviewés, la DMN n'a pas de budget propre au sein de la SODEXAM et les ressources qui lui sont octroyées ne sont pas suffisantes pour exécuter ses missions, assurer les investissements nécessaires à la mise en place et au maintien d'une infrastructure appropriée, ni à la mise en place des services climatiques au profit des usagers .

Ainsi, suite à l'analyse du fonctionnement des services agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN (section 2.2), à l'analyse du retour des utilisateurs (section 2.3) et de la politique tarifaire de la SODEXAM/DMN (section 2.4), le groupement a donc procédé, de manière participative avec la SODEXAM/DMN, à l'identification des besoins à combler pour améliorer la production des services agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN, et leurs coûts associés qui peuvent alimenter toute stratégie, business model ou plan d'investissement. Ces besoins ont été listés dans le Tableau 10 ci-après et répartis selon 8 catégories :

1. Matériels informatiques et de télécommunications
2. Équipements d'observations et de mesures au sol, en altitude et infrastructures météorologiques/climatiques et d'Alerte
3. Formation, transfert d'expériences et de savoir-faire
4. Développement de services d'information météorologiques et climatiques pour usagers
5. Développement, diffusion de plates formes SMS d'assistance agro météorologiques innovantes
6. Utilisation de la téléphonie mobile pour la collecte et la transmission des données
7. Mise en place de système d'alerte rapide inondations et extension aux autres évènements climatiques extrêmes (sécheresse)
8. Mise en place et fonctionnement cadre institutionnel et réglementaire, coopération inter institutionnelle

Lorsque certains de ces besoins sont déjà pris en charge par des projets (VIGICLIMM, PARU, etc.), ceci est indiqué dans le tableau.

Tableau 10 : Proposition de besoins à court et moyen terme (1 à 5 ans) en équipements, matériels informatiques, technologies de la communication, formation et développement de services climatiques et météorologiques exprimés par la SODEXAM/DMN

Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)	
TOTAL BESOINS DE LA DMN/SODEXAM					753 170	
1.	Matériels informatiques et de télécommunications				158 190	
1.1	Ordinateurs portables	En état de dégradation avancée	Exploitation, Production des services	15	1 000	15 000
1.2	Ordinateurs de bureau PC fixe	Vétuste, pris en charge par VIGICLIMM	Exploitation, Production des services	40		
1.3	Super calculateur (HPC), accessoires et consommables	Existence d'un calculateur à Bingerville mais qui a ses limites : Partagé avec d'autres structures Nécessité pour la SODEXAM/DMN d'avoir à disposition des outils de calcul très puissants pour produire des prévisions à haute résolution dans le cadre des travaux du nouveau département de modélisation du climat Aucun agent de la SODEXAM/DMN n'est sur place à Bingerville et la SODEXAM/DMN n'a pour l'instant pas les ressources humaines suffisantes pour détacher des agents	Exploitation, Production des services	1	35 990	35 990

Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)	
	Le même besoin a été identifié pour les directions de la météorologie au Sénégal et au Mali (cf. section 6.5).					
1.4	Outil SIG + Télédétection sous licence multiposte	ArcGIS, Envi, etc.,	Exploitation, Production des services	1	16 000	16 000
1.5	Connection internet haut débit pour quatre ans	Débit faible, pris en charge par VIGICLIM	Exploitation, Production des services			
1.6	Kit de panneau solaire avec stockage pour l'autonomie des stations météorologiques	Inexistant (une partie prise en charge par VIGICLIM pour 27 stations synoptiques)	Exploitation, Production des services	30	2 000	60 000
1.7	Compositage RADAR	Inexistant (pris en charge par VIGICLIM)	Exploitation, Production des services			
1.8	Commutateur de messages	Inexistant (pris en charge par VIGICLIM)	Exploitation, Production des services			
1.9	Concentrateur de données	Inexistant (pris en charge par VIGICLIM)	Exploitation, Production des services			
1.10	Data Center	Inexistant (pris en charge par VIGICLIM)	Exploitation, Production des services			
1.11	Stations de travail pour les prévisionnistes : interfaçage des données locales (modèles, satellite, RADAR, lidar, foudre, etc.) avec les fonctions de production d'expertise graphique (Pré-iso, Temsi, suivi d'orages, etc.).	Inexistant (pris en charge par VIGICLIM)	Exploitation, Production des services			

Type de besoins		État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)
1.12	Système automatique de production finalisée des infos météo	Inexistant (pris en charge par VIGICLIMM)	Exploitation, Production des services			
1.13	Système d'affichage grand public	Inexistant (pris en charge par VIGICLIMM)	Diffusion			
1.14	Système de génération de bulletins télévisés	Inexistant (pris en charge par VIGICLIMM)	Diffusion			
1.15	Appui à l'automatisation à et la mise à jour en temps réel des informations météorologiques et climatiques du site web de la SODEXAM (moderniser le site web)	Fonctionnement à minima	Diffusion	1	25 000	25 000
1.16	Disques durs externes de grandes capacités (min 2 Terra)	Inexistant	Stockage, archivage	40	100	4 000
1.19	Vidéo projecteurs	Vétuste	Diffusion	3	400	1 200
1.21	Divers accessoires matériels électriques et informatiques	Insuffisant	Accessoires	40	25	1 000
2	Équipements d'observations et de mesures au sol, en altitude et infrastructures météorologiques/climatiques et d'Alerte					74 000
2.1	Stations synoptiques automatiques	27 prises en charge par VIGICLIMM	Exploitation, transmission données			
2.2	Stations synoptiques classiques	13 stations existantes, nouveaux besoins pris en charge par VIGICLIMM	Exploitation, transmission données			

Type de besoins		État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)
2.3	Stations agrométéo / climatiques automatiques	18 stations existantes en propre de la SODEXAM et 61 en partenariat avec le FIRCA. Il n'est pas prévu de stations climatiques et agrométéorologiques dans le projet VIGICLIMM	Exploitation, transmission données			
2.4	Stations agrométéo / climatiques classiques	2 (Lamto, Lamé)	Exploitation, transmission données			
2.5	Pluviomètres	157 pluviomètres existants	Exploitation, transmission données	100	4	4000
2.6	Radars bande C « précipitations », pour le suivi des trajectoires de perturbations, des quantités de pluies précipitées et avoir les intensités de pluies (IDF) et maintenance	Inexistant (pris en charge par VIGICLIMM)	Exploitation, transmission données			
2.7	Appui à la mise aux normes OMM des réseaux parallèles privés ((missions de mise à niveau, de formations, de sensibilisation et d'information)	Réseau d'observations des partenaires	Exploitation	20	3 500	70 000
3	Formation, transfert d'expériences et de savoir-faire					5 180
3.1	Stage de Perfectionnement /recyclage pour les Ingénieurs	Pris en charge par VIGICLIMM	Formation / recyclage dans des centres ou laboratoires spécialisés pour les ingénieurs, production de services	15		

Type de besoins		État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)
3.2	Stage de Perfectionnement /recyclage pour les Chefs de station	Besoins de qualification au poste de travail des chefs de station	Formation/recyclage de 78 chefs de stations : formations (6 sessions de formation pour 6 zones) dans divers domaines météorologie et agrométéorologie	6	50	300
3.3	Visites d'échanges au Mali et au Sénégal (Afrique de l'ouest) et au Kenya (Afrique de l'est) de plateformes d'assistance agro météorologiques aux usagers afin de capitaliser les expériences couronnées de succès et d'échec en matière de partenariat public et privé (PPP) pour la production et la diffusion de services climatiques et tirer les leçons pertinentes en vue de leur potentiel application au contexte de la Côte d'Ivoire		Capitalisation des expériences	2	2 440	4 880
4.	Développement de services d'information météorologiques et climatiques pour usagers					26 800
4.1	Système de gestion de données climatologiques via « Clidata » : appui à la production automatisée de graphes, cartes, tableaux	Formation réalisée (2 formateurs pour 10 personnes, deux semaines : par l'Institut Hydrométéorologique de la République Tchèque et ATACO	Gestion de base de données			
4.2	Acquisition de CLIDATA Web (extension de clidata dans les régions	Licence acquise par la SODEXAM. Formation réalisée.	Saisies des données en station, transmission et stockage à Abidjan			

Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)	
4.3	Appui automatisation processus de production de l'information climatiques et météorologiques	Formation sur place (2 sessions)				
4.4	Appui à la mise en œuvre du Cadre National (CNSC) pour ses activités climatologiques, plan d'action 2016 - 2020 mis à jour 2021 -2026	À renforcer	Campagne d'information et de sensibilisation des acteurs	2	6 000	12 000
4.5	Appui à l'amélioration des prévisions et alertes relatives aux sécheresses, aux crues, aux feux de forêts et de brousse, et autres aléas climatiques extrêmes	À renforcer (Pris en charge par VIGICLIMM)	2 sessions de formation sur place pour 10 personnes (frais formateur et frais organisation ateliers)			
4.6	Appui au procédures de « Descentes d'échelle » ou Downscaling, à partir des données (pluies et températures quotidiennes) de modèles globaux alors, pour améliorer la résolution jusqu'à 15-20 km, et entreprendre des calculs de centiles sur ces deux paramètres ainsi obtenus sur une longue période.	Inexistant	Formation de courtes durées (un mois) dans des centres ou de laboratoires spécialisés	4	3 700	14 800
4.7	Système automatique, de production et finalisation des produits climatologiques et agrométéorologiques	Inexistant pris en charge par VIGICLIMM)	Développement du systèmes, formation			
5.	Développement, diffusion de plates formes SMS d'assistance agro météorologiques innovantes				50 000	

Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)	
5.1	Développement de partenariat avec les secteurs privés /Signature de convention avec les opérateurs de téléphonies mobile (MTN, Orange, Moov)/ centres spécialisés dans le domaine des services météorologiques et climatiques	Inexistant	Partenariat	4		
5.2	Expérimentation d'un système d'assurance agricole indicelle	A renforcer : participation de la DMN aux campagnes de l'African Risk Capacity avec le gouvernement	Production : collecte des besoins, développement, test et mise à échelle,	1	50 000	50 000
5.3	Développement de partenariats public-privés pour la fourniture de services agrométéologiques pour les agriculteur (ex : service de téléphonie mobiles)	Inexistant (un cas est en cours avec la start up Weather Force	Production : collecte des besoins, développement, test et mise à échelle,	1		
5.4	Développement de plateformes et mécanismes d'échanges pour avoir les retours directs des utilisateurs	Plateforme inexistante mais enquête de satisfaction client conduite annuellement par la SODEXAM/DMN	Collecte des besoins	1		
6.	Utilisation de la téléphonie mobile pour la collecte et la transmission des données					264 000
6.1	Acquisition de smartphones sur les sites d'observation	Inexistant	Transmission de donnée	200	120	24 000
6.2	Connexion GPRS pour la transmission des données	Les stations automatiques envoient les données par GPRS au siège à Abidjan	Transmission données			
6.3	Intéressements des observateurs bénévoles	À renforcer	Collecte de données	200	1 200	240 000
7.	Mise en place de système d'alerte rapide inondations et extension aux autres évènements climatiques extrêmes (sécheresse)					25 000

	Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)
7.1	Systèmes d'observations (stations d'observations au sol, radar, satellites, ...)	Pris en charge par VIGICLIMM	Production de services			
7.2	Moyens de télécommunications adéquats de l'alerte	Pris en charge par VIGICLIMM	Production de services			
7.3	Traitements, interprétation, visualisation	pris en charge par VIGICLIMM	Production de services			
7.4	Bulletin d'alerte (BMS ou autre) : disséminations, moyens rapides de dissémination via des moyens de télécommunications, vers des usagers multiples	Pris en charge par VIGICLIMM	Production de services			
7.5	Extension du système aux autres risques climatiques extrêmes tels que les sécheresses	Inexistant	Production de services	1	25 000	25 000
8.	Mise en place et fonctionnement cadre institutionnel et réglementaire, coopération inter institutionnelle					150 000
8.1	Appui à la mise en place du GTP des secteurs prioritaires identifiés dans le CNSC	Inexistant pour l'ensemble des secteurs	Sensibilisation des acteurs, signature Arrêtés interministériel /Décisions de création des GTP			

Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)	
8.2	Appui à l'opérationnalisation et au fonctionnement du GTP multisectoriel	GTP des secteurs prioritaires	Information et sensibilisation des acteurs, Réunions de concertation sur les campagnes agricoles, Co-production des bulletins agro hydro météorologique, phytosanitaire, etc., Mission de terrain de suivi de la campagne	1	120 000	120 000
8.3	Mettre en place un cadre de coopération d'échange des données entre les acteurs (structures opératrices de réseaux d'observation)	Inexistant	Cadre de collaboration et d'échanges des données	3		
8.4	Appui aux institutions de recherches nationales, sous régionales et internationales, les universités ivoiriennes pour les activités de recherches portant sur les priorités de la SODEXAM/DMN et ayant pour objet d'améliorer la qualité de la fourniture de services climatiques au monde agricole (volet SIG - Télédétection, modélisation agro météorologique, etc.)	Inexistant mais des actions sont en cours de développement avec les universités (cf. section 2.1.5)	Recherche appliquée (session de concertation, de conduite recherches, d'ateliers, conférences, de restitution des résultats de recherches	6	5 000	30 000

Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en x 1000 CFA)	Coût total (en x 1000 CFA)
8.5	Élaboration et adoption du code de la météo et de sa feuille de route	Pris en charge par la présente étude Adapt'Action (Activité 5 – livrable L8)	Cadre légal et réglementaire	1	

Les besoins totaux en financement s'élevèrent à 753 170 000 F CFA. Ces besoins se répartissent comme suit :

- 35 % pour l'utilisation de la téléphonie mobile pour la collecte et la transmission des données soit 264 000 000 F CFA ;
- 21 % pour les matériels informatiques et de télécommunications soit 158 190 000 F CFA ;
- 10 % pour les équipements d'observations et de mesures au sol, en altitude et infrastructures météorologiques/climatiques et d'alerte soit 74 000 000 F CFA ;
- 20 % pour la mise en place et le fonctionnement du cadre institutionnel et réglementaire, coopération inter-institutionnelle soit 150 000 000 F CFA ;
- 7 % pour le développement, diffusion de plates formes SMS d'assistance agro météorologiques innovantes soit 50 000 000 F CFA.
- Les autres coûts sont liés au développement de services d'information météorologiques et climatiques pour usagers soit 26 800 000 F CFA (4 %), l'extension du système d'alerte rapide inondations aux autres événements climatiques extrêmes (sécheresse) soit 25 000 000 F CFA (3%) et la formation, le transfert d'expériences et de savoir-faire soit 5 180 000 (1 %). L'investissement dans ces nouveaux services permettrait à moyen terme d'accroître les capacités de la SODEXAM/DMN à élaborer des services climatiques à haute valeur ajoutée qui génèreraient des revenus. Ceci doit être évalué à travers un business model.

Il est important de souligner que le projet VIGICLIMM a été mis en place en vue répondre au souhait de la SODEXAM d'améliorer la qualité des services météorologiques et climatiques vers les usagers. En ce sens, il contribuera au renforcement du réseau d'observation climatique national à travers l'acquisition et la création du Centre national de prévision et d'alertes météorologique, et la création d'un centre de maintenance des équipements météorologiques. Par conséquent les nouveaux besoins exprimés par la SODEXAM/DMN ne tiennent pas compte des appuis apportés par des projets tels que VIGICLIMM, PARU ou PROPACOM-OUEST.

3. ETAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR LES ACTEURS DE LA RECHERCHE ET VULGARISATION AGRICOLE

3.1. L'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER)

3.1.1. Présentation générale et collaboration avec la SODEXAM/DMN

L'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER) a été créée en 1993 dans le cadre du Programme National d'Appui aux Services Agricoles (PNASA) issu du Programme d'Ajustement Structurel (PAS) conduit par l'État de Côte d'Ivoire sur financement de la Banque Mondiale. L'objectif de l'ANADER est d'améliorer et promouvoir le développement durable du monde rural en professionnalisant les exploitants et les organisations paysannes agricoles. Elle assure le conseil et la vulgarisation agricoles en Côte d'Ivoire. Elle encourage l'approche participative afin d'apporter des besoins appropriés aux collectivités territoriales et aux coopératives. L'ANADER est implanté dans toutes les régions du pays et dans la plupart des localités.

Il n'existe pas de mandat précis et clair encadrant des prestations éventuelles sur la production de services climatologiques au niveau de l'ANADER. L'ANADER signe avec la SODEXAM/DMN des conventions de travail ponctuelles couvrant des besoins spécifiques pour ses propres activités. Elle reçoit de la SODEXAM/DMN les bulletins agrométéorologiques publiés, qu'elle diffuse théoriquement auprès des producteurs. Dans les faits, d'après nos enquêtes, l'ANADER relaie par e-mail le bulletin aux responsables d'OPA ayant une adresse e-mail mais assure rarement le suivi de son application sur le terrain, faute de moyens suffisants pour cet accompagnement. Les personnes interrogées déclarent que les moyens financiers alloués au service agrométéorologique et climatologique sont insuffisants.

L'ANADER possède une unité dédiée à l'agrométéorologie, constituée de 40 personnes en charge de relever et agréger les données de pluie à partir de pluviomètres manuels. Certains sont des agents spécialisés en agronomie exerçant aussi des activités techniques liées au climat. Il n'y a pas de spécialistes en agrométéorologie à leur niveau.

3.1.2. Mesures et produits agrométéorologiques élaborés

L'ANADER ne dispose pas de réseau de stations agrométéorologiques, mais de simples postes pluviométriques. Les produits qu'elles élaborent sont :

- Cumuls décennaires pluviométriques
- Nombre de jours de pluies mensuels
- Comparaisons de la pluviométrie par rapport aux normales et moyennes

D'après notre enquête, l'ANADER n'entretient plus ses postes pluviométriques par manque de moyens : les informations de pluviométrie sont donc limitées et peu utilisées. Le suivi de la campagne agricole par l'ANADER étant basé sur la seule analyse des pluies, ceci reste limité comme seul outil d'investigation, l'ANADER peut heureusement exploiter les informations du bulletin agrométéorologique régulier de la SODEXAM/DMN.

Les données relevées de pluies sont stockées ensuite au niveau de l'ANADER et de la SODEXAM/DMN. Les séries chronologiques qui existent au niveau de l'ANADER, sont utilisées pour :

- Le suivi de l'état des cultures,

- La protection des cultures contre les facteurs climatiques adverses (informations issues du bulletin DMN),
- Pour jauger des rendements espérés pour l'année en cours,
- Pour le choix de nouvelles variétés mieux adaptées à la zone agricole considérée.

Ces données sont remises aux destinataires sous forme de :

- Fichier Excel simple,
- Et de tableaux simples ou croisés.

Les destinataires primaires de l'ANADER sont :

- Les petits exploitants ruraux,
- Les acteurs intéressés du Conseil Coton-Anacarde.

Aucune liste n'a été avancée concernant ces destinataires.

Par ailleurs, l'ANADER ne travaille pas avec d'autres filières agricoles dans le domaine de l'agrométéorologie, et ne reçoit ni de données brutes, ni de services climatologiques de la part d'autres partenaires acteurs hormis la SODEXAM.

3.1.3. Moyens de traitement et diffusion des informations

L'ANADER n'a pas à disposition d'outil technique à proprement parler, comme les moyens de traitements puissants, ni de logiciels de métiers spécifiques comme par exemple des modèles de prévision de rendements, de phases phénologiques, de calculs de besoins en eau, de suivi d'infestations d'insectes virulents, de méthode d'analyse de la saison des pluies, etc.

Les données et résultats obtenus sur les analyses de pluies sont théoriquement transmis par téléphone sur une base mensuelle à la SODEXAM/DMN. Ce pas de temps n'est pas adapté pour le suivi de cultures. Un pas de temps décadaire aurait été mieux. L'ANADER possède aussi un service téléphonique dit « *E-Extension* » qui est un centre d'appel ouvert 24/24h au sein duquel des conseillers répondent directement aux agriculteurs et éleveurs abonnés à ce service, afin de leur apporter des conseils Agricoles. Néanmoins, il n'y a pas d'informations relatives aux services climatiques.

Au niveau de l'information météorologique, l'ANADER reçoit les bulletins de la part de la SODEXAM/DMN, puis elle a la responsabilité de diffuser l'information auprès des exploitants et des organisations paysannes agricoles. L'information est parfois accompagnée de conseils ajustés, voire d'un support technique en termes d'adaptation aux variations climatiques.

3.1.4. Besoins, conclusions et perspectives

L'ANADER, pour satisfaire des besoins précis en matière d'informations climatologiques, souhaiterait avoir accès aux paramètres météorologiques suivant : *pluie, températures* (séries chronologiques sur températures moy, min et max), *vent, humidité, insolation, évaporation* et *ETP*, etc. Elle espère recevoir dans le futur davantage d'information sur le climat de la part de la SODEXAM/DMN comme par exemple des résultats sur termes de bilan hydrique, d'analyses SPI, d'analyses du caractère de la saison des pluies en cours comparée à la moyenne du lieu, etc.

Pour un service de vulgarisation agricole, les paramètres utilisés et produits élaborés par l'ANADER ne semblent pas permettre de répondre aux objectifs fixés par la structure. Un accent particulier devrait être mis sur l'emploi de moyens techniques de traitements et d'analyses plus complets, et variés, à savoir, les techniques qui traduisent au mieux la réalité du comportement du végétal durant le cycle végétatif, vis-à-vis du climat qui l'entoure.

L'évolution des moyens techniques de traitement et d'analyses permettrait à l'ANADER d'assurer les tâches essentielles suivantes :

- Suivi du caractère de la saison courante des pluies, comparée à la saison « moyenne » (calculée sur au moins 30 ans) et calculs de la probabilité sur sa durée espérée de la saison en cours, en nombre de jours ;
- Suivi terrain au moins bimensuel, des exploitations agricoles sur les conditions agrométéorologiques ;
- Suivi à travers des analyses décennales basé sur des images satellitaires (NDVI) sur l'état des cultures comparées à des conditions antérieures (décade, mois année passées) ;
- Utiliser les pluies estimées par satellite (CCD) qui sont disponibles partout en Côte d'Ivoire à une résolution de 2,5 km x 2,5 km, surtout pour les zones où il n'y a pas de mesures au sol ;
- Emploi d'un modèle de bilan hydrique spécifique à certaines cultures (riz, coton, maïs, etc.) et aux calculs de ses différentes composantes dont le taux de satisfaction des besoins en eau des cultures (ETR/ETM), les stocks d'eau dans le sol ;
- Emploi de l'Indice Standardisé des Précipitations (SPI), pour le suivi du climat, des sécheresses (et stress hydriques) et inondations ;
- Traiter et analyser le flux d'information disponible, avec ces moyens d'investigation ayant fait leurs preuves en agrométéorologie professionnelle ;
- Certains projets menés par l'ANADER considèrent l'irrigation de complément comme moyen d'augmentation sûr des rendements escomptés. Aussi, les doses à apporter, les dates, et les fréquences des apports, les modes d'apports, doivent être déterminés selon des critères basés sur des conditions météorologiques qui prévalent (logiciel ou graphes d'irrigation, modèles de bilan hydrique, ...).

Il reste donc beaucoup d'aspects à améliorer et compléter pour que l'ANADER puisse tirer le maximum de profit de tous les apports positifs possibles de l'agrométéorologie dans les conduites de ses projets et rendre du mieux qu'elle puisse service à ses interlocuteurs.

3.2. Le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)

3.2.1. Présentation générale

Le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) a été créé en 1998. Il a pour objectif de développer et de coordonner la recherche agronomique et d'optimiser les résultats. Le CNRA, est réparti en régions, associées à 5 Directions Régionales : Abidjan, Bouaké, Gagnoa, Korhogo et Man. Ces 5 directions couvrent l'ensemble du territoire. Les stations de recherche et bureaux du CNRA se trouvent dans les localités suivantes : Adiopodoumé, Bimbresso, Anguédédou, Dabou, Cocody, Bingerville, Port Bouët, La Mé, Azaguié, Abengourou, Bouaké, Gagnoa, Divo, Soubré-Cédrar, Sassandra, Korhogo, Lataha, Ferké, Man, Zagné.

Vingt projets de recherche sont actuellement en cours d'exécution.

Le CNRA dispose d'une entité dédiée à l'agrométéorologie et à l'agroclimatologie. Cette entité comprend 15 personnes qui travaillent dans les stations d'observations sur les différents sites de recherche opérationnelle du CNRA. Parmi ces 15 personnes, certaines sont des agents spécialisés en agronomie exerçant des activités techniques et du personnel d'appui. Néanmoins il n'y a pas de spécialistes en agrométéorologie.

3.2.2. Réseau de stations météorologiques et mesures climatiques

Le CNRA dispose d'un parc de 15 stations météorologiques, opérationnelles dont les équipements sont pour la plupart dans un état dégradé composé de stations automatiques et de postes pluviométriques (certaines datant des années 20, 40 et 50 héritées des instituts de savane et celui de la forêt), à raison d'une station de mesure par site de recherche. De même, le CNRA a hérité aussi de quelques infrastructures vieillissantes qui n'ont pas été réhabilités. La majorité des stations de ce réseau se situe dans les exploitations agricoles s'occupant du vivrier. D'après le rapport L3 Cartographie du réseau national d'observation, l'état de fonctionnement des stations peut être considéré comme moyen : 6 stations fonctionnent correctement, 3 de manière acceptable 6 autres ont des appareils en mauvais état, soit 40 % du réseau.

Enfin, le réseau « Africa Rice » a installé deux stations agrométéorologiques automatiques complètes, qui profitent au CNRA, pour des recherches agronomiques financées par l'Union Européenne.

Le CNRA, dispose aussi d'autres stations de mesures sur les éléments du climat les plus essentiels. Il s'agit de stations agrométéorologiques, synoptiques classiques et automatiques complètes, de marques : « Campbell Scientific », DAVIS, WS-GP1 et iMETOS. Ces stations ont été acquises dans le cadre de projets (PRRC, PSAC, AIEA, AfricaRice). Ils disposent aussi, de quelques simples postes pluviométriques.

Les premiers relevés météorologiques du CNRA ont débuté à Abengourou (1920 pour la pluviométrie et 1971 pour les températures), Adiopodoumé (1947 pour la pluviométrie et 1950 pour les températures) et la Mé (1929 pour la pluviométrie et 2000 pour les températures).

Sur les stations disposant d'un abri météorologique, ce sont les températures maximum, minimum, sèche mouillée, humidité relative qui sont observées.

Au niveau des stations météorologiques automatiques acquises dans le cadre de projets, beaucoup de paramètres climatiques, selon le modèle, sont mesurés : pluie, températures mini, maxi, humidité relative, vitesse et direction du vent, radiation solaire, l'ETP, etc. Mais, malgré ces différents moyens, les agents du CNRA estiment que ce réseau de stations n'est ni assez dense ni bien représentatif pour leurs exploitations agricoles, et qu'il faudrait l'étoffer dans le futur.

Le CNRA et son réseau, attire malgré tout, des étudiants en cycle Master dans le cadre de leurs stages de fin de cycles d'études universitaires. Les recherches de ces étudiants sont le plus souvent focalisées sur le coton dont ils veulent cerner au plus juste les dates de semis (calage du calendrier agricole) et l'approche des rendements espérés par cette spéculation agricole au cours des années.

3.2.3. Produits agrométéorologiques élaborés

Bulletins agrométéorologique mensuel ou trimestriel

Le CNRA produit un bulletin sommaire dont un exemple est disponible en annexe 7. Il se compose des analyses de cumuls pluies (RR), nombre jours de pluies, ETP et bilan hydrique théorique. Il est préparé en analysant et intégrant les données passées sur les pluies, leurs normales, les écarts à la normale et le nombre de jours de pluies, en plus des cumuls faits sur toute la campagne agricole apportant un plus d'informations. Les résultats de ces analyses, sont essentiellement distribués pour les chercheurs du CNRA. Ce bulletin mensuel agro climatique des stations du CNRA est destiné à appuyer les programmes de recherche exécutés sur les différentes unités opérationnelles.

Études ponctuelles

Les types d'études ponctuelles réalisées par le CNRA sont les suivants :

- Analyse de l'évolution de la pluviométrie annuelle et détermination des ruptures dans les séries chronologiques,
- Analyse fréquentielle de la pluviométrie des 30 dernières années dans la zone forestière de la Côte d'Ivoire,
- Actualisation des calendriers culturaux des cultures prioritaires (coton, riz), pour le CNRA,
- Analyse de la variabilité des paramètres climatiques, issus du bulletin DMN, et leurs impacts dans la production cacaoyère en Côte d'Ivoire.

Thèmes de recherches entreprises

Les activités de recherches en agrométéorologie menées par le CNRA portent sur :

- Actualisation des calendriers culturaux du coton et du riz pluvial,
- Actualisation du zonage agroclimatique des régions de production de café et de cacao,
- Impacts de la variabilité climatique sur la production cotonnière en région nord de la Côte d'Ivoire,
- Manifestations des changements climatiques en zone forestière de la Côte d'Ivoire et impacts sur la disponibilité en eau pour une cacaoculture durable,
- Création de variétés tolérantes à la sécheresse dans les autres programmes de recherche.

Liste exhaustive des destinataires finaux des produits agrométéorologiques du CNRA

D'après les résultats de notre enquête, le bulletin météo du CNRA est destiné à un usage interne, excepté pour la SODEXAM/DMN qui y a accès dans le cadre de leur accord de partenariat. Les destinataires des données et paramètres climatiques observés et traités par le CNRA sont donc :

- Les chercheurs des différents programmes de recherche du CNRA ;
- Les étudiants que le CNRA accueille chaque année au sein des programmes de recherche ;
- Les Universités et Grandes Écoles pour leurs étudiants quand ces derniers ne font pas leur stage au CNRA ;
- La SODEXAM dans le cadre d'un Accord-cadre de Partenariat.

3.2.4. Moyens de traitement des informations

Outre les moyens de calculs et de reprographie, le CNRA utilise des logiciels tels que « Stat- Graphics + », ou encore INSTAT+ développé par l'Université de Reading, UK et vulgarisé dans les pays à travers les formations diplômantes et continues du Centre régional AGRHYMET/CILSS. Ces logiciels permettent de réaliser des traitements statistiques des données agrométéorologiques. INSTAT+ est surtout utilisé pour analyser des données sur l'utilisation des intrants. Des logiciels de type package FAO AGROMetShell gratuit, ou des logiciels de modélisation de bilan hydrique AMS, sont également disponibles pour faire des traitements des données et des simulation agrométéorologiques. Le CNRA n'a pas conçu de modèles prévision de rendements sur les spéculations (riz ou coton, maïs). Il n'a donc pas à proprement parler de moyens permettant un traitement complet des données pour appréhender les paramètres agrométéorologiques comme par exemple, des phases phénologiques, ou calculer des besoins en eau, de doses d'irrigation, de probabilités faisant appel aux différentes lois statistiques adéquates, de modèles secondaires de suivi d'infestations d'insectes virulents, ou encore de maladies de plantes, ou intéressant l'élevage.

Comme procédures de traitements et d'analyses à utiliser, on peut citer :

- Le suivi agrométéorologique de la campagne agricole, analysée par rapport à une longue période de référence ;
- L'approche probabiliste du climat par le calcul et l'usage des probabilités sur les paramètres climatiques (pluies, et ETP) ;
- L'utilisation des différentes prévisions météo à différentes échéances, y compris la prévision saisonnière (sur 3 mois) adaptées par la SODEXAM/DMN pour les conditions de la Côte d'Ivoire.

Les données relevées sont archivées au niveau du CNRA et également à la SODEXAM/DMN.

3.2.5. Ressources du CNRA et collaboration avec la SODEXAM/DMN

La politique, la stratégie et le plan d'action national du CNRA sont financés par des donateurs via des projets mis en place sur le territoire national. Il existe d'autre part une aide de l'État disponible pour le CNRA, en tant que service public. Il n'y a pas de budget propre alloué au service agrométéorologique spécifiquement. Les activités d'agrométéorologie, comme les tournées d'inspections des stations météorologiques, sont financées par les projets. Par ailleurs, il n'existe à ce jour aucun mandat spécifique encadrant la prestation des services climatologiques que le CNRA pourrait produire dans le futur. Et le CNRA n'est membre d'aucun groupe pluridisciplinaire lié au futur Cadre National des Services Climatiques (CNSC).

Il existe néanmoins un Accord-Cadre de Partenariat Scientifique et Technique avec la SODEXAM/DMN, sur la Fourniture de Services et de données brutes, sur le suivi des stations agrométéorologiques et parfois pour des conseils techniques prodigués par la SODEXAM/DMN au CNRA. Actuellement, le CNRA travaille d'un commun accord en agrométéorologie générale et en coproduction sur l'actualisation des

« calendriers culturaux » avec la SODEXAM/DMN. Les chercheurs reçoivent de la part de la SODEXAM/DMN des données brutes et des produits agrométéorologiques sur demande, comme :

- Les données de pluie et de températures décennales des stations synoptiques,
- Les bulletins réguliers décennales agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN.

Les relations avec la SODEXAM/DMN sont estimées bonnes par les répondants de notre enquête : et le CNRA peut recevoir de la part de la SODEXAM/DMN des informations climatiques ponctuelles aussi, sous forme de conseils, quand elles sont sollicitées. En dehors de la SODEXAM/DMN, il n'y a pas d'échanges de données et de travail commun avec les autres partenaires de la place.

3.2.6. Besoins, conclusion et perspectives

Il ressort de cette étude auprès du CNRA un net manque de moyens techniques pour traiter les données météorologiques relevées et permettre au CNRA de remplir pleinement le rôle qui lui est dévolu. Par exemple, il n'y a pas de traitement des données météorologiques pour évaluer l'évolution des phases phénologiques des cultures au cours de la campagne, bien qu'elles soient hautement bénéfiques pour un Centre de Recherche Agronomique. Parmi ces manques, peuvent être cités les plus significatifs tels que :

- Suivi des caractéristiques des saisons des pluies, et probabilité sur sa durée éventuelle ;
- Suivi terrain des exploitations agricoles sur les conditions agrométéorologiques qui prévalent ;
- Suivi à travers les résultats d'analyses décennales sur des images satellitaires (NDVI) sur les conditions de cultures menées pour des recherches ;
- Suivi des pluies issues des estimations par satellite (CCD), pourtant très complètes et disponibles partout en Côte d'Ivoire, surtout là où il n'y a pas de mesures sur le terrain ;
- Emploi d'un modèle de bilan hydrique, et calcul de ses différents termes ;
- Emploi du SPI (Indice Standardisé des Précipitations), pour le suivi du climat, des sécheresses et des inondations (Indice qui est préconisé par l'OMM).

3.3. World Agroforestry Center (ICRAF)

3.3.1. Présentation générale et collaboration avec la SODEXAM/DMN

L'ICRAF est un centre d'excellence scientifique et de développement en agroforesterie qui exploite les avantages des arbres pour les personnes et l'environnement. En tirant parti du plus grand référentiel mondial de science et d'informations agroforestières, l'ICRAF a développé des pratiques et des connaissances, des champs des agriculteurs à la sphère mondiale, pour assurer la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale. L'ICRAF est une des seules institutions qui effectue des recherches agroforestières d'importance mondiale dans et pour toutes les régions tropicales des pays en développement. Les connaissances produites par l'ICRAF permettent aux gouvernements, aux agences de développement et aux agriculteurs d'utiliser le pouvoir des arbres pour rendre l'agriculture et les moyens de subsistance plus durables sur les plans environnemental, social et économique.

L'ICRAF travaille dans l'ensemble des pays du Sud, avec une présence accrue, en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Ses activités couvrent plus de 44 pays dans six régions (Afrique orientale et australe, Afrique occidentale et centrale, Amérique latine, Asie centrale et orientale, Asie du Sud, Asie du Sud-Est). Chaque bureau supervise, planifie, coordonne et soutient les initiatives dans sa région, et maintient des liaisons et des partenariats avec les gouvernements, les partenaires du développement, les institutions académiques et la société civile.

L'ICRAF est présent en Côte d'Ivoire depuis 2010 avec le projet *Vision for Change* de réhabilitation des vieux vergers de cacao et d'amélioration du bien-être des communautés cacaoyères dans la région de la Nawa. Aujourd'hui, les activités d'ICRAF Côte d'Ivoire s'étendent à d'autres cultures comme l'anacarde et à d'autres régions agricoles du pays.

La politique, la stratégie ou le plan d'action national de l'ICRAF est financé par des donateurs. Il ne dispose d'aucun soutien financier, ou autre, de la part de l'État. L'ICRAF a des moyens financiers propres pour travailler, mais ceux-ci ne semblent pas suffisants d'après les personnes enquêtées.

ICRAF Côte d'Ivoire a développé aussi une expertise dans le domaine de l'agrométéorologie avec l'installation et la gestion d'une centaine de stations agrométéorologiques sur l'ensemble du territoire ivoirien. Dans ce cadre, ICRAF travaille en collaboration avec la SODEXAM/DMN à travers une convention signée entre les deux structures.

L'ICRAF dispose d'un service dédié à l'agrométéorologie et à l'agroclimatologie. Ce service emploie à temps plein 6 personnes, mais qui ne sont pas uniquement dédiés aux questions météorologiques et climatologiques. Ce personnel comprend aussi des agents spécialisés en agronomie, qui exercent d'autres activités techniques. Parmi eux existent des spécialistes en agrométéorologie au nombre de 2. Les antennes décentralisées qui fournissent les services agroclimatologiques disposent de toutes les ressources adéquates nécessaires (bureaux, immobilier, transport, fonds, onduleurs, groupe, électrogène, etc.) leur permettant d'exécuter leurs activités dans de bonnes conditions de travail.

3.3.2. Réseau de stations météorologiques et mesures climatiques

L'ICRAF dispose **et gère pour le compte de tiers un réseau privé** de 100 stations agrométéorologiques automatiques. Le début des relevés météorologiques des premières stations installées en Côte d'Ivoire par l'ICRAF remonte à 2014.

Les paramètres mesurés par ces stations sont :

- la pluviométrie ;
- la température de l'air ;
- l'humidité relative de l'air ;
- le rayonnement solaire global ;
- la vitesse et la direction du vent ;
- l'évapotranspiration de référence Penmann-Montheith, (calculée à partir d'autres paramètres météo) ;
- l'humidité volumétrique du sol (0-30 cm) ;
- la température du sol (0-30 cm) ;
- la conductivité électrique du sol.

L'ICRAF utilise ses propres données observées et ne reçoit aucune donnée brute de l'extérieur y compris de la SODEXAM/DMN. Il en est de même pour les services agrométéorologiques puisqu'il n'y a pas de partenariat dans ce sens avec les filières agricoles ou autres partenaires présents dans le pays.

3.3.3. Traitement et diffusion des informations

L'ICRAF effectue un prétraitement des données climatiques brutes avant de les utiliser. Il s'agit d'une analyse de la qualité des données, basée sur un contrôle de vraisemblance et de cohérence sur les données émanant des stations d'observations avoisinantes, et basé sur les amplitudes autorisées concernant chaque paramètre considéré. L'ICRAF procède à une détermination du « Caractère aléatoire simple des données », et à l'utilisation de la méthode du « Double masse » afin de mettre en relief une éventuelle hétérogénéité des échantillons portant sur les séries chronologiques. Pour ce faire, il fait appel à un logiciel appelé *Pandas (Python)*.

Par ailleurs, l'ICRAF traite les données à l'aide de logiciels métiers spécifiques comme par exemple les logiciels de calculs statistiques, ou orientés vers l'agrométéorologie (suivi d'infestations d'insectes virulents, de maladies de plantes, etc.). On peut citer :

- Python (Numpy) ;
- Pandas (Matplotlib) ;
- Des Modèles écophysologiques (DSSAT4.6, CropSyst4.5, ORYZAv3) ;
- INSTAT+, etc.

Par ailleurs, aucune réponse n'a été apportée sur les moyens de diffusion de l'ICRAF.

3.3.4. Besoins exprimés

Les besoins de l'ICRAF en matière d'informations climatologiques, portent sur des paramètres bruts sur d'autres sites ou pour compléter ceux dont ils disposent, à savoir :

- les précipitations ;
- les températures ;
- le vent ;
- l'humidité ;
- l'insolation ;
- l'évaporation et
- l'ETP.

Mais également de nouveaux indicateurs :

- ETR ;
- Indice de Satisfaction des besoins en eau (%), et autres termes de modèle de bilan hydrique ;
- NDVI (Images couleurs décadaires et valeurs numériques extraites de réflectance) ;
- SPI ;
- Probabilités sur les pluies et l'ETP.

Par ailleurs, l'ICRAF souhaiterait participer ou bénéficier d'études agrométéorologiques « terrain » complètes pour avoir des informations exactes sur :

- des besoins en eau des cultures par phase phénologique, et sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau (effets des doses d'irrigation sur le rendement final en grain) ;
- l'alimentation en eau des plantes en fonction des besoins, et modes d'apports ;
- le caractère (réurrence, surface et lieux affectés), et la sévérité des sécheresses ;
- les caractères des saisons de pluies avec probabilités associées aux longueurs espérées de la saison des pluies associées à un seuil (5, 10 20 mm) ;
- détermination des conditions propices aux départs de feux de forêts et de brousse.

Des études jugées très prioritaires ont été identifiées par l'ICRAF, avec lesquelles il souhaiterait être associé avec la SODEXAM/DMN et/ou autres partenaires de la place dans un cadre d'études communes :

- études des conditions météorologiques favorables aux maladies de l'anacardier et du cacaoyer ;
- études des besoins en eau des cultures et de l'efficacité de l'eau ;
- étude des formats de services climatiques recherchés (avis et conseils) par les paysans.

3.3.5. Conclusion et perspectives

L'ICRAF dispose d'un réseau de relevés météo et agrométéorologiques assez important, d'une entité technique s'occupant du climat et du temps, d'un personnel ayant la formation et les compétences, mais jugé en nombre insuffisant, et des méthodes et des logiciels « métier » qui permettent de traiter les paramètres météorologiques et agrométéorologiques mesurés par ses stations. Néanmoins, l'ICRAF ne va pas jusqu'à l'étape d'élaboration de produit agrométéorologique fini, tel qu'un bulletin agrométéorologique. Sa stratégie n'est pas de développer de tels services mais plutôt de collaborer avec les entités qui les élaborent, en premier lieu la SODEXAM/DMN.

4. ETAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR 3 INTERPROFESSIONS AGRICOLES

4.1. Services développés par l'interprofession du riz

Le riz est la denrée alimentaire la plus consommée en Côte d'Ivoire avec des niveaux d'importation estimés à environ 317 milliards de Francs CFA en 2020 selon les statistiques de la Direction Générale des Douanes¹⁰. Il revêt donc un caractère important pour la politique de sécurité alimentaire nationale. Le secteur du riz en Côte d'Ivoire est régi par l'Agence pour le Développement de la filière Riz en Côte d'Ivoire (ADERIZ) créée en 2018¹¹, en remplacement de l'Office National de Développement de la Riziculture (ONDR). L'ADERIZ est une Agence d'Exécution de l'État avec une gestion administrative et financière de type privé. L'interprofession est représentée par l'Organisation Interprofessionnelle Agricole de la Filière Riz (OIA Riz) créée en 2017. Aussi bien l'ADERIZ que l'OIA riz ont été enquêtées lors des consultations avec les parties prenantes.

Selon l'ADERIZ et l'OIA riz, la filière riz ne dispose pas d'une entité ni d'infrastructures dédiées aux services climatiques. Elle n'a pas non plus de collaboration formelle en matière de services climatiques avec la SODEXAM/DMN ou d'autres structures tierces au niveau national ou international. En conséquence, la filière riz, ne produit pas et n'utilise pas de services météorologiques et climatiques. La récente création de l'OIA pourrait expliquer en partie ses difficultés à fournir des services à ses membres, y compris des services météorologiques et climatiques. Cependant, le constat est similaire pour les deux autres interprofessions enquêtées plus anciennes (cf. ci-après) ; l'ancienneté ne semble donc pas un facteur prépondérant. Les producteurs et productrices rencontrés au cours des enquêtes de terrain (cf. livrable L5) ont confirmé l'inexistence de services climatiques et agro météorologiques au sein de leur filière.

Par ailleurs, l'ADERIZ est actuellement en discussion avec la SODEXAM/DMN et l'entreprise Weather Force pour collecter, traiter et diffuser des informations climatiques spécifiques à la filière riz. La SODEXAM/DMN a proposé un service agrométéorologique pour la productivité du riz mais n'a pour l'instant pas obtenu de retour de la part de l'ADERIZ. Le dossier reste donc en instance de leur côté.

4.2. Services développés par l'interprofession du coton

La production ivoirienne de coton-graine a atteint 500 000 tonnes au cours de la campagne agricole 2019-2020 plaçant ainsi le pays au troisième rang africain derrière le Bénin et le Mali. Un total de 408 448 hectares a été emblavé par 88 407 producteurs au cours de cette campagne. Le coton-graine contribue à hauteur de 7 % aux recettes d'exportation et à 1,7 % au produit intérieur brut. La filière coton fait vivre directement et indirectement plus de 3,5 millions de personnes dans le Centre et le Nord de la Côte d'Ivoire. Le coton est essentiellement cultivé au sein d'exploitations familiales comprises en général entre 2 et 5 hectares. L'encadrement des producteurs est assuré par les sociétés cotonnières. La filière coton est régie également depuis 2013 le Conseil du Coton et de l'Anacarde.

¹⁰ http://www.douanes.ci/sites/default/files/02-stats_commerce_exterieur_2016-2020.pdf

¹¹ www.ondr.ci

Les acteurs de la filière coton (producteurs, égreneurs, et 2^{ème} et 3^{ème} transformateurs) sont regroupés au sein d'une interprofession dénommée InterCoton, créée en 2000 et ayant le statut d'Organisation Interprofessionnelle Agricole (OIA) depuis 2013, dont le siège est à Abidjan.

Bien que la filière coton soit structurée en interprofession depuis bien longtemps comparativement à la filière riz, elle ne produit pas et ne fournit pas non plus de services climatiques à ses usagers. Les sociétés cotonnières disposent pourtant d'un réseau relativement important de stations météorologiques (pluviomètres essentiellement) comme indiqué dans le livrable L3. Selon l'un des responsables des sociétés cotonnières, les données issues de ces stations sont surtout utilisées pour faire le bilan *ex-post* des campagnes agricoles, mais ne sont pas valorisés dans la production de services climatiques.

4.3. Services développés par l'interprofession de l'anacarde

La production ivoirienne de noix brutes de cajou est passée de 235 000 tonnes en 2006, à environ 850 000 tonnes en 2020 plaçant le pays au premier rang mondial avant l'Inde et le Vietnam. Les superficies d'anacardières estimées à 500 000 ha en 2006, sont de l'ordre de 1 350 000 ha en 2020 repartis sur les zones Nord et Centre du pays. L'anacardier est cultivé par de petits exploitants sur des superficies de 1-3 hectares en moyenne. Les rendements sont généralement très faibles (autour de 500 kg/ha) comparé à des rendements de 2 à 6 tonnes par hectare en Inde. Selon les statistiques des douanes ivoiriennes¹², en 2020, l'anacarde a été le 3^{ème} produit agricole d'exportation du pays en termes de volume après le cacao et l'hévéa. Tout comme le coton, la filière anacarde est régie depuis 2013 par le Conseil de Régulation, de Suivi et de Développement des Filières Coton et Anacarde », en abrégé « le Conseil du Coton et de l'Anacarde »¹³.

À ce jour, il n'existe pas de services climatiques spécifiques aux besoins de l'anacarde au niveau de la filière selon les échanges que nous avons eus avec les responsables de la filière.

Le Conseil Coton-Anacarde reçoit gratuitement les bulletins agro-météorologiques produits par la SODEXAM/DMN mais son contenu est d'ordre général et n'est donc pas utilisé à des fins spécifiques au niveau de la filière. La filière bénéficie du projet PPCA précédemment présenté, premier projet portant sur les services climatiques pour cette filière en Côte d'Ivoire. Ce projet appui depuis 2020 une initiative pour développer des services climatiques spécifiques de l'anacarde : il s'agit de la collaboration entre la société française WeatherForce, la SODEXAM/DMN et le Conseil du Coton-Anacarde pour développer une application (Agrimétéo) permettant d'affiner les conseils apportés aux producteurs sur la base des données agrométéorologiques et des connaissances scientifiques disponibles. D'après les derniers retours que nous avons obtenus d'agents du PPA, le développement de l'application est terminé et devra passer en phase test début 2022. Le contenu de l'information climatique à diffuser devra être fourni par la SODEXAM à l'ANADER qui traitera l'information de sorte qu'elle soit adaptée aux producteurs.

¹² douanes.ci/sites/default/files/02-stats_commerce_exterieur_2016-2020.pdf

¹³ <https://www.conseilcotonanacarde.ci/>

4.4. Conclusion et recommandations

Le changement climatique affecte négativement la productivité de l'agriculture ivoirienne de façon générale. Cependant, peu d'actions sont mises en œuvre pour limiter les effets de ce changement sur les différentes filières agricoles. C'est le cas notamment des filières anacarde, coton et riz où cette étude a révélé à travers une enquête auprès de leurs interprofessions respectives qu'il n'existe à ce jour pas de services climatiques fonctionnels au service des acteurs.

Pour améliorer l'accès aux services climatiques au sein de ces filières, les différentes interprofessions devraient formaliser leur collaboration avec la SODEXAAM/DMN pour bénéficier de son appui technique. Un cadre de collaboration dans ce sens est proposé dans le livrable 5. Ce cadre propose entre autres de mutualiser les données collectées aussi bien par la SODEXAM/DMN que les interprofessions, d'identifier les besoins en informations/services climatiques des différentes filières, de faire produire ces services climatiques par la SODEXAM/DMN. Les produits climatiques ainsi obtenus seront utilisés par les acteurs concernés qui feront leurs retours à la SODEXAM/DMN en vue de les améliorer si besoin.

5. ÉTAT DES SERVICES DÉVELOPPÉS PAR LES ACTEURS AGRO-INDUSTRIELS

Dans l'objectif d'identifier de manière exhaustive les types de structures produisant potentiellement des services climatiques, les acteurs agro-industriels ont été ciblés par le travail d'inventaire proposé dans le cadre de ce rapport. En effet, ces structures se positionnent non seulement comme acteurs incontournables de consommation de services climatiques par la nature de leur activité, mais leur taille leur confère par ailleurs la possibilité de produire également des données lorsqu'elles en ont besoin.

Ainsi, afin d'identifier l'état des services développés par les acteurs agro-industriels, un échantillon de 7 sociétés ont été contactées pendant le processus d'inventaire :

- Mondelez (cacao)
- Barry Callebaut (cacao)
- Société de Culture Bananière (SCB)
- SUCAF CI (sucre de canne)
- PALMCI (palmier à huile)
- SUCRIVOIRE (sucre de canne)
- SAPH (hévéa)

Les modalités d'enquête sont précisées en Annexe 8.

Parmi les acteurs agroindustriels sollicités, la SCB, la SUCAF CI, SACO Barry Callebaut, SUCRIVOIRE, PALMCI et la SAPH ont répondu aux questionnaires transmis.

L'analyse de leur retour est proposée ci-après.

5.1. Société de Culture Bananière (SCB)

La SCB (Société de Culture Bananière) est une filiale de la Compagnie Fruitière, une entreprise créée en 1939 à Marseille (France) où se situe son siège social. Société agricole par nature, la SCB est un acteur majeur de l'économie ivoirienne. Elle occupe le premier rang de producteur de banane dessert et d'ananas en Côte d'Ivoire avec plus de 75 % de la production nationale. La SCB exploite 4272 ha de surfaces plantées réparties sur 6 sites situés au sud de la Côte d'Ivoire, dans un rayon de 180 km maximum autour de la ville d'Abidjan. En 2017, la SCB dispose de 26 centres d'emballage banane et un centre d'emballage ananas, répartis sur les 6 sites de production. Depuis ces centres, les fruits sont mis dans des containers réfrigérés et exportés. Ainsi, en 2017, la SCB a exporté 239 054 tonnes de fruits vers l'Europe, le Sénégal et le Sahel.

Réseau d'observations agrométéorologiques

La SCB dispose d'un réseau de 15 stations agrométéorologiques automatiques de marque VANTAGE PRO2 ainsi qu'un réseau de 50 pluviomètres. La SCB procède également à des relevés agronomiques tels que le suivi des ravageurs et des maladies, le suivi des adventices, le suivi des opérations culturales et l'évaluation des rendements. Les caractéristiques des vents, sécheresses et inondations sont également suivies. Un agent est dédié à la collecte de ces données.

Ces informations sont utilisées en interne pour l'entreprise et ne sont pas partagées. La SCB ne produit ni ne participe à la production de services agrométéorologiques. Aucune convention de partenariat

n'existe avec la SODEXAM et la SCB ne reçoit pas de soutien particulier de l'État. La SCB serait néanmoins prête à payer un abonnement pour des services agrométéorologiques ciblés, comme les prévisions météo court/moyen terme, des prévisions de risque d'Harmattan, risque d'inondation et risque d'évènement et aléas climatiques extrême en général.

5.2. Sucrierie Africaine – Côte d'Ivoire (SUCAF CI)

La SUCAF (Sucrierie Africaine – Côte d'Ivoire) est une entreprise agro-industrielle installée en Côte d'Ivoire depuis 1997 à la suite du programme de restructuration et de privatisation du secteur sucrier ivoirien. La SUCAF fait partie du groupe français SOMDIAA (Société d'Organisation de Management et de Développement des Industries Alimentaires et Agricoles) depuis 2010. Ses activités portent essentiellement sur la culture irriguée de la canne à sucre et la production et commercialisation du sucre. Elle gère deux sucreries (Ferké 1 et 2) et une superficie sous cannes de 14 600 hectares situées à Ferkessédougou dans le Nord de la Côte d'Ivoire. La SUCAF se ravitaille aussi en cannes auprès des planteurs villageois environnants.

Réseau d'observations agrométéorologiques

La SUCAF CI dispose d'un réseau de 2 stations agrométéorologiques automatiques de marque RainWase, 2 stations agrométéorologiques classiques et de 61 pluviomètres. Ces stations ont toute vocation de servir la recherche sur les conditions climatiques de culture de la canne à sucre. Le réseau de pluviomètres est ancien et date très majoritairement des années 70 : 23 pluviomètres (35 %) ont été installés en 1972 et 33 autres (51 %) ont été installés en 1976. Une des deux stations agrométéorologiques a été installée en 1996 (l'information n'a pas pu être obtenue pour la seconde) ; les deux stations agrométéorologiques automatiques ont été installées en 2020. 5 types de relevés agronomiques sont effectués par toutes ou quasiment toutes les stations : l'état des cultures, les opérations culturales, l'observation des phases phénologiques, la surveillance des ravageurs et maladies, et l'évaluation des rendements de canne à sucre. Par ailleurs, 50 % des stations relèvent les événements climatiques extrêmes qui peuvent être du vent fort, l'harmattan, des inondations, de la sécheresse ou encore des tempêtes. L'analyse détaillée de l'état de fonctionnement du réseau de stations météorologiques de la SUCAF CI est à retrouver dans le rapport L3.

Ces informations sont utilisées en interne pour l'entreprise et ne sont pas partagées. La SUCAF CI produit un bulletin agrométéorologique interne depuis 1999, envoyé régulièrement à la Direction interne de la SUCAF CI. Aucune convention de partenariat n'existe avec la SODEXAM et la SUCAF CI ne reçoit pas de soutien particulier de l'État. Elle se dit prête à payer pour bénéficier d'un bulletin agrométéorologique qui informerait sur les prévisions de pluviométrie au niveau des localités où opère la SUCAF CI.

5.3. SACO Barry Callebaut

Basé à Zurich en Suisse, le groupe Barry Callebaut est le premier fabricant mondial de chocolat et de produits à base de cacao, maîtrisant chaque étape de la chaîne de valeur de l'approvisionnement en matières premières à la production des chocolats. En 2013, l'entreprise représentait 40 % du marché du chocolat de couverture (en valeur), largement devant le deuxième (11 %). Barry Callebaut se dit « présent dans 1 produit chocolaté sur 4 dans le monde ». Barry Callebaut est présent en Côte d'Ivoire à travers sa filiale SACO fondée en 1964. Ses usines de broyages sont situées dans les villes portuaires

d'Abidjan et San Pedro. Par ailleurs, Barry Callebaut s'approvisionne préférentiellement dans la grande région de la Nawa du sud-ouest ivoirien, au cœur de la « boucle du cacao ».

Réseau d'observations agrométéorologiques

Barry Callebaut dispose d'un réseau de stations agrométéorologiques automatiques de marque Campbell Scientific. Nous n'avons pas eu l'information du nombre de ces stations. Barry Callebaut procède également à des relevés agronomiques tels que le suivi des ravageurs et maladies, le suivi des phases phénologiques et adventices, et enfin le suivi des caractéristiques des vents, la sécheresse et les inondations. Deux agents sont dédiés au suivi de ces mesures et relevés agrométéorologiques. Aucune convention de partenariat n'existe avec la SODEXAM et Barry Callebaut ne reçoit pas de soutien particulier de l'État. Barry Callebaut déclare ne pas être intéressé par des services de la SODEXAM, encore moins s'ils sont payants. Cela explique les réponses très succinctes reçues.

5.4. Les filiales du groupe SIFCA

Fondé en 1964, SIFCA est un groupe agro-industriel ivoirien spécialisé dans trois domaines porteurs de l'économie africaine que sont le palmier à huile (**filiale PALMCI** - Palm Côte d'Ivoire), le sucre de canne (**filiale SUCRIVOIRE**) et le caoutchouc naturel (**filiale SAPH** - Société Africaine de Plantations d'Hévéas). Il intervient sur toute la chaîne de production, depuis l'exploitation des plantations, la transformation des matières premières jusqu'à la commercialisation de produits semi-finis et finis. Installé dans 6 pays, le Groupe compte plus de 33 000 employés, répartis dans 11 filiales dont certaines sont cotées à la Bourse d'Abidjan (SAPH, PALMCI et Sucrivoire) et de Paris (SIPH).

Réseau d'observations agrométéorologiques

Chacune de ces trois filiales possède un réseau de stations météorologiques et réalise des produits agrométéorologiques pour leur usage interne. Le suivi agrométéorologique permet aux filiales de réaliser les tâches suivantes :

- Le suivi de l'état des cultures,
- La protection des cultures contre les facteurs climatiques adverses,
- La prévision des rendements des cultures,
- L'adaptation des techniques culturales et les itinéraires techniques en fonction de conditions météorologiques,
- Évaluer les potentialités agricoles des zones de culture,
- Entretien et gérer, les différents types de stations météorologiques en leur possession, manager les paramètres mesurés, etc.

Les produits agrométéorologiques réalisés de chaque filiale sont décrits ci-après dans leurs sous-sections correspondantes. Le nombre de stations n'a malheureusement pas été fourni par les filiales.

Les filiales n'ont pas indiqué les moyens financiers déployés pour la gestion de ce réseau et réalisation de produits agrométéorologiques. Elles ont indiqué qu'elles ne sont pas dotées de « logiciels métiers » spécifiques à l'agrométéorologie, qui permettraient d'obtenir des paramètres synthétiques tels que l'ETP, le NDVI, le SPI, probabilités sur les pluies, termes de modèle de bilan hydrique (ETR et ISE), etc.

Enfin, à ce jour, il n'y a aucun cadre formel de travail institutionnel (Convention, accord) avec la SODEXAM/DMN. Il n'y a aucun échange de données climatiques avec la SODEXAM/DMN aussi, et les

filiales de SIFCA ne sont membres d'aucun groupe pluridisciplinaire du futur CNSC. Néanmoins, un accord est en discussion entre la SODEXAM/DMN et SUCRIVOIRE, et les trois filiales se disent demandeuses de services agrométéorologiques de la part de la SODEXAM/DMN dans un futur proche.

5.4.1. SUCRIVOIRE

Née de la privatisation de la Sodesucre et filiale du Groupe SIFCA depuis 1997, SUCRIVOIRE est spécialisée dans l'exploitation des plantations de canne à sucre, la production et la commercialisation de sucre de canne. SUCRIVOIRE possède plus de 14 044 ha de plantations industrielles et deux Unités Agricoles Intégrées (Borotou-Koro et Zuénoula). Sa production pour la campagne 2016-2017 s'est élevée à 91 479 tonnes de sucre. La société emploie 700 permanents et plus de 6 000 saisonniers, essentiellement pendant la campagne de production qui dure environ sept mois dans l'année.

Réseau d'observations agrométéorologiques

SUCRIVOIRE dispose d'un réseau de stations agrométéorologiques automatiques. Les débuts des relevés météorologiques ont eu lieu, en 1981, ce qui correspond à 40 ans de relevés disponibles. Les paramètres mesurés par les stations classiques de PALMCI sont : la pluviométrie, la température de l'air et du sol, l'hygrométrie, le rayonnement global et la vitesse et direction du vent.

SUCRIVOIRE dispose d'une unité dédiée à l'agrométéorologie composée de 2 agents. Cette unité procède à des calculs des termes du bilan hydrique dont l'indice de satisfaction des besoins en eau.

Par ailleurs, un projet d'Accord-Cadre de Partenariat Scientifique et Technique est en cours d'élaboration avec la SODEXAM/DMN, sur la fourniture de services et de données brutes, sur le suivi des stations agrométéorologiques de SUCRIVOIRE ainsi que les conseils techniques à prodiguer par la DMN à SUCRIVOIRE.

5.4.2. Palm Côte d'Ivoire (PALMCI)

Née de la privatisation de la Société d'État Palmindustrie dont elle a acquis une importante part des actifs, PALMCI (Palm Côte d'Ivoire) est une filiale de SIFCA depuis 1997. Elle est spécialisée dans l'exploitation de plantations de palmiers à huile, et la production d'huile de palme brute et d'huile d'amande de palme. PALMCI vend la quasi-totalité de sa production annuelle d'environ 280 000 tonnes d'huile de palme brute à Sania. Forte de plus de 7 000 employés et d'un réseau de 6 Unités Agricoles Intégrées, PALMCI possède 10 Usines et 40 000 Ha de plantations industrielles. Elle encadre 28 000 planteurs villageois possédant un total de 145 000 Ha de plantations privées. Son capital social est de 20 milliards de FCFA.

Réseau d'observations agrométéorologiques

PALMCI dispose d'un réseau de stations agrométéorologiques classiques (non-automatiques) et des postes pluviométriques. Les débuts des relevés météorologiques ont débuté en 1981, ce qui correspond à 40 ans de relevés disponibles au jour d'aujourd'hui. Les paramètres mesurés par les stations classiques de PALMCI sont : la pluviométrie, la température de l'air et du sol, l'hygrométrie, le rayonnement global et la vitesse et direction du vent. PALMCI dispose d'une unité dédiée à l'agrométéorologie composée de 8 agents. Cette unité procède à des calculs du bilan hydrique et de ses différents termes. Ces données ne sont pour l'instant pas partagées avec la SODEXAM/DMN, mais la société serait prête à collaborer avec la SODEXAM/DMN, notamment dans l'optique de participer à

des études sur le caractère et l'acuité des sécheresses, l'étude des besoins en eau des cultures et la caractérisation des saisons des pluies.

5.4.3. Société Africaine de Plantation d'hévéas (SAPH)

Fondée en 1956, SAPH (Société Africaine de Plantations d'Hévéas) appartient au groupe agro-industriel ivoirien SIFCA depuis 1999. Premier producteur de caoutchouc naturel d'Afrique de l'Ouest, ses 5 usines de production sont situées à Toupah, Yacoli, Rapides-Grah, Béttié et dans la région du Sud-Comoé. Une 6^{ème} usine est en construction à Soubré. Avec plus de 163 000 tonnes usinées par an. Forte de 5 400 employés et d'un réseau de 5 Unités Agricoles Intégrées, SAPH exploite 24 400 hectares de plantations industrielles, et assure l'encadrement de quelques 29 000 planteurs d'hévéa. La société est cotée à la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM - Abidjan) depuis 1996. À fin 2017, SAPH exploite 23 022 hectares de plantations d'hévéas implantés en Côte d'Ivoire.

Réseau d'observations agrométéorologiques

SAPH dispose d'un réseau de stations agrométéorologiques automatiques de marque Vortage Pro 2 et en postes Pluviométriques. Les débuts des relevés météorologiques ont débuté en janvier 2011, soit 10 ans de relevés disponibles. Les paramètres mesurés par les stations automatiques de SAPH sont la pluviométrie, la température de l'air, l'insolation, la vitesse et direction du vent, l'hygrométrie, la pression atmosphérique, l'indice de chaleur (température Vs. Humidité) et le point de rosée. L'ETP est également calculée régulièrement, contrairement aux deux autres filiales. SAPH ne reçoit actuellement pas de données brutes, ni de Services Climatologiques de la part de DMN mais serait intéressée par recevoir certaines données brutes (pluie, températures, vent, humidité, insolation et évapotranspiration) ainsi que certains services (recommandations sur l'alimentation en eau, caractères des saisons des pluies, entre autres). SAPH est également intéressée pour recevoir un appui de la SODEXAM/DMN pour le déploiement et l'exploitation de ses stations météorologiques.

SAPH dispose d'une unité dédiée à l'agrométéorologie composée de 3 agents, qui néanmoins ne sont pas formés en agrométéorologie. Cette unité ne réalise pas de produits agrométéorologiques spécifiques, mais traite et transfère les données agrométéorologiques au Service de Production et de Techniques Agricoles de SAPH.

La SAPH, suit sur le plan phytosanitaire, ses champs d'hévéa, par satellite. Nous n'avons pas pu avoir des renseignements sur les caractéristiques des satellites utilisés.

6. COMPARAISON RÉGIONALE DES SERVICES AGRO-CLIMATOLOGIQUES

La présente section présente les principales informations sur les services météorologiques des trois pays retenus pour la comparaison régionale à savoir le Sénégal, le Mali et le Burkina Faso. Ces informations ne sont pas homogènes d'un pays à l'autre mais il a été toutefois possible d'obtenir des informations sur les produits agrométéorologiques similaires à ceux produits par la SODEXAM/DMN.

6.1. Services développés au Sénégal

6.1.1. Présentation de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) et de son réseau national

L'Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie (ANACIM) organise et exploite la météorologie dans tous ses domaines d'application en conformité avec les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) et de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI). Par ailleurs, le Sénégal a été choisi comme l'un des cinq pays pilotes du Sahel par le Cadre Mondial pour les Services Climatologiques (CMSC).

Depuis 2019, le Sénégal possède un réseau de stations météorologiques de plus de 360 stations, détaillées dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Type de stations météorologiques du réseau sénégalais

Type de stations	Nombre
Climatologiques	12
Synoptiques	13
Pluviomètres manuels	>300
Pluviomètres automatiques	>40
TOTAL	>365

Le Sénégal possède également 2 radars et 3 stations marines. Les données mesurées par les stations météorologiques installées sur tout le territoire national sont transmises au Service central de la Météorologie national par des messages codés SYNOP, METAR et SPECI.

Par ailleurs, en plus de son réseau d'observation, le Sénégal reçoit des informations météorologiques de l'ACMAD (Centre Africain pour les applications de la Météorologie au Développement) et du Centre Régional AGRHYMet, de l'IRI, de la NOAA, etc. Par ailleurs, l'ANACIM interprète les sorties des modèles de prévision du temps des grands centres mondiaux de l'OMM tels ECMWF, et de Météo-France et UK Met Office.

L'ANACIM obtient les données satellites grâce au flux « EUMETCAST » de « EUMETSAT » (Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques) et des sorties de modèles, ainsi que les produits de « MESA » dont TAMSAT (qui permet l'estimation des pluies par satellite), et enfin NDVI.

Sur le volet agricole, l'ANACIM bénéficie des informations transmises tous les 10 jours par le **Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP)**, cf. présentation ci-dessous.

6.1.2. Traitement de l'information météorologique et produits agrométéorologiques

L'ANACIM utilise les logiciels suivants de traitement de l'information météorologique :

- Analyses statistiques à travers INSTAT + XLSTAT
- Analyses des images satellites : Idriss, Windisp
- Analyses critique du comportement des saisons de pluies (Excel/Word)

Suite à ces traitements, l'ANACIM élabore des produits météorologiques, notamment les produits agrométéorologiques suivants :

- Bulletin décadaire agro-hydro-météorologique pendant la saison des pluies
- Bilan de la campagne agricole
- Des bulletins de suivi de l'hivernage
- Bilan des précipitations

Certains produits météorologiques élaborés par l'ANACIM s'avèrent également utiles pour l'agriculture, tel que le Bulletin de Prévision Météo à très courte échéance, courte échéance et hebdomadaire.

6.1.3. Moyens de communication et destinataires des services agrométéorologiques

L'ANACIM utilise différents canaux pour la dissémination de l'information météorologique et climatique, comme illustré en Figure 5 :

- Le Système d'Alerte Précoce
- En cas d'alertes ou de prévisions de phénomènes dangereux, des messages « SMS » (Figure 6) et vocaux sont envoyés aux usagers et aux relais d'informations
- Les Plateformes de relais : constituées de points focaux et partenaires de l'ANACIM
- Internet
- L'ANACIM a développé un service d'informations météo à travers l'application mobile « Météo Sénégal Officielle » disponible sur PLAY STORE
- Les Radios et Télévisions nationales (RTS) et
- La Presse en ligne

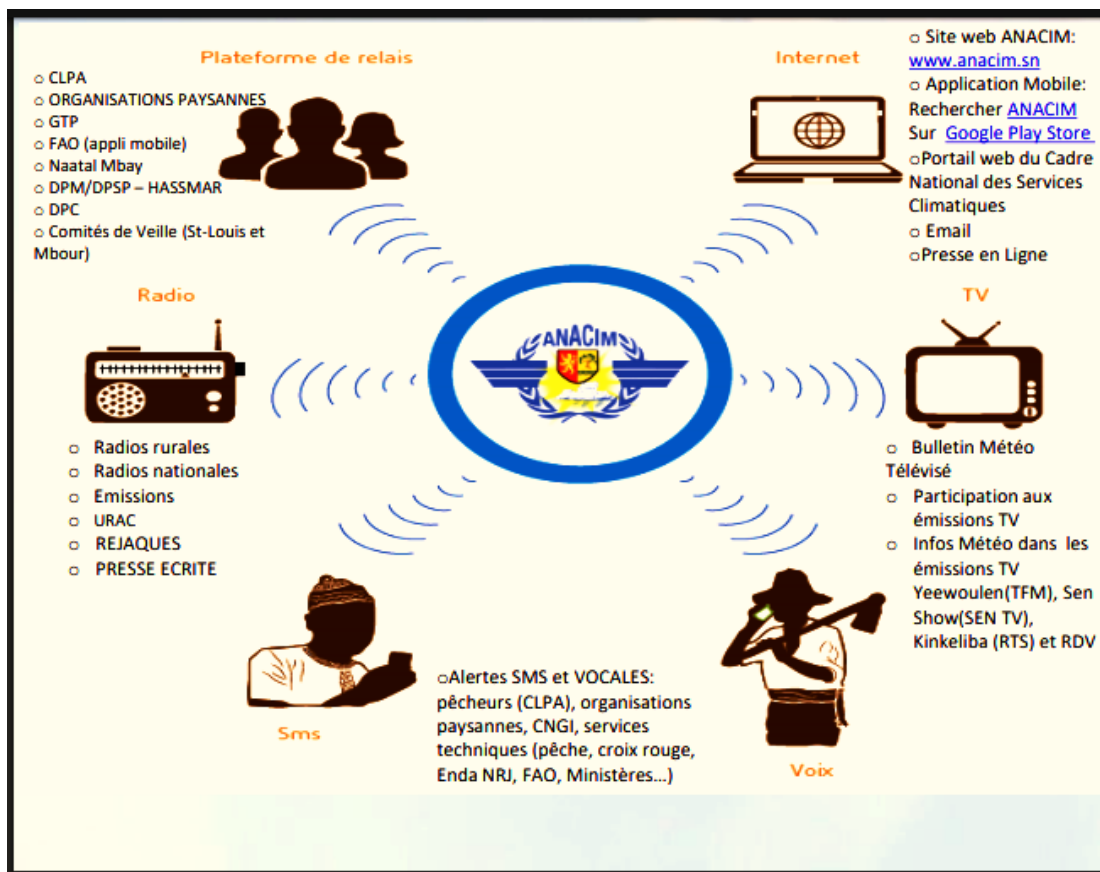


Figure 5 : Schéma de diffusion de l'information agrométéorologique au Sénégal

Source : Colloque final de partage des résultats du projet ACASIS (Alerte aux canicules au Sahel et à leurs Impacts sur la santé), 2017



Figure 6 : Exemple de SMS envoyés par la plateforme SMS

Source : Colloque final de partage des résultats du projet ACASIS (Alerte aux canicules au Sahel et à leurs Impacts sur la santé), 2017

➔ **Exemple de canal de diffusion récemment déployé : studio TV**

Début 2018, le Programme de coopération volontaire britannique a procuré à l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) du Sénégal un équipement de studio et une formation pour son service d'information (TVs sur RTS) sur le temps et le climat.

Dont le but est d'aider l'ANACIM à améliorer les bulletins nationaux qu'elle diffuse à la télévision et à la radio et d'affiner les services météorologiques et climatologiques destinés au public. Le matériel offert et son installation, permet à l'ANACIM, une présentation haute définition en format large (matériel fourni par la société Swantech Ltd.) et la création de graphiques haute définition avec de nouveaux logiciels.

La mise en place et la formation technique ont été assurées par le Service météorologique du Royaume-Uni et le Service météorologique du Kenya.

6.1.4. Le Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) : un modèle de cadre réglementaire de gouvernance pour les services climatiques

Le Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) a pour mission le suivi permanent des situations hydrométéorologiques et agricoles pour contribuer au système d'alerte précoce afin d'alerter à temps la communauté dans le but d'éviter ou de juguler les catastrophes alimentaires. Depuis sa création en 1984, il s'est élargi avec l'implication d'autres services pour un bulletin plus complet avec des informations sur tous les aspects de la campagne agricole. Le GTP ne comprenait au départ que 3 membres qui sont : la Direction de la Météorologie Nationale, chargé de la coordination, la direction de l'Agriculture et la Direction des Études Hydrauliques. Les membres du GTP comprennent désormais les services techniques en charge de l'Agriculture, l'Hydrologie, l'Élevage, la Sécurité Alimentaire, la Protection des Végétaux, le Centre de Suivi Écologique, la presse. Sont également régulièrement associés aux travaux l'IRD, la CNAAS, le PAM, l'USAID, et le Programme CCAFS. À ce titre, un bulletin agro-météorologique est produit à la fin de chaque décennie pendant l'hivernage. Avec un groupe plus large, des réunions techniques se tiennent à la fin de chaque décennie durant l'hivernage et des missions de terrains sont organisées pour collecter des données et apprécier la réalité dans les terroirs. À cet effet, il est publié des bulletins et rapports sur la campagne agricole.

Au niveau local, le GTP regroupe une multitude d'acteurs qui interprètent, échangent et discutent de l'utilisation optimale de l'information climatique. Ainsi, les agriculteurs s'approprient des conseils issus du GTP et les relaient auprès de leurs réseaux.

Le GTP constitue l'outil d'éclairage et d'orientation des Système d'Alerte Précoce pour la sécurité alimentaire. Si le GTP et le SAP sont des outils importants pour la prise de décisions, il est nécessaire de rappeler que le financement de ceux-ci pose souvent problème et justifie une certaine léthargie durant les périodes d'absence de financement (Plan d'actions, CNCS du Sénégal, 2016).

Le GTP fournit des informations qui sont distillées à travers un large réseau large d'acteurs et d'utilisateurs. À travers ce groupe sont transmises à l'ANACIM des fiches d'observations sur les cultures N°1, qui permettent notamment l'observations des phases phénologiques (relevées tous les 15 jours ou par mois). Le GTP fournit également des informations pour assurer le suivi de la campagne agricole, hydrologique et phytosanitaire sur le Sahel (CILSS) selon protocole AGRHYMET.

6.1.5. Exemple de projet de développement de service agrométéorologique : le Système d'Alerte Précoce de Kaffrine

Depuis 2011, l'ANACIM en collaboration avec les services techniques décentralisés de Kaffrine, les organisations paysannes, les ONG, les médias (radio communautaire et médias locaux) et les autorités locales et administratives (Mairie, Préfecture) mène un projet pour mettre en place l'utilisation de l'information climatique pour une agriculture résiliente aux chocs climatiques.

Ce projet a formé des centaines d'agriculteurs leaders à la compréhension et à l'utilisation de l'information climatique. Les agriculteurs en sont les principaux acteurs et participent pleinement en gérant des pluviomètres et en fournissant une prévision basée sur leurs connaissances ancestrales.

Le processus est articulé par le Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) opérationnel depuis 2012. Ce GTP regroupe une multitude d'acteurs qui interprètent, échangent et discutent de l'utilisation optimale de l'information climatique. Ainsi les agriculteurs s'approprient des conseils issus du GTP et les relaient auprès de leurs réseaux.

Des champs d'expérimentation sont mis en place au niveau des villages pour convaincre de la valeur ajoutée de l'information climatique à l'agriculture. L'information est relayée par la radio communautaire à des heures fixes et quand le besoin se fait sentir et aussi par SMS.

Ce processus a permis d'atteindre la majeure partie des paysans (IPAR, 2013). Le volet genre est aussi pris en charge par un quota d'un tiers de participation de femme (réunion, comité, leaders, pluviomètre ...). Une diffusion lors des cérémonies familiales (baptême, tontine, décès) est aussi initiée pour mieux toucher les femmes. Les besoins spécifiques aux femmes sont aussi pris en charge.

Les enquêtes, évaluations et émissions radios ont permis de recueillir le témoignage des agriculteurs sur la valeur ajoutée du projet sur la sécurité par des alertes précoces sur les événements extrêmes), les rendements (pluie précoce suivie de pause sèche), en temps et énergie (désherbage à sec), et des ressources financières (épandage d'engrais au bon moment). Le SAP développé à Kaffrine fait cas d'école en matière d'utilisation de l'information climatique à l'agriculture.

6.1.6. Projet de services d'information climatique pour accroître la résilience et la productivité au Sénégal (CINSERE/USAID)

Depuis 2016, il y a eu une intensification de production, de dissémination et d'utilisation des services météorologiques et climatiques au Sénégal grâce à une étroite collaboration entre l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) et le Programme de Recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CAAFS). Le CCAFS a bénéficié d'un financement de l'Agence Américaine de Développement International (USAID) pour appuyer les efforts de l'ANACIM dans la production des informations météorologiques et climatiques.

Le projet est centré sur la mise à l'échelle des services d'information climatique (SIC) du projet de développement de services agrométéorologiques : le Système d'Alerte Précoce de Kaffrine. Il a pour objectif d'accroître la résilience et la productivité des bénéficiaires des projets de l'Initiative alimentaire pour l'avenir (Feed the Future). Doté par l'USAID d'une enveloppe de 3,5 millions de dollars US pour une durée de 3 ans (2016-2019), le projet a été mis en œuvre par le programme CCAFS en étroite collaboration avec l'ANACIM et l'ISRA. L'USAID appuie le secteur agricole, notamment la

production végétale et animale, et la pêche depuis plusieurs années à travers les projets Naatal Mbay¹⁴, Yaajeende, Penco Geej COMFISH et USAID/ERA. Les services d'information climatique du projet USAID/CINSERE sont intégrés dans les projets Naatal Mbay, Yaajeende, Penco Geej COMFISH et USAID/ERA qui visent à travers plusieurs interventions, à accroître la productivité et renforcer la résilience des producteurs primaires au Sénégal. Le but de cette intégration est de faciliter une plus grande adoption des outils, des approches et des pratiques d'adaptation locales de gestion des risques qui existent déjà, (notamment l'utilisation des semences améliorées, la collecte de l'eau et la sécurité en mer). Ces quatre projets apporteront une contribution à l'ensemble des activités du projet CINSERE. Le projet USAID/CINSERE qui a démarré depuis 2016 visait (i) à améliorer la résilience des agriculteurs, pêcheurs et éleveurs à travers la production, la dissémination et l'utilisation des services météorologiques et climatiques qui répondent à la demande des utilisateurs variés et (ii) à mettre en œuvre un mécanisme de durabilité de l'utilisation de ces services météorologiques et climatiques.

6.1.7. Modèles de partenariat public et privé (PPP) pour la production et la diffusion de services climatiques au Sénégal

Dans le souci de pérenniser l'utilisation des services météorologiques et climatiques dans le pays, le projet CINSERE a développé en 2019 des modèles d'affaires dont la mise en œuvre se fonde sur les partenariats public-privé (PPP). Cette forme de partenariat est très essentielle pour la pérennisation du système, dans la mesure où elle permet à l'ANACIM (service public) de générer des ressources financières nécessaires, pour la production des services climatiques et météorologiques adaptées; aux entreprises privées de faire des profits à partir de la communication des services climatique et météorologiques aux utilisateurs afin d'améliorer leurs productivités sur la base des décisions prises après la réception des informations climatiques et météorologiques. Cette revue de modèles de PPP est fondée sur deux publications majeures récentes dont une portant sur les bonnes pratiques en matière de modèles de partenariat public-privé pour les Services Climatiques et Météorologiques (SCM) au Mali et au Sénégal (Ouédraogo et al.,2020), et la seconde sur les options de modèles d'affaires pour assurer la durabilité de l'utilisation des services d'information climatique au Sénégal (Ouédradogo, I., 2020)¹⁵. Ces modèles de PPP sont fondés sur des cadres légaux (technologiques et économiques) qui reposent sur une relation gagnant-gagnant.

Le modèle de MyAgro

MyAgro utilise un modèle d'épargne mobile qui permet aux paysans d'investir leurs propres fonds dans l'acquisition de semences, d'engrais, des équipements et des formations de qualité leur permettant d'augmenter considérablement leurs récoltes et leurs revenus. Dans le cadre du projet CINSERE, MyAgro a intégré le coût d'accès aux informations climatiques et météorologiques (prévisions pluviométriques à 24 et 48h) dans les coûts des paquets d'intrants distribués à ses producteurs membres. Ainsi, à travers leurs groupements, les producteurs payent pour avoir accès aux services météorologiques et climatiques dont ils ont besoin pour une prise de décision adéquate tout au long de la période d'hivernage. Les revenus générés à partir de l'accès aux services météorologiques et climatiques sont partagés entre MyAgro et ANACIM suivant une grille de répartition conclue entre les

¹⁴ Feed the future Sénégal Naatal Mbay (2019). L'assurance agricole au Sénégal, USAID, IPAR 12 pages.

¹⁵ Ouédraogo I, Diouf NS, Zougmore R, Ndiaye O, Touré AA. 2020. Options de Modèles d'Affaires pour Assurer la Durabilité de l'Utilisation des Services d'Information Climatique au Sénégal. Programme de Recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CAAFS). Publié par le Programme de Recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CAAFS), 15 pages

deux parties, que nous n'avons pas pu obtenir pour des questions de confidentialité. En 2020, MyAgro a travaillé avec 75 000 producteurs et envisage couvrir plus de 100 000 producteurs en 2021.

Le modèle Jokalante

Jokalante signifie « faciliter l'échange » en wolof (langue locale sénégalaise). C'est une entreprise créée en 2016 pour accompagner le processus de développement du monde rural en se focalisant sur des outils innovants de communication. Depuis 2017, les informations météorologiques et climatiques (IMC) produites par l'ANACIM sont traduites en Wolof et communiquées aux utilisateurs (paysans et pêcheurs artisanaux) en format vocal. Il s'agit de prévisions saisonnières des précipitations (un à deux mois avant le début de la saison des pluies), des dates de début et de fin d'hivernage, et la distribution des séquences sèches (ou poches de sécheresse) tout au long de la saison des pluies. Les producteurs reçoivent également les prévisions journalières et hebdomadaire de pluie, les prévisions saisonnières, les prévisions de température et de vent, comme illustré en Figure 7.

Les pêcheurs reçoivent spécifiquement des prévisions et des alertes sur la houle, la marée, les vents et la visibilité en haute mer. Selon une évaluation de l'utilisation des services climatiques au Sénégal¹⁶, plus de 50 % de pêcheurs affirment qu'ils préfèrent recevoir les alertes météo à travers la messagerie vocale car le sms exige un certain niveau d'éducation pour la lecture.

Plus de 2000 pêcheurs et près de 6000 paysans et éleveurs reçoivent directement les IMC via cette plateforme. Dans le cadre de la mise en œuvre des modèles d'affaires pour assurer la durabilité des services météorologiques et climatiques, Jokalante ajoute de la valeur aux IMC en produisant des conseils agricoles émanant des ICM et de les communiquer aux utilisateurs. L'accès à ces conseils est conditionné par le paiement d'une somme forfaitaire par les utilisateurs ou par des sponsors¹⁷. Les revenus tirés de ce mécanisme sont repartis entre Jokalante, ANACIM et les opérateurs des réseaux de téléphonie mobile.

¹⁶ Diouf NS, Ouédraogo I, Gnalamba A, Ouedraogo M, Zougmore R, Ndiaye O, 2020. Évaluation et Leçons apprises de l'utilisation des services d'information météorologiques et climatiques au Sénégal. Document de capitalisation des acquis du projet USAID/CINSERE. Programme de Recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CCAFS). Wageningen, Pays Bas, 24 pages.

¹⁷ Les sponsors peuvent être des institutions qui soutiennent les producteurs financièrement, logistiquement et techniquement à améliorer leur productivité et qui ont la capacité financière de soutenir la production et la diffusion des information climatiques et météorologiques.

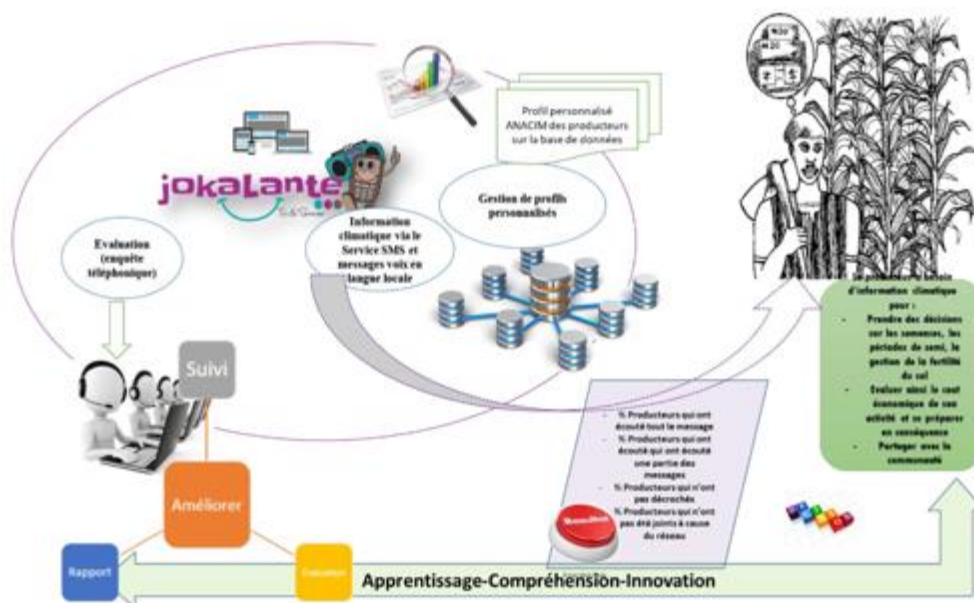


Figure 7 : Le modèle Jokalante

Le modèle Meteo-Mbay

Meteo-Mbay a été développée par la firme Amandjine Consulting connue sous le nom MLOUMA pour le compte du projet Feed the Future Naatal Mbay/USAID. C'est une plateforme d'alertes SMS instantanées qui transfère en temps réel pour chaque localité les relevés pluviométriques du jour précédent à partir des pluviomètres implantés dans la zone. Sur la base des communiqués de l'ANACIM, Meteo-Mbay donne les prévisions de la météorologie spécifiques à chaque zone. La plateforme diffuse également les prévisions saisonnières des cumuls pluviométrie et les prévisions météorologiques journalières de pluies, de température de vent, etc. Il s'agit d'un service de communication basé sur la technologie Unstructured Supplementary Service Data (USSD) et qui fonctionne sur des téléphones sans connexion internet. Meteo-Mbay est un système de diffusion d'informations climatiques qui aident les producteurs à prendre les meilleures décisions durant la campagne agricole.

En 2019, la plateforme Meteo-Mbay a permis à plus de 10 000 producteurs d'avoir accès aux IMC produites par l'ANACIM. Les utilisateurs de cette plateforme payent un montant annuel forfaitaire à Meteo-Mbay pour avoir accès aux ICM. Cette somme est répartie entre Meteo-Mbay, ANACIM et les opérateurs de téléphonie mobile.

En 2020, Météo Mbay dispose d'une base de données de quelque 23 050 producteurs agricoles, parmi lesquels 19 592 utilisent les informations climatiques obtenues à travers l'outil Météo Mbay dans leurs systèmes de production agricole ». 76 % des producteurs affirment que les informations climatiques reçues sont très justes selon une évaluation de la technologie USSD¹⁸.

6.1.8. L'assurance agricole au Sénégal

L'État du Sénégal, en accord avec la Loi d'Orientation Agro-Sylvo Pastorale (LOASP) et avec l'appui de partenaires privés, a créé en 2009 la Compagnie Nationale d'Assurance Agricole du Sénégal (CNAAS).

¹⁸ <https://www.mlouma.com/collecte-et-partage-des-informations-climatiques/>

Depuis 2012, les produits d'assurance offerts par la (CNAAS) aux producteurs se sont diversifiés et le nombre de souscripteurs est passé de 2 127 en 2012 à 193 000 en 2018. Le total des primes encaissées par la CNAAS atteint 1,6 milliard de FCFA pour un capital assuré de 19,3 milliards de FCFA, ce qui correspond à 238 000 ha de cultures toutes spéculations confondues. En 2018, 165 000 producteurs assurés, 92 % des producteurs paient leur prime directement ou par intégration à un crédit (Feed the future Sénégal Naatal Mbay, 2019).

La CNASS propose de nombreux produits d'assurance tels que l'assurance indicielle pluviomètre au sol pour les cultures pluviales (arachide, maïs, riz, etc), l'assurance indicielle satellitaire (arachide, maïs, riz, coton, etc) contre les déficits hydriques, les inondations, l'assurance agricole multirisque, l'assurance indexé sur le rendement du riz irrigué, etc.

En outre, dans sa dynamique de mise en œuvre de projets innovants et de renforcement des capacités de ses partenaires, le PAM accompagne la CNAAS dans l'utilisation d'instruments opérationnels de transfert monétaire dont la digitalisation du paiement des primes et indemnités à travers l'Initiative pour la résilience des communautés rurales (4R), financée par le Fonds Vert Climat (2020 – 2023). Grâce à une collaboration avec Sofrecom¹⁹ un projet pilote a été lancé en 2021. Ce projet est basé sur des solutions technologiques mobiles qui permettent de digitaliser le paiement de primes et les indemnités des producteurs sinistrés en garantissant entre autres la sécurité, la traçabilité et la rapidité des opérations. Elle permet également de faire réaliser des économies opérationnelles aux différents acteurs concernés et facilitera ainsi la mise à l'échelle du programme d'assurance agricole indicielle au Sénégal. Cet outil est applicable aux paiements des offres de services reçues par les producteurs.

Rôle de l'ANACIM dans le développement de l'assurance agricole indicielle

Depuis 2011, l'ANACIM est fortement impliquée dans la promotion des systèmes d'assurance agricole indicielle au Sénégal en collaboration avec la CNAAS. La dimension technique de l'assurance agricole s'est appuyée sur l'expertise nationale de l'ANACIM pour le dispositif de collecte et de validation des données météorologiques. L'ANACIM intervient dans la conception et le monitoring des indices d'assurance à base de données pluviométriques au sol. L'ANACIM fournit également les données historiques (Pluie et ETP) et participe activement au processus de co-développement des indices climatiques, le calibrage et la validation. Il procède à l'installation et la maintenance des postes pluviométriques automatiques, collecte et transmet les données pluviométriques pour le monitoring des indices climatiques et certifie les données météorologiques transmises aux assureurs. La DMN/ANACIM pourrait jouer ce même rôle dans un contexte de développement des services d'assurance agricole en Côte d'Ivoire.

¹⁹ Sofrecom, cabinet de conseil et d'ingénierie filiale du groupe Orange, dispose d'une expertise reconnue dans les secteurs des télécommunications et des services financiers digitaux. Sofrecom accompagne de multiples acteurs, tels que les gouvernements, les institutions internationales ou les institutions financières, dans la conduite de leurs projets de transformation digitale.

6.1.9. Récapitulatif des services développés au Sénégal

Le Sénégal propose ainsi l'ensemble des services suivants :

- État des lieux des services climatiques
- État des lieux des capacités de fourniture d'informations climatiques
- Analyse FFOM de la Direction Nationale de la Météorologie
- État global réseau d'observation météorologique
- Utilisation des données observées
- Prévisions courte échéance du temps
- Prévisions saisonnière (Bulletin)
- Bulletin pour les activités maritimes
- Avis de vagues de chaleur
- Bulletins météorologiques spécial
- Bulletin spécial pêche artisanale
- Bulletin avis pollution aux particules de poussières
- Plateforme SMS
- Schéma directeur du CNSC
- Cadre législatif du CNSC
- Système d'alerte précoce pour l'agriculture
- Groupe de travail pluridisciplinaire
- Système d'alerte pour les usagers de la mer
- Système d'alerte de risque de catastrophe climatique
- Vigilance sur les questions des inondations, avec cartographie des lieux à risque
- Évaluation des écarts gaps et des besoins des CNSC
- Identifications des parties prenantes et des groupes cibles avec leurs besoins propres
- Dissémination des données, informations et produits, jusqu'aux conseils de bonnes pratiques
- Conseils sur des itinéraires techniques aux paysans, avec existence de champs paysans pour appliquer les conseils depuis 1990.
- Mécanisme de suivi & évaluation
- Analyse des risques potentiels
- Cadre réglementaire et législatif

6.2. Services développés au Mali

6.2.1. Présentation de l'Agence Nationale de la Météorologie (MALI-METEO) et de son réseau national

L'exploitation de la météorologie du Mali est confiée à MALI METEO, qui organise et exploite la météorologie dans tous ses domaines d'application en conformité avec les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) en intégrant les responsabilités régionales.

Les ressources de MALI-METEO sont constituées par :

- les redevances aéronautiques ;

- les redevances provenant des prestations météorologiques, autres qu'aéronautiques (Certificats d'intempéries, ...);
- les redevances de concession;
- les subventions de l'État;
- les produits des emprunts;
- les dons et legs;
- les concours financiers des organisations étrangères;
- les ressources diverses.

Parmi les ressources, MALI-METEO bénéficie depuis 2017 du projet d'amélioration du réseau d'observation météorologiques climatologiques AROMET2 C, « Projet AROMET-2C de MaliMétéo ». Financé par la Banque africaine de développement (BAD), il vise à renforcer la résilience aux changements climatiques au Mali, et à renforcer les capacités de Mali Météo dans la fourniture d'informations et services météorologiques et climatologiques de bonne qualité. Il doit permettre entre autres, de renforcer les capacités de collecte et de gestion des données climatiques pour permettre d'élaborer des stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

Par ailleurs, en 2018, le Mali possède un réseau de stations météorologiques de plus de 360 stations, comme détaillé dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Type de stations météorologiques du réseau malien

Type de stations	Nombre
Agrométéorologiques et climatologiques	60
Synoptiques	19
Pluviomètres manuels	200
TOTAL	279

Le Mali possède également 4 radars et 1 station de réception des images satellites.

Par ailleurs, en plus de son réseau d'observation, le Mali reçoit lui-aussi des informations météorologiques de l'ACMAD et d'AgrHyMet, et les prévisions saisonnières de l'IRI. Par ailleurs, l'ANACIM interprète les sorties des modèles de prévision du temps des grands centres mondiaux de l'OMM tels ECMWF, Météo-France et UK Met Office.

6.2.2. Le Cadre National de Services Climatologiques (CNSC) au Mali

La mise en œuvre du Plan d'Actions du CNSC et de ses programmes de renforcement des services climatologiques devrait se réaliser à travers quatre niveaux d'intervention et de responsabilité. Il s'agit du niveau de : l'État, des usagers ou clients, des partenaires au développement, des services techniques producteurs d'informations hydrométéorologiques. Chaque niveau correspond à des fonctions précises qui se traduisent à terme par le fonctionnement permanent et performant d'un système de production et d'adaptation aux besoins sectoriels, de communication et de valorisation de l'information météorologique. Ce système privilégie l'interaction régulière entre la Météorologie et ses usagers mais aussi la reconnaissance des avantages socio-économiques des prestations météorologiques par les groupes cibles qui sont en plus des décideurs, les partenaires financiers et populations locales, les acteurs des secteurs prioritaires du développement : Sécurité alimentaire et l'Agriculture ; Ressources en eau et l'Énergie ; Santé ; Gestion des catastrophes naturelles ; Transports,

Routes et BTP. La Figure 8 ci-dessous indique les parties prenantes et le mécanisme de fonctionnement du CNSC.

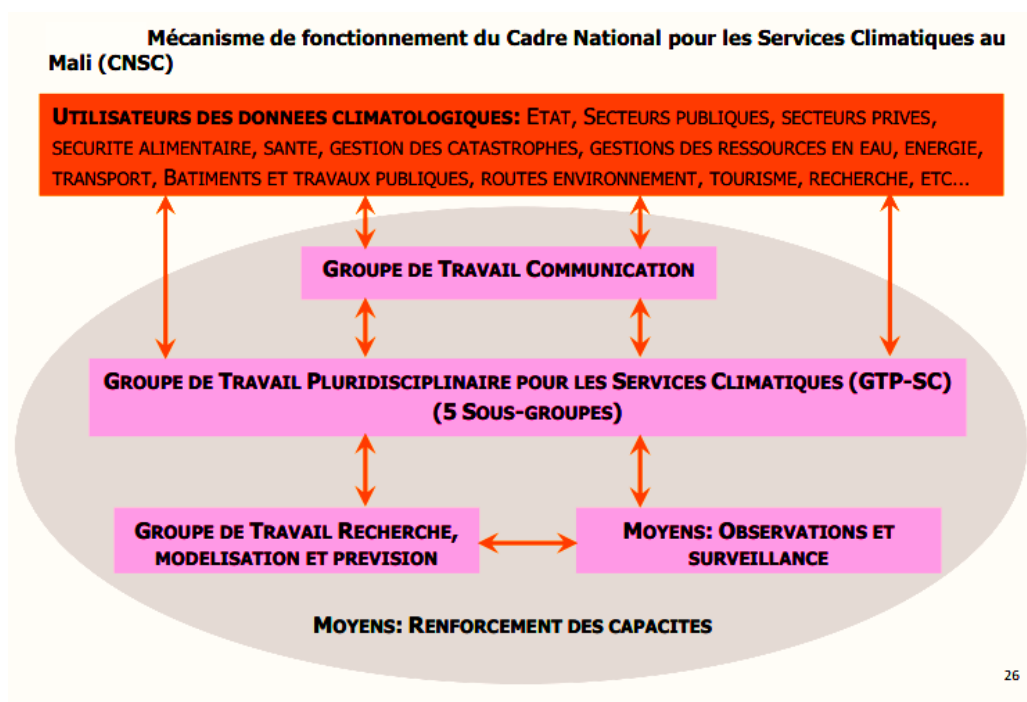


Figure 8 : Mécanisme de fonctionnement du CNSC au Mali

Source : Plan d'actions national pour la mise en place du CNSC au Mali, 2016

Au Mali, les bénéficiaires de la mise en place du CNSC sont les décideurs, les populations vulnérables, le grand public, le monde rural, y compris les groupes les plus vulnérables comme les femmes, les jeunes. Pour bien servir ces différents utilisateurs si variés dans leurs besoins potentiels, et adapter les produits en fonction de leurs besoins spécifiques, l'Agence Nationale de la Météorologie ainsi que les autres producteurs de services ont saisi l'opportunité qu'a offert cette exaltante initiative du CMSC pour améliorer leur système de collecte, de traitement et de diffusion des produits hydrométéorologiques.

Les informations élaborées permettent aux différents usagers notamment les agricultures, les pêcheurs, les éleveurs, les travailleurs du secteur du Bâtiment, du transport, et de l'énergie, monde émanant tant du secteur public que privé, de pouvoir prendre des décisions idoines face à l'évolution du climat et de ses effets. Les effets prévus sont, entre autres :

- Planification des activités agricoles (meilleur choix des variétés, de période de semis, de mouvement de troupeaux, etc.) ;
- Organisation et rentabilisation des activités ménagères des femmes (séchage des produits alimentaires) ;
- Diminution de l'exode rural ;
- Préservation de l'environnement (meilleure maîtrise des superficies, emblavées sans baisse de production, réduction de l'utilisation des pesticides) ;
- Facilitation du passage (adoption) de certains thèmes agronomiques (renforcement de la collaboration et de la confiance entre paysans et agents de vulgarisation) ;
- Augmentation des rendements des cultures (mil, sorgho, maïs, etc...) ;

- Meilleure maîtrise de phénomènes météorologiques et meilleure connaissance des facteurs météorologiques par rapport à la production agricole ;
- Meilleure planification et gestion des crises sanitaires liées aux facteurs climatiques ; - Aménagement du territoire et planification infrastructurelle tenant compte des conditions climatiques ;
- Élaboration et diffusion des informations agrométéorologiques ;
- Études agroclimatiques pour un développement durable ;
- Éducation environnementale de la population.

6.2.3. Groupe de Travail Pluridisciplinaire d'Assistance Agrométéorologique

A l'instar du Sénégal, MALI-METEO coordonne les travaux du **Groupe de Travail Pluridisciplinaire d'Assistance Agrométéorologique (GTPA)**. Les activités du GTPA sont axées sur la production et la diffusion d'informations sur l'évolution de la campagne agropastorale. Leurs tâches du GTPA sont les suivantes :

- la formation des paysans et encadreurs ruraux ;
- la collecte et la transmission des données météorologiques, hydrologiques, agronomiques, phytosanitaires, sur les pâturages, l'élevage, la pêche et les marchés ;
- le traitement et l'analyse ;
- les réunions décennales du GTPA ;
- la production et la diffusion des produits agrométéorologiques ;
- les visites de terrain pour la supervision ;
- réduction importante du nombre de ressemis ;
- réduction du temps des travaux champêtres (choix judicieux de la période de désherbage, d'utilisation des engrais, traitement aux pesticides: herbicides, insecticides...) ;
- respect strict des doses d'engrais et de pesticides (utilisation des prévisions météorologiques pour le choix de périodes inappropriées à la réalisation de l'activité d'épandage ou de traitement) ;
- augmentation substantielle des rendements.

L'application des avis et conseils du GTPA ont conduit les paysans bénéficiaires de maîtriser entre autres :

- la période de préparation des moyens de production ;
- le moment opportun de labour ;
- le choix des cultures et des variétés ;
- le choix de la période optimale des semis, de démariage, de sarclage et d'épandage d'engrais et de traitement phytosanitaire ;
- la période de récolte.

6.2.4. Processus d'élaboration du bulletin agro-hydro-météorologique

Le processus d'élaboration des produits agrométéorologiques consistent en les étapes suivantes, illustrées en Figure 9 :

Réception des données

- Réception des données de mesures effectuées dans les stations météorologiques
- Collecte de données climatiques effectuée sur des champs de paysans en cultures, et où sont pratiquées régulièrement des relevés biologiques, notamment de la Fiche N°1 élaborée par le CILSS (cf. annexe 9)
- Intégration d'informations provenant de centres régionaux et mondiaux sur le climat telles que :
 - AGRHYMet,
 - ACMAD,
 - Centres mondiaux pourvoyeurs de données climatiques (FAO, OMM, NOAA, CRM, etc.),
 - Données du Cordex – Cordinated Regional Downscaling Experiment (pluies et températures quotidiennes si elles ont été traitées déjà).

Traitement des données et calculs

Les produits obtenus sont :

- Des prévisions courte & moyenne échéances,
- Les résultats du bilan hydriques dont le Water Requirement Satisfaction Index,
- Des produits satellitaires (paramètres météo, indices de végétation, pluies estimées, etc.),
- Des résultats de l'analyse des Prévisions saisonnières par zone agricole,
- Des prévisions de fin et de début des saisons des pluies,
- Prévisions sur l'existence éventuelle de « poches de sécheresse ».

Le traitement s'effectue à partir de différents logiciels :

- INSTAT+ et XLSTAT (analyses statistiques des données),
- Agromet Shell (AMS) pour le calcul du WRSI (modèles de bilan hydrique de la FAO),
- Windisp pour l'analyse des images satellites (NDVI),
- SPI (pour le Plan National sécheresse, CC et Alerte précoce),
- Logiciels de SIG,
- Excel/Word : caractérisation de la saison de pluies.

Élaboration du principal produit agrométéorologique : le bulletin agrométéorologique décadaire

Une réunion décadaire regroupant tous les membres du GTPA, pour analyse et critiques en commun de tous les résultats de calculs obtenus sera organisée, avec discussion/débat entre toutes les parties prenantes. Sur la base de ces résultats et commentaires du GTPA, un **Bulletin décadaire agrométéorologique** est alors préparé (à jour+2 ou max +3). Ce Bulletin doit être envoyé immédiatement aux Officiels (CNSA/Mali), aux Décideurs et Départements techniques et au Centre AGRHYMET.

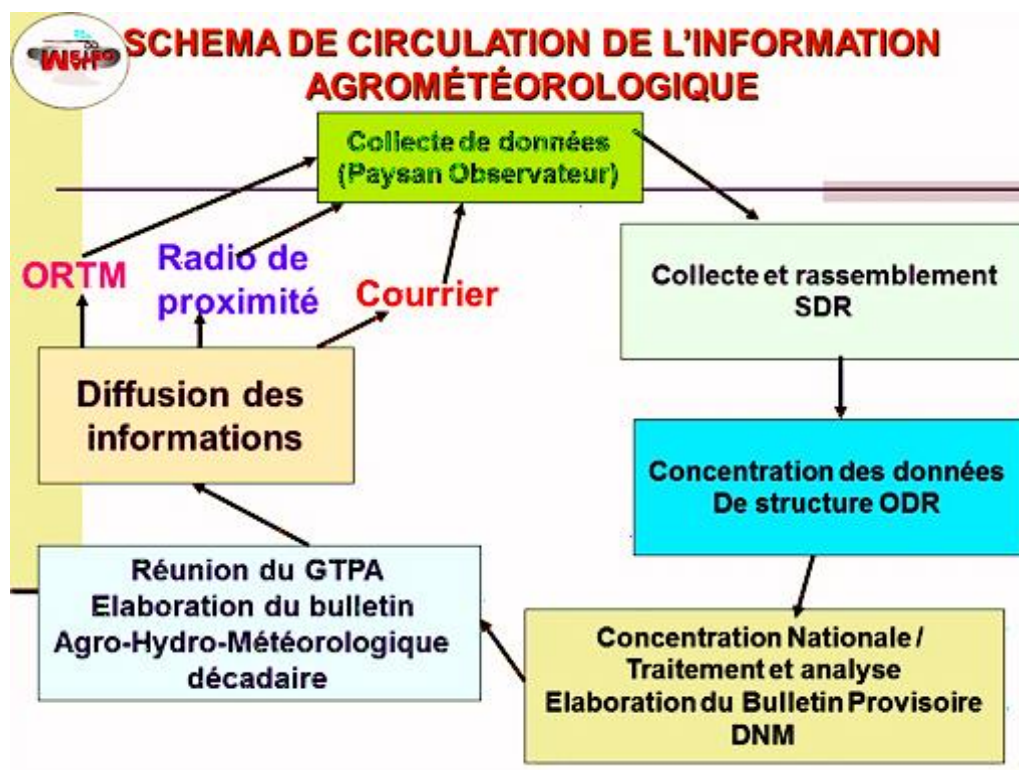


Figure 9 : Schéma de circulation de l'information agrométéorologique au Mali

(Source : MALI-METEO, 2016)

6.2.5. Autres produits agrométéorologiques et communication aux usagers

Autres produits agrométéorologiques de MALI-METEO

MALI-METEO élabore également deux autres types de produits agrométéorologiques.

Un Système d'Alerte Précoce (SAP/CILSS/CRA AgrHyMet) qui vise essentiellement l'insécurité alimentaire

Il s'agit d'alertes météo diffusées par radio, TV, presse et via les ONG qui font état de :

- répartition spatio-temporelle de la pluviométrie, (pointage et tracé des isohyètes, sur la carte)
- informations hydrologiques pour les principaux cours d'eau,
- état de cultures vivrières,
- maladies et ennemis des cultures,
- l'état des Pâturages,
- santé du bétail, etc.

Des conseils agrométéorologiques

Au travers du GTPA, MALI-METEO élabore et diffuse des conseils sur les opérations culturales (semis, sarclage, applications d'engrais, de pesticides, ...) :

- la prise en compte de la Prévision saisonnière,
- Prévision météorologique générale jusqu'à 3 jours d'échéance, avec résultats (tableaux et graphes) sur RR + températures min moy et max., + HR%, + Vent + ETP, + résultat termes du bilan hydrique,
- Prévision du moment (journalière), du jour présent de 12 h d'échéance,

- Prévision hebdomadaire sur les pluies,
- Prévisions saisonnière des dates de début et de fin de saisons des pluies (année en cours) selon une approche à 3 états possibles,
- Prévision sur la présence de « Poches de sécheresse », localisation et ampleur selon 3 états possibles.

Moyens de communication et destinataires

METEO-MALI utilise différents autres canaux pour la dissémination de l'information météorologique et climatique :

- En cas d'alertes ou de prévisions de phénomènes dangereux, des messages « SMS » et vocaux sont envoyés aux usagers et aux relais d'informations,
- Les Radios et Télévisions nationales (ORTM),
- La Presse en ligne,
- Courrier,
- Relai des ONGs.

➔ Exemple de canal de diffusion récemment déployé : le site internet

Le site internet de MALI-METEO (<https://fr.tutiempo.net/climat/mali.html>) met en accès libre un très grand nombre d'informations météorologiques, notamment les valeurs annuelles des principales variables climatiques.

6.2.6. Exemple de projet de développement de service agrométéorologique : l'agrométéorologie au service de la lutte antiacridienne

En collaboration avec l'ACMAD, MALI-METEO réalise chaque année une prévision saisonnière en mail, mise à jour en juin et juillet, sur les risques d'invasion acridienne (sauterelles, criquets).

Sur la base de mesures de flux de vents de mousson (ex : sud sud-ouest dans les basses couches), de taux d'humidité (ex : 90%), de niveau de températures au sol (ex : 32 à 34°C), de précipitations importantes, ainsi que du niveau de végétation (cultures, tapis herbacé etc.), MALI-METEO et l'ACMAD peuvent évaluer si les conditions sont réunies pour des déplacements d'acridiens. Le GTPA est informé de la prévision et de ses mises à jour, qui sont intégrées dans des bulletins et diffusés aux producteurs via le même circuit que pour le bulletin agro-hydro-météorologique.

Le Mali dispose d'un projet sur l'augmentation artificielle de la pluviométrie. Cette technique a été testée et il semble d'après le chargé du programme qui dispose de 5 radars « pluies », que les résultats soient probants.

6.2.7. Modèles de partenariat public et privé (PPP) pour la production et la diffusion de services climatiques au Mali

Au Mali, plusieurs services ont été développés à travers des modèles de PPP impliquant Orange Mali et d'autres acteurs pour diffuser des informations climatiques aux utilisateurs. Il s'agit des services Sandji, Sénèkela et Garbal.

Le programme Sandji

Le programme Sandji est un service de diffusion des services climatiques au Mali, mis en œuvre à travers un partenariat entre l'opérateur de téléphonie mobile Orange-Mali et la société suédoise Ignitia. Le service Sandji constitue un outil d'aide à la décision pour la planification des activités agricoles (travail du sol, semis, traitements, récolte) et une meilleure utilisation des intrants. Il permet de réduire les risques et les coûts de la production agricole, augmenter les rendements, optimiser l'utilisation des intrants à travers des "décisions éclairées" tout au long de la campagne agricole.

Son fonctionnement repose sur le développement de prévisions météorologiques par la société Ignitia et leur diffusion par l'opérateur de téléphonie Orange-Mali auprès des agriculteurs. Ignitia combine des observations au sol et des données des modèles globaux, puis génère des données climatiques (pluviométrie) sur une résolution de l'ordre de 4 km de rayon (haute résolution) pour toutes les localités du pays.

Les prévisions météorologiques développées par Ignitia sont taillées sur mesure pour l'emplacement de l'agriculteur grâce à une application automatique qui va chercher les coordonnées GPS de celui-ci à partir du moment où il est abonné via un opérateur de téléphonie partenaire du programme. Les prévisions de Sandji sont donc spécifiques à l'emplacement du champ dans un rayon de 3X3 km.

Des prévisions spécifiques sont envoyées par SMS à l'agriculteur abonné qui peut les recevoir avec n'importe quel téléphone mobile de base. Ce service propose aux abonnés, des producteurs individuels, des prévisions pluviométriques quotidiennes, mensuelles ou saisonnières, avec un taux d'exactitude de 84%, spécifiques à l'emplacement du champ. Une fois inscrit, l'abonné reçoit quotidiennement un SMS qui donne des prévisions en français ou en bambara sur 48 heures (le jour et le lendemain) de la pluviométrie attendue, son intensité, et la probabilité de la tranche horaire. De plus, une prévision saisonnière est donnée deux fois aux agriculteurs pendant la campagne agricole (avant la saison des pluies et au milieu de la saison). Un accord est en cours de signature en vue de l'implication de Météo Mali qui est le service public chargé, d'un point de vue juridique et réglementaire, de diffuser de prévisions météorologiques au Mali.

Le Service garbal

Le service d'information GARBAL a été initié par le projet STAMP (Sustainable Technology Adaptation for Mali's Pastoralists) en 2017, pour fournir un service adapté aux besoins des décideurs en matière de prise de décisions, leur donnant plus de prévisibilité pour la migration de leur troupeau.

Le service Garbal fournit des informations fiables et en temps réel sur requêtes par les utilisateurs auprès de l'opérateur de téléphonie orange. Les utilisateurs accèdent aux informations sur la disponibilité de la biomasse, la qualité de la biomasse, la disponibilité des eaux de surface, la concentration de bétail et les prix sur les marchés et long des axes de transhumance.

Le projet est mis en œuvre dans le cadre d'un partenariat public-privé, financé à hauteur de 3,3 millions d'euros par le Royaume du Pays-Bas via l'Organisation Néerlandaise de Développement (SNV). Ce partenariat implique plusieurs acteurs dont Orange- Mali qui gère et exploite commercialement le centre d'appel et les requêtes USSD, Hoefsloot Spatial Solution qui traitent et stockent les données satellitaires. L'ONG locale TASSAGHT, organise la collecte de données sur le terrain, en collaboration avec les éleveurs eux-mêmes, notamment sur la qualité de la biomasse, la concentration des troupeaux et les prix du marché. Dans sa phase pilote, le service Garbal a atteint plus de 55 000 utilisateurs au Mali.

6.2.8. Récapitulatif des services développés au Mali

Le Mali propose ainsi l'ensemble des services suivants :

- État des lieux des services climatiques
- État des lieux des capacités de fourniture d'informations climatiques
- Analyse FFOM de la Direction Nationale de la Météorologie
- État global réseau d'observation météorologique
- Utilisation des données observées
- Prévisions courte échéance du temps
- Prévisions saisonnière (Bulletin)
- Schéma directeur du CNSC
- Système d'alerte précoce pour l'agriculture
- Groupe de travail pluridisciplinaire
- Système d'alerte de risque de catastrophe climatique
- Vigilance sur les questions des inondations, avec cartographie des lieux à risque
- Évaluation des écarts gaps et des besoins des CNSC
- Identifications des parties prenantes et des groupes cibles avec leurs besoins propres
- Dissémination des données, informations et produits, jusqu'aux conseils de bonnes pratiques
- Conseils sur des itinéraires techniques aux paysans, avec existence de champs paysans pour appliquer les conseils depuis 1990.
- Mécanisme de suivi & évaluation
- Analyse des risques potentiels
- Cadre réglementaire et législatif

6.3. Services développés au Burkina Faso

6.3.1. Présentation de l'Agence Nationale de la Météorologie (ANAM), de sa Direction Générale de la Météorologie et de son réseau national

La Direction Générale de la Météorologie (DGM) règlemente, planifie et met en œuvre la politique du Burkina Faso en matière d'activités météorologiques et climatologiques. Elle a compétence sur tout ce qui concerne la météorologie et le climat au Burkina Faso.

En 2016, le Burkina Faso possède un réseau de stations météorologiques de plus de 160 stations, comme détaillé au Tableau 13.

Tableau 13 : Type de stations météorologiques du réseau burkinabé

Type de stations	Nombre
Agrométéorologiques	20
Agrométéorologiques automatiques	19
Synoptiques	10
Climatologiques	10
Pluviométriques manuels	120
TOTAL	179

6.3.2. Organisation de la Chaîne Nationale pour les Services Climatologiques

Au Burkina Faso, la chaîne nationale pour les services climatologiques est définie par une panoplie d'acteurs à mandats complémentaires et interdépendants pour assurer une fourniture adéquate de services climatiques adaptés à la prise de décisions face au changement climatique. Ces acteurs, qui présentement ne sont pas regroupés en cadre coordonné pour la fourniture et la prise en compte systématique d'informations et d'alertes précoces sur les aléas climatiques et opportunités qu'offrent la prévision climatique, se déclinent comme suit et comme illustré en Figure 10 :

- Les producteurs des informations hydro-météorologiques : la DGM, Le Département d'Hydrologie,
- Les coproducteurs des services climatiques, en l'occurrence les partenaires techniques sectoriels : il s'agit des différents services techniques/départements ministériels partenaires (agriculture, élevage, eau, protection civile, gestion de catastrophes, santé, énergie, transports, TP),
- Les communicateurs à grande échelle des services climatiques émanant de l'interaction entre les producteurs et les partenaires sectoriels (interaction revue dans ce plan au sein du GTPSC) : il s'agit ici des associations de communicateurs, presse publique, radios rurales et autres partenaires dans la communication à grande échelle des services climatologiques,
- Les utilisateurs finaux : décideurs, planificateurs et populations vulnérables (pasteurs, producteurs).

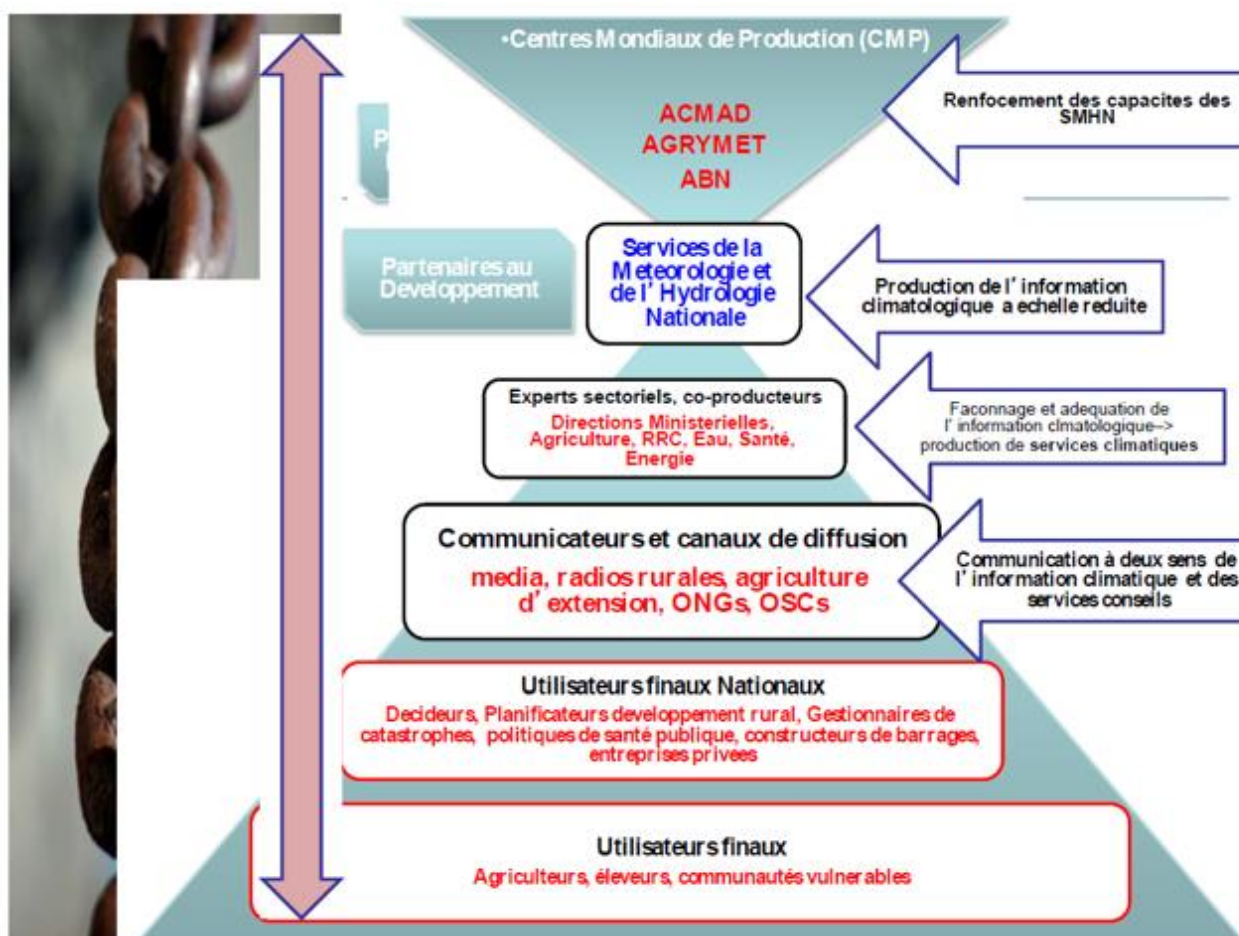


Figure 10 : Chaîne Nationale pour les services climatologiques au Burkina Faso

Source : Cadre National des Service Climatiques au Burkina Faso, 2016

6.3.3. Traitement de l'information météorologique et produits agrométéorologiques

En termes de produits et services météorologiques et climatologiques actuellement élaborés et mis à la disposition des utilisateurs finaux et des partenaires par la DGM, on dénombre :

- Suivi agro météorologique de la campagne agropastorale :
 - Bulletins agro météorologiques Décadaires,
 - Bulletin de Prévision saisonnière pour la période Juillet, Août, Septembre,
 - Cartes des paramètres climatiques de la saison pluvieuse (début, fin et longueur de la saison pluvieuse),
- Cartes de migration des isohyètes et des isothermes,
- Assistance agro météorologique aux producteurs (conseils et avis),
- Bulletins agro météorologiques journaliers,
- Veille météorologique et assistance aux populations (bulletins de prévision météorologique),
- Assistance sanitaire (Bulletin bioclimatique),
- Études climatologiques.

La DGM mène des actions de formation des observateurs bénévoles des postes pluviométriques et des stations agrométéorologiques et climatologiques. Ensuite, il y a les séminaires itinérants et les rencontres diverses où les producteurs (hommes et femmes) et les agents de vulgarisation agricole et ceux de l'Environnement sont formés à la compréhension et à l'utilisation des produits et services météorologiques/climatologiques. À l'issue de la formation, des pluviomètres leur sont remis pour chaque village. Il y'a également l'assistance agrométéorologique dans le cadre du Projet PANA qui a concerné des producteurs agropastoraux d'un certain nombre de sites pilotes et aussi des actions d'assistance diverses à l'égard des ONG, OSC, des sociétés privées (SOFITEX) et publiques (partenaires divers). Les associations et organisations paysannes, les associations et les organisations de femmes, de la société civile bénéficient périodiquement des formations sur l'interprétation et l'utilisation de l'information météorologique/climatologique (prévisions agrométéorologiques, prévisions saisonnières).

6.3.4. Moyens de communication et destinataires des services agrométéorologiques

Les informations sont souvent fournies via les media (Internet, TV, radio, presse écrite privée ou publique...). Des actions de communication et de promotion d'information, de produits et de services météorologiques/climatologiques sont entreprises lors des ateliers et séminaires de formations, lors des journées du paysan, lors de certaines foires et expositions scientifiques, lors des journées « tourisme et hôtellerie », lors des expositions « journées portes ouvertes », lors des journées météorologiques mondiales.

6.3.5. Exemple de projet de développement de service agrométéorologique : renforcement des systèmes d'alerte précoce

Le Burkina Faso bénéficie depuis 2016 du programme *Strengthening National Capacities for Early Warning System Service Delivery*. Ce programme, financé par la Banque Mondiale, le PNUD-FEM, PNGT-II, USAID, GEF/FPMA et l'État. Son objectif est de renforcer les capacités des services météorologiques et hydrologiques nationaux et de consolider leur coopération avec les secteurs de l'agriculture, la sécurité alimentaire, la protection civile, les acteurs humanitaires et les médias, afin de tester des systèmes d'alerte qui fournissent des informations pertinentes aux utilisateurs finaux. Pour ce faire, il s'agit de développer les capacités en matière de gestion des données, de surveillance et de

contrôle des réseaux d'observation, de mise en œuvre d'outils d'analyse, de surveillance et de prévision pour l'alerte précoce météorologique et climatique, ainsi que de renforcer l'interface avec les utilisateurs d'informations dans des sites pilotes spécifiques.

Le projet a déjà abouti à des résultats probants, notamment sur le renforcement de capacités de l'ANAM en termes de prévisions. Les résultats obtenus pour la saison 2019 sont très positifs et l'amélioration des connaissances scientifiques et techniques du personnel de l'ANAM se confirme, ainsi que l'amélioration de la méthodologie associée aux pratiques opérationnelles mises en œuvre à travers les formations et MISVA (Monitoring of IntraSeasonal Variability over Africa). L'approche régionale et la collaboration sud-sud entre les services météorologiques des différents pays sont également particulièrement intéressantes. Les résultats sont disponibles sur le site du projet : <https://www.crews-initiative.org/en/projects/burkina-faso-strengthening-national-capacities-early-warning-system-service-delivery>.

6.3.6. Exemple de collaboration avec le secteur privé : projet de renforcement de l'Information Climatique et des Systèmes d'Alerte Précoce (SAP-IC)

Avec le soutien de ses partenaires (PNUD, OMM, etc.), le gouvernement du Burkina Faso vise à améliorer ses systèmes de surveillance, et à **développer des Partenariats Public-Privé (PPP)** en vue d'accroître les revenus du Service Météorologique et Hydrologique National (SMHN). Le secteur des télécommunications est par exemple l'objet de projets de PPP.

L'industrie des télécommunications étant concurrentielle au Burkina Faso, les trois principaux opérateurs se disputant les faveurs des quelques 12,5 millions d'abonnés nationaux. Dans le cadre du projet de *Renforcement de l'information climatique et des systèmes d'alerte précoce en Afrique pour le développement de la résilience et de l'adaptation aux changements climatique au Burkina Faso* (SAP-IC) des PPP sont en cours d'élaboration avec Telmob Burkina, Orange Burkina et Moov Africa Burkina afin de créer un système d'alerte précoce par SMS en utilisant des données météorologiques.

La principale filière agroindustrielle susceptible de bénéficier d'une information météorologique et climatique sur mesure est la filière coton qui représente 1/3 du PIB : l'humidité du sol, de l'air, le nombre de journées ensoleillées et les températures nocturnes sont des paramètres essentiels à prendre en compte car ils affectent tous la qualité globale de la production de coton.

6.3.7. Récapitulatif des services développés au Burkina Faso

Le Burkina Faso propose ainsi l'ensemble des services suivants :

- État des lieux des services climatiques
- État des lieux des capacités de fourniture d'informations climatiques
- Analyse FFOM de la Direction Nationale de la Météorologie
- État global réseau d'observation météorologique
- Utilisation des données observées
- Prévisions courte échéance du temps
- Prévisions saisonnière (Bulletin)
- Schéma directeur du CNSC
- Système d'alerte précoce pour l'agriculture
- Système d'alerte de risque de catastrophe climatique

- **Vigilance sur les questions des inondations, avec cartographie des lieux à risque**
- **Évaluation des écarts gaps et des besoins des CNSC**
- **Identifications des parties prenantes et des groupes cibles avec leurs besoins propres**
- **Dissémination des données, informations et produits, jusqu'aux conseils de bonnes pratiques**
- **Conseils sur des itinéraires techniques aux paysans, avec existence de champs paysans pour appliquer les conseils depuis 1990.**
- **Mécanisme de suivi & évaluation**
- **Cadre réglementaire et législatif**

6.4. Contribution des ONGs au système de services climatiques

Les ONGs ont longtemps été considérées comme les principales sources de transmission de l'information climatique pour les communautés. Ce rôle continue de croître sous la bannière de la « résilience ». Bien que les fonctions d'interprétation et de communication restent les principales activités relatives aux services climatiques des ONGs, les organisations opèrent désormais dans toute la chaîne de valeur des services climatiques. Dans ce sens, trois consortiums dirigés par des ONGs œuvrent en faveur de l'amélioration de l'accès et de l'utilisation de l'information climatique au Burkina Faso dans le cadre du programme Building Resilience and Adaptation to Climate Extremes and Disasters (BRACED). Il s'agit de la mobilité du bétail (menée par Acting for Life), le changement des pratiques agricoles (dirigé par Welthungerhilfe) et Zaman Lebidi ou « le monde en changement » (dirigée par Christian Aid). Les activités entreprises par ces ONGs dans le cadre de ces trois projets sont principalement axées :

- la traduction de l'information climatique dans un format de langue accessible aux communautés en partenariat avec les radios locales ;
- la mise en place des pluviomètres communautaires pour soutenir les prises de décision dans le domaine agricole ;
- la formation des journalistes, des agents de vulgarisation, des agriculteurs chefs de file et du personnel associé au projet ;
- le partenariat avec des fournisseurs privés d'informations qui peuvent distribuer des informations météorologiques mobiles par voix et texte.

Deux ans après le début des activités du projet, deux des consortiums enregistrent des changements significatifs dans l'accès et l'utilisation signalée de l'information climatique au niveau des ménages. Zaman Lebidi a vu son utilisation passer de 40 % au départ à 63 % aujourd'hui. La modification des pratiques agricoles enregistre également un niveau d'assimilation similaire avec 61 % des bénéficiaires du projet qui s'appuient sur les informations météorologiques et climatiques pour la prise de décision agricole, y compris la sélection des semences, la planification et les techniques de gestion des cultures (Blane Harvey et Roop Singh, 2017).

Au Sénégal, dans le cadre du projet de développement de service agrométéorologique de Kaffrine, le GTP local de Kaffrine sert de principal intermédiaire pour communiquer les prévisions saisonnières et décennales des précipitations et les conseils agricoles aux agriculteurs en partenariat avec les services techniques décentralisés, les ONGs locales telles que Fongs Congad, Action Aid, Osiwa la Croix Rouge,

les radios rurales. Face à la complexité des informations climatiques saisonnières, les ONGs et les autres acteurs locaux servent de facilitateur du dialogue entre les agriculteurs et les fournisseurs de services climatiques à savoir l'ANACIM et les chercheurs du CCAFS.

Par ailleurs, la fédération d'ONG (Fongs Congad) et l'Institut sénégalais de recherche agricole (ISRA), les stations de radios rurales membres de l'Union des radios associatives et communautaires (URAC), ont été mises à contribution pour l'extension des services à d'autres régions du Sénégal. Il ressort d'une évaluation récente²⁰ que 560 000 ménages ruraux ont accès à présent aux services d'information climatique au Sénégal, suite à cet effort. Au Mali, ce type de partenariat avec les ONGs, les radios rurales et le personnel des services publics de vulgarisation offrent également des opportunités croissantes pour atteindre les agriculteurs avec des services climatologiques pertinents à grande échelle²¹.

6.5. Bonnes pratiques en matière de services climatiques et météorologiques potentiellement pertinentes pour la Côte d'Ivoire

L'analyse des PPP pour les services climatiques et météorologiques au Mali et Sénégal présentés précédemment, et plus généralement l'analyse des pratiques en matière de service climatiques et météorologiques dans ces deux pays et au Burkina Faso, permettent d'identifier les conditions et facteurs nécessaires qui ont permis la production de services climatiques et météorologiques :

- Une demande de plus en plus importante de la part des utilisateurs pour les systèmes d'information climatiques et météorologiques (agriculteurs, pasteurs, pêcheurs),
- L'existence d'un cadre légal pour règlementer le partenariat entre les différents acteurs suivant une relation gagnant-gagnant pour les différents acteurs impliqués dans le partenariat,
- Une présence de sociétés multinationales qui évoluent dans le domaine des données satellitaires ou d'une société privée pour la production de prévision météorologiques à l'emplacement de la parcelle paysanne,
- L'existence en plus des sociétés de production de services d'information climatiques (comme ANANCIM), d'un opérateur privé mettant en place une plateforme pour la diffusion des services climatiques et météorologiques (cas de Orange au Mali, Jokalante, Meteo-Mbay au Sénégal),
- L'existence de compagnies de téléphone qui souvent possèdent leur propre plateforme de diffusion des services climatiques (cas de Orange Mali) ou bien accompagnent les

²⁰ CCAFS Big Facts - Rainfall forecasts enabling better agricultural management in Senegal: <https://ccafs.cgiar.org/bigfacts/#theme=evidence-of-success&subtheme=services&casestudy=servicesCs1>

²¹ Tall A, Hansen J, Jay A, Campbell B, Kinyangi J, AggarwalPK and Zougmore R. 2014. Scaling up climate services for farmers: Mission Possible. Learning from good practice in Africa and South Asia. CCAFS Report No. 13. Copenhagen: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Available online at: www.ccafs.cgiar.org.

opérateurs de plateforme pour la diffusion des informations (cas de Orange au Sénégal),

- Le couplage des services climatiques proposés à d'autres services tels que les informations sur les prix et les marchés qui permet d'améliorer l'efficacité des services produits et leur durabilité,
- L'existence d'un financement souvent bilatéral pour soutenir le développement de phases pilotes avant que le marché ne prenne le dessus (financement USAID au Sénégal à travers le projet CINSERE, Organisation Néerlandaise de Développement (SNV) au Mali),
- L'implication des services techniques publiques pour accompagner la formation des acteurs à l'utilisation des services climatiques (services d'encadrement d'agriculture et d'élevage).

Au regard de l'analyse de la chaîne de production et de diffusion de l'information agro-météorologique dans les autres pays (Sénégal et Mali en particulier), ainsi que les innovations technologiques apportées dans ces pays et de l'état des offres de services de la SODEXAM /DMN, il s'avère que l'information climatique reste encore sous-exploitée en Côte d'Ivoire. La SODEXAM a à gagner au vu de son cadre national pour les services climatologiques (CNSC) à mieux coordonner, faciliter la collaboration entre les institutions nationales, les filières agricoles porteuses, le secteur privé (firmes agro industriels, opérateur de téléphonie mobile) en vue de l'élaboration et la diffusion des informations climatiques et météorologiques plus structurantes et adaptées aux besoins des bénéficiaires finaux.

Par ailleurs, vu la recrudescence des phénomènes météorologiques extrêmes, le développement de plateforme d'alerte SMS en temps réel de phénomènes liés à des fortes pluies, des inondations, des sécheresses, etc., combiné à un système de prévisions météorologiques spécifiques aux zones touchées par l'aléa météorologique serait opportun. À cela s'ajoutent le développement de plateformes associant des prévisions saisonnières des précipitations et ses composantes pour la planification des activités agricoles à venir et des prévisions météorologiques à haute résolution pour la programmation des opérations culturales. Cela nécessiterait l'acquisition d'un supercalculateur propre à la SODEXAM/DMN, en particulier pour doter le nouveau département de modélisation du climat d'outils de calcul très puissants. Ces besoins ont été formulés par les directions de la météorologie au Sénégal et au Mali. Dans le cas du Mali, ces prévisions à haute résolution sont finalement réalisées par une entreprise privée étrangère (suédoise).

Ces plateformes devront associer des systèmes d'informations sur les intrants agricoles (semences, engrais, pesticides), les marchés agricoles. Ces outils d'informations climatiques et météorologiques innovants constituent des moyens d'optimiser la gestion des risques climatiques, d'accroître la production agricole et de promouvoir l'adaptation aux changements climatiques.

En vue de la diffusion de informations climatiques aux usagers, la SODEXAM /DMN devra nouer des accords de partenariat avec des opérateurs de téléphonie mobile. Via ces accords, la digitalisation du paiement des offres de services climatiques offerts par la SODEXAM/DMN et ses partenaires sera également promue.

En outre, la DMN pourra apporter son appui technique aux sociétés d'assurance agricole en capitalisant les fonctions jouées par l'ANACIM du Sénégal dans ce cadre (installations stations météorologiques, collecte et certification des données météorologiques, conception et suivi des indices climatiques utilisés dans les systèmes d'assurance agricoles, etc.).

Pour ce faire, les capacités techniques et scientifiques de la SODEXAM/DMN devront être renforcées dans plusieurs domaines : gestion des bases de données, études et recherches, modélisation et prévision, exploitation de modèles climatiques, météorologiques et agro météorologiques, élaboration des prévisions à haute résolutions spatiale et temporelle, outils satellitaires, infrastructures, etc.

Le Tableau 14 ci-dessous synthétise les bonnes pratiques en matière de services climatiques et météorologiques et les modalités de déploiement en Côte d'Ivoire. Il reprend également les principales constatations des capacités actuelles de la SODEXAM (détaillée dans la colonne « Etat de l'existant » du Tableau 10 de la section 2.5. *Besoins de la SODEXAM/DMN*) qui seront à renforcer.

Tableau 14 : Synthèse des bonnes pratiques en matière de services climatiques et météorologiques et modalités de déploiement en Côte d'Ivoire

Pays	Intitulé du produit	Type de services climatiques	Acteurs publics et privés impliqués dans la mise en œuvre	Leçons apprises	Modalités de déploiement en RCI			
					Capacités actuelles de la SODEXAM (extrait tableau 10)	Renforcement capacités / connaissances à acquérir	Outils /équipements requis	Partenariat à développer
Sénégal	MyAgro	Système d'acquisition de semences, d'engrais, des équipements couplé à l'accès à des services météorologiques et climatiques pour la planification agricole et des programmes de renforcement des capacités	ANACIM, sociétés de fourniture d'intrants agricoles, sociétés de vulgarisation agricole sur le microdosage, Société My Agro d'épargne et de paiement mobile	Il est nécessaire de coupler des systèmes d'information climatiques avec d'autres services tels que les informations sur les prix et les marchés afin d'assurer la durabilité du système, Il est nécessaire de mettre en place un cadre légal pour règlementer le partenariat entre les différents acteurs suivant une relation gagnant-gagnant	Ordinateurs anciens	Gestion de base de données, Couplage des systèmes d'information climatique et système d'information sur les intrants agricoles Développement de plateforme d'assistance agro météorologiques	Équipements d'observations et de mesures, matériels informatiques et technologie de communication Modèles de prévision du temps	DMN/ société de vulgarisation agricole, société chargée de crédit et d'épargne Opérateurs de téléphonie mobile pour la digitalisation des paiements- des services offerts aux usagers finaux
					Pas d'outils de télédétection (ArcGIS, Envi) Pas de ressources humaines disponibles à détacher à Bingerville pour utiliser le supercalculateur Pas de stations de travail pour les prévisionnistes : interfaçage des données locales (modèles, satellite, RADAR, lidar, foudre, etc.) avec les fonctions de			
Sénégal	Jokalante	Transmission aux usagers par message vocal en langues locales informations	ANACIM , opérateurs des réseaux de téléphonie mobile	La présence d'un opérateur privé qui a mis en place une plateforme pour la diffusion des services climatiques et météorologiques (cas de				

Pays	Intitulé du produit	Type de services climatiques	Acteurs publics et privés impliqués dans la mise en œuvre	Leçons apprises	Modalités de déploiement en RCI			
					Capacités actuelles de la SODEXAM (extrait tableau 10)	Renforcement capacités / connaissances à acquérir	Outils /équipements requis	Partenariat à développer
		météorologiques et climatiques (paysans et pêcheurs artisanaux)		Orange au Mali, Jokalante, Metéo-Mbay au Sénégal)	production d'expertise graphique Pas de système automatique, de production finalisée des infos météo	Traduction des informations climatiques en langues locales	de communication	
Sénégal	Meteo-Mbay	Plateforme d'alertes SMS instantanées de transfert en temps réel de relevés pluviométriques et de prévisions météo spécifiques à chaque zone d'une localité pour la prise de décision en agriculture	Firme Amandjine Consulting, ANACIM, Opérateurs téléphonie mobile	Il est nécessaire de mettre en place un cadre légal pour règlementer le partenariat entre les différents acteurs suivant une relation gagnant-gagnant	Pas de ressources humaines spécialisées dans la communication adaptée aux agriculteurs Aucun partenariat en cours avec les secteurs privés /Signature de convention avec les opérateurs de téléphonie mobile (MTN, Orange, Moov) / centres	Système de communication basée sur la technologie Unstructured Supplementary Service Data (USSD), développement d'interface web, Gestion de base de données	Équipements d'observations et de mesures, matériels informatiques et technologie de communication	Gestionnaires de pluviomètres au niveau des localités
	Sandji	Développement de prévisions météorologiques	Société suédoise Ignitia, Météo	Présence de sociétés multinationales qui évoluent dans le domaine des		Compétences en développement des prévisions à	Équipements d'observations et de mesures,	Centres régionaux sur le climat

Pays	Intitulé du produit	Type de services climatiques	Acteurs publics et privés impliqués dans la mise en œuvre	Leçons apprises	Modalités de déploiement en RCI			
					Capacités actuelles de la SODEXAM (extrait tableau 10)	Renforcement capacités / connaissances à acquérir	Outils /équipements requis	Partenariat à développer
		<p>et leur diffusion à l'emplacement du champ paysan</p> <p>Diffusion des prévisions saisonnière des pluies aux agriculteurs</p>	Mal (en cours), Opérateur Orange-Mali	données satellitaires ou d'une société privée pour la production de prévision météorologiques à l'emplacement de la parcelle paysanne	<p>spécialisés dans le domaine des services météorologiques et climatiques</p> <p>Initiative d'un seul partenariat public-privé (avec Weather Force) pour la fourniture de services agrométéorologiques pour les agriculteur (ex : service de téléphonie mobile)s</p>	<p>l'emplacement du champ du paysan (prévisions à haute résolution)</p> <p>compétences sur la modélisation climatique, les techniques de génération de scénarii climatiques et les techniques de downscaling (mise à échelle)</p>	<p>matériels informatiques et technologie de communication</p> <p>Modèles de prévision du temps</p> <p>Super ordinateur, connexion haut débit</p>	(Agrhymet, ACMAD, société suédoise IGnita, European Center for Medium Weather Forecast, Météo France, Uk Met Office,
	GARBAL	<p>Système d'informations sur le climat et sur la disponibilité de la biomasse, la qualité de la biomasse, la disponibilité des</p>	<p>Opérateur de téléphonie orange</p> <p>Hoefsloot Spatial Solution</p>	L'implication des services techniques publiques pour accompagner la formation des acteurs à l'utilisation des services climatiques (services d'encadrement d'agriculture et d'élevage).		<p>Compétences en SIG /Télé-détection Spatialisation des données</p>	<p>Logiciel Géométrique</p> <p>Équipements d'observations et de mesures de la pluviométrie, matériels</p>	Centre régional Agrhymet, Centre de Suivi écologique du Sénégal

Pays	Intitulé du produit	Type de services climatiques	Acteurs publics et privés impliqués dans la mise en œuvre	Leçons apprises	Modalités de déploiement en RCI			
					Capacités actuelles de la SODEXAM (extrait tableau 10)	Renforcement capacités / connaissances à acquérir	Outils /équipements requis	Partenariat à développer
		eaux de surface, la concentration de bétail et les prix sur les marchés et long des axes de transhumance	Ministère de l'Élevage et de la Pêche et ses départements	L'existence d'un financement souvent bilatéral pour soutenir le développement de phases pilotes (financement via l'Organisation Néerlandaise de Développement au Mali)			informatiques et technologie de communication	

6.6. Comparaison régionale des services agrométéorologiques

L'analyse comparative régionale peut être résumée dans le Tableau 15 ci-dessous.

Tableau 15 : Analyse comparative des CNSC de Côte d'Ivoire, Sénégal, Mali et Burkina Faso

Rubriques du CNSC	Côte d'Ivoire ²²	Sénégal ²³	Mali ²⁴	Burkina Faso ²⁵
État des lieux des services climatiques	•	•	•	•
État des lieux des capacités de fourniture d'informations climatiques	•	•	•	•
Analyse FFOM de la Direction Nationale de la Météorologie	•	•	•	•
État global réseau d'observation météorologique	•	•	•	•
Utilisation des données observées	•	•	•	•
Prévisions courte échéance du temps	•	•	•	•
Prévisions saisonnière (Bulletin)	•	•	•	•
Bulletin pour les activités maritimes	•	•		
Avis de vagues de chaleur		•		
Bulletins météorologiques spécial		•		
Bulletin spécial pêche artisanale		•		
Bulletin avis pollution aux particules de poussières		•		
Plateforme SMS		•		
Schéma directeur du CNSC	•	•	•	•
Cadre législatif du CNSC		•		
Système d'alerte précoce pour l'agriculture		•	•	•
Groupe de travail pluridisciplinaire		•	•	
Système d'alerte pour les usagers de la mer		•		
Système d'alerte de risque de catastrophe climatique	•	•	•	•

²² Direction de la Météorologie Nationale. 2016. Projet de mise place du Cadre National pour les Services Climatiques (CNSC) : Plan d'Actions de la Côte d'Ivoire. Rapport. 87p.

²³ Ministère du Tourisme et des Transports Aériens. 2016. Plan d'actions du Sénégal (2006 – 2020) pour la mise en place du cadre national pour les services climatologiques (SNSC). Rapport. 66p.

²⁴ Agence Nationale de la Météorologie. 2016. Plan d'actions pour la mise en place du cadre national pour les services climatiques au Mali. Rapport. 53p.

²⁵ Direction Générale de la Météorologie. 2016. Cadre National des Service Climatiques au Burkina Faso. Rapport. 54p.

Rubriques du CNSC	Côte d'Ivoire ²²	Sénégal ²³	Mali ²⁴	Burkina Faso ²⁵
Vigilance sur les questions des inondations, avec cartographie des lieux à risque		•	•	•
État des lieux sur les services aux usagers et aux décideurs	•	•		•
Évaluation des écarts gaps et des besoins des CNSC	•	•	•	•
Identifications des parties prenantes et des groupes cibles avec leurs besoins propres	•	•	•	•
Dissémination des données, informations et produits, jusqu'aux conseils de bonnes pratiques	•	•	•	•
Conseils sur des itinéraires techniques aux paysans, avec existence de champs paysans pour appliquer les conseils depuis 1990.		•	•	•
Mécanisme de suivi & évaluation			•	•
Analyse des risques potentiels	•	•	•	
Cadre réglementaire et législatif	•	•	•	•

Les CNSC des quatre pays partagent la même ambition d'amélioration de leurs services climatiques. Chaque pays a réalisé l'état des lieux de son réseau d'observation, de ses services, de ses capacités, et a réalisé une analyse FFOM (Force, Faiblesses, Opportunités, Menaces). La présente étude apporte un complément d'analyse pour la Côte d'Ivoire, qui se révèle avoir un panel moindre services climatiques et agrométéorologiques que les trois autres pays.

Les quatre pays ont globalement le même type de réseau d'observation au sol et donc de sources de données climatiques, et se partagent les mêmes difficultés rencontrées sur le terrain : 70 à 80 % des stations sont des pluviomètres, 10 à 20 % sont des stations complètes (synoptiques, agrométéorologiques) le reste en postes climatologiques et postes pluviométriques). À la lecture des cartes et du nombre de stations par pays, il est difficile de se rendre bien compte de la couverture des territoires, mais il semble que la Côte d'Ivoire n'ait pas de déficit particulier en termes de maillage de stations par rapport aux trois autres pays où existent des zones désertiques ou sahéliennes. Par ailleurs, la SODEXAM/DMN bénéficie des données climatologiques d'autres réseaux (ICRAF, CNRA) ; il n'a pas été possible de déterminer l'interconnectivité des réseaux des DMN des trois autres pays avec d'autres réseaux nationaux. Il faut aussi remarquer que les politiques agricoles des 4 pays ne sont pas similaires. En Côte d'Ivoire, il existe davantage de sociétés agro-industrielles qui disposent de leurs propres réseaux d'observations agrométéorologiques, ce qui n'est pas le cas, dans les 3 autres pays pris en compte. Par ailleurs, les richesses et moyens de ces pays ne sont pas les mêmes, la Côte d'Ivoire cumule à elle seule environ 40 % du PIB de l'UEMOA.

En plus de ces réseaux de stations, le Sénégal et le Mali possèdent plusieurs radars pluie en état de bon fonctionnement, respectivement 2 et 5. Cela apporte davantage de précision et de sûreté, pour une bonne compréhension de l'état de l'atmosphère et un suivi des trajectoires des nuages. Ces radars possèdent des cellules convectives à pluie et détermination direct des intensités des pluies, ce qui est un plus non négligeable.

Ces données sont traitées avec des logiciels identiques ou similaires, avec néanmoins une analyse satellitaire davantage utilisée par le Sénégal. La différence entre les pays réside surtout dans l'intégration d'informations agronomiques dans les bulletins agrométéorologiques, à travers l'observation des cultures en milieu « paysan », pratique généralisée pour le pays du CILSS : la concertation multi-acteurs, à travers le Groupe pluridisciplinaire (GTP) très actif, au Mali et même Sénégal, un peu moins au Burkina Faso. Ce GTP est au cœur de l'élaboration de ces bulletins au Sénégal et Mali (et au Burkina Faso dans une moindre mesure), via les Groupes de Travaux Pluridisciplinaires, tandis que la SODEXAM/DMN valorise principalement ses partenariats avec les acteurs du monde agricole (ICRAF, CNRA, ANADER) par l'obtention de données climatiques brutes des réseaux de ces organismes. Les bulletins agrométéorologiques décennaires assez complets dans les pays considérés, semble dont plus complets pour ces trois pays, notamment sur les phases phénologiques, les états phytosanitaires ou encore les calculs de prévisions de rendements.

Par ailleurs, les trois pays de la sous-région, ont mis en place des Systèmes d'Alerte Précoce pour divers risques (inondations, sécheresses, tempêtes, acridiens) mais surtout la sécurité alimentaire, cheval de bataille pour les pays sahéliens du CILSS, dont la diffusion repose sur un système d'envoi de SMS aux producteurs. La SODEXAM/DMN ne possède pas encore de tel système.

L'offre de services agrométéorologiques plus étayée de ces trois pays peut s'expliquer par leur appartenance au CILSS dont ils suivent ses directives à travers le Centre Régional AgrHyMet qui organise pour ses pays membres des formations diplômantes et des mises à niveau régulières. Ces 3 pays ont donc davantage d'appui technique de la part du centre AgrHyMet, et dans une moindre mesure du Centre ACMAD, contrairement à la Côte d'Ivoire.

Il semble nettement que le Mali soit le pays ayant le plus développé ses services agrométéorologiques et son expérience peut être intéressante à capitaliser pour la Côte d'Ivoire.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'intensification des impacts négatifs de la variabilité et des changements climatiques sur différents secteurs d'activités agricoles en Côte d'Ivoire appelle à des réponses adaptatives elles-mêmes dépendantes étroitement de l'existence d'informations agro météorologiques fiables. Cette étude a été entreprise dans le but de contribuer à l'amélioration de la qualité de services climatiques et météorologiques en Côte d'Ivoire. Dans ce sens, un diagnostic et une analyse critique de l'état des services climatiques et météorologiques y compris les principales réalisations, les moyens de diffusion, les gaps et les besoins à combler ont été menés. L'étude a permis de mettre en évidence la diversité et des produits agrométéorologiques de la DMN, ainsi que du niveau de collaboration avec le CNRA, ICRAF, ANADER et les trois interprofessions (riz, coton, anacarde) et la nécessité d'introduire des innovations en matière d'assistance agro météorologique aux usagers. Pour ce faire, les besoins à court et moyen terme en équipements, matériels informatiques, technologies de la communication, formation et développement de services climatiques et météorologiques exprimés par la SODEXAM/DMN s'élèvent à 796 870 000 F CFA.

L'étude a révélé la quasi-absence de services climatiques au sein des trois interprofessions. Celles-ci ont, en revanche, exprimé des besoins assez importants en matière d'études et de recherches en agro météorologie opérationnelle et d'élaboration de bulletins agro météorologiques spécifiques à chaque filière. Par ailleurs, les quelques informations obtenues auprès des sociétés agroindustrielles indiquent qu'elles possèdent leur propre réseau de stations météorologiques, majoritairement des postes pluviométriques, sans production de services agrométéorologiques élaborés ni partage avec la SODEXAM/DMN.

D'autre part, des initiatives ainsi que des modèles de partenariat public et privé (PPP) pour la production et la diffusion de services météorologiques au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal ont été documentés afin d'identifier des expériences couronnées de succès dont les plateformes d'alerte météorologiques SMS instantanées, les plates formes de prévisions saisonnières et de prévision météorologique à l'emplacement de la parcelle paysanne, les systèmes d'assurance agricole, la digitalisation des paiements des services climatiques offerts aux usagers, etc. À la lumière de ces bonnes pratiques, des propositions ont été faites en vue de leur potentiel applications au contexte de la Côte d'Ivoire.

Par ailleurs, l'étude a formulé plus d'une dizaine de recommandations (ci-après) allant dans le sens du renforcement du leadership de la SODEXAM/DMN et de gouvernance du secteur de l'agro météorologie, du développement du partenariat public privé pour la production de services climatiques, du renforcement des moyens et des capacités de la SODEXAM/DMN en infrastructures, des moyens de télécommunication et de communications, services d'assistance agro météorologiques innovantes, de la mise à jour des compétences des cadres et agents de la SODEXAM/DMN dans des domaines spécifiques (SIG, télédétection, modélisation climatique, modélisation agro météorologique et prévision agricole), etc.

Au regard de ce qui précède, un ensemble de recommandations à l'attention de la SODEXAM/DMN ont été formulées sur les aspects suivants :

Tableau 16 : Recommandations en matière de développement de services agroclimatiques et météorologiques en Côte d'Ivoire

État des lieux	Recommandations d'objectifs	Recommandations d'actions
Nature des services agroclimatiques		
<p>SODEXAM/DMN : principal pourvoyeur de ces services en Côte d'Ivoire</p> <p>Les principaux services élaborés sont le bulletin agrométéorologique décadaire, le bulletin de feux de brousse, les calendriers culturaux ou encore une note d'information de prévision agro climatique saisonnière</p> <p>Absence ou irrégularité de mesure de certains indicateurs agronomiques importants tels que l'état de développement des cultures, la situation phytosanitaire des cultures ou encore l'absence de simulation agrométéorologique des cultures et la prévision des rendements agricoles, informations pourtant essentielles pour le suivi de la production agricole</p>	<p>Améliorer les services agroclimatiques et météorologiques d'aide au suivi de la production agricole pour couvrir les besoins des utilisateurs</p> <p>Améliorer la diffusion de l'information agroclimatique et météorologique</p>	<p>Améliorer la production et la publication du bulletin agro météorologique décadaire en couvrant améliorant l'analyse du bilan hydrique des principales cultures (vivrières et agro industrielles), l'état des cultures et la formulation de recommandations aux décideurs et aux usagers</p> <p>Coproduire et diffuser via des plates formes mobiles en partenariat avec des interprofessions (coton, riz, anacarde, entre autres) ou des sociétés agro-industrielles privées des informations et des alertes au regard des besoins spécifiques en services agrométéorologiques exprimés par les usagers finaux,</p> <p>Explorer la possibilité de combiner des systèmes d'information climatiques et météorologiques à des systèmes d'information sur les prix et marchés des produits agricoles, d'intrants agricoles (semences, engrais, pesticides) afin d'accroître l'efficacité et la durabilité des services produits</p>
Partenariats		
<p>Deux principaux partenariats techniques et scientifiques entre la SODEXAM/DMN et l'ICRAF et le CNRA sont mis en œuvre et ont pour objet la fourniture par ces structures à la</p>	<p>Développer davantage de partenariats techniques avec des entreprises privées</p>	<p>Développer des partenariats avec le secteur privé sur la base d'un partage clair des responsabilités et des revenus, par exemple sur un modèle tripartite : la SODEXAM/DMN fournirait les données (issues</p>

État des lieux	Recommandations d'objectifs	Recommandations d'actions
<p>SODEXAM/DMN de données agronomiques et agrométéorologiques</p> <p>Le principal acteur privé ayant initié un partenariat technique avec la SODEXAM/DMN est l'entreprise Weather Force, afin notamment de développer un modèle de prévision de récolte ainsi qu'une application destinée au conseil agricole</p> <p>Les autres accords avec le secteur privé concernent majoritairement la vente par la SODEXAM/DMN du bulletin agrométéorologique décadaire aux agroindustriels</p>	<p>spécialisées pour le développement de services agrométéorologiques, tout en renforçant ses capacités à leur contact, plutôt que d'internaliser toute la chaîne de production de services au sein de la SODEXAM/DMN</p>	<p>de stations, modèles régionaux, etc.) et les co-traiteraient avec une entreprise privée qui apporterait et déploierait une solution technologique. Enfin, un opérateur de téléphonie mobile ou toute autre plateforme outillée pourrait diffuser le service aux utilisateurs et faciliter le paiement digital pour ces services. L'expérience du Sénégal en la matière est intéressante et pourrait être répliquée (modèles MyAgro, Jokalante ou encore Meteo-Mbay). Le projet avec Weather Force est un bon exemple de partenariat qui pourrait évoluer vers ce modèle sénégalais.</p> <p>Rendre opérationnel, tel que stipulé dans les accords de partenariat scientifique et technique, les dispositifs de collecte de données agronomiques et agrométéorologiques en vue de la conduite des recherches et études conjointes de la SODEXAM/DMN avec le CNRA, l'ICRAF et l'ANADER,</p> <p>Mobiliser les institutions de recherches nationales, sous régionales et internationales, ainsi que les universités ivoiriennes, sur les priorités de recherche de la DMN afin d'améliorer la qualité de la fourniture de services climatiques au monde agricole, les volets de Systèmes d'Information Géographique (SIG), ainsi que la modélisation agrométéorologique,</p> <p>Développer des partenariats avec les institutions de recherches internationales spécialisées dans le développement de services</p>

État des lieux	Recommandations d'objectifs	Recommandations d'actions
		<p>météorologiques à haute résolution (images satellitaires, prévisions météorologiques à haute résolution spatiale et temporelle),</p> <p>Développer des partenariats avec les institutions spécialisées comme le Programme Alimentaire Mondial en vue de la mise en place de services financiers innovants tels que la digitalisation du paiement des produits et services offerts aux usagers finaux</p>
Gouvernance		
<p>La collaboration entre la SODEXAM/DMN et l'ensemble des acteurs de la recherche et du privé en termes de production et d'utilisation de services agrométéorologiques n'est pas encore harmonisée</p> <p>Certains acteurs tels que les agroindustriels préfèrent renforcer leurs propres réseaux d'observation météorologiques et leurs rares services agrométéorologiques internes, et ne sont pas encore dans une démarche de pleine collaboration avec la SODEXAM/DMN</p> <p>Le renforcement des partenariats ne pourra se faire que dans le cadre d'un dialogue sectoriel renforcé avec l'ensemble des partenaires techniques et financiers pour améliorer le partage d'informations</p>	<p>Mettre en place un cadre harmonisé de production, de communication et d'utilisation de services météorologiques et agrométéorologiques adaptés en Côte d'Ivoire pour favoriser la mise en place de partenariats pour le développement de services agrométéorologiques</p>	<p>Assumer le leadership dans le domaine de l'agrométéorologie en mettant en place un Groupe de Travail Pluridisciplinaire (GTP) adapté à la Côte d'Ivoire en s'inspirant du GTP du Sénégal (animé sous le lead de l'ANACIM) et du Mali (sous le lead de Mali Météo),</p> <p>Co-animer avec les services techniques de l'État et les autres acteurs étatiques ou non, un GTP de l'ensemble des secteurs prioritaires identifiés dans le cadre du CNSC (Agriculture et sécurité alimentaire, Ressources en eau, Énergie, réduction des risques de catastrophes, santé),</p> <p>Élargir les membres du futur GTP aux interprofessions (riz, coton, anacarde), structures de recherche et de vulgarisation agricoles (CNRA, ICRAF et ANADER), sociétés agro-industrielles, sociétés d'assurances agricoles, les media nationaux (TV et radios), les radios communautaires, les agences de coopération bilatérales et</p>

État des lieux	Recommandations d'objectifs	Recommandations d'actions
		multilatérales, les organismes des systèmes des Nations Unies qui interviennent dans ce domaine tels que le PAM
Modèle financier		
<p>Il n'apparaît pas de clairs objectifs d'évolution ni de stratégie marketing</p> <p>La SODEXAM a créé une direction commerciale et marketing en 2019 pour adresser cette question, à travers notamment l'élaboration d'une stratégie marketing</p> <p>Les produits météorologiques de la SODEXAM/DMN ne représentent en 2021 que 1,8% de ses revenus. Parmi ces recettes, les ventes pour le secteur de l'agriculture ne représentent que 6,6% des ventes totales</p> <p>Les principaux produits agrométéorologiques vendus sont le bulletin agrométéorologique et les données brutes</p>	<p>Poursuivre le développement prioritaire d'une stratégie marketing</p>	<p>Poursuivre le renforcement de la nouvelle direction Commerciale et Marketing de la DMN (cf. l'analyse détaillée dans le rapport L6)</p> <p>Mettre régulièrement à jour l'évaluation des retours (feedback), des gaps et des besoins en informations météorologiques et agrométéorologiques (interprofessions, structures de recherche et de vulgarisation, sociétés agro industrielles privées, etc.) des usagers et ajuster en conséquence la fourniture des services afin de mieux répondre à leurs besoins,</p>
Moyens humains et matériels		
<p>La SODEXAM a acquis et s'est formé à l'utilisation du système de gestion de données CLIDATA</p>	<p>Améliorer et renouveler les équipements tout en proposant des formations aux agents de la</p>	<p>Entreprendre la modernisation des infrastructures, des moyens de télécommunication et de communications ; envisager le recours à une expertise sous forme assistance technique à moyen terme et perlée,</p>

État des lieux	Recommandations d'objectifs	Recommandations d'actions
<p>Les principaux équipements pour l'observation et mesures météorologiques et climatologiques sont les stations du réseau de la SODEXAM/DMN.</p> <p>Le matériel informatique est insuffisant ou dégradé (ordinateurs, disques durs externes, stations de travail pour les prévisionnistes, compositage RADAR, etc.)</p> <p>La SODEXAM/DMN n'ayant pour l'instant pas les ressources humaines suffisantes pour détacher des agents pour l'utilisation d'un super ordinateur à Bingerville, celui-ci reste peu utilisé</p> <p>Les agents de la SODEXAM/DMN, ainsi que ceux du CNRA et de l'ICRAF, ont exprimé des besoins en formation et mise à jour de leurs connaissances et compétences</p> <p>Les besoins totaux en financement pour répondre aux besoins de la SODEXAM/DMN s'élèvent à 753 170 000 F CFA</p> <p>Les besoins exprimés par les autres acteurs (interprofession, centres de recherche et de vulgarisation, agro industriels) portent sur divers aspects allant des conseils agrométéorologiques, du suivi agrométéorologique des cultures et la prévision agricole, à la mise en place de systèmes d'alerte contre les inondations, les sécheresses</p>	<p>SODEXAM/DMN afin de leur donner les moyens d'améliorer les services agroclimatiques et météorologiques.</p>	<p>Mettre à jour les compétences des cadres et agents de la DMN dans des domaines spécifiques (SIG, télédétection, modélisation agrométéorologique et prévision des rendements agricoles, la collecte et traitement des données satellitaires pour le suivi hydrique des cultures, de leur état de développement et leur productivité) et renforcer les capacités des autres partenaires (structures d'encadrement, ONGs, etc.)</p> <p>Entreprendre des visites d'échanges au Mali et au Sénégal de plateformes d'assistance agro météorologiques aux usagers (agriculteurs, pasteurs, pêcheurs), afin de capitaliser sur les succès et échecs de ces expériences en matière de partenariat public-privé (PPP) pour la production et la diffusion de services climatiques, et de tirer les leçons pertinentes en vue de leur potentiel application au contexte de la Côte d'Ivoire.</p>

Au regard de cet état des lieux en Côte d'Ivoire et de ces recommandations, il s'avère que l'information climatique reste encore sous-exploitée en Côte d'Ivoire. La SODEXAM a à gagner au vu de son cadre national pour les services climatologiques (CNSC) à mieux coordonner et faciliter la collaboration entre les institutions nationales, les filières agricoles porteuses, le secteur privé (firmes agro industriels, opérateur de téléphonie mobile) en vue de l'élaboration et la diffusion des informations climatiques et météorologiques plus structurantes et adaptées aux besoins des bénéficiaires finaux.

Annexes

Annexe 1 : questionnaires transmis à la DMN et aux interprofessions pour l'état des lieux des services climatiques

QUESTIONNAIRE MULTI-AXES D'ÉVALUATION INITIALE DES CAPACITES EN MATIÈRE DE FOURNITURE ET UTILISATION DES SERVICES CLIMATOLOGIQUES

FEVRIER 2021

SITUATION DU PROBLEME : Pourquoi ce Questionnaire multiaxes ?

Il s'agit à travers les résultats de ce Questionnaire concernant le DMN, de procéder à :

- un diagnostic des lacunes/carences/contraintes de l'institution nationale en charge de la météorologie, pour générer, traiter, codifier, stocker, préparer des bulletins et des avis compréhensifs pour les différentes communautés cibles, puis les diffuser aux usagers par des moyens/circuits pré-identifiés ;

- un diagnostic du cadre institutionnel de cette Direction météorologique (cadres organiques, personnels, souplesse de gestion et adéquation des ressources financières) ;

Et Spécifiquement, on procédera alors à :

- Une analyse de l'infrastructure existante, son état, sa densité, sa représentativité, et les besoins à combler, sur la base d'un inventaire par exemple, de toutes les stations existantes et une révision de leur historique, moyen d'acquisition, capacités de gestion, etc.

- Un diagnostic approfondi du statut actuel de la DMN, de l'environnement institutionnel dans lequel elle opère, de sa mission et attributions à la lumière des textes ;
- Une analyse détaillée du contexte organisationnel et des capacités opérationnelles (croisement des besoins et du service offert, fonctionnement interne etc.) de ces institutions ainsi que les moyens financiers (dotation de l'État) dont elles disposent ;
- Une analyse des ressources humaines et de leur affectation sur toute l'étendue du territoire (nombre d'ingénieurs, techniciens, supérieurs, techniciens, ancienneté) et des besoins spécifiques en formation à tous les niveaux. De la pyramide des âges du personnel composant cette Direction de la météorologie...
- Sur la base de ces différentes informations recueillies et traitées, examiner, en collaboration avec les responsables de cette institution, un cadre logique et proposer les réajustements nécessaires sur les indicateurs.

Questions pour l'Administration générale de la Direction générale de la SODEXAM (17 questions)

Législation nationale visant les services climatologiques

Q1 : Quelle est la position de la DMN en tant qu'institution, à l'échelon du pays ?

Q2 : Quels sont les arrangements institutionnels visant la fourniture de services climatologiques à l'échelon national (mandat, cadre, coordination avec d'autres mécanismes, etc.) ?

Q3 : Existe-t-il une législation nationale ou un mandat encadrant la prestation des services climatologiques ? Oui|__|non|__|

Q4 : Existe-t-il des dispositions juridiques touchant la fourniture des services climatologiques à l'échelon local ? Oui|__|non|__|

Stratégie/ politique/plan

Q5 : Existe-t-il une stratégie/politique nationale visant les services climatologiques ?
Oui|__|non|__|

Q6 : Existe-t-il un Mécanisme national de coordination pour les services climatologiques ? Oui|__|non|__|

Q7 : Existe-t-il un Plan d'action national pour les services climatologiques ?
Oui|__|non|__|

Q8 : Si oui, ces stratégies, mécanismes et plan, sont-ils entièrement ou partiellement en vigueur ? Oui|__|non|__|

Q9 : Les buts et les responsabilités sont-ils clairement définis pour chaque opérateur ou intervenant dans un Cadre National des Services Climatologiques ?
Oui|__|non|__|

Q10 : Le Plan d'action précise-t-il les Mécanismes de coordination entre les parties prenantes nationales, dont les ministères de Tutelle, les utilisateurs au sein des secteurs, les SMHN, etc. ? oui|__|non|__|

Si oui, le décrire (membres, rôles et responsabilités, fréquence des réunions, etc.)

Q11 : L'organe national chargé des services climatologiques et hydrologiques, nominativement, la DMN, est-elle membre d'un autre mécanisme de coordination (tel la plate-forme pour la prévention des catastrophes, l'insécurité alimentaire, préparation aux situations d'urgence et des mesures d'intervention à adopter, etc.) ?
oui|__|non|__|

Si oui, décrire ses rôles, limites et responsabilités de la DMN dans ce rôle.

Q12 : Existe-t-il des mécanismes de coordination avec les acteurs de la chaîne nationale de prestation des services climatologiques (DMN, ministères d'exécution, etc.) ? oui|__|non|__|

Ressources

Q13 : Les organismes qui fournissent les services climatologiques disposent-ils de ressources adéquates (bureaux, matériel, transport, PC, reprographie, fonds, etc.) ?
oui|__|non|__|

Échelon local (province/district/municipalité)

Q14 : Les organismes locaux qui fournissent les services climatologiques disposent-ils de ressources adéquates (bureaux, matériel, fonds, etc.) ? oui|__|non|__|

Budget

A Échelon national

Q15 : La politique, la stratégie ou le plan d'action national pour les services climatologiques est-il financé par le budget national, par des donateurs ?

Q16 : Le financement est-il suffisant ? Oui|__|non|__|

Q17 : Concernant les Ressources Humaines :

Les effectifs du personnel :

• Au 1^{er} janvier 2021, **la SODEXAM** compte **XXX** agents dont la répartition est la suivante

	Nombre	Ancienneté
Cadres de Direction		
Cadres		
Cadres moyens		
Agents de maîtrise		
Total fonctionnaires		

	Nombre
Employés	
Ouvriers	
Manouvres	
Mécaniciens	
Total salariés	

• Concernant la **DMN**, les effectifs comptabilisés au 1^{er} janvier 2021 sont de **XXX** agents répartis de la manière suivante :

Ingénieurs	Nombre	Ancienneté

Techniciens supérieurs		
Techniciens		
Observateurs (répartis sur le territoire)		
Chauffeur		
Secrétaires		
Total fonctionnaires		

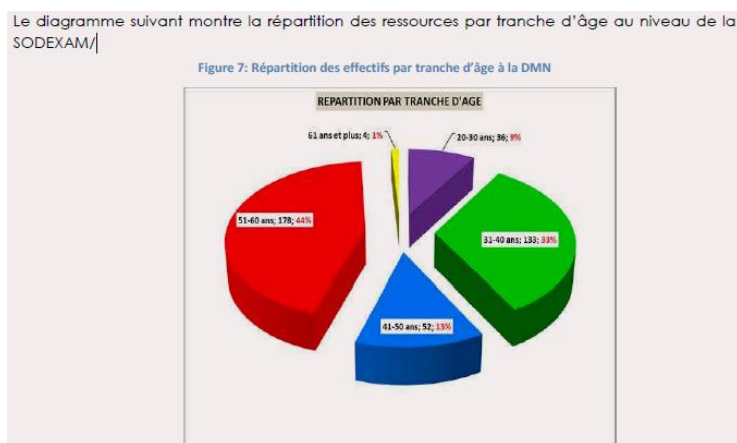
Le personnel est composé d'agents spécialisés en météorologie exerçant des activités techniques et d'un personnel d'appui.

Affectation des ressources humaines :

- A Abidjan | ___|
- Autres régions, pour personnel chargé des observations, Observateurs, Chef de station, autres catégories, ... uniquement ? |___| |___| |___|

Pyramide des âges staff SODEXAM et DMN :

Le diagramme suivant (à réactualiser) montre la répartition des Ressources humaines par tranche d'âge au niveau de la SODEXAM :



Questions pour l'Administration de la DMN et le Services de prévision générale et marine et le Service climatologie : (91 questions)

Systemes d'alerte précoce

A Échelon national

Q1 : Quelle structure institutionnelle est en place, à l'échelon national et local, pour fournir les services d'alerte précoce sur l'insécurité alimentaire par exemple ?

Q2 : De quels mécanismes dispose-t-on pour coordonner un système d'alerte précoce à l'échelon national et local ?

Q3 : Quelle est la position de la DMN au sein du mécanisme de coordination des systèmes d'alerte précoce ?

Q5 : Un dispositif favorise-t-il les échanges réguliers entre les utilisateurs locaux et le Service Météorologique Hydrologique Nationaux ? Oui|___|non|___|

Q6 : Les liaisons entre les représentants locaux de la DMN, les techniciens des secteurs d'activité et les utilisateurs locaux sont-elles structurées ou codifiées ? oui|___|non|___|

La DMN dispose-t-elle de :

Q7 : d'un site *Site Web fonctionnel* ? Oui|___|non|___|

Q8 : d'une salle Média TVs et autres diffuseur d'information oui|___|non|___|

Q9 : d'une plateforme SMS et usage du téléphone mobile oui|___|non|___|

Q10 : d'un système pour la prévision, **stations PUMA 2010** oui|___|non|___|

Q11 : d'un système de gestion de données Climatologiques oui|___|non|___|

Q12 : - **Système d'affichage grand public** :

Ce genre de système permet un affichage de haute qualité de données (prévisions, imagerie, etc.) rafraîchies en temps réel, à la charte graphique de l'utilisateur ou de la DMN. Les productions rattachées peuvent ainsi être disposées dans lieux publics (SMN, aéroports, parlement, etc.) ; oui|___|non|___|

Q13 : - **TV** : Système de génération de bulletins télévisés. Un tel système doit pouvoir s'interfacer au système d'information du SMN, permettant de réaliser un bulletin (régulier ou événementiel) dit « prêt à diffuser » et mis à disposition des chaînes de TV avec des effets graphiques modernes de haut niveau (3D, images synthétiques...). Oui|___|non|___|

Plate-forme d'interface utilisateurs

A Échelon national

Q14 : Un dispositif favorise-t-il les échanges réguliers entre les ministères d'exécution, les secteurs socioéconomiques et la SODEXAM/DMN ? oui|__|non|__|

Q15 : Les liaisons entre la SODEXAM/DMN, les techniciens des secteurs socioéconomiques et les utilisateurs nationaux sont-elles structurées avec un cadre de travail établi ? Oui|__|non|__|

Q16 : Un dispositif favorise-t-il les échanges réguliers entre les utilisateurs locaux et la DMN en charge de produire des services climatologiques ? Oui|__|non|__|

Q17 : Les liaisons entre les représentants locaux de la DMN, les techniciens des secteurs socioéconomiques et les utilisateurs locaux sont-elles structurées ? Oui|__|non|__|

Q18 : Quelles sont les principales institutions chargées de fournir des informations et/ou services climatologiques aux populations vulnérables ?

Q19 : Qui utilise ces informations/services, pour quels usages et quelles tâches pourraient être améliorées grâce à ceux-ci ?

Q20 : Qui pourrait avoir intérêt à utiliser les services climatologiques ?

Q21 : Quels hauts responsables et institutions clés devrait-on inviter aux délibérations entourant la mise sur pied du Cadre national pour les services climatologiques ?

Critères de choix des Hauts Responsables :

- Décideurs des plus hauts échelons politiques (pour ancrer le processus)
- Jeunes professionnels et techniciens d'avenir (pour soutenir le processus)

|oui|__|non|__|

Circulation des informations climatologiques

Échelon national

Q22 : Qui sont les premiers utilisateurs des informations climatologiques à l'échelon national ?

Q23 : Quels produits ou services climatologiques les utilisateurs nationaux reçoivent-ils régulièrement dans leurs domaines de priorités (CMSC) ? Listez ces domaines

Q24 : Comment chaque secteur accède-t-il à ces informations ? À quel niveau ?

Q25 : Ces différents produits sont-ils payants ?

Échelon local (province/district/municipalité)

Q26 : Comment accède-t-on à ces informations à l'échelon local ? À quel niveau ?

Q27 : Comment les utilisateurs techniques locaux utilisent-ils ces informations ?

Échelon national

Q28 : Comment chaque secteur utilise-t-il les informations climatologiques (retour) ?

Q29 : Les types de produits climatologiques reçus par chaque secteur sont-ils adéquats (d'après les retours de ces utilisateurs) ? oui|___|non|___|

Q30 : Quelles plates-formes et voies de communication (Diffuseurs) seraient les plus adaptées (TVS, Radios, Portail Web, Plateforme SMS, Bulletins et flashes (BMS), briefing, rapports écrits, etc.) ?

Initiatives visant les services climatologiques

Échelon national

Q31 : Quelles initiatives visant les services climatologiques existent à l'échelon national ?

Q32 : Comment chacune de ces initiatives favorise-t-elle l'avancement des cinq composantes du Cadre mondial pour les services climatologiques (voir annexes de ce document) ?

Les cinq composantes du Cadre mondial pour les services climatologiques sont :

- Préparation et prévention, Gestion des catastrophes
- Agriculture, sécurité alimentaire, Élevage, forêts.
- Santé
- Gestion des ressources en eau (y compris l'assainissement)
- Énergie

Plus indirectement, d'autres secteurs climato-sensibles

- Production industrielle
- Transport, Routes,
- Travaux publics
- Urbanisme et constructions
- infrastructures et BTP
- ~~Tourisme,~~

Échelon local (province/district/municipalité)

Q33 : Quelles initiatives visant les services climatologiques existent à l'échelon local ?

Coproduction des services climatologiques

Échelon national

Q34 Existe-t-il des études menées en commun entre la DMN et certains secteurs techniques oui|__|non|__|

Q35 Existe-t-il des études menées par la DMN, sous des directives et conseils précis de techniciens d'autres secteurs techniques oui|__|non|__|

Q36 Existe déjà des GTP-SC constitués : DMN, et techniciens d'autres secteurs (**eau ; énergies, santé, agriculture, etc.**) oui|__|non|__|

Q37 : Dans quelle mesure le SODXAM/DMN élabore-t-il des services climatologiques adaptés aux besoins des utilisateurs très variés et exigeants ?

Q38 : Est-ce que cette information climatologique est adaptée d'une manière générale, ou spécifique aux différents secteurs / utilisateurs ?

Q39 : Qui sont les principaux utilisateurs finaux à l'échelon national ?

Q40 : Prépare-t-on des informations climatologiques plus adaptées à des besoins spécifiques d'utilisateurs ? oui|__|non|__|

Q41 : Comment l'adaptation aux changements Climatiques (effets du CC sur chaque secteur économique) se fait-elle ? Par qui ?

Capacité de production, de gestion et de suivi des données climatologiques

Échelon national et Échelon local confondus (province/district)

Q42 : À quelle catégorie (1 à 4) appartient le SODEXAM/DMN, selon le système de classification de l'OMM en termes de compétences et aptitude à faire face à ses prérogatives et objectifs assignés ? |__|

Q43 : Les capacités nationales de gestion des données climatologiques sont-elles suffisantes ? Oui|__|non|__|

Q44 : Les données climatologiques sont-elles disponibles, mises à jour et numérisées ? Oui|__|non|__|

Q45 : Dans quelle mesure les données climatologiques sont-elles contrôlées et uniformisées ?

Q46 : Les relevés climatologiques comportent-ils des lacunes comme par exemple des données manquantes oui|__|non|__| ou aberrantes ? En quelle proportion ?

oui|__|non|__| A-t-on entrepris de les « rattraper » par une des nombreuses méthodes existantes ? oui|__|non|__|

Q47 : A-t-on établi des programmes de sauvetage (back up) à échéance réglées et de protection (antivirus et autres) oui|__|non|__|. Est-ce qu'on le fait régulièrement ? oui|__|non|__| Si oui, a quelles périodicités ?

Q48 : Existe-t-il un service central ou une base de données dynamique et conviviale pour archiver les données climatologiques ? Consultable à distance ? oui|__|non|__|

Q49 : La base de données conviviale est-elle associée à un Système d'information géographique **SIG/GIS** ? Oui|__|non|__|

Q50 : Différentes bases de données sont-elles intégrées par exemple, météo et hydrologie, agriculture, référence et années courantes) ? Oui|__|non|__| Est-ce que la structure/ossature de cette banque répond aux exigences et besoins de bon fonctionnement d'un CNSC ? oui|__|non|__|

Q51 : Certains des produits DMN/CNSC disponibles sont-ils issus des bases de données étrangères à la DMN ? Oui|__|non|__|

Q52 : Les données sont-elles réunies dans une base de données centrale et librement accessible via Internet par exemple ? Oui|__|non|__|

Q53 : Existe-t-il un atlas climatique oui|__|non|__| et des risques climatiques national ? Des données de paramètres météorologiques, agrométéorologiques relevées et sur les évènements extrêmes et aléas climatiques les plus nocifs et probables ? oui|__|non|__|

Q54 : Quelle période climatologique de référence utilise-t-on actuellement (Baseline et « Normales météo sur 30 ans» **OMM**) ? |_____|

Effectifs et capacités

Échelon National

Q55 : Les compétences techniques en matière de production, d'adaptation et de diffusion des services climatologiques sont-elles adéquates à l'échelon national ? |oui|__|non|__|

Q56 : Dans chaque secteur prioritaire, a-t-on désigné des membres du personnel ou des coordonnateurs pour les services climatologiques ?

Échelon local (province/district/municipalité)

Q57 : Les compétences en matière de production, d'adaptation et de diffusion des services climatologiques sont-elles adéquates à l'échelon local ? Oui|__|non|__|

Échelon national

Q58 : Ces derniers ont-ils reçu une formation quelconque sur les services climatologiques ? Oui|__|non|__|

Q59 : Ont-ils les moyens de s'acquitter de leur mission relativement au secteur visé ? Oui|__|non|__|

Q60 : Bénéficient-ils de l'appui sans réserve de la Direction de leur organisme ? Oui|__|non|__|

Q61 : Quel est leur degré d'autonomie ?

Capacité d'adapter la coproduction

Échelon national

Q62 : Le pays est-il en mesure d'adapter encore plus, l'information climatologique aux besoins nouveaux des différents secteurs/utilisateurs ? Oui|__|non|__|

Échelon local (province/district/municipalité)

Q63 : Le pays est-il en mesure d'adapter l'information climatologique encore plus aux besoins plus spécifiques, des utilisateurs locaux ? Oui|__|non|__|

Modes de transmission des services climatologiques

Échelon national

Q64 : Le pays, à travers la DMN, est-il pourvu en tous moyens techniques pour la réception/transmission, stockage, des données et des services climatologiques élaborés vers les utilisateurs d'horizons très divers avec besoins très variés...
Oui|___|non|___|

Q65 : Les voies de communication par lesquelles les utilisateurs nationaux reçoivent ou vont recevoir l'information climatologique sont-elles adéquates (TV, journaux, radios locales ou rurales, site web, SMS, briefing quotidiens, Bulletins et flashes (BMS), plateforme Android mobile SMS, etc.) et les plus appropriées ? Oui|___|non|___|

Échelon local (province/district/municipalité)

Q66 : Les voies de communication par lesquelles les utilisateurs locaux reçoivent l'information et les services climatologiques sont-elles adéquates ? oui|___|non|___|

Échelon national

Q67 : **L'incertitude** liée à l'information climatologique est-elle également prise en compte et transmise ? Oui|___|non|___| Si oui comment ?

Q68 : Des mécanismes favorisent-ils le dialogue et la rétroaction entre les institutions/organisations qui fournissent des produits, services et outils d'information climatologique et les utilisateurs à l'échelon national ? Oui|___|non|___|

Échelon local (province/district/municipalité)

Q69 : L'incertitude liée à l'information climatologique est-elle précisée et également transmise ? Sous quelle forme ? Oui|___|non|___|

Q70 : Des mécanismes favorisent-ils le dialogue et la rétroaction entre les institutions/organisations qui fournissent des produits, services et outils d'information climatologique et les utilisateurs à l'échelon local ? Oui|___|non|___|

Échelon national

Q71 : les phénomènes climatiques extrêmes sont-elles diffusées oui|___|non|___| et à qui en priorité ?

Q72 : Existe-t-il des initiatives nationales destinées à faire connaître les services climatologiques et à éveiller l'intérêt d'utilisateurs potentiels nouveaux (campagnes de sensibilisation et d'information) ? Oui|___|non|___|

Échelon national

Q73 : Quelles sont les principales institutions et organisations qui utilisent effectivement, les services climatologiques à l'échelon national ?

Q74 : Comment l'institution/organisation accède-t-elle aux services climatologiques (plates-formes en ligne, bulletins, échange direct d'information, etc.) ?

Q75 : Ces services climatologiques sont-ils payants ? oui|___|non|___|

Q76 : À quelles fins sont effectivement destinés les services climatologiques jusqu'à présent ?

Q77 : Y-t-il eu une plus-value décelable depuis l'utilisation des services climatologiques (augmentation des rendements, moins de risques encourus, meilleures qualités des produits, etc.) ? oui|___|non|___|

Q78 : Les services climatologiques sont-ils adaptés aux besoins ? Portent-ils leurs fruits visés ? Oui|___|non|___|

Q79 : Quelles sont les grandes améliorations à apporter pour que les services soient mieux adaptés ?

Échelon local

Q80 Quelles sont les principales institutions et organisations qui utilisent les services climatologiques à l'échelon local (agriculture familiale, par exemple, ..) ?

Q81 Questions adressées aux utilisateurs finaux à l'échelon local :

Q82 Comment l'institution/organisation accède-t-elle aux services climatologiques (plates-formes en ligne, bulletins, échange direct d'information, etc.) ?

Q83 À quelles fins sont destinés les services climatologiques ?

Q84 Les utilisateurs trouvent-ils que les services climatologiques sont bien adaptés à leurs besoins ? Oui|___|non|___|

Q85 Quelles sont les grandes améliorations à apporter pour que les services soient mieux adaptés et Intégrés dans les politiques, stratégies et plans sectoriels (développement rural, santé, gestion des ressources naturelles, etc.) ?

Q86 Un processus a-t-il été mis en place pour intégrer les services climatologiques dans les politiques, stratégies et plans sectoriels pertinents (développement rural, santé, gestion des ressources naturelles, etc.) à l'échelle nationale ? Oui|___|non|___|

Q87 Dispose-t-on à l'échelon national de toutes les compétences nécessaires pour faciliter l'intégration des services climatologiques au profit des secteurs nationaux ? Oui|___|non|___|

Q88 Des méthodes/outils sectoriels spécifiques permettent-ils de suivre et d'orienter le processus d'intégration ? Oui|___|non|___|

Q89 : Un processus permet-il d'intégrer les services climatologiques dans les politiques, stratégies et plans sectoriels pertinents (développement rural, santé, gestion des ressources naturelles, etc.) à l'échelon local ? Oui|___|non|___|

Q90 : Dispose-t-on à l'échelon local des compétences nécessaires pour faciliter l'intégration des services climatologiques au profit des secteurs locaux ? Oui|___|non|___|

Q91 : Peut-on accéder à des méthodes/outils sectoriels spécifiques permettant d'orienter le processus d'intégration ? Oui|___|non|___|

Questions pour le service du développement (DEDE) (12 Questions)

Rôle de la Recherche d'une façon générale

A Échelon national

Q1 : Un protocole d'accord entre les universités ou autres centres d'étude du climat et la DMN existe-t-il oui|__|non|__| et aide-t-il à relier la recherche et la prestation de services climatologiques en exploitation ? Oui|__|non|__|

Q2 : Quelles institutions dans le pays participent à la recherche sur les services climatologiques ?

Q3 : Quels sont les principaux projets de recherche sur le climat en cours ?

Q4 : Les orientations et priorités de la recherche sur le climat sont-elles déterminées par les besoins exprimés par les utilisateurs finals ?

Recherche et Enseignement portant sur l'évolution du climat

Échelon national

Q5 : Les services climatologiques font-ils partie du programme national de formation en vulgarisation ? Oui|__|non|__|

Q6 : La communication fait-elle partie du programme national/régional de formation du personnel des SODEXAM/DMN ? Oui|__|non|__|

Q7 : Des cours universitaires sont-ils offerts dans des domaines associés au climat et aux services climatologiques ? oui|__|non|__|

Ressources pour la formation et la recherche sur le climat

Q8 : Différentes institutions réalisent-elles ensemble, à l'échelon national, des recherches sur les services climatologiques ? Oui|__|non|__|

Q9 : Dispose-t-on des ressources voulues pour étudier le climat ? Oui|__|non|__|

Q10 : Dispose-t-on des ressources voulues pour aider à former le personnel qui met au point les produits et les services climatologiques ? Oui|__|non|__|

Prestataires privés

A Échelon national

Q11 : D'autres entités (privées, commerciales, etc.) offrent-elles des services climatologiques et/ou hydrologiques dans le pays ? Oui|___|non|___|

Q12 : Qui sont-elles ?

Questions pour la DIRECTION DE LA METEOROLOGIE NATIONALE et les Services « Études » et Services « Développement » de la DEDE (27 questions)

Q1 : Est-ce que la DMN, aujourd'hui dispose de plus de moyens matériels, financiers et de transports, etc. comparé à 2017. ? oui|___|non|___|

Q8 : Est-ce que les relations avec les différents secteurs d'activités prioritaires sont bonnes (partenaires utilisateurs/producteurs de de services climatiques) oui|___|non|___| .

Q2 : Comment sont les liens de la DMN, avec l'Agriculture et les domaines connexes. Où en sont les accords de partenariats signés jadis entre la SODEXAM et le CNRA, ANADER, ICRAF, etc., toujours en vigueur ?

Q3 Existe-t-il à présent des Centre Régionaux dépendant de la DMN ? Il y avait en projet, les sites de Bouaké, San Pedro, Yamoussoukro, Korhogo, Bondoukou (qui abritent des stations synoptiques) qui étaient à l'étude et pressentis, pour devenir justement des centres régionaux de la DMN. Oui|___|non|___|

Q4 : Bien avant, il n'y avait qu'une station aéronautique à l'aéroport international d'Abidjan mais, les aéroports de Yamoussoukro, Bouaké, San Pedro devraient disposés d'équipes spécialisées en prévision aéronautique. Où en est-on avec ce projet à ce jour ?

Q5 : Il n'y a pas très longtemps de cela, il n'existait aucune station météorologique, dédiée aux applications de la météo marine en Côte d'Ivoire. Qu'elle est la situation actuelle sur ce plan ?

Q6 : Quelles sont les moyens de transmission de messages (Synop, Metar et Speci) actuels au BETA, qui s'opérait par téléphone ou radio il y a quelques temps ? En plus de la saisie manuelle des messages, le personnel dédié, identifie les incohérences éventuelles des messages reçus. Est-ce toujours le cas ? oui|___|non|___|

Q7 : Est-ce que c'est toujours la DMN qui a la responsabilité de transmettre sur le SMT (Système Mondial de Télécommunication) tous les messages météorologiques provenant des différentes stations Synoptiques du pays ? oui|___|non|___|

Q8 : Est-ce qu'à présent, la DMN dispose de son propre système de transmission de messages, ou c'est toujours l'ASECNA qui gère cette tâche grâce à son propre **AMSS** (système de commutation) ?. oui|___|non|___|

Q9 : Est-ce que c'est toujours, le service d'études (DEDE) qui est chargé d'étudier les besoins particuliers des divers secteurs économiques qui ont toujours besoins d'assistance et d'information météorologique ? oui|___|non|___|

Q10 : Ce service d'études (DEDE) réalise aussi des cartes thématiques telles que de cartes de zonage agroclimatique. Il fournit également des certificats aux victimes d'intempéries, aux assureurs et aux cabinets d'expertises. *Est-ce toujours le cas ?* oui|___|non|___|

Q11 : Y- t-il du nouveau concernant les réalisations des cartes ? *Est-ce toujours le cas ?* oui|___|non|___|

Q12 : Le service du développement, met à jour les capacités de la DMN pour qu'elle puisse bien remplir ses nombreuses missions. Il est chargé d'améliorer les produits existants (bulletins), de mettre à jour ou de développer des méthodes de traitements de l'information et/ou de nouvelles méthodologies d'investigation et d'avoir une réflexion sur de nouveaux produits météorologiques qui seraient diffusés de façon régulière. Est-ce que c'est toujours le cas ? oui|___|non|___|

Q13 : De quelles manières, le DEDE élabore tous les bulletins et/ou études réalisés ? Manuellement encore ? Oui|___|non|___|

Q14 : Est-ce que les données issues du Service Banque de données sont stockées sur la base de données (Clidata) y compris les données historiques, et sont toujours sous la responsabilité du Service de la Climatologie ? oui|___|non|___|

Q15 Ce service des « Applications Météorologiques » est chargé de la mise en œuvre des nouveaux bulletins développés par les services « Études et Développement » et qui ne sont pas pris en charge par le service « Prévisions Générales et marines », est-ce toujours le cas ? oui|___|non|___|

Q16 : Est-ce que la fourniture du bulletin spécifique pour assister la filière café – cacao, hévéa avec des informations de pluie, ETP, prévisions mensuelles et saisonnières suit toujours son cours ?... oui|___|non|___|

Q17 : Est-ce que le « Service des applications météorologiques » produit et édite toujours de manière régulière :

- un bulletin agrométéorologique décadaire

- un bulletin « risque des inondations » durant les saisons de pluies (d'avril à juillet et de septembre à novembre)

- un bulletin feux de brousse (de novembre à mars, tous les 10 jours) incluant un bilan et la prévision du niveau de risque ?

- d'autres en plus ? oui|___|non|___|

Q18 : La SODEXAM a toujours bénéficié de l'appui de l'OMM et des autres organisations du Système des Nations Unies ainsi que des centres régionaux tels que : ACMAD, Centre Régional AGHYMET(CRA), ASECNA, EAMAC... **Est-ce toujours le cas ?** oui|___|non|___|

Q19 : Est-ce que la DMN dispose d'un réseau radars de pluies ? oui|___|non|___|

Q20 : Est-ce que la DMN dispose d'un réseau radars « vent » ? oui|___|non|___|

Q21 : Est-ce que la DMN dispose d'un réseau de suivi de foudre ? oui|___|non|___|

Q22 Est-ce que la DMN dispose d'un réseau de stations automatiques synoptiques ? Oui|___|non|___|

Q23 : de quelle marque et série ?

Q24 : Est-ce que la DMN dispose d'un réseau de stations automatiques agro météorologiques ? oui|___|non|___|

Q25 : de quelle marque et série ?

Q26 : Est-ce que le Service clé des Équipements Techniques et Instruments Météorologiques (**SETIM**), dispose à nouveau de moyens de calibrations des instruments de mesures ?
oui|___|non|___|

Q27 : Qu'est-ce qu'il peut faire concernant les homologations de stations automatiques ?

Questions pour l'Administration générale et le Service Équipements Techniques et Instruments Météorologiques (SETIM) et Service de Prévision (21 Questions)

La DMN dispose-t-elle de :

Q1 : d'un système de télécommunication oui|___|non|___|

Q2 : d'une *salle serveur* oui|___|non|___|

Q3 : - **Compositage RADAR** : Intégration de données de réseaux RADAR.

Inclut le **compositage** de réseaux radars hétérogènes ; oui|___|non|___|

Q4 : - **Commutateur de messages** : Le système actuellement utilisé par la DMN est TRANSMET. Oui|___|non|___|

Q5 : - **Concentrateur de données** : Acquisition d'un concentrateur universel ayant vocation à ingérer des données provenant de réseaux de stations automatiques hétérogènes (industriels différents) ; intégration des différents types de station afin d'assurer l'intégration des données d'observation sur l'ensemble des systèmes pertinents de la DMN ;
oui|___|non|___|

Q6 : - **Data Center** : Un système de « data center » doit assurer des fonctions multiples tels qu'ingestion, pré processing, gestion et archivage (SGBD) de tous types de données (observations, modèles, satellite, RADAR, expertise), gestion de tâches opérationnelles (dont l'exécution de modèles), pilotage éventuel de nœuds de calcul ou de supercalculateur, environnement de développement/recherche et, enfin, le back-up de systèmes critiques ;
oui|___|non|___|

Q7 : - **Stations de travail pour les ingénieurs prévisionnistes** : Une station de travail doit inclure l'interfaçage des données locales (modèles, satellite, RADAR) avec les fonctions de production d'expertise graphique (Pré-iso, Temsi, suivi de cyclones). Oui|___|non|___|

Q8 : - **Expertise du Prévisionniste** : Système d'expression de l'expertise du Prévisionniste permettant de constituer une base de données, après un découpage en zones climatologiquement homogènes du territoire de CÔTE D'IVOIRE ; oui|___|non|___|

Q9 : - **Système de gestion de données climatologiques** : Assure la saisie des données, l'ingestion automatique, la structuration en base de données et le contrôle de qualité ainsi que les fonctions de visualisation et production ; oui|___|non|___|

Q10 : - **Système de production finalisée** : Un système de production finalisée permet de tirer parti des informations météorologiques brutes ou expertisées et de générer de façon automatique des produits personnalisés sur la base de « Template » préparés à façon pour des usagers ou catégories d'usagers, puis de les diffuser selon des médias différents (internet, mail, fax, voix, GSM, etc.) ; C'est un outil indispensable pour démultiplier la capacité de production finalisée de la DMN, et lui permettre d'atteindre un nombre beaucoup plus important d'usagers ; oui|___|non|___|

Q11 : Le SETIM, dispose-t-il des moyens matériels ; transport, pièces de rechange, etc., pour veiller au bon fonctionnement technique de l'ensemble des réseaux d'observation et d'assurer

l'installation, la maintenance et l'étalonnage des instruments du réseau qui en ont besoin suivant leurs délais propres ? Oui|___|non|___|

Q12 : Est-ce qu'il est capable de réceptionner et dépouiller tous les comptes rendus mensuels reçus des stations du réseau portant sur l'état opérationnel des stations et de leurs capteurs, afin de décrypter leur bon état de fonctionnement ou non.. oui|___|non|___|

Q13 : Le **SETIM** doit aussi avoir les moyens divers, pour définir, les caractéristiques de nouveaux équipements à acquérir, et fournir des recommandations professionnelles et conformes aux normes en vigueur de l'OMM concernant tous les instrument de mesures, sachant que ces expertises intéressent aussi tous les partenaires de la DMN (Université, recherche agronomique, filières socioprofessionnelles,...)... est-ce le cas présentement ? oui|___|non|___|

Q14 : Sinon, quels sont les moyens de travail qui font le plus défaut et qui entravent une bonne marche du service SETIM ?

Q15 : **Infrastructures disponibles à la DMN** : est-ce que les mobiliers et immobiliers sont suffisants et adéquats à une bonne marche des différents Services de la DMN ? oui|___|non|___|

Q16 : Comme moyens de travail devenus cruciaux, on peut citer, Groupe électrogène, onduleurs, intranet ou liaison Wifi, Internet, moyens de calculs et de reprographie, transport. Est-ce que tous ces moyens divers et indispensables sont présents pour couvrir les besoins actuels du travail auquel doit faire face la DMN ? oui|___|non|___|

Q17 : État des lieux du réseau d'observations au sol, tout genre

Cette question, trouvera réponses complètes et étoffées quand l'on aura interprété les résultats des enquêtes « terrain » prévues pour se dérouler à partir de février 2021

Car, un Questionnaire, et un Guides observations ont été préparés en ce sens. Ils serviront de base de travail aux enquêteurs recrutés et formés (26-27 janvier 2021), pour guider les Enquêteurs dans leurs tâches futures sur le terrain.

Comme éléments de réponses on aura :

- Le type de station choisi parmi les 5 types existant définies par l'OMM
- le lieu d'implantation de la station,
- la tutelle en charge de cette station
- le nombre, âges et profils des observateurs,
- le type de stations et les observations accomplies par jour,
- les instruments installés, et leur état actuel de fonctionnement
- les paramètres mesurés, et les débuts des archivages (ouverture station),
- les normes de travail, les supports d'archives des mesures faites,
- le moyen en usage pour faire remonter les données vers le Bureau central de la DMN à Abidjan,
- et enfin les saisies sur support traitables (banque de données) et le logiciel utilisé pour la saisie (Clidata, dont l'ancêtre est Clicom/OMM)
- longueurs des séries de mesures intéressant chaque paramètre relevé
- enfin les problèmes rencontrés, et qui demandent à être aplanis, etc.

NB : on s'intéressera aux mêmes aspects techniques et problèmes rencontrés, sur les stations ayant un propriétaire autre que la DMN.

Capacité de communication

Échelon national

Q18 : Des spécialistes (diffuseurs spécialiste de l'information et communication) ont-ils été formés pour diffuser plus largement les services et les alertes climatologiques ?

Oui|__|non|__|

Échelon local (province/district/municipalité)

Q19 : Des intermédiaires locaux ont-ils été formés pour diffuser plus largement les services et les alertes climatologiques servant de relais ? Oui|__|non|__| Existent-ils parmi eux, ceux sélectionnés dans les 3 filières pilotes du projet (riz, coton et anacardier). Oui|__|non|__|

Différenciation genre et sociale

Échelon national

Q20 : Dans quelle mesure prend-t-on en considération le contexte local de différenciation de genre et sociale lors de l'élaboration des produits, services et outils d'information climatologique ?

Échelon local (province/district/municipalité)

Q21 : Des mécanismes garantissent-ils que le format et le mode de fourniture des produits, services et outils tiennent compte des besoins des groupes les plus marginalisés ou isolés au sein des populations les plus vulnérables ? Oui|__|non|__|

Questions additionnelles pour la SODEXAM/DMN

16/03/2021

Responsabilités des différents services au sein de la DMN

Au niveau des stations météorologiques

Comment les techniciens-observateurs situés au niveau des stations transfèrent-ils les informations météorologiques à l'échelon national de la DMN :

- Station synoptique automatique : les informations sont enregistrées par la station directement sur un serveur local accessible uniquement aux techniciens-observateurs ? Donc transmission par les agents locaux de cette information aux agents de l'échelon national de la DMN ? Sous quelle forme ? Mail avec fichier de quel format ? Autre ? Téléphone ?
- Station agrométéorologique automatique : les informations sont enregistrées par la station directement sur un serveur accessible par les agents de l'échelon national de la DMN. Donc pas d'implication humaine dans le transfert des données ?
- Stations manuelles (pluviomètre, climato et certaines agrométéo) : transmission des informations par téléphone ? Le stockage local de l'information se fait-il numériquement sur ordinateur ? Ou sur documents papier ?
- À quelle fréquence ces informations sont-elles transmises (théoriquement et en pratique) ?
- Y a-t-il un contrôle qualité effectué par les agents observateurs ?

Au niveau de l'échelon national

Service Banque de Données

- Combien y a-t-il d'agents dans ce service ?
- Ce service est-il en charge d'intégrer toutes les infos météo, qui proviennent de plusieurs sources et endroits de stockage différents, dans CLIDATA ? Si oui, quels sont ces endroits de stockage ?
- L'ensemble des infos météo des stations automatiques seront-elles à l'avenir automatiquement enregistrées dans CLIDATA ?

- Y a-t-il un contrôle qualité effectué par les agents de ce service avant intégration dans la base de données ? Si oui, comment est-il réalisé ?
- Ces agents sont-ils les seuls habilités à pouvoir ajouter/supprimer/modifier des informations dans CLIDATA ? Sont-ils également les seuls à pouvoir les consulter ?
- Qui sont les agents/services habilités à consulter les informations dans CLIDATA ?

Est-ce que la SODEXAM envisage d'utiliser les informations des 128 stations agrométéorologiques de l'ICRAF ? Si oui, pour quel objectif (intégration dans le bulletin agromet, etc ...) ? Sinon, pourquoi ce n'est pas le cas actuellement ?

Service des applications climatologiques

- Combien y a-t-il d'agents dans ce service ?

Ce service est-il le service en charge du calcul de certains indicateurs agrométéorologiques, réalisation des cartes/graphiques ? Si oui, lesquels (répondre en complétant le tableau ci-après)

Ce service est-il en charge de l'élaboration de produits agrométéorologiques finaux ex : bulletin agrométéorologique, feux de brousse etc. ?)

Service des applications météorologiques

- Combien y a-t-il d'agents dans ce service ?

Quelle est l'implication de ce service dans l'élaboration des produits agrométéo ?

Ce service est-il le service en charge du calcul de certains indicateurs agrométéorologiques, réalisation des cartes/graphiques ? Si oui, lesquels (répondre en complétant le tableau ci-après)

Ce service est-il en charge de l'élaboration de produits agrométéorologiques finaux ex : bulletin agrométéorologique, feux de brousse e c.

- ?)

Service des études

- Combien y a-t-il d'agents dans ce service ?
- Ce service est-il le service en charge du calcul de certains indicateurs agrométéorologiques, réalisation des cartes/graphiques ? Si oui, lesquels (répondre en complétant le tableau ci-après)
- Ce service est-il en charge de l'élaboration de produits agrométéorologiques finaux ex : études thématiques ? bulletin agrométéorologique, feux de brousse e c. ?)

Service du développement

- Combien y a-t-il d'agents dans ce service ?

Ce service est-il le service en charge du calcul de certains indicateurs agrométéorologiques, réalisation des cartes/graphiques ? Si oui, lesquels (répondre en complétant le tableau ci-après)

Ce service est-il en charge de l'élaboration de produits agrométéorologiques finaux ex : études thématiques ? bulletin agrométéorologique, feux de brousse e c.

- ?)

Question globale :

Quels sont les interactions entre ces différents services pour la réalisation de produits agrométéorologiques ? Par exemple, est-ce que le service d'applications météorologiques coordonne la contribution d'autres services pour un produit donné ex : bulletin agrométéo) ? etc.

Nous souhaitons avoir une vision claire du processus d'élaboration des produits agro météorologiques.

Quelles sont les modalités de partenariats avec les instituts publics tels qu' l'ICRAF, le CNRA e' l'ANADER (détail de la question Q 2) ?

Notamment comment s'organise le partage et l'utilisation des données entre la SODEXAM et ces structures? La SODEXAM doit-elle payer pour obtenir les données provenant des stations de ces structures ? En retour, fait-elle payer des services à ces organisations (bulletins agro météos payants ?)

La SODEXAM a développé les logiciels LOGAM WEB et LOGAM R. Quelles en sont les utilisations (stockage de données, traitement/calcul de variables agroclimatiques, réalisation de prévisions... etc .) ? De quelle manière le déploiement de CLIDATA va impacte' l'utilisation de ces deux logiciels ? La SODEXAM utilise-t-elle les logiciels ARCGIS, Surfer et/ou Maprémom ? Si oui, pour quels usa es ?

- Quel est l'objectif du partenariat avec Weather Fo ce ? Où en est le projet ?
- Quelles sont les ressources de la SODEXAM et quelles sont leurs parts respectives ?
En particulier, quel est le % de ressources provenant de la vente de produits agrométéorologiques ?

Indicateurs climatiques calculés par la DMN

Ci-dessous un tableau listant des indicateurs agrométéorologiques considérés comme répondant aux besoins en services agrométéorologiques dans la zone CEDEAO. Cette liste est issue de l'étude *Synthèse thématique sur l'offre et l'utilisation des données et services climatiques dans l'espace CEDEAO/UEMOA/CILSS*, 2 15 :

http://www.hubrural.org/IMG/pdf/cedeo_synthese_regionale_donnees_et_services_climatiques_juin_2015.pdf

Merci de compléter/corriger ce tableau pour pouvoir se rendre compte de ce que réalise ou pas actuellement la DMN, de quelle manière et pour quelles raisons. La liste n'étant pas exhaustive, il est tout à fait possible d'ajouter des indicateurs.

Tableau d'indicateurs agrométéorologiques

Indicateurs agrométéorologiques recensés par la CEDEAO (rapport 2015)	Indicateur calculé par la MN ?	Publié dans quel produit agrométéo ?	Calculé par quel service de la MN ?	Moyen/outil de calcul et de représentation	Si indicateur pas calculé, pour quelles raisons ?
Prévision de dates de début et de fin de la saison des pluies	OUI	Bulletin décadaire			
Prévision de la longueur de la saison des pluies	OUI	Bulletin décadaire			
Prévision des perspectives pluviométriques pour la prochaine décade	OUI	Bulletin décadaire			
Prévision des pauses pluviométriques à l'intérieur de la saison des pluies (poches de sécheresse),	OUI	Bulletin décadaire			
Prévision du niveau et des périodes des inondations	OUI	Bulletin décadaire	Service climatologique		
Estimation des pluies à partir de la température de sommet des nuages pour compléter ou pallier au retard dans la remontée des données du terrain					
Prévision des rendements des cultures un à deux mois avant les récoltes à partir des modèles de bilan hydrique	non				
Pluviométrie décadaire					
Cumul pluviométrique					
Évaluation de l'état de satisfaction des besoins en eau des cultures à partir de modèles de bilan hydrique	OUI	Bulletin décadaire			

Bilan hydrique	OUI	Bulletin décadaire			
T (°C) sous abri, 5 cm au-dessus du sol, dans le sol	OUI	Bulletin décadaire			
Humidité	OUI	Bulletin décadaire			
Déficit de saturation	OUI	Bulletin décadaire			
Vitesse du vent	OUI	Bulletin décadaire			
Insolation et rayonnement global	OUI	Bulletin décadaire			
Pluviométrie et nombre de jour de pluie	OUI	Bulletin décadaire			
ETP et évaporation	OUI	Bulletin décadaire			
Évaluation de l'état de satisfaction des besoins en eau des cultures à partir de modèles de bilan hydrique	OUI	Bulletin décadaire			
Détermination du rendement en milieu paysan en utilisant l'évapotranspiration réelle (ETR)	non				
Dates de semis	OUI	Bulletin décadaire			
Phase de développement des cultures	non				
Situation phytosanitaire	non				
Identification des périodes de traitements phytosanitaires	non				
échecs de semis	non				
zones de resmis possible	non				

durée des sécheresses	non				
Suivi des conditions de croissance de la végétation à partir d'images satellitaires SPOT-Végétation grâce aux différents indices (NDVI, VCI, ICN, etc.)	non				Accès aux images satellitaires ? Down-scaling possible ?
Évaluation de la production de biomasse herbacée dans les zones pastorales	OUI	Bulletin feux de brousse			
Identification de la formation de zones grégariques de criquets pèlerins	n/a				
Suivi des feux de brousse	OUI	Bulletin feux de brousse			
Prévision saisonnière de la pluviométrie en Afrique de l'ouest (forum PRESAO)					Accès aux images satellitaires ? Down-scaling possible ?
Prévision saisonnière de la pluviométrie dans le golfe de Guinée (forum PRESAGG)					
Prévision saisonnière hydrologique des grands bassins versants transfrontaliers (Sénégal, Gambie, Niger, Volta, Chari)	n/a				
Situation hydrique du riz de la décade précédente					
Situation hydrique du maïs de la décade précédente					
Situation hydrique du riz pour la décade prochaine					
Situation hydrique du maïs pour la décade prochaine					
Situation hydrique autres cultures ?					
Autres.....					
Autres.....					
Autres.....					

Autres.....					
Autres.....					
Autres.....					
Autres.....					

Produits agrométéorologiques de la DMN

Les indicateurs climatiques ci-dessus sont diffusés au travers de divers produits agrométéorologiques. À ce jour, nous avons recensés deux principaux produits :

Bulletin agrométéorologique

- Depuis quand existe-t il ?
- Est-il produit toute l'année ou pendant une certaine période ex : saison des pluies) ?
- Quelles sont les différentes responsabilités au sein de la DMN pour élaborer ce bulletin : service applications météo, service climatologie, service études ?
- Quel est le mode de diffusion ?
- Quel est le modèle économique : tarification, abonnement
- A l'heure actuelle, quel est le nombre de client/souscripteurs ?
- Comment a évolué le nombre de souscripteurs depuis le lancement de ce bulletin ? Augmentation ? Parfois diminution ?
- Quels sont d'après vous les marges d'amélioration de ce produit ?
- les 14 stations mentionnées correspondent-elles aux 14 stations synoptiques de la SODE AM ?
 - savez-vous de quelle manière les autres stations de la SODEXAM (agromet, climato et pluvio) contribuent aux bulletins agro et ?
 - pourquoi la période de référence pour le calcul des normales est-elle 1981-2010 ? Est-ce une convention internationale ?
 - Quels sont les outils pour mesurer la Réserve Utile ? Est-ce la DMN (service agromet) qui réalise cette mesure ?
 - Que signifient T10 et T20 en termes de température dans le sol ?
 - en p6, que signifient SS : évaporation ? Est-ce mesuré ou calculé par les stations synoptiques ?

Bulletin feux de brousse

- Depuis quand existe-t il ?
- Est-il produit toute l'année ou pendant une certaine période ex : saison des sèches) ?
- Quelles sont les différentes responsabilités au sein de la DMN pour élaborer ce bulletin : service applications météo, service climatologie, service études ?
- Quel est le mode de diffusion ?
- Quel est le modèle économique : tarification, abonnement
- A l'heure actuelle, quel est le nombre de client/souscripteurs ?
- Comment a évolué le nombre de souscripteurs depuis le lancement de ce bulletin ? Augmentation ? Parfois diminution ?
- Quels sont d'après vous les marges d'amélioration de ce produit ?
 - pour détecter les foyers de feux, il est fait mention du satellite Modis puis de deux autres satellites Terra et Aqua. Je ne suis pas sûr de comprendre : savez-vous quel(s) satellite(s) sont réellement utilisés par la DMN ?
 - comment est mesuré le niveau de production de biomasse ? Par satellite également ?

- Comment le service agrométéo élabore la carte de perspective des risques de feux de brousse (figure 4) ? C'est-à-dire, quels sont les critères pour déterminer qu'une zone soit rouge ou orange ? Que pensez-vous de cette carte et du tableau associé (finesse du zonage, pertinence des recommandations, etc.) ?

Y a-t-il d'autres produits agrométéorologiques ?

- Des prévisions saisonnières ?

Y a-t-il une échelle de la prévision saisonnière régionale PRESAO et PRES GG ?

- Des études spécifiques :

Détail : su et ? filière ? réalisées en partenariat avec d'autres institutions ?

- Assurance basée sur l'indice climatique : quel est le rôle de la DMN dans ce mécanisme ? Quels sont les indicateurs calculés/mesurés ex : S-I - Standardized Precipitation Index) ?
- Pourriez-vous nous transmettre des exemples de ces produits agrométéorologiques afin de bien comprendre leur contenu ?
- La SODEXAM produit-elle des calendriers culturels basés sur des prévisions météo ? Si oui, à quelle fréquence (annuelle ? Mise à jour mensuelle, décadaire) ?
- La SODEXAM utilise-t-elle les calendriers culturels présents [sur le site](#) de la AO ? Ou participe-t-elle à leur élaboration ?
- La SODEXAM coordonne-t-elle la réalisation de l'analyse des phases phénologiques des cultures ? Est-elle en collaboration avec l'ANADER ? Les agents de l'ANADER utilisent-ils le formulaire d'enquête type "Ficheur »1" développé par le CI S ?

Autres services de la DMN et modèle financier

- Outre ces deux bulletins et d'autres produits agrométéorologiques diffusés par la DMN, quels sont les autres services que propose la DMN ? Par exemple, des formations ?
- En vue du projet VIGICLIMM, la présente étude a pour objectif de comprendre le modèle économique actuel de la SODEXAM/DMN de fourniture de service agrométéorologique, afin d'explorer les évolutions possibles.
- Budget total annuel :
- Sources de financement et montant de chaque source :

Questions à la SODEXAM/DMN sur les besoins à court terme

12/07/2021

Général

1. Quand pensez-vous que le plan d'action national pour les services climatologiques (CNSC) pour la période 2021-2025 sera :
 - a. Livré ?
 - b. Opérationnalisé ?

Relations entre la DMN et ses partenaires pour l'élaboration des produits agro-météo

1. Qui sont vos fournisseurs ?
 - a. en équipements météo ?
 - b. en données ?
 - c. en produits agrométéorologiques ?
 - d. Sous quelles formes ces données vous sont-elles fournies ?
 - e. Autres (Précisez)
 - f. Ces services sont-ils payants ?
 - g. Si oui, combien dépensez-vous annuellement pour l'acquisition de ces services ?
2. Qui sont vos clients ?
 - a. pour les données ?
 - b. Les produits agrométéo ?
 - c. Sous quelle forme fournissez-vous ces données ?
 - d. Quels revenus (CFA) tirez-vous de ces ventes ?
3. Avec quels autres acteurs collaborez-vous (institutionnels, Recherche/Vulgarisation, ONGs etc) ?
4. Quels est le rôle de la DMN dans cette collaboration (?
 - a. Par exemple, production à part entière de certains produits agrométéorologiques par la DMN à usages final ou intermédiaire par ces acteurs?
5. Quels est le rôle de ces acteurs dans cette collaboration ?
 - a. Par exemple, diffusion des informations auprès des utilisateurs finaux et intermédiaires (Précisez les canaux de diffusion)
6. De manière schématique, expliquez-nous qui vous fournit la donnée, qui la stocke, la traite, la diffuse et qui la reçoit ?

Quelle est votre politique tarifaire concernant

7. :
 - o Les données brutes ?
 - o Les produits agrométéorologiques élaborés pour un client?

o Les prestations des services appliquées aux études spécifiques faites sur demandes ?

b) Comment sont élaborées les rémunérations des prestations accomplies par ces structures?

8. Quelle est la liste exhaustive de l'existant au sein de la DMN (i.e. les questions ci-dessous) ;
 - Pour la fourniture de données brutes contrôlées (forme Excel en général)
 - Pour l'accomplissement d'études spécifiques et originales,
 - Pour des études, menées en coopération DMN-Secteur économique
9. Existe-il un modèle de « Conventions type » en vigueur que la DMN propose à ses « clients » (agro par exemple)?

Serait-il possible d'avoir la liste des conventions existantes pour définir leurs termes et contenu. Sinon pourriez-vous renseigner le tableau ci-dessous pour aider à mieux comprendre les conventions en vigueur

10. ?

Structures partenaires	partenaires	Date de signature	Principaux points de l'accord	Durée convention ou Accord
Public	DMN			
Recherche	CNRA			
	ICRAF			
Privé	Barry Calleb ut ?			
	SU AF ?			
	CB ?			
	PAL CI ?			
	SAPH			
	Autres			

Questions à la SODEXAM/DMN sur les besoins à court terme

07/10/2021

Besoins pour le court terme (1 à 5 ans) identifiés en services climatiques et météorologiques et en besoins financiers, en équipement, matériel informatique et de technologie de la communication et formation exprimés par la SODEXAM/DMN.

Matériels informatiques et de télécommunications					
Type de besoins	État de l'existant	Type d'utilisation	Unités (Nombre requis)	Coût unitaire (en CFA)	Coût total (en CFA)
Ordinateurs portables					
Ordinateurs de bureau Serveurs					
Super calculateur (HPC), accessoires et consommables					
Outil SIG + Télédétection sous licence					
Connection internet haut débit					
Kit Solaire avec stockage					
Compositage RADAR					
Commutateur de messages (
Concentrateur de données					
Data Center					
Stations de travail pour les prévisionnistes : interfaçage des données locales (modèles,					

satellite, RADAR, lidar, foudre, etc.) avec les fonctions de production d'expertise graphique (Pré-iso, Tamsi, suivi d'orages, etc.).					
Système de gestion de données climatologiques					
Système automatique, de production finalisée des infos météo					
Système d'affichage grand public					
Système de génération de bulletins télévisés					
Site web de la DMN (http://www.SODEXAM.co) : appui à l'automatisation et la mise à jour en temps réel des informations météorologiques qu'il contient. (moderniser le site web)					
Équipements d'observations et de mesures au sol, mer et en altitude					
infrastructures météorologiques/climatiques et d'Alerte					
Stations synoptiques automatiques					
Stations synoptiques classiques					
Stations agrométéo / climatiques automatiques					
Stations agrométéo / climatiques classiques					
Pluviomètres					
Radars « précipitations », pour le suivi des trajectoires de perturbations, des quantités de					

pluies précipitées et avoir les intensités de pluies (IDF)					
Radars vent					
RADAR doppler secondant les stations de radiosondages					
Suivi de la foudre et des systèmes orageux, en tant que dangers de foudroiements, et pour le suivi des cellules orageuses très fréquentes sous les latitudes intertropicales et équatoriales, souvent accompagnées de grêle destructrice..					
Lidars pour détecter les aérosols,					
Le sodar pour mesurer le vent et le brouillard,					
réseau pour détection de la foudre,					
Appui à la mises aux normes OMM des réseaux parallèles privés					
Radiosondage, station d'observation en altitude: Systèmes de radiosondage (manuels ou robotisés) et son es ;					
Observation marine : Mise en service de futures stations marines incluant des stations synoptiques couplées à des bouées côtières reliées par radio ou autre moyen de télécommunication (satellites), des bouées autonomes, ou des					

Systèmes BATOS pour VOS (navires d'observation volontaire)					
Systèmes d'Information intégrée et distribuée					
Formation, transfert d'expériences et de savoir-faire, sur les fonctions de base (métiers) d'un SMN					
Stage de Perfectionnement /recyclage					
Formation Professionnelle diplômantes					
Formation professionnelle certifiantes					
Assistance technique perlée à court terme pour transferts d'expériences, de technologies, de savoir-faire, formations spécialisées courtes durées sur les thématiques émergentes					
Développement de services d'information climatiques pour usagers					
Appui au fonctionnement du GTP					
Système de gestion de données climatologiques via « Clidata » : appui à la					

production automatisée de graphes, cartes, tableaux					
Appui automatisation processus de production de l'information climatiques et météorologiques					
Appui mise en œuvre du Cadre National (CNSC) pour ses activités climatologiques,					
Appui à l'amélioration des prévisions et alertes relatives aux sécheresses, aux crues, aux feux de forêts et de brousse, et autres aléas climatiques extrêmes					
Appui au procédures de « Descentes d'échelle » ou Downscaling, à partir des données (pluies et températures quotidiennes) de modèles globaux alors, pour améliorer la résolution jusqu'à 15-20 km, et entreprendre des calculs de centiles sur ces deux paramètres ainsi obtenus sur une longue période.					
Développement, diffusion et utilisation de plates formes SMS					
Développement de partenariat avec les services privés					

Développement service d'assistance téléphonique au profit des usagers (agriculteurs) : outils innovants de communication					
Utilisation de la téléphonie mobile pour la transmission et la collecte des données					
Mise en place de système d'alerte rapide					
systèmes d'observations (stations d'observations au sol, radar, satellites, ...)					
moyens de télécommunications adéquats de l'alerte					
Traitements, interprétation, visualisation					
Bulletin d'alerte (BMS ou autre) : disséminations, moyens rapide de dissémination via des moyens de télécommunications, vers des usagers multiples					
Le système d'alerte doit ensuite prendre le relais avec l'acquisition de toutes les données tout en intégrant l'expertise du prévisionniste.					

Ce système d'alerte va alors produire dans les plus brefs délais qui soient,					
Appui cadres institutionnel et réglementaire, coopération inter institutionnelle					
Appui à la mise en place du GTP					
soutien pour la conception et l'intégration des activités du projet CNSC.					
Appui concertation et implication d'acteurs locaux dans la mise en place de ces services climatiques afin de pouvoir maximiser l'appropriation du service produit, par les					

ETUDE DES BESOINS ET STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DES SERVICES CLIMATIQUES DANS LE DOMAINE DE L'AGRICULTURE EN COTE D'IVOIRE

Ce questionnaire porte sur des parties prenantes en l'occurrence, les trois (3) filières (anacarde, coton, riz) retenues comme spéculations pilotes dans l'étude. Il aidera à comprendre comment ces 3 filières reçoivent les données, les traitent et/ou les utilisent pour élaborer des produits climatologiques finis, pour améliorer leur productivité et production. Il vise aussi à détecter quelques lacunes et insuffisances pour qu'elles soient comblées, et/ou des expériences heureuses pour qu'elles soient imitées par d'autres ayant les mêmes soucis de production.



Adapt'Action

QUESTIONNAIRE MULTI-AXES D'ÉVALUATION DES SOURCES INFORMATION CLIMATOLOGIQUES UTILISEES PAR LES 3 INTERPROFESSIONS AGRICOLI ES: RIZ COTON ET ANACARDE

République de Côte d'Ivoire

FEVRIER 2021

Introduction - Questions générales et cadre institutionnel

- Du « Conseil Coton-Anacarde »
- De « L'Organisation Professionnelle Agricole du Riz » (OPA-riz)
- De « l'InterCoton »

Q1 : Où se situe votre siège ?

Q2 : Comment êtes-vous structurés sur le plan institutionnel ?

- « Conseil Coton-Anacarde » :.....
- « L'Organisation Professionnelle Agricole du Riz » (OPA-riz) :.....
- « L'InterCoton :.....

Sous quelle Tutelle travaillez-vous ?

- « Conseil Coton-Anacarde » :.....
- « L'Organisation Professionnelle Agricole du Riz » (OPA-riz) :
- « L'InterCoton :.....

Avez-vous un Organigramme?

- Pour « Conseil Coton-Anacarde » oui|__ _|non|____|
- Pour « L'Organisation Professionnelle Agricole du Riz » (OPA-riz) : oui|__ _|non|____|
- Pour « l'InterCoton : oui|__ _|non|____|

Q3 : **S'il existe, est-ce que les moyens financiers alloués au Service agrométéorologique et climatologique sont suffisants ?**

Pour le « Conseil Coton-Anacarde » oui|__ _|non|____|

« Pour l'Organisation Professionnelle Agricole du Riz » (OPA-riz) oui|__ _|non|____|

Pour « l'InterCoton oui|__ _|non|____|

Pour le «Conseil Coton Anacarde », comment se passe cette union?

Complémentaire ? oui|__ _|non|____|

Sur quelles bases a-t-elle vue le jour ?.....

Q4 : Quelle est la position de la filière en tant qu'interprofession agricole, à l'échelon du pays?

Q5 : Existe-t-il un mandat encadrant la prestation des services climatologiques que vous produisez vous-même? oui|__|non|__|

Q5: Comment et dans quel cadre (Convention, ...) travaillez-vous avec la SODEXAM/DMN ?

Q6 : Avez-vous le total monopole de la production en Côte d'Ivoire (choisissez l'option qui concerne votre filière)?

- Riz, oui|__|non|__|
- Coton, oui|__|non|__|
- Anacarde oui|__|non|__|

Q7 : Ou existe-t-il des paysans qui pratiquent ces cultures de façon indépendante ?

- Riz, oui|__|non|__|
- Coton, oui|__|non|__|
- Anacarde oui|__|non|__|

Q8 : Quelle est leur proportion par rapport à votre production totale ?

- Riz, oui|__|non|__|
- Coton, oui|__|non|__|
- Anacarde oui|__|non|__|

Q9 : Où êtes-vous le plus implantés dans le pays, concernant vos exploitations agricoles ?

- Le Nord et le Centre du pays pour coton et l'anacardier
- Dans Sud-ouest pour le riz
- En d'autres localités oui|__|non|__|
- Si oui, lesquelles ?.....

Q10 : Vos superficies ont-elles évoluées ces dernières années ?

A la hausse : oui|__|non|__|, A la baisse oui|__|non|__|

- Riz : combien hectares? Raison ?.....
- Coton combien hectares? Raison ?.....
- Anacarde combien hectares? Raison ?.....

Q11 : Quelle sont vos rendements unitaires moyens pour ces dernières 10 années consacrée à vos cultures ?

- De Riz : combien ? kg/hectare
- De Coton combien ? kg/hectare
- Anacarde combien ? kg/hectare

Ont-ils évolué vers de meilleurs rendements ? oui|__ _|non|___|•

Pourquoi ?

Q12 : Quelles sont vos régions/endroits qui produisent le plus ?

.....

C'est engendré par quoi (facteur déterminant)?

- Meilleures conditions édaphiques (sols,...) ? oui|__ _|non|___|•
- Météo plus propice dans cette zone? oui|__ _|non|___|
- Moins d'ennemis des cultures ? oui|__ _|non|___|Autres ?
- Quel paramètre a-t-il joué le plus d'après vous?
- - Riz : Paramètre (s)?.....
 - Coton Paramètre (s) ?.....
 - Anacarde Paramètre (s) ?.....

Q13 : Avez-vous des pertes significatives durant les récoltes ou post récoltes ?

Est-ce due à des raisons climatiques (feux par exemple ou humidité trop élevée, inondations, etc. ?) oui|__ _|non|___|

- Riz : Précisez ?.....
- Coton Précisez?.....
- Anacarde Précisez ?.....

Q14 : Donnez-nous des détails concernant vos itinéraires techniques :

Sont-ils motivés et/ou modulés par les conditions climatiques ? oui|__ _|non|___|

- Techniques en usage pour l'anacarde ? :

Disposez-vous de fiches de cultures pour ces trois (3) spéculations : oui|__ _|non|___|

Q18 : Quels sont vos circuits de Transformation ?

- Anacarde où et comment ?

Crée-elle beaucoup d'emplois ? Oui|__ _|non|____|

Y compris par les femmes ? oui|__ _|non|____|

- Anacarde combien?/10 000t de surplus de production (400 emplois nouveaux ?)

Q 19 : Avez-vous un site web ?

• Anacarde oui|__ _|non|____| Adresse ?

Où se situe votre siège ?

- « **Conseil Coton-Anacarde** »

Adresse :Téléphone : email :.....Portail Web de la filière:.....

Quel le répondant pour les questions agrométéorologiques et les Services Climatologiques :
Mr/Mme :.....

- « **L'Organisation Professionnelle Agricole du Riz** » (OPA-riz) »

Adresse :Téléphone : email :.....Portail Web de la filière:.....

Quel le répondant pour les questions agrométéorologiques et les Services Climatologiques :
Mr/Mme :

- « **L'InterCoton** »

Adresse :Téléphone : email :.....Portail Web de la filière:.....

Quel le répondant pour les questions agrométéorologiques et les Services Climatologiques :
Mr/Mme :.....

Q15 Tenez-vous compte, des aspects agrométéorologiques pour appliquer ces techniques culturales ?

Comment ?

Q16 : Disposez-vous de Calendriers agricoles mis à jour suite au changement climatique ? oui|__ _|non|____|

Q32 : Quels sont vos liens actuels avec la DMN concernant les données et autres services climatologiques?

- Pour la filière Anacarde ?.....

Q33: Quels sont **les arrangements** visant la gestion et la fourniture des données et des services climatologiques (études) qui existent entre vous et la DMN,

-
- Pour la filière Anacarde ?

Q34 : Et ceux d'avec les autres producteurs d'autres filières?

- Et Pour la filière Anacarde ?

Q35 : Recevez-vous **actuellement** des données brutes ou services climatologiques de la DMN ? |oui|__|non|__|,

En tant que filière **Anacarde** ?.....

Q37 : et concernant les aspects liés au futur CNSC ?

Êtes-vous membre d'un Groupe pluridisciplinaire du CNSC ? |oui|__|non|__|

Dans quelle composante du CNSC ?.....

Q39 : Travaillez-vous d'un commun accord sur certains aspects de l'agrométéorologie générale, avec d'autres filières présentes dans le pays?

Q55: Combien de campagnes de cultures faites-vous par an (riz)? 2, ou 3

Q56: Quels sont vos rendements moyens obtenus ces dernières années ?

- Anacarde combien de kg/hectare?

Q57: Y-a-il eu une amélioration au cours de ces dernières années?

Si oui, pourquoi

Si non, pourquoi

Q58: Quels types de variétés semez-vous (coton, riz) ?

- Locales ?
- Améliorées ?

Q59: Semis pratiqués à la volée ou plantation par poquets pour le riz ?

Q60: Qu'en est-il pour le coton ?

Q61: Comment déterminez-vous vos dates de plantation ou de semis/ récoltes?

- Dates calendaires plus ou moins constantes ?
- Selon des critères basés sur les conditions météorologiques qui prévalent chaque année ? Expliquez comment SVP

Q62: Quelles sont les longueurs des cycles végétatifs de vos variétés (riz, coton)? Plutôt, 110, 150 ou 200 jours ?

Q63: Quels sont les itinéraires techniques utilisés pour mener à bien ces cultures ? Tiennent-ils compte des conditions climatiques qui ont prévalu et qui les modulent (conseils agrométéorologiques au niveau des champs paysans)?

- Pour le riz **oui**|__| **non**|__|
- Le coton et, **oui**|__| **non**|__|
- L'anacarde ? **oui**|__| **non**|__|

Q64: Avez-vous établi des fiches de cultures pour chacune des variétés utilisées dans vos champs ?

- Pour le riz **oui**|__| **non**|__|
- Le coton et, **oui**|__| **non**|__|
- L'anacarde ? **oui**|__| **non**|__|

Q84: Comment se fait la préparation des champs de cultures (labours et travaux d'entretien des champs)

Pour l'Anacarde?

- Les labours sont-ils mécanisés ? **Oui**|__|**non**|__|
- Des Sarclages ? **oui**|__|**non**|__|
- **Repiquage** **Oui**|__|**non**|__|

Q85: Durant l'année, observez-vous trop d'adventices ? Oui|__|non|__|Et comment luttez-vous contre ces concurrentes aux cultures ?

- Anacarde comment ?

Lutte mécanique à la houe ? Oui|__|non|__|

Au produit chimique (désherbant) oui|__|non|__| Lequel ?

Q86: Ces produits herbicides sont-ils apportés aux cultures selon des critères liés au climat et au temps qu'il fait ? oui|__|non|__| Et par rapport à la phase phenologique atteinte ?

Sources d'information utilisées (réseaux de stations propres, données issues d'autres réseaux, données satellitaires et autres sources de données)

Q20 : Disposez-vous d'une entité dédiée à l'agrométéorologie, et l'agroclimatologie (Unité, Service, Division ?) au sein de votre filière

- Pour la filière Riz : ? oui|__|non|__|
- Pour la filière Coton? oui|__|non|__|
- Pour la filière Anacarde ? oui|__|non|__|

Q21 : Cette entité agromet, si elle existe, procède-t-elle déjà à la préparation de « produits climatologiques » nécessaires à votre filière? |oui|__|non|__|

- Riz : ? oui|__|non|__|
- Coton? oui|__|non|__|
- Anacarde ? oui|__|non|__|

• **Q22 :** Si oui, à quels genres de résultats probants avez-vous déjà aboutis ?

•

- Sur le volet physique (biotope, meilleure compréhension du climat ?)?

•

- Sur Riz : ? oui|__|non|__|
- Sur Coton? oui|__|non|__|
- Sur Anacarde ? oui|__|non|__|

- Sur volet biologique (agronomie, phytopathologies, etc.) ?

- Sur Riz : ? oui|__|non|__|
- Sur Coton? oui|__|non|__|
- Sur Anacarde ? oui|__|non|__|

- concernant de meilleures techniques culturales éprouvées ?
- - Sur Riz : ? oui|__ _|non|____|
 - Sur Coton? oui|__ _|non|____|
 - Sur Anacarde ? oui|__ _|non|____|

Q23 : Disposez-vous de votre propre réseau de mesures sur les éléments du climat ? |oui|__|non|__|

Q24 : De quels types de stations disposez-vous ?

Riz → ? oui|__ _|non|____|

- Synoptiques, oui|__ _|non|____|
 - agrométéorologiques complètes ? oui|__ _|non|____|
 - Stations « conventionnelles » oui|__ _|non|____|
 - ou automatiques ? oui|__ _|non|____|
 - Si automatiques, de quelle marque :.....

→ **Coton?**

.....

- Synoptiques, oui|__ _|non|____|
- agrométéorologiques complètes ? oui|__ _|non|____|
- Stations « conventionnelles » oui|__ _|non|____|
- ou automatiques ? oui|__ _|non|____|
- Si automatiques, de quelle marque |

→ **Anacarde ?**

- Synoptiques, oui|__ _|non|____|
- agrométéorologiques complètes ? oui|__ _|non|____|
- Stations « conventionnelles » oui|__ _|non|____|
- ou automatiques ? oui|__ _|non|____|
- Si automatiques, de quelle marque

Q25 : Depuis quand datent les débuts de vos relevés météorologiques ?

- Au sein de la filière Riz ? : date :.....
- Au sein de la filière Coton ? date :.....
- Au sein de la filière Anacarde ? date :.....

Q26 : Avec vous, des spécialistes Ingénieurs en agrométéorologie ?

- Au sein de la filière Riz : ? oui|__ _|non|____| combien.....
- Au sein de la filière Coton? oui|__ _|non|____| Combien,.....
- Au sein de la filière Anacarde ? oui|__ _|non|____| Combien.....

Q27 : Êtes-vous producteurs de données agrométéorologiques pour les autres filières : ? oui|__ _|non|____|, par exemple,

- Au sein de la filière *hévée* : ? Oui|__ _|non|____|
- Au sein de la filière Huile de palme? oui|__ _|non|____|
- Au sein de la filière maïs ? oui|__ _|non|____|

Q36: D'autres filières de la place disposant d'un réseau de mesures ?
|oui|__ _|non|____|

Si oui, lesquels (par exemple, ananas, maïs, hévée, palmier à huile, etc.) ?

.....

- Spéculation1 : ?
- Spéculation 2?
- Spéculation 3 ?.....

Procédures de traitement, d'analyse et d'archivage des données

Q17 : Avez-vous un modèle à essence statistique ou mathématiques pour prédire vos rendements à l'avance ?

- De quel type ?.....
- Élaboré par qui ?
 - Par vos soins ? Oui|__ _|non|____|
 - Par un organisme externe ? oui|__ _|non|____|
 - Qui ?

• Les résultats du modèle sont obtenus combien de temps à l'avance ?.....

Existe-t-il prévu pour :

- Le riz oui|__ _|non|____|
- Le coton oui|__ _|non|____|
- L'anacarde oui|__ _|non|____|

Quels sont ses inputs files nécessaires pour le « faire tourner »?

- Le riz :.....
- Le coton L'anacarde :.....
- L'anacarde :.....

Q28 : Avez-vous à disposition des logiciels spécifiques intéressant votre filière (riz, coton et anacarde), comme de prévision de rendements, de phases phénologiques, de calculs de besoins en eau, de suivi d'infestations d'insectes virulents, maladies de plantes, ou de caractères de saisons des pluies, etc.

- Riz : ? oui|__ _|non|____|
- Coton? oui|__ _|non|____|
- Anacarde ? oui|__ _|non|____|

Q29 : lesquels ?

- Riz : ?
- Coton?
- Anacarde ?

Q30 : Développés par vos soins ?

- Riz : ? oui|__ _|non|____|
- Coton? oui|__ _|non|____|
- Anacarde ? oui|__ _|non|____|
- Si non par qui ?

Q31: Disposez-vous de moyens de calculs corrects et suffisants,

- Pour la filière Riz : ? oui|__ _|non|____|
- Pour la filière Coton? oui|__ _|non|____|
- Pour la filière Anacarde ? oui|__ _|non|____|

Et Reprographie |oui|__|non|____|,

- Pour la filière Riz : ? oui|__ _|non|____|
- Pour la filière Coton? oui|__ _|non|____|
- Pour la filière Anacarde ? oui|__ _|non|____|

Et autres moyens de travail et de communication |oui|__|non|__|,

Pour la filière Riz : ? oui|__|non|__| **Lesquels ?**

Pour la filière Coton? oui|__|non|__| **Lesquels ?**

Pour la filière Anacarde ? oui|__|non|__| **Lesquels ?**

Q48: Quelles sont les procédures de traitements, d'analyses, et d'archivage que vous utilisez

Suivi Agrométéorologique de la campagne agricole dans un CNSC oui|__|non|__|

Suivi du caractère de la saison courante des pluies, et probabilité sur sa durée éventuelle oui|__|non|__|

Approche probabiliste du climat par le calcul et l'usage des probabilités sur les paramètres climatiques oui|__|non|__|

SUIVI TERRAIN des conditions agrométéo par fiche bimensuelle 1 page oui|__|non|__|

Analyses des Images décennales de télédétection pour le Suivi satellitaire (NDVI) des conditions de cultures, l'état de l'environnement, et des pâturages oui|__|non|__|

Emploi d'un modèle de bilan hydrique, et calcul de ces différents termes oui|__|non|__|

Emploi du SPI (Standardized Precipitation Index) : Indice Standardisé des Précipitations, pour le Suivi du climat, des sécheresses et inondations (préconisé par l'OMM) oui|__|non|__|

Q50: Quels prétraitements pratiquez-vous sur vos données climatiques brutes avant de les utiliser ?

Type d'information produite (prévisions à court-terme, moyen terme, saisonnières, alertes, recommandations génériques pour l'agriculture, recommandations spécifiques par filières) ;

- (i) **Q51:** Qu'est-ce que vous espérez avoir en plus de ce que vous recevez (ou avez) déjà comme information sur le climat de la part de la DMN?

Q49: Dans quel but utilisez-vous les techniques (professionnelles ?) de l'agrométéorologie ?

- Pour le Suivi des conditions de cultures ?
- La Recherche agronomique
- La Protection des cultures contre les facteurs climatiques adverses
- Pour la prévision des rendements unitaires des cultures (riz, coton et noix de cajou)
- Pour une prise en compte du climat comme facteur de production et de risque ? chiffrez-vous ce risque ?
- Pour mieux adapter les techniques culturales et les itinéraires de cultures
- Pour mieux approcher les potentialités agricoles par zone ?
- Autres ? Décrivez :.....

Q52: Quels sont vos besoins précis en matière d'informations climatologiques ? C'est des :

- Paramètres bruts voulus ? pluie, températures, vent, humidité, insolation, évaporation et ETP, etc.
- Sous quelles formes : valeurs numériques, tableaux croisés, graphes, cartes couleurs, etc.
- Paramètres synthétiques voulus: ETP, ETR, ISE, NDVI (cartes et valeurs réflectance numériques extraites), SPI, probabilités sur les pluies et l'ETP et autres paramètres, termes de modèle de bilan hydrique,
- Études agrométéorologiques complètes faites sur données pour avoir des informations sure :
 - l'alimentation en eau des plantes
 - le caractère et l'acuité des sécheresses
 - les caractères des saisons de pluies avec probabilités associées aux longueurs espérées de la saison des pluies associées à un seuil (5, 10 20 mm),
 - calage des calendriers agricoles suite au déphasage observé dû à l'avènement du changement climatique
 - détermination des conditions propices aux départs de feux de forêts et de brousse,

- études des besoins en eau des cultures et de l'efficacité de l'eau, études fines et rigoureuses, à faire comme appuis à la recherche agronomique,

Q53: Quelles seraient les études prioritaires et fort utiles dans lesquelles vous aimeriez être associés avec la DMN et autres partenaires de la place dans le cadre d'études communes (CNSC), d'étude concernant:

- Le Riz : lesquels ?
- Le Coton lesquels ?
- L'Anacarde lesquels ?

Q54: Quels types de données concernant votre filière secteur êtes- vous prêts à partager régulièrement, avec la DMN et autres producteurs/utilisateurs de données et informations climatologiques ? Concernant le :

- Riz : lesquels ?
- Coton lesquels ?
- Anacarde lesquels ?
- Ou bien ça se fait déjà ?

Q55: Vos espèces/variétés, sont sensibles le plus à quels éléments du climat (facteur déterminant) ?

- S'agit-il du facteur « eau » :
 - quantité cumulée sur tout le cycle végétatif ? oui|__| non|__|
 - Distribution ? oui|__| non|__|
 - Poches spatiales ou/et temporelles sécheresse ? oui|__| non|__|
- Facteur ensoleillement et photopériodisme? oui|__| non|__|
- Facteur thermique (vagues d'air froid ou canicules) oui|__| non|__|

Q66: Disposez-vous des analyses complètes portant sur le caractère des saisons des pluies, sur les sécheresses et submersions des cultures pour chacun de vos sites de cultures ?
Oui|__| non|__|

Q67 : Avez-vous les caractéristiques physiques des sols en présence par site de culture (texture, structure, profondeurs utiles, etc.) |oui|__|non|__|

Q68: Comment subissez-vous les impacts du changement climatique à ce jour ? Et comment faites-vous pour faire face à ce phénomène pernicieux le plus souvent?

Q69: Vivez-vous des pluies trop rapprochées au point de gêner parfois les travaux champêtres ? Est-ce réellement handicapant ? **oui**|__| **non**|__|

Q70: Quel est le paramètre climatique qui joue le rôle majeur (facteur déterminant) dans la conduite de votre exploitation agricole ?

- Pluviométrie
- Température
- Humidité
- Autres (Précisez)

Q71: Trouvez-vous que les modules pluviométriques enregistrés sur les différentes zones agricoles qui vous intéressent sont suffisants en modules pluviométriques (en mm) pour satisfaire en eau sur tout le cycle végétatif

- le riz pluvial **oui**|__| **non**|__|
- Le coton et, **oui**|__| **non**|__|
- L'anacarde **oui**|__| **non**|__|

Q72: Et que les pluies sont aussi bien réparties au cours de la campagne agricole ? **oui**|__| **non**|__|

Q73: Y-t-il eu quelques perturbations et déphasages suite à l'avènement du changement climatique ? **oui**|__| **non**|__|

Q74: Les calendriers agricoles doivent-ils être recalés pour être plus conformes avec la nouvelle réalité ? **oui**|__| **non**|__|

Q75: Connaissez-vous la pluviométrie (en mm/an) dans les régions où sont cultivées les trois spéculations pilotes (anacarde, coton, riz) ? **Oui**|__| **non**|__|

Q76: Pouvez-vous nous les donner ?

Régions	Pluviométrie (en mm/an)

Ajouter des lignes additionnelles si nécessaire

Q77: Pratiquez –vous une quelconque irrigation de complément sur vos champs de cultures ? Ou ce n'est pas indispensable ? **Oui**|__| **non**|__|

Si oui :

- Sous quelle forme se fait l'apport d'eau (mode d'irrigation) ?.....

- Les doses apportées sont déterminées par les conditions météorologiques du moment (graphes d'irrigation, modèles, ...)? oui|__| non|__|
- Quelles sont en général les besoins en eau pour :
 - Pour le riz :.....mm pour tout le cycle végétatif
 - Le coton :.....mm pour tout le cycle végétatif
 - L'anacarde :mm pour tout le cycle végétatif
 -
- Fréquence des apports :
 - Selon les besoins ?
 - Régulière au pas de temps, Hebdomadaire ou décadaires
- Voulez-vous recevoir dans le futur (si vous ne l'avez pas déjà) des « Avertissements d'irrigation » qui comme on sait, délivrent une information fournie périodiquement en vue d'aider les irrigants dans leur décision?

N.B : Sachant que des avertissements d'irrigation basés sur les conditions météorologiques, a pour but d'optimiser la production des cultures, d'améliorer l'efficience de l'eau, et des moyens mis en œuvre, d'éviter le gaspillage de la ressource en eau, et de maîtriser les impacts sur l'environnement (pollution par les nitrates et salinisation des sols par lessivage et lixiviation des sols).

Q78: Appliquez-vous des techniques de rotation et d'assolement sur vos champs ? oui|__| non|__|

Q79: Appliquez-vous des traitements phytosanitaires sur vos filières ? Oui|__|non|__|

Si oui, lesquels ?

- Sur Riz : lesquels ?
- Coton lesquels ?
- Anacarde lesquels ?

Q80: Ces applications tiennent-elles compte des conditions météorologiques (pluie, température, vent)? Oui|__|non|__| Si oui, comment (prévision du temps ?)?

Q81: Ou s'agit-il d'application systématique à dates plus ou moins fixes dans le temps ? Oui|__|non|__| Ou seulement, lorsqu'on observe l'agent pathogène dans le champ? oui|__|non|__|

Q82: Quelles sont les maladies les plus courantes dans vos zones de cultures ?

- Riz : lesquelles ?
- Coton lesquelles ?
- Anacarde lesquelles ?

Q83: Quelles sont les insectes nocifs et dévastateurs les plus courants dans vos zones de cultures

- Riz : lesquels ?
- Coton lesquels ?
- Anacarde lesquels ?

Supports et moyens utilisés pour la diffusion de l'information, et fréquence de leur émission ;

Lesquels ?

Liste des destinataires primaires, et si possible, secondaires ;

Lesquels ?

Données et paramètres mis à disposition des destinataires ;

Q38 : Concernant votre filière, quel est, vous pensez, le paramètre climatique qui pénalise directement, le plus votre bonne production en Côte d'Ivoire (sur les plans qualité et quantité) ?

- pour la filière Riz :?
- pour la filière Coton?
- pour la filière Anacarde ?.....
- Autres

Procédures de contrôle d'amélioration de la qualité du service (incluant notamment les retours des destinataires) ;

Moyens humains, techniques et financiers alloués à la production et distribution des services ;

Q40 : Parmi votre staff, combien de personnes sont destinées à s'occuper des questions météorologiques et climatologiques ?

Q41: • Au 1er janvier 2021, la filière coton comptait combien d'agents :

Q42: • Au 1er janvier 2021, la filière anacarde comptait combien d'agents :

Q43: • Au 1er janvier 2021, la riz anacarde comptait combien d'agents :

Le personnel est composé d'agents spécialisés en agronomie exerçant des activités techniques et d'un personnel d'appui.

Q44 : Les organismes locaux qui fournissent les services agroclimatologiques doivent disposer de ressources adéquates (bureaux, matériel, transport, PC, reprographie, fonds, etc.) êtes-vous dans ce cas de figure? oui|__|non|__|

Q18 : Les moyens en tout genre; sont-ils suffisants pour atteindre vos objectifs assignés (global et spécifiques) ? oui|__|non|__|

Sources, volume et régularité des financements alloués à la production des services ;

Budget

Q45 : La politique, la stratégie ou le plan d'action national de votre filière est-il financé par des donateurs? Dispose-t-il d'un soutien quelconque de la part de l'État? oui|__|non|__|

Q46: Quel le Cadre Institutionnel et Financier pour le Développement de la Riziculture Durable en Côte d'Ivoire

Q47: Quels sont vos moyens financiers propres ?

- Riz : ? suffisants oui|__|non|__| Insuffisants oui|__|non|__|
- Coton? suffisants oui|__|non|__| Insuffisants oui|__|non|__|
- Anacarde ? suffisants oui|__|non|__| Insuffisants oui|__|non|__|

Manques constatés et pistes d'amélioration.

Signification des sigles :

CCD (Satellite MétéoSat) : Cold Cloud Duration

CNSC : Cadre National des services climatologiques

ETP : Evapotranspiration Potentielle

ETP : Evapotranspiration Réelle

NDVI (Satellite NOAA) : Normalized Difference Vegetation Index

ISE (%) : Indice de Satisfaction en Eau des plantes

SPI : Standard Precipitation Index (Indice des Précipitations Normalisé)

WRSI (%) : Water Requirement Satisfaction Index

Annexe 2 : questionnaire d'enquête auprès de l'ANACIM et des acteurs du secteur privé

	Start up sur les Systèmes d'information climatiques et météorologiques dans la sous -région		
	My Agro	Jokolante	Meteo Bay
1) Présenter votre service			
2) Quelles sources (stations, satellite, etc.) et paramètres (pluviométrie, températures, etc.) sont utilisés			
3) Comment et par qui sont traitées ces infos			
4) Quel est le contenu du service (observations, prévisions climatiques et météorologiques, conseil, etc.) et quel est son support (sms, message vocal, e-mail, etc.)			
5) Quels outils techniques (logiciels, applications) sont utilisés et/ou développés dans le cadre de ce service ?			
6) Quelle est la répartition des responsabilités entre les parties prenantes (service météo, entreprises, opérateur téléphonique) ?			

7) La mise en place du service a-t-elle nécessité l'appui d'un projet de développement (et donc de subventions) ? si oui citer le projet et/ou le partenaire			
8) Quelle est la clé de répartition des revenus entre les parties prenantes			
9) Qui sont les utilisateurs ?			
10) Quelle est la satisfaction des utilisateurs de ces services ?			
11) Quelle est la satisfaction du service météo (partenariat, revenus générés, feedback des utilisateurs etc.) ?			

Annexe 3 : processus d'élaboration des produits agrométéorologiques

L'ensemble des services de la SODEXAM/DMN sont impliqués dans les différentes étapes d'élaboration de produits agrométéorologiques qui sont :

- 1) une première **étape de collecte, contrôle qualité et stockage de l'information météorologique**, qui peut être brute (ex : mesures de variables climatiques par les stations météorologiques) ou déjà le résultat d'un traitement (ex : ETP, Termes du bilan hydrique, information d'autres acteurs)
- 2) une deuxième **étape de traitement et d'analyse des données, calcul d'indicateurs climatiques** pertinents pour le conseil agrométéorologique : calculs de normales, comparaisons entre périodes, analyse caractère de la saison des pluies, modélisation et prévision etc. Cette étape requiert en particulier un savoir-faire et des outils de calcul (préparation des inputs files, applications, logiciels)
- 3) une troisième **étape d'analyses, d'obtention de résultats, conclusions, et d'élaboration et diffusion des produits agrométéorologiques finis**, qui intègre les indicateurs climatiques calculés, les mets en forme dans des produits spécifiques, et les diffuse,

A chaque étape seront décrits les services et personnels de la SODEXAM/DMN impliqués, les actions réalisées, les outils utilisés. Seront également décrits les relations avec d'autres acteurs impliqués dans l'élaboration de produits agrométéorologiques. Un service peut être impliqué dans plusieurs étapes.

Étape 1 : collecte, contrôle qualité et stockage de l'information météorologique

Les services impliqués dans cette étape sont le service de la météo synoptique et aéronautique, et le service de Banque de Données.

Le Service de la météo synoptique et aéronautique

- Réseau synoptique et aéronautique

Les agents d'observation transmettent les messages (Synop, Metar et Spec) par téléphone ou radio au Bureau d'Exploitation des Télécommunications Aéronautiques (BETA), basé au bloc technique de l'ASECNA, à l'aéroport Félix Houphouët Boigny. Le personnel du BETA note manuellement sur un support papier les messages qui lui sont transmis par téléphone en provenance des stations par l'intermédiaire de personnel présent sur site, à chaque station. En plus de la saisie manuelle des messages, ce personnel identifie les incohérences éventuelles des messages reçus (ex. : la valeur de pression d'une station ne peut pas être très différente d'une valeur de pression issue d'une station relativement voisine...). Un échange téléphonique s'établit avec le personnel sur site pour éventuellement révéifier les données transmises. La SODEXAM/DMN de Côte d'Ivoire a la responsabilité de transmettre sur le SMT (Système Mondial de Télécommunication) tous les messages météorologiques provenant des différentes stations synoptiques du pays. La SODEXAM/DMN ne disposant pas de système de transmission de messages, c'est donc l'ASECNA qui gère cette tâche grâce à son propre **AMSS** (Aeronautical Mobile Satellite Service - système de commutation). Les différents messages codés (Synop, Metar et Spec) sont reçus à l'ASECNA par appel téléphonique ou radio du personnel présent sur site, à chaque station.

Les messages synoptiques sont ensuite transmis par le *BETA* sous forme électronique :

- Au service **CAT** (Communication Automatique et Transmission) de l'ASECNA pour diffusion sur le SMT (Système Mondial des télécommunications)
- Au Bureau de concentration des messages de la SODEXAM/DMN (qui fait partie du service de météo synoptique et aéronautique)

Les messages aéronautiques sont transmis par le BETA sous forme électronique :

- Au service CAT (Communication Automatique et Transmission) de l'ASECNA pour diffusion sur le **RSFTA** (Réseau de Service Fixe et de Télécommunications Aéronautiques)
- Au Bureau de concentration des messages de la SODEXAM/DMN (qui fait partie du service de météo synoptique et aéronautique)

Les messages (Synop, Metar, Spec) sont transmis sous format papier une fois par jour par le BETA au service de météo synoptique et aéronautique (Bureau de Concentration des données). D'autre part, le Bureau Liaison stations est chargé de collecter les documents climatologiques (**Tableau Climatologique Mensuel (TCM)**, cahier tri-horaire, carnets d'observations, fiches pluviométriques) qui lui sont transmis par courrier. Le service météo synoptique et aéronautique chiffre le message CLIMAT. Ce message est alors transféré au BETA (à l'aéroport FHB) qui le renvoie au service télécommunication de l'ASECNA pour transmission finale sur le SMT à Dakar.

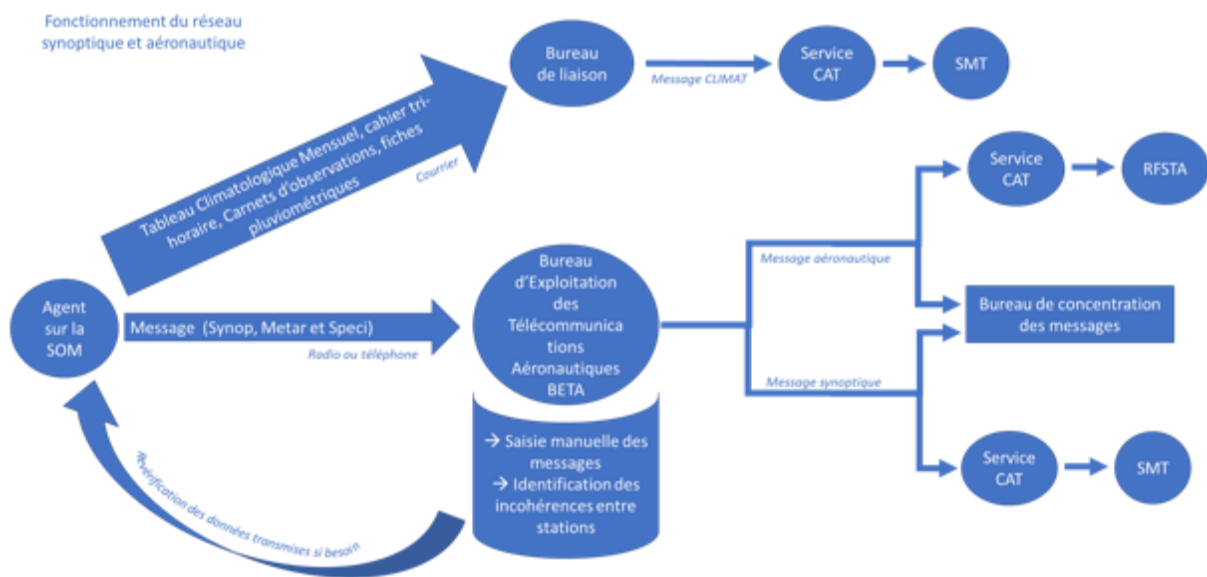


Figure 1 : Représentation schématique du fonctionnement du réseau synoptique et aéronautique (source : auteurs)

- Réseau agrométéorologique

Au niveau des stations agrométéorologiques, pour les siennes comme celles de l'ICRAF, les informations sont enregistrées directement sur un ordinateur local pour chaque station. Le personnel de la SODEXAM/DMN du siège d'Abidjan a un accès direct et instantané à ces informations à partir d'une application installée sur leurs ordinateurs :

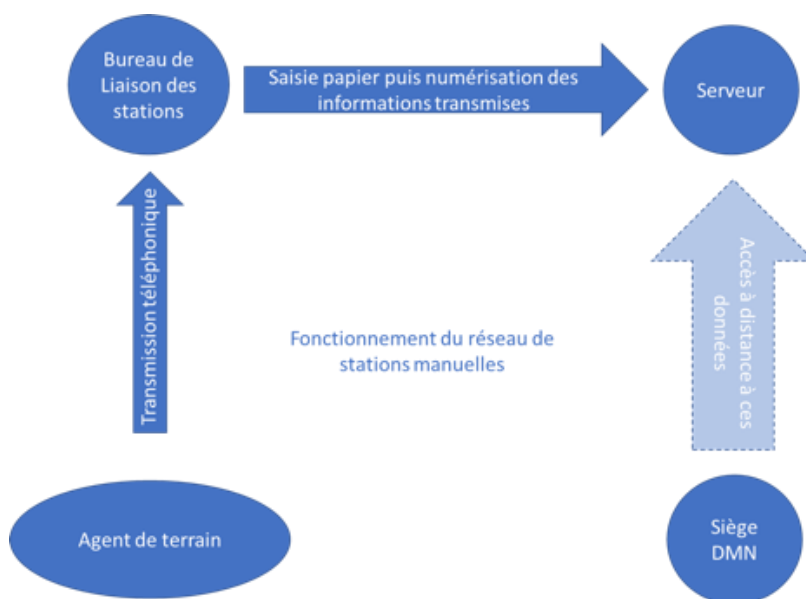
- LoggerNet pour les stations de type CAMPBELL (ICRAF)
- Pulsoweb pour les stations de type PULSONIC
- Iris pour les stations de type NESA
- Metviewer pour les stations de type PRECIS MECANIQUE



Figure 2 : Représentation schématique du fonctionnement du réseau agrométéorologique (source : auteurs)

- Réseau de stations classiques (pluviomètres, climatologiques, certaines synoptiques)

La transmission se fait par téléphone entre les agents de terrain et le siège. Les informations sont saisies sur papier puis dans une base de données d'un serveur.



Pour ces réseaux, les informations sont transmises de manière horaire, journalière, mensuelle et annuelle. Un contrôle qualité est effectué par le chef de station. A ce contrôle, s'ajoute aussi le contrôle plus pointu du Service « Banque de données », CLIDATA, qui est aussi chargé de la saisie de toutes les données observées.

Figure 3. Représentation schématique du fonctionnement du réseau de stations manuelles (source : auteurs)

- Le Service Banque de Données

Le Bureau de liaison stations (qui fait partie du service de la météo synoptique et aéronautique) transmet les données sous formes de documents papiers à l'Administration « Base de Données » qui en fait la saisie manuelle dans une base de données. Ces données saisies sont stockées sur une CLIMSOFT et CLIDATA. Lors de cette saisie est réalisé le contrôle qualité avant transfert et mise à disposition de tous les départements de la SODEXAM/DMN. Les documents papiers sont transmis au Bureau Archivage pour stockage. Le Service Banque de Données est responsable de la Banque de Données (mise à jour des fichiers, sauvegarde, exploitation et maintenance...).

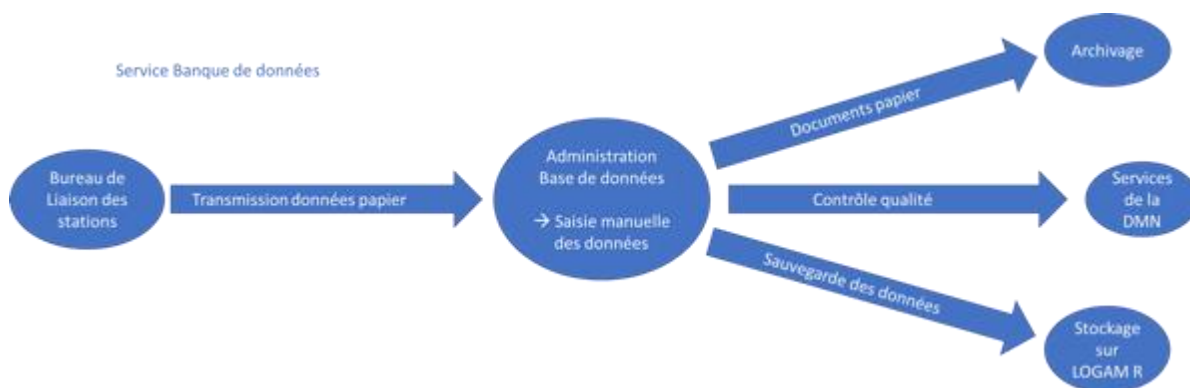


Figure 4: Représentation schématique du fonctionnement du Service Banque de Données (source : auteurs)

Avec l'obtention prochaine de Clidata WEB, l'ensemble des infos météo des stations automatiques seront enregistrées dans Clidata. Les agents de ce service ne sont pas les seuls à avoir l'habilitation d'ajouter/supprimer/modifier des informations dans Clidata. Cette base de données n'est cependant pas connectée à un SIG.

Le Service Banque de Données reçoit les informations provenant des stations agrométéorologiques des partenaires externes pour les intégrer lors de l'élaboration des bulletins agrométéorologiques décennaires et la veille climatique mensuelle.

Étape 2 : traitement et analyse des données, calcul d'indicateurs climatiques

Les services impliqués dans cette étape sont le service des prévisions, le service de la climatologie, le service des applications météorologiques, le service des études et le service développement et environnement.

- Service des prévisions générales et marines

L'objectif du service est de réaliser des bulletins météorologiques généraux et marines à destination du public. Les analystes prévisionnistes préparent 3 fois par jour, 7 jours sur 7 les documents suivants :

- Un document texte sous format Word avec des informations générales pour 3 zones de la Côte d'Ivoire et les prévisions quotidiennes de marées.
- Un document graphique avec la carte du pays.
- Un éventuel rajout d'images satellites pour mieux appuyer certaines situations.

Les variables utilisées sont catégorisées en deux familles :

- **Variables diagnostiques** : vent, pression atmosphérique, humidité de l'air, température.

Ces quatre variables sont systématiquement analysées par les prévisionnistes afin de prévoir par exemple la pluie à venir.

- **Variables pronostiques** : précipitations, la probabilité d'orage sur une période donnée, la vitesse verticale du vent.

Ces informations proviennent du système d'observation mondial et de données satellitaires géostationnaires et à défilement issues de Météosat Seconde Génération. Ces données proviennent de bases de données qui se trouvent sur des plateformes telle que Ogimet : <https://www.ogimet.com/home.phtml.en>

Ces prévisions sont en premier lieu destinées à la télévision nationale, mais elles sont également utilisées dans les bulletins décennaires agrométéorologiques (cf. section 1.2.3 Étape 3).

- Service de la climatologie

Les données issues du Service Banque de données sont collectées sur une base de données (CLIDATA) du Service de Climatologie, ce qui permet de conserver ces informations, y compris les données historiques qui avaient été saisies sur un autre support. Un nombre important de données archivées attendent d'être sauvegardées en base. Les archives des données climatologiques remontent au tout début du 20^{ème} siècle pour certaines stations telles que Grand Bassam. Les troubles sociopolitiques des années 2000 n'ont pas permis de conduire des observations de septembre 2002 jusqu'à la fin de l'année 2015.

Les objectifs principaux du Service de Climatologie sont :

- Le contrôle qualité sur les données saisies,
- L'élaboration des documents de références avec le calcul des normales (sur 30 ans) de tous les paramètres,
- L'élaboration des prévisions mensuelles et saisonnières (jusqu'à 3 mois) sur le pays à travers les forums régionaux (PRESAGG (Golfe de Guinée) et PRESAO (Afrique de l'Ouest),
- L'élaboration de bulletins mensuels de suivi climatique (analyse comparative du dernier mois par rapport aux normales),
- Mises en évidence des anomalies climatiques (SPI 1, 2 et 3 mois),
- Evaluation de la variabilité interannuelle pour suivre les impacts des grands phénomènes (El niño...) avec édition d'un bulletin,
- Evaluation du changement climatique, ses impacts, la vulnérabilité et proposition d'options d'adaptation

La figure suivante propose une représentation schématique du fonctionnement de ces deux services.

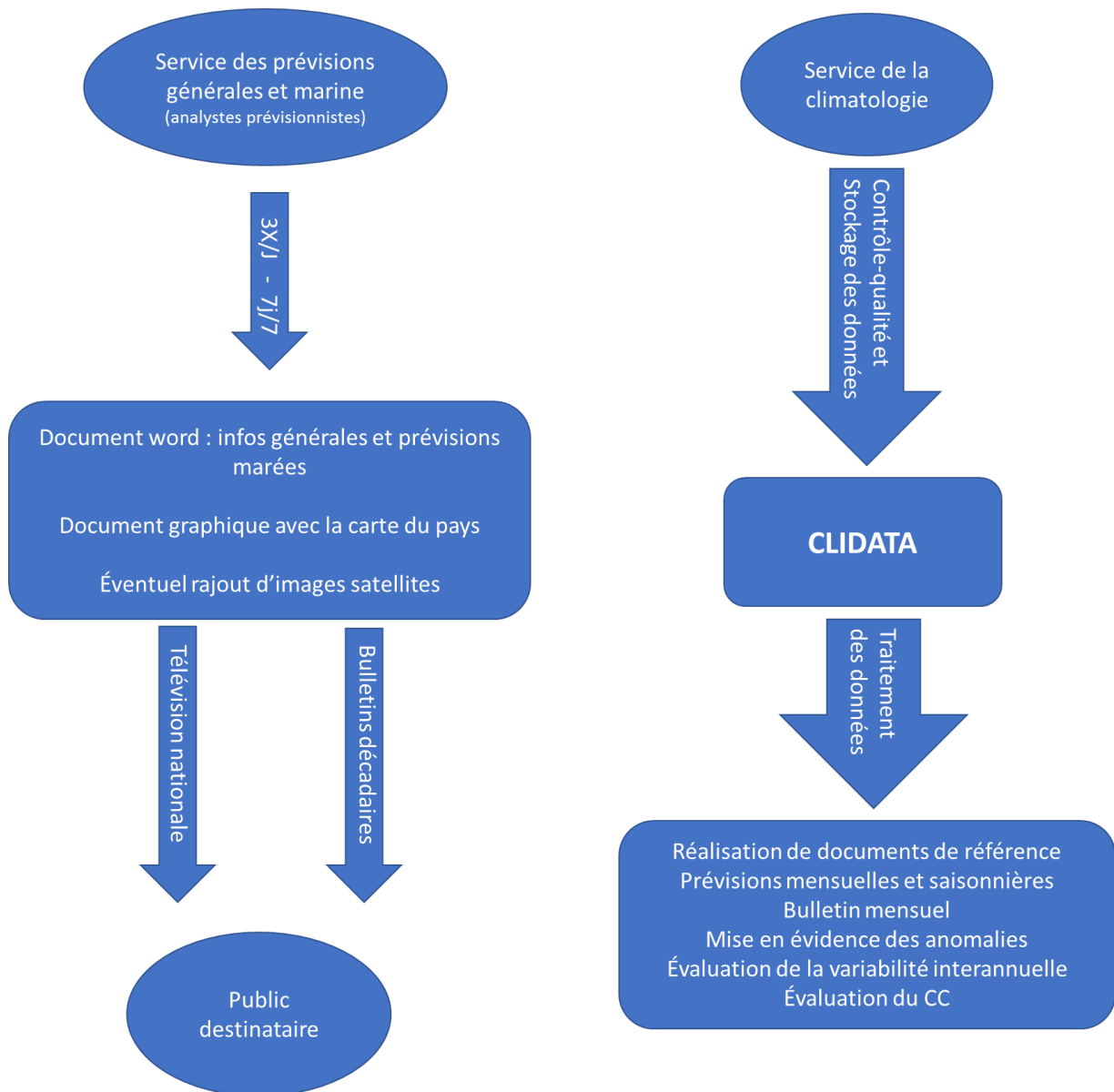


Figure 5. Représentation schématique du fonctionnement des services de la SODEXAM/DMN en charge du traitement et de l'analyse des données collectées (source : auteurs)

Étape 3 : élaboration et diffusion des produits agrométéorologiques

Les services impliqués dans cette étape sont le service des applications météorologiques, le service des études et le service développement.

- **Service des applications météorologiques**

Le service des Applications Météorologiques est en charge de la mise en œuvre des nouveaux bulletins développés par les services Etudes et Développement et qui ne sont pas pris en charge par le service prévisions générales et marines. Il s'agit par exemple de la fourniture d'un bulletin pour assister les filières café – cacao, hévéa. Ce bulletin contient des informations sur la pluviométrie, l'ETP, la prévisions mensuelles et saisonnières....

- **Le service des applications météorologiques**

Ce service édite :

- Un bulletin agrométéorologique décadaire
- un bulletin « risque des inondations » durant les saisons de pluies (d'avril à juillet et de septembre à novembre)
- un bulletin décadaire sur les feux de brousse (de novembre à mars) incluant un bilan et la prévision du niveau de risque

Des études entre le DEDE (service développements) et le DCAM (service applications) sont en cours pour la réalisation de bulletin sur diverses thématiques telles que Climat et Santé, Climat et Énergie etc.

- **Service des études**

L'objectif de ce service est de comprendre et de transformer le besoin exprimé par divers secteurs économiques en produit météorologique. C'est le lien entre la SODEXAM/DMN et les besoins spécifiques des usagers. Des études ont été réalisées pour dimensionner des ouvrages d'assainissement, la construction d'ouvrages en utilisant l'information climatologique conservée par la SODEXAM/DMN. Ce service réalise également des cartes thématiques telles que des cartes de zonage agroclimatique à l'aide du logiciel libre **QGIS**. Ce service fournit également des certificats aux victimes d'intempéries, aux assureurs et aux cabinets d'expertises.

- **Service du développement**

Ce service est chargé d'améliorer les bulletins existants et de mener des réflexions sur les nouveaux besoins en produits météorologiques qui seraient diffusés de façon régulière. Une fois les bulletins validés, les modèles de base sont remis au Département des Applications Météorologiques. Ce service est également en charge des contrats et partenariats avec des structures externes (ICRAF, PROPACOM, Universités, Centres de recherche ...). D'une manière générale, tous les bulletins et/ou études réalisés par le DEDE sont faits entièrement manuellement.

La figure suivante propose une représentation schématique du fonctionnement de ces services.

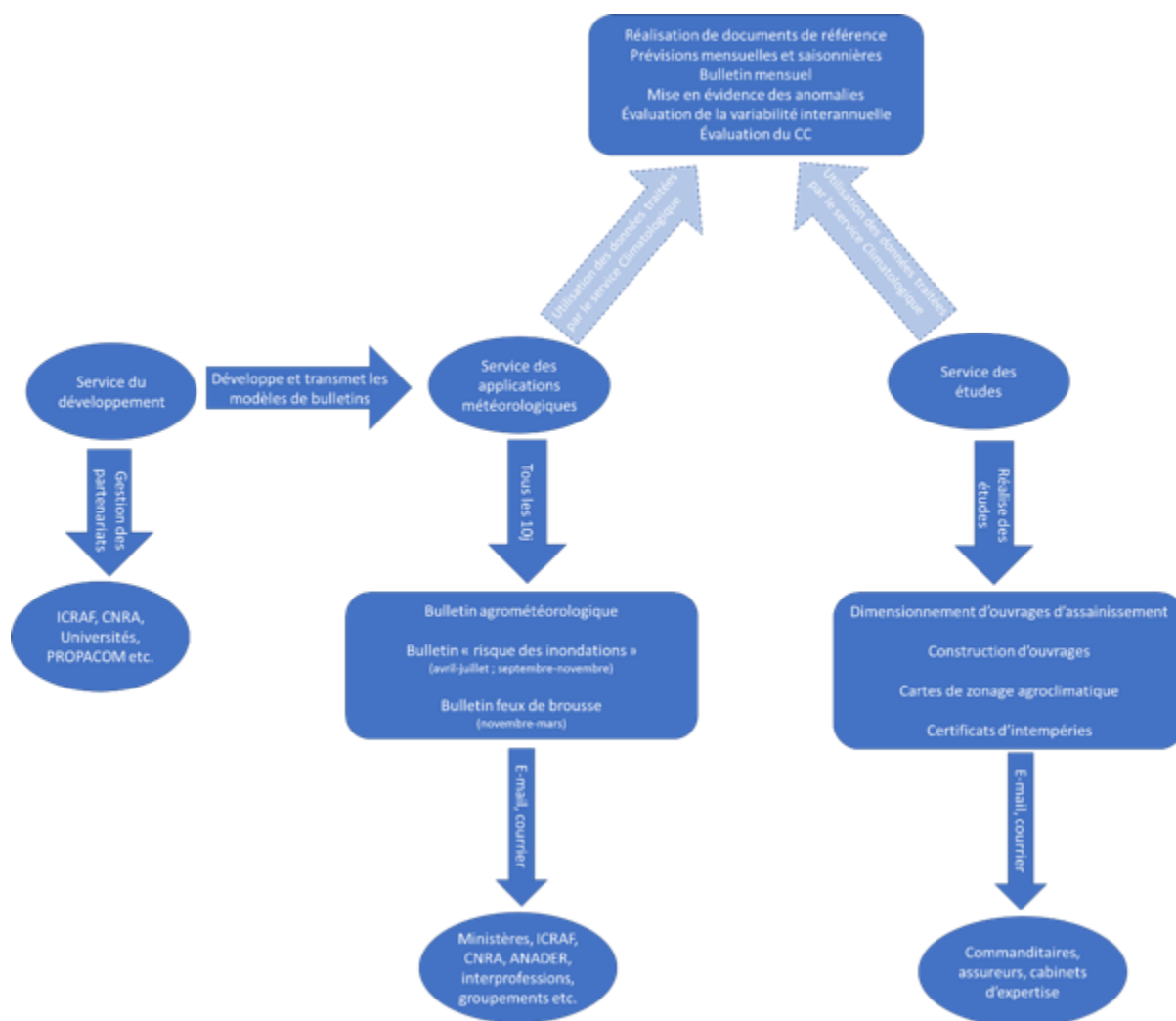


Figure 6. Représentation schématique de l'élaboration et de la diffusion des produits agrométéorologiques (source : auteurs)

- **Moyens de communication**

Pour chaque service, le tableau 5 en section 2.2.1 présentant l'offre de services de la SODEXAM/DMN, décrit les informations diffusées, leurs formats, leurs moyens et canaux de diffusion.

Certains produits agrométéorologiques sont distribués de façon régulière et d'autres sur commandes (cf tableau 6). La SODEXAM/DMN dispose de deux ordinateurs pour faire des montages. La SODEXAM/DMN ne dispose actuellement pas de plateforme SMS. Des SMS simples portant sur des alertes météorologiques peuvent néanmoins être envoyés en saison des pluies via le Centre d'Information et de Communication Gouvernementale (CICG) qui coordonne les activités d'alerte, comme par exemple un bulletin d'alerte chaleur plutôt à des fins sanitaires. Enfin, une modernisation des bulletins TV et un affichage grand public sont prévus dans le projet VIGICLIMM.

Il semble nécessaire de sensibiliser davantage et d'avoir une véritable stratégie marketing pour augmenter le nombre d'abonnés.

Annexe 4 : exemple de bulletin décadaire agrométéorologique



L'information météo au service du monde agricole



Résumé pour les décideurs

Les quantités de pluies enregistrées au cours de cette décade ont varié de 00 à 257 mm sur l'ensemble du pays. Les offres hydriques disponibles (pluies tombées et réserves en eau des sols) ont pu combler les besoins en eau des cultures en fonction du stade de développement dans plusieurs localités du pays. Les jours consécutifs sans pluie (séquences sèches) sont en hausse dans l'ensemble des localités du pays.

Les cumuls pluviométriques pour la décade sont déficitaires dans plusieurs régions du pays à l'exception des localités du Nord-ouest, du centre et de la localité de Tabou .

Les quantités probables de pluies attendues pour la prochaine décade pourraient osciller entre 0 et 100 mm

La température moyenne a varié de 26.2°C (Tabou) à 28.2°C (Dimbokro). Les minima et maxima ont varié respectivement de 19.4°C (Odienné) à 24.9°C (Abidjan) et de 29.9°C (Tabou) à 34.3°C (Korhogo). L'humidité de l'air a varié de 64 à 90 % sur l'ensemble du territoire. La durée d'insolation décadaire est en hausse par rapport à la normale décadaire .

sommaire

Résumé pour les décideurs	p. 01
Situation Météorologique	p. 02
Etat d'alimentation en eau des cultures	p. 02-03
Perspectives pluviométriques pour la prochaine décade	p. 03
Conditions hydriques du riz et du Mais	p. 04-05
Zoom sur les valeurs moyennes des éléments météorologiques de la décade	p. 05-06

sodexam

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION ET DE DÉVELOPPEMENT AÉROPORTUAIRE, AÉRONAUTIQUE ET MÉTÉOROLOGIE

Notre mission:

les Aéroports et la météo

SODEXAM 15 BP. 990 Abidjan 15

Tél. (+225) 21 58 62 94 / 21 58 62 96

Fax: (+225) 21 27 73

SITUATION MÉTÉOROLOGIQUE

2

Pluviométrie décadaire

Des quantités de pluie modérées à fortes ont été enregistrées au cours de la décennie, elles ont varié de 00 mm (Korhogo) à 257 mm (Abidjan) (Fig.1). Ces hauteurs pluviométriques décennales sont déficitaires par rapport à la moyenne décennale de la même période dans la majeure partie des localités du pays (Fig2. 2).

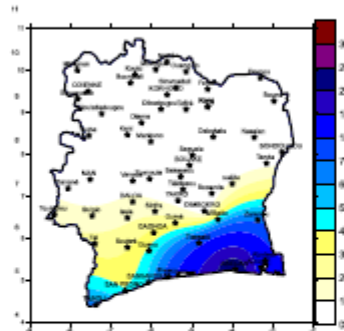


Fig1 : Pluviométrie décadaire (mm) du 21 au 31 Oct 2020

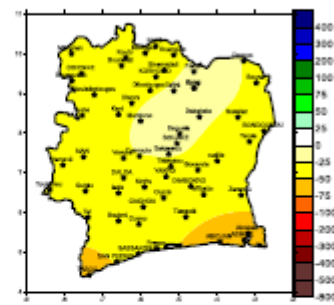


Fig2 : Ecart entre la pluviométrie (mm) du 21 au 31 Oct 2020 et du 21 au 31 Oct de la normale (1981-2010)

Cumul pluviométrique

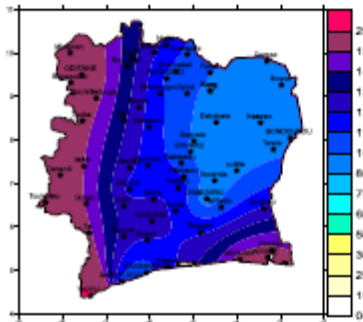


Fig. 3 : Cumul pluviométrique (mm) du 1 Janvier au 31 Oct. 2020

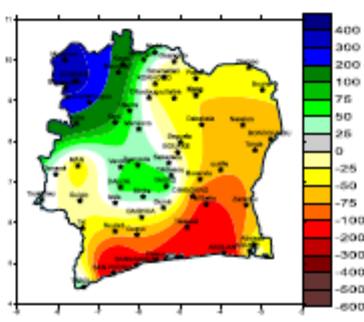


Fig. 4 : Ecart entre Cumuls pluviométriques du 1 Janvier au 31 Oct. 2020 et du 1 Janvier au 31 Oct. de la normale (1981-2010)

Le cumul pluviométrique pour cette décennie est compris entre 934 mm (Dimbokro) et 2117 mm (Tabou) (Fig3). Comparativement à la normale 1981-2010, les cumuls pluviométriques décennales sont déficitaires sur l'ensemble du pays excepté les localités du Nord-ouest et du centre (Fig.4).

NIVEAU DE SATISFACTION DES BESOINS EN EAU DES CULTURES

Satisfaction des besoins en eau des cultures

Les besoins en eau des cultures en début de croissance, en croissance végétative et en phase reproductive ont été comblés dans des localités du pays .

BON A SAVOIR :

« Les cultures sont influencées par plusieurs éléments météorologiques en fonction de leur stade de développement »

NIVEAU DE SATISFACATION DES BESOINS EN EAU DES CULTURES 3

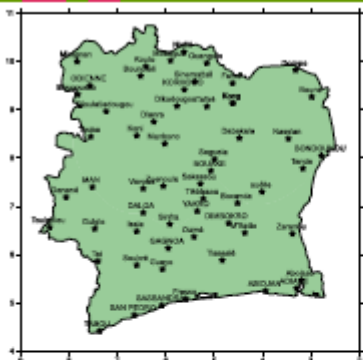


Fig 5: Besoin en eau des cultures annuelles au début de croissance végétative ou en maturité

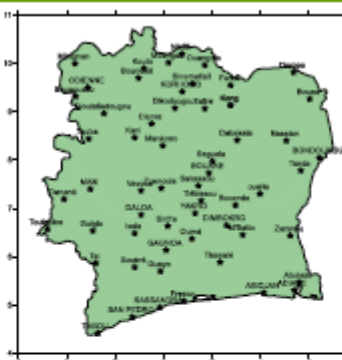


Fig 6: Besoin en eau des cultures annuelles en pleine croissance végétative



Fig 7: Besoin en eau des cultures annuelles en



Bilan hydrique

La majorité des sols du pays contiennent suffisamment d'eau pour assurer l'alimentation en eau des cultures durant la prochaine décade. (Fig.8). Le bilan hydrique climatique est excédentaire sur les localités du Sud-Est, le Centre et le Nord-ouest. L'autre moitié du pays reste déficitaire. (Fig.9).

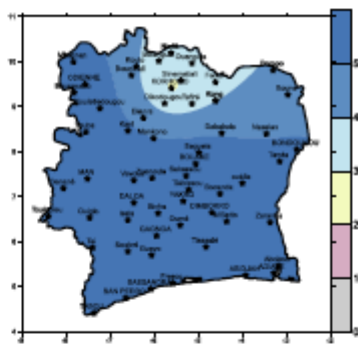


Fig. 08 : Réserve en eau des sols (mm) de RU= 60 mm

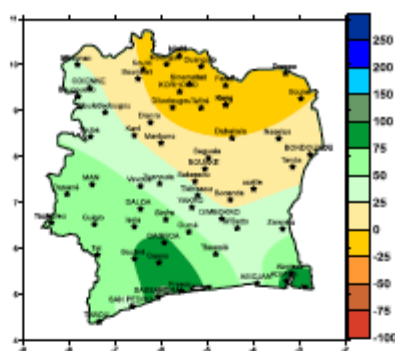


Fig. 9: Bilan hydrique climatique (mm) du 21 au 31 Oct 2020

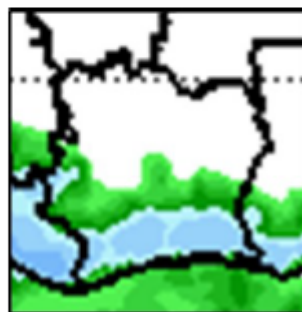
PERSPECTIVE PLUVIOMÉTRIQUE

Décade prochaine

Les quantités probables de pluies attendues pour la prochaine décade sont comprises entre 0 et 100 mm sur l'ensemble des localités du pays.

Fig.10: prévision de la pluviométrie du 02 au 09 Novembre 2020

(source : NOAA, climat Prediction Center)



Conditions hydriques du Riz et du Maïs

4

Situation hydrique

Du 21 au 31 Oct. 2020

Besoin en eau des cultures non satisfait

Besoin en eau des cultures satisfait

JOURS APRES SEMIS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
BONDOUKOU												
DALOA												
DIMBOKRO												
YAMOOUSSOUKRO												
GAGNOA												
ADIAKE												
ABIDJAN												
SASSANDRA												
SAN PEDRO												
TABOU												
ODIENNE												
MAN												
BOUAKE												
KORHOGO												

Tableau 1: Indice moyen de satisfaction des besoins en eau du Maïs 120 jours du 21 au 31 Oct. 2020

JOURS APRES SEMIS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
BONDOUKOU												
DALOA												
DIMBOKRO												
YAMOOUSSOUKRO												
GAGNOA												
ADIAKE												
ABIDJAN												
SASSANDRA												
SAN PEDRO												
TABOU												
ODIENNE												
MAN												
BOUAKE												
KORHOGO												

Tableau 2: Indice moyen de satisfaction des besoins en eau du Riz de 120 jours du 21 au 31 Oct. 2020

Situation hydrique (Prochaine décade)

du 1 au 10 Novembre 2020

JOURS APRES SEMIS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
BONDOUKOU	15	15	15	25	35	50	60	60	60	50	35	25
DALOA	10	10	10	17	23	33	40	40	40	33	23	17
DIMBOKRO	14	14	14	23	32	45	54	54	54	45	32	23
YAKRO	14	14	14	24	33	47	57	57	57	47	33	24
GAGNOA	12	12	12	21	29	41	49	49	49	41	29	21
ADIAKE	13	13	13	21	29	42	50	50	50	42	29	21
ABIDJAN	13	13	13	21	30	43	51	51	51	43	30	21
SASSANDRA	12	12	12	20	28	40	48	48	48	40	28	20
SAN PEDRO	12	12	12	20	28	40	48	48	48	40	28	20
TABOU	11	11	11	19	26	37	45	45	45	37	26	19
ODIENNE	14	14	14	24	33	47	56	56	56	47	33	24
MAN	12	12	12	21	29	41	49	49	49	41	29	21
BOUAKE	16	16	16	26	36	52	62	62	62	52	36	26
KORHOGO	16	16	16	27	37	53	64	64	64	53	37	27

Tableau 3: Besoins moyens en eau (mm) de la culture Maïs du 1 au 10 Novembre 2020

CONDITIONS HYDRIQUES DU MAÏS ET DU RIZ

5

JOURS APRES SEMIS	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
BONDOUKOU	35	35	40	40	50	60	60	60	50	40	35	25
DALOA	23	23	26	26	33	40	40	40	33	26	23	17
DIMBOKRO	32	32	36	36	45	54	54	54	45	36	32	23
YAKRO	33	33	38	38	47	57	57	57	47	38	33	24
GAGNOA	29	29	33	33	41	49	49	49	41	33	29	21
ADIAKE	29	29	33	33	42	50	50	50	42	33	29	21
ABIDJAN	30	30	34	34	43	51	51	51	43	34	30	21
SASSANDRA	28	28	32	32	40	48	48	48	40	32	28	20
SAN PEDRO	28	28	32	32	40	48	48	48	40	32	28	20
TABOU	26	26	30	30	37	45	45	45	37	30	26	19
ODIENNE	33	33	38	38	47	56	56	56	47	38	33	24
MAN	29	29	33	33	41	49	49	49	41	33	29	21
BOUAKE	36	36	41	41	52	62	62	62	52	41	36	26
KORHOGO	37	37	42	42	53	64	64	64	53	42	37	27

Tableau 4 : Besoins moyens en eau (mm) de la culture du Riz du 1 au 10 Novembre 2020

ZOOM SUR ...

Valeurs moyennes des éléments météorologiques du 21 au 31 Oct. 2020

Stations	Températures (degrés et dixième)						Humidité Déficit de saturation et Vitesse du vent			
	Sous abri (°C)			à 5 cm au-dessus du sol (°C)		Dans le sol (°C)		U (%)	DST (mb)	F (m/s)
	T _x moy	T _n moy	T moy	T _{x0} moy	T _{ng} moy	T ₁₀	T ₂₀			
KORHOGO	34,3	21	27,7	41,5	18,6	28,4	28,7	64	15,30	1,9
ODIENNE	33,4	19,4	26,4	41,3	18	28,7	28,8	67	11,60	1
BONDOUKOU	34,2	22,2	28,2	42,2	20	33,5	31,1	69	12,10	0,6
BOUAKE	32,7	22	27,4	45,4	21	29,4	29,3	75	11,70	2,1
DALOA –AERO	33,3	22,7	28	38,2	20,6	28,5	28,2	77	9,40	0,6
MAN-AERO	32,4	20,6	26,5	40,4	15,6	29,9	30,2	76	6,80	0,4
DIMBOKRO	33,4	22,9	28,2	41,3	22,2	32	30,3	79	8,30	0,7
YAMOOUSSOUKRO	33,6	22	27,8	42,2	21,6	28,8	28,5	78	9,20	1,4
GAGNOA	32,3	22,4	27,3	39,3	22,1	30,2	28,8	81	6,90	2
ADIAKE	32,3	22,6	27,5	40,8	21	30,7	30,5	84	6,10	0,9
ABIDJAN	30,1	24,9	27,5	36,7	23,8	30,9	29,9	84	4,60	3
SASSANDRA	30,2	23,5	26,9	40,4	22,3	31,3	30,5	88	4,00	1,1
SAN PEDRO	30	23,5	26,8	39,6	21,9	28,9	29,5	90	2,70	2,4
TABOU	29,9	22,5	26,2	39	22,3	29,3	29,4	88	3,20	1,5

ZOOM SUR ...

6

Valeurs moyennes des éléments météorologiques **du 21 au 31 Oct. 2020 (suite)**

Stations	Insolation et Rayonnement global			Pluviométrie et Nbre de jours de pluie			Evapotranspiration et Evaporation (mm)	
	H (heure)	H Moy (heure)	Rg (cal/cm2/ Jour)	Haut (mm)	NJ	NJ5	ETP	SS
KORHOGO	109	89	553,50	0	0	0	53,00	13
ODIENNE	104	84	539,00	0	0	0	47,00	12
BONDOUKOU	103	71	538,40	0	0	0	49,80	13
BOUAKE AERO	91	68	507,60	0	0	0	51,70	13
DALOA –AERO	35	72	304,10	13,1	1	1	33,00	12
MAN-AERO	87	75	470,30	0,4	1	0	41,00	11
DIMBOKRO	76	71	467,10	0,6	1	0	45,20	14
YAMOOUSSOUKRO	81	64	480,80	5	1	1	47,10	09
GAGNOA	62	66	403,80	32,9	4	3	41,00	07
ADIAKE	77	63	443,70	119,8	7	5	41,70	01
ABIDJAN	72	76	428,20	256,7	7	4	42,60	01
SASSANDRA	76	75	441,80	52,1	6	3	40,40	01
SAN PEDRO	72	67	429,80	41,2	7	2	39,90	05
TABOU	66	68	410,70	63,8	6	3	37,30	03

MIEUX NOUS CONNAITRE ET PLUS ENCORE ...



DIRECTION DE LA MÉTÉOROLOGIE NATIONALE

BP-15 990 Abidjan 15 Côte d'Ivoire
Route de l'Aéroport Internationale Félix Houphouët Boigny

Téléphone : +225 21 58 62 94/96
Fax : +225 21 27 73 44
Courrier : infos@sodexam.ci.com

La météo au service du monde agricole

La SODEXAM est responsable de la gestion, de l'exploitation et du développement des aéroports et de la météorologie en Côte d'Ivoire, conformément à son décret de création N°97-228 du 16 avril 1997. La Direction de la Météorologie Nationale (DMN) situé en son sein, exerce avant tout les attributs de la SODEXAM en matière de la météorologie mais aussi, elle est le service régalién de l'Etat de Côte d'Ivoire en matière de météorologie et de climatologie. Elle a pour mission de surveiller l'atmosphère, d'en prévoir les évolutions et de diffuser les informations correspondantes

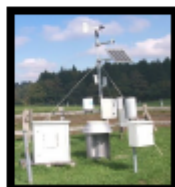


Pour plus d'informations

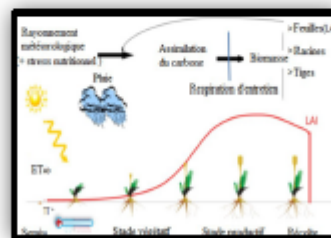
www.sodexam.com



Connaître...



Surveiller...



Prévenir...

SODEXAM 15 BP. 990 Abidjan 15

Tél. (+225) 21 58 62 94 / 21 58 62 96

Fax: (+225) 21 27 73

Annexe 5 : exemple de bulletin feu de brousse

Direction de la Météorologie
Nationale

Décade Du 11 au 20 Mars
2020



sodexam
SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION ET DE DÉVELOPPEMENT
AÉROPORTUAIRE, AÉRONAUTIQUE ET
MÉTÉOROLOGIE

REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE

Union – Discipline – Travail

Note d'information

Les feux de brousse sont très récurrents chaque année pendant la grande saison sèche en Côte d'Ivoire. Ils causent de nombreux dégâts à savoir : la destruction de la flore, de la faune, le brulis des plantations, des villages, les pertes en vies humaines, la dégradation des terres et d'une manière générale la dégradation de l'environnement.

Ce bulletin a pour objectif de fournir un ensemble d'informations utiles à la prévention et à la lutte contre les feux de brousse et des incendies de forêts. Il constitue une alerte pour les populations et un outil d'aide à la décision pour les décideurs et des structures en charge de la lutte contre les feux de brousse et de la protection de l'environnement en Côte d'Ivoire.

Le bulletin présente d'abord la situation météorologique générale en donnant des informations relatives à la pluviométrie, la température, l'humidité et le vent. Ensuite, à partir des données d'analyses du satellite MODIS, les différents foyers de feux observés sur l'ensemble du territoire ivoirien sont représentés chaque décade (environ 10 jours). Aussi le suivi végétal permet le suivi de la croissance de la végétation et la localisation des zones de sécheresse à l'échelle du pays. Enfin, une perspective sur le risque de feux de brousse est faite pour les dix (10) prochains jours

Synthèse

Des foyers de feux ont été détectés par le satellite MODIS en Côte d'Ivoire, du 11 au 20 Mars 2020. Ces foyers de feux étaient concentrés au Nord-ouest, Ouest, Centre et au Sud-est du pays du pays.

La vulnérabilité du couvert végétal par rapport aux risques de feux sera très élevé (vigilance rouge) du Nord au Centre. Elevé (vigilance orange) sur le Sud forestier et l'Ouest du pays et modéré (vigilance jaune) sur le Littoral. La vigilance reste de mise.

Sommaire:

Note d'information	1
Synthèse	1
Situation météorologique générale	2
Répartition des foyers de feux en Côte d'Ivoire	2
Répartition des superficies brûlées en Côte d'Ivoire	3
Production de la biomasse sèche	3
Perspectives des risques de feux de brousses pour la période du 21 au 31 Mars 2020	4

Situation météorologique générale

Tableau 1: conditions météorologiques moyennes du 11 au 20 Mars 2020

STATIONS	Pluviométrie (mm)	Températures Maxi (°C)	Humidité De l'air (%)	Vitesse du vent (m/s)
Korhogo	19	37,5	49	3
Odienné	0	38,1	42	1
Bondoukou	14	37,2	63	1
Bouake	42	36	67	3
Daloa	17	36,1	73	1
Man	0	34,6	72	2
Dimbokro	22	37	70	1
Yamoussoukro	22	37,4	67	3
Gagnoa	16	35,7	72	2
Adiaké	67	35,3	82	1
Abidjan	22	31,7	85	4
Sassandra	57	32,8	84	1
San Pedro	41	31,5	87	4
Tabou	83	31,5	85	2

Il y'a eu présence de pluies sur pratiquement l'ensemble du territoire national avec des cumul pluviométriques variant de 14 à 83 mm. Les températures ont atteint des maxima d'environ 38,1°C. L'humidité relative de l'air est comprise entre 42 et 87% dans le pays. Des vitesses de vents variant de 1 à 4m/s sont enregistrées.

Répartition des foyers de feux en Côte d'Ivoire

Pour la décade du 11 au 20 Mars 2020 le satellite Modis a détecté des foyers de feux dans le Nord-ouest, l'Ouest, le Centre et le Sud-est du pays. Ces foyers de feux sont concentrés dans les régions du Folon, Kabadougou, Bafin, Worodougou, Tonkpi, Belier, N'Zi, Iffou, Marahoue, Goh, Agneby-Tiassa, Moronou, Grands-ponts, La Mé. Chaque feu actif est représenté par un point rouge avec une résolution de 1km carré. Les feux détectés sont ceux actifs lors du passage des satellites.

"Ces informations sont obtenues à une échelle synoptique par les satellites Terra (T) et Aqua (A) qui observent journalièrement la surface terrestre "



Figure 1: Foyers de feux actifs détectés du 11 au 20 Mars 2020 par les satellites MODIS

Productivité de la matière sèche végétale

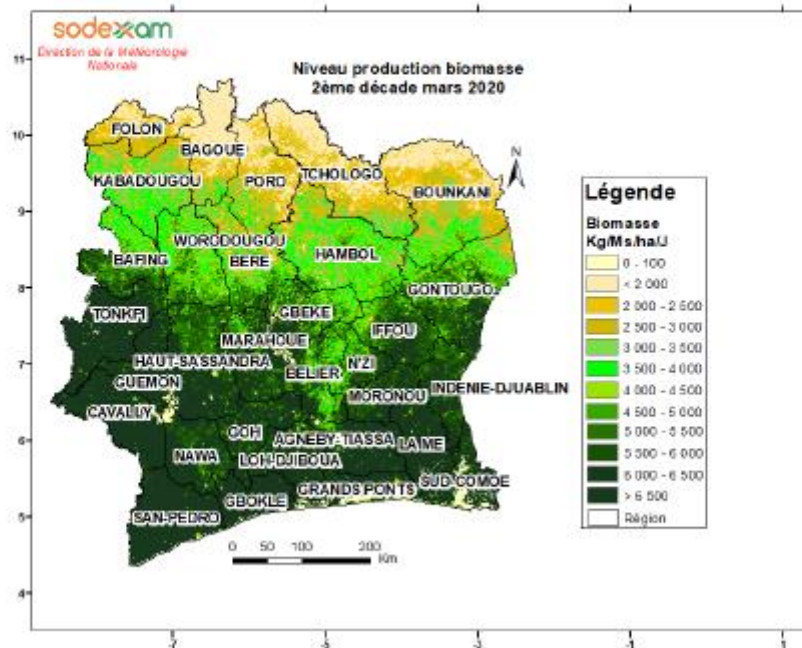


Figure 3: Production de la biomasse du 11 au 20 Mars 2020

La quantité de production de la matière sèche dans les différentes régions du pays au cours de la 2ème décade de Mars 2020 présente une production décroissante au Nord. La production de cette décade est inférieure 2500 kg/Ms/ha/j dans la partie Nord et comprise entre 3500 kg/Ms/ha/j et 5000 kg/Ms/ha/j dans le Centre du pays.

Quant aux régions du Sud et de l'Ouest, la production est supérieure 6000 kg/Ms/ha/j, dont la majeure partie est constituée de forêt.

Il faut réduire la présence de matières sèches végétales dans les plantations, car elles sont facilement inflammable.

Annexe 6 : descriptions de produits agrométéorologiques de la SODEXAM/DMN

Bulletin agrométéorologique décadaire

Le bulletin agrométéorologique décadaire est l'un des principaux produits agrométéorologiques développés par la SODEXAM/DMN. Il rend compte des conditions météorologiques qui ont prévalu sur une décennie et leur impact sur les cultures. Il existe depuis 1980 en Côte d'Ivoire et est produit toute l'année. Le bulletin agrométéorologique décadaire est un outil d'aide à la décision pour les activités à mener pour la prochaine décennie. Il contient :

- Un résumé pour les décideurs
- La situation météorologique (les cumuls pluviométriques décennaux et saisonniers et les écarts par rapport à la normale et à la décennie de l'année précédente)
- L'état d'alimentation en eau des cultures (réserve en eau des sols, bilan hydrique-climatique)
- Les perspectives pluviométriques pour la prochaine décennie
- L'état de satisfaction des besoins en eau des cultures (du riz et du maïs) durant la décennie précédente
- L'estimation des besoins moyens en eau des cultures pour la prochaine décennie
- Valeurs moyennes des éléments météorologiques de la décennie :
 - températures moyennes sous abri, à 5 cm du sol, dans le sol,
 - humidité, déficit de saturation et vitesse du vent
 - insolation et rayonnement global
 - pluviométrie
 - évapotranspiration et évaporation

Ces mesures sont fournies par 32 stations météorologiques dont les 14 stations synoptiques propriétés de la SODEXAM/DMN réparties équitablement sur le territoire national. Les données d'autres stations sont prises en compte si elles sont à jour. Leur état et fonctionnement est détaillé dans le rapport L3 Cartographie du réseau national d'observation.

Un exemple de bulletin agrométéorologique décadaire est fourni en Annexe 2.

Zone de couverture : nationale

Périodicité : toutes les décennies

Format du produit : fichier PDF

Moyen de transmission : mail

Tarifcation : il y a une vingtaine d'abonnés payants et une quarantaine d'abonnés gratuits qui sont des partenaires nationaux

Bulletin de feux de brousse

Le bulletin de feux de brousse) a pour objectif de fournir un ensemble d'informations utiles à la prévention et à la lutte contre les feux de brousse et incendies de forêts. Il constitue une alerte pour

les populations et un outil d'aide à la décision pour les décideurs et les structures en charge de la lutte contre les feux de brousse et de la protection de l'environnement. Il existe depuis 2006 en Côte d'Ivoire et est produit en saison sèche. Il est décadaire et contient :

- Situation météorologique générale : pluviométrie, température, humidité et vent
- Foyers de feux observés sur l'ensemble du territoire pour chaque décade (données d'analyses du satellite MODIS)
- Suivi végétal permettant le suivi de la croissance de la végétation (production de matière sèche)
- Localisation des zones de sécheresse
- Perspective sur le risque de feux de brousse pour la prochaine décade (classification de faible à très élevé)

La carte de production de biomasse en tonnes par hectare, peut avoir comme utilisation la détermination de la charge du bétail autorisé par unité de surface pour le pâturage ainsi que les zones de transhumance préférentielles. Une autre application concerne l'identification des régions d'essaimages du criquet pèlerin.

Un exemple de bulletin de feux de brousse est fourni en Annexe 3.

Zone de couverture : nationale

Périodicité : toutes les décades en saison sèche

Format du produit : fichier PDF

Moyen de transmission : mail

Tarifcation : gratuit

Calendrier cultural (période optimale de semis ou de plantation)

Le calendrier cultural donne la période optimale de semis ou de plantation d'une culture donnée. C'est le résultat d'une analyse effectuée sur des données climatiques d'au moins 30 ans et celles de l'année en cours pour prodiguer des conseils en début de saison pluvieuse. Le calendrier cultural constitue un outil d'aide à la décision dans la planification des activités de semis ou de « plantations » des cultures en agriculture pluviale. Il permet aux producteurs de choisir la période optimale de semis d'une culture donnée, tenant compte de la longueur de son cycle végétatif, afin de bénéficier des conditions météorologiques favorables à un meilleur développement sur tout le cycle végétatif, et permettre par la même occasion, aux cultures de « boucler » leurs cycles avant la fin de l'hivernage..

Zone de couverture : régionale

Périodicité : à la demande

Délai de livraison : maximum 30 jours

Attestation climatique

L'attestation climatique présente le résumé climatologique décadaire et/ou mensuel passé sous forme de tableau. Elle met en évidence sur un site donné les valeurs mesurées, le nombre de jours de pluie, d'orage, le vent maxi, les températures extrêmes etc. aux dates correspondantes. L'attestation climatique est un document officiel pour justifier le retard dans l'exécution des travaux.

Zone de couverture : régionale

Périodicité : à la demande

Format du produit : fichier PDF

Délai de livraison : 7 jours

ATTESTATION CLIMATIQUE

SODEXAM/DG/DGAT/DMN/DCAM		PERIODE						
ATTESTATION CLIMATIQUE		Mai 2017						
PARAMETRE MESURE						PLUIE		
DATE	HEURE	VALEUR	DATE	HEURE	VALEUR	DATE	HEURE	VALEUR
1	1150 à 1417	53,2	11	0100 à 0330	37,5	21	0000 à 0330	21,7
2			12			22		
3	1915 à 2014	21,4	13			23		
4	1230 à 1240	2,0	14	0714 à 0729	7,8	24	0014 à 1029	25,7
5			15	1500 à 1520	12,0	25	1100 à 1120	8,0
6			16			26		
7	2008 à 2100	12,8	17	2030 à 2300	25,9	27	0030 à 0100	56,2
8	1612 à 2305	50,0	18	0545 à 0620	17,0	28	0645 à 0720	11,0
9			19	0913 à 0955	11,2	29	1315 à 1355	14,0
10			20			30		
						31		
Total décade 1		138,4	Total décade 2		156,4	Total décade 3		138,6
TOTAL MENSUEL						432,4		
RECAPITULATIF								
Valeur Totale de la décade ou du mois	Valeur maximale de la décade ou du mois	Date de la valeur maximale	NOMBRE DE JOURS					
			Pluie	vent >	Pluie	Température < ou >	Orage	Ensoleillement
432,4	87,5	11	17					

COMMENTAIRE

RECUSE PAR	VALIDE PAR	SIGNATURE DU DIRECTEUR

Figure 2. Extrait d'une attestation climatique

Note d'information : prévision agroclimatique saisonnière

La prévision agroclimatique saisonnière prévoit les cumuls pluviométriques et les caractéristiques de la saison (dates de débuts et de fin de la saison, la durée de la saison, les séquences sèches). La prévision agroclimatique saisonnière est un outil d'aide à la décision. Elle constitue une stratégie d'adaptation et d'anticipation à la variabilité pluviométrique et au changement climatique.

Zone de couverture : nationale

Périodicité : Trimestrielle, mais remise à jour tous les mois

Format du produit : fichier PDF

Formule d'abonnement : annuelle

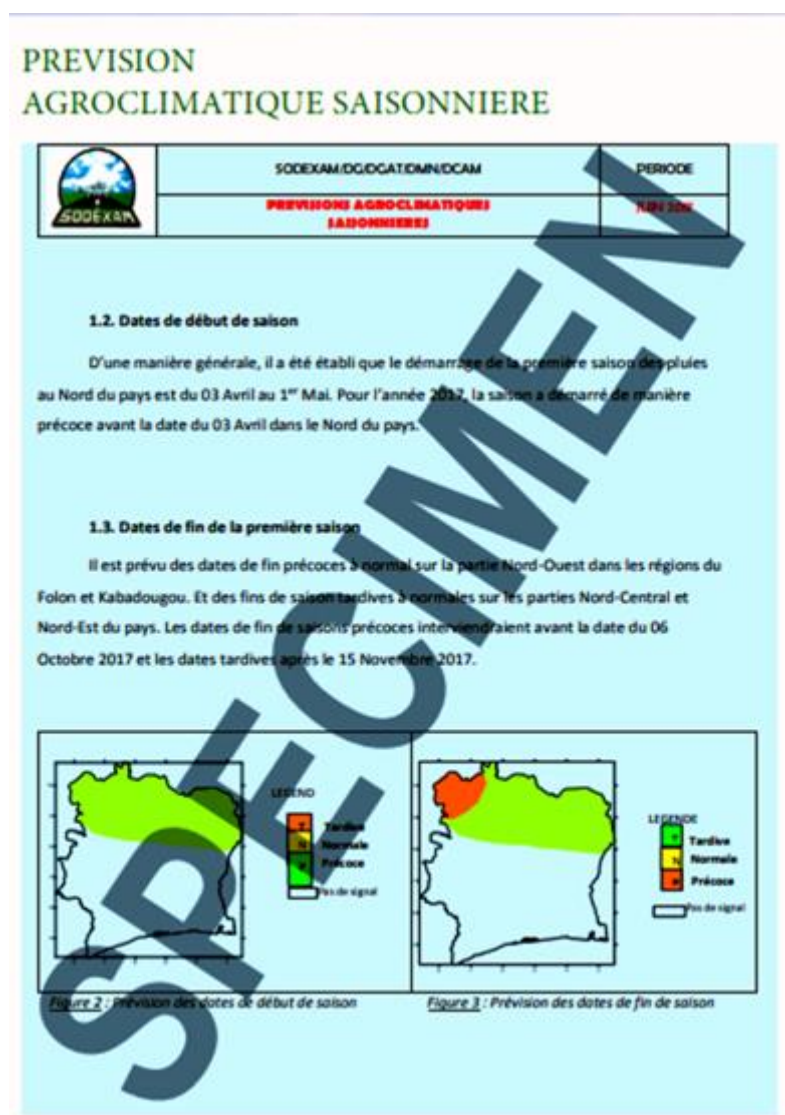


Figure 3. Extrait d'un bulletin de prévision agroclimatique saisonnière

Zonage des potentialités culturelles

Le zonage des potentialités culturelles est une cartographie de la classification d'un espace donné en fonction des conditions climatiques (pluie, température, durée de sécheresse, séquence sèche, etc.) favorables au développement d'une culture donnée. Il indique les zones les plus favorables ou les zones non favorables à une culture donnée. Le zonage des potentialités culturelles permet aux producteurs de choisir les zones agroclimatiques favorables à une culture donnée.

Zone de couverture : régionale

Périodicité : à la demande

Format du produit : fichier PDF

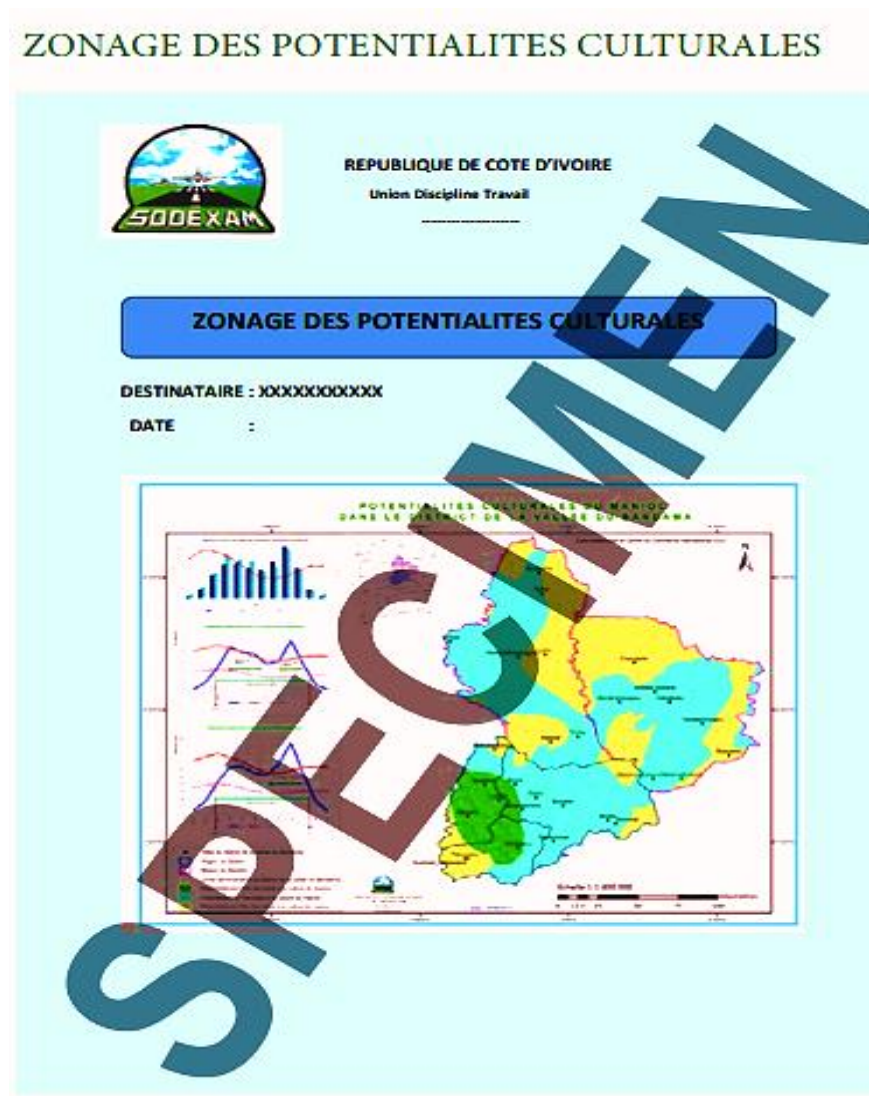


Figure 4. Extrait d'un zonage des potentialités culturelles

9

Ces prévisions portent sur plusieurs paramètres climatologiques : la température, le vent, l'état du ciel et les phénomènes probables. La validité du bulletin peut être de 24h, 48h, 72h ou 5 jours.

Zone de couverture : nationale

Périodicité : quotidienne

Format du produit : Texte et tableaux en document papier ou électronique

Moyens de transmission : Fax, mail, page web



Figure 5. Exemple de bulletin de prévision échéances de 24h à 48h - nuit



Figure 6. Exemple de bulletin de prévision échéances de 24h à 48h – après-midi

Prévision des cumuls pluviométriques

La prévision des cumuls pluviométriques donne les informations caractérisant la prévision des cumuls de pluies saisonnières, le profil pluviométrique journalier et la température de la surface de la mer. La prévision des cumuls pluviométriques est un outil d'aide à la décision. Elle constitue une stratégie d'adaptation et d'anticipation à la variabilité climatique.

Zone de couverture : régionale

Périodicité : mensuelle

Format du produit : fichier PDF

Délai de livraison : max 7 jours

PREVISION DES CUMULS PLUVIOMETRIQUES

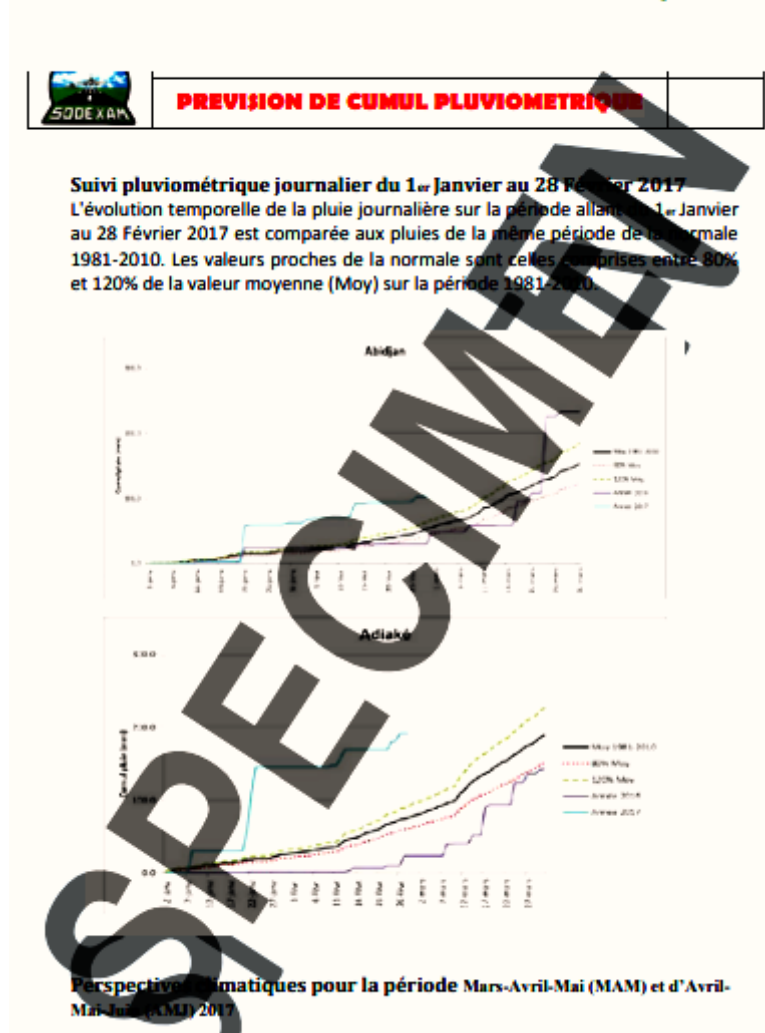


Figure 7. Extrait d'un bulletin de cumuls pluviométriques

Attestation de durée de séquences sèches

La durée de séquences sèches est le nombre de jours consécutifs non pluvieux ou de pluviométrie inférieure à un seuil donné. Elle traduit l'état de sévérité de la sécheresse et donne la répartition des jours sans pluie sur une période donnée. Elle peut être calculée pour différents pas de temps décade, mois, trimestre, année. L'attestation de durée de séquences sèches est un document qui atteste du risque agroclimatique et caractérise les pauses pluviométriques à un endroit donné sur une période donnée.

Zone de couverture : régionale

Périodicité : à la demande

Format du produit : fichier PDF

Délai de livraison : 5 jours

**ATTESTATION DE DUREE
DE SEQUENCES SECHES**



Figure 8. Extrait d'une attestation de durée de séquence sèche

Certificat d'intempéries

Le certificat d'intempéries présente la situation météorologique détaillée qui a prévalu sur une zone donnée. Ce certificat met en évidence les périodes précises des événements météorologiques et les aspects associés qui se sont produits et qui auraient pu occasionner des dommages, des dégâts matériels, un sinistre ou un accident. Il couvre une période de deux jours consécutifs. C'est un document officiel reconnu par toutes les compagnies d'assurance. Il permet d'apporter la preuve ou non que les conditions météo sont bien à l'origine du sinistre ou d'un manque à gagner, empêchement de travailler normalement, .

Zone de couverture : sur une zone bien précise (en mer comme sur terre)

Périodicité : deux jours consécutifs

Format du produit : fichier PDF

Délai de livraison : 7 jours sur terre, 12 jours en mer

CERTIFICAT D'INTEMPERIES



REPUBLIQUE DE CÔTE D'IVOIRE
Union - Discipline - Travail

CERTIFICAT D'INTEMPERIE **S**

Destinataire : XXXXXXXX

Requête : Demande de relevés météorologiques du

Sinistre : effondrement de mur à

Suite à votre requête relative à la situation météorologique qui a prévalu le à, vous trouverez ci-dessous des commentaires et des images satellites infrarouges avec quelques relevés de vents sur la station synoptique d'aéroport (Port-Bouet).

1. Description de la situation

En milieu d'après-midi du sous l'effet de la traversée des les orages se sont progressivement installés sur les régions du Littoral (Image A). Ces cellules orageuses se sont renforcées vers 17h00 GMT sur le Littoral-est et notamment sur la ville d'Abidjan (Image B).

Toutefois au cours de la nuit, la cellule orageuse présente sur Abidjan s'est progressivement dissipée avant de laisser la zone d'Abidjan sous un ciel généralement nuageux (Image C).

2. Commentaire

Au cours de l'après-midi du les foyers orageux causés par la brise n'ont pas épargné la ville et particulièrement la commune de

En effet, des averses de pluie et des vitesses de vents moyens atteignant les 19km/h ont été observées au cours de la période.

Toutefois, des foyers orageux d'une telle intensité sont susceptibles par moment de générer localement des vitesses de vents plus importantes.

NB : Nous joignons en annexe des images satellites et des données de vents relatives à votre demande sur la station d'Abidjan Aéroport (Port-Bouet).

Fait à Abidjan le

Rédigé par LE PREVISIONNISTE XXXXXX	Validé par le Chef de Département de la Prévision	Approuvé par le Directeur de la Météorologie Nationale DAOUDA KONATE
---	--	--

Figure 9. Extrait d'un certificat d'intempéries

Intensités maximales de précipitations avec durée de retour

Les intensités maximales de précipitations au pas de temps (de 5 ; 10 ; 15 ; 30 ; 45 ; 60 ; 90 ; 120 ; 150 ; 180 ; 240 min, etc.) avec durée de retour (2 ; 5 ; 10 ; 20 ; 50 ; 100 ans, etc.) sont les hauteurs des précipitations cumulées en fonction du temps et de la fréquence. C'est une analyse effectuée sur des données climatiques de plusieurs années. La prise en compte des informations d'intensités de précipitations permet de construire des ouvrages adaptés aux conditions locales afin d'éviter les dégâts liés aux précipitations.

Zone de couverture : régionale

Périodicité : à la demande

Format du produit : fichier PDF

Délai de livraison : 5 jours

INTENSITÉS MAXIMALES DE PRÉCIPITATIONS AVEC DURÉE DE RETOUR

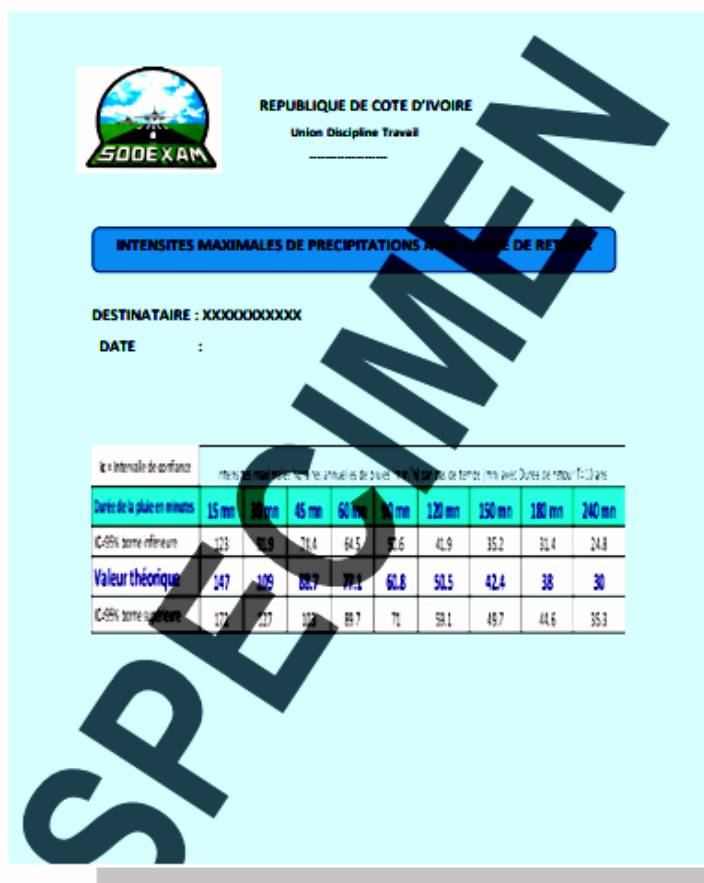


Figure 10. Extrait d'un tableau d'intensités maximales de précipitations avec durée de retour

Tableau de relevés météorologiques

Les relevés météorologiques concernent l'un ou plusieurs des paramètres suivants : pluie, force et direction du vent, températures, pression, évaporation, ETP, réserve utile (RU), rayonnement global, insolation, humidité et l'occurrence des phénomènes (grêle, orage, éclairs, brouillard, brume, nébulosité, grain...) météorologiques respectivement mesurés et observés selon les normes internationales. Les relevés météorologiques sont des données utilisées pour diverses études et recherches.

RELEVES METEOROLOGIQUES

SODEXAM/DG/DGAT/DMN/DCAg		RELEVES METEOROLOGIQUES							Mois 2017
N°	Tempo (°)	Pluie (mm)	Evaporation mm	Température vapor (°C)	Humidité relati (%)	Pression (hpa)	Pluie (mm) (en mm)	Insolation (h)	Altimétrie (m)
1	24.8	15.11	2.8	27.9	0.11	1013.6	0	7	2.6
2	26.7	1.8.11	2.6	27.8	0.11	1013.6	0	6.7	2.6
3	28.1	8.7	2.2	27.8	0.10	1013.6	7	2.2	2.6
4	28.8	15.11	1.8	27.8	0.17	1013.6	0	5.5	2.6
5	28.8	15.11	2.8	27.8	0.17	1013.6	0	5.2	2.6
6	28.8	15.11	1.7	28.8	0.17	1013.6	0	6.8	2.6
7	28.8	15.11	2.2	28.8	0.17	1013.6	0	6.8	2.6
8	22.3	15.11	2	28.8	0.15	1013.6	0	2.5	2.6
9	28.2	12.11	2.8	27.8	0.11	1013.6	0	8.0	2.6
10	28.7	15.11	2.8	27.8	0.11	1013.6	0	2.5	2.6
11	28.8	15.11	2.8	27.8	0.11	1013.6	0	2.5	2.6
12	27.8	15.11	2.8	27.8	0.11	1013.6	0	5.2	2.6
13	27.8	2.11	2.8	26.7	0.15	1013.6	1	8.7	2.6
14	27.2	15.11	2.8	26.8	0.15	1013.6	0	8.2	2.6
15	28.1	15.11	2.2	28.8	0.17	1013.6	7	7	2.6
16	28.1	15.11	2.2	27.8	0.11	1013.6	0	8	2.6
17	28.8	7.11	1.8	27.8	0.17	1013.6	7	6.6	2.6
18	28.8	15.11	1.8	28.8	0.17	1013.6	7	6.7	2.6
19	22.1	15.11	1.8	28.8	0.17	1013.6	0	2.5	2.6
20	28.8	15.11	2.8	27.2	0.11	1013.6	0	3.20	2.6
21	27.2	15.11	2.1	28.8	0.11	1013.6	0	2.2	2.6
22	28.2	15.11	2.8	27.8	0.11	1013.6	0	2.1	2.6
23	28	15.11	2.8	27	0.17	1013.6	0	3.11	2.6
24	28.7	1.8.11	1.7	27.8	0.15	1013.6	0	2.8	2.6
25	28.8	15.11	1.8	28.8	0.17	1013.6	0	8	2.6
26	28.2	15.11	2	28.8	0.17	1013.6	0	3.20	2.6
27	28.2	15.11	1.8	28.8	0.17	1013.6	0	2.8	2.6
28	28	15.11	1.8	27.1	0.17	1013.6	0	3.6	2.6
29	27.2	15.11	1.8	28.8	0.17	1013.6	0	2.2	2.6
30	28.2	15.11	1.8	28.8	0.11	1013.6	0	3.20	2.6
31	28.8	15.11	1.7	28.8	0.17	1013.6	0	3.5	2.6
32	28.8	15.11	2.8	27.1	0.11	1013.6	7.8	2.8	2.2
TOTAL	798.2	261.4	28.2	845.8	2000.0	10133.0	103.0	123.9	26.5
Moyenne	25.7	8.4	0.9	27.3	63.0	326.9	3.3	3.9	0.8

Figure 11. Extrait d'un relevé météorologique

Études spécifiques

Peu d'études spécifiques sont réalisées. Une étude sur les calendriers culturaux a été initié par le passé avec le CNRA, mais elle n'est pas allée à terme. La SODEXAM/DMN fait partie de la plateforme nationale des risques de catastrophe et dans ce cadre elle a élaboré des bulletins et alerte (inondations, feux de forêts).

- **Formations des utilisateurs,** Formation en climatologie et prévision

Elle concerne les formations dans les domaines de :

- la prévision générale
 - la prévision maritime
 - la protection et assistance aéronautique
 - la prévision numérique du temps
-
- Formation en instrumentation de base et automatique

Elle concerne les formations sur l'instrumentation météorologique :

- Conditions de mesures
- Maintenance préventive
- Réglage

Annexe 7 : exemple de bulletin agroclimatique trimestriel du CNRA



Programme Gestion durable des sols et Maîtrise de l'eau

Bulletin agro climatique

des stations du CNRA

Avril à juin 2020

KOUAME Brou, YAO Guy Fernand et N'GUESSAN Angelo Evariste

Avril 2020

Tableau 1 : Situation pluviométrique

Station CNRA	Hauteur de pluie en mm						Nombre de jours de pluie				
	Décade			Mois	Normal e*	Cumul annuel	Décade			Mois s	Cumul annuel
	1	2	3				1	2	3		
Adiopodou mé	5,0	0,0	45,8	50,8	145,7	304,8	3	0	3	6	18
Bingerville	32,2	0,0	16,9	49,1	147,3	208,2	2	0	2	4	11
Dabou	2,1	6,2	19,3	27,6	142,8	324,7	1	2	3	6	26
La Mé	15,5	31,1	9,1	55,7	159,0	191,3	2	1	1	4	16
Port Bouët	16,2	0,1	32,5	48,8	145,1	115,1	2	1	3	6	20
Gagnoa	197,9	31,7	18,0	247,6	187,7	390,0	7	3	1	11	22
Abengouro u	132,7	79,1	6,8	218,6	168,3	388,9	4	4	2	10	20
Divo	77,6	32,4	40,4	150,4	147,8	397,6	2	1	3	6	15
Bouaké CV	40,8	19,2	32,9	92,9	124,4	167,9	5	1	2	8	16
Man	67,9	68,7	9,5	146,1	145,9	283,4	3	3	2	8	17
Lataha	28,5	12,1	49,6	90,2	86,6	163,0	1	1	2	4	8

Tableau 2 : Bilan climatique des stations

Station CNRA	Bilan climatique en temps réel (mm)					Bilan climatique / normale		
	Décade précédente	Décade 1	Décade 2	Décade 3	Total Mois	Mois précédent	Mois en cours	Mois suivant
Adiopodou mé	14,4	-37,4	-40,6	5,8	-72,2	-40,1	22,7	115,2
Bingerville	10,4	-15,7	-47,8	-30,8	-94,3	-48,5	3,9	113,1
Dabou	0,7	-45,7	-42,2	-28,0	-115,9	-47,9	-0,6	75,3
La Mé	-4,9	-32,6	-17,4	-38,6	-88,6	-52,9	14,6	47,6

Port Bouët	-34,5	-34,3	-49,9	-17,0	-101,2	-72,7	-4,9	154,3
Gagnoa	-8,7	144,5	-21,3	-34,6	88,6	-41,9	28,7	49,1
Abengouro u	-14,7	79,7	26,4	-44,1	62,0	-52,5	11,7	19,0
Divo	-19,7	27,7	-16,8	-8,0	2,9	-50,8	0,3	29,2
Bouaké CV	5,4	-9,2	-32,8	-16,1	-58,1	-67,3	-26,6	-2,6
Man	44,2	25,9	25,7	-32,5	19,1	-19,6	18,9	28,7
Lataha	-24,2	-30,5	-46,9	-6,4	-83,8	-141,0	-87,4	-50,7

1 - Analyse de la situation pluviométrique du mois d'avril 2020

La pluviométrie enregistrée en avril 2020 est déficitaire par rapport à la normale 1981-2010 sur six des onze stations étudiées. Ces déficits varient de -25,3 % (Bouaké CV) à -80,7 % (Dabou). Quant aux excédents pluviométriques, ils oscillent entre 0,1 % (Man) et 31,9 % (Gagnoa).

Le nombre de jours de pluie enregistré dans le mois d'avril 2020 reste faible dans l'ensemble.

En effet, c'est seulement sur deux stations qu'on a observé 10 et 11 jours de pluie dans le mois. La décade 2 à Adiopodoumé et Bingerville n'a enregistré aucune goutte de pluie. La saison des pluies n'est pas encore bien effective.

2 - Impact des pluies du mois d'avril 2020 sur les cultures

Le bilan climatique du mois d'avril 2020 est négatif sur six des onze stations étudiées. Ces déficits hydriques varient de 58,1 mm (Bouake CV) à 115,9 mm (Dabou). Ils sont observés au niveau de la majorité des décades d'avril 2020 des stations. Cela confirme que la saison des pluies n'est pas réellement installée sur toutes les zones du pays.

Normale = Pluie du mois de la normale 1981-2010 (moyenne stabilisée de 30 ans)

Cependant, au niveau de Bouaké CV et Man, la moyenne sur 20 ans seulement (1981-2000) est prise en compte à cause de l'absence de données due à la crise sociopolitique.

Bilan climatique = Cumul des pluies – Cumul des ETP Penman. Valeurs de l'ETP Penman extraites de l'étude du BDPA de 1978 sur l'agroclimatologie de la Côte d'Ivoire.

Mai 2020

Tableau 1 : Situation pluviométrique

Station CNRA	Hauteur de pluie en mm						Nombre de jours de pluie				
	Décade			Mois	Normal e*	Cumul annuel	Décade			Mois	Cumul annuel
	1	2	3				1	2	3		
Adiopodou mé	139, 1	23,5	14,6	177,2	233,0	482,0	4	1	3	8	26
Bingerville	171, 9	0,0	45,3	217,2	249,0	425,4	2	0	4	6	17
Dabou	43,9	84,9	50,6	179,4	207,2	504,1	3	5	4	12	38
La Mé	82,6	6,9	66,6	156,1	184,6	347,4	4	2	5	11	27
Port Bouët	88,3	6,0	78,0	172,3	297,9	287,4	4	3	5	12	32
Gagnoa	58,0	59,2	88,3	205,5	197,9	595,5	6	2	5	13	35
Abengouro u	21,0	33,3	21,0	75,3	168,8	464,2	3	3	4	10	30
Divo	103, 5	28,3	0,0	131,8	174,3	529,4	5	3	0	8	23
Bouaké CV	73,1	95,8	12,6	181,5	137,4	349,4	4	2	2	8	24
Man	53,0	39,4	20,2	112,6	148,7	396,0	4	3	5	12	29
Lataha	25,5	24,3	9,6	59,4	105,3	222,4	2	2	2	6	14

Tableau 2 : Bilan climatique des stations

Station CNRA	Bilan climatique en temps réel (mm)					Bilan climatique / normale		
	Décade précédente	Décade 1	Décade 2	Décade 3	Total Mois	Mois précédent	Mois en cours	Mois suivant
Adiopodou mé	5,8	100,1	-14,5	-26,2	59,4	22,7	115,2	309,5
Bingerville	-30,8	126,8	-43,8	-1,6	81,4	3,9	113,1	355,2
Dabou	-28,0	-1,0	40,7	7,8	47,5	-0,6	75,3	334,8

La Mé	-38,6	36,6	-38,8	21,3	19,1	14,6	47,6	230,2
Port Bouët	-17,0	41,0	-40,0	28,7	29,7	-4,9	154,3	350,0
Gagnoa	-34,6	8,3	10,1	38,2	56,6	28,7	49,1	73,7
Abengourou	-44,1	-28,6	-15,0	-30,9	-74,5	11,7	19,0	81,5
Divo	-8,0	55,9	-18,5	-50,7	-13,3	0,3	29,2	110,6
Bouaké CV	-16,1	24,1	49,8	-32,4	41,5	-26,6	-2,6	14,7
Man	-32,5	13,0	-0,6	-19,8	-7,4	18,9	28,7	76,0
Lataha	-6,4	-27,5	-27,7	-41,4	-96,6	-87,4	-50,7	-15,4

1 - Analyse de la situation pluviométrique du mois de mai 2020

La pluviométrie enregistrée en mai 2020 est inférieure à celle de la normale 1981-2010 sur neuf des onze stations étudiées. Ces déficits pluviométriques varient de -12,8 % (Bingerville) à -55,4 % (Abengourou). Quant aux excédents pluviométriques, ils sont de 3,8 % à Gagnoa et 32,1 % à Bouaké CV.

Le nombre de jours de pluie du mois de mai 2020 est faible sur les stations de Bingerville (6), Lataha (6), Divo (8), Adiopodoumé (8) et Bouaké CV (8). Sur les autres stations, la répartition des pluies, en termes de nombre de jours de pluie, est acceptable dans l'ensemble car on note généralement plus de 3 jours de pluie par décade.

2 - Impact des pluies du mois de mai 2020 sur les cultures

Le bilan climatique du mois de mai 2020 est négatif sur quatre des onze stations étudiées. Ces déficits hydriques varient de 7,4 mm (Man) à 96,6 mm (Lataha). Les pluies, irrégulières et insuffisantes au cours du mois de mai 2020, ont été un handicap majeur pour la phase végétative de certaines cultures déjà mises en place.

Normale = Pluie du mois de la normale 1981-2010 (moyenne stabilisée de 30 ans)

Cependant, au niveau de Bouaké CV et Man, la moyenne sur 20 ans seulement (1981-2000) est prise en compte à cause de l'absence de données due à la crise sociopolitique.

Bilan climatique = Cumul des pluies – Cumul des ETP Penman. Valeurs de l'ETP Penman extraites de l'étude du BDPA de 1978 sur l'agroclimatologie de la Côte d'Ivoire.

Juin 2020

Tableau 1 : Situation pluviométrique

Station CNRA	Hauteur de pluie en mm						Nombre de jours de pluie				
	Décade			Mois	Normal e*	Cumul annuel	Décade			Moi s	Cumul annuel
	1	2	3				1	2	3		
Adiopodou mé	19,3	177,1	187,1	383,5	396,5	865,5	2	3	5	10	36
Bingerville	133, 5	254,7	229,1	617,3	457,6	1042,7	4	5	6	15	32
Dabou	20,0	176,0	273,8	482,0	436,9	986,1	5	6	9	20	58
La Mé	173, 2	225,1	182,6	580,9	334,1	928,3	5	9	10	24	51
Port Bouët	66,2	255,0	497,2	818,4	461,0	1105,8	5	9	10	24	56
Gagnoa	33,0	33,0	65,2	131,2	193,7	726,7	4	6	5	15	50
Abengouro u	37,3	124,4	7,2	168,9	202,6	633,1	3	5	3	11	41
Divo	31,8	46,8	117,9	196,5	220,8	725,9	4	3	4	11	34
Bouaké CV	67,4	18,3	22,5	108,2	133,7	457,6	6	3	2	11	35
Man	50,5	9,5	53,5	113,5	183,0	509,5	3	2	4	9	38
Lataha	25,0	0,0	0,0	25,0	123,6	247,4	1	0	0	1	15

Tableau 2 : Bilan climatique des stations

Station CNRA	Bilan climatique en temps réel (mm)					Bilan climatique / normale		
	Décade précédente	Décade 1	Décade 2	Décade 3	Total Mois	Mois précédent	Mois en cours	Mois suivant
Adiopodou mé	-26,2	-10,7	149,5	157,7	296,5	115,2	309,5	53,0
Bingerville	-1,6	98,9	220,6	195,5	515,0	113,1	355,2	50,1
Dabou	7,8	-15,0	143,7	238,9	367,6	75,3	334,8	61,0
La Mé	21,3	137,5	190,5	149,0	477,0	47,6	230,2	59,2

Port Bouët	28,7	28,9	218,0	460,5	707,4	154,3	350,0	44,1
Gagnoa	38,2	-7,3	-7,0	25,5	11,2	49,1	73,7	-19,8
Abengouro u	-30,9	-5,9	85,1	-31,4	47,8	19,0	81,5	30,3
Divo	-50,7	-6,0	12,2	80,1	86,3	29,2	110,6	-37,7
Bouaké CV	-32,4	26,4	-20,7	-16,5	-10,8	-2,6	14,7	-4,1
Man	-19,8	13,5	-26,5	19,5	6,5	28,7	76,0	113,5
Lataha	-41,4	-24,0	-46,0	-44,0	-114,0	-50,7	-15,4	88,1

1 - Analyse de la situation pluviométrique du mois de juin 2020

Le cumul pluviométrique du mois de juin 2020 est déficitaire par rapport à la normale 1981-2010 sur sept des onze stations étudiées. Ces déficits varient de -3,3 % (Adiopodoumé) à -79,8 % (Lataha). Quant aux excédents pluviométriques, ils oscillent entre 10,3 % (Dabou) et 77,5 % (Port Bouët).

A l'exception de Lataha (1 jour) et Man (9 jours), le nombre de jours de pluie enregistré dans le mois de juin 2020 est satisfaisant dans l'ensemble. En effet on a observé 10 à 24 jours de pluie avec généralement plus de 3 jours par décade.

2 - Impact des pluies du mois de juin 2020 sur les cultures

Le bilan climatique de juin 2020 est positif sur les stations de la zone forestière et de la région Ouest (6,5 à 515 mm). Il est par contre négatif dans les régions Centre (10,8 mm) et Nord (114 mm). Cette insuffisance des pluies a été un handicap majeur pour la mise en place et la levée des cultures annuelles (coton, igname, riz pluvial) dans certaines parties du pays.

Conclusion

L'analyse de la situation pluviométrique montre que la saison des pluies, comme les années précédentes, s'est timidement installée cette année 2020. Le déficit pluviométrique constaté au cours des mois d'avril et de mai 2020 sur la plupart des stations a été accentué en juin sur certaines localités du pays.

Normale = Pluie du mois de la normale 1981-2010 (moyenne stabilisée de 30 ans)

Cependant, au niveau de Bouaké CV et Man, la moyenne sur 20 ans seulement (1981-2000) est prise en compte à cause de l'absence de données due à la crise sociopolitique.

Bilan climatique = Cumul des pluies – Cumul des ETP Penman. Valeurs de l'ETP Penman extraites de l'étude du BDPA de 1978 sur l'agroclimatologie de la Côte d'Ivoire.

Le *bulletin mensuel agro climatique des stations du CNRA* est destiné à appuyer les programmes de recherche.

Il est édité chaque trimestre et présente, pour chaque mois :

- un tableau de la situation pluviométrique décadaire et mensuelle ;
- un tableau des bilans climatiques décadaires et mensuels ;
- l'analyse de la situation pluviométrique ;
- l'impact de la pluviométrie sur les cultures.

CNRA

Centre national de recherche agronomique

Siège social : Km 17, route de Dabou, Abidjan

01 B.P. 1740 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

Tél: (225) 22 48 96 24 -Fax: (225) 22 48 96 11

E-mail : info@cnra.ci

Site Web : www.cnra.ci

Annexe 8 : agro-industriels contactés par le groupement

Planning des réunions de	Contacts	Date et horaire de la réunion	Contacts courrier et emails	Informations clés/Observations	Retours reçu
Industriels cacao (Mondelez)	M. Kassin Emmanuel, Mondelez 57.52.34.39	1er/10/2020 13h (Téléphone)	04 décembre 2020 27 et 29 avril 2021	1 station de Barry Callebaut dans une station expérimentale à Tiassalé	
Industriels cacao (Barry Callebaut)	M. Alexandre Kaminski alexandre_kaminski@barry-callebaut.com 68.30.85.43/ 74.49.11.70	27/11/2020 (Email)	04 décembre 2020 27 et 29 avril 2021	1 station de Barry Callebaut dans une station expérimentale à Tiassalé	oui
Société de Culture Bananière (SCB)	M. Keita, Responsable Stations météorologiques 08.46.91.56	1er/10/2020 16h (Téléphone)	04 décembre 2020 27 et 29 avril 2021	13 stations Davis installées. En projet de porter à 20 le nombre de stations Davis Besoin d'un courrier officiel pour demande la coordonnées et la visite	oui
SUCAFI	M. Amani Germain, Responsable Irrigation	16/10/2020 Email	04 décembre 2020 27 et 29 avril 2021	Liste des pluviomètres et des stations nous a été fournies	Oui
PALMCI	M. Tagouya Raymond, Directeur des plantations villageoises		04 décembre 2020 27 et 29 avril 2021	3 stations installées mais pas de services climatiques	Oui
SUCRIVOIRE	M. Kouamé Ka, Directeur des plantations Borotou	27/11/2020 Email	04 décembre 2020	Existence de stations météo sur les deux sites	Oui

Planning des réunions de	Contacts	Date et horaire de la réunion	Contacts courrier et emails	Informations clés/Observations	Retours reçu
	M. Koffi Nicaise, Directeur des plantations Zuenoula		27 et 29 avril 2021		
SAPH			04 décembre 2020 27 et 29 avril 2021	-	oui

Annexe 9 : exemple de Fiche n°1 élaborée par le CILSS

Fiche (1 page N°01) « terrain pour observations « volet agronomique » :

Informations agronomiques : (fréquence: tous les quinze jours; niveau: district), pour: riz, maïs,.

(Pas trop loin d'une station de mesures météorologiques : à moins de 5 km)

En ce sens, pour compléter les observations physiques, un FORMULAIRE d'enquêtes pour LE SUIVI DES CULTURES (une page) est être utilisé pour certains sites importants méticuleusement sélectionnés.

Cette fiche doit être remplie au niveau du district le plus proche, à moins de 5 km de la station principale, la plus proche. Les observateurs de terrain peuvent émaner du Ministère de l'Agriculture, (Superviseurs et vulgarisation), certaines ONG et / ou Département météorologique (observateurs).

Ce volet des activités va nous fournir des détails qui doivent être rassemblés et résumés dans ce formulaire d'une page, à une fréquence d'observations bimensuelle à proximité d'une station agrométéorologique.

Cette Fiche sur les cultures et leurs ennemis, nécessite une formation pour être correctement remplie.

Généralité

Les observations doivent être effectuées sur des cultures qui sont cultivées dans des conditions normales dans la région agricole qui existe au voisinage de chaque station pluviométrique ou station météorologique.

Le but et les objectifs de l'observation biologique sont d'évaluer l'état des cultures, les phases phenologiques accusées, les facteurs climatiques défavorables, l'incidence des ravageurs et des maladies des plantes. Elle pourra concerner aussi, aussi; la disponibilité des pâturages,

ainsi que l'itinéraire de déplacement du bétail, la transhumance, si elle est pratiquée et l'appréciation du rendement attendu par rapport à l'année dernière.

Ces observations concernent:

- Stade atteint par la culture (développement)
- La croissance et état phytosanitaire des cultures
- Les effets indésirables ayant impacté les cultures lors de la dernière période considérée
- La récolte prévue cette année par rapport à la récolte de l'an dernier (riz de montagne ou pluvial).
- Peut-être aussi des observations sur les pâturages (au Nord du pays)

Concernant la santé du bétail, la transhumance et la disponibilité des pâturages

Cette partie peut concerner si nécessaire, par exemple le Système d'alerte précoce pour l'élevage (LEWS): animaux et fourrage, conditions de points d'eau. Le CNSC peut faire partie alors, des travaux du groupe de travail sur le suivi et l'adaptation au CC en raison de l'importance de l'élevage dans la sécurité alimentaire.

L'évaluation peut être effectuée (avec l'aide d'autres services) en utilisant:

- Certaines informations (santé) recueillies auprès des services techniques / vétérinaires du zoo départemental (santé des animaux),
 ◇Ministère de l'agriculture.
- Biomasse estimée par NDVI et à l'aide du modèle de bilan hydrique utilisé pour le pâturage et les fourrages.
- Transhumance et déplacement du bétail: itinéraires et dates grâce aux enquêtes obtenues auprès des moniteurs de terrain.

Informations hydrologiques

- Niveau d'eau le plus bas ou le plus élevé des rivières les plus importantes de la région (4 fleuves en Côte d'Ivoire).
- Niveau des rivières, des lacs et de la nappe phréatique dans les puits.
- Niveau et débits des rivières, débits des sources, des ruisseaux et des rivières.

Remarque: En général, le personnel professionnel des DMN est censé être formé à l'usage des techniques agrométéorologiques et à l'utilisation du matériel et des logiciels métiers, appropriés.