



République du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi



RAPPORT TECHNIQUE 2024



Centre de Suivi Ecologique

Sommaire

Mot du Directeur Général.....	4
Le CSE en chiffres en 2024.....	6
Domaines d'intervention.....	7
Veille environnementale.....	8
Evaluation environnementale et gestion des risques.....	14
Climat.....	16
Dégradation des terres.....	20
Biodiversité, écosystèmes et services écosystémiques.....	22
Interface Terre-Océan.....	28
Innovation technologique.....	30
Genre, équité et jeunesse.....	40
Perspectives d'amélioration.....	44
Alignement politique des interventions du CSE.....	46
Alignement avec l'agenda 2063.....	46
Alignement avec la vision Sénégal 2050.....	47
Alignement avec le plan stratégique 2023-2027 du CSE.....	48
Publications en 2024.....	50
Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal.....	50
Feuille de route nationale pour des infrastructures de transport résilientes au Sénégal.....	51
Gouvernance foncière.....	51
Liste des publications scientifiques en 2024.....	52
Travaux de Master soutenus avec succès.....	54
Profil des stagiaires reçus et encadrés par le CSE en 2024.....	55
Principaux partenaires du CSE en 2024.....	56

Couverture :

Des bovins s'abreuvent dans un point d'eau au cœur d'une zone pastorale du Sahel. Photos : Simon Taugourdeau

Mot du Directeur Général

Monsieur le Président ;
Chers membres de l'Assemblée générale ;
Chers partenaires ;

Le Centre de Suivi Écologique (CSE) aura 40 ans en 2026. Pendant quatre décennies le centre a fortement contribué à la connaissance et à la gestion durable des ressources naturelles et de l'environnement. Le Sénégal a adopté en 2024 la stratégie nationale « Sénégal 2050 : Agenda national de transformation » avec une vision 2050 qui fait des problématiques environnementales une priorité pour un développement équitable et durable. La nouvelle Lettre de politique de développement du secteur de l'environnement et de la transition écologique (LPSETE 2025-2029) qui s'articule à la vision Sénégal 2050 a fortement inspiré l'élaboration du plan d'actions 2024 du CSE et sa mise en œuvre.

Conformément à l'objectif général de son plan stratégique 2023-2027 qui est de «Contribuer à l'amélioration des données et informations écologiques pour asseoir les bases d'une trajectoire de développement durable et résilient », les activités mises en œuvre par le CSE ont contribué à plusieurs impacts essentiels pour le développement et la préservation de l'environnement.

Ainsi, l'année 2025 a été une année de croissance et de réussite pour notre entreprise. Nous avons atteint des objectifs importants et avons renforcé notre position de leader dans notre secteur. Dans ce rapport, nous vous présentons un aperçu de nos réalisations, de nos défis et de nos perspectives d'avenir.

Nos actions sont nombreuses mais les plus saillantes sont celles qui portent sur le suivi de la campagne agropastorale, de la biomasse fourragère et des feux de brousse. L'ampleur des feux de brousse a été exceptionnelle en 2024, affectant une superficie de 130 000 ha dont 40,74 % sont relevés dans les aires protégées. En alliant les surfaces brûlées et les mesures de la biomasse, on a pu mieux comprendre les conséquences écologiques des systèmes de production grâce à la combinaison des technologies modernes—drones et images satellitaires—avec un dispositif classique amélioré de suivi environnemental sur le terrain. Ces avancées nous ont permis d'améliorer la précision du suivi pastoral, agricole, aquatique et d'avoir une meilleure anticipation de la vulnérabilité de nos écosystèmes à l'échelle du territoire national.

Avec l'attention particulière portée sur la préservation des conditions de vie des populations, nous avons produit des informations environnementales sur la qualité des eaux et des sols et la réalisation de l'étude d'impact sanitaire de la décharge de Mbeubeuss, une cartographie détaillée de la salinité des terres dans le Saloum, pour n'en citer que ces exemples. Au-delà

de constater les déterminants des risques, le CSE a mis en place des projets transformateurs dans le domaine de la restauration des terres dégradées (par la salinisation) dans la région de Fatick. Le centre est fier d'avoir démontré que l'utilisation de techniques simples de compostage, de phosphatage de fond, de sélection de semences adaptées et la mise en place de digues anti-sel ou de retenue d'eau a permis de réhabiliter plusieurs centaines d'hectares de terres pour assurer la résilience des écosystèmes et des communautés.

Ces avancées opérationnelles ont permis au CSE d'affirmer son leadership dans la mise en œuvre de projets climatiques. En 2024 le CSE a eu l'approbation de deux programmes phares sur l'agriculture résiliente avec le projet de mise à l'échelle des fermes familiales et villageoises intégrées « Naatangué » et un autre sur le Développement de modèles agro-sylvo-pastoraux pour une agriculture durable et la préservation de l'environnement ». Nous poursuivons cet effort avec une série de notes conceptuelles qui permettront d'améliorer l'accès des collectivités au financement climatique.

L'importance de la Conservation de la biodiversité, s'est traduite par la consolidation de notre rôle dans la dynamique sous-régionale portant sur l'observatoire des aires protégées en Afrique de l'ouest (OBAPAO). Nous sommes ainsi devenus membres du cercle restreint des trois African Regional Centers of Excellence (ARCx) de l'Union européenne : Le Centre d'excellence pour la Biodiversité et les Écosystèmes en Afrique de l'Ouest (CEBio-Eco/AO). Ce travail complète la présence remarquable du CSE dans le suivi des écosystèmes côtiers avec la production de quatre (4) bulletins sur les enjeux liés à la gestion du littoral dans la région ouest-africaine.

L'année 2024, verra la finalisation de la cinquième édition de l'annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal qui aborde plusieurs thématiques environnementales prioritaires du pays et qui est adossé à l'annuaire des données environnementales. Sur ces données produites et compilées par le CSE nous avons pu publier des articles scientifiques et animer des séminaires et des formations au profit de plusieurs types d'acteurs de l'écosystème.

Au plan financier, le CSE a bénéficié du soutien de l'État et de plusieurs partenaires à qui nous adressons nos sincères remerciements. Nous sommes fiers de notre équipe et de nos partenaires qui ont travaillé ensemble pour atteindre ces résultats.

Je vous invite à consulter ce rapport. Les codes QR vous permettront d'avoir plus de détails sur nos actions, nos résultats.

Avec toute ma reconnaissance et mon engagement à servir,

Dr. Cheikh MBOW

Directeur Général

Le CSE en chiffres en 2024

70+

partenaires techniques
et financiers

36

projets et programmes
dans 25 pays en Afrique

05

travaux de recherche encadrés
(masters, doctorats, et post-docs)



Domaines d'intervention

08

domaines
d'intervention

01. Veille environnementale

02. Evaluation environnementale et gestion des risques

03. Climat

04. Dégradation des terres

05. Biodiversité, écosystèmes et services écosystémiques

06. Interface Terre-Océan

07. Innovation technologique

08. Genre, équité et jeunesse



Une éleveuse veille sur son troupeau dans la brume matinale. Photo : Simon Taugourdeau



Veille environnementale

Dans le cadre de sa mission de suivi régulier des ressources naturelles, en particulier pastorales, le Centre de Suivi Écologique assure chaque année le suivi de la campagne agropastorale, de la biomasse fourragère et des feux de brousse, à l'échelle nationale.

Suivi de la campagne agropastorale

L'année 2024 a été marquée par une installation normale de la saison des pluies sur une bonne partie du pays, à l'exception de quelques localités du sud-ouest où le démarrage a été relativement précoce.

Le démarrage de la croissance de la végétation a été normal à précoce au sud et sud-est du pays. Cependant, au centre et au nord, un retard d'une à deux, voire trois décades, a été observé dans la Zone Sylvopastorale, le Bassin Arachidier, les Niayes et la Vallée du Fleuve Sénégal. A cela s'ajoutent les pauses pluviométriques enregistrées dans ces zones au mois de juillet et en début août.

MÉTHODOLOGIE

Ce suivi, réalisé tous les dix jours (décade), couvre la période de juin à octobre et s'intéresse à l'évolution de la végétation par département dans les différentes zones éco-géographiques (ZEG) du Sénégal. Pour évaluer l'état de la végétation, des indices satellitaires comme le NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) (Figure 1a) et le VCI (*Vegetation Condition Index*) (Figure 1b) sont utilisés. Ces indices permettent : soit de suivre la croissance végétative, soit de détecter d'éventuelles anomalies de croissance par rapport à la moyenne historique.

En complément, des cartes du démarrage de la croissance de la végétation, appelées SoS (*Start of Season*) (Figure 1c), sont produites. Elles indiquent les décades de retard ou d'avance de la croissance végétative par rapport à une moyenne historique, permettant ainsi d'évaluer la précocité ou le retard de croissance de la saison en cours.



Suivi de la
campagne
agropastorale
2024

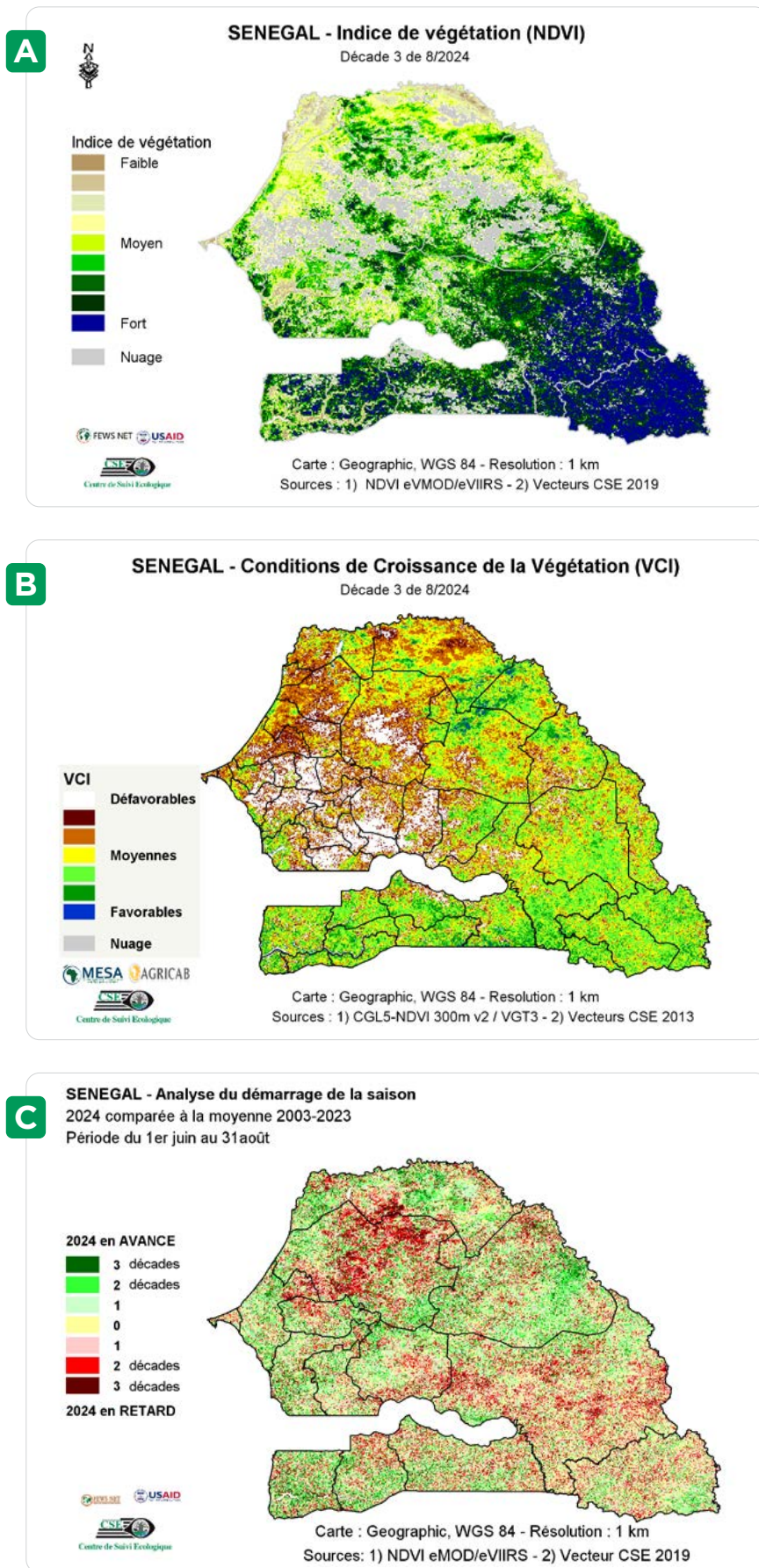


Figure 1 : Cartes de la troisième décade du mois d'août 2024 : A. NDVI – B. VCI
C. SoS : Analyse du démarrage de la croissance de la végétation

Suivi de la biomasse fourragère

Le profil de la saison des pluies a eu comme résultat majeur une baisse de la production de biomasse fourragère dans presque tout le pays par rapport à l'année précédente (2023) et à la moyenne des cinq dernières années (2019-2023) particulièrement dans la région de Tambacounda, le département de Podor et le nord du département de Linguère.

L'analyse du bilan fourrager à la fin de la campagne 2024 (Figure 3) a montré que, sur les quarante-deux (42) départements suivis, vingt-trois (23) sont excédentaires et dix-neuf (19) déficitaires.

Le déficit de fourrage a été plus marqué dans la partie ouest du Bassin Arachidier et de la Zone Sylvopastorale (départements Linguère et Kébémér).

Le département de Podor avait enregistré un bilan légèrement déficitaire. Par contre, le bilan fourrager a été excédentaire dans les zones d'accueil des transhumants notamment dans les départements de Goudiry, Tambacounda, Bakel, Koumpentoum, Malem Hodar et Kounghoul.

MÉTHODOLOGIE

Depuis près de quarante (40) ans, le CSE réalise également chaque année une évaluation de la production de biomasse fourragère dans les parcours naturels du Sénégal. Le suivi de la végétation ligneuse et herbacée est fait suivant une approche combinée utilisant des données satellitaires (NDVI) sur une base décadaire pendant la période de croissance végétative, généralement de juin à octobre, et des données de terrain provenant de sites de contrôle au sol (SCS), répartis dans les principales ZEG du Sénégal. La corrélation entre l'indice satellitaire (NDVI) et les mesures de biomasse obtenues sur le terrain permet de fournir des informations fiables sur la quantité et la qualité de la biomasse végétale disponible ainsi que sur sa répartition spatiale à l'échelle nationale (Figure 2). Les statistiques de biomasse fourragère sont par la suite analysées en combinaison avec les populations animales (bovin, ovin, caprin, équin, asin et camelin) afin d'établir le bilan fourrager de chaque département du Sénégal à la fin de la saison des pluies.



**Bulletins
décennaires par
mois sur le suivi
de croissance de
la végétation**

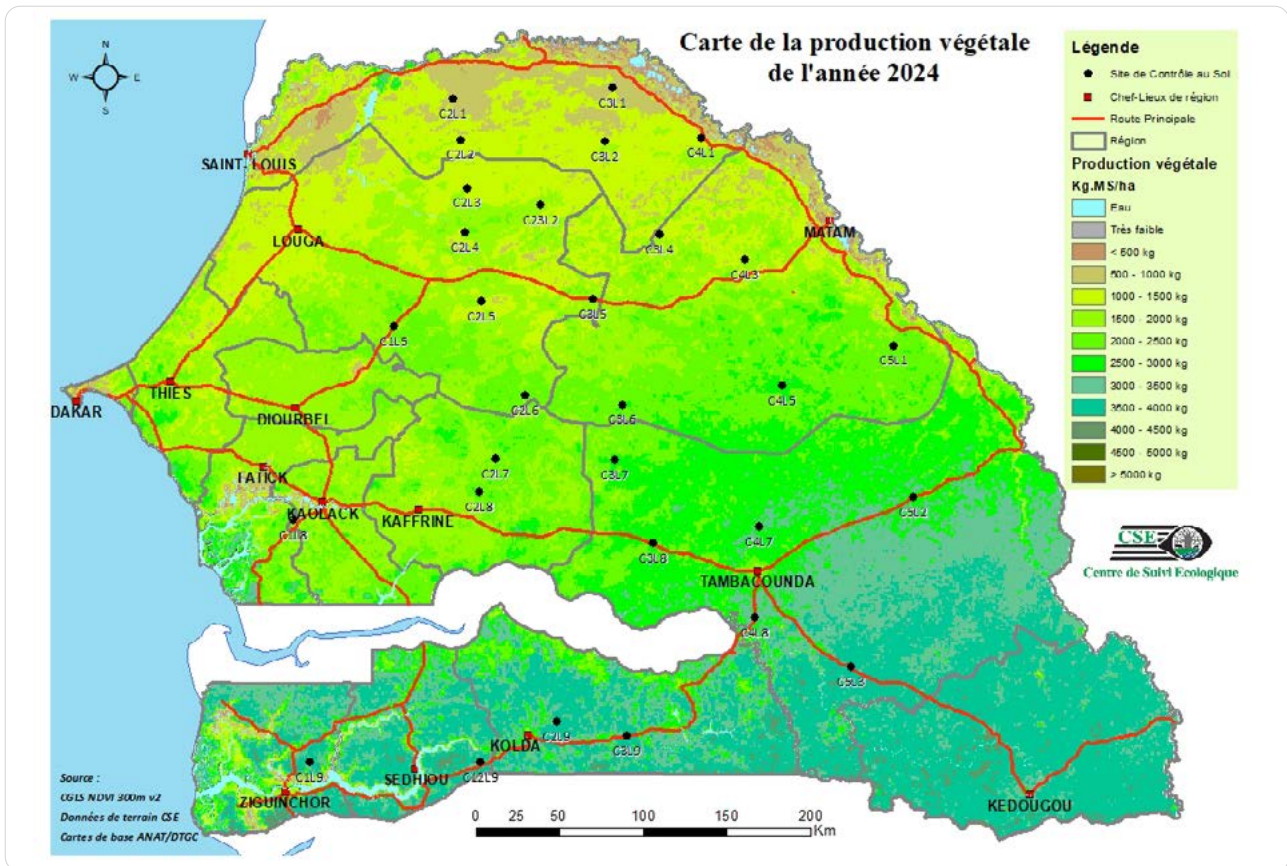


Figure 2 : Carte de la production végétale de l'année 2024

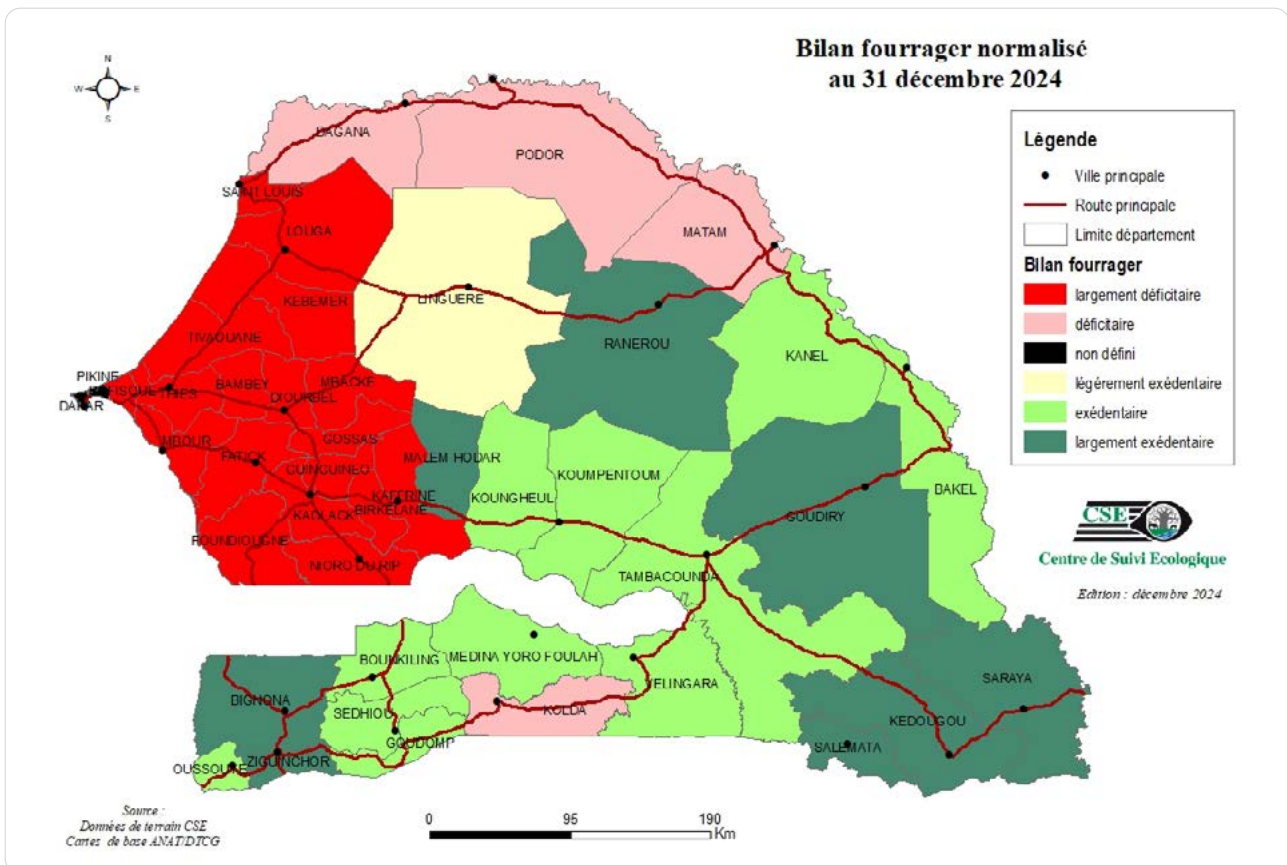


Figure 3 : Bilan fourrager actualisé par département du Sénégal au 31 décembre 2024

Suivi des feux

Entre 2020 et 2024 le CSE a produit une centaine de bulletins, chaque année une trentaine de bulletins hebdomadaires sont publiés au cours de la campagne du suivi des feux entre juin et octobre (Figure 4). Ces documents informent sur les occurrences et les superficies brutes brûlées aux échelles nationale, régionale et départementale (Tableau 1).

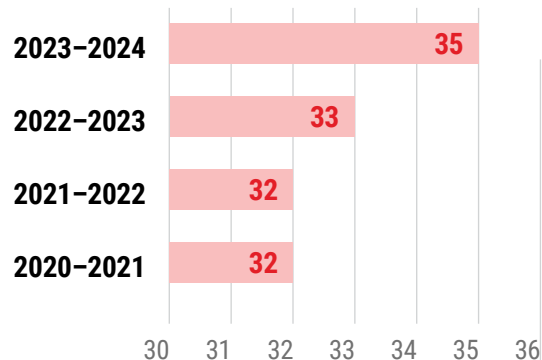


Figure 4: Nombre de bulletins produits par année au cours de la campagne de suivi des feux de 2020 à 2024

Tableau 1 : Superficies brûlées (en ha) par région entre les saisons 2021-2022, 2022-2023 et 2023-2024

Région	Saison 2021-2022	Saison 2022-2023	Saison 2023-2024
Dakar	157	0	0
Diourbel	0	0	0
Thiès	314	553	681
Fatick	1 243	1 929	1 304
Kaolack	235	2 742	1 382
Saint louis	5 005	1 871	3 317
Louga	392	1 127	4 007
Ziguinchor	21 462	28 193	27 779
Kaffrine	15 788	17 411	49 729
Sédhiou	43 924	55 369	53 430
Matam	30 266	49 508	64 863
Kolda	79 676	95 095	109 508
Kédougou	114 759	134 794	137 809
Tambacounda	196 782	292 598	216 845
Total	510 003	681 190	670 654

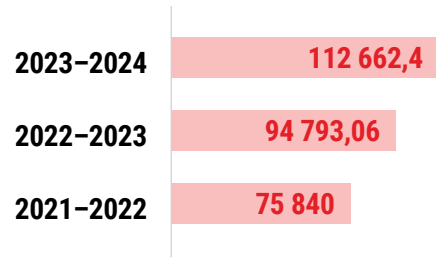
MÉTHODOLOGIE

Le suivi des feux repose sur l'utilisation de données de télédétection. Les données satellitaires de types **MODIS** (Moderate Resolution Imaging Spectro radiometer) relatives aux feux sont téléchargées à partir du site de la NASA avant d'être traitées et analysées. Il s'agit de données acquises quotidiennement. Pour le calcul des statistiques, des masques spatio-temporels sont appliqués aux données brutes de feux, enregistrées durant la campagne de suivi. Le masque temporel est élaboré sur la base des arrêtés départementaux de mise à feu précoce alors que le masque spatial est constitué des zones habitées, des zones humides et des zones agricoles.



Rapport de la
campagne de
suivi des feux
2023-2024

Il est à noter que 40,74 % des superficies affectées par les feux de brousse ont été observés dans les aires protégées (AP). Ces proportions ont augmenté de 33,65 % par rapport à la campagne précédente (Figure 5).



De façon générale les superficies affectées par les feux ont tendance à augmenter d'année en année dans ces zones avec un pic de plus de 110 000 ha au cours de la campagne 2023-2024.

Figure 5: Situation des cas de feu (superficie en hectare) dans les aires protégées au cours des campagnes 2022 à 2024

Les aires protégées les plus touchées ont été le Parc National du Niokolo-Koba (PNNK), qui concentre 34,43 % des feux de brousse détectés dans les AP, et la Réserve de faune du Ferlo-Sud (25,86 %).

Les autres zones, affectées dans une moindre mesure, incluent la Réserve sylvo-pastorale du Sine-Saloum, Sab-Sabré, Doli et Louguéré Tioli ainsi que les forêts classées de Diambour, Tambacounda Nord, Bari et Kassas (Figure 6).

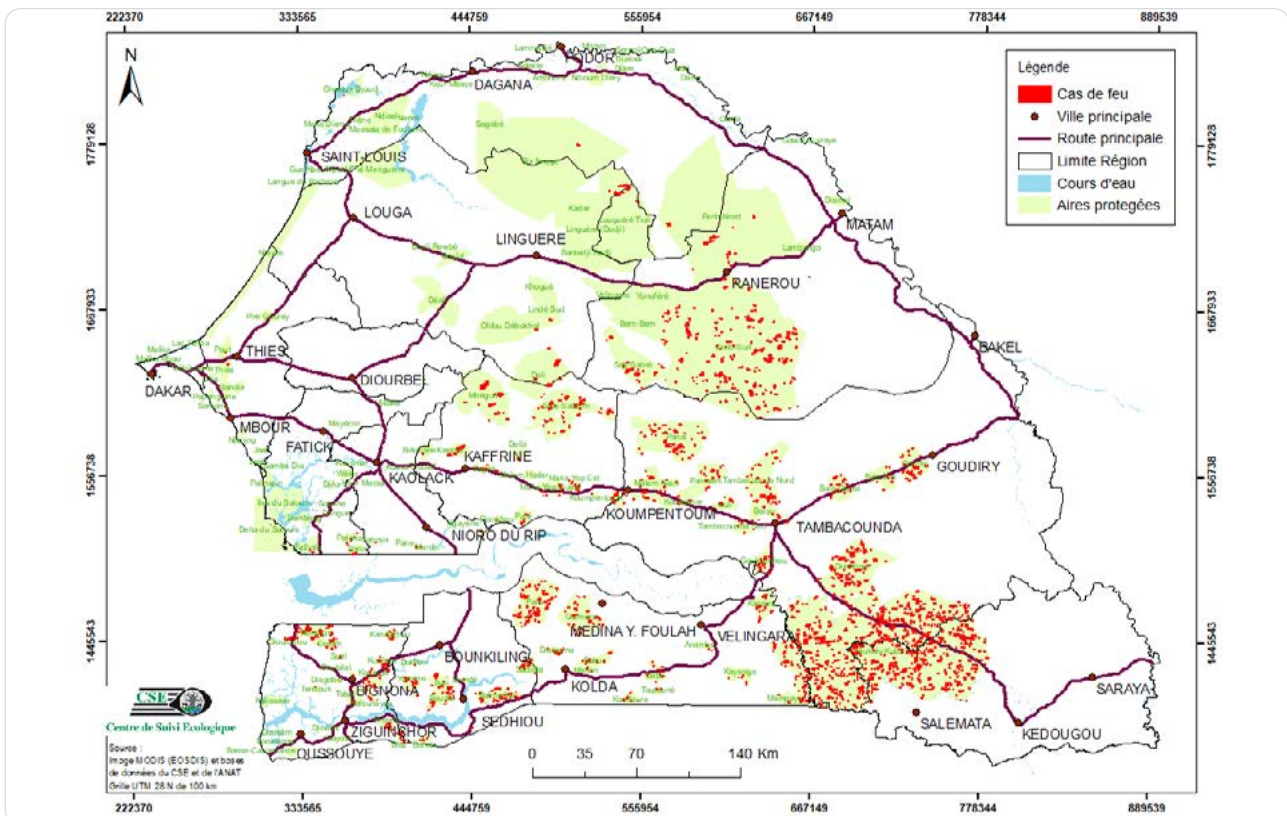


Figure 6 : Situation des cas de feu dans les aires protégées en 2024



Evaluation environnementale et gestion des risques

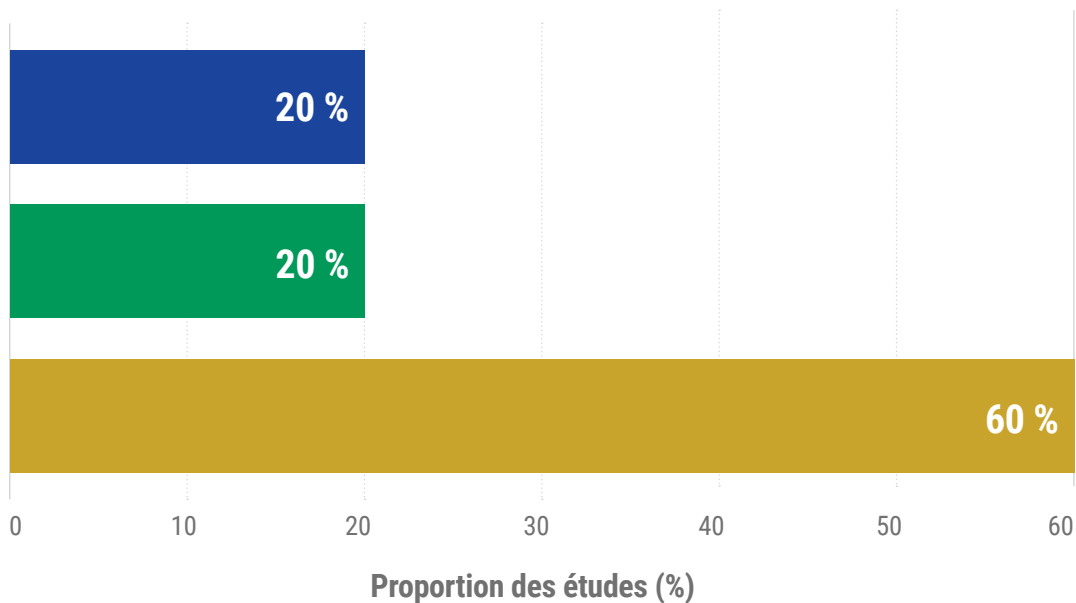
Le CSE est agréé depuis 2006 pour la réalisation d'études environnementales.

En 2024, les activités ont porté essentiellement sur le suivi et la surveillance environnementale, en appui à la mise en œuvre d'initiatives majeures au Sénégal. Plus spécifiquement, les activités ont porté sur :

- Le suivi de la qualité des eaux et des sols à travers des mesures in situ de paramètres physico-chimiques et des prélèvements d'échantillons suivis d'analyses au laboratoire pour étudier l'impact des activités de valorisation d'aménagements et/ou d'infrastructures sur les composantes environnementales.
- La réalisation de l'étude de l'impact sanitaire de la principale décharge de la ville Dakar, avec pour principal résultat une cartographie de l'évolution historique du site depuis son installation à nos jours, un bilan des activités socio-économiques autour du site, une typologie des déchets ainsi que l'identification des principales sources de pollution du site.
- L'établissement de la situation de référence de la qualité des eaux, des sols et de l'air au sud du Sénégal avant le démarrage effectif de projet, combiné à une cartographie détaillée de l'occupation du sol grâce à des images de drones à très haute résolution.
- La réalisation d'études techniques en préludes aux Solutions Fondées sur la Nature (SFN) pour l'adaptation des communautés côtières face aux effets des changements climatiques (situation de référence du trait de côte, screening environnemental et étude d'impacts...).



**Rapports de
caractérisation
des sites**






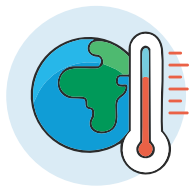
-  Suivi de la qualité des eaux et des sols
-  Etude d'impact sanitaire de la décharge de Dakar
-  Ligne de base eaux, sols et air + cartographie par drone

Figure 7 : Répartition des études d'évaluation environnementale et gestion des risques réalisées en 2024



Ordures brûlées dans les rues de Ziguinchor. Photo : Jon Evans



Climat

Le CSE joue un rôle clef dans les efforts de lutte contre les effets du changement climatique.

Le centre contribue significativement à la fourniture de réponses d'adaptation et d'atténuation au Sénégal et en Afrique, afin de promouvoir une économie résiliente et sobre en carbone. En 2024, les efforts ont porté sur l'assistance technique apportée aux institutions nationales dans le cadre de la coopération sud-sud et aux collectivités territoriales du Sénégal pour un meilleur accès aux financements climatiques et aux instruments de planification territoriale ; le renforcement de la mise en œuvre de l'action climatique dans le cadre des initiatives en cours.

À l'échelle continentale, les initiatives visant à renforcer l'accès direct aux financements climatiques, à favoriser le partage d'expériences, l'apprentissage mutuel et la gestion des connaissances se poursuivent.

En 2024, un accompagnement est apporté à sept pays africains dans le cadre de leur processus d'accréditation auprès des Fonds d'Adaptation, du Fonds Vert pour le Climat et/ou de la programmation climatique.

Le Burkina Faso (Fonds d'Intervention pour l'Environnement - FIE), la Zambie (*Zambia Industrial Commercial Bank-ZICB*) et le Cameroun (Fonds Spécial d'Équipement et d'Intervention Intercommunale - FEICOM) sont engagés dans la démarche d'accréditation. Le Burundi (Office Burundais pour la Protection de l'Environnement - OBPE), le Niger (Banque Agricole du Niger - BAGRI) et le Togo (Office de Développement et d'Exploitation des Forêts - ODEF) bénéficient d'un appui sur les volets accréditation, implication du secteur privé et développement de projets liés au climat. Enfin, le Ghana reçoit un soutien spécifique pour le renforcement des capacités des organisations de la société civile en vue de la mise en œuvre de la CDN (Tableau 2).

Tableau 2 : Pays accompagnés par le CSE dans la mise en œuvre de l'action climatique en 2024

Pays	Accréditation	Secteur Privé	Projets climat	Renforcement capacités CDN
Ghana (OSC)				✓
Togo (ODEF)	✓	✓	✓	
Niger (BAGRI)	✓	✓	✓	
Burundi (OBPE)	✓	✓	✓	
Zambie (ZICB)	✓			
Burkina Faso (FIE)	✓			
Cameroun (FEICOM)	✓			

En termes de mobilisation des ressources, le CSE a soutenu, en sa qualité d'entité accréditée, le développement et l'approbation d'initiatives phares sur l'agriculture résiliente au Sénégal par le Fonds Vert Climat (FVC) et le Fonds d'Adaptation (FA) (Tableau 3).

Tableau 3 : Projets approuvés en 2024

Nom du projet	Objectif principal	Bailleur / Financement	Montant
Mise à l'échelle des fermes familiales et villageoises intégrées « Naatangué »	Promouvoir une agriculture résiliente au Sénégal à travers les fermes familiales et villageoises intégrées-ANIDA	Fonds Vert Climat (FVC)	9 050 089 Euros
Projet « Djigui Niokolo : Développement de modèles agro-sylvo-pastoraux pour une agriculture durable et la préservation de l'environnement »	Développer et promouvoir des systèmes agro-sylvo-pastoraux écologiquement durables et économiquement efficaces.	Fonds d'Adaptation (fenêtre Innovation – Grant)	244 459 Dollars

En ce qui concerne le développement de nouveaux projets, les efforts ont essentiellement porté sur l'accès au financement des collectivités territoriales. Le CSE a en effet conduit en 2024 le développement de quatre notes conceptuelles portées par des collectivités territoriales du Sénégal en vue d'une soumission aux mécanismes financiers de la CCNUCC dans divers domaines (voir tableau 4 et figure 8).

Tableau 4 : Projets en développement en 2024

Nom du projet	Région couverte	Bailleur Cible	Montant (\$)
Renforcement de la résilience des communautés dans la vallée morte du Sine	Fatick	Fonds pour l'Adaptation (FA)	5 000 000
Optimisation de modèles économiques et environnementaux à travers la mise en œuvre de solutions off-grid d'énergies renouvelables	Saint Louis	Fonds Vert Climat (FVC)	10 000 000
Résilience des communautés face aux effets du changement climatique : réponses territoriales portées par l'intercommunalité du Sine	Fatick	Fonds pour l'Adaptation (FA)	10 000 000
Renforcement de la résilience des communautés aux chocs climatiques induits par la désertification dans la région de Matam	Matam	Fonds Vert Climat (FVC)	10 000 000

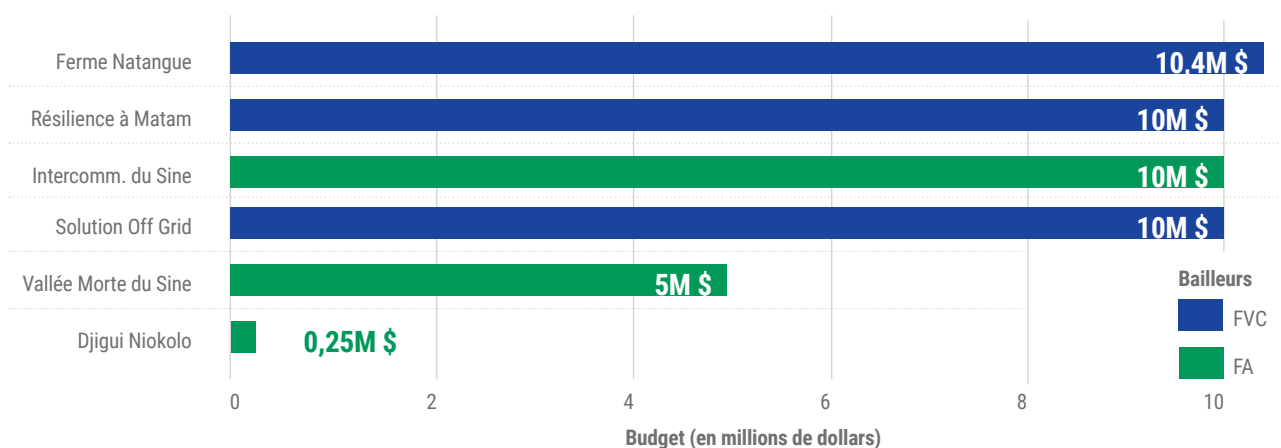


Figure 8 : Budgets des projets approuvés et/ou en cours de développement en 2024

Au niveau local, les efforts se sont poursuivis dans la conception d'outils de planification territoriale du climat : les plans locaux d'adaptation au changement climatique (PLACC). En 2024 le CSE a élaboré cinq (5) PLACC pour les Aires Marines Protégées d'Ufoyaal Kassa-Bandial et de Kassa-Balantacounda-Kaloune au Sénégal, pour le Parc National du Banc d'Arguin en Mauritanie, et ceux de Niumi et Jukado en Gambie.

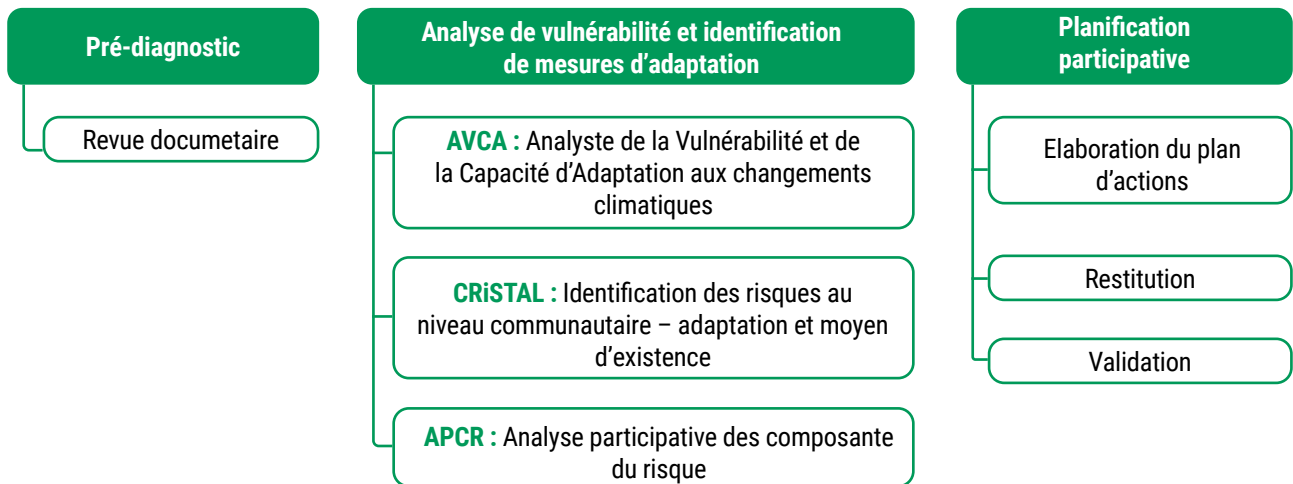


Figure 9 : Processus d'élaboration d'un PLACC

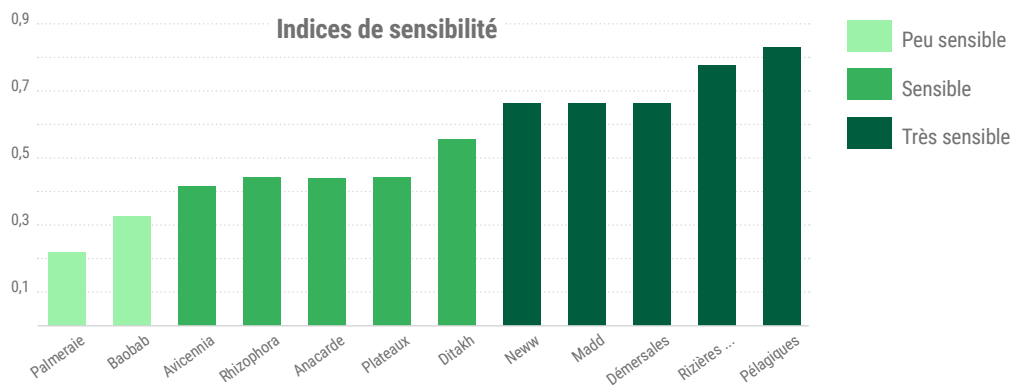


Figure 10 : Indice de sensibilité des ressources de l'AMP de Kalone Bliss Kassa

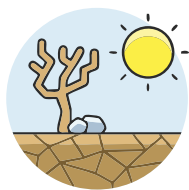
Au titre de de la mise en œuvre de l'action climatique, les initiatives en cours au Sénégal ont permis la réalisation de progrès remarquables notamment la restauration des bases productives des terres salées dans les zones ciblées, contribuant ainsi à améliorer les conditions de vie des populations locales.

MÉTHODOLOGIE

Le travail est basé sur une analyse participative de la vulnérabilité et du risque climatique qui s'inspire de la définition du Groupe Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) selon laquelle la vulnérabilité est fonction de l'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation. Cette analyse a permis d'identifier les aléas les plus récurrents dans les aires protégées ciblées, les impacts potentiels ainsi que les options d'adaptation. L'évaluation est réalisée en trois étapes décrites dans le schéma ci-dessus (figures 9 et 10).



Lien vers les
rapports
PLACC



Dégradation des terres



Terres dégradée dans le Ferlo. Photo : CSE

Grâce aux efforts du CSE et de ses partenaires, d'importants progrès ont été réalisés dans la restauration des terres dégradées (salinisation) des départements de Fatick et de Foundiougne, au centre du Sénégal. Parmi les résultants marquants :

- L'utilisation de semences tolérantes au sel et de pratiques agricoles adaptées (amendement organique et minéral des sols à travers la création de treize (13) plateformes de compostage, chacune ayant une capacité de production de compost pouvant atteindre 54 tonnes, associée au phosphatage de fond des terres) a abouti à une nette amélioration de la fertilité des sols et permis la reprise des activités rizicoles dans les vallées restaurées et dessalées. En 2024 cela a abouti à l'augmentation des rendements agricoles :
 - **7,5 tonnes par hectare** à Aidara (Commune de Toubacouta) avec la variété War 77 cultivée en bas-fonds ;
 - **6,8 tonnes par hectare** à Bouly (Commune de Diossong) avec la variété ISRIZ-12 ;

- **5,7 tonnes par hectare** à Loul Sessene avec la variété ISRIZ 10 cultivée sur des terres de plateaux salées.
- La mise en place d'un système de multiplication de semences certifiées par l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) qui garantit un accès durable à des intrants de qualité ;
- La construction d'infrastructures de production (digues anti-sel et de retenue d'eau, bassins aquacoles et bassins de rétention) et de stockage (entrepôts et banques céréalières) a permis de réduire les pertes post récolte et de sécuriser l'approvisionnement en nourriture des communautés les plus vulnérables situées dans les zones affectées par l'insécurité alimentaire ;
- L'aménagement de sept périmètres maraîchers équipés de systèmes d'irrigation mixtes a contribué à réduire la pénibilité du travail des femmes ;
- L'intégration de solutions douces, telles que le reboisement des zones terrestres et la réhabilitation des mangroves (reboisement 142 ha de mangroves), a eu pour effet de stabiliser les sols et servi de protections naturelles contre la salinisation.

Ces activités ont significativement contribué à l'autonomisation des producteurs et favorisé l'adoption de pratiques agricoles plus résilientes particulièrement face aux défis posés par la salinisation des sols.



Reboisement de mangroves. Photo : CSE



Biodiversité, écosystèmes et services écosystémiques

Le CSE au cœur des dispositifs de coopération scientifique et technique sur la biodiversité en Afrique l'Ouest

Le CSE lead du consortium de l'observatoire pour les aires protégées en Afrique de l'ouest (OBAPAO), abrite le Centre d'excellence pour la Biodiversité et les Ecosystèmes en Afrique de l'Ouest (CEBio-Eco/AO) qui est un des trois centres d'excellence sur la biodiversité, soutenu en Afrique subsaharienne dans le cadre du green deal de l'Union européenne.

L'objectif global du CEBio-Eco/AO est que « les écosystèmes d'Afrique de l'Ouest sont durablement préservés et gérés, et contribuent au bien-être des populations qui en dépendent et de l'humanité dans son ensemble, grâce à une gestion durable par une prise de décision basée sur des informations crédibles et régulièrement mises à jour ».

Par ailleurs, le Consortium OBAPAO à travers le CSE, a été sélectionné en octobre 2024 par la conférence des Parties de la Convention sur la diversité biologique (CDB), à Cali, comme centre sous régional de coopération scientifique et technique de la CDB en Afrique de l'Ouest (CSR-CST-CDB/AO) pour l'appui à la mise en œuvre du cadre global pour la Biodiversité Kunming Montréal (GBF-KM) cf décision 16/3 sur « Développement et renforcement des capacités, coopération technique et scientifique et transfert de technologies ».

Ce centre joue un rôle crucial dans la coordination des efforts régionaux pour la biodiversité, en favorisant l'échange de connaissances, le renforcement des capacités et la mise en œuvre de meilleures pratiques de gouvernance, de gestion et de valorisation.

Un atelier sous régional de lancement des activités du projet de CEBio-Eco/AO et de réflexion sur la mise en œuvre du CSR-CST-CDB/AO, a été tenu les 11 et 12 juillet 2024 à Dakar au cours duquel, l'équipe du consortium, en collaboration avec le CIFOR- ICRAF, a mis en place une plateforme de coalition de partenaires institutionnels, techniques et financiers au niveau de l'Afrique de l'Ouest.



OBAPAO

Comptabilité Écosystémique du Capital Naturel (CECN)

La Comptabilité Écosystémique du Capital Naturel (CECN) a permis de développer une base d'information essentielle pour orienter la prise de décision en matière de gestion durable des écosystèmes et de la biodiversité au Sénégal. Grâce à l'utilisation de données biophysiques et socio-économiques géoréférencées, plusieurs résultats notables ont été obtenus à travers deux types de comptes : le compte de la couverture des terres et le compte du carbone écosystémique.

La quantification des changements d'occupation du sol sur la période 2015–2020 à travers des cartes multi dates a détecté les changements significatifs ci-après : une diminution des zones humides et étendues d'eau souvent due à leur remblaiement à des fins d'habitation ; une réduction des savanes arborées liée aux effets combinés du changement climatique, des feux de brousse et de l'exploitation forestière non contrôlée ; une augmentation des zones de cultures en réponse à la croissance démographique et aux nouvelles filières agricoles ; une croissance des steppes résultant d'une dégradation des savanes ; une hausse des zones artificialisées en lien avec le développement urbain ; l'ouverture de mines (phosphate, zircon, or) et les programmes d'habitat ; une régression des zones dénudées, ce qui peut traduire des dynamiques de végétalisation ou de reconversion des terres (Figures 11 & 12).

MÉTHODOLOGIE

La production des comptes de la couverture des terres et du carbone écosystémique a nécessité l'utilisation d'outils géomatiques en se basant sur des données socio-économiques et biophysiques géoréférencées, les plus fiables disponibles (base de données internationales, nationales et locales) et sur la trousse de démarrage rapide publiée par le Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CECN-TDR).

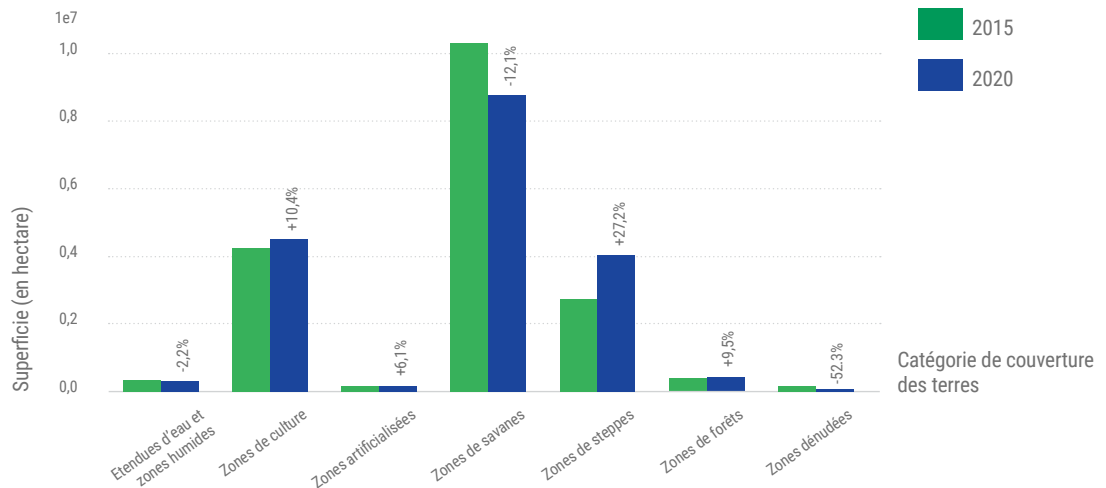


Figure 11 : Evolution de la couverture des terres entre 2015 et 2020 (avec variations en%)

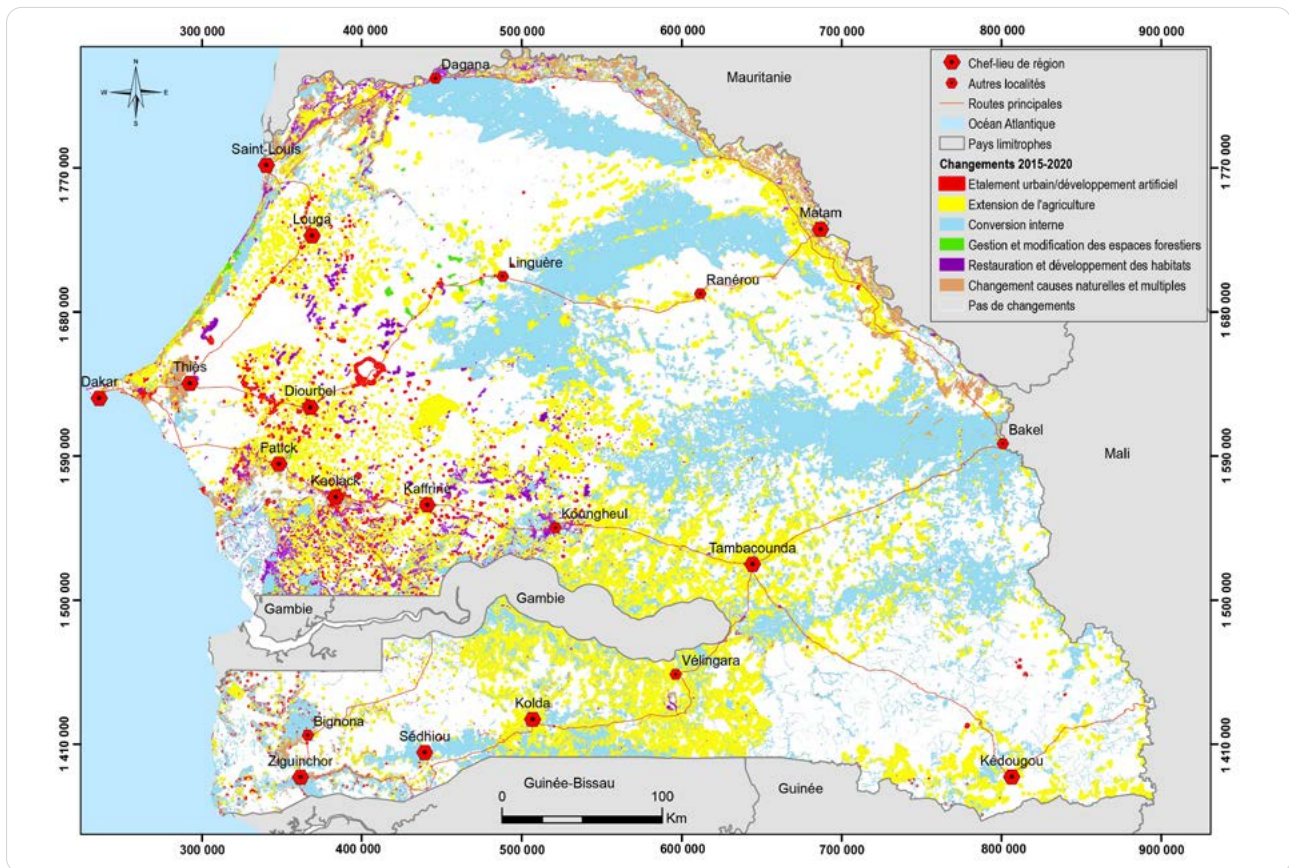


Figure 12 : Répartition spatiale des types de changement entre 2015 et 2020

En ce qui concerne le compte du carbone écosystémique, la cartographie du solde net de carbone indique des pertes de carbone importantes dans le nord du pays (notamment autour du lac de Guiers) à cause de l'agro-business, dans la Basse Casamance du fait de la salinisation croissante des terres et au sud, en raison du trafic de bois et du déboisement massif. A l'inverse, des gains significatifs de carbone sont notés dans la réserve de biosphère du delta du Saloum, zone protégée et enclavée, riche en mangroves (Figure 13).

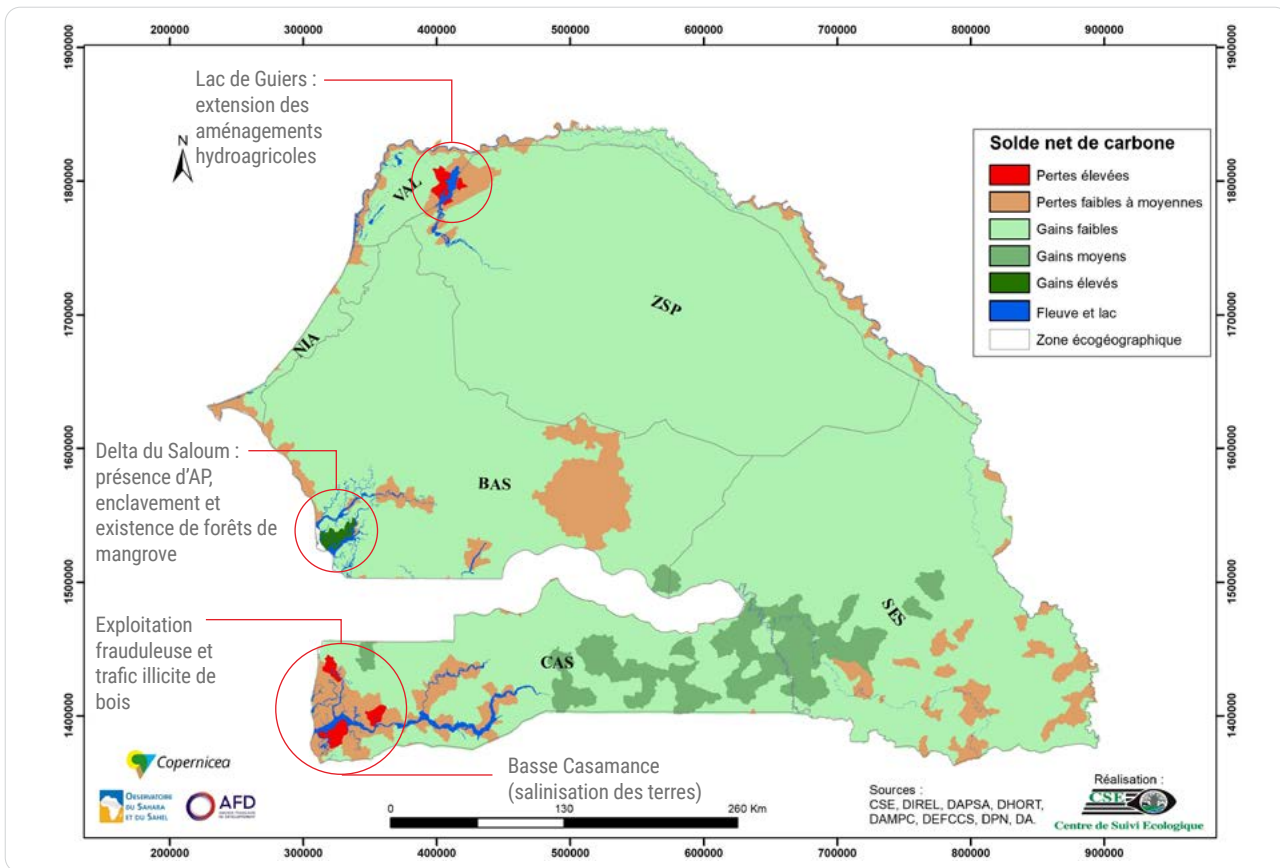


Figure 13 : Solde net de carbone

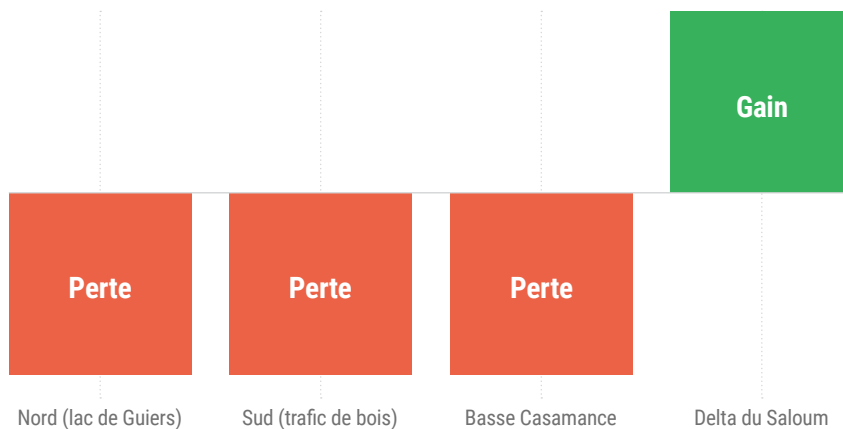


Figure 14 : Variations qualitatives du carbone écosystémique par zone

L'outil CECN permet un suivi spatio-temporel des services écosystémiques qui peut soutenir les politiques publiques d'aménagement, de conservation et de développement durable.

Par ailleurs les indicateurs produits peuvent faciliter la mise en œuvre, le suivi et le rapportage des engagements internationaux sur le climat et la biodiversité.

Caractérisation botanique de plantes envahissantes dans la zone agrosylvopastorale du Sénégal

Les espèces végétales envahissantes constituent une menace majeure pour la biodiversité et la durabilité des écosystèmes pastoraux.

Au Sénégal, leur impact sur les ressources fourragères est encore peu documenté, malgré leur expansion croissante dans les zones sylvo et agropastorales.

Une étude a été menée pour faire la caractérisation botanique et écologique de *Diodia scandens* et *Hyptis suaveolens* et apprécier l'effet du couvert végétal et de la topographie sur la banque de semences de *Diodia scandens*.

Diodia scandens (ou *Diodella sarmentosa*) a été répertoriée aussi bien en zone sahélienne (à Dahra) que soudanienne (à Kouthiaba), *Hyptis suaveolens* (ou *Mesosphaerum suaveolens*) est absente dans la zone sahélienne.

Des clés d'identification des espèces du genre *Diodia* et *Hyptis* de la flore du Sénégal ont été proposés (tableau 5).

Tableau 5 : Caractéristiques morphologiques et écologiques de *Diodia scandens* et *Hyptis suaveolens*

Caractéristiques	<i>Diodia scandens</i>	<i>Hyptis suaveolens</i> (<i>Mesosphaerum suaveolens</i>)
Nom alternatif	<i>Diodella sarmentosa</i>	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (nom actuel reconnu)
Type de plante	Herbacée vivace à rhizomes, port rampant	Herbacée annuelle ou vivace, à port frutescent
Aspect général	Pubescent	Plante à port buissonnant
Feuilles	Limbe avec plus de 3 paires de nervures latérales	Largement ovales, base arrondie et cordée, marge denticulée ou finement dentée
Fruits / Fleurs	Fruits de forme ellipsoïdale	Fleurs à corolle bleue en cymes axillaires
Habitat / Sols	Zones à sol sablonneux	Zones de pâturage, jachères, parcs à bétail, bords de pistes
Statut écologique	Espèce envahissante	Espèce envahissante

L'analyse de l'effet du couvert ligneux et de la topographie sur la banque de semences de *Diodia scandens* a montré que la diversité spécifique est plus élevée sous *Acacia raddiana*, suivi de *Sclerocarya birrea* et des zones hors-couvert.

En revanche, c'est sous *Balanites aegyptiaca* que la densité de graines germées est la plus importante, notamment sur les pentes. Pour la topographie, les bas-fonds présentent la plus grande diversité floristique (tableau 6).

Tableau 6 : Affinité écologique de *Diodia scandens*

Paramètre	Tendance observée
Répartition topographique	Préfère les bas-fonds humides
Affinité de couvert	Moins présente sous <i>Acacia</i> , plus sous <i>Balanites</i> et <i>Sclerocarya</i>
Indicateur écologique	Bon indicateur de conditions humides et de perturbations modérées
Analyse factorielle	Regroupement lié aux bas-fonds avec <i>Balanites</i> et <i>Sclerocarya</i>

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie a consisté à recenser les connaissances existantes sur les espèces envahissantes. La collecte de données a été faite à partir de grilles de 1 km² dans les zones de Kouthiaba et Dahra pour une description morphologique fine (organes, phyllotaxie, inflorescence, fruit, etc.). Des relevés phyto-sociologiques ont été réalisés selon la méthode du motif en M. sur 1 ha, avec un quadrat de 0,25 m² utilisé pour évaluer la composition floristique et le recouvrement.

Pour analyser l'effet du couvert végétal et de la topographie sur la banque de semences de *Diodia scandens*, des échantillons de sol ont été prélevés dans trois sites du Ferlo en croisant les effets de trois espèces ligneuses dominantes (*Acacia raddiana*, *Balanites aegyptiaca* et *Sclerocarya birrea*) et de trois niveaux topographiques (plateau, pente et bas-fond).

Par la suite, les échantillons ont été traités et soumis à germination sous serre selon un dispositif en blocs randomisés.



Interface Terre-Océan

Le CSE a coordonné la mise en place et l'opérationnalisation de l'Observatoire régional du littoral ouest-africain (ORLOA), couvrant douze pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre : le Bénin, la Côte d'Ivoire, la Gambie, la Guinée, la Guinée-Bissau, le Liberia, la Mauritanie, Sao Tomé-et-Principe, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo. Ce dispositif comprend une plateforme web régionale de gestion et de partage des données, la documentation d'indicateurs de suivi des risques côtiers ainsi qu'un système d'alerte précoce pour la prévention des risques côtiers en Afrique de l'Ouest.

En 2024, parmi une quarantaine d'indicateurs de risques côtiers identifiés pour faire l'objet d'un suivi au niveau régional, trois (03) ont été mises à jour : i) le suivi de la dynamique du trait de côte ; ii) la cartographie des ouvrages de protection côtière ; et iii) la mise en place d'une base de données sur les sources de pollution côtière (industries, effluents urbains, domestiques et agricoles, etc.) (figure 15).

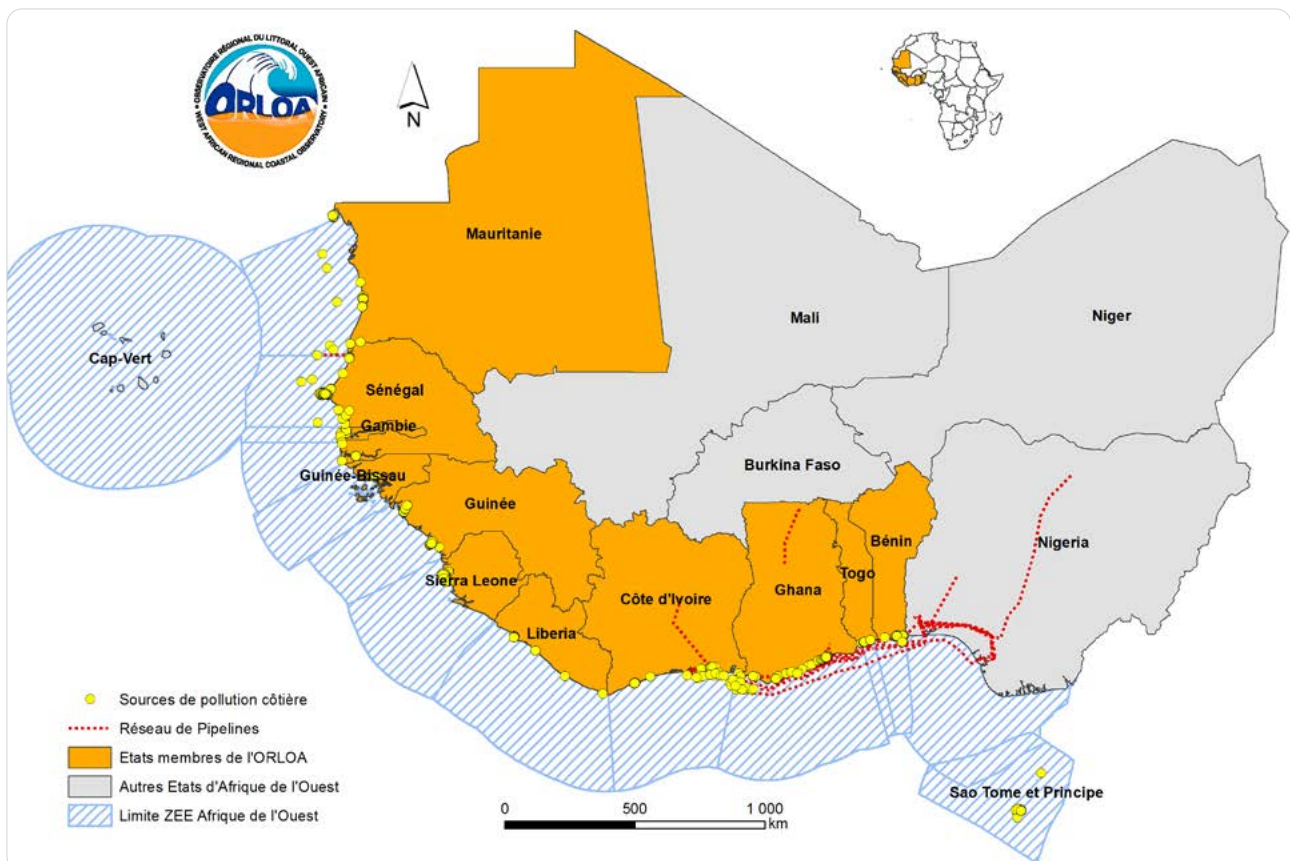


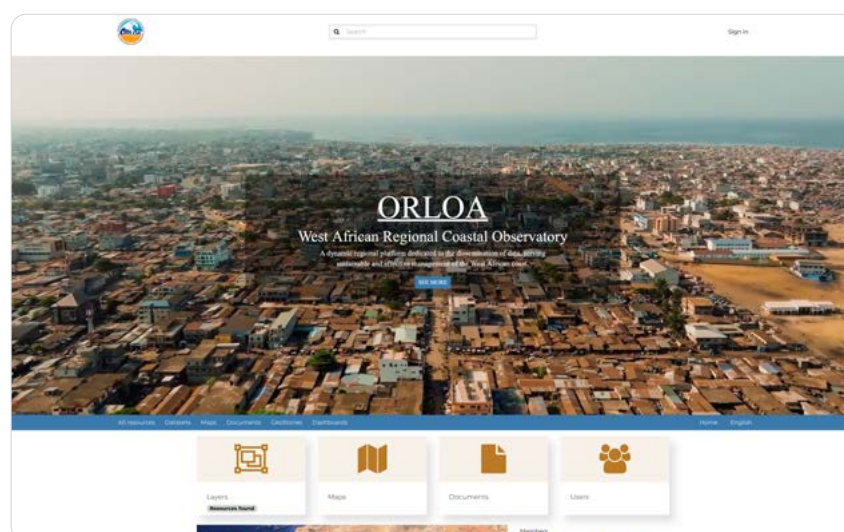
Figure 15 : Localisation des sources de pollution côtière dans la zone géographique de l'ORLOA

Pour renforcer l'infrastructure géospatiale de l'ORLOA et faciliter l'accès aux données spatiales, le CSE a mis à jour la plateforme GeoNode vers une version plus récente et plus performante avec des fonctionnalités améliorées qui permettent une meilleure gestion, visualisation et de partage des données géospatiales. Lien d'accès vers la plateforme de partage et de diffusion des données :

gis.orloa.net

Conscients de la nécessité de fédérer les efforts et de maximiser l'utilisation des ressources existantes, l'ORLOA a entrepris une démarche de capitalisation des données et des connaissances produites par d'autres initiatives et plateformes telles que Africapolis, pour l'intégration des données sur l'urbanisation et les dynamiques démographiques en Afrique ; l'observatoire pour la Biodiversité et les Aires Protégées en Afrique de l'Ouest (OBAPAO), pour la prise en compte des données sur la biodiversité, la conservation et la gestion des aires protégées ; le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du Programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP-WCMC), pour l'intégration de la base de données mondiale sur les Aires Protégées et Digital Earth Africa (DE Africa), pour l'intégration des données concernant le suivi de la dynamique du trait de côte en Afrique globalement, l'Afrique de l'ouest plus particulièrement.

L'ORLOA publie un bulletin trimestriel qui partage des informations pertinentes sur l'état du littoral ouest-africain, y compris des analyses de la réglementation en vigueur et de l'efficacité des outils de gestion des risques mis en place. En 2024, quatre (04) bulletins ont été produits par le CSE. Ils offrent un suivi régulier des activités et des enjeux liés à la gestion du littoral dans la région.



Lien vers les
bulletins ORLOA

Figure 16 : Aperçu de la plateforme de l'ORLOA



Innovation technologique

Intégration drone-satellite pour l'évaluation de la biomasse fourragère dans les parcours naturels du Sénégal

Dans le cadre de l'amélioration du dispositif de suivi environnemental du CSE, l'intégration des données drones, des mesures de terrain et des données Sentinel-2 a permis d'estimer la production de biomasse fourragère sèche avec une plus grande précision.

Le modèle développé permet de produire des cartes de biomasse à 10 m de résolution. La comparaison avec des produits de référence montre un écart de 21 millions de tonnes de biomasse, soulignant l'intérêt de cette approche pour corriger les estimations globales.

En plaçant les drones comme étape intermédiaire entre les mesures de terrain et les données satellitaires, cette méthode améliore la précision du suivi pastoral et permet une meilleure anticipation des déficits fourragers à l'échelle nationale. Elle constitue une solution efficace et rentable (Figure 17 et tableau 7).

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie repose sur trois niveaux : (1) des mesures terrain sur 86 placettes herbacées et 84 ligneuses, (2) des campagnes d'acquisition par drones sur 43 sites dans le nord, le centre et le sud du pays, permettant de produire des orthomosaiques et des modèles de hauteur de la végétation, et (3) l'utilisation de ces produits drones pour calibrer des modèles statistiques (random forest pour la biomasse herbacée, régression linéaire pour la biomasse ligneuse), puis entraîner un modèle national basé sur des indices (NDVI, MSAVI2, MTVI2) calculés à partir des données Sentinel 2.



Article de
recherche sur
Taylor & Francis
Online

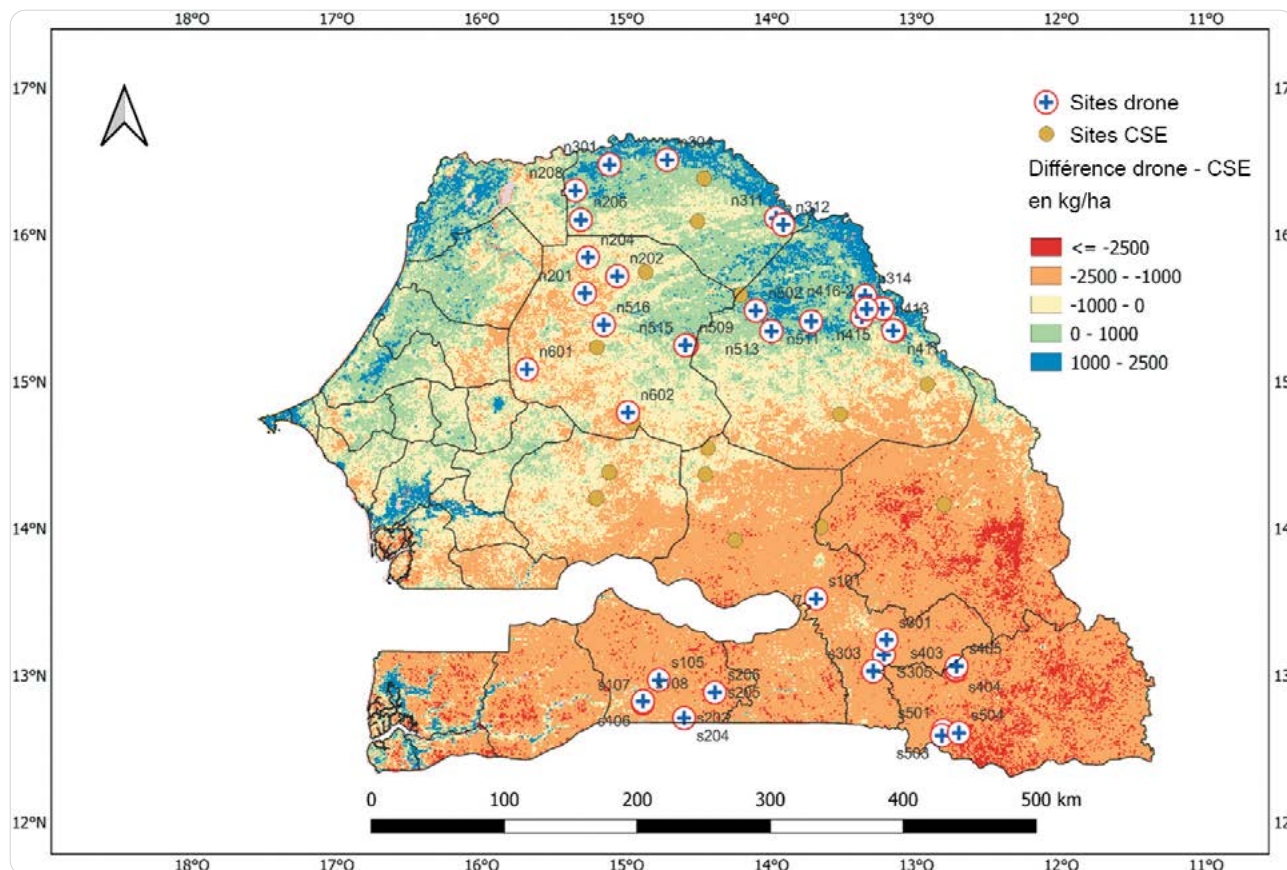


Figure 17 : Différence entre matière sèche (kg.Ha-1) estimée par drone et masse sèche estimée par le CSE pour 2020

Tableau 7 : comparatif des résultats des deux méthodes d'estimation

Région	Drone		CSE		Drone - CSE	
	Moyenne en kg/ha	Somme en matière sèche	Moyenne en kg/ha	Somme en matière sèche	Moyenne en kg/ha	Somme en matière sèche
Saint-Louis	1 818	8 272 751	1 541	8 136 787	277	135 964
Louga	1918	6 038 437	2 094	7 407 324	-175	-1 368 887
Diourbel	2 208	950 250	2 351	1 075 100	1 075 100	-124 849
Thiès	2 123	1 420 386	2 156	1 458 790	-33	-38 404
Dakar	2 003	122 635	789	72 875	1 214	49 761
Fatick	1 810	2013 901	2 698	2 330 852	2 330 852	-316 952
Kaolack	2 268	3 478 587	3 084	5 064 358	-816	-1 585 772
Tambacounda	2 618	15 775 762	4 429	28 234 873	-1 811	-12 459 111
Kolda	2 987	6 245 080	4 650	10 245 982	-1 663	4 000 902
Ziguinchor	2 723	2 010 705	3 711	2 859 015	-988	-848 310
Total	2 244	46 328 495	2 924	66 885 956	-681	-20 557 461

Développement de modèles statistiques d'estimation de la quantité de biomasse fourragère en saison sèche à partir de données de télédétection

L'application de la télédétection au suivi de la biomasse fourragère en saison sèche renforce significativement les capacités du système de veille environnementale et en particulier l'élaboration du bilan fourrager.

Les résultats montrent une diminution progressive de la biomasse fourragère sèche au cours de la saison sèche, identifiant clairement les régions où la disponibilité du fourrage est suffisante et celles où elle est critique.

Ces cartes fournissent ainsi une base essentielle pour anticiper les pénuries alimentaires du bétail, orienter les décisions de gestion pastorale et renforcer la résilience face aux contraintes climatiques (Figure 19).

MÉTHODOLOGIE

Au total, 29 indices de végétation calculés à partir des données satellitaires MODIS-MCD43A4 (500 m), Landsat-8 (30 m) et Sentinel-2 (10 m) ont été testés à l'aide de données de terrain collectées lors de trois campagnes de mesure en 2021, sur onze sites de suivi répartis dans les parcours sénégalais. Quatre modèles statistiques ont été évalués : la régression linéaire simple, la régression linéaire multiple, les forêts aléatoires (*Random Forest*) et les « *Gradient Boosting Machines* ». Deux variables principales de biomasse ont été modélisées à partir des données satellitaires : la biomasse herbacée sur pied + litière (BH) et la biomasse fourragère totale avec l'intégration de la composante foliaire ligneuse (BT) (figure 18).



Article de
recherche sur
Frontiers

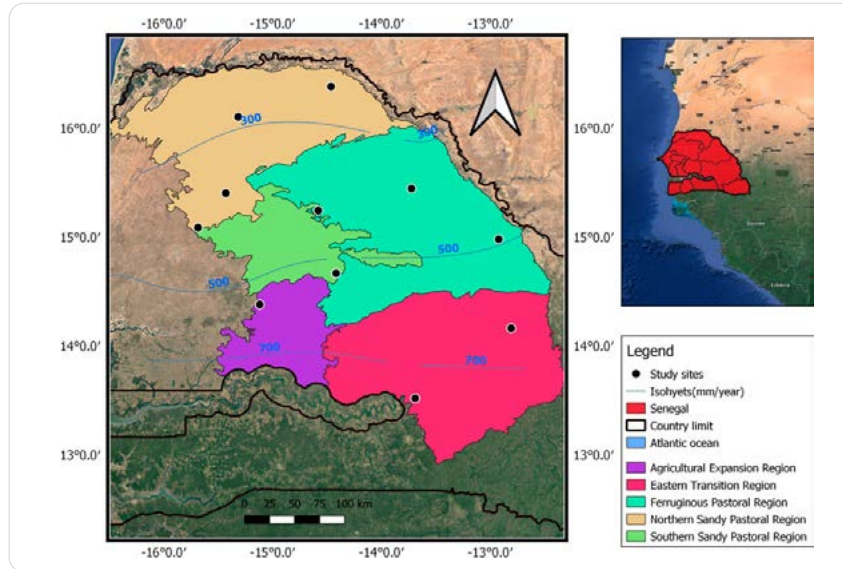


Figure 18 : Localisation des sites suivis

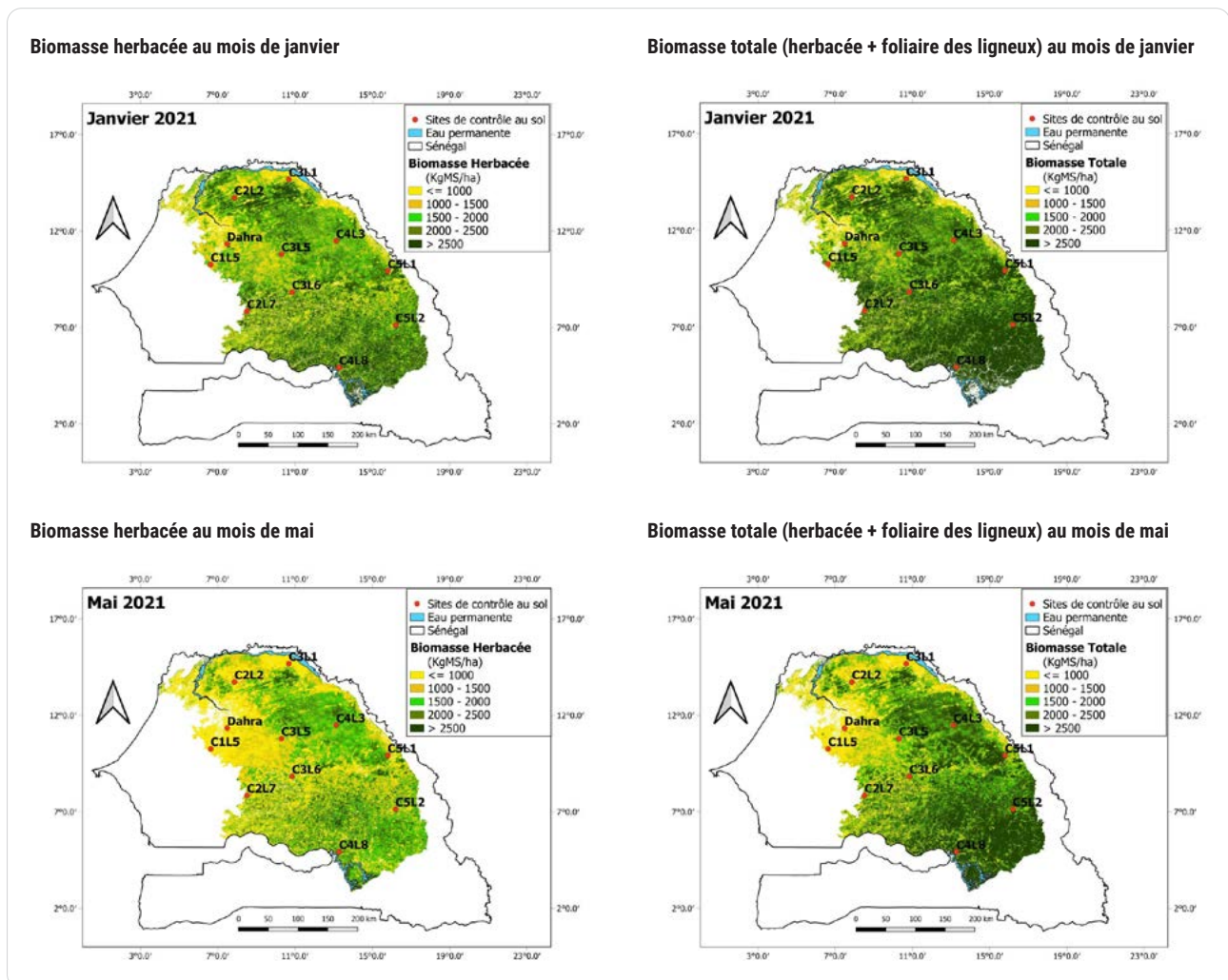


Figure 19 : Evolution de la biomasse herbacée au cours de la saison sèche 2021 au Sénégal

Développement de modèles statistiques d'estimation de la qualité des fourrages en saison sèche à partir de données de télédétection

Le recours aux données d'observation de la Terre pour évaluer la qualité du fourrage en saison sèche constitue également une avancée majeure pour la veille environnementale. Cette approche innovante permet de mieux appréhender la dynamique spatiale et temporelle de la qualité des ressources fourragères dans les parcours naturels permettant d'orienter les décisions politiques vers une gestion plus durable et résiliente des systèmes pastoraux face aux défis du changement climatique.

Les résultats se sont révélés très prometteurs et ont montré une évolution de la qualité du fourrage au cours de la saison sèche, marquée par une baisse progressive des protéines et une augmentation des fibres (Figure 20).

Des différences notables ont aussi été observées selon les types de végétation. Il a par ailleurs été confirmé que les plantes ligneuses jouent un rôle fondamental en saison sèche, car la biomasse herbacée seule ne suffit pas à couvrir les besoins nutritionnels du bétail.

MÉTHODOLOGIE

Des campagnes de terrain ont été menées en 2021 sur onze sites répartis dans les zones pastorales du pays pour prélever des échantillons de fourrage afin d'analyser par spectroscopie infrarouge (SPIR) leur qualité en termes de teneur en protéines (CP), fibres au détergent acide (ADF) et fibres au détergent neutre (NDF). En parallèle, des indices de végétation ont été extraits à partir d'images satellitaires afin d'évaluer la possibilité d'estimer ces paramètres de qualité par télédétection. Plusieurs modèles statistiques ont été calibrés, notamment des modèles de régression linéaire multiple et d'apprentissage automatique, afin d'établir des relations entre les indices satellitaires et les paramètres de qualité du fourrage.



Article de
recherche sur
Science Direct

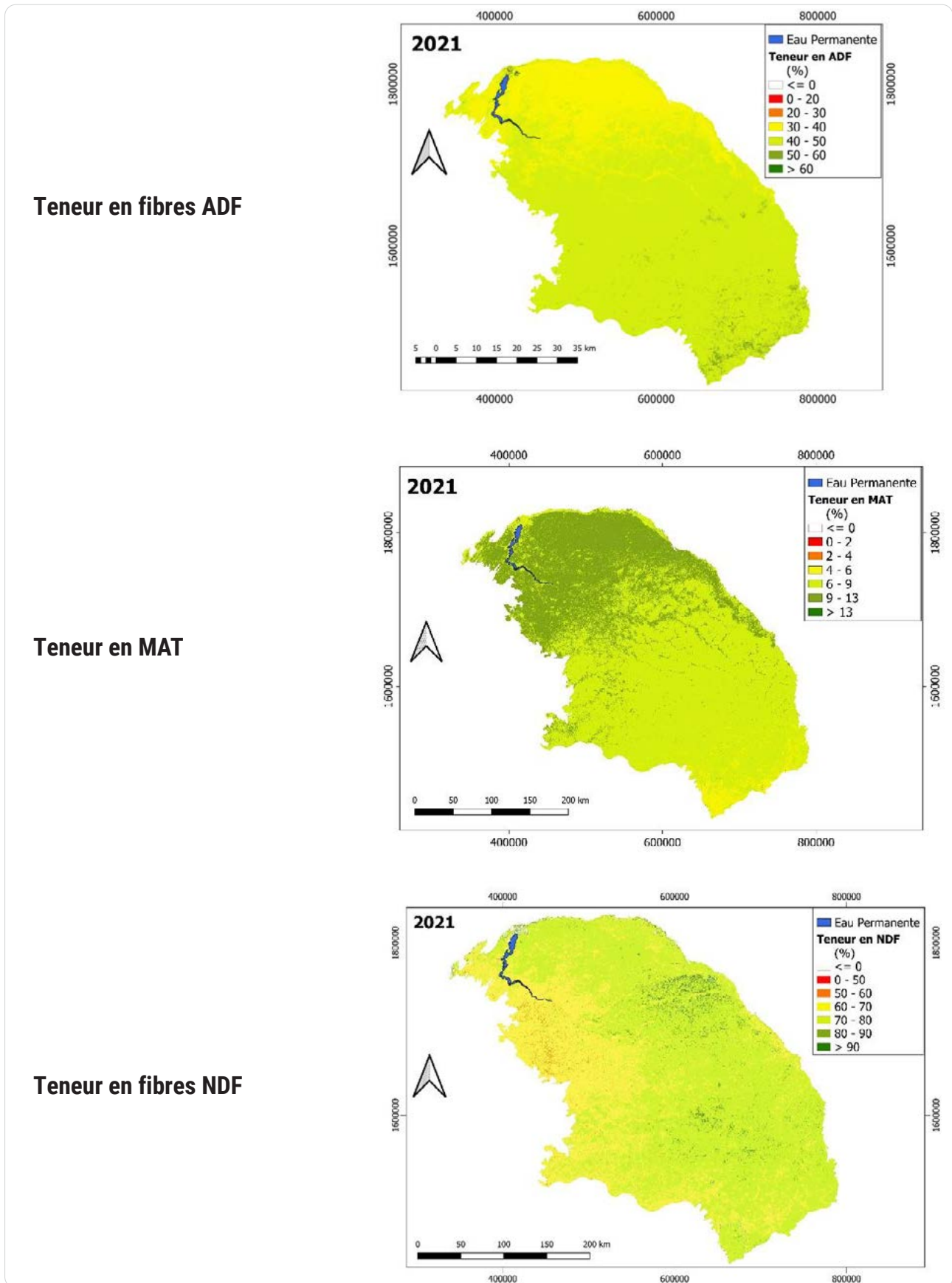


Figure 20 : Cartes des teneurs en fibres ADF (*Acid Detergent Fiber*), NDF (*Neutral Detergent Fiber*) et des teneurs en protéine (MAT) de la biomasse totale au cours de la saison sèche 2021 dans la zone sylvo-pastorale au Sénégal

Utilisation de l'Intelligence Artificielle et des méthodes d'apprentissage automatique appliquée à l'imagerie satellitale pour la production de statistiques agricoles

Le CSE utilise les technologies scientifiques modernes pour élaborer un modèle de cartographie annuelle des terres de culture à l'échelle du Bassin arachidier, de la Casamance et du Sénégal Oriental (Figure 21). Le modèle se base sur les méthodes de *machine learning* appliquées sur une série d'images satellites. En même temps, la cartographie des types de culture (différentes spéculations) et l'estimation des rendements sont entamées.

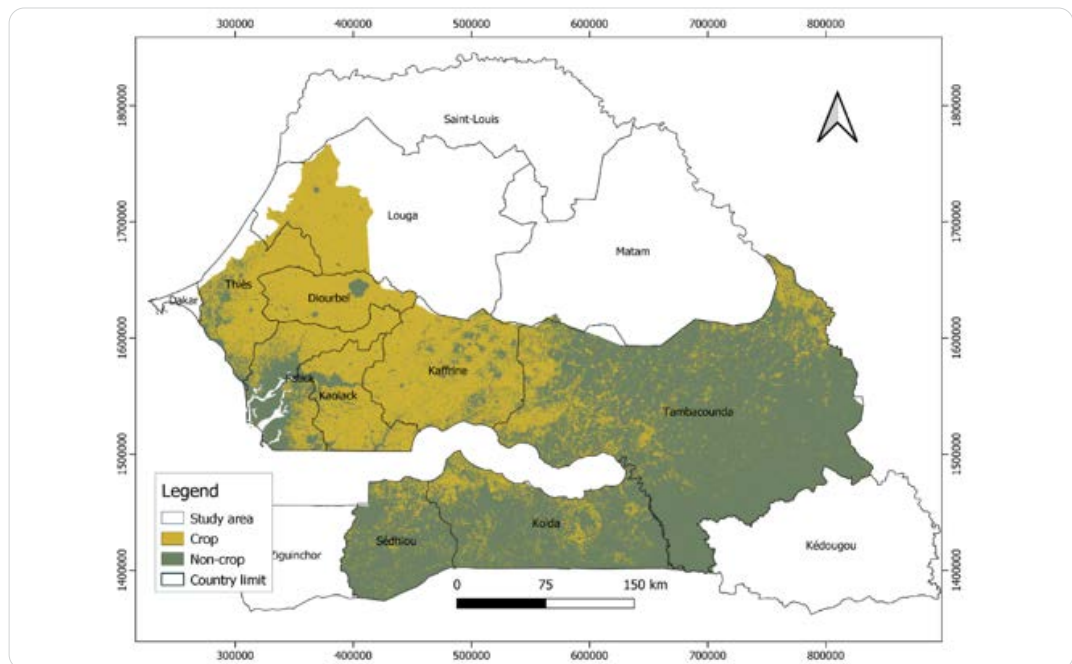
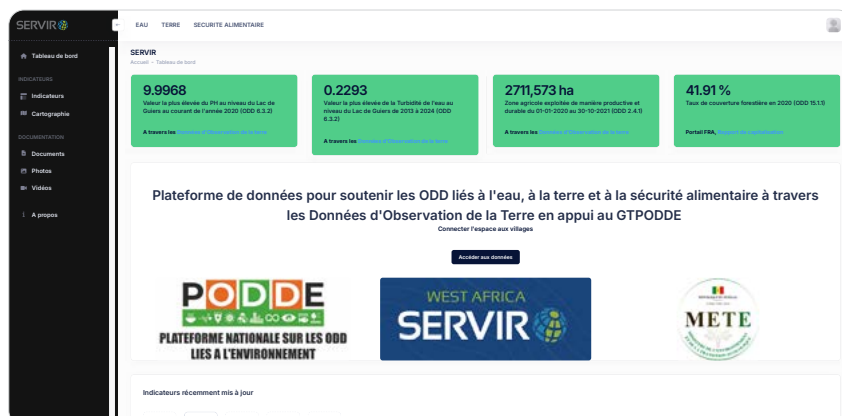


Figure 21 : Carte des zones cultivées par année



Servir A0

Figure 22 : Aperçu de la plateforme ODD

Utilisation de la télédétection et des techniques d'apprentissage automatique pour le suivi des écosystèmes aquatiques et du littoral

L'utilisation de technologies d'observation de la Terre permet de développer les capacités de surveillance des zones humides en Afrique de l'Ouest.

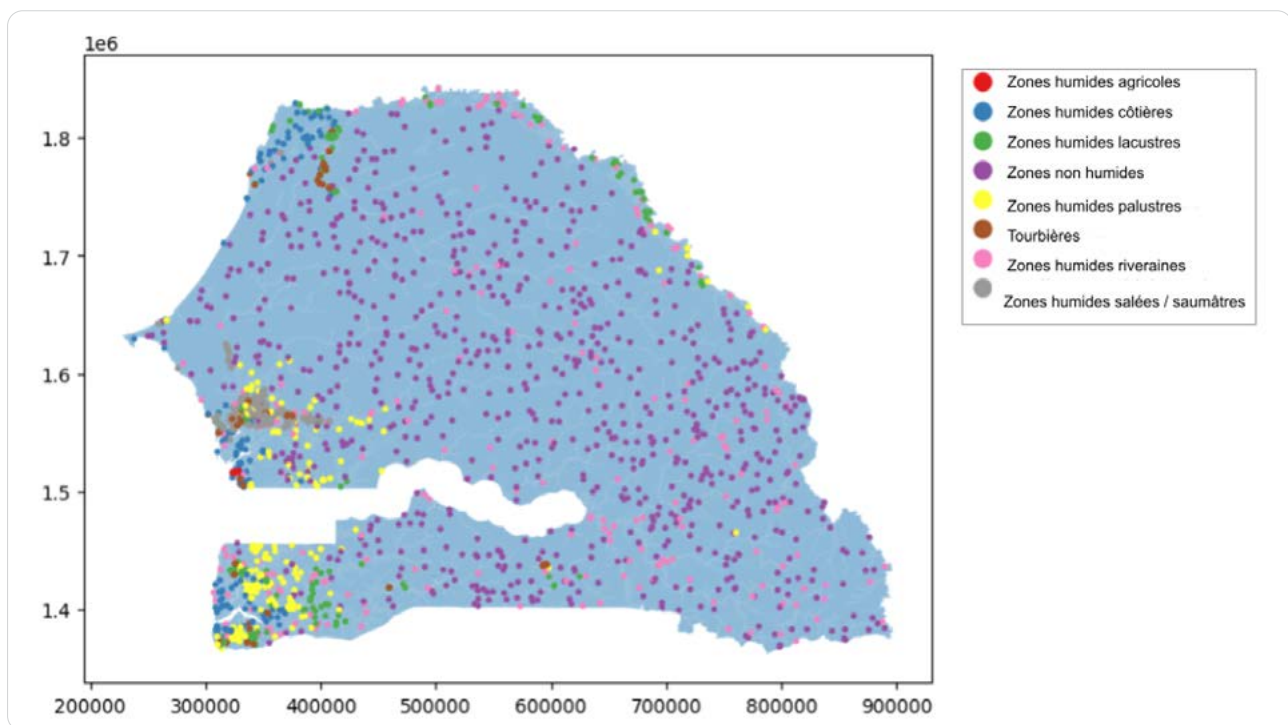


Figure 23 : Echantillon de zones humides au Sénégal

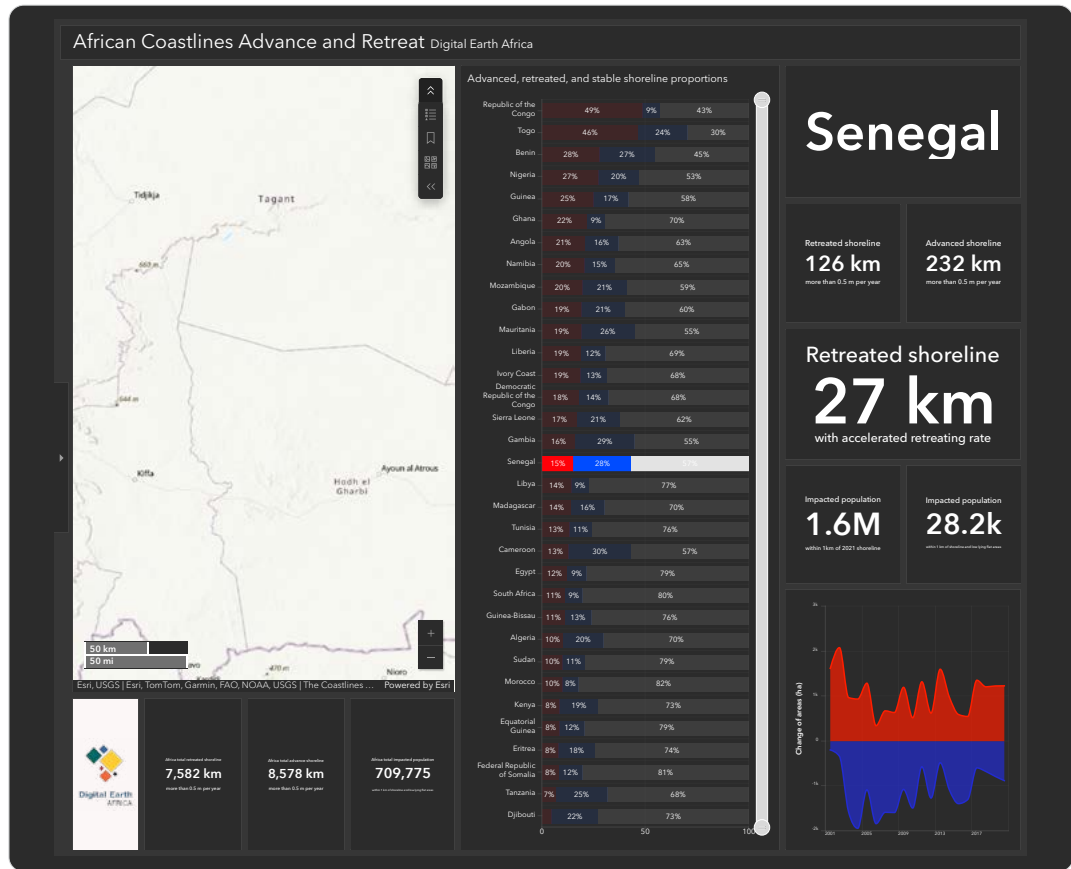
MÉTHODOLOGIE

Le *Wetland Workflow*, un outil d'inventaire de l'étendue et du type des zones humides, a été testé avec la base de données *Global Lakes and Wetlands Dataset (GLWD)* pour cartographier les zones humides au Sénégal. Une classification binaire (présence-absence des zones humides) a été faite ainsi qu'une classification des types de zones humides avec un modèle de classification de type *Random Forest* offrant des possibilités d'analyse fine des écosystèmes. La validation du modèle est en cours.

Un modèle innovant de prévision des crues (*GDZHIAO Flood Forecast System*) a été développé par l'Institut national de l'eau du Bénin dans le cadre de l'initiative GDZHIAO coordonnée par le CSE. Il sert de système d'alerte précoce pour la protection des populations contre les inondations.

Cette innovation technologique, basée en partie sur les données du Système mondial d'alerte aux inondations (GloFAS), renforce significativement les capacités de gestion et de prévention des risques d'inondation dans la sous-région.

Le CSE a également validé au niveau national l'outil *Digital Earth Africa Coastlines* qui permet de générer automatiquement les traits de côte avec les données de drone et de levés de GPS Différentiel collectées sur le terrain en 2023.



Protéger les communautés et les infrastructures côtières

Le service de surveillance des côtes africaines de Digital Earth associe des données satellitaires à la modélisation des marées pour cartographier l'emplacement du littoral et la marée moyenne du niveau de la mer chaque année. En fournissant des informations sur les positions annuelles du littoral et le taux de changement le long de l'ensemble de la côte africaine, ce service unique permet d'examiner chaque année les tendances de l'érosion et de la croissance côtières à l'échelle locale et continentale et d'identifier les points chauds du littoral qui risquent de subir des changements significatifs.

Accès au service côtier dans le catalogue de données



Disponibles à partir de l'an 2000, les modèles de changement côtier sont mis à jour chaque année au fur et à mesure de l'acquisition des données. Cela permet de comparer les taux de changement actuels avec ceux observés au cours des années ou décennies précédentes. La possibilité de cartographier les positions du littoral pour chaque année permet de savoir si les changements du littoral sont le résultat d'événements ou d'actions particulières, ou d'un processus de changement plus progressif au fil du temps. Le service de surveillance est une ressource précieuse pour évaluer l'impact de la gestion côtière, ainsi que pour modéliser les réponses aux conditions changeantes telles que les événements météorologiques extrêmes et le développement humain.

En complément du service de surveillance du littoral, le tableau de bord du littoral (ci-dessous) est un service facile à utiliser qui fournit en un coup d'œil des résumés à l'échelle nationale pour chaque pays africain disposant d'un littoral. En fournissant des données détaillées et spécifiques à chaque pays, ce service permet d'identifier les communautés, les infrastructures et les



Rapport de validation de la précision des produits générés par l'outil Digital Earth Africa Coastlines

Figure 24 : Aperçu du tableau de bord de suivi du trait de côte à l'échelle du continent africain



Vue de l'érosion côtière à Bargny. Photo : Peter A Harrison



Genre, équité et jeunesse

La question du genre est au cœur des stratégies du CSE qui a adopté la première version de sa politique genre en 2015, mise à jour en 2018 puis, en 2020. Profondément attaché au respect des principes de l'égalité et de l'équité entre hommes et femmes, le centre assure constamment l'institutionnalisation (amélioration de la représentativité des femmes et renforcement de leur leadership) et la prise en compte du genre dans ses interventions. La politique genre du CSE repose sur trois axes stratégiques à savoir : la Gouvernance, le renforcement de capacités et la communication.

Gouvernance

Politique de recrutement favorable à l'enrôlement des femmes :

- 2013 : 8 femmes sur 36
- 2024 : 21 femmes sur 42

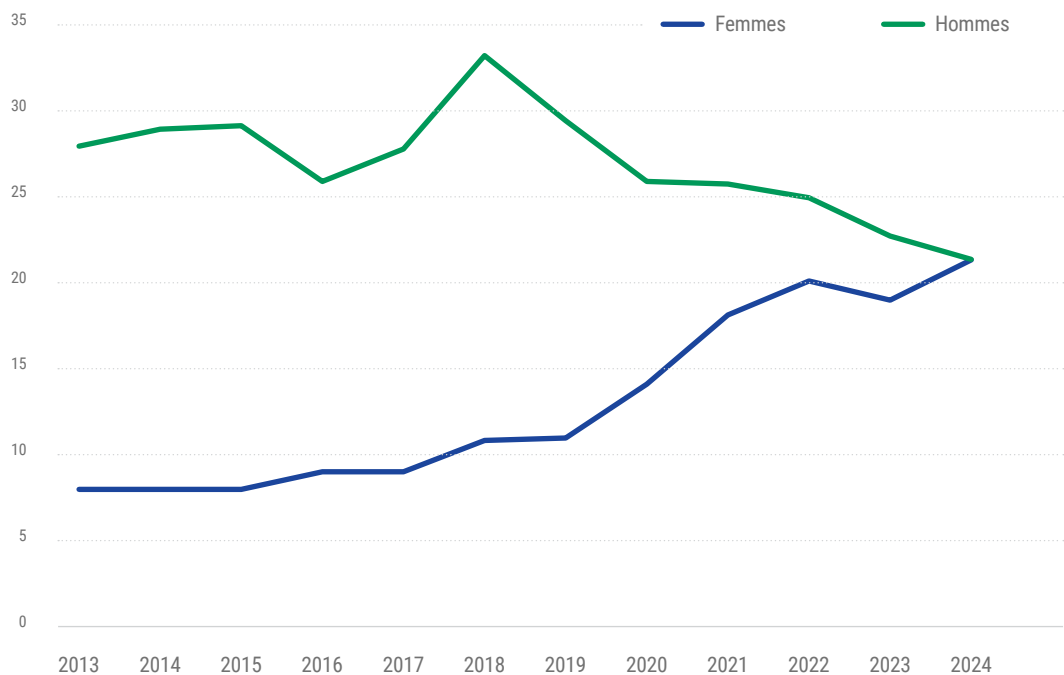


Figure 25 : Evolution du nombre de salariés

Environnement plus inclusif et favorable au leadership féminin

- 2013 à 2015 : **6 femmes cadres**
- 2016-2017 : **8 femmes cadres**
- 2018-2019 : **10 femmes cadres**
- Entre 2020 et 2024 : **de 13 à 20 femmes cadres**

En 2024 les femmes sont chefs de file de la majorité des postes de responsabilité (direction technique, comptabilité, coordonnatrices de quatre sur six des programmes majeurs, suivi-évaluation, partenariat, relations extérieures et communication).

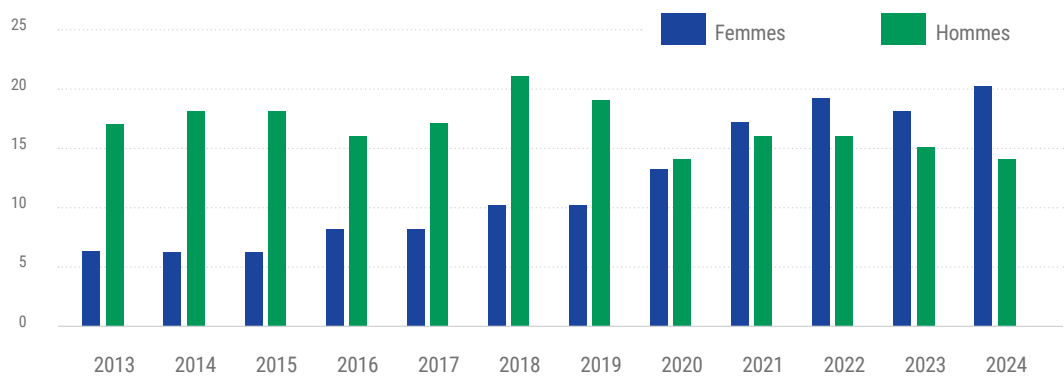


Figure 26 : Répartition par sexe de l'effectif des cadres entre 2013 et 2024



Photo de famille journée internationale des droits de la femme 2024. Photo : CSE

Développement des compétences

Promotion des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques (STIM) pour une meilleure implication des jeunes et en particulier les filles dans les carrières scientifiques.

Afin d'accroître l'accès, le maintien et l'intérêt des filles pour les matières scientifiques, le CSE, en collaboration avec la Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire Général et le programme Global Learning and Observations to Benefit the Environment (GLOBE), a installé des clubs dans les écoles du moyen-secondaire à travers le pays avec une coordination nationale.

Le corps professoral et les membres des clubs ont reçu du matériel et des équipements et ont été formés pour l'application de protocoles de recherche en hydrologie, atmosphère et culture biologique.

En 2024 une formation sur le protocole en pédologie axée sur la caractérisation du sol (fertilité et Ph) a été suivie de cas pratiques dans des fermes agricoles. Ces exercices ont permis d'évaluer le potentiel agronomique des sols et de formuler, sur une base scientifique, des recommandations pour optimiser les pratiques culturales.

FEEDBACK DE L'AGRICULTEUR

« Je tiens à remercier chaleureusement l'équipe du club SERVIR/GLOBE pour le travail remarquable accompli. Ce rapport apporte une véritable valeur ajoutée à notre exploitation en confirmant scientifiquement la qualité de notre sol pour la culture maraîchère. La rigueur de l'analyse et la démarche scientifique adoptée témoignent d'un engagement sérieux en faveur d'une agriculture durable et performante. Ces résultats nous permettront d'optimiser encore davantage nos pratiques culturales afin d'améliorer la productivité tout en respectant l'équilibre du sol. Je suis fier de voir la science et l'agriculture collaborer de manière aussi efficace, et j'espère que ce partenariat pourra se poursuivre pour d'autres études à venir. »

**M. Ndao, Ingénieur Agronome et
Responsable de Ferme, Mbacké**



Sensibilisation et communication au sujet du genre et de ses enjeux

L'éducation environnementale est au cœur du dispositif de communication du CSE avec comme principale cible les jeunes.

A l'occasion de la journée internationale de la Femme le CSE a organisé une journée portes ouvertes sur le thème « Femme et transition écologique », réunissant plus de 150 élèves de Dakar, Thiès et Diourbel.

L'évènement visait à promouvoir l'éducation environnementale et l'éco-citoyenneté, notamment dans les sciences à travers des activités pratiques sur l'usage des technologies spatiales pour la cartographie et la surveillance environnementale. Les jeunes écoliers ont ainsi été sensibilisés aux grands enjeux environnementaux, à l'importance d'une implication des jeunes, surtout des filles dans les sciences, les technologies numériques et l'action climatique ainsi qu'à la nécessité de réduire le fossé entre les sexes dans ces domaines.

Réduire les inégalités et promouvoir une participation des hommes et des femmes dans les activités pour une répartition équitable des bénéfices des projets

À travers ses projets, le CSE a systématiquement intégré le genre dans ses activités pour garantir aux femmes des chances équivalentes à celles des hommes (accès équitables aux bénéfices).

En 2024, les femmes ont représenté 46 % des personnes formées à la gestion durable des terres salées avec une forte participation aux techniques de reboisement (68 %), à la production de compost (67 %) et à la vulgarisation des semences tolérantes au sel et des variétés à cycle court (45 %). Des investissements tels que les unités de transformation agricole, les cultures maraîchères et les bassins d'aquaculture ciblent prioritairement les femmes.



Perspectives d'amélioration



Veille environnementale

Les services offerts dans le cadre de la veille environnementale peuvent être améliorés. Le suivi des feux de brousse est limité par l'absence d'une base de données complète sur les informations d'occurrence in situ de feu à travers les différentes zones éco géographiques du Sénégal. Par conséquent, il serait intéressant de développer un modèle de prévision des feux pour une meilleure planification des mesures de prévention et des moyens de lutte contre ce fléau à l'échelle nationale.

Par ailleurs, le dispositif de veille environnementale gagnerait à être complété par l'intégration du suivi des mares. A cet effet, le CSE dispose déjà d'un modèle de suivi des mares par télédétection, testé avec succès mais pas encore intégré dans la veille environnementale. Cette information serait d'une grande utilité pour le ministère chargé de l'élevage.



Evaluation environnementale et gestion des risques

Le suivi de la qualité des eaux et des sols est uniquement basé sur les activités de prestation pour des partenaires et projets de développement. Ce service pourrait être amélioré par la mise en place d'une base de données collaborative pour le suivi de ces paramètres à l'échelle nationale. Ainsi, les résultats acquis dans

le cadre de ces différentes initiatives pourraient être capitalisés à travers le développement d'une plateforme de suivi de la mise en œuvre de Plans de gestion environnementale et sociale (PGES). Celle-ci permettra à l'Etat du Sénégal, à travers le Direction de la Réglementation Environnementale, de centraliser et suivre le niveau de mise en œuvre des PGES de projet. L'équipement du CSE pour la mise en place d'un laboratoire de référence pour le suivi et la surveillance environnementale pourrait permettre de faire des investigations poussées en situation d'urgence afin de soutenir une prise de décision éclairée.



Climat

Le CSE a mis en place, avec l'appui du Gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg, un Bureau de Référence sur les Changements Climatiques, les Stratégies d'Adaptation et d'Atténuation (BRCCAA). Le BRCCAA a permis d'apporter une assistance technique aux collectivités territoriales du Sénégal pour un meilleur accès aux financements climatiques et aux instruments de planification territoriale à travers le renforcement de leurs capacités, la production d'évidences techniques et scientifiques et la mise en place d'un système de gestion des connaissances sur le changement climatique. La mise à disposition de financement pourrait permettre de soutenir davantage la planification et la mise en œuvre de

l'adaptation au changement climatique au niveau local à travers la mise à l'échelle de l'expérience du BRCCAA au niveau national et/ou sous régional.



Dégradation des terres

Les résultats intéressants enregistrés dans la région de Fatick notamment l'augmentation significative de la production céréalière dans la région de Fatick en 2024 justifient la mise à l'échelle des activités.



Biodiversité, écosystèmes et services écosystémiques

La Comptabilité Écosystémique du Capital Naturel (CECN) est une méthode relativement complexe qui demande de l'expertise dans plusieurs domaines (géographie, télédétection et SIG, modélisation, agronomie, hydrologie, biodiversité végétale et animale, comptabilité, statistiques, etc.). Les procédures de production des comptes sont lourdes, quelquefois fastidieuses (ex. cartographie de l'occupation du sol). Pour la durabilité de cette activité, il est essentiel de veiller à un renforcement continu des capacités de l'équipe en charge des comptes et des agents des structures chargées de fournir les données de base. L'utilisation des techniques innovantes (ex. IA, machine learning, deep learning) pourrait aider à automatiser le traitement des données pour gagner en temps et faciliter le renseignement des tableaux comptables.

Ce travail doit être valorisé à travers la systématisation de la production des

comptes (notamment de la couverture des terres, du carbone) pour faciliter la prise de décision en matière de gestion durable des écosystèmes et de la biodiversité au Sénégal. Cela est d'autant plus nécessaire que l'utilisation des données d'observation de la terre combinées aux statistiques socio-économiques permet de générer des indicateurs dans le but de renseigner les rapports nationaux en vue de respecter les engagements de l'Etat vis-à-vis des conventions internationales.



Interface terre-océan

Le dispositif de prévention des risques côtiers en Afrique de l'Ouest sera renforcé par le suivi de sept (07) indicateurs jusqu'en 2027. En plus des trois mentionnés dans ce rapport, l'état de référence et le suivi de la pollution par les hydrocarbures pourront se faire par la mise en place et l'opérationnalisation du système Mona-Oil. Seront également suivies la submersion marine en surface et la submersion marine en linéaire.



Innovation technologique

Jusqu'à nos jours, il a toujours été noté un manque d'information sur l'état des fourrages en saison sèche, estimé jusqu'ici par projection sur la base des données de fin de saison des pluies. L'opérationnalisation des modèles d'évaluation de la qualité et de la quantité de biomasse fourragère de saison sèche et leur intégration dans le calcul du bilan fourrager permettra de mieux informer les décideurs sur l'état des ressources alimentaires pour le bétail

Alignement politique des interventions du CSE



Alignement avec l'agenda 2063

Les interventions du CSE en 2024 répondent directement à plusieurs aspirations phares de l'Agenda 2063, cadre stratégique du continent africain pour atteindre son développement inclusif et durable notamment :

- **Aspiration 1** : « Une Afrique prospère fondée sur une croissance inclusive et un développement durable » par l'intégration environnement-développement durable (à travers l'accroissement de la résilience des écosystèmes naturels aquatiques et terrestres au changement climatique, la préservation de la biodiversité, la prévention des catastrophes naturelles et la transition écologique) ;
- **Aspiration 3** : « Une Afrique où règnent la bonne gouvernance, la démocratie, le respect des droits de l'homme, la justice et l'État de droit » à travers la gouvernance environnementale inclusive et basée sur des évidences scientifiques et les savoirs locaux ;
- **Aspiration 6** : « Une Afrique dont le développement est axé sur les citoyens, s'appuyant sur le potentiel de ses populations, en particulier de ses femmes et de ses jeunes, et prenant soin des enfants » par l'institutionnalisation du genre (renforcement de la représentation et du leadership des femmes) et la prise en compte systématique du genre dans ses interventions ;
- **Aspiration 7** : « Une Afrique en tant qu'acteur et partenaire fort et influent sur la scène mondiale » par la contribution du Sénégal comme acteur régional dans la fourniture des données scientifiques, le climat, la biodiversité et la coopération technique.



Alignement avec la vision Sénégal 2050

Les actions sont fortement alignées avec les priorités de la Vision Sénégal 2050, en particulier avec la transformation structurelle, territoriale, écologique et inclusive que promeut l'Agenda National de Transformation. L'ensemble des domaines d'intervention (environnement, climat, genre, innovation technologique, évaluation des risques et catastrophes, biodiversité, dégradation des terres) contribue directement ou indirectement aux cinq piliers stratégiques de la Vision Sénégal 2050 :

- **Pilier 1 (Gouvernance inclusive et efficace)** : Le CSE appuie la production d'informations environnementales stratégiques pour la prise de décision, la territorialisation des politiques, l'élaboration d'outils inclusifs de planification et de gestion des ressources naturelles, la gestion des conflits sociaux et le renforcement des capacités nationales et locales ;
- **Pilier 2 (Capital humain épanoui et productif)** : À travers la formation dans divers domaines (climat, technologies spatiales, ...), l'éducation environnementale, la promotion du genre et des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, les projets du CSE contribuent à la montée en compétences des populations ;
- **Pilier 3 (Économie compétitive et durable)** : Les actions du CSE soutiennent la transition verte, la sécurité alimentaire, l'agriculture résiliente et la valorisation des ressources naturelles ;
- **Pilier 4 (Environnement sain et résilient)** : Cœur de la mission du CSE, ce pilier est mobilisé dans toutes les thématiques (restauration des terres dégradées, climat (stratégies d'adaptation et atténuation), gestion durable des écosystèmes et de la biodiversité, suivi et gestion des risques dans le milieu littoral et les écosystèmes marins et aquatiques, comptabilité écosystémique) etc.) ;
- **Pilier 5 (Intégration régionale)** : Le CSE joue un rôle structurant dans les dynamiques régionales en tant que lead de plusieurs consortia (ORLOA, centre d'excellence de la biodiversité et des écosystèmes, centre de coopération scientifique et technique de la CDB) à travers la production, la diffusion et le partage de données et l'innovation collective, mais aussi comme entité accréditée à travers l'assistance technique et le partage d'expériences pour faciliter aux pays l'accès aux fonds climat.



Alignement avec le plan stratégique 2023-2027 du CSE

Les activités menées en 2024 sont parfaitement alignées avec les six axes du Plan stratégique du CSE. Elles confirment le rôle du Centre comme :

- Acteur clé de la gouvernance environnementale ;
- Producteur de connaissances et d'outils d'aide à la décision ;
- Catalyseur de l'innovation technologique ;
- Facilitateur de la transition territoriale et écologique au Sénégal et en Afrique de l'Ouest et du Centre.

Le tableau ci-dessous présente l'alignement entre les objectifs définis dans la matrice de résultats du plan stratégique et les actions mises en œuvre en 2024.

OS1 Objectif spécifique 1

Améliorer les outils de suivi des écosystèmes, d'évaluation environnementale et de gestion des risques, en soutien à la formulation et à la mise en œuvre des politiques publiques.

ACTIONS CORRESPONDANTES

- Amélioration du dispositif de suivi environnemental par la consolidation des outils de suivi et de gestion des écosystèmes ;
- Evaluation environnementale et réalisation d'études d'impact environnementales ;
- Veille environnementale, Observatoires (biodiversité, littoral, terres, OBAPAO).

OS2 Objectif spécifique 2

Renforcer l'appui au développement local durable, à l'innovation et la recherche-développement.

ACTIONS CORRESPONDANTES

- Élaboration d'outils d'aide à la planification locale (diagnostic socio-économique, vulnérabilité, cartographie, plan) ;
- Utilisation de nouvelles technologies liées à l'IA et aux méthodes d'apprentissage automatique appliquées aux données d'Observation de la Terre pour développer de nouveaux services dans les domaines de l'agriculture, l'élevage, l'environnement, la gestion du littoral et des écosystèmes aquatiques.

OS3 Objectif spécifique 3

Renforcer les capacités techniques, organisationnelles, l'équipement et le système de suivi-évaluation.

ACTIONS CORRESPONDANTES

- Formations techniques pour le personnel du CSE sur les technologies innovantes (IA, deep learning, machine learning) pour améliorer l'offre de service et renforcer la mission de suivi environnemental ;
- Acquisition d'outils performants (drones) pour améliorer la précision de l'information collectée pour le suivi environnemental.

OS4 Objectif spécifique 4

Améliorer la mobilisation des ressources et diversifier les partenariats.

ACTIONS CORRESPONDANTES

- Renforcement du partenariat avec le Fonds Vert Climat (FVC), à travers l'approbation d'un projet sur les fermes agricoles au Sénégal (9 050 089 euros) ;
- Diversification du partenariat : convention avec l'Initiative d'Adaptation pour l'Afrique ;
- Facilitation aux collectivités territoriales de l'accès au financement climatique à travers l'élaboration de quatre notes conceptuelles à soumettre au Fonds Vert Climat et au Fonds d'Adaptation.

OS5 Objectif spécifique 5

Améliorer la valorisation des connaissances produites, la visibilité des produits et services du CSE

ACTIONS CORRESPONDANTES

- Partage et diffusion des résultats techniques sur le site web et les réseaux sociaux ;
- Publication d'articles scientifiques sur les résultats de recherche ;
- Notes politiques sur les thématiques environnementales émergentes ;
- Communication lors des conférences ;
- Communication digitale (diffusion des produits et service auprès des utilisateurs finaux) ;
- Journées portes ouverte.

Publications en 2024



Lien vers les éditions
de l'annuaire

Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal

Pour une gestion rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement au Sénégal, le Ministère en charge de l'Environnement, à travers le Centre de Suivi Écologique, élabore tous les cinq ans l'Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal (AERN).

Le document présente des statistiques, métadonnées et informations provenant de diverses structures nationales et qui permettent de faire le point sur l'état et l'évolution des ressources naturelles et de l'environnement.

En 2024, la cinquième édition de l'annuaire a été éditée. Elle aborde dix-neuf (19) thématiques à travers quatorze (14) chapitres portant sur les ressources naturelles : hydriques, pédologiques, forestières, fauniques, halieutiques, minérales et énergétiques ; la population, les établissements humains et le cadre de vie et les secteurs d'activités socioéconomiques (agriculture, industrie, transport, tourisme, etc.).

Par ailleurs, un chapitre consacré au cadre stratégique de la politique environnementale figure parmi les nouveautés de cette cinquième édition.



**Feuille de route nationale
pour des infrastructures de
transport résilientes au
Sénégal**

Feuille de route nationale pour des infrastructures de transport résilientes au Sénégal

La feuille de route pour des infrastructures résilientes au Sénégal fait suite à l'évaluation territorialisée des risques climatiques et des besoins d'adaptation pour des systèmes durables de transport du Sénégal, menée conjointement avec l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD) de Dakar.

Elle a pour vocation de fournir aux décideurs et praticiens des solutions d'adaptation pour bâtir des projets d'infrastructures résilientes au changement climatique.



**Rapport sur la gouvernance
intégrée de l'eau et du foncier
pour une sécurité alimentaire
au Sénégal**

Gouvernance foncière

Le CSE a entrepris une démarche de renforcement des capacités en gouvernance foncière dans quatre communes côtières du Sénégal (Bargny, Gandon, Kafountine, Yene) particulièrement exposées aux risques côtiers.

Dans ce cadre une étude a été menée pour faire le diagnostic de l'érosion côtière dans ces localités (terres) et sur les infrastructures (bâtiments, routes) projetées (2034-2044).

L'étude a permis de révéler les défis de sécurisation foncière dans ces zones (les conflits fonciers aggravés par le caractère coutumier des terres non enregistrées, l'absence de reconnaissance des systèmes de succession matrilineaire, les inégalités d'accès aux terres basées sur le genre et la présence de grandes entreprises) qui accentuent les tensions foncières et la concurrence pour l'accès aux ressources.

A cela s'ajoutent des défis critiques de gestion des ressources hydriques, liés à leur insuffisance, les pénuries d'eau fréquentes en raison d'infrastructures obsolètes qui limitent sévèrement la production agricole ; l'absence de systèmes de drainage efficaces cause d'inondations récurrentes, entre autres. L'étude a aussi permis d'estimer les besoins fonciers des communautés déplacées.



**Rapport sur les impacts du
changement climatique, la
résilience économique et
sociale et l'insécurité
foncière au Sénégal**

Liste des publications scientifiques en 2024

ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Combining UAV and Sentinel-2 Imagery for Estimating Millet Cover in a Heterogeneous Agricultural Landscape of Senegal

Ibrahima Diack ; Serigne Mansour Diene ; Louise Leroux ; Abdoul Aziz Diouf ; Benjamin Heucin ; Olivier Roupsard ; Philippe Letourmy ; Alain Audebert ; Idrissa Sarr ; Moussa Diallo

[LIEN](#)

IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing

ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Improving Pearl Millet Yield Estimation From UAV Imagery in the Semiarid Agroforestry System of Senegal Through Textural Indices and Reflectance Normalization

Serigne Mansour Diene ; Ibrahima Diack ; Alain Audebert ; Olivier Roupsard ; Louise Leroux ; Abdoul Aziz Diouf ; Modou Mbaye ; Romain Fernandez ; Moussa Diallo ; Idrissa Sarr

[LIEN](#)

IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing

ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Remote Sensing-Based Assessment of Dry-Season Forage Quality for Improved Rangeland Management in Sahelian Ecosystems

Adama Lo ; Abdoul Aziz Diouf ; Louise Leroux ; Torbern Tagesson ; Rasmus Fensholt ; Anne Mottet ; Laurent Bonnal ; Ibrahima Diedhiou

[LIEN](#)

Rangeland Ecology & Management

ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Sahelian woody communities are endangered by regeneration impoverishment in three land management types

Morgane Dendoncker ; Caroline Vincke ; Ramata Ndianor ; Abdoul Aziz Diouf ; Sabine Miehe ; Daouda Ngom ; Simon Taugourdeau

[LIEN](#)

Nouvelles forêts

ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Quantifying the impact of Great Green Wall and Corporate plantations on tree density and biomass in Sahelian Senegal

Fréjuste Joseph Cofélas Fassinou ; Jean-Daniel Cesaro ; Maïalichah Nungi-Pambu ; Rasmus Fensholt ; MartinBrandt ; Amah Akodewou ; Abdoul Aziz Diouf ; Tamsir Mbaye ; Simon Taugourdeau

[LIEN](#)

Les arbres, les forêts et les hommes

ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Suivi et prévision de l'érosion côtière dans le contexte du changement climatique à Saint-Louis (Sénégal)

Mamadou Adama Sarr ; Ibrahima Pouye ; Aissatou Sene ; Iñigo Aniel-Quiroga ; Abdoul A. Diouf ; Fatim Samb ; Mamadou L. Ndiaye ; Moussa Sall

[LIEN](#)*Géographies*PRÉ-
PUBLICATION

Navigating Deep Learning Strategies for Large-Area Land Cover Mapping Using Very-High-Resolution Imagery in Senegal

Konrad Wessels ; Minh Tri Le ; Jordan Caraballo-Vega ; Margaret Wooten ; Mark Carroll ; Molly Brown ; Abdoul Aziz DIOUF ; Modou Mbaye ; Christopher S.R. Neigh

ARTICLE
SCIENTIFIQUE[LIEN](#)*SSRN*ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Enhancing the sustainability of cowpea production through the integrated use of fish effluents and animal manure

Andre A. Diatta ; César Bassène ; Anicet G. B. Manga ; Yolande Senghor ; Mariama Sambou ; Cheikh Mbow

[LIEN](#)*Legume Science*ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Restoration or Rehabilitation of the Faleme River Affected by Mining Activities: What Methods?

Mor Diop ; Ibrahima Mall ; Elhadji Mamadou Sonko ; Tidiane Diop ; Birane Niane ; Cheikh Mbow

[LIEN](#)*Journal of Water Resource and Protection*ARTICLE
SCIENTIFIQUE

Variation of biomass carbon stock within agroforestry systems in the Senegalese groundnut basin

Mariama Sambou ; Brahima Koné ; Simon Sambou ; Fatimata Niang ; Seyni Sane ; Malainy Diatta ; Hyacinthe Sambou ; Assane Goudiaby ; Cheikh Mbow ; Bienvenu Sambou

[LIEN](#)*Discover Sustainability*

En plus des 6 articles scientifiques énumérés, le CSE a aussi effectué plus de 15 communications orales dans des ateliers et conférences internationales.

Travaux de Master soutenus avec succès

BIO-
INFORMATIQUE

Analyse de la température du couvert de *Faidherbia Albida* à partir d'imagerie thermographique infrarouge aéroportée

M. Mouhamed Dia

Master/UCAD

AGRO-
FORESTERIE

Déterminants de la variation spatiale du stock de carbone du sol à travers le Sénégal

Mme Diry Diop

Master/UASZ

PASTORALISME

Etude de l'impact des feux sur la dynamique des pâturages par télédétection dans l'arrondissement de Koussanar (Sénégal)

Mme Amélie M. Mbengue

Master/AGRHYMET

TÉLÉDÉTEC-
TION-SIG

Modélisation de la qualité du fourrage dans les parcours sénégalais à partir de données satellitaires

M. Samba Guorgui Mané

Master/CRASTE-LF de Rabat (Maroc)

GÉOGRAPHIE

Evaluation de la vulnérabilité face à l'inondation dans la commune de Saint-Louis

M. Elhadji Abdoul Aziz Mbaye

Master/UFR LSH/UGB

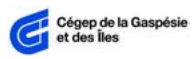
Profil des stagiaires reçus et encadrés par le CSE en 2024

Profil	Nombre	Provenance(s)
Agronome	3	ISFAR, ENSA
Communication	2	HECM, ISM Dakar
Évaluation Environnementale	1	UCAD (EDSEV), UGB
Géographe	5	UCAD, UGB, UASZ
Géomaticien	6	ESP (UCAD), ISI, ESMTIC
Gestion / RH	1	ISM Dakar, UCAD
Gestion des ressources naturelles (GRN)	1	ERAIFT
Hydrologue	1	AGHRYMET (Niger)
Informaticien	2	ISI, ESMTIC
Logistique	1	UCAD ou autres non précisés
QHSE	2	UCAD, ISM Dakar
Recherche et Développement	4	EMIA, UCAD (EDSEV), ERAIFT
Ressources humaines (RH)	2	ISM Dakar
Santé	1	UCAD (EDSEV)
Total	32	

Principaux partenaires du CSE en 2024

 ADAPTATION FUND	 GREEN CLIMATE FUND	 BIO PAMA	 OBAPAO	 UICN
 FAO FIAT PANIS	 UEMOA	 GMES AND AFRICA	 Union Africaine	 CILSS
 NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE	 LA BANQUE MONDIALE	 GLOBAL CENTER ON ADAPTATION	 NORCAP	 FEDERN ECOWAS
 gef	 CIFOR	 LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG	 WACA Programme de gestion du littoral ouest Africain	 Convention sur la diversité biologique
 Project Support Unit Projet d'Appui au Pastoralisme au Sahel	 USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE	 UNIVERSITY OF GHANA	 BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT AFRICAN DEVELOPMENT BANK	 rampao
 Agropole	 PRCM	 SERVIR WEST AFRICA	 LENFEST OCEAN NEWS	 The GLOBE Program
 coopération allemande DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT	 giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH	 PROMOGED PROJET DE PROMOTION DE LA GESTION INTEGREE ET DE L'ECONOMIE DES DECHETS SOLIDES AU SENEGAL	 FIDA	 CASSECS ÉLEVAGE DANIELIN ET BILAN CARBONE
 Sustain Sahel	 PPZS Pôle Pastoralisme et Zones Sèches	 PARI	 zef Center for Development Research University of Bonn	 cirad LA RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT

Principaux partenaires du CSE en 2024





Centre de Suivi Ecologique



Centre de Suivi Ecologique

Centre de Suivi Ecologique

**RAPPORT
TECHNIQUE**
2024