



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RENCONTRES SPATIAL & BIODIVERSITÉ

SINNARYOUZ EUDOXIE BABOUL | SINNAMARY | 5>7 DÉCEMBRE 2024



sommaire



Rencontres spatial & biodiversité

Rédaction :

Camille BONHOMME, CNES

Delphine FONTANNAZ, CNES

Sandrine RICHARD, CNES

Raphaëlle RINALDO, Agence SAMA

Mise en page :

Frédéric DULUC, Videlio

Crédits photos : CNES

Relecture :

Service communication du CNES

01

Objectifs p.4

02

Le programme p.5

03

Résumés des présentations p.6

04

Films et expositions p.34

05

Table ronde p.36

06

Principales actions sur 10 ans p.38

07

Conclusion p.40

08

Annexes p.42



Le Centre spatial guyanais (CSG), dont 90 % est recouvert d'écosystèmes naturels préservés, constitue un refuge pour une biodiversité d'une richesse exceptionnelle. Savanes, forêts, zones humides et milieux littoraux y abritent une grande variété d'habitats, de plantes et d'animaux, dont un nombre important d'espèces rares ou protégées. Conscient de sa responsabilité environnementale, le CNES s'engage depuis de nombreuses années aux côtés de partenaires institutionnels, scientifiques et associatifs afin de mener des actions d'étude, de suivi et de préservation de cette biodiversité unique. Cet engagement consiste notamment à évaluer l'impact des activités spatiales sur les milieux naturels, à limiter les pressions exercées et à développer des mesures de réduction et de compensation liées aux infrastructures.

C'est dans cette dynamique que le CNES a souhaité organiser les premières Journées « Spatial et Biodiversité ». L'objectif était de proposer un panorama des démarches initiées, de partager les connaissances acquises, de favoriser les échanges entre acteurs et de réfléchir collectivement aux orientations futures. Ces journées se sont déroulées du 5 au 7 décembre 2024 à Sinnamary.

Les deux premières journées, dédiées aux experts du domaine, ont réuni près de 80 participants : chercheurs, bureaux d'études, gestionnaires d'espaces naturels, services de l'État, collectivités territoriales et associations. Au programme figuraient 24 conférences réparties en cinq grandes thématiques — écologie des espèces, qualité des milieux, génie écologique, satellites et biodiversité, initiatives du territoire — ainsi que quatre ateliers participatifs destinés à favoriser la réflexion croisée. Une table ronde consacrée à la conciliation entre activités industrielles et protection de l'environnement est également venue enrichir les échanges.

La troisième journée était consacrée au grand public. Encadrées par des experts, les visites et animations ont permis de faire (re)découvrir la biodiversité du Centre spatial guyanais ainsi que les mesures de surveillance et de protection mises en place. Cette initiative vient compléter les actions de vulgarisation déjà en place par le CNES, comme les visites mensuelles des savanes du CSG et confirme l'importance de maintenir ce type d'actions auprès du grand public.

Le bilan de ces journées est très positif et encourage le CNES à renouveler l'événement. La diversité des intervenants et des points de vue a mis en évidence l'importance croissante des données spatiales pour la compréhension et le suivi des écosystèmes. Les discussions ont également permis de faire émerger des recommandations concrètes, telles que la nécessité de préserver les savanes — notamment en freinant leur fermeture progressive par la forêt — et de renforcer les actions de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. Ces orientations nourriront le plan de gestion de la biodiversité du CSG.

Nous tenons à remercier l'ensemble des participants pour la qualité de leurs interventions, la richesse des échanges et leur implication active lors des ateliers. Leur contribution a permis de faire de ces premières Journées « Spatial et Biodiversité » un moment fort, porteur d'élan pour les travaux à venir.

Philippe LIER
Directeur du Centre Spatial Guyanais

Laurence MONNOYER-SMITH
Directrice de la Délégation au Développement Durable

01

Objectifs

Les «Rencontres Spatial et Biodiversité» ont eu lieu du 5 au 7 décembre 2024. Les chercheurs, écologues et autres experts qui travaillent sur la biodiversité avec/pour le CNES ont pris la parole tour à tour.

Les objectifs :

- Présenter une actualisation des connaissances sur la biodiversité acquises sur le centre spatial guyanais
- Porter à la connaissance de nos interlocuteurs les actions mises en œuvre par le CNES en faveur de la biodiversité
- Réfléchir à des perspectives pour l'avenir.

Les deux premiers jours (jeudi 5 et vendredi 6), sur invitation ont été organisés sous la forme de présentations magistrales, regroupées en thématiques. À la fin de chaque présentation, une séance de questions/réponses a eu lieu. Chaque thématique fut conclue par une table ronde avec un objectif de synthèse et de réflexion selon différentes perspectives. Une soixantaine de personnes ont participé de manière active à cet événement.

Les participants :

- Collectivité territoriale
- EPCI (mairies, communautés de communes...)
- Associations environnementales
- Chercheurs
- Gestionnaires
- Bureau d'études

...

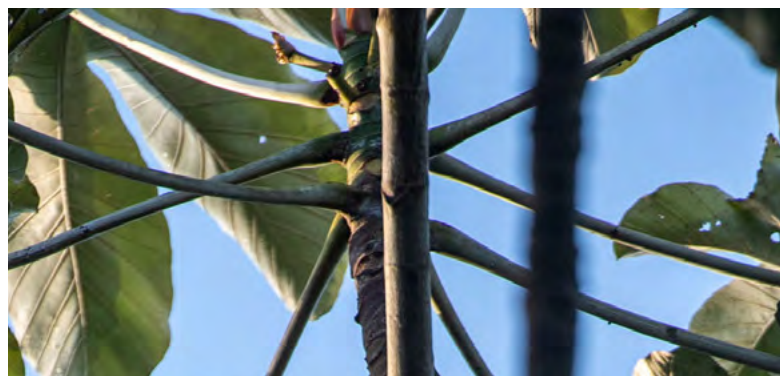
La première journée était consacrée aux études menées sur la base spatiale, avec trois thématiques :

- Écologie des espèces
- Qualité de milieux
- Génie écologique

La deuxième journée était consacrée :

- À l'apport des données spatiales dans la connaissance du fonctionnement des écosystèmes
- Aux initiatives du territoire qui mettent en lien biodiversité et développement économique.

La troisième journée a été consacrée à l'information du grand public sur la thématique.



Le programme

JEUDI 5 DÉCEMBRE 2024

8h30>9h00 Discours d'introduction

Ouverture de la rencontre

Mot d'accueil du maire de Sinnamary, représenté par José GAILLOU. Mot d'accueil du directeur général de la DGTM représenté par Camille GILLOT. Mot du directeur du CNES/CSG représenté par Thierry VALLÉE

9h00>9h05 Présentation du programme
Raphaëlle RINALDO (Agence SAMA)

9h10>10h00 Présentations Plan de gestion et de mesures du CSG

- ▶ Plan de gestion de la biodiversité, Camille BONHOMME (CNES)
- ▶ Plan de Mesures Environnement, Lina CUMPS (CNES)
- ▶ Entreprises Engagées pour la Nature, Clara ZAREMSKY (OFB) et Sandrine RICHARD (CNES)

10h15>11h45 Présentations Écologie des espèces

- ▶ Leptodactyle ocellé, Philippe PAILLER (CNES)
- ▶ Ara bleu, Julien PIOLAIN (AGE)
- ▶ Bécassine Géante, Olivier CLAESSENS (GEPOG)
- ▶ Tyranneau barbu, Steeve MATHIEU (GEPOG)
- ▶ Insectes, Nino Page et Jérémie LAPEZE (SEAG)
- ▶ Orchidées et autres plantes rares, Robin HEYMANS (BIOTOPE)

14h00>15h00 Présentations Qualité des milieux

- ▶ Biosurveillance de la qualité de l'air, Nicolas BREHM (distantiel) et Maryline LEVASSEUR (NBC)
- ▶ Surveillance du milieu aquatique, Axel CERDAN (Hydréco)
- ▶ Gestion et surveillance du domaine, Thibaut FERRIEUX (ONF)
- ▶ Suivi de la grande faune, Stéphanie BARTHE (OFB)

15h45>16h30 Présentations Génie écologique : intervenir pour préserver et restaurer la biodiversité

- ▶ Écoubage des savanes, Vincent RUFRAÏ (BIOTOPE)
- ▶ Centre de soin pour la faune sauvage, Solène

LEFORT et Margo TRAIMOND (SOS FAUNE SAUVAGE)
Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes, Alexandre MATHIEU (GEPOG)

17h00>18h00 Présentation Concilier Projets industriels et Protection de l'environnement

Laurence Monnoyer-Smith (CNES), Camille Gillot (DGTM), Stéphanie Barthe (OFB), Thibaut Ferrieux (ONF)

18h00 Film + Exposition Film & exposition de Yana Dive Tek Itajara - Guyane expédition 2022

18h30 Cocktail dinatoire
Lancement de Véga depuis Sinnamary

VENDREDI 6 DÉCEMBRE 2024

8h30>9h10 Présentation Observation de la Terre – Capacités satellites

- ▶ Satellites et Biodiversité, Delphine FONTANNAZ (CNES)
- ▶ Station SEAS, Patrick COCO (CTG)

9h10>10h10 Présentation Space Climate Observatory

- ▶ Programme SCO, Laurence MONNOYER-SMITH et Frédéric BRETAR (CNES)
- ▶ Lancement du module « Forêt Amazonienne » du jeu Fortnite, Célie LOSADA
- ▶ TAHATAI, Rémi ANDREOLI (BLUECHAM SAS) (distantiel)
- ▶ TropiSCO, Stéphane MERMOZ (GlobEO) (distantiel)
- ▶ Arbocarto, Claire TREILLET (IRD) (distantiel)
- ▶ OpHySE, Stéphane CALMANT (IRD)

11h10>11h40 Présentation
Initiatives du territoire
Introduction Marie-José GAUTHIER (CNES)
Yanawassaj, Dave DRELIN

11h40>12h10 Présentation
Conclusions générales
CNES - Laurence MONNOYER-SMITH (CNES)

15h00>18h00 Visite
Guyaspace Expérience

PROGRAMME GRAND PUBLIC VENDREDI 6 ET SAMEDI 7 DÉCEMBRE 2024

Vendredi 6 décembre

Visite de la Montagne des Singes

👁 Observer les insectes de la Montagne des singes avec la SEAG (Société entomologique des Antilles-Guyane)

Samedi 7 décembre

Visites de la Montagne des Singes

- 👁 Découverte des papillons de la Montagne des Singes avec la SEAG
- 👁 Découverte des chauves-souris de la Montagne des singes avec Biotope
- 👁 Découverte des reptiles et amphibiens de la Montagne des singes avec AGE (Antilles Guyane Environnement)

Visites des milieux naturels du CSG

- 👁 Découverte des savanes du CSG avec l'ONF (Office national des forêts)
- 👁 Découverte des dispositifs de suivi de la grande faune du CSG avec l'OFB (Office français de la biodiversité)
- 👁 Découverte de la flore des savanes au CSG avec Biotope

Visite du sentier de la zone de Loisirs

👁 Découverte des oiseaux et la faune du sentier de la zone de Loisirs avec le GEPOG

Hall Jupiter

👁 Exposition «Space Climate Observatory» - Observatoire Spatial du Climat

Hall Jupiter - stands

👁 La biodiversité du CSG
CNES,IRD, association SOS Faune Sauvage, Ateliers ludiques / jeux en autonomie, Apiculteur Ludovic Demba - NBC

Guyaspace Expérience

👁 Séances au planétarium sur la thématique «L'histoire de la Terre»



Résumés des présentations

Les personnes ayant participées aux journées sont listées ci-dessous.



Les différentes présentations sont résumées ci-apès sous forme de fiches. Vous pouvez également disposer des supports détaillés sur simple demande.



NOM Prénom	Organisme/Institution
ANDREOLI Rémi	BLUECHAM SAS
AOUS Mouad	Atmo Guyane
BARTHE Stéphanie	Office Français de la Biodiversité (OFB)
BECHET Jessica	Université de Guyane
BELLEMARE Mei-Li	Préfecture de Guyane
BEN M'BAREK KALTHOUM	CTG
BONHOMME Camille	CNES
BREHM Nicolas	NBC SARL
BRETAR Frédéric	CNES
CALDERON SANOU Irene	Université de Guyane / UMR Ecofog
CALMANT Stéphane	IRD
CAYEMITES Sonia	Université de Guyane
CERDAN Axel	HYDRECO
CLAESSENS Olivier	GEPOG
COCO Patrick	CTG
CUMPS Lina	CNES
DECROOCQ Camille	BIOTOPE
DELAMARE Florent	CNES
DRELIN Carla	YANA WASSAI
DRELIN Dave	YANA WASSAI
DUCOUSSO Marc	CIRAD
FERRIEUX Thibaut	Office National des Forêts (ONF)
FEYT Sabine	ANTEA Group
FONTANNAZ Delphine	CNES
GAILLOU José	Mairie de Sinnamary
GAUTHIER Marie-José	CNES
GENTA-JOUEV Grégory	CNRS
GIRAULT Rémi	botaniste indépendant
GOASDUFF Mélina	CNES
GOMBAULD Pascal	Communauté de Communes des Savanes (CCDS)
GUILLLOT Amandine	CNES
HEYMANS Robin	BIOTOPE
HUBERT Antonin	Office Français de la Biodiversité (OFB)
LAPEZE Jérémie	SEAG
LAUMEL Manoah	Office de l'eau
LECANTE Dimitri	Syndicat Mixte du Parc Naturel Régionale de la Guyane
LEFORT Solène	SOS Faune Sauvage
LEVASSEUR Marilyne	NBC SARL
LISE Isabelle	REGULUS SA UPG

LOIR Léana	Antilles Guyane Environnement (A.G.E)
LOSADA Célie	CNES
MAGLOIRE Adelson	COMMUNE DE SINNAMARY
MARQUES FERRI Cristina	Réserve Naturelle Nationale de Kaw-Roura / CEN Guyane
MARRAS Pascal	DGTM Guyane / DEAAF / SPEB / CVH
MATHIEU Alexandre	GEPOG
MATHIEU Steeve	GEPOG
MERMOZ Stéphane	GlobeO
MOLINIER Laure	SEPANGUY
MOLLARET Julien	LEGTA
MONNOYER-SMITH Laurence	CNES
MONROLIN Marie	GEPOG
MONTAIGNE William	Solicaz
MONTOUT Soana	Office de l'eau de Guyane
MOUA NEDELLEC Rose-Eva	Parc Amazonien de Guyane / UMR Ecofog
MOUA Yi	Université de Guyane
PAGE Nino	Entomologiste indépendant
PAILLER Philippe	CNES
PANECHOU Kathy	Atmo Guyane
PIATSCHECK Finn	ECOFOG (INRAE - Campus Agronomique de Kourou)
PREMEL Vincent	Antilles Guyane Environnement (A.G.E)
PY Nathalie	CNES
PY Nathalie	CNES
RAMU Louis	Atmo Guyane
RICHARD Sandrine	CNES
RINALDO Raphaëlle	SEPANGUY / SAMA
RUSO Rita	Antilles Guyane Environnement (A.G.E)
RUFRAV Vincent	BIOTOPE
SECRET Lucie	Office Français de la Biodiversité (OFB)
SUZANON Claude	SEPANGUY
TRAIMOND Margo	SOS Faune Sauvage
TREILLET Claire	IRD
VALLEE Thierry	CNES
VERRON Jacques	Hydro Matters
VIGOUROUX Régis	HYDRECO
VIOT Renaud	ANTEA Group
ZAREMSKI Alba	CIRAD
ZAREMSKI Andrzej	DREAL OCCITANIE
ZAREMSKI Clara	Office Français de la Biodiversité (OFB)



PLAN DE GESTION DE LA BIODIVERSITÉ DU CSG

► Camille BONHOMME | CNES

Le plan de gestion de la biodiversité du Centre Spatial Guyanais constitue le document de référence de la gestion environnementale du CNES au CSG. Il résulte d'une démarche volontaire dans le cadre de ses engagements pour le développement durable.

Cette démarche s'appuie sur la politique RSE du CNES, sa certification ISO14001 depuis 2004 et ses engagements dans le cadre de Act4nature.

L'objectif de ce document est de contribuer au maintien de la biodiversité et du patrimoine dans un bon état de conservation en définissant, programmant et contrôlant des actions de manière objective et transparente avec une évaluation annuelle.

Le premier plan de gestion de la biodiversité du CSG a été initié en 2010. Le plan de gestion actuel couvre la période 2021-2023. Il est co-rédigé avec l'Office National des Forêts (ONF), qui est le gestionnaire du domaine du CSG, en suivant la méthodologie des réserves naturelles de France. Il est décliné en trois tomes.

Le **Tome 1** est une description générale du CSG, qui permet un état des lieux et un diagnostic du domaine. À partir de cet état des lieux, le Tome 1 fait une évaluation de la responsabilité du CNES. Sur le volet faune, cette évaluation est basée sur la liste rouge régionale UICN, avec des espèces comme l'ara bleu, le crotale, le jaguar, le puma, le pécarí... Pour la flore, cette évaluation est basée sur une liste dressée par un bureau d'étude (Ecobios) qui a mis en avant 22 espèces rarissimes, dont plusieurs espèces connues en Guyane uniquement ou principalement au CSG, et une espèce nouvelle pour la science.

Le **Tome 2** décrit les enjeux associés au diagnostic élaboré dans le Tome 1. La logique de construction est basée sur une entrée « enjeux de conservation du milieu naturel » et une entrée « facteurs clefs de réussite ». La combinaison de ces deux entrées permet de définir des objectifs à long terme, et des objectifs opérationnels qui seront utilisés comme base pour le Tome 3.

Le **Tome 3** réunit et détaille les fiches actions, avec une visée opérationnelle.

Les 32 fiches actions sont regroupées en 8 thématiques, avec des thématiques sur l'acquisition de connaissance et le suivi du patrimoine naturel, la participation à la recherche, la surveillance du domaine, la sensibilisation, l'intervention sur le patrimoine naturel... Chaque fiche action détaille les enjeux, le contexte, les objectifs, les indicateurs de réalisation, les partenaires du CNES pour la mise en œuvre, la description de l'action... Le Tome 3 se termine par une évaluation annuelle des actions menées par fiche action. En 2023, 100% des actions ont été commencées et 69% ont été réalisées.

Il est possible de consulter les 3 Tomes du plan de gestion de la biodiversité, ainsi qu'une synthèse, sur le site du CSG à l'adresse :

<https://centrespatialguyanais.cnes.fr/fr/environnement/preserver-la-biodiversite>



PLAN DE MESURE ENVIRONNEMENTALES

► Lina CUMPS | CNES



Le Plan de Mesures Environnementales (PME) encadre l'ensemble des actions mises en oeuvre pour étudier les impacts environnementaux liés aux activités spatiales du Centre Spatial Guyanais, telles que les lancements, les essais et les opérations de brûlage, ainsi que les mesures nécessaires à la protection de l'environnement naturel du site.

Les objectifs de ce plan sont d'évaluer les effets de ces activités sur les milieux naturels, à vérifier la conformité aux prescriptions de l'arrêté préfectoral autorisant l'exploitation de l'installation, et à confirmer, voire ajuster, les conclusions de l'étude d'impact.

Ces actions visent à assurer la protection de l'environnement du Centre Spatial Guyanais (CSG), un territoire qui abrite une grande diversité d'écosystèmes, notamment la savane, la forêt tropicale humide, les mangroves et les zones humides.

Cette diversité écologique contribue à une biodiversité exceptionnelle : environ 50 % des espèces animales et végétales recensées en Guyane sont présentes sur le site du CSG, ce qui en fait une zone d'intérêt écologique majeur.

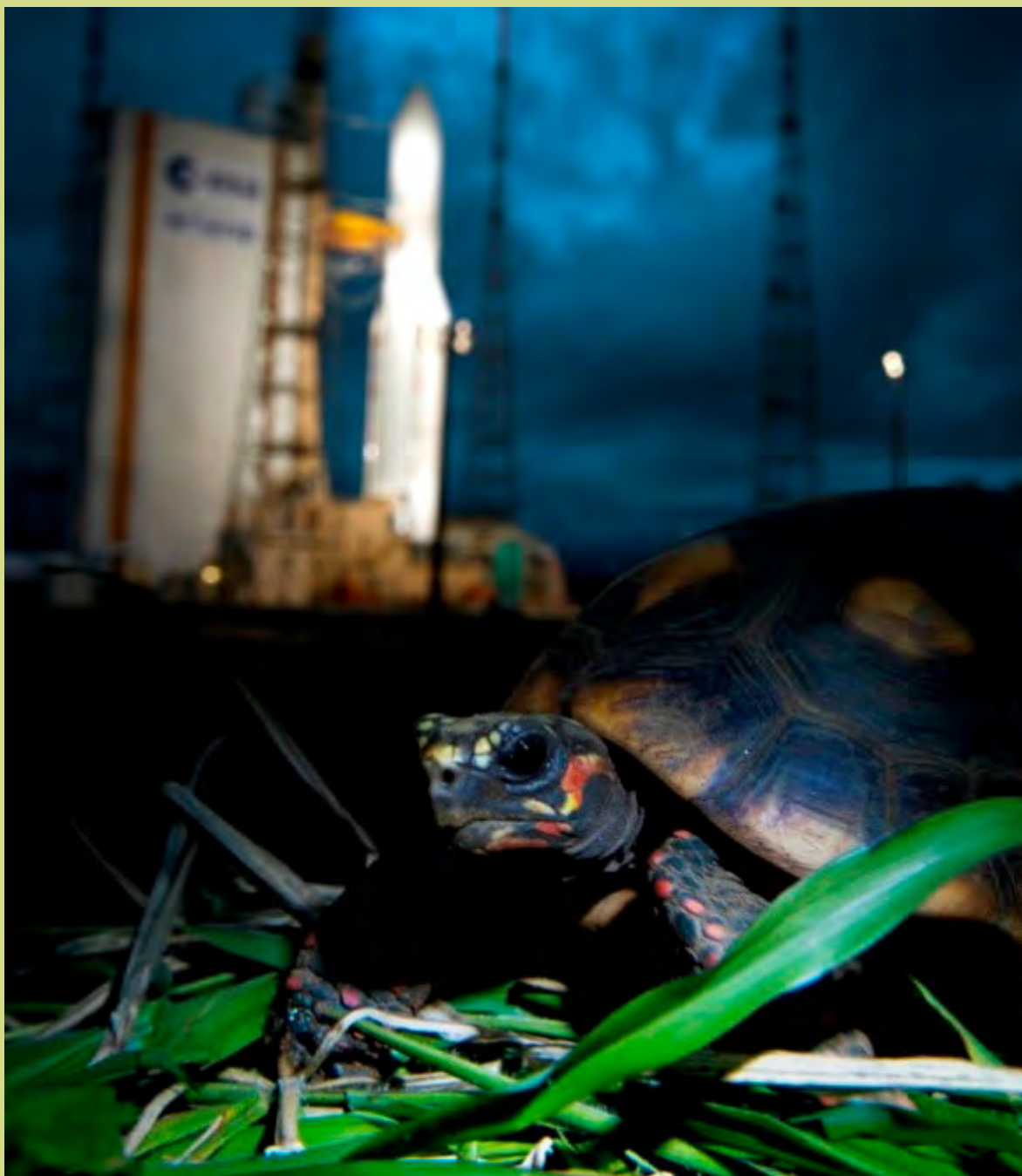
Le nouveau PME se concentre sur les nouveaux lanceurs **Ariane 6**, **Vega-C**, ainsi que sur les futurs micro-lanceurs. Les deux premiers utilisent des boosters à poudre, générant lors du lancement des sous-produits tels que l'**alumine (Al₂O₃)** et le **chlorure d'hydrogène (HCl)** — des substances non naturellement présentes dans l'environnement et qui peuvent présenter des risques toxicologiques pour les écosystèmes. Chaque lancement d'Ariane 6 libère environ **80 tonnes d'alumine et 50 tonnes de HCl**, tandis que Vega-C en produit respectivement **14 et 9 tonnes**.

Lors du lancement, ces composés se retrouvent dans le nuage de combustion, qui s'élève jusqu'à 1 km d'altitude avant de commencer à se disperser. Le HCl précipite rapidement sous forme de gouttelettes, tandis que l'alumine tombe également hors du nuage, les plus petites particules restant brièvement en suspension. Ces dépôts sont généralement limités au **champ proche (moins de 500 mètres)** autour du site de lancement.

La dispersion du nuage est modélisée à l'aide de **SARRIM (Stratified Atmosphere Release of Rockets Impact Model)**, les résultats de cette modélisation servent à optimiser le positionnement des capteurs environnementaux.

Le PME d'Ariane 5 et VEGA inclus :

- **Les mesures sur la qualité de l'air** : Ces mesures sont réalisées à l'aide de détecteurs de gaz et des bacs à eau. Ces instruments permettent de mesurer les concentrations de HCl, azotes et des produits hydrazinés dans l'atmosphère, ainsi que les particules retombées d'alumine. En complément, Des ruches d'abeilles mellipones et Apis mellifera sont utilisés comme des bio-indicateurs. Ces ruches sont installées à proximité des zones de lancement, car la fine fourrure de ces insectes peut retenir les particules atmosphériques, ce qui en fait d'excellents indicateurs de la qualité de l'air.
- **Les mesures sur la qualité de l'eau**. L'effet des activités spatiales sur la qualité de l'eau est évalué dans les criques situées autour du site de lancement. Dans ces zones, la qualité de l'eau et des sédiments est analysée à travers l'étude de plusieurs paramètres physico-chimiques, permettant de détecter d'éventuelles contaminations liées aux retombées de produits de combustion. En complément, la santé globale des écosystèmes aquatiques est estimée grâce à des prélèvements, de la faune piscicole, la faune benthique ainsi que la flore aquatique. Ces analyses permettent d'observer d'éventuelles altérations dans la composition ou l'abondance des espèces, indicatrices d'un déséquilibre environnemental.
- **Suivi de la flore et la faune**. La diversité et l'abondance de la flore sont estimées à l'aide d'inventaires réalisés régulièrement sur le terrain. En parallèle, les retombées chimiques, gazeuses ou particulaires, sont évaluées grâce à l'analyse de pluvio-lessivats, afin de mieux comprendre leur impact potentiel sur la végétation. La grande faune est suivie au moyen de pièges photographiques répartis sur l'ensemble du site, permettant de détecter la présence et les déplacements des espèces animales.



Les résultats des campagnes de suivi confirment que les concentrations d'HCl détectées sont limitées au périmètre immédiat du site, tandis qu'aucune alumine n'a été mesurée dans l'air. Les produits de combustion ne montent pas jusqu'à la haute atmosphère et n'interagissent donc pas avec la couche d'ozone. Dans les milieux aquatiques, les concentrations d'HCl et d'alumine sont négligeables grâce à la capacité tampon des masses d'eau. Cependant, la crique de Karouabo montre une qualité écologique dégradée par rapport aux zones plus éloignées, notamment en termes de diversité et d'abondance des poissons.

Concernant la végétation, seuls de légers dommages à très courte distance du pas de tir ont été observés. La grande faune reste présente et active dans l'ensemble du CSG, confirmant une bonne résilience écologique.

En conclusion, les suivis montrent que les impacts actuels des lancements sont limités et maîtrisés. Toutefois, la surveillance continue reste essentielle, notamment avec l'arrivée de nouveaux lanceurs. Des efforts sont en cours pour développer des méthodes d'analyse plus performantes et précises.

LE CNES, ENTREPRISE ENGAGÉE POUR LA NATURE (EEN)



► Sandrine RICHARD | CNES

Si les données spatiales contribuent à la surveillance et la compréhension du fonctionnement des grands écosystèmes, le CNES se doit de prendre en compte la biodiversité sur ses sites et sur toute sa chaîne de valeur (à travers ses fournisseurs, l'impact de ses projets).

Le CSG se préoccupe depuis de nombreuses années de l'évaluation de l'impact desancements sur la biodiversité locale et de la préservation des milieux et espèces animales et végétales qui peuplent nos sites. Au CSG, un plan de mesures environnementales (physiques et physico-chimiques) est déployé à chaque lancement.

De plus, dans le cadre d'un partenariat avec l'ONF (Office National des Forêts), un plan de gestion de la biodiversité fixe les enjeux et les moyens mis en oeuvre pour préserver le patrimoine naturel guyanais.

1. Contexte

Le CST a amorcé une démarche d'inventaire et de préservation de sa biodiversité en 2016. Plusieurs mesures ont été déployées : zéro phyto sur les espaces verts, installation de nichoirs, mise en place de la gestion différenciée des espaces verts. Un plan de gestion de la biodiversité est en cours de finalisation.

En outre, le CNES a pris l'engagement de viser le Zéro Artificialisation Nette (ZAN) d'ici 2030 sur les sites du CST et du CSG, dans le cadre de la mise en oeuvre de la loi « Climat et résilience ».

Le CNES a souhaité affirmer sa volonté de prendre en compte de manière systématique les enjeux de biodiversité dans toutes ses activités et sur tous ses sites, en rejoignant l'initiative Entreprises engagées pour la Nature de l'OFB.

Le premier plan d'actions du CNES élaboré (en 2020) dans ce cadre, a fait l'objet d'une évaluation par l'OFB en juin 2023. Le CNES a obtenu le niveau 1 « En progrès ».

Le CNES entame à présent (en 2024) une démarche de renouvellement de cet engagement, en proposant un nouveau plan d'actions à déployer sur 3 ans.

2. Les engagements pré-existants

Le CNES/CSG s'est doté d'un plan de gestion de la biodiversité au CSG (Centre Spatial Guyanais) pour la période 2010-2020 dans le cadre d'un partenariat ONF. Un nouveau plan a été élaboré pour la période 2021-2030.

En 2013, une convention a été signée avec l'ONCFS puis l'OFB sur l'étude de la grande faune cette convention a duré jusqu'en 2019. Au CST, des inventaires de biodiversité et la mise en place d'un plan de gestion différenciée ont lieu dès 2017.

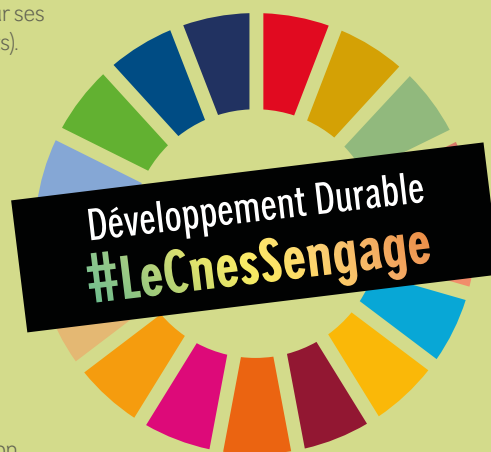
Des actions de sensibilisation auprès des salariés (sentiers Biodiversité au CSG, journée et parcours biodiversité au CST...) sont menées depuis de nombreuses années.

Le CNES est certifié ISO 14001 depuis 2012 tous centres confondus, le CNES/CSG depuis 2004.

3. La situation à fin 2022

Des inventaires de biodiversité sont réalisés (dans le cadre du plan de gestion mais également dans le cadre du suivi d'impacts des activités du CNES), et des actions de sensibilisation auprès des salariés et vers nos parties intéressées sont régulièrement mises en oeuvre (conférences sur la biodiversité, sentiers biodiversité au CSG, parcours biodiversité au CST etc.).

Le nouveau COP (Contrat d'Objectifs et de Performances) 2022-2025 a été signé avec les Tutelles du CNES inscrivant les engagements EEN et globalement les enjeux de biodiversité tel que suit : « Sensibilisé de longue date à la protection de la biodiversité du fait du patrimoine exceptionnel dont il a la charge en Guyane, et dans le respect des labellisations « entreprise engagée pour la nature » et Act4Nature international, le CNES poursuivra son objectif de zéro artificialisation nette à l'horizon 2040, en



veillant à mobiliser l'ensemble des équipes projets sur la biodiversité en affinant son outil d'analyse de cycle de vie et en informant largement les salariés du CST et du CSG sur les enjeux spécifiques de la biodiversité sur nos sites. »

Un réseau biodiversité avec l'ensemble des directions du CNES a été créé pour manager la prise en compte de la biodiversité dans l'ensemble des activités afin de suivre les engagements, piloter les plans d'actions et fédérer les initiatives des établissements et des directions du CNES sur la thématique (gestion de la biodiversité des sites, apport des projets à la production des connaissances etc.).

Les engagements, intégrés à la politique RSE du CNES dans un axe dédié et sa feuille de route associée, ont fait l'objet d'un bilan :

- Lors d'un Comité Directeur en mars 2022 : CODIR RSE dont l'objet est d'évaluer annuellement la performance de la politique RSE
- Lors de la revue annuelle du système de management du CNES (SMC) en juin 2022
- Lors du renouvellement de la certification ISO 14001 en septembre 2022

Ces différents éléments ont permis de réaffirmer les enjeux exprimés lors du dépôt du plan d'actions :

Notre rôle d'animation d'écosystème scientifique et industriel dans le domaine spatial nous invite à promouvoir l'activité scientifique dans le domaine de la biodiversité et à l'innovation pour outiller la surveillance et le suivi des espèces, des habitats et des milieux.

Par ailleurs, notre impact biodiversité essentiel résulte de notre présence en Guyane en particulier où nous devons veiller à l'artificialisation et préserver les milieux. Une action essentielle porte donc sur ces points.

Enfin, le CNES assure une importante mission d'éducation aux enjeux spatiaux et dispose d'un service particulièrement bien doté pour s'en charger. Notre action de vulgarisation sur l'érosion de la biodiversité, les menaces auxquelles elle est confrontée, et les outils dont nous disposons pour la suivre constitue dès lors un enjeu prioritaire du domaine pour le CNES.

4. Les 3 grandes actions proposé au dispositif EEN

4.1. SOUTENIR LA PRODUCTION DES CONNAISSANCES ET DES PROJETS VISANT À LUTTER CONTRE LA PERTE DE BIODIVERSITE

- Porter la thématique biodiversité au sein des appels à projets du Space for Climate Observatory (SCO) labellisés SCO (Space Climate Observatory) ⇒ réalisé
- Valoriser les sujets de thèses et les actions d'innovation et de R&T en lien avec la biodiversité ⇒ réalisé
- Nommer au sein des thématiciens, un référent sur les sujets biodiversité ⇒ réalisé

4.2. INTEGRER LES ENJEUX DE BIODIVERSITE TOUT AU LONG DE NOTRE CHAINE DE VALEUR

- Réduire l'empreinte environnementale de nos projets spatiaux et d'infrastructures ⇒ en cours (outils d'AVC appelé OASIS (satellites), MIEL (lanceurs))
- Privilégier l'approvisionnement en produits préservant la biodiversité (biosourcés ou biologiques : bâtiments, fournitures administratives, produits chimiques...) avec l'élaboration d'une politique achat durable ⇒ en cours
- Atteindre le ZAN (zéro artificialisation nette) au CST et au CSG en privilégiant le réemploi de zones déjà artificialisées ⇒ en fonction des projets
- Mettre à jour le plan de gestion du CSG ⇒ réalisé
- Rédiger et mettre en oeuvre un plan de gestion du CST ⇒ en cours

4.3. MOBILISER NOS PARTIES INTERESSEES INTERNES ET EXTERNES

- Attirer l'attention de nos publics cibles sur les enjeux de biodiversité ⇒ réalisé
- Proposer au moins un rendez-vous annuel aux salariés de chaque site ⇒ réalisé
- Enrichir notre offre éducative et de formation à destination des jeunes, des étudiants et des enseignants ⇒ réalisé
- Poursuivre les actions d'information du grand public en Guyane : maintien des activités autour des sentiers pédagogiques ⇒ réalisé

5. Conclusion

L'évaluation des engagements a permis d'obtenir le niveau de reconnaissance « en progrès » (niveau 1).

L'amélioration porte sur une meilleure présentation des activités diverses en lien avec la biodiversité avec notamment la mise en place d'indicateurs en lien avec les pressions.

Parmi les points forts mis en évidence, on peut noter les actions de sensibilisation, la promotion des activités scientifiques et spatiales dans le domaine de la biodiversité, les nombreuses sensibilisations des collaborateurs et une direction impliquée. L'évaluation souligne également une gestion de la biodiversité en Guyane existante depuis de nombreuses années en partenariats avec des experts (ONF et OFB entre autres) pour le suivi des impacts des activités de lancement sur la biodiversité.

Fin 2024, le CNES a déposé une mise à jour du plan actions qui est en cours d'évaluation.

LES ENTREPRISES ENGAGÉES POUR LA NATURE (EEN)



► Clara ZAREMSKY | OFB

La biodiversité et les problématiques inhérentes à sa perte sont devenues une préoccupation majeure pour les entreprises. L'érosion de la biodiversité est identifiée par le Word Economic Forum comme le troisième risque le plus important pour l'économie et les sociétés humaines. Il est à noter que 55 % du PIB mondiale dépend d'une biodiversité et de services écosystémiques performants. Selon la BCE trois quarts des entreprises européennes dépendent des services écosystémiques et seraient confrontées à des problèmes économiques importants en raison de la dégradation des écosystèmes. Il s'agit d'un peu moins de 3 millions d'entreprise.

La biodiversité est partout et pour maintenir ses activités, toute entreprise dépend directement ou indirectement de la biodiversité. Cette dépendance provient des différents services offerts par la biodiversité, tels les services culturels (apprentissage, expérience physique et psychologique...), les services de régulation (qualité de l'air climat, distribution de l'eau...), les services d'approvisionnement (énergie, alimentation, matériaux...).

Les activités humaines sont à l'origine de l'érosion de la biodiversité. Les cinq facteurs d'érosion recensés par l'IPBES sont le changement d'usage des terres et des mers, l'exploitation des ressources naturelles, les changements climatiques, les pollutions et les espèces exotiques envahissantes. Ces facteurs d'érosion impactent la biodiversité en dégradant les écosystèmes, en entraînant la perte de services écosystémiques et en favorisant l'extinction d'espèces et le déclin des populations.

L'érosion de la biodiversité est une préoccupation incontournable pour les entreprises. En effet, l'économie et les entreprises dépendent fortement du bon état de la biodiversité. Ainsi, la biodiversité est source de risques (hausse des prix, pertes de marchés...) et d'opportunités (améliorer sa notoriété, innover...) pour les entreprises. Dans ce contexte, les cadres nationaux et internationaux se renforcent (SNB, CSRD...).

Pour sensibiliser les entreprises à agir en faveur de la biodiversité, l'Office français de la biodiversité mobilise et accompagne les entreprises. Pour mobiliser les entreprises l'Ofb s'appuie sur le programme « Engagés pour la Nature » à destination des entreprises et sur le Forum Biodiversité et Economie, qui a lieu tous les deux ans à Paris. Pour accompagner les entreprises, l'Ofb coordonne et structure un accompagnement dans les territoires, accompagnent les filières dans la réduction de leurs impacts sur la biodiversité et soutient des projets de développement économique innovants favorables à la biodiversité dans les territoires ultra marins. Enfin, l'Ofb renforce les capacités des entreprises via, notamment, le MOOC Entreprise et biodiversité (LPO, Medef, OFB) et des outils et des guides tel de Diag'Biodiversité.

LE LEPTODACTYLE OCELLE



► Philippe PAILLER | CNES

Le CNES a confié en 2019 à l'association Cerato, dans le cadre d'une mesure d'accompagnement relative au projet ELA4, un plan de gestion pour le Leptodactyle ocellé (*Leptodactylus macrosternum*) sur le Centre Spatial Guyanais (CSG), visant à étudier cette espèce menacée, de statut EN (UICN) soit à haut risque d'extinction dans la nature.

Ce plan incluait la caractérisation de son habitat, le suivi des populations, l'enregistrement de son chant et la prospection de nouvelles zones favorables.

Auparavant, l'espèce avait été observée notamment entre Kourou et le lieu-dit Guatemala ainsi que sur des sites comme le lycée agricole de Matiti et la carrière Luna du CSG, sa reproduction ayant été constatée principalement pendant la saison des pluies, avec des chants et des pontes dès décembre et des têtards observés jusqu'en février.



La méthode de «site occupancy» a été privilégiée, se concentrant sur la présence ou l'absence de l'espèce sur différents sites. Cette dernière approche est plus adaptée aux études à grande échelle, surtout lorsque l'espèce ciblée est difficile à détecter. Les recherches ont permis de découvrir de nouveaux sites de présence et d'acquérir des données précieuses sur l'écologie de l'espèce.

En 2019, l'aire de répartition du Leptodactyle ocellé au CSG était limitée à 0,1 km². Actuellement, elle s'étend sur environ 35 km², couvrant près de 19 km entre la savane Arquebuse à l'est et les abords de la route de l'espace à hauteur de la crique Malmanoury. Les recherches ont montré que les cours d'eau tels que la crique des pères, le fleuve Kourou et la crique Karouabo ne constituent pas des barrières géographiques naturelles et que tous les facteurs écologiques ne sont pas réunis sur les secteurs situés à l'ouest de la crique Malmanoury pour permettre l'installation de l'espèce. En regroupant les mares selon leurs similitudes, on peut dégager au moins 11 grands ensembles de présence, représentant environ 73 % des sites connus de l'espèce.

Entre 2022 et 2024, la photo-identification du Leptodactyle ocellé a permis d'identifier 489 individus distincts, dont 212 ont été observés sur trois saisons des pluies consécutives. En 2023, 110 individus ont été identifiés, dont 61 juvéniles et 49 adultes, avec 9 recaptures. En 2024, 85 individus ont été identifiés, dont 59 adultes et 26 juvéniles, avec 21 recaptures. Les adultes montrent une fidélité marquée aux mêmes mares, suggérant une forte sédentarité. La répartition géographique des individus identifiés varie selon les secteurs du CSG avec des concentrations notables dans les carrières Luna et Christelle.

Les savanes favorables au Leptodactyle ocellé sont principalement des savanes humides, souvent d'origine anthropique, telles que les anciennes carrières de sable. Des études statistiques ont révélé que les juvéniles préfèrent les points d'eau où la température ne dépasse pas 28°C, tandis que les adultes sont plus fréquemment observés près des routes et des forêts. La détection de l'espèce est influencée par des facteurs climatiques, notamment le vent, les températures minimales et les précipitations. La conservation du Leptodactyle ocellé dépend donc de la protection de ces habitats spécifiques et de la gestion des facteurs environnementaux qui influencent sa présence.

L'espèce est menacée par la dégradation des savanes littorales, notamment en raison de l'urbanisation, de l'agriculture et des projets d'infrastructures sur le CSG. L'absence de feux contrôlés, autrefois essentiels pour maintenir l'ouverture de ces milieux, contribue à leur fermeture par la végétation. Bien que l'espèce tolère certaines perturbations, une dégradation excessive de son habitat nuit à sa présence. Des mesures de gestion, telles que le brûlage contrôlé et le contrôle des plantes invasives, sont nécessaires pour préserver les savanes et, par conséquent, le Leptodactyle ocellé. Des études complémentaires, incluant la télémétrie et l'analyse génétique, sont recommandées pour mieux comprendre les besoins écologiques de l'espèce et adapter les stratégies de conservation.

Au cours de cinq années d'étude, la présence du Leptodactyle ocellé sur le CSG a été confirmée sur des sites historiques et de nouvelles stations ont été identifiées. L'espèce montre une fidélité aux sites de reproduction et une résistance aux feux de savane ainsi qu'à l'assèchement. Elle privilégie les habitats à végétation pionnière, notamment les savanes sur sables blancs. Les adultes fréquentent les mêmes mares pendant plusieurs semaines ou mois en début de saison des pluies, tandis que les juvéniles se développent rapidement et sont matures dès la saison suivante.

ETUDE DU ARA BLEU ET DE SON HABITAT AU CSG



► Julien PIOLAIN | AGE

Les études réglementaires menées préalablement à la construction de l'Ensemble de Lancement d'Ariane n°4 (ELA 4) et de ses infrastructures connexes ont mis en évidence la présence de plusieurs espèces protégées au sein de l'emprise des travaux dont 5 espèces d'oiseaux protégées avec leur habitat.

Aussi, l'autorisation de travaux a été assortie de la mise en oeuvre de plusieurs mesures compensatoires en faveur de la biodiversité, dont une visant à compenser les impacts sur les trois espèces d'oiseaux inféodées aux forêts de Palmiers bâches *Mauritia flexuosa* présentes sur zone : l'Anabate des palmiers *Berlepschia rikeri*, l'Ara macavouanne *Orthopsittaca manilatus* et l'Ara bleu *Ara ararauna*.

En Guyane, les populations de aras bleus sont morcelées et de petite taille. La population du Centre Spatial Guyanais (CSG) est particulièrement relictuelle, aussi l'idée de cette mesure compensatoire est de considérer le Ara bleu comme une « espèce parapluie » afin de concrétiser un projet global de conservation des forêts de Palmiers bâches du CSG.

L'étude menée par A.G.E a été réalisée en plusieurs étapes :

- **Le recueil des données bibliographiques et le recensement cartographique** des forêts de Palmiers bâches afin d'identifier les secteurs à prospecter ;
- **Les missions de terrain** à la recherche des populations nicheuses de Aras bleus au sein des bâcherais répertoriées (surface d'environ 591 hectares soit 0.8 % de la surface totale du CSG) ;
- **L'analyse des données** collectées ou observées ;
- **La mise en défens des zones utilisées** par l'espèce, leur protection à long terme, et le suivi de l'évolution de ces zones et des populations d'aras associées.

L'étude a mis en évidence cinq individus distincts de Aras bleus dont trois formaient un trio composé de deux adultes et d'un jeune. Cette observation très intéressante indique une reproduction sur site ayant abouti en 2021 ou en 2022.

La détection des Aras bleus a été spécifiquement réalisée au niveau du site « Diamant », au Nord-Est de la grande bâcheraie de la Karouabo. A cet endroit, le trio a systématiquement été observé, le matin comme le soir, avec des comportements territoriaux. Ces observations répétées ont conduit à la découverte d'une cavité occupée par un couple dans un Palmier bâche mort : **ce nid est le premier détecté en milieu naturel en Guyane.**

Toutefois, l'étude n'a néanmoins pas permis de découvrir de zones d'alimentation, de repos ou de dortoir pour les Aras bleus.

Il ressort des observations et des données analysées que la population de aras bleus du CSG est très réduite et isolée, **et peut être considéré comme étant la plus fragile de Guyane.**



ÉCOLOGIE DE LA CONSERVATION DE LA BÉCASSINE GÉANTE, UNE ESPÈCE MÉCONNUE EN GUYANE



► **Méryl GERVOT | MNHN/CESCO**

► **Olivier CLAESSENS | GEPOG**

La Bécassine géante est un oiseau rare en Guyane, très menacé, dont la biologie est méconnue. Elle se reproduit dans les savanes du littoral. On ne sait quasiment rien de ses comportements, de son alimentation, de sa reproduction et surtout de ses déplacements en dehors de la période de reproduction.

Par ailleurs, les oiseaux présents en Guyane pourraient constituer une espèce distincte de celle présente dans le sud du Brésil, ce qui aurait des conséquences importantes pour la conservation de l'espèce. Dans le cadre d'une mesure d'accompagnement suite à la destruction d'une partie de son habitat par les travaux pour Ariane 6, le Muséum National d'Histoire Naturelle a mené, en 2023 et 2024, une étude sur cette espèce, avec l'aide du GEPOG.



Cette étude vise à :

- Décrire la phénologie (saisonnalité) de l'espèce ;
- Décrire les déplacements et les habitats utilisés par les bécassines au cours de l'année, pendant et après la période de reproduction ;
- Comparer le génome des bécassines guyanaises à celui d'individus issus des populations du sud du Brésil, afin de vérifier s'il s'agit de la même espèce ou d'espèces distinctes.

Pour cela, 46 bécassines ont été capturées et baguées, dans les savanes du CSG ou dans d'autres savanes ; 24 d'entre elles ont été équipées d'une balise GPS et suivies sur des laps de temps variables.

Parallèlement, des enregistreurs automatiques ont été disposés dans les savanes du CSG afin d'étudier la fréquence des émissions vocales (parades nuptiales) au cours de l'année.

Les premiers résultats montrent un comportement très casanier et non migrateur, avec de rares déplacements au-delà de la savane où l'oiseau a été capturé, même si certains oiseaux vont parfois s'alimenter dans des prairies. L'étude se poursuit actuellement.

PLAN DE RECHERCHE ET DE GESTION DU TYRANNEAU BARBU



► **Steeve MATHIEU | GEPOG**

Le GEPOG a conduit entre 2020 et 2024 un projet de recherche sur le Tyranneau barbu (*Polystictus pectoralis*), petit passereau de dix centimètres inféodé aux savanes de Guyane.

En Guyane, seule la sous-espèce *brevipennis* est présente. Bien que classé « quasi menacé » au niveau mondial, il est localement considéré en danger critique d'extinction, principalement à cause de la disparition progressive des savanes. Les données collectées indiquent que sa période de reproduction s'étend de juin à septembre.

Pour suivre les populations, des prospections par transects et repasses sonores ont été mises en place. Ces efforts ont permis d'identifier quatre sous-populations : la plus importante à Trou Poisson-Counamama, une autre au Centre Spatial Guyanais (CSG), puis celles de Matiti-Guatemala et de Macoua-Flèche. Les effectifs estimés restent faibles, variant de 10 à 150 individus selon les sites. Sur le CSG, deux noyaux distincts ont été mis en évidence : Karouabo-Luna et Arquebuse-Corneille, avec quelques cas de reproduction confirmés. Globalement, la population totale en Guyane est aujourd'hui estimée à seulement 40 individus, avec une fourchette de 25 à 65.



Parallèlement, deux études d'habitat ont permis de caractériser les conditions favorables à l'espèce. Celles-ci reposent sur une végétation dominée par les herbacées basses couvrant au moins 75 % du sol, complétées par des herbes hautes servant de perchoirs et quelques arbustes isolés utilisés pour la nidification. Quatre types de savanes ont été identifiés comme favorables, notamment les pelouses rases inondables et les savanes sèches à *Scleria*.

L'étude met cependant en évidence plusieurs biais : la détectabilité incertaine de l'espèce, l'absence de protocole de suivi standardisé et le manque de connaissances sur ses déplacements. Des méthodes alternatives, comme la bioacoustique ou le marquage-recapture, pourraient améliorer le suivi. Enfin, les menaces majeures sont l'enfrichement des savanes, accentué par la diminution des feux, et l'expansion d'espèces invasives. Pour y remédier, le document recommande l'écobuage raisonné, la lutte contre les exotiques envahissantes et surtout la mise en place d'un Plan National d'Action pour les oiseaux des savanes, afin d'assurer la conservation durable du Tyranneau barbu et des autres espèces associées.

INVENTAIRES ENTOMOLOGIQUES DE LA SEAG AU CSG

► Jérémie LAPEZE et Nino PAGE | SEAG

Créée en 2007, l'association la Société Entomologique Antilles-Guyane est constituée d'une dizaine de membres bénévoles actifs en Guyane, ainsi que d'un réseau de spécialistes nationaux et internationaux.



La mission principale de la SEAG est l'étude de l'entomofaune :

- Taxonomie et description d'espèces
- Développement de méthodes de collecte et suivi
- Inventaires faunistiques
- Apport d'iconographie et documentation

Le volet inventaires de l'association vise à :

- répertorier les espèces présentes en Guyane
- documenter leur distribution et leur saisonnalité
- identifier des originalités faunistiques à l'échelle des sites étudiés
- mieux comprendre les liens espèces-habitats.

Ces connaissances sont nécessaires pour identifier des enjeux de conservation. Notre effort d'inventaire est surtout centré sur les Zones Naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique, et nous recevons dans ce cadre des subventions annuelles de la DGTM.

Les groupes d'insectes ciblés et traités localement dans le cadre des inventaires au CSG sont :

- les coléoptères des familles suivantes : *Cicindelidae*, *Cerambycidae*
- les homoptères des familles suivantes : *Membracidae*, *Cercopidae*, *Fulgoridae*
- les lépidoptères des groupes suivants: Papillons de jour (superfamille *Papilionoidea*), *Sphingidae*, *Saturniidae*, *Arctiinae*.

Notre réseau de correspondants spécialistes traite bénévolement plus d'une cinquantaine d'autres familles réparties dans plusieurs ordres, dont principalement les coléoptères. Quelques exemples : Mantres, phasmes, punaises, micro-coléoptère, scarabées, cigales, blattes, perce-oreilles, etc.

Protocole d'étude

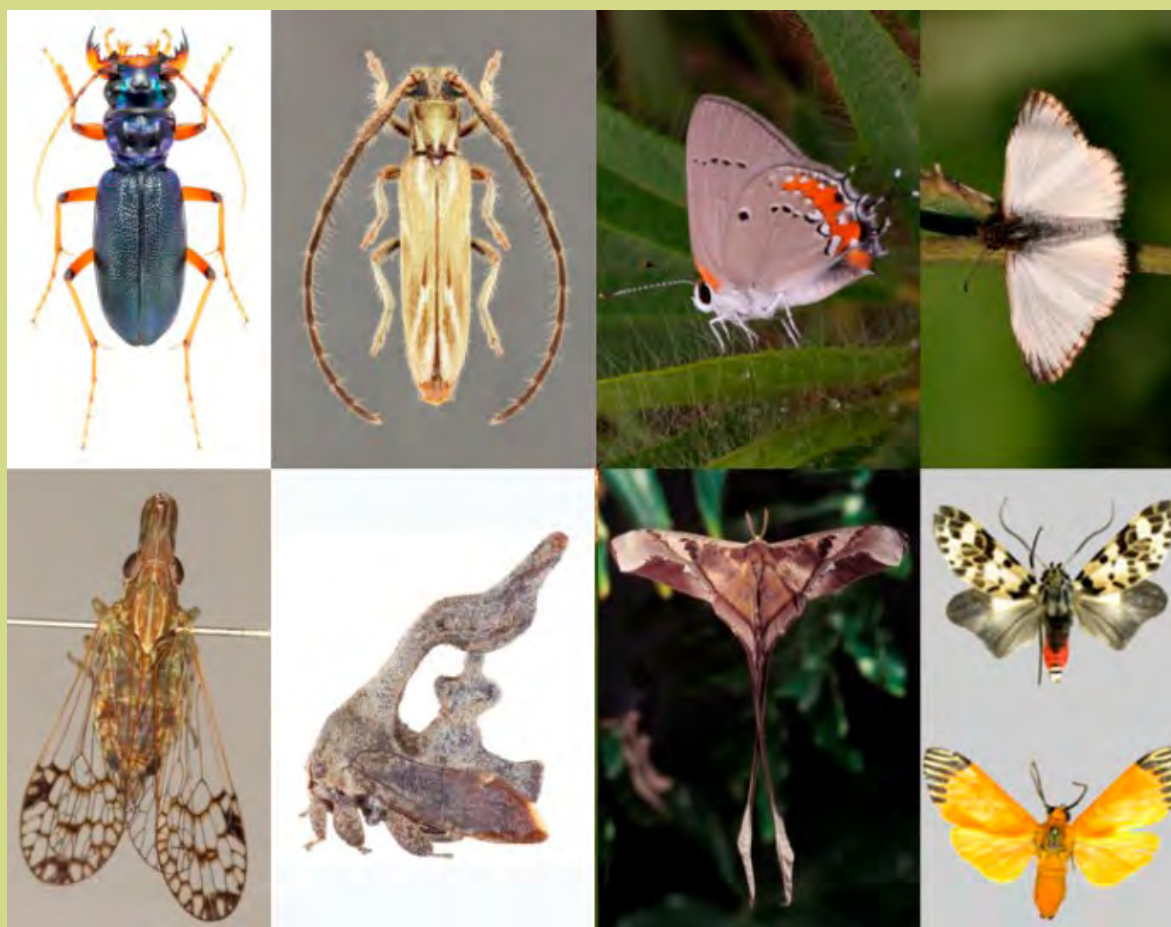
Le dispositif principal déployé par la SEAG pour étudier les ZNIEFF est composé de 3 types de pièges qui sont installés pour une durée minimum de 2 semaines :

- piège Malaise (interception des insectes volants)
- piège Barber (interception des insectes marcheurs)
- piège lumineux automatique (attraction des insectes volants nocturnes)

Les inventaires sont complétés ponctuellement par des pièges lumineux « classique », et des prospections diurnes et nocturnes ; Ces dernières méthodes sont beaucoup plus chronophages que les techniques de piégeage passif, mais permettent d'obtenir des informations précieuses sur l'écologie, la biologie et le comportement des espèces. Certains groupes comme les lépidoptères ne sont ciblés que de cette manière.

Les « soupes » d'insectes collectés avec les pièges sont ensuite méticuleusement triées en laboratoire, et les spécimens sont un à un sous la loupe avec une pince. Une fois triés famille par famille, des colis sont expédiés aux spécialistes correspondant pour mise en collection, analyse et identification.

Actuellement, le dispositif a été déployé pour 3 ZNIEFF : Savane Corneille, Savane Karouabo, Lac Orchidée. Sur la Montagne des Pères, un échantillonnage continu est réalisé depuis Septembre 2022 avec une relève toutes les 2 semaines pour remplacer les pots collecteurs et les batteries des pièges lumineux.



Résultats

Le traitement des échantillons est en cours, et nous n'avons pas encore de retour de la part des correspondants. Les premiers résultats apportent des données de répartition et ont permis d'inventorier 333 espèces (dont 243 longicornes à la montagne des Pères) et de mettre en évidence de nombreuses originalités en savane.

Chez les Cicindèles, plusieurs espèces de *Tetracha* ont pu être répertoriées en savane, dont *Tetracha zerchei*, auparavant connue d'une seule station en Guyane près de Sinnamary.

Pour les longicornes (*Cerambycidae*), les deux données les plus atypiques sont le nouveau signalement de *Palpicrassus inexpectatus* en savane, une espèce décrite de Bolivie, et la découverte d'une nouvelle espèce décrite cette année, *Recchia claudinae* sur le site de la Montagne des Pères (connue également du mont Mahury).

Chez les homoptères, les prospections apportent de nouvelles observations pour une espèce de *Membracidae* du genre *Enchenopa* (probablement encore non-décrite), a priori strictement inféodée au prunier des savanes. Les autres spécimens sont en cours de traitement.

Chez les papillons de jour, 52 espèces dont 15 inféodées aux savanes : un bilan provisoire encourageant vu le peu de prospections. Un cortège original a été recensé, avec plusieurs espèces rares et localisées surtout chez les *Hesperiidae*, avec une nouvelle espèce pour la Guyane (*Moeris anna*, décrit de Bolivie aussi) et les *Lycaenidae*. Parmi ces derniers, *Nicolaia socia*, espèce supposée endémique des Cerrados jusqu'à sa découverte fin 2023 à la savane des pères, puis début 2024 au CSG (Luz).

Perspectives

2025 - L'échantillonnage est à compléter sur certaines ZNIEFF par des prospections à vue. L'échantillonnage d'une ou deux nouvelles ZNIEFF sur le CNES est envisagé, tout en poursuivant l'échantillonnage continu sur le site de la Montagne des Pères. Plusieurs publications sont en cours pour valoriser les découvertes (nouvelles espèces, écologie, etc) réalisées sur le CSG.

2025-2028 - Un projet FEDER portant principalement sur l'entomofaune des savanes de Guyane a été soumis avec AGE. Il portera principalement sur la répartition, l'écologie et l'identification d'éventuels enjeux de conservation pour 4 groupes d'insectes (Cicindèles, Homoptères, Papillons de jour, Odonates) pour lesquels des originalités liées à ce milieu sont pressenties. Le projet s'appuiera sur l'échantillonnage approfondi de 8 sites en cours de définition, sur deux années. La SEAG et AGE sont actuellement en recherche de co-financement pour compléter la dotation du FEDER, qui n'est pas encore connue. Le projet a reçu un avis technique favorable, et nous attendons prochainement une réponse définitive.

ORCHIDÉES ET AUTRES PLANTES RARES



► Robin HEYMANS | BIOTOPE

Cette présentation vise deux plantes rares, uniquement connues du CSG (à une exception près). Ces deux plantes sont étudiées par Biotope dans le cadre d'un projet sur les plantes rares du CSG visant 22 espèces. Ces deux espèces sont parmi les plus rares et les plus menacées parmi les espèces étudiées

Trimezia

La première des deux espèces s'appelle *Trimezia* sp nov. « Sp nov » signifie que l'espèce est nouvelle pour la science, elle n'a pas encore été décrite et n'a pas encore de nom. Cette espèce fait partie de la famille des Iridaceae, la famille de l'IRIS, plante sauvage et ornementale populaire en Europe. C'est aussi la famille de *Cipura paludosa*, cette petite plante aux fleurs bleues qui arborent les bas-côtés (accotements) et les savanes de Guyane. C'était la seule représentante indigène de la famille des Iridaceae en Guyane, mais aujourd'hui on compte une deuxième espèce du genre : *Trimezia*. L'habitat de cette espèce est de type savanes hautes arbustives à sol hydromorphe. Un habitat rare retrouvé dans les savanes proches des marais sub littoraux. Les stations connues vont d'Ariane 6 à la Savane Renner à proximité du carrefour changement. L'espèce n'est présente qu'au nord de la route de l'espace et à proximité des marais sub littoraux. 4 stations existent au CSG, dont 2 ont été fortement impactées.



Pour l'historique, l'espèce a été découverte en 2009 à roche Léna par Guillaume Léotard et Olivier Tostain. Quelque mois plus tard, la station est détruite par les bulldozers qui ont ouvert les travées de vision de Soyuz. Ce site a subi plusieurs dégradations et la savane est aujourd'hui en train de disparaître. La savane se referme avec de la végétation ligneuse. Heureusement, une autre station avec 4 individus est découverte à côté en 2012. Cette station a peu été impactée jusqu'à présent. En 2015, une station est découverte, avec 79 pieds comptés, sur le futur site de ELA4 dans le cadre des études floristiques de l'étude d'impact. Malheureusement, une des stations sera détruite et les deux autres fortement dégradées. En 2024, pour le projet des plantes rares porté par Biotope, une nouvelle station est découverte sur la savane Renner. C'est la plus grosse station connue de l'espèce. Il reste peu d'espoir de trouver de grosses stations sauf sur les savanes au Nord d'Ariane 6. Cependant, ces savanes se referment à grande vitesse.

Cyrtopodium cristatum

Ce *Cyrtopodium* est une orchidée terrestre qui forme des pseudo bulbes bien caractéristiques. Chaque année l'orchidée produit une tige feuillée et de temps en temps elle produit une inflorescence. L'espèce se trouve sur un habitat rare et menacé, uniquement présent au CSG : les pierriers (= colline caillouteuse). Cet habitat se trouve en savane à proximité des forêts. Malheureusement, l'habitat de cette espèce a été détruit et dégradé par les constructions et par les carrières (espèce aimant les sols sableux et caillouteux). Il y a urgence à protéger les sites et à les restaurer, car de nombreux sites sont dégradés. Le premier moyen de protéger l'espèce est de protéger les stations où elle est présente (ex : véhicules militaires). Ensuite, le second moyen est de restaurer l'habitat de l'espèce en luttant contre les espèces ligneuses qui viennent refermer les savanes.

Le désherbage manuel a ses limites et le feu permet de dépasser ces limites.

BIOSURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE APICOLE

► **Nicholas BREHM | NBC**



Le projet de biosurveillance apicole au CNES utilise les abeilles comme indicateurs de la qualité de l'environnement. En se déplaçant et en butinant, elles recueillent sans le vouloir des particules et des résidus présents dans leur environnement, permettant ainsi d'analyser la qualité de l'air et de détecter d'éventuels contaminants.

Ce dispositif est déployé sur cinq sites stratégiques du CNES, accompagnés d'un site témoin pour comparer et affiner les données collectées. Le projet mobilise des technologies innovantes telles que l'étude de la biodiversité, les biomarqueurs de santé apicole, l'analyse de pesticides et la détection de particules fines. Des outils avancés comme Beeguard, AtmoTrack et un compteur d'abeilles sont intégrés pour assurer un suivi précis et complet des colonies et de leur environnement.



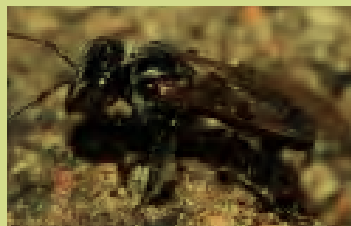
Apis mellifera



Melipona



Trigona



ÉVALUATIONS INTER-ANNUELLES DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX AQUATIQUES SOUS INFLUENCE DES LANCEURS ARIANE ET VEGA



► Axel CERDAN | Hydreco

Le suivi environnemental du Centre Spatial Guyanais constitue un enjeu majeur pour mesurer l'impact potentiel des activités spatiales sur les milieux aquatiques environnants. Depuis plusieurs années, une surveillance régulière est conduite sur quatre stations principales : Karouabo, Malmanoury, Crique des Pères et Paracou.

Ces études visent à évaluer l'état écologique des cours d'eau en analysant des compartiments complémentaires : chimie de l'eau et des sédiments, ichtyofaune, invertébrés aquatiques, ainsi que les diatomées benthiques.

Méthodologie

Le protocole de suivi des milieux aquatiques mis en place dans la zone du Centre Spatial Guyanais (CSG) depuis plus de 20 ans maintenant repose sur une approche standardisée, pluriannuelle et multi-compartimentée, adaptée aux spécificités écologiques des écosystèmes tropicaux. L'objectif de cette démarche est de documenter l'état écologique des cours d'eau dans un contexte de pression potentielle liée aux retombées des lanceurs spatiaux. Les quatre stations principales de suivi que sont la Karouabo, la Malmanoury, la Crique des Pères et la Paracou, ont été choisies pour leur exposition différenciée aux activités spatiales. La paracou n'est à ce jour plus évaluée suite à l'arrêt des activités du lanceur Soyouz sur le CSG. De plus, la station de référence a changé en 2024 et par conséquent la Crique des Pères est remplacée par la crique Macouria, plus similaire en terme de fonctionnement à la Karouabo, crique la plus proche et sous influence directe des retombées du lanceur Ariane 5 et maintenant Ariane 6.

Cette crique Macouria ne sera pas traitée ici au vu du peu de connaissance accumulée jusqu'à présent (1 seule année de suivi)

Concernant l'évaluation physico-chimique des eaux, des mesures sont effectuées à la fois sur le terrain et en laboratoire. Les paramètres de base tels que la température, le pH, la conductivité, l'oxygène dissous ou encore la turbidité sont relevés directement in situ à l'aide de sondes multiparamètres calibrées. Des échantillons d'eau sont simultanément collectés pour être analysés dans des laboratoires accrédités, permettant la quantification de divers composés azotés et phosphorés, ainsi que du carbone organique total et des éléments liés à l'oxydation, tels que la DCO et la DBO5. Une attention particulière est portée à la mesure de l'aluminium, présent dans les propergols utilisés pour la propulsion des fusées, afin d'en estimer les retombées potentielles. Les sédiments sont également analysés pour compléter cette approche et évaluer leur capacité d'accumulation (en métaux notamment).

Le suivi de l'ichtyofaune s'appuie sur des pêches scientifiques au filet maillant standardisé, selon un effort d'échantillonnage constant permettant la comparaison entre chaque couple stations/années. À chaque station, les espèces capturées sont identifiées, pesées et comptabilisées, ce qui permet d'évaluer la diversité spécifique, la structure trophique des communautés ainsi que leur éventuelle altération. Des indices de biodiversité, comme ceux de Shannon ou d'équitabilité, sont calculés, tout comme l'indice de condition (K) pour plusieurs espèces bioindicatrices. L'accumulation d'aluminium dans les tissus musculaires des poissons est également mesurée, apportant une information sur l'exposition chronique à certains contaminants. Enfin, l'indice Poisson Guyane (IPG) permet une évaluation écologique synthétique de la qualité du peuplement piscicole.



L'analyse des invertébrés benthiques, essentielle pour caractériser la qualité biologique des milieux aquatiques, est réalisée par prélèvement sur substrats organiques standardisés avec un complément sur deux substrats à l'aide de filets Surber. Les invertébrés sont identifiés à un niveau taxonomique pertinent, puis intégrés dans le calcul de plusieurs indices adaptés au contexte tropical. Parmi eux, l'indice SMEG (Score Moyen des Ephémères de Guyane) se fonde principalement sur la présence d'éphéméroptères, tandis que les indices IBMG1 et IBMG2 (Indice Biologique des Macroinvertébrés Guyanais 1 et 2) des multiparamétriques, tiennent compte de la communauté dans son intégralité. Ces deux derniers indices ne sont réalisable que sur les petites masses d'eau et les masses d'eaux non soumises au marnage et donc uniquement possible sur la crique Paracou dans le cas de cette étude. Les métriques utilisés permettent de traduire les effets potentiels de stress hydrologiques ou chimiques sur la structure des communautés. Une attention est également portée aux fluctuations saisonnières, souvent prononcées sous climat équatorial.

Enfin, le compartiment des diatomées benthiques constitue une composante plus récente mais désormais systématique du dispositif de suivi. Les prélèvements sont effectués sur supports artificiels standardisés déployés en amont. Après grattage du biofilm, les échantillons sont fixés puis envoyés en laboratoire pour préparation et montage sur lame. L'identification est réalisée au microscope optique à fort grossissement, selon les référentiels du Guide IDGF (Indice Diatomique de Guyane Française), qui intègre progressivement les taxons tropicaux observés en Guyane. L'analyse floristique vise à documenter la richesse et la diversité spécifique, tout en évaluant les conditions environnementales de manière indirecte à partir des préférendums écologiques de chaque taxon. L'IDGF constitue ainsi l'outil principal de ce diagnostic sur la flore aquatique et permet une classification écologique très fine des stations en lien avec les conditions abiotiques estimées : acidité, minéralisation, turbidité, niveau trophique et oxygénation.

L'ensemble de cette méthodologie intégrée permet ainsi de croiser les diagnostics issus de la physico-chimie, des poissons, des invertébrés et des diatomées afin de fournir une évaluation complète, cohérente et robuste de l'état écologique des criques situées autour du Centre Spatial

Guyanais. La standardisation des protocoles, combinée à une mise en oeuvre pluriannuelle, garantit la pertinence des comparaisons dans le temps et la capacité à détecter de manière fiable toute évolution significative de l'état des milieux.

Principaux résultats

L'analyse des différents compartiments suivis sur les stations de Karouabo, Malmanoury, Crique des Pères et Paracou révèle un état écologique globalement satisfaisant des milieux aquatiques, avec des dynamiques propres à chaque site mais une tendance générale à la stabilité. Sur le plan physico-chimique, les mesures réalisées témoignent d'une bonne qualité de l'eau, avec des concentrations en nutriments généralement faibles, et une minéralisation modérée. Les valeurs de pH se situent dans les plages attendues pour des cours d'eau guyanais, c'est-à-dire légèrement acides. Néanmoins, certaines stations comme Malmanoury ou Karouabo présentent naturellement un déficit en oxygène dissous (selon la saison), du fait qu'elles soient l'exutoire de pripris, zones marécageuses stagnantes. La station Paracou, considérée comme une petite masse d'eau (largeur <10m et profondeur <1m), a parfois été temporairement asséchée, entraînant une suspension partielle des mesures. Ces épisodes extrêmes n'ont toutefois pas induit de perturbation chimique durable identifiable. Par ailleurs, la recherche ciblée de métaux, et en particulier de l'aluminium, n'a pas révélé de contamination chronique significative dans l'eau ou les sédiments de cette crique. Il est cependant important de rappeler que l'aluminium s'accumule très peu dans les écosystèmes ainsi que dans les chaînes trophiques, et ce d'autant plus dans des milieux acides comme c'est le cas en Guyane.

La composition piscicole reste relativement stable au fil des années, avec un cortège d'espèces caractéristiques des milieux guyanais. L'analyse de la richesse spécifique, de la biomasse et de l'abondance relative ne montre pas de tendance à la dégradation, bien que des variations interannuelles soient observées. L'indice IPG classe la majorité des stations dans un état moyen, sans basculement significatif vers des classes dégradées. L'indice de condition K des poissons confirme cette tendance. Concernant l'aluminium, les dosages dans le muscle des poissons indiquent une exposition faible, sans accumulation alarmante, bien que la surveillance reste nécessaire sur le long terme. Il serait cependant important de remettre en cause le dosage de l'aluminium dans les tissus musculaires au vu des avancées relevées dans la littérature qui souligne l'évacuation de l'aluminium par le métabolisme des organismes et son accumulation dans d'autres types de tissus (branchies et foie notamment).

Les communautés d'invertébrés aquatiques montrent quant à elles des distinctions notables influencées par une saisonnalité marquée, en particulier sur la richesse et l'abondance des espèces. Malgré des variations intersaisonnières, les résultats s'inscrivent dans la continuité des tendances observées depuis 2007. La composition taxonomique reste typique des criques côtières de Guyane, avec une biodiversité moyenne, voire élevée à Malmanoury en saison des pluies. La station Malmanoury présente également une forte abondance en saison des pluies, qui diminue nettement en saison sèche. Sa macrofaune benthique, dominée par les

Chironomidae, reste stable, et la présence d'Éphéméroptères en saison des pluies lui confère un bon état écologique. Elle est ainsi classée entre biogène et moyennement biogène, avec une productivité moyenne.

La Karouabo affiche une abondance et une richesse taxonomique moyennes, mais un indice de diversité faible. La présence limitée de taxa sensibles au manque d'oxygène dissous et un état écologique allant de moyen à médiocre selon la saison traduisent des conditions environnementales naturellement peu favorables.

Le compartiment des diatomées benthiques offre un éclairage complémentaire sur la qualité écologique, en particulier pour les conditions trophiques, la turbidité et l'oxygénation. Les analyses floristiques menées entre 2019 et 2023 montrent une évolution contrastée entre les sites. Alors que les criques de Paracou et de la Crique des Pères conservent une diversité spécifique élevée et un bon état écologique selon l'IDGF, la station de Karouabo enregistre une régression notable, avec une perte importante de taxons sensibles et une dominance accrue d'espèces tolérantes. Cette évolution pourrait résulter d'une altération progressive du substrat, d'un enrichissement organique modéré ou de conditions d'oxygénation moins favorables.

L'analyse des optimums écologiques par taxon confirme cette tendance, en pointant une augmentation des indices de saprobie et de trophie sur ce site. Il est également à noter que la flore diatomique observée en Guyane reste largement sous-documentée, avec une forte proportion d'espèces non répertoriées dans les guides actuels, traduisant à la fois une richesse endémique élevée du territoire et une marge d'amélioration pour la compréhension fine des peuplements et de l'état de santé des milieux aquatiques en général.

Conclusion

L'ensemble des résultats issus de la physico-chimie, de l'ichtyofaune, des invertébrés et des diatomées converge vers une conclusion rassurante quant à l'état écologique des milieux aquatiques de la zone du CSG. Les variations observées sont principalement liées à des facteurs naturels, notamment hydrologiques, et ne traduisent pas de dérive écologique majeure imputable aux activités spatiales. Toutefois, certaines stations présentent des signaux faibles, notamment la crique Karouabo, qui justifient donc une surveillance attentive dans les prochaines années afin d'anticiper toute évolution significative du fonctionnement de ces écosystèmes sensibles.

GESTION ET SURVEILLANCE DU DOMAINE DU CSG



Office National des Forêts

► Thibault FERRIEUX | ONF

L'ONF dans le CSG :

Convention qui lie l'ONF au CNES depuis près de 60 ans pour la gestion des espaces naturels du CSG. A ce titre, plusieurs missions sont menées par l'ONF :

- Accueil du public : visites guidées, entretien sentiers, animations...
- Surveillance du domaine : limites, vol de bois, chasse, ordures...
- Biodiversité : accompagne le CNES et les experts dans l'amélioration des connaissances et réalisation du plan de gestion

Le tout sur un domaine très vaste de près de 660 km² ! ce grand domaine offre une belle diversité de milieux naturels : mangroves, vasières, pripris, savanes, forêt... il ne manque que les montagnes et les inselbergs !

Belle diversité d'habitats = belle diversité spécifique : 550 oiseaux, 70 mam, 100 reptiles, 60 amphibiens.

Sur la carte on voit une moitié de forêt et une belle proportion de savanes. Les savanes en Guyane ne représentent que 0.3 % du territoire mais 23% du CSG !

Le CSG abrite quelques-unes des plus belles et vastes savanes de Guyane. L'enjeu de conservation est énorme sur ce paysage unique. Enjeux faune/flore : habitat rare et unique = faune rare et ultra spécialisée. De nombreuses espèces dépendent des savanes. Bon nombre de ces espèces sont protégées.

Risques : activités humaines, EEE, embroussaillage font peser un réel danger sur les savanes et espèces associées. Ça implique de mieux les connaître et de les surveiller pour pouvoir mieux les protéger.

C'est ce qui va se faire dans le cadre de l'ORE => surveillance + inventaires + actions de gestion si besoin

L'ORE c'est l'aboutissement de la séquence ERC menée par le CNES et les industriels qui donne un espace protégé par acte notarié. Près de 700ha en face de l'ELA4 seront épargnés des activités humaines et bénéficieront de financements dédiés.



SUIVI DE LA GRANDE FAUNE



► Stephanie BARTHE | OFB

L'Office Français de la Biodiversité (OFB) collabore depuis plus de 15 ans avec le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) sur le suivi de la grande faune présente sur le Centre Spatial Guyanais (CSG). Ces études interviennent dans le cadre des missions de connaissance menées par l'OFB.

Les équipes qui interviennent sur ces suivis sont principalement des ingénieurs écologues de l'Unité Technique Connaissance de la Direction des Outre-Mer ainsi que des chercheurs de la Direction de la Recherche et de l'appui Scientifique (DRAS) avec la participation sur le terrain des inspecteurs de l'environnement du Service Départemental de police de la DOM.

Les études menées sur la grande faune du CSG depuis plus de 15 ans reposent le plus souvent sur des estimations d'abondance basées sur différentes méthodes (avec des individus identifiables par photo-identification ou non), permettant ainsi sur un même site en Guyane de pouvoir comparer différentes méthodes d'analyses.

Les études qui ont été menées permettent de suivre l'évolution des populations d'espèces à enjeux (espèces sous pression de chasse en Guyane, grands prédateurs, espèces protégées,...)

- La réalisation d'Indices kilométriques d'abondance qui sont des comptages à vue réalisés en 2013, en 2022 et prévus dorénavant tous les 3 ans. Ils ont permis d'obtenir des mesures d'abondances sur des espèces de grande faune principalement terrestres et arboricoles (oiseaux forestiers, biches, singes,...)

- Sur les Pécari à lèvres blanches ont été menés des suivis télémétriques qui ont permis de mettre en avant l'utilisation des habitats et l'importance des corridors forestiers pour cette espèce. Les données acquises sur le CSG ont également apporté des informations à un niveau régional ou dans le cadre de travaux nationaux (liste de l'UICN,...)

- Sur les félins ont été réalisés :

- Des études de télémétries permettant d'étudier la taille des domaines vitaux, le rythme d'activité,... de ces animaux
- Des études de densité de jaguars en 2013, 2023 et prévus tous les 3 ans, basées sur la photo-identification
- Des études génétiques à partir de la récolte de fèces sur le CSG depuis 2011, permettant d'étudier les régimes alimentaires, la diversité génétique et les relations de parentés des ocelots, pumas et jaguars présents sur le site.

- Sur les oiseaux forestiers (hocco et Agami trompette) prisés de la chasse, des suivis télémétriques ont été menés et ont apportés des informations sur la taille des domaines de vies. Les équipes ont rencontrés des grosses difficultés de capture pour ces espèces.

- Sur les tortues marines, des survols du CSG ont été effectués en saison des pontes et des missions terrestres de comptage des nids ont été réalisés sur les plages isolées du CSG.

La collaboration entre l'OFB et le CNES est maintenue pour les prochaines années avec le montage en cours d'une convention de partenariat pour 2025-2027 qui portera sur le suivi d'espèces supplémentaires protégées et à enjeux, telles que le suivi par photo-identification du Grand Tamanoir et de la Loutre Géante ou encore l'étude génétique de la Biche des palétuviers.



ECOBUAGE DES SAVANES



► Vincent RUFRAY | BIOTOPE (en remplacement d'Olivier Tostain d'ECOBIO)

L'intervention a pour but de sensibiliser les acteurs de la gestion des terrains du CSG au rôle écologique majeur des feux dans le bon fonctionnement de l'écosystème « savane ».

Les savanes de Guyane sont maintenues et entretenues naturellement par le feu depuis toujours. On recense des paléo-charbons datés de -13000 ans.



Tous les systèmes savanicoles dans le monde sont entretenus par le feu et l'herbivorie qui maintiennent un cortège floristique et faunistique très diversifié adapté à ces milieux ouverts. Mais la disparition de ces deux régimes de perturbation à grande échelle conduit à la dégradation des écosystèmes ouverts.

En Guyane, l'absence de feu a pour conséquence différents dérèglements fonctionnels et écologiques qui se traduisent par :

- La fermeture des savanes par colonisation d'herbacées hautes (*Trachypogon*,...) étouffant la petite florule des savanes,
- La fermeture par l'implantation d'espèces buissonnantes rudérales (*Clusiaceae*,...),
- L'installation d'ourlets forestiers.

Ces dérèglements occasionnent in fine une modification d'habitats et une perte de la flore originelle.

Or cette flore originelle est unique, souvent localisée à quelques stations sur l'ensemble du territoire, et par conséquent en très fort danger de disparition dans les années à venir. L'emblématique orchidée *Cyrtopodium cristatum* est l'illustration parfaite de ce phénomène. Les seules populations connues en Guyane sont sur les terrains du CSG. L'espèce, pyrophile (une partie de son cycle biologique se fait grâce au feu), a perdu 50% de ses effectifs en quelques dizaines d'années.

L'intervention invite par conséquent tous les acteurs du centre spatial à agir en synergie pour mettre en place une gestion des savanes par des feux dirigés. Au-delà d'une gestion écologique, ces feux anticipés sont parfaitement contrôlés avec un déclenchement planifié qui permet d'évaluer en amont la météorologie, la matière combustible, les moyens techniques et humains à mettre en œuvre. Les contraintes de sécurité sont donc encadrées, plutôt que subies comme c'est le cas lors de feux accidentels.

L'intervention conclue sur l'urgence à agir étant donné l'état de dégradation extrême des savanes.

CENTRE DE SOINS FAUNE SAUVAGE



► Solène LEFORT & Margo TRAIMOND | SOS Faune Sauvage/Zoo refuge de Guyane

Cette présentation est l'occasion pour les représentantes du Zoo-Refuge de Guyane et de SOS Faune Sauvage Guyane d'officialiser le partenariat existant entre le CNES, le zoo et le centre de soins.

Trois volets sont abordés dans cette convention tripartite : la formation des pompiers du CSG aux risques animaliers par le zoo, la prise en charge des animaux sauvages blessés trouvés dans le CSG par le centre de soins SOS Faune Sauvage et le relâcher de certains animaux sauvages aptes à regagner leur milieu naturel sur le domaine du CSG.

Le zoo et le centre de soins sont deux institutions bien distinctes bien que leur fonctionnement soit entremêlé.

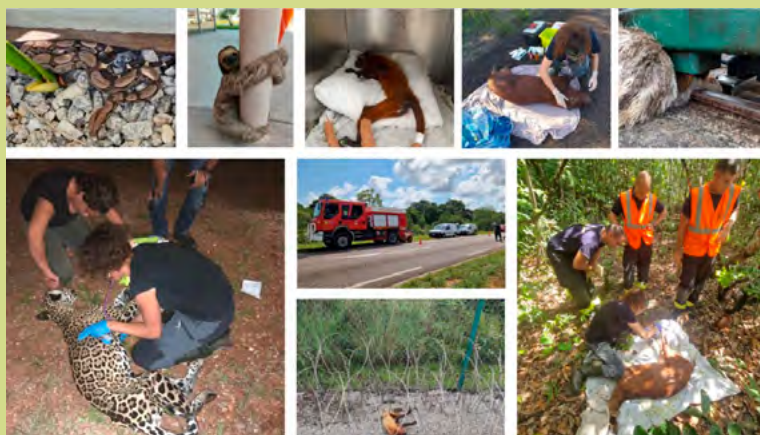
En effet, l'association SOS Faune Sauvage Guyane est un centre de soins créé en 2009 ayant pour vocation la sauvegarde et la protection de la faune sauvage. Cet hôpital recueille des animaux en détresse, malades, blessés ou orphelins. Accueillis par des professionnels, les animaux sont soignés puis relâchés dans leur milieu naturel lorsqu'ils sont capables de se nourrir et de se protéger de leurs prédateurs. Pour les individus ayant trop de séquelles physiques et/ou psychologiques (cas d'un animal imprégné), qui nécessitent des soins à vie puisqu'ils ne sont plus capables d'évoluer seuls, SOS Faune Sauvage s'engage alors à trouver des structures professionnelles agréées et aux normes, capables de les héberger.

Le Zoo de Guyane en fait partie. Cette entreprise privée fondée en 2007 met à l'honneur la faune amazonienne dans un cadre naturel riche de centaines d'espèces végétales. C'est un refuge pour de nombreux animaux rescapés qui n'ont pu regagner leur milieu naturel mais qui ont intégré des programmes de conservation permettant à leur génétique de ne pas être perdue pour l'espèce.

En plus de financer ses frais de fonctionnement, le zoo met à disposition du centre de soins SOS Faune Sauvage ses moyens humains et matériels.

Les pompiers de la BSPP, assurant la sécurité des personnes et des biens sur l'ensemble du CSG, ont fait appel à l'expertise du zoo pour se former sur les risques animaliers. Ainsi, toutes les nouvelles recrues reçoivent une journée de formation mêlant une présentation théorique et une partie pratique leur permettant de se familiariser avec la faune locale si particulière.

Lorsque des animaux sauvages blessés sont trouvés dans l'enceinte du CSG (pris au piège dans des concertinas, percuté par un véhicule, etc.), les pompiers font appel au centre de soins SOS Faune Sauvage pour qu'ils soient pris en charge le plus rapidement possible. Ceci fait partie des engagements du CNES pour limiter les impacts des installations humaines sur la biodiversité. Les individus qui s'en sortent sont ensuite relâchés sur leur lieu de découverte, à l'écart du danger.



Les animaux récupérés par le centre de soins SOS Faune Sauvage sont généralement relâchés à l'endroit où ils ont été trouvés. Cependant, lorsque cela est inenvisageable (milieu très anthropisé ou dangereux. Ex : abords d'une route, cours d'un immeuble...), le domaine du CSG offre une alternative précieuse : la chasse y est limitée grâce aux patrouilles de surveillance de l'ONF et un suivi post-relâcher est même possible via les pièges photos installés par l'OFB pour étudier la mégafaune du site. Le relâcher de ces animaux se fait en accord avec le plan de gestion de la biodiversité du CSG et après obtention des autorisations des partenaires.

LUTTE CONTRE LES ESPÈCES ÉXOTIQUES ENVAHISSANTES



► Alexandre MATHIEU | GEPOG

Les savanes de Guyane sont un milieu rare et pourtant très riche en biodiversité. Ayant perdu plus de 55 % de leur surface depuis le milieu du XX^e siècle, elles font face à divers menaces d'origines anthropiques et naturelles : développement urbain, développement agricole, fermeture naturelle forestière et développement d'espèces exotiques envahissantes.

Le Centre Spatial Guyanais abrite près de la moitié des savanes guyanaises qui représentent 23 % de son domaine, ce qui lui confère une responsabilité dans la préservation de cet habitat naturel à l'échelle du territoire. Face au développement de deux arbres exotiques envahissants, l'*Acacia mangium* et le Niaouli (*Melaleuca quinquenervia*), la lutte contre ces espèces s'inscrit dans le tome 2 du Plan de Gestion de la Biodiversité du CSG 2021-2030 et correspond en partie à une mesure ERC pour la construction du pas de tir d'Ariane 6.

Dans le cadre du projet européen LIFE BIODIV'OM, visant à améliorer la conservation des savanes, le GEPOG a noué un partenariat avec le CNES afin d'effectuer des tests de méthodes de lutte contre le niaouli au CSG et de l'accompagner dans la mise en oeuvre de la lutte contre l'*Acacia mangium* sur son domaine.

Le niaouli est une espèce exotique envahissante originaire d'Australie et de Nouvelle-Calédonie. Mentionné en Guyane depuis au moins 1949, il est essentiellement présent à Mana et au sud-est du CSG autour de la crique Passoura où il a envahi des zones marécageuses et forme à présent des forêts monospécifiques de plusieurs dizaines d'hectares. Avec une production de graines très abondante, une forte croissance et une capacité à transformer les milieux naturels, le niaouli fait partie des 100 espèces les plus envahissantes au monde. Si la lutte contre cette espèce est mise en oeuvre dans plusieurs pays, notamment aux États-Unis, aucune méthode ou technique de lutte n'était connue pour la Guyane.

En 2019, le GEPOG s'est entouré de deux experts venus de Floride afin de mettre en place un protocole de tests de méthodes de lutte au CSG. Le protocole consistait à tester sur des niaoulis adultes un panel de techniques comprenant deux types de coupe (annelage ou coupe à ras), l'application ou non de deux herbicides (Glyphosate ou Triclopyr) à deux concentrations différentes (50 ou 100 %). Ce test a été réalisé sur 200 arbres présents dans une forêt de niaoulis au CSG en bordure de la RN1. Un suivi du nombre de rejets de souches et de la défoliation du houppier a été effectué entre octobre 2019 et octobre 2021 tous les 3 à 6 mois, selon l'accessibilité du site. Les résultats montrent une mortalité de 100 % des souches avec la coupe à ras avec ou sans application d'herbicides. L'annelage ne fonctionne qu'avec application d'herbicide pur.

En 2020, un test d'abattage à la pelle mécanique d'une surface de 2 500 m² d'une forêt de niaoulis a été réalisé dans la savane Compagnons au CSG. Un suivi de la repousse des niaoulis et de la végétation herbacée a été réalisé jusqu'en 2023. Bien que cette technique soit rapide à mettre en oeuvre et peu coûteuse, les résultats de ce test sont mitigés, la parcelle ayant été sous l'eau une grande partie des années 2021 et 2022. Si un retour de



la végétation herbacée a été observé au bout de deux ans, l'apport constant de graines par les niaoulis autour de la zone défrichée a réensemencé la parcelle.

Afin de confirmer la méthode la plus efficace, un troisième test a été réalisé en février 2023 à plus grande échelle dans la savane Passoura sur des niaoulis isolés. Ce sont ainsi plus de 500 arbres adultes sur 12 ha de savane qui ont été tronçonnés au ras du sol sans application d'herbicide. Un suivi des rejets de souches a été effectué tous les trois mois en 2023. Le nombre de souches qui rejettent a été comptabilisé sur 8 placettes de 10 m². Les rejets ont été arrachés manuellement sur 8 autres placettes. Parallèlement, 60 souches ont été suivies avec arrachage des rejets sur 30 d'entre-elles. Les résultats montrent une mortalité des souches comprise entre 30 et 70 % lorsque les rejets ont été arrachés 3 fois en 9 mois post-abattage. 15 à 30 % des souches sont mortes naturellement.

Bien que les résultats soient mitigés, le GEPOG a rédigé une fiche technique de lutte contre le Niaouli qui rassemble l'ensemble des résultats de ces différents tests. La forte variabilité interannuelle dans les régimes de précipitations pourrait être une explication dans les conclusions opposées de ces tests : la pluie et l'inondation prolongée des parcelles pendant le premier test ayant contribué plus probablement à la mortalité des souches. D'autres tests avec deux nouvelles techniques seront menés dans les années à venir par le GEPOG au CSG.

Parallèlement à la lutte contre le niaouli, le CNES a mis en œuvre des inventaires des *Acacia mangium* et des chantiers d'abattage au CSG depuis 2021. Ces actions ont permis de protéger 4 326 ha de savane, le reste des savanes étant sous surveillance, permettant au GEPOG d'atteindre l'objectif fixé par le LIFE de protection contre l'*Acacia mangium* de 50 à 70 % des savanes guyanaises.

Le partenariat entre le CNES et le GEPOG au cours du LIFE BIODIV'OM a permis une avancée significative dans la lutte contre ces deux EEE. Cette collaboration, tant stratégique que technique et scientifique, a contribué à la rédaction de nombreux documents pour la Guyane : le Plan de lutte contre l'*Acacia mangium*, la Stratégie de lutte contre le Niaouli, le Guide pratique de gestion de l'*Acacia mangium*, une fiche technique de lutte contre le Niaouli et l'étude technique de la lutte contre l'*Acacia mangium* et le Niaouli menée au cours du LIFE BIODIV'OM.



SATELLITES & BIODIVERSITÉ



► Delphine FONTANNAZ | CNES

« La biodiversité désigne la variété des formes de vie sur la Terre. Ce terme est composé du préfixe bio (du grec βίος / bíos, « vie ») et du mot « diversité ».

Elle s'apprécie en considérant la diversité des écosystèmes, des espèces et des gènes dans l'espace et dans le temps, ainsi que les interactions au sein de ces niveaux d'organisation et entre eux. » (Wikipédia). La biodiversité concerne tant la faune et la flore, et de ce fait adresse les milieux terrestres, marins et aquatiques.

Comment observer alors, analyser et préserver ces différents systèmes environnementaux ?

La télédétection est « l'ensemble des connaissances et techniques utilisées pour déterminer des caractéristiques physiques et biologiques d'objets, par des mesures effectuées à distance, sans contact matériel avec ceux-ci (Journal Officiel de la République Française du 11.12.1980) ». Elle constitue un outil pertinent de collecte d'informations sur notre planète et permet de délivrer une observation détaillée, systématique et répétitive en tout point du globe.

L'Observation de la Terre est aujourd'hui un des principaux domaines d'étude par satellite : météorologie, cartographie, agriculture, forêt, sismologie, hydrologie, surveillance maritime ou gestion des catastrophes sont autant de champs d'applications.

Du fait de leurs caractéristiques et spécificités les satellites permettent de :

- Couvrir des zones difficilement accessibles : zones polaires, montagnes ou océans,
- Délivrer une large gamme d'information dans différents domaines (optique, radar, télécommunication) en étant dotés d'instruments de mesure différents mais complémentaires,
- Fournir des données homogènes acquises régulièrement par un même instrument de mesure,
- Observer à différentes échelles à partir d'images d'une précision métriques à sub-métriques (zones à enjeux, suivi de la végétation, agriculture, gestion de crise...),
- Observer et analyser de vastes étendues à tout moment,
- Observer en temps réel et de façon quasi permanente les événements climatiques (nuages et phénomènes météo, pollutions aquatiques ou marines, catastrophes naturelles tel les séismes, les tempêtes, les inondations ou encore les catastrophes industrielles,
- Suivre les évolutions des territoires dans le temps : zones urbanisées, forêts, trait de côte, agriculture, qualité de l'eau grâce à la répétitivité d'acquisition et la programmation des satellites,
- Etudier les phénomènes environnementaux de manière historique en « remontant dans le temps » grâce à des données déjà acquises (base de données d'archive mondiale),

De nombreux études ont été et sont menées dans le domaine de l'environnement, dans le cadre de programmes de coopérations nationales et internationales. Les forêts, un des plus gros réservoirs de la biodiversité en sont un exemple type. Leur état de santé, leur surface et leur développement sont étudiés depuis longtemps par télédétection.

De par leur capacité à réaliser des mesures précises, régulières et homogènes sur l'ensemble du globe, les satellites sont devenus un élément incontournable à l'étude, au suivi et à la gestion environnementale. Ils fournissent une abondance de données pertinentes de qualité pour répondre à des besoins de connaissance scientifique, opérationnels ou encore stratégiques. Les technologies spatiales se révèlent ainsi être un outil très précieux pour une meilleure compréhension des phénomènes naturels. Elles ont révolutionné l'Observation de la Terre.



SEAS GUYANE



► Patrick COCO | CTG

SEAS Guyane, portée par la Collectivité Territoriale de Guyane, se concentre sur l'utilisation des données géospatiales pour la gestion durable des ressources naturelles, le développement économique, la sécurité publique et la transition écologique en Guyane.

Les objectifs incluent l'accès à des images satellites de haute précision et la création de ponts entre les besoins publics, scientifiques et industriels pour développer une filière spatiale en Guyane. Cela vise également à positionner la région comme un acteur clé de l'observation de la Terre, en intégrant les domaines de l'innovation et des politiques publiques.

L'offre comprend des images satellites à haute résolution (Sentinel-2, Pléiades, Spot 6-7, Pléiades Neo), accessibles gratuitement pour les acteurs institutionnels et scientifiques français, ainsi que pour les prestataires privés engagés dans la recherche ou les commandes publiques.

Les principaux axes d'intervention incluent l'occupation du sol, la préservation des forêts et des côtes, le suivi des activités minières, et la lutte contre des problématiques maritimes comme l'érosion et la pêche illégale. L'initiative propose aussi des bases de données cartographiques actualisées et des formations aux utilisateurs.

Des cas d'usage spécifiques sont étudiés, tels que la modélisation des densités de moustiques pour la surveillance des maladies vectorielles ou la cartographie urbaine avant/après pour identifier les constructions et destructions. Enfin, des couvertures satellitaires systématiques de la Guyane et des Antilles françaises sont réalisées pour une analyse exhaustive.



SPACE CLIMATE OBSERVATORY



GlobEO
Global Earth Observation



- ▶ **Laurence MONNOYER-SMITH, Frederic BRETAR & Célie LOSADA | CNES**
- ▶ **Rémi ANDREOLI | BLUECHAM SAS**
- ▶ **Stéphane MERMOZ | GloBEO**
- ▶ **Claire TEILLET | IRD**
- ▶ **Jacques VERRON | Hydro-matters**

L'Observatoire Spatial pour le Climat (SCO) est une initiative internationale du One Planet Summit (2017), lancée officiellement en juin 2019 par le Président de la République et dotée d'une Charte Internationale depuis le septembre 2022 (50 signataires aujourd'hui). Elle regroupe des agences spatiales du monde entier, des organisations internationales et des entreprises, et a pour vocation de développer des projets à destination des décideurs locaux pour les aider à s'adapter au changement climatique. Les projets labellisés assurent le suivi des impacts sur les territoires à l'aide de données satellites, de données in situ et de données socio-économiques locales.

Le SCO, en favorisant les liens entre la société, la science et l'industrie, accompagne l'émergence d'un cadre d'expertise et d'innovation au service des stratégies d'adaptation à bâtir pour la résilience des territoires.

Pour sa participation aux Rencontres Spatial et Biodiversité en décembre 2024, le SCO souhaite mettre en avant son action en matière de suivi et de gestion de la biodiversité au travers des applications opérationnelles dont il a permis le développement.

De manière générale, la session SCO s'illustre au travers d'une exposition de 12 panneaux et de 4 interventions d'équipe projets labellisés. Elle invite à découvrir la démarche, les données satellites utilisées et leur complémentarité avec les variables de terrains. Elle encourage la communauté scientifique guyanaise à s'engager auprès du SCO pour étendre l'utilisation des outils et en développer de nouveaux sur ce vaste territoire qu'est la Guyane française.

1 SCO, Rassembler et Agir pour la planète

2 La science et l'observation de la Terre au service de la société

3 Des données et des Hommes

4 Des SCOLutions pour un développement durable

5 Zoom sur les données satellites

6 AlonWetlands

7 BandSOS

8 OpHySE

9 Stock Water

10 Tahatai

11 TropiSCO

12 Arbocarto

POUR CETTE SESSION, NOUS SOUHAITONS DONNER
LA PAROLE AUX PORTEURS DES PROJETS SCO

« TAHATAI par Rémi ANDREOLI (BLUECHAM SAS)

La zone littorale polynésienne, où les échanges soutenus entre terre et mer s'accompagnent d'une grande diversité d'usages – de la pêche à l'habitat –, est aussi très vulnérable aux aléas climatiques. À destination des décideurs des îles du Vent de la Polynésie Française, le projet Tahatai a pour objectif de développer et d'automatiser la collecte et le calcul d'indicateurs utiles à la gouvernance de la zone littorale, en se fondant sur des données spatiales et in situ. Les informations fiables qui en résulteront permettront à la fois une meilleure compréhension de l'évolution causée par le changement climatique, mais aussi de protéger la biodiversité et d'identifier des zones de vulnérabilité sur le littoral afin d'anticiper les éventuels risques. Dans la continuité des travaux conduits à Arutua et Tahiti, TAHATAI Neo a pour objectif d'étendre l'application à l'ensemble de la Polynésie française, puis à l'international (Vanuatu, Fiji, Inde).

TropiSCO par Stéphane MERMOZ (GloBEO)

Malgré leur rôle essentiel, les forêts voient leur superficie se réduire drastiquement année après année, notamment en zone tropicale. TropiSCO propose donc de développer une plateforme de suivi hebdomadaire de la déforestation tropicale à l'échelle du globe à l'aide d'images radar Sentinel-1. Ce projet bénéficiera d'une collaboration étroite avec certains pays partenaires des programmes menés par la France dans les bassins de l'Amazonie, du Congo et de l'Asie du Sud-est pour adapter l'outil de détection à leurs besoins. Les données TropiSCO auraient bien des usages : lutter contre l'exploitation forestière et minière illégale, contre les cultures agricoles illicites et le trafic d'espèces sauvages, mais aussi fournir des données et statistiques utilisables facilement. De nombreux utilisateurs seraient donc susceptibles d'être intéressés : gouvernements, ONG, acteurs de la surveillance des incendies, universités, grand public ou encore entreprises souhaitant réduire le risque de déforestation dans leurs chaînes d'approvisionnement.

Arbocarto-V2 par Claire TEILLET (IRD)

Développé à la demande du ministère français de la Santé et de la Prévention, Arbocarto-V2 est une application de cartographie prédictive des densités de populations d'Aedes (Ae. albopictus et Ae. aegypti) à partir de données entomologiques locales, météorologiques et de télédétection. Les cartes générées par l'outil permettent de cibler les lieux où un risque d'abondance de moustiques est très élevé, afin d'orienter les actions de lutte antivectorielle.

OpHySE par Jacques VERRON (Hydro-matters)

Le changement climatique risque de modifier en profondeur le cycle hydrologique, et notamment les fleuves ainsi que leur navigabilité. À cet égard, le projet OpHySE a pour objectif de proposer une plateforme de suivi en temps réel de l'état des fleuves et d'aide à la navigabilité, qui permettra à terme de planifier et de prédire leur évolution. Cet outil sera décliné à titre de démonstration sur l'ensemble des bassins versants du territoire de Guyane, dont les fleuves revêtent une importance environnementale et économique majeure.



04

Films et expositions

4.1 LE SCO

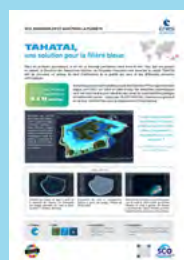
Une exposition sur le Space Climate Observatory a été installée dans les locaux de Sinnaryouz.

Elle est composée de plusieurs panneaux dont le contenu est en annexe. Les sujets sont les suivants :

- SCO, rassembler et agir pour la planète
- La science et l'observation de la Terre au service de la société
- Des données et des hommes
- Des [SCO]lutions pour un développement durable
- AlonWetlands, protéger les zones humides méditerranéennes
- Band-SOS, avertir les deltas des risques d'inondations
- OpHySE, créer une météo des fleuves en temps réel
- Stock Water, estimer les stocks des réservoirs d'eau
- Thermocity, apprivoiser la donnée thermique pour des villes plus résilientes
- Tahatai, une solution pour la filière bleue
- Arbocarto, anticiper les épidémies vectorielles
- TropiSCO, détecter la déforestation tropicale au plus tôt



Cliquez pour accéder à l'annexe





4.2 YANA DIVE

L'exposition « Itajara - Guyane expédition 2022 » a été présentée lors des rencontres. Il s'agit d'une exposition photographique sur les fonds marins des Îles du Salut.

L'objectif est triple :

- Dévoiler la biodiversité des fonds marins guyanais
- Présenter la plongée technique et toutes ses possibilités
- Recueillir des témoignages sur la biodiversité marine de Guyane

Elle a été présentée par Grégory Genta-Jouve de l'association Yana Dive Tek.

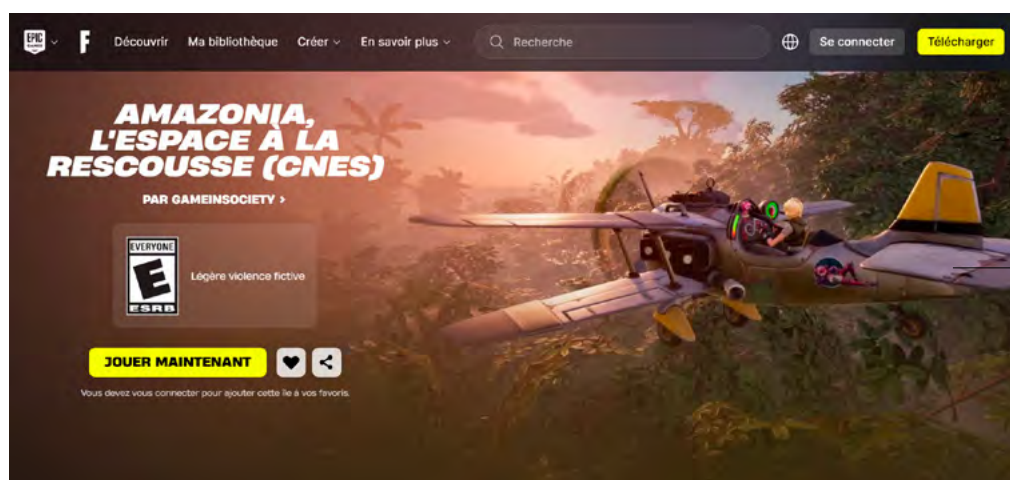
Cette exposition a été assortie d'un film produit à l'occasion des expéditions sous-marines :



ITAJARA

[Inventaire naturaliste des fonds rocheux côtiers des Îles du Salut en Guyane française - NaturDive | Observer, Comprendre, Protéger la Biodiversité marine](#)

4.3 AMAZONIA, L'ESPACE À LA RESCOUSSE (CNES)



FORTNITE

Une Bande annonce du jeu Chapitre 1 CNES / Amazonia l'Espace à la rescousse a également été projetée.
[Amazonia - l'espace à la rescousse 1524-9147-5495 par gameinsociety - Fortnite](#)

05

Table ronde

Pour conclure les journées, une table ronde sur la thématique « Comment concilier les projets d'infrastructure et la préservation de l'environnement » a été animé par Laurence Monnoyer-Smith (CNES) avec la participation de Stéphanie Barthe (OFB), Thibaut Ferrieux (ONF) et Camille Gillot (DGTM).



Les projets du CSG, comme tout projet d'infrastructures, engendrent des impacts sur la biodiversité. Pour les éviter/réduire, le choix de leur implantation devra être mieux explicité. Il y a rarement une solution parfaite et des compromis sont souvent nécessaires. Par exemple, une implantation en forêt plutôt qu'en savane peut être moins impactante pour la biodiversité.

Les impacts globaux sur l'environnement seront également à prendre en compte, notamment par la réalisation d'Analyses du Cycle de Vie (ACV) pour évaluer l'impact sur les différents compartiments. Afin de réaliser des projets à moindre impact, le CNES continuera de s'appuyer sur ses partenaires techniques et prendra mieux en compte les délais d'instruction des dossiers dans leur planification.





Principales actions dans lesquelles le CNES souhaite s'engager - perspectives sur 10 ans

À l'occasion des Rencontres Spatial et Biodiversité, plusieurs ateliers thématiques ont permis d'identifier des perspectives concrètes d'actions pour les prochaines années. Parmi celles-ci, le CNES a retenu plusieurs axes d'engagement majeurs, illustrant sa volonté de concilier durablement activités spatiales et préservation de la biodiversité locale.

6.1 GESTION DES MILIEUX NATURELS

Dans le cadre des mesures de compensation, le CNES poursuivra la sécurisation des habitats à préserver, notamment par la mise en place d'une Obligation Réelle Environnementale (ORE) sur plus de 900 hectares au cœur du Centre Spatial Guyanais. Il renforcera également la lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes (EEE), en élargissant à la fois le périmètre d'action et les espèces ciblées.

6.2 CONSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ DES SAVANES

Bien que tous les milieux naturels soient concernés par des actions de conservation, les savanes feront l'objet d'une attention renforcée. Pour mieux les caractériser et approfondir les connaissances écologiques, le CNES s'engage à poursuivre la réalisation d'études et de suivis scientifiques. Il souhaite également pérenniser la pratique des brûlages dirigés sur le CSG, via la formation de personnes compétentes localement et des suivis écologiques de moyen et long terme, contribuant ainsi au développement de cette pratique à l'échelle du territoire guyanais.





6.3 UTILISATION DE NOUVELLES TECHNOLOGIES

Dans le cadre du Plan de Mesures Environnementales (PME), le CNES développera l'usage de technologies innovantes pour améliorer le suivi de l'impact des lancements sur l'environnement (ADNe, biomonitoring...). L'imagerie drone et satellite sera renforcée et élargie à divers enjeux (suivi de la dynamique des savanes, détection des EEE...). Le suivi télémétrique des animaux relâchés sur le CSG sera également poursuivi.

6.4 RENFORCEMENT DES PARTENARIATS

Le CNES entend s'associer durablement aux acteurs scientifiques, institutionnels et techniques du territoire. Cette dynamique partenariale s'accompagnera de la pérennisation des financements nécessaires à la mise en œuvre des actions identifiées.

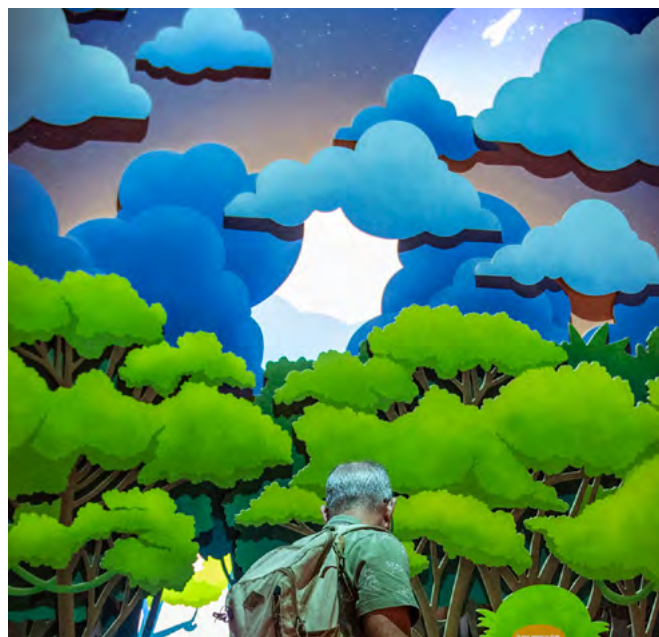


07

Conclusion

Les points suivants ont été mis en avant:

- Nécessité de la valorisation des savoirs traditionnels.
Il s'agit de rendre hommage au territoire et à ses habitants dans nos propres pratiques de gestion environnementale.
- Importance des données acquises au fil du temps dont nous disposons : Elles sont le fruit d'un travail « minutieux et de long terme ». Il faut faire en sorte qu'elles soient accessibles et interoperables, tout en respectant les limites de sensibilité des données.
- De multiples manières de communiquer et de partager : protocoles d'usages internes, formations aux brulages dirigés, partage de l'information... Il s'agira de s'améliorer sur cet aspect et aider à produire des guides ou les réaliser en interne CNES.
- Actions participatives pour améliorer la connaissance sur les habitats et les espèces.



Madame Laurence MONOYER-SMITH, directrice du Développement Durable au CNES, a conclu les journées de Rencontres Spatial et Biodiversité en remerciant tous les participants et les organisateurs. Ci-après, quelques verbatim de ses propos conclusifs. Elle rappelle que nous avons besoin des uns des autres pour protéger l'extrême richesse du territoire :

« Partager ensemble nos expertises pour protéger et bien vivre avec le monde vivant. »



Elle rappelle que le CNES fait beaucoup, même s'il est parfois soumis aux critiques. Ces rencontres, en partageant les besoins, contraintes et difficultés de tous les acteurs, mettent en avant la nécessité de travailler et de planifier les actions ensemble.

Elle propose que les productions effectuées en atelier soient prises en comptes et traduites en actions pour chacune des parties prenantes, notamment sur des sujets concrets comme la pêche, l'utilisation citoyenne des données... *« Il s'agit que la science, la préservation du vivant et les activités économiques soient compatibles, à l'image d'échanges entre écosystèmes vivants. Rendez-vous est donc pris pour de prochaines rencontres Spatial et Biodiversité. »*



08



Arden



SCO, rassembler et agir pour la planète

Fonte des glaces, hausse du niveau des océans, cyclones surpuissants, inondations records, giga-feux, érosion des sols, épidémies, déclin de la biodiversité : les impacts du dérèglement climatique sur la Terre et ses habitants sont puissants et palpables.

Dans cette course contre la montre, les agences spatiales ont créé le *Space for Climate Observatory* ou SCO. Au carrefour de l'humain et de la technologie, le SCO associe les savoirs scientifiques, les compétences techniques et les connaissances territoriales pour booster la création d'outils opérationnels alimentés par les données satellitaires.

Instigateur de l'initiative lors du premier *One Planet Summit* en 2017, le CNES s'est montré exemplaire pour donner du corps à cette stratégie inédite et ambitieuse. Officiellement né en juin 2019, le programme SCO est devenu un pilier de l'engagement du CNES au regard de la ligne Climat confiée par l'État français.

- Extraire des données spatiales l'information dont les territoires et les scientifiques ont besoin.
- Proposer une interface cartographique en ligne, simple et intuitive.
- Fournir aux décideurs de tous les pays un même socle d'outils.

Unique et magnifique, la vie sur notre planète bleue repose sur un fragile équilibre, aujourd'hui rompu. Responsable du dérèglement climatique et désormais victime de ses impacts, l'Homme a besoin d'indicateurs pour changer de cap et faire en sorte que la Terre demeure vivable.

© Giuseppe Suaria / Climate Visuals

47 signataires
de la Charte SCO
71 projets labellisés
(au 31/12/2023)



La science et l'observation de la Terre au service de la société

- 26 des 50 variables climatiques essentielles ne sont mesurables que par satellite.
- La donnée spatiale est la seule solution pour de nombreux territoires qui disposent de peu ou pas de stations de mesures.

Les territoires ont besoin d'indicateurs pour s'adapter aux impacts du dérèglement climatique. Les scientifiques ont une expertise et des modèles qu'ils peuvent ajuster aux problématiques des territoires. Le CNES et son écosystème ont les compétences pour exploiter les données satellitaires et en tirer le meilleur parti.

Optique, radar, thermique, altimétrique... : si l'on sait traiter la donnée spatiale, l'améliorer, l'interpréter, la standardiser pour mieux la croiser avec d'autres sources, alors son potentiel d'usages s'accroît.

Tel est le fondement même du SCO : dans un monde foisonnant de données, réunir toutes les forces vives autour de l'observation de la Terre pour accélérer des projets capables de fournir aux décideurs des données cruciales. Cruciales pour acquérir une meilleure connaissance de leur territoire et essayer d'anticiper ce qui pourrait arriver et, *in fine*, identifier les meilleures solutions d'adaptation.



Les images optiques offrent le double avantage d'être intuitivement compréhensibles et de sensibiliser à l'importance de préserver notre Terre, telle cette vue du satellite Sentinel-2 sur le delta du Mississippi (USA).

Si la beauté des lieux est saisissante, l'image révèle un mal insidieux : après des mois de sécheresse, le débit du fleuve s'est tant affaibli qu'il ne peut plus contrer les remontées d'eau salée, dont on voit l'intrusion à travers le golfe du Mexique. Grâce au cadre SCO, la France et les États-Unis joignent leurs efforts pour créer un jumeau numérique des fleuves.

© Union européenne, Copernicus Sentinel-2 image

Le SCO se veut un catalyseur
- de données, de compétences,
de partenariats - pour livrer
des outils pertinents et
facilement utilisables.



PROGRAMME OF THE
EUROPEAN UNION



En plaçant la donnée spatiale au service des sciences et au plus près des territoires, le SCO devient un incubateur de services climatiques opérationnels qui sont autant d'outils d'aide à la décision. Par son réseau et sa mobilisation sur la scène internationale, il donne de la visibilité aux applications conçues.

Déjà 25 référents CNES accompagnent les 61 projets du SCO France : par leur expertise et leurs réseaux, ils garantissent la valeur ajoutée du spatial.

- Pilote de la branche française, le CNES anime une communauté hétéroclite de plus de 310 institutions pour développer différents services climatiques dans les meilleurs délais.
- Ce faisant, le SCO France agit comme une véritable locomotive pour amplifier cette démarche innovante avec ses partenaires internationaux.



26 outils
et démonstrateurs livrés
(au 31/12/2023)

Des [SCO]lutions pour un développement durable

Dans la droite ligne de l'Accord de Paris et de l'Agenda 2030 énoncé par l'ONU, les services générés par les projets SCO deviennent de véritables leviers d'action publique. Le SCO œuvre ainsi activement et concrètement en faveur de plusieurs des 17 Objectifs de Développement Durable (ODD) établis par les États membres des Nations unies.



→ **ODD13 : Prendre d'urgence des mesures face au dérèglement climatique**

Raison d'être du SCO, 100% des projets labellisés visent à renforcer la résilience et les capacités d'adaptation des territoires face aux impacts du dérèglement climatique.



→ **ODD15 : Protéger la biodiversité terrestre**

Face au déclin alarmant des espèces, un tiers des projets SCO s'attache à comprendre et analyser l'évolution des zones naturelles pour soutenir des stratégies de préservation et de restauration.



→ **ODD6 : Gestion durable des ressources en eau**

À l'instar des glaciers, le débit des fleuves de la planète fond comme neige au soleil. En témoignent plusieurs des solutions du SCO, les données spatiales sont de plus en plus performantes pour aider les pays à optimiser la gestion et le partage des ressources en eau.



→ **ODD11 : Villes et communautés durables**

2023 : 50,4°C à Agadir le 11 août, près de 60°C ressentis à Rio de Janeiro le 18 novembre... Les villes peuvent compter sur les projets SCO pour obtenir les indicateurs dont elles ont besoin pour se réinventer face au dérèglement climatique.



→ **ODD2 : Faim zéro**

Nombreux, les impacts du dérèglement climatique affectent dangereusement la sécurité alimentaire. Plusieurs projets SCO adressent des leviers prioritaires comme l'agriculture ou la prévention des sécheresses et des inondations.



→ **ODD17 : Les partenariats pour la réalisation des objectifs**

Au même titre que les données spatiales, la collaboration fait partie de l'ADN du SCO, de sa gouvernance aux projets qui s'organisent autour d'un consortium d'acteurs complémentaires : des scientifiques, des entités publiques et privées et, pour certains, des organismes internationaux et associatifs.

* ODD : Objectifs de développement durable.

AlonWetlands, protéger les zones humides méditerranéennes



Lagunes côtières, plaines alluviales, fleuves, marais d'eau douce, oueds et rivières temporaires... Dans tout le pourtour méditerranéen, les zones humides constituent un écosystème aux habitats extraordinairement diversifiés, parmi les plus riches et les plus productifs. Vitales pour la survie de l'humanité, ces zones se dégradent pourtant à une vitesse alarmante au profit d'usages anthropiques, auxquels s'ajoutent les pressions dues au dérèglement climatique.

Grâce au projet SCO AlonWetlands, porté par La Tour du Valat*, l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM) intègre à son suivi de nouveaux algorithmes d'intelligence artificielle. Appliqués à des séries temporelles de données Sentinel-2 et des archives Landsat, il va ainsi pouvoir automatiser les traitements afin de caractériser l'état et les tendances de ces écosystèmes depuis 1990.

* Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes.

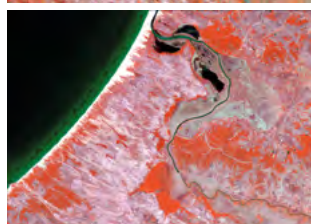
« Au CNES, nous avons la chance de disposer de la donnée spatiale qui est idéale pour "monitorer" la Terre. Avec le SCO, nous apportons des solutions pertinentes pour l'adaptation et le maintien de l'habitabilité de la planète. Le me sens utile à cette cause. »

Pascale FERRAGE, cheffe de projets Aval / missions d'observation de la Terre, référent CNES du projet



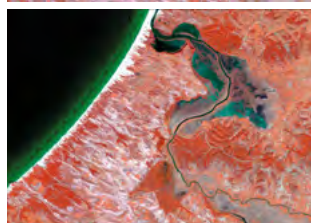
Le site de Guerbès-Sanhadja, au nord-est de l'Algérie. De haut en bas, les images Sentinel-2 acquises en février, juillet et novembre 2020 illustrent bien le caractère dynamique des zones humides méditerranéennes, en particulier des surfaces en eau et de la végétation.

© Union européenne, Copernicus



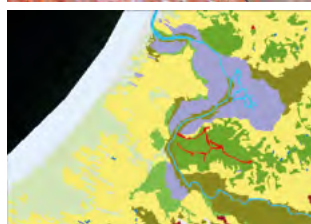
Tout en bas, AlonWetlands traduit ces observations brutes en cartes et indicateurs, afin de mieux caractériser l'ensemble des 500 sites suivis par l'OZHM dans les 27 pays méditerranéens.

© Union européenne, Copernicus Sentinel-2 image/Traitement Tour du Valat



« Notre outil s'adresse aux décideurs, pour faire évoluer les réglementations, aux acteurs de la société civile qui travaillent au cœur des zones humides, et bien sûr à la communauté scientifique qui les étudie. »

Anis GUELMAMI, coordinateur de l'OZHM, pilote du projet



Thèmes



Satellites

Landsat,
Sentinel-2

ODD



Partenaires

Tour du Valat, iCube, Geomatys,
CNES, OFB

50% des zones humides naturelles méditerranéennes ont été perdues depuis 1970.

Band-SOS, avertir les deltas des risques d'inondations



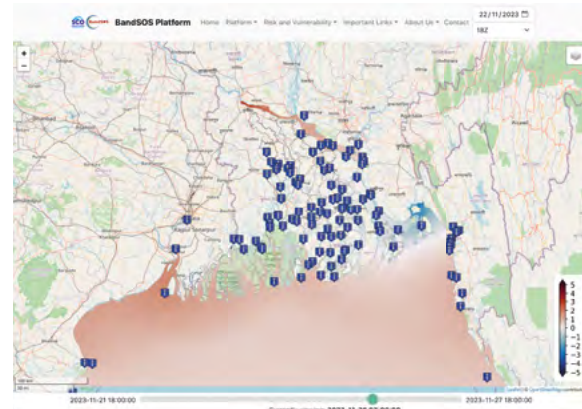
Seulement **5% des cyclones** mondiaux touchent le delta du Bengale, mais ils y provoquent **50% des victimes** de tous les cyclones.

L'eau monte. Or, s'il est le plus grand et le plus densément peuplé au monde, le Delta du Bengale compte aussi parmi les terres les plus basses. Ses 150 millions d'habitants composent chaque jour avec le risque d'inondation des marées, un défi décuplé lorsque passe un cyclone. Poussent alors des murs d'eau sur 80 à 100 km le long des rivières du delta.

À Dhaka, capitale du Bangladesh, le Centre de prévision des submersions veille. Depuis fin 2022, il utilise Band-SOS, un service de prévision de l'inondation cyclonique. Avec ses informations en temps réel et 36 à 48 h d'anticipation des événements, il devient possible d'organiser la protection, voire l'évacuation, des populations. Générique et en open source, Band-SOS peut s'appliquer partout, avec un simple ordinateur.

« Dans les dispositifs de prévention des risques provoqués par le dérèglement climatique, les données spatiales ont une plus-value encore plus importante pour les pays du Sud qui manquent d'observations in situ et d'infrastructures terrestres. »

Linda TOMASINI, Responsable Co-Développement et Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures, référent CNES du projet



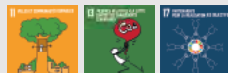
Avec Band-SOS, n'importe quel habitant du delta peut visualiser le niveau de l'eau en temps réel et les submersions potentielles des 5 prochains jours, toutes les 6 heures et sur tout le delta.

© BandSOS

Thèmes



ODD



Satellite

Sentinel-2

Partenaires

LEGOS, LIENSs, BWDB/FFWC, CNES, Arizona State University, Ohio State University

OpHySE, créer une météo des fleuves en temps réel



En Guyane, la vie s'écoule au rythme des fleuves. Sur le Maroni, les enfants vont à l'école en pirogue, unique moyen de transport. Autour de la Mana s'est développée la riziculture. Sur le Sinnamary, un barrage assure près de 60% des besoins en électricité de la bande littorale, où vit 90 % de la population.

Aujourd'hui, ces fleuves réagissent aux soubresauts du cycle de l'eau. Inondations, difficulté d'accès aux soins, intrusions salines... les impacts sont nombreux. Pour avoir une chance de s'adapter, il faudrait connaître l'état des fleuves en temps réel. C'est ce que propose la plateforme automatique SAGUI : une surveillance permanente des débits, avec des services d'alerte et des prévisions à court terme. Doté d'une interface simplifiée, l'outil a tout pour devenir un compagnon du quotidien pour les acteurs des fleuves et les gestionnaires du territoire.



« Pour parvenir à automatiser des indicateurs de suivi à partir d'hydrologie spatiale, nous avons besoin de connaissances supplémentaires quant à la façon de traiter et d'interpréter les données, une étape cruciale qui fait tout l'objet de la labellisation SCO. »

Nicolas PICOT, spécialiste en altimétrie et référent CNES du projet

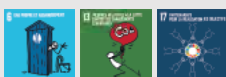
Développé par la société HydroMatters dans le cadre du projet SCO OpHySE, SAGUI suit actuellement 8 fleuves de Guyane dont ici à gauche, le Sinnamary, et à droite, le Kourou avec, entre les deux, le Centre Spatial Guyanais.

© Airbus DS, 2022

Thème



ODD

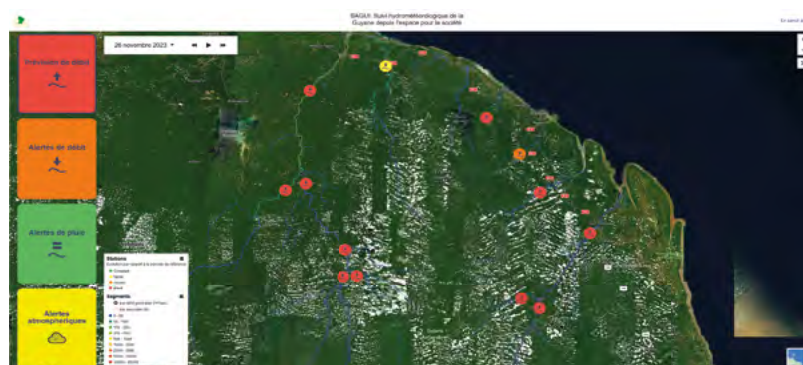


Satellites

Jason-3, Sentinel-3 & 6, GPM

Partenaires

HydroMatters, Office International de l'Eau, DGT, Office de l'Eau en Guyane, CNES



Alimenté par des données satellite de précipitation et de hauteur d'eau, SAGUI est transposable à tout bassin hydrologique. Sur cet image de novembre 2023, quasiment toutes les stations de surveillance affichent une forte baisse de débit, conséquence du déficit de précipitations provoqué par El Niño.

© HydroMatters

Stock Water, estimer les stocks des réservoirs d'eau



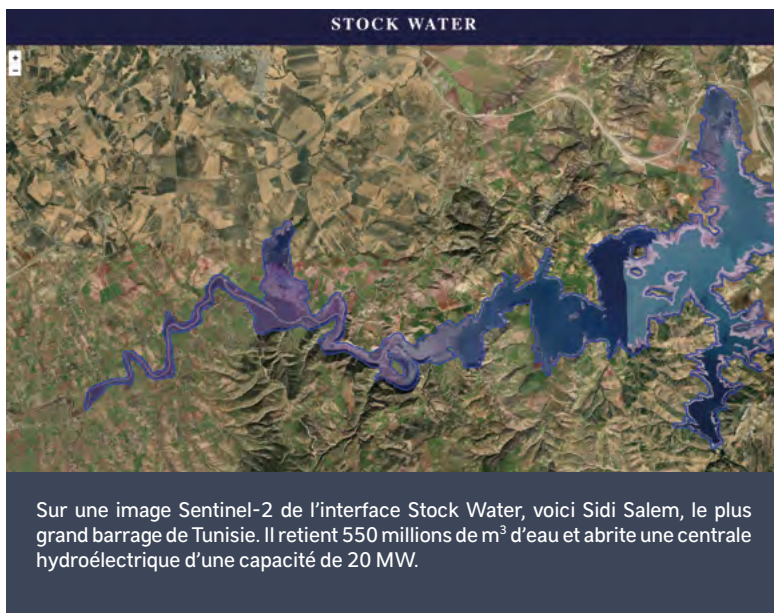
7320 grands réservoirs contiennent **83%** de l'eau douce stockée.

Une gestion raisonnée de l'eau douce s'impose pour tous les pays. Pour cela, Stock Water va à la source : les réservoirs des barrages, ces géants de terre ou de béton dressés au cœur des fleuves. Pilote du projet, le CNES a ouvert son consortium au monde entier. Objectif : développer, à partir de l'imagerie Sentinel, un outil automatique qui estime le volume d'eau et le taux de remplissage des réservoirs. Et ça marche.

La clé de ce succès s'appelle « dem4water », un algorithme capable d'imaginer la profondeur et la forme du plancher d'un barrage (en interpolant la profondeur estimée avec un modèle numérique de terrain de la vallée qui entoure le plan d'eau). Appelé à décupler ses performances avec les données Sentinel-1&2 et SWOT, Stock Water ouvre la voie à une application globale.

« Le projet est directement issu de nos travaux SWOT Aval. Le SCO nous a offert l'opportunité d'ouvrir notre projet à des chercheurs internationaux. Stock Water est une proposition de partenariat mondial pour un service global. »

Santiago PENA LUQUE, spécialiste en hydrologie spatiale au CNES, pilote du projet



Notables d'efficacité, les pics de mesures satellitaires épousent les courbes de référence de volume, ici au réservoir de « La Viñuela » en Espagne. L'application affiche les résultats des 110 réservoirs sur lesquels a été appliquée l'estimation de bathymétrie « dem4water ».

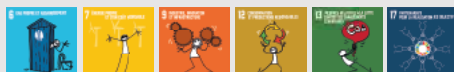


Un démonstrateur national a été développé auprès du ministère de la Transition écologique pour un suivi quotidien de 500 réservoirs français. Il deviendra en 2024 un service opérationnel étendu à 5000 plans d'eau.

Thème



ODD



Satellites

Sentinel-1 & 2,
DEM Copernicus
issu de TandemX

Partenaires

CNES, CESBIO, CS Group, GET, INAT, INGREF Tunisia,
IRD, LISAH, MONRE Laos, National Geophysical
Research institute India, Sertit/iCube

TAHATAI, une solution pour la filière bleue



Dans les archipels polynésiens, la vie est un échange permanent entre terre et mer. Pour que ces paradis le restent, la Direction des Ressources Marines de Polynésie Française s'est associée au projet TAHATAI afin de concevoir un tableau de bord d'indicateurs de la qualité des eaux et des différentes pressions anthropiques.

En Polynésie, le niveau
des mers augmente de
5 à 11 mm/an.

Alimentée par plus de 40 satellites, la solution Qehnelo®PF est opérationnelle depuis avril 2022 sur Tahiti et l'atoll Arutua. Ses détections automatiques sont une main tendue pour identifier des zones de vulnérabilité et protéger la biodiversité marine. Conçue par BLUECHAM SAS, l'aventure se poursuit en version TAHATAI Neo pour un déploiement à l'international.

Bora-Bora vue en 3D dans l'interface Qehnelo®PF à partir d'images Sentinel-2 portées en haute définition. Image acquise le 14 juillet 2022 après un événement météorologique ayant entraîné la suspension du sable du fond du lagon, dont le panache s'écoule par la passe.



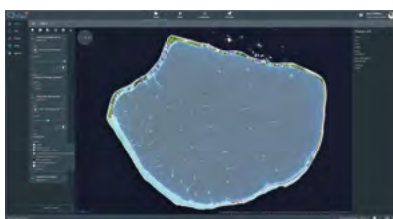
« On gagne toujours quelque chose dans l'échange. Le SCO apporte une autre vue : aux côtés d'acteurs externes, nous apprenons des choses auxquelles nous n'aurions jamais pensé ! »

Erwin BERGSMA, expert en océanographie côtière, référent CNES du projet

ATOLL ARUTUA



Zonation des usages du lagon à partir de la détection des bateaux sur l'ensemble des images collectées sur l'atoll en 2022 (Sentinel-2, Pléiades, Blacksky).



Occupation des sols et changements littoraux à partir des images Pléiades de 2016 et 2021.

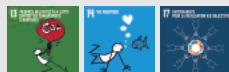


Détection des remblais sur une ferme aquacole de l'atoll en 2021 à partir de données Pléiades. En haut à gauche, les bateaux à proximité des lignes d'huitres perlières indiquent qu'elles sont en cours d'exploitation.

Thème



ODD



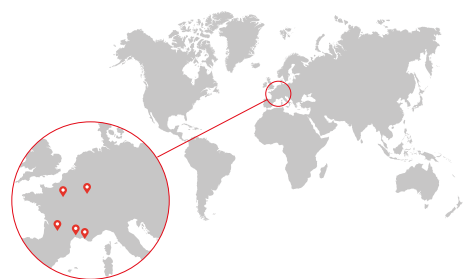
43 satellites

Sentinel-1-2-3, Pléiades, SPOT, MODIS, Unseenlab, Futur CO3D...

Partenaires

BLUECHAM, Gouvernement de la Polynésie Française, DRM, IRD, CNES, QuintesensPty, CSIRO

Thermocity, apprivoiser la donnée thermique pour des villes plus résilientes



- Identifier et localiser les îlots de chaleur urbain en été et les passoires thermiques en hiver.
- Évaluer le pouvoir rafraîchissant de la végétation.
- Simuler le climat urbain futur.

Vous ne trouvez pas qu'il fait chaud ces derniers temps ? Surtout en ville. Sous des vagues de chaleur toujours plus virulentes et fréquentes, les agglomérations se muent en étuves, avec des nuits qui ne rafraîchissent plus. Insoutenable. Mais voilà, 55% de la population planétaire est citadine, et ce taux devrait atteindre 70% en 2050... Partout, les villes doivent se transformer.

Or, en matière de température, la donnée satellite en infrarouge thermique s'annonce comme une arme décisive, pour peu que l'on pallie sa faible résolution. Projet pionnier, Thermocity propose une méthode pour améliorer ces données, leur standardisation et leurs traitements, pour en extraire un maximum d'informations utiles à la politique de la ville. Exemple avec Toulouse, une des cinq métropoles pilotes.



La ville rose prend elle aussi des coups de soleil, ici sous l'œil de Pléiades Neo.

© Airbus DS, 2021

Thermocity améliore la définition des images thermiques en les combinant avec des images optiques mieux résolues.



En rouge, les « passoires thermiques » à Toulouse.

© Thermocity

« La ville concentre les gens, les problèmes et les solutions liées au dérèglement climatique. Croisée avec d'autres données, la thermographie peut apporter son soutien à la politique de la ville. »

Vincent LONJOU, spécialiste en télédétection au CNES/Lab'OT, pilote du projet

Thème



ODD



Satellites

Sentinel-2, Pléiades, Ecostress, Aster

Partenaires

ONERA, CNES, Météo-France, CSTB

TropiSCO, détecter la déforestation tropicale au plus tôt



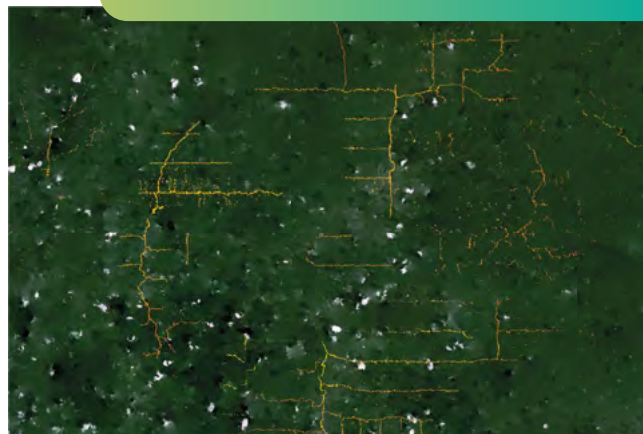
La forêt tropicale est un défi pour les sens. Dans cet entrelacs de verts, la vision se limite au champ proche mais l'ouïe est sollicitée de toute part : le bourdonnement des insectes, un toucan qui siffle, un chœur de singes hurleurs... Ici la vie foisonne. Mais d'autres bruits se font entendre : le crépitemment d'un feu, le capharnaüm des tronçonneuses et des sites d'orpaillage... De trop nombreuses menaces pèsent sur ces forêts, pourtant d'indispensables écosystèmes, puits de carbone et sources de biodiversité.

Pour fournir des indicateurs sur ces fléaux, TropiSCO.org assure le suivi en temps quasi réel de la déforestation tropicale grâce aux images radar Sentinel-1. Accessible à tous, l'interface présente des données sans équivoque. C'est la démonstration tangible d'une solution opérationnelle globale pour les forêts.

« Soutenus par le SCO, nous avons pu concrétiser sept ans de travaux : en moins de 12 mois, la plateforme était en ligne. Grâce à la visibilité internationale prodiguée, de nouveaux partenariats se nouent pour que TropiSCO couvre la totalité des forêts tropicales mondiales. »

Thierry KOLECK, expert en imagerie radar au CNES, co-pilote du projet

TropiSCO peut alimenter un système d'alerte pour détecter le plus vite possible les nouvelles déforestations, même aussi petites que 0,1 ha (30 x 30 m). Sur les sept zones suivies, l'Asie du Sud-Est est en urgence absolue.

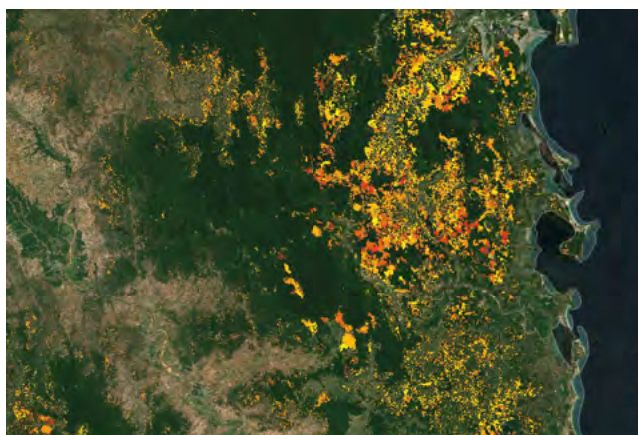


Suriname : ces sillons perpendiculaires sont typiques de l'orpaillage, des activités d'autant plus destructrices lorsqu'elles sont clandestines.

© GlobEO



Gabon : au sud de Lambaréné apparaissent des micro-déforestations, très majoritairement le long des routes, qui sont liées à l'agriculture de subsistance. © GlobEO



Vietnam : conséquence d'un fort développement, la déforestation est principalement causée par l'exploitation agricole (fruits).

© GlobEO

→ Thèmes



→ Satellite

Sentinel-1

→ Partenaires

CESBIO, GlobEO, CNES

→ ODD



RÉSULTATS DES ATELIERS

Animation par l'agence SAMA



Les Rencontres Spatial et Biodiversité ont été articulées autour de **quatre thématiques**. Chaque thématique a été déclinée en plusieurs présentations magistrales, suivies d'un atelier.

Pour chaque atelier, les participants ont été séparés en petits groupes et ont été invités à répondre à plusieurs questions en lien avec les présentations auxquelles ils venaient d'assister. Ci-dessous, leurs réponses ont été synthétisées sous forme de tableau. Pour chaque réponse apportée, il est précisé le « Nombre d'évocations », c'est-à-dire le nombre de groupes qui ont donné cette réponse. Pour les questions concernant les perspectives et la valorisation, le ou les porteurs potentiels ont été indiqués. Lorsque le CNES fait partie des porteurs, l'état d'avancement de l'action (à faire – en cours- fait) a également été précisé. Lorsque le CNES ne fait pas parti des porteurs, il ne se prononce pas sur l'état d'avancement des actions proposées.

THÉMATIQUE ÉCOLOGIE DES ESPÈCES

QUESTION 1 Dans les présentations auxquelles vous venez d'assister, quels sont les points qui vous ont le plus marqué ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Feux dirigés	4
Multiplicité des inventaires et des méthodes	2
Marquage des oiseaux, intégration de technologies adaptées au spécimen	2
Inventaire de la flore rare	2
Suivis Aras bleus	2
Plan de Mesures Environnementales	2
Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes	1
Bio-indicateurs	1
Entreprises engagées pour la Nature	1
Espèces méconnues	1
Plan de gestion de la biodiversité	1
Fermeture des savanes et fragmentation du milieu	1

QUESTION 2 Quelles sont les actions à reconduire ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Les inventaires en cours	4
Feux dirigés - continuer et approfondir les études et s'appuyer sur les connaissances locales	4
Lutte contre les Espèces Exotiques Envahissantes	1
Améliorer la connaissance des données d'appareillages d'animaux	1
Protection des oiseaux des savanes	1
Etudes espèces rares et Espèces Exotiques Envahissantes	1
Accompagnement des entreprises de la base	1
Suivi de la dynamique des populations / traceurs	1
Suivi des impacts des lancements	1

QUESTION 3 Quelles sont les perspectives pour les 10 prochaines années?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Continuer le suivi de la biodiversité des savanes pour mieux les caractériser, Améliorer les connaissances sur les liens entre les espèces et leurs écosystèmes.	4	CNES + autres porteurs	en cours
Impliquer les populations (savoirs), Sciences Humaines et Sociales : Études feux dirigés / usages traditionnels	3	Autres porteurs	—
Utiliser les nouvelles technologies pour faciliter la récolte et l'analyse de données sur la faune et la flore (satellites, ADNe, LiDar pour la cartographie des habitats)	3	CNES + autres porteurs	en cours
Capitalisation et mutualisation des données (Centre de bioressources virtuel AIBSI, ouverture à des autres porteurs pour l'utilisation des images satellitaires...)	3	Autres porteurs	—
Améliorer les suivis standardisés sur long terme par la data intelligence et déterminer une liste d'espèces indicatrices et emblématiques à suivre	3	CNES + autres porteurs	en cours
Transmission interne des savoir-faire concernant les feux dirigés : former et pérenniser la présence de personnes compétentes pour réaliser + tester de nouvelles méthodes	2	CNES + autres porteurs	en cours
Etudier de nouvelles espèces cibles de conservation porteuses d'enjeux au sein du CSG	1	CNES + autres porteurs	à faire
Sécuriser la surface des habitats que l'on cherche à préserver	1	CNES + autres porteurs	Fait
Mettre en place plus d'inventaires participatifs	1	Autres porteurs	—
Etendre les études au milieu marin (notamment études d'impact)	1	Autres porteurs	—
Renforcement de population à envisager	1	Autres porteurs	—
Utiliser les financements du CNES pour le suivi de la faune	1	CNES + autres porteurs	Fait
Mettre en place un Groupe de Travail « Savanes » à l'échelle de la Guyane	1	Autres porteurs	—
Inciter les entreprises de la base à s'engager dans un dispositif de type EEN	1	CNES	A faire
PNA sur les oiseaux des savanes	1	Autres porteurs	—
Evaluer les effets cumulatifs dans le temps	1	CNES	Fait
Mettre en place et diffuser des protocoles d'usages au CNES autour de la biodiversité	1	CNES	Fait
Valoriser les Espèces Exotiques Envahissantes (la matière)	1	Autres porteurs	—

QUESTION 4 Comment valoriser les actions?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Informar, sensibiliser tous les acteurs (jeux, outils à définir...)	3	Autres porteurs	—
Acquérir une vision globale des enjeux biodiversité sur le CSG qui puisse être restituée de façon synthétique => Outils de prise à la décision pour les futures implantations	1	CNES	A faire
Sensibilisation du grand public + formation (feux dirigés)	1	Autres porteurs	—
Diffuser la donnée	1	CNES	En cours
Impliquer la population	1	Autres porteurs	—
Mettre en place une newsletter	1	Autres porteurs	—
Intégrer dans le parcours d'intégration des salariés du CNES, une sensibilisation à la préservation de l'environnement	1	CNES	Fait
Intégrer une sensibilisation à la préservation de l'environnement dans le parcours des ingénieurs Sauvegarde	1	CNES	Fait
Ouverture sur le développement économique	1	CNES	Fait
Maison de la mémoire	1	Autres porteurs	—

Portail d'infos sur les études menées	1	CNES	Fait - à compléter
Fournir des outils d'aide à la décision pour les décideurs	1	CNES	A faire
Création de références qui puissent être exploitées, expliquées sur le territoire	1	Autres porteurs	—
Valoriser les actions menées dans les Entreprises Engagées pour la Nature	1	CNES	Fait
Actions de communication par les experts naturalistes	1	Autres porteurs	—
Appropriation de ces résultats par la communication du CNES	1	CNES	Fait

THÉMATIQUE QUALITÉ DES MILIEUX

QUESTION 1 Dans les présentations auxquelles vous venez d'assister, quels sont les points qui vous ont le plus marqué ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Abeilles : Bio-indicateurs, intégrateurs de plein de données, équivalentes à des hautes technologies	4
Suivis Faune OFB : Indicateurs du bon état des milieux, corridors de préservation	4
Faune et qualité de l'eau : surveillance du milieu aquatique : choix des références, adaptation des références au territoire guyanais, indice diatomée adapté	3
Biosurveillance, qualité de l'air	2
Suivis sur les fèces	1
Suivis des milieux aquatiques et de la faune terrestre	1
Visites des savanes	1
Mesure de la diversité génétique des populations	1

QUESTION 2 Quelles sont les actions à reconduire ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Abeilles : développer les partenariats, labellisation, compteurs. Utiliser les abeilles dans le milieu pour évaluer les polluants.	4
Continuer et développer les suivis de la grande faune : pièges photos, fèces et étendre ces études aux savanes	4
Visites guidées en savane	2
Renforcer le suivi des milieux aquatiques et effectuer des études comparatives avec d'autres sites sur la qualité de l'eau	2
ADNe : Démultiplier les moyens de recherche	2
Rajouter les particules des atmo tracks dans les rapports en annexe	1

QUESTION 3 Quelles sont les perspectives pour les 10 prochaines années ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Suivi de la qualité et de la dynamique des habitats savaniques pour compléter les suivis eau et air	2	CNES + autres porteurs	Fait
Approfondir la connaissance des hydro systèmes littoraux, indicateurs spécifiques littoraux	2	Autres porteurs	—
Vérifier les nappes phréatiques	2	CNES + industriels	Fait
Plan de gestion qui intègre l'ensemble des enjeux identifiés sur les savanes	1	CNES	Fait
Surveillance automatique de l'environnement par l'IA	1	Autres porteurs	—
Développer des modèles prédictifs en lien avec les données environnementales	1	Autres porteurs	—
Développer la coopération régionale sur les données	1	Autres porteurs	—

Suivre les traces de pontes de tortues par drones	1	Autres porteurs	—
Développer la partie ADNe pour la qualité de l'eau	1	CNES + autres porteurs	A faire
Elargir le périmètre des substances détectées et leur toxicité (ex. cycle de l'aluminium dans l'écosystème)	2	CNES	Fait
Cibler de nouveaux groupes taxonomiques	1	CNES + autres porteurs	A faire
Etudes sur les espèces exotiques envahissantes et veille sur les espèces émergentes	1	Autres porteurs	—
Identifier les enjeux sur les espèces menacées	1	Autres porteurs	—
Suivi de la faune des savanes	1	CNES + autres porteurs	En cours

QUESTION 4 *Comment valoriser les actions ?*

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Augmentation des visites guidées	4	CNES	A faire
Partage des données	3	CNES	Fait - à compléter
Proposer des indicateurs de qualité à l'échelle régionale et internationale notamment pour la plaine littorale	2	Autres porteurs	—
Vulgarisation des résultats : ex. dans un journal local qui vulgarise les résultats de recherche sur le territoire.	2	Autres porteurs	—
Affiches publicitaires pour valoriser les actions scientifiques et naturalistes	2	Autres porteurs	—
Expositions, séminaires	1	Autres porteurs	—
Sensibilisation, communication, réseaux sociaux	2	Autres porteurs	—
Participer au CEB	1	Autres porteurs	—
Typologie plus précise des habitats et des prospections de terrain	1	CNES + autres porteurs	A faire

THÉMATIQUE GÉNIE ÉCOLOGIQUE

QUESTION 1 *Dans les présentations auxquelles vous venez d'assister, quels sont les points qui vous ont le plus marqué ?*

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Lutte contre les espèces exotiques envahissantes : retour de ce qui fonctionne, diversité des méthodes de lutte	5
Feux dirigés : intéressante réappropriation scientifique des méthodes	4
Zoo : Se préoccuper de la faune en danger, idée du refuge in-situ	4
Brûlis pour entretenir les savanes	4
Soin et réhabilitation de la faune sauvage	1
La lutte contre les espèces exotiques envahissantes n'est pas encore efficace	1

QUESTION 2 *Quelles sont les actions à reconduire ?*

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Lutte contre les espèces exotiques envahissantes	2
Tout	2
Il faut faire des brûlis réguliers pour reconquérir	2
SOS Faune Sauvage	1

QUESTION 3 Quelles sont les perspectives pour les 10 prochaines années ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Suivi télémétrique des animaux relâchés	4	CNES + autres porteurs	Fait
Augmenter les feux de reconquête, mieux les définir. Développer la recherche sur les feux dirigés. Avoir un plan de gestion plus précis correspondant aux retours terrain.	3	CNES + autres porteurs	En cours
Améliorer la lutte contre les espèces exotiques envahissantes	2	CNES + autres porteurs	En cours
Suivis à moyen et long terme de l'impact des feux sur la faune et la flore	2	CNES + autres porteurs	En cours
Génie écologique : Développer une feuille de route FDR GE 2030 (en cours)	1	Autres porteurs	—
Mesures d'accompagnement ERC, actions Entreprise Engagée pour la Nature	1	CNES	Fait
Valorisation économique des espèces exotiques envahissantes (ex. HE de Niaouli)	1	Autres porteurs	—
Réintroduction d'espèces avec statut de conservation «inquiétant» comme de lézard caïman	1	Autres porteurs	—
Travailler à la reproduction des <i>Dracena</i> <i>guianensis</i> et des espèces rares	1	Autres porteurs	—
Développer le réseau du centre de soins	1	Autres porteurs	—
Développer le bénévolat et les démarches participatives dans ce domaine (Travaux d'Intérêt Général compris)	1	Autres porteurs	—
Fédérer les acteurs intervenant dans la lutte contre les Espèces exotiques envahissantes	1	Autres porteurs	—
Eradiquer les accacias sur les savanes les mieux préservées : Opération Accacia, Massacre à la Tronçonneuse	1	CNES + autres porteurs	En cours
Développer le pâturage extensif	1	Autres porteurs	—
Appropriation de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes par les services de l'état et les propriétaires fonciers	1	Autres porteurs	—
Réfléchir aux autres espèces exotiques envahissantes (ex. bambou)	1	Autres porteurs	—
Etat des lieux des savanes par drones ou satellites	1	CNES + autres porteurs	En cours
Autres techniques	1	Autres porteurs	—
Bien zoner les feux dirigés et faire attention aux autres animaux (insectes...)	1	CNES + autres porteurs	En cours

QUESTION 4 Comment valoriser les actions ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Editer un guide de la gestion des milieux naturels par le feu en Guyane	2	Autres porteurs	—
Centre de ressources du génie écologique de l'OFB	1	Autres porteurs	—
Faire de la pédagogie pour expliquer les feux dirigés pour intégrer la méthode dans les actions globales de lutte contre les changements climatiques.	1	Autres porteurs	—
Sensibiliser les particuliers aux espèces exotiques envahissantes	1	Autres porteurs	—
Photos aériennes avec l'évolution du milieu naturel	1	CNES	En cours
Sensibiliser et vulgariser à tous les niveaux	1	CNES	Fait
Utiliser les acacias coupés pour la biomasse	1	Autres porteurs	—
Mettre en place une liste rouge des écosystèmes	1	Autres porteurs	—
Mettre en place une savane test pour sensibiliser	1	Autres porteurs	—
Faire les retours d'expérience pour le grand public	1	Autres porteurs	—

QUESTION 1 Dans les présentations auxquelles vous venez d'assister, quels sont les points qui vous ont le plus marqué ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Evolution de la dynamique côtière	1
Les débits dans les cours d'eau	1
Prédictions de la dynamique des populations de moustiques	1
Prédiction de données temporelles à partir de données précises	1
Mise à disposition de cartes et d'analyses pour les utilisateurs ou le grand public	1
La puissance de l'exploitation des images	1
Les projets présentés sont en réponse à des enjeux d'actualité	1
Tout était marquant	1

QUESTION 2 Quelles sont les actions à reconduire ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS
Tout est à reconduire et à renforcer	1
Développer plus d'outils	1
Rendre les données encore plus accessibles au grand public	1

QUESTION 3 Quelles sont les perspectives pour les 10 prochaines années ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Associer et élargir les différentes parties prenantes (séminaires, projets...) : politiques, spécialistes spatial et spécialistes biodiversité, les instituts de recherche	2	CNES	Fait
Elargir à d'autres sujets : parasites, pollution de l'air, espèces exotiques envahissantes	2	Autres porteurs	—
Développer des outils d'analyse de données afin de répondre à des questions concrètes	2	Autres porteurs	—
Faire des restitutions au public sur les outils disponibles	1	Autres porteurs	—
Création d'une mémoire collective (assurer la pérennité des outils développés et des données)	1	Autres porteurs	—
Offrir des formations pour obtenir et exploiter des données issues du spatial	1	Autres porteurs	—
Pérenniser les financements	1	CNES	Fait

QUESTION 4 Comment valoriser les actions ?

RÉPONSES	NOMBRE D'ÉVOCATIONS	PORTEUR	ÉTAT
Publications et communications associant données in-situ et informations satellitaires	1	Autres porteurs	—
Création d'événements de partage	1	Autres porteurs	—
Créer et faire vivre des partenariats	1	CNES	Fait
Vulgariser et communiquer les livrables des projets pour le grand public	1	CNES + autres porteurs	Fait
Rendre l'information accessible via des jeux, films...	1	CNES + autres porteurs	Fait
Mise en place d'observatoires avec des sites internet mis à jour régulièrement	1	Autres porteurs	—

CNES

www.cnes.fr

CSG

Centre Spatial Guyanais



**DES QUESTIONS, DES COMMENTAIRES ?
VOTRE AVIS NOUS INTERESSE :**

Environnement-CSG@cnes.fr

