

**DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU
TITRE DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT PORTANT SUR DES
ESPECES SAUVAGES PROTEGEES**

**PROJET DE CONSTRUCTION DES
ENSEMBLES DE LANCEMENT (ELA 4)
POUR ARIANE 6, CSG
(GUYANE, 973)**



CNES/CSG

Juin 2016

collection des études



CENTRE SPATIAL GUYANAIS





**DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU
TITRE DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT PORTANT SUR DES
ESPECES SAUVAGES PROTEGEES**

**PROJET DE CONSTRUCTION DES
ENSEMBLES DE LANCEMENT (ELA 4)
POUR ARIANE 6, CSG
(GUYANE, 973)**



CNES/CSG

Juin 2016

Responsable Projet :

Vincent RUFRAY

05 94 39 18 02

vrufRAY@biotope.fr

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DE L'ARTICLE L.411-2 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT PORTANT SUR DES ESPECES SAUVAGES PROTEGEES

PROJET DE CONSTRUCTION DES ENSEMBLES DE LANCEMENT (ELA 4), CSG

Sommaire

I.	OBJET DU DOSSIER ET EQUIPE DE TRAVAIL	3
II.	CADRE RÉGLEMENTAIRE	3
II.1.	RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES.....	3
II.2.	POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES.....	5
II.3.	Liste des espèces concernées par la demande de dérogation pour destruction et perturbation intentionnelle	7
III.	DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET	7
III.1.	PRESENTATION DU DEMANDEUR	7
III.2.	DESCRIPTION DU PROJET GLOBAL ARIANE 6.....	9
III.2.1.	Contexte.....	9
III.2.2.	Quelques données techniques	10
III.2.3.	Les différentes composantes du projet.....	11
III.2.3.1.	Les infrastructures à construire	11
III.2.3.2.	Les carrières.....	11
III.2.4.	Localisation du projet des ELA 4 (objet du dossier de dérogation)	13
III.3.	JUSTIFICATION DU PROJET ARIANE 6	15
III.3.1.	Raisons impératives d'intérêt public majeur du projet	15
III.3.2.	Choix du projet.....	15
III.3.2.1.	L'emplacement du projet : des choix notamment dictés par la séquence ERC	15

III.3.2.2.	Un Ensemble de Lancement (ELA) identifié sur des critères de sécurité des vols ...	17
III.3.2.3.	Les critères économiques et sociaux	17
IV.	SYNTHESE DE L'EXPERTISE ECOLOGIQUE	18
IV.1.	ENJEUX ECOSYSTEMIQUES ET PATRIMONIAUX GLOBAUX DES SAVANES ET CONTRIBUTION DU CSG A CES ENJEUX	18
IV.2.	SYNTHESE DE L'EXPERTISE ECOLOGIQUE SUR LES ELA 4.....	19
IV.2.1.	Habitats et flore	19
IV.2.1.1.	Flore protégée.....	20
IV.2.1.2.	Plantes remarquables	26
IV.2.2.	Amphibiens et reptiles	33
IV.2.3.	Les oiseaux	33
IV.2.4.	Les mammifères	37
IV.2.5.	Des impacts majeurs atténués par un déplacement du projet	40
IV.2.5.1.	Impacts sur les habitats naturels	40
IV.2.5.2.	Impacts sur la flore protégée	41
IV.2.5.3.	Impacts sur la flore remarquable	42
IV.2.5.4.	Impacts sur la faune protégée	44
IV.2.6.	Synthèse des impacts cumulés de l'ensemble du programme Ariane 6	48
IV.2.7.	Mesures d'atténuation des impacts des ELA 4	50
IV.2.7.1.	Pour la flore.....	50
IV.2.7.2.	Pour les Mammifères.....	52
IV.2.8.	Mesures de compensation et d'accompagnement.....	54
IV.2.8.1.	Compensation foncière.....	54
IV.2.8.2.	Un plan de gestion et de conservation des habitats et des espèces remarquables du CSG	59
V.	BIBLIOGRAPHIE.....	65
VI.	ANNEXE.....	66

I. OBJET DU DOSSIER ET EQUIPE DE TRAVAIL

Ce document constitue le dossier de demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement du projet de construction des nouveaux Ensembles de Lancement ELA 4 pour le lanceur Ariane 6.

Un volet faune / flore / milieux naturels a été réalisé auparavant par le Cabinet Biotope. C'est ce dossier qui a permis de mettre en évidence la présence de plusieurs espèces protégées sur le site du projet.

L'EQUIPE	
Domaine d'intervention	Agents de BIOTOPE
Directeur d'agence, écologue pluridisciplinaire, spécialiste des oiseaux de Guyane	Vincent RUFRAY
Ecologue pluridisciplinaire, spécialiste de la flore de Guyane	Vincent PELLETIER
Ecologue, spécialiste des mammifères	Antoine BAGLAN

II. CADRE RÉGLEMENTAIRE

II.1. RAPPEL DU PRINCIPE D'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L.411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R.411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R.411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L.411-1 et L.411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

À ce titre, les arrêtés suivants ont été adoptés en Guyane française :

SYNTHESE DES TEXTES DE PROTECTION FAUNE/FLORE APPLICABLES SUR L'AIRE D'ETUDE		
Groupe	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	arrêté du 9 avril 2001 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Guyane (JORF du 05/07/01).	(néant)
Reptiles- Amphibiens	arrêté du 15 mai 1986 fixant sur tout ou partie du territoire national des mesures de protection des reptiles et amphibiens représentés dans le département de la Guyane (JORF du 25/06/86) et modifié par l'arrêté du 20 janvier 1987 (JORF du 11/04/87), puis par l'arrêté du 29 juillet 2005 (JORF du 08/11/2005) et enfin par l'arrêté du 24 juillet 2006 (JORF du 14/09/2006). <i>Pour les tortues marines</i> : arrêté du 17 juillet 1991 fixant la liste des tortues marines protégées dans le département de la Guyane (JORF du 17/08/1991).	(néant)

SYNTHESE DES TEXTES DE PROTECTION FAUNE/FLORE APPLICABLES SUR L'AIRES D'ETUDE		
Groupe	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	arrêté du 25 mars 2015 fixant la liste des oiseaux représentés dans le département de la Guyane protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF du 04/04/2015)	(néant)
Mammifères	arrêté du 15 mai 1986 fixant sur tout ou partie du territoire national des mesures de protection des mammifères représentés dans le département de la Guyane (JORF du 25/06/86) et modifié par l'arrêté du 20 janvier 1987 (JORF du 11/04/87), puis par l'arrêté du 29 juillet 2005 (JORF du 08/11/2005) et enfin par l'arrêté du 24 juillet 2006 (JORF du 14/09/2006). <i>Pour les mammifères marins</i> : arrêté ministériel du 27 juillet 1995 fixant la liste des mammifères marins protégés sur le territoire national (JORF du 01/10/1995).	(néant)

II.2. POSSIBILITE DE DEROGATION A L'INTERDICTION DE DESTRUCTION D'ESPECES PROTEGEES

L'alinéa 4° de l'article L.411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R.411-6 et suivants :

« La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L.411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou **pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique**, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) (article 3 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L.411-2 du Code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées). La délivrance de ces dérogations est accordée *in fine* par le préfet, et par exception par le ministre chargé de l'écologie lorsque cela concerne : des opérations conduites par des personnes morales placées sous le contrôle ou la tutelle de l'État ou si la dérogation porte sur une espèce protégée menacée d'extinction (dont la liste est fixée par l'Arrêté du 9 juillet 1999).

Les 3 conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- la demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur,
- il n'existe pas d'autre solution satisfaisante,
- la dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

II.3. LISTE DES ESPECES CONCERNEES PAR LA DEMANDE DE DEROGATION POUR DESTRUCTION ET PERTURBATION INTENTIONNELLE

Le projet de construction du pas de tir d'Ariane 6 s'insère au sein d'une savane naturelle très riche floristiquement et faunistiquement. Cette demande de dérogation à la réglementation en vigueur sur les espèces protégées (alinéa 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement) concerne la destruction totale de plusieurs plantes protégées (*Actinostachys pennula*, *Genlisea pygmaea*, *Ouratea cardiosperma*), qui constitue une partie seulement des principaux enjeux de conservation de la flore de l'aire d'étude. En effet, un certain nombre d'autres espèces de plantes sont remarquables sur l'aire d'étude et sont classées comme déterminantes ZNIEFF en Guyane ou sont nouvelles pour la science. Ces espèces ne seront pas détruites grâce à un déplacement judicieux du projet. Leur préservation constituera une des mesures d'atténuation des impacts.

La construction du pas de tir perturbera également des territoires d'oiseaux protégés avec habitat (Bruant des savanes, Tyranneau barbu, Tangara à galons rouges, Busard de Buffon, Engoulevent minime, Buse à queue blanche, Picumne frangé, Ara macavouanne) et des mammifères protégés (Puma, Jaguar, Grand tamanoir). La destruction partielle des habitats de ces espèces sur l'aire d'étude n'est pas de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations fréquentant l'aire d'étude. Toutefois ce dossier vise à obtenir une dérogation pour dégradation d'habitats et perturbation intentionnelle des espèces.

III. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET

III.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Le demandeur de cette dérogation est :

Le Centre National d'Études Spatiales (CNES).

Le CNES est un établissement public scientifique et technique à caractère industriel et commercial de l'État, créé par décret n°61-1382 du 19 décembre 1961. Il est doté de l'autonomie financière et placé sous l'autorité du Premier ministre. Le CNES bénéficie d'un financement public, soumis à contrôle parlementaire, et rend régulièrement compte

à son Conseil d'administration ainsi qu'aux organismes de contrôle public. Son siège est situé Paris 2 place Maurice Quentin 75039 PARIS CEDEX 01.

Le CNES est administré par un conseil d'administration de 17 membres composé de :

- sept membres nommés en tant que représentant de l'état par le président de la république ;
- trois membres choisis en raison de leur compétence dans le domaine d'activité du CNES, élus par l'assemblée délibérante ;
- six membres élus par les salariés.
- Un commissaire du gouvernement.

Le président du conseil d'administration est nommé directement par le Président de la République qui saisit le Président de l'Assemblée nationale et le Président du Sénat de ce projet de nomination, afin que la commission intéressée de chacune des assemblées se prononce dans les conditions prévues par le cinquième alinéa de l'article 13 de la Constitution.

Le CNES a pour mission de développer et d'orienter les recherches scientifiques et techniques poursuivies dans le domaine des recherches spatiales, Il est notamment chargé :

- De recueillir toutes informations sur les activités nationales et internationales concernant les problèmes de l'espace, son exploration et son utilisation ;
- De préparer et de proposer à l'approbation du comité interministériel de la recherche scientifique et technique les programmes de recherche d'intérêt national dans ce domaine ;
- D'assurer l'exécution desdits programmes, soit dans les laboratoires et établissements techniques créés par lui, soit par le moyen de conventions de recherche passées avec d'autres organismes publics ou privés, soit par des participations ;
- De suivre, en liaison avec le ministère des affaires étrangères, les problèmes de coopération internationale dans le domaine de l'espace et de veiller à l'exécution de la part des programmes internationaux confiée à la France ;
- D'assurer soit directement, soit par des souscriptions ou l'octroi de subventions, la publication de travaux scientifiques concernant les problèmes de l'espace.

Dans ce cadre les activités du CNES se répartissent en 5 domaines d'intervention :

- Ariane : l'autonomie d'accès à l'espace est un enjeu de souveraineté garanti par la gamme des lanceurs européens.
- Les sciences : l'exploration de l'espace cherche les réponses aux questions fondamentales de l'humanité sur l'origine du système solaire, des galaxies, de la vie.
- L'observation : la planète Terre vit sous le regard constant des satellites qui l'observent, étudient son atmosphère et fournissent des données indispensables pour la météorologie, l'océanographie, ou encore l'altimétrie.

- Les télécommunications : les satellites jouent un rôle irremplaçable pour les télécommunications à haut débit, la localisation, la collecte de données environnementales, la recherche et le sauvetage.
- La défense : l'observation optique à très haute résolution, l'écoute, les télécommunications hautement sécurisées, la surveillance de l'espace contribuent à la paix et à la sécurité des citoyens.

Adresse du demandeur de la dérogation :

Centre National des Etudes Spatiales (CNES)

Centre Spatial Guyanais (CSG)

BP 726

97387 KOUROU

TEL : 05 94 33 51 11

Réfèrent CNES pour le Projet Ariane 6		
Directeur du Centre Spatial Guyanais	Bernard Chemoul	bernard.chemoul@cnes.fr
Responsable Environnement en Guyane	Sandrine Richard	05 94 33 30 53 sandrine.richard@cnes.fr

III.2. DESCRIPTION DU PROJET GLOBAL ARIANE 6

III.2.1. CONTEXTE

Le Centre Spatial Guyanais est un vaste domaine de plus de 70000 ha, dont seulement 308 ha sont aujourd'hui occupés par les installations nécessaires à son activité de lancement des fusées. Il en découle que le CSG offre des zones naturelles aussi vastes que remarquables composées de mangroves, de forêts sur cordon sableux, de forêts marécageuses, de forêts de terre ferme, et de façon plus originale, d'une grande diversité de savanes unique en Guyane.

Ariane 5 constitue le principal lanceur de l'Agence spatiale européenne. Sa capacité (20 tonnes en orbite basse et 10 tonnes en orbite de transfert géostationnaire) la classe parmi les lanceurs lourds, mais avec un défaut majeur de ne pas pouvoir moduler sa capacité par la présence de propulseurs d'appoint optionnels. Après des débuts difficiles entachés par des échecs et des demi-échecs au lancement, Ariane 5 s'est emparé de pratiquement la moitié des parts de marché des satellites de télécommunications en

orbite géostationnaire ce qui garantit en moyenne 5 lancements par an. Mais Les satellites institutionnels européens (sondes spatiales, satellites scientifiques, satellites de navigation, satellites d'observation de la Terre) à destination de l'orbite basse sont par contre généralement lancés par des fusées d'autres puissances spatiales (Inde, Russie) moins coûteuses et mieux adaptées à ce type de charge utile (source Wikipédia).

Pour s'adapter au marché et prendre la suite naturelle d'Ariane 5, l'agence spatiale française du CNES a préconisé le développement d'un nouveau lanceur baptisé Ariane 6.

Le Conseil de l'Agence spatiale européenne (ESA) a décidé de doter l'Europe spatiale des moyens lui permettant de faire face aux défis majeurs qu'elle devra relever au cours des prochaines années. Ariane 6, le projet commun du CNES, de l'ESA, a été approuvée par les Ministres européens qui ont décidé d'engager le programme pour un montant de 4 milliards d'euros. La gamme des lanceurs européens sera ainsi en mesure d'apporter des solutions compétitives à la fois au marché institutionnel européen et au marché commercial mondial. Elle devrait être opérationnelle dès 2018 pour Vega C (pour les petites charges) et dès 2020 pour Ariane 6.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet d'implantation des futures installations du pas de tir Ariane 6 et le présent dossier de dérogation.

III.2.2. QUELQUES DONNEES TECHNIQUES

Ariane 6, décliné dans ses deux versions, Ariane 62 et Ariane 64, sera à même de répondre aux attentes du marché pour le lancement des charges moyennes (jusqu'à 5t) et lourdes (jusqu'à 10,5t) en orbite de transfert géostationnaire (GTO).



III.2.3. LES DIFFERENTES COMPOSANTES DU PROJET

[Voir carte de localisation page suivante]

III.2.3.1. Les infrastructures à construire

Le programme Ariane 6 nécessite la création de nouvelles infrastructures qui se composent des éléments suivants :

- Les ELA 4 et le BAL, au sein de la savane Karouabo (ZNIEFF de Type I), dont les enjeux faunistiques et floristiques font l'objet du présent dossier de dérogation. Cette infrastructure qui comprend le pas de tir d'Ariane 6 et le Bâtiment d'Assemblage Final (BAL) couvre une surface de 30 hectares ; l'ensemble de l'enceinte clôturée des ELA 4 couvrant 168 ha.
- Le Bâtiment Intégration Propulseur (BIP 2) et le Bâtiment de Stockage des Boosters (BSB) s'insère pour le premier au sein d'une ancienne carrière désaffectée ; le second sur une savane naturelle de grand intérêt floristique et faunistique située dans l'enceinte Europropulsion.
- Les 6 nouveaux bâtiments de l'UPG (Usine de Propergol de Guyane) sont situés dans l'enceinte de l'usine actuel, au sein d'un petit massif forestier secondaire isolé et clôturé qui comprend malgré tout un palmier protégé (*Bactris nancibaensis*).

III.2.3.2. Les carrières

Les besoins en sables conséquents pour l'aménagement de ces infrastructures vont nécessiter l'ouverture de carrières.

Initialement, 5 carrières étaient prévues, mais 3 ont été abandonnées suite aux études d'impacts qui ont révélées des enjeux environnementaux et/ou archéologiques importants. De plus, des nouvelles techniques de terrassement proposées par Eiffage ont permis de diminuer considérablement les besoins initiaux en matériaux :

- Carrière S1 Léa : gisement de sables très important situé sur une dune végétalisée de grande taille. **Abandonnée.**
- Carrière S2 Luna : gisement de sables sur un cordon sableux forestier. **En cours d'exploitation.**
- Carrière S4 Elissana : gisement de sables sur un cordon sableux forestier. **Abandonnée.**
- Carrière S5 Luz : gisement de sables sur une forêt sur sables blancs. **Dossier en cours d'instruction.**
- Carrière Tania : gisement de sables en partie exploité en carrière entre 2004 et 2009. **Abandonnée.**

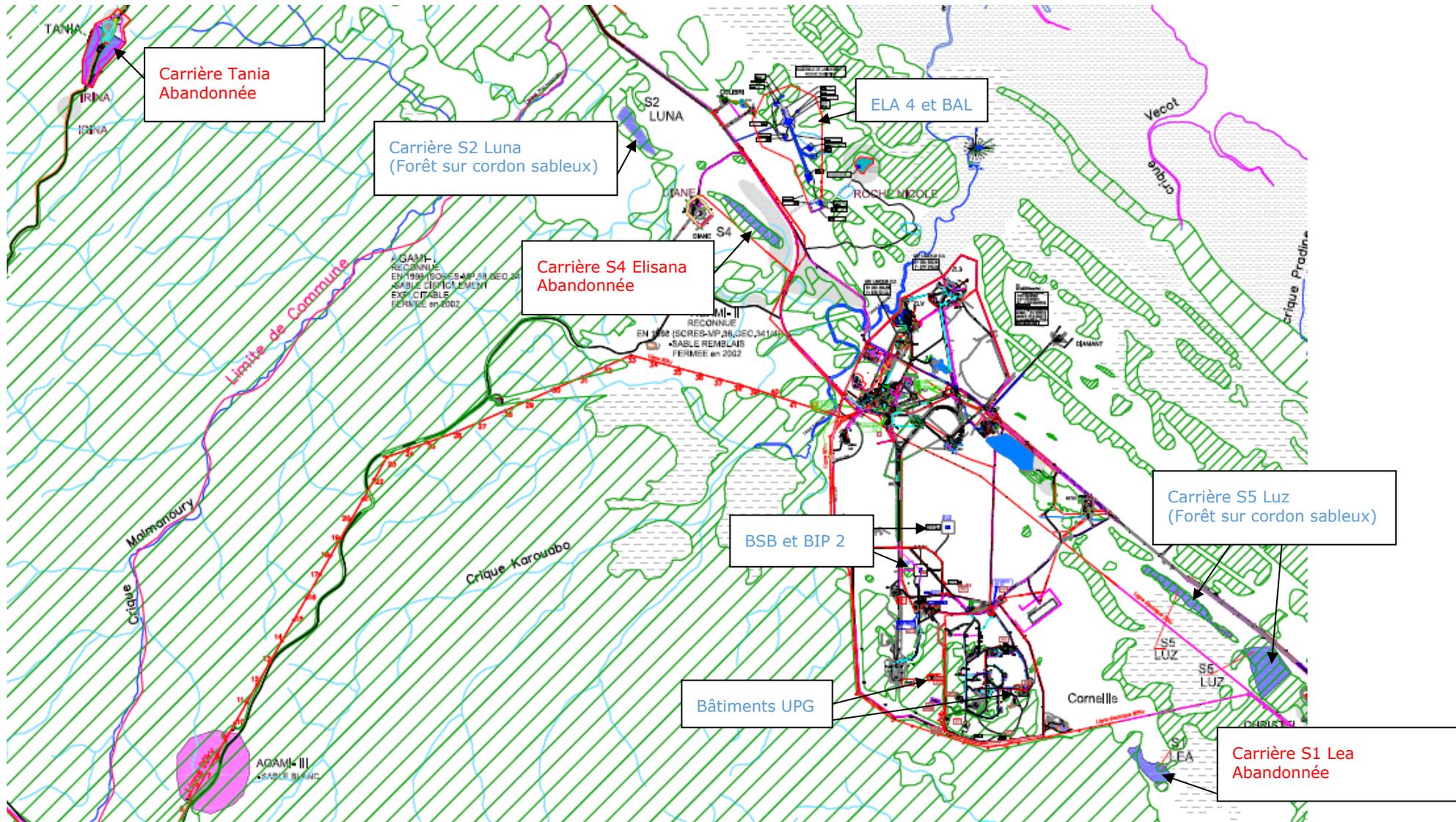


Fig. 1 : Localisation des différentes infrastructures et des carrières du programme Ariane 6 (Source CNES)

III.2.4. LOCALISATION DU PROJET DES ELA 4 (OBJET DU DOSSIER DE DEROGATION)

Le projet de pas de tir Ariane 6 se situe au sein du Centre Spatial Guyanais entre les villes de Kourou et Sinnamary. Il se compose de deux zones : l'ELA4 (zone lancement de la fusée) et la zone BAL (Zone de préparation du lanceur). Ces deux sites s'insèrent au sein d'un paysage de savanes et de pripris classé en ZNIEFF de type 2 (ZNIEFF des Savanes et pripris du Sinnamary au Kourou). Cette ZNIEFF englobe cinq ZNIEFF de type I constituant des entités fonctionnelles de savanes : « Savane Renner », « Savanes de Malmanoury », « Savanes de Karouabo », « Savane Corneille » et « Crique et savanes humides de la Passoura ». Le pas de tir d'Ariane 6 se situe au cœur de l'une d'entre elles : les savanes de Karouabo.

Le projet est distant de 5 km vers le nord-ouest de l'actuel pas de tir d'Ariane 5, le bassin de la crique Karouabo séparant les deux unités. Le pas de tir Soyouz se situe 5.5 km plus au nord-ouest après le bassin de la crique Malmanoury.

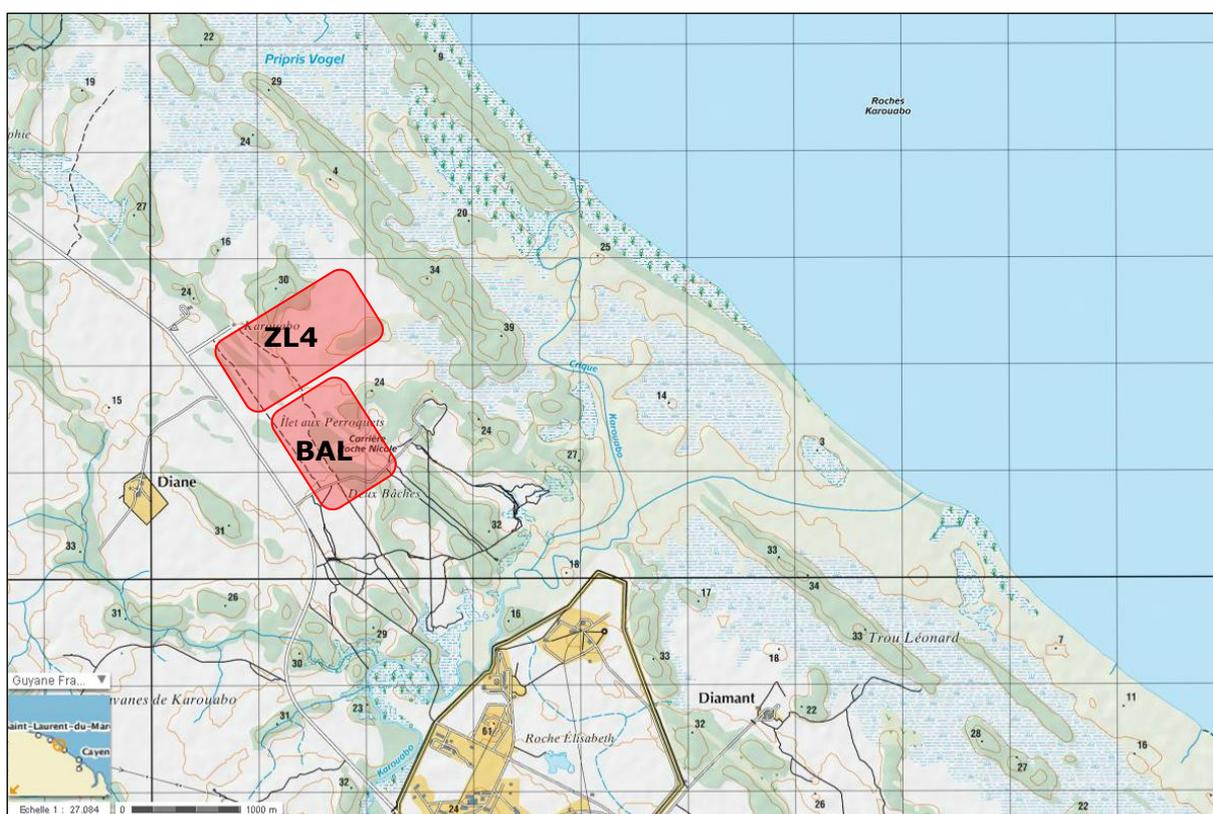


Fig. 2 : Localisation des ELA 4 et du BAL au sein du CSG (source ANTEA)

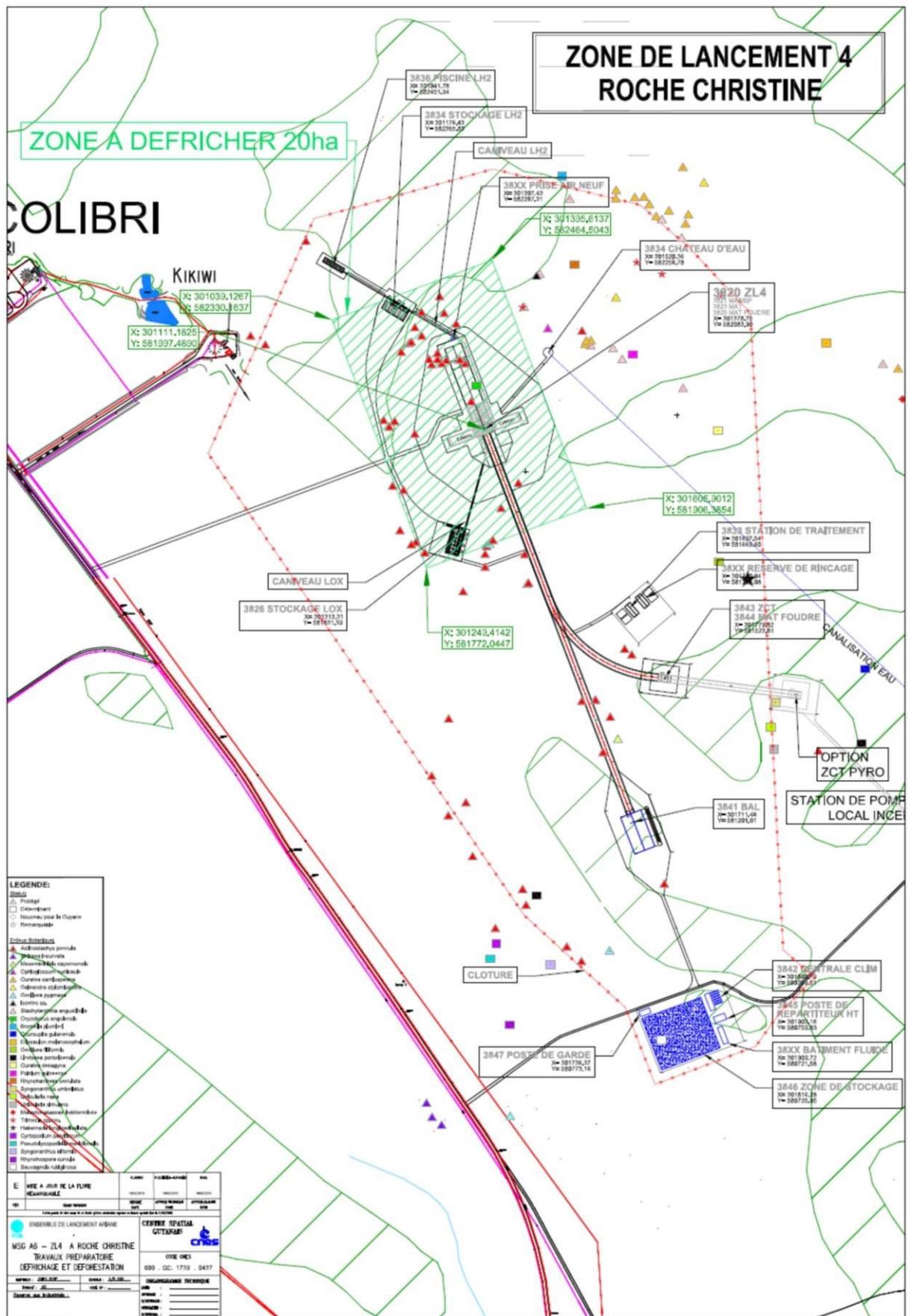


Fig. 3 : Plan masse des installations pour les ELA 4 et le BAL (Source CNES)

III.3. JUSTIFICATION DU PROJET ARIANE 6

III.3.1. RAISONS IMPERATIVES D'INTERET PUBLIC MAJEUR DU PROJET

La France est la première puissance spatiale européenne et l'Europe compte parmi les trois grandes puissances spatiales mondiales.

Avec le CNES, la France dispose d'une agence spatiale à l'excellence reconnue, acquiert un accès indépendant à l'espace grâce à Ariane, développe des filières d'excellence dans l'observation ou les télécommunications.

L'espace connaît actuellement des évolutions profondes : les applications d'origine spatiale jouent un rôle toujours plus important dans notre vie quotidienne, de nouvelles puissances spatiales entrent en scène. Les lanceurs européens doivent donc évoluer car si l'espace est évidemment un enjeu de souveraineté, le spatial doit être aussi au service direct des citoyens. En effet, l'espace est aujourd'hui indispensable dans la vie de tous les citoyens comme pour le bon fonctionnement des États. C'est grâce à l'espace que nous pouvons recevoir partout par satellite la télévision et bientôt le très haut débit. C'est aussi grâce à l'espace que nous pouvons réaliser des prévisions météorologiques fiables et lancer des alertes, localiser les personnes en détresse, etc...

L'espace est donc un investissement d'avenir, qui fait progresser la science et donne à l'Europe une avance technologique précieuse. Le spatial permet le développement d'un secteur industriel créateur d'emplois hautement qualifiés. C'est un investissement rentable à long terme pour la puissance publique grâce aux applications et aux services qu'il suscite (Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2012).

III.3.2. CHOIX DU PROJET

III.3.2.1. L'emplacement du projet : des choix notamment dictés par la séquence ERC

Le territoire du CSG recèle une grande richesse écologique quel que soit le secteur où on se place puisqu'il abrite une grande série d'habitats littoraux rares et en bon état de conservation : forêts sur cordons sableux, forêts sur sables blancs, savanes naturelles de divers types, forêts marécageuses à Palmiers bâches, pripris, etc. (Voir chapitre IV.1).

Pour autant, le CNES et le CSG ont privilégié, dans la mesure du possible en fonction des contraintes techniques, économiques et de sécurité, des emplacements au sein d'habitats soit :

- **Les plus dégradés possibles.** Ainsi le **BIP 2** a été placé sur une ancienne carrière de latérite recolonisée par une végétation pionnière rudérale (voir Fig. 4). On évite ainsi l'installation au sein d'une savane naturelle de grand intérêt située à proximité. La **carrière Tania** en exploitation entre 2004 et 2009 sera ré-ouverte de manière à exploiter le gisement restant. On évite ainsi la dégradation d'un nouveau

secteur. Enfin, les **ELA 4 et le BAL** ont été déplacés sur un secteur de la savane Karouabo plus haut topographiquement et en cours de fermeture par les buissons de Clusiacées (Voir chapitre IV.2.5). Néanmoins, si ce faciès correspond à une savane en voie de dégradation, les enjeux floristiques y restent importants, mais sont largement moindres que sur les secteurs de savanes humides initialement retenus.



Fig. 4 : Friche herbacée recouvrant une grande partie du BIP 2 (V. Pelletier / Biotope)

- **A proximité des installations existantes.** Malgré des rayons de sécurité imposants (dus à l'utilisation de matières extrêmement explosives), tous les **bâtiments de l'UPG** ont pu être placés dans l'enceinte actuelle de l'usine de manière à limiter du mieux possible la fragmentation des habitats forestiers du CSG. Enfin l'emplacement des **carrières S5 Luz et S2 Luna** ont été choisies notamment par rapport à leur proximité à la route de l'espace de façon à limiter le linéaire des dessertes d'accès au sein d'habitats remarquables (savanes) et à réduire les coûts de transport.

Enfin, il faut noter que les **Carrières S1 Léa, S4 Elissana et Tania** ont été abandonnées suite aux études d'impacts qui ont révélé des enjeux faunistiques, floristiques et archéologiques très importants. **Ces abandons ont été rendus possibles grâce au développement par la société Eiffage de techniques de remblaiement moins consommatrices de matériaux.**

III.3.2.2. Un Ensemble de Lancement (ELA) identifié sur des critères de sécurité des vols

Le secteur des ELA 4 de la savane Karouabo a été choisi sur des critères de sécurité des vols et de synergie avec les installations existantes :

- Site présentant le moins de risques vis-à-vis des populations et des installations existantes d'un point de vue Sauvegarde Vol. En effet, le choix est fonction d'une optimisation de la sécurité par rapport au public pour le lanceur en vol. La zone est située à équidistance de Kourou et de Sinnamary et permet la sécurisation des lancements aussi bien vers le nord que vers l'est.
- Site au plus près des installations existantes pour bénéficier de certaines synergies notamment sur les servitudes.

Un site à l'Est des ensembles de Lancement actuels (ELA3) avait été envisagé car il présentait des intérêts économiques pour le projet mais il ne satisfaisait pas les exigences en matière de Sauvegarde Vol.

Egalement, les anciens pas de tir d'Ariane 4 et de la fusée Diamant ne peuvent pas être réutilisés pour les mêmes raisons de Sauvegarde Vol. Enfin, le pas de tir actuel d'Ariane 5 doit être maintenu opérationnel durant le développement d'Ariane 6 pour des questions économiques et de continuité d'activités du CSG évidentes.

III.3.2.3. Les critères économiques et sociaux

Le programme Ariane 6 représente un investissement colossal pour l'Europe spatiale. Au total, 4 milliards d'euros sur 10 ans seront investis, dont 600 millions pour le nouveau pas de tir en Guyane.

Ces engagements vont consolider les 35000 emplois directs du secteur spatial en Europe dont près de la moitié sont en France. En Guyane, Il représente 9 000 emplois directs ou indirects, sachant que le spatial représente 15% du PIB de la Guyane.

IV. SYNTHÈSE DE L'EXPERTISE ÉCOLOGIQUE

IV.1. ENJEUX ÉCOSYSTEMIQUES ET PATRIMONIAUX GLOBAUX DES SAVANES ET CONTRIBUTION DU CSG A CES ENJEUX



Fig. 5 : affleurements sableux sur la savane Corneille (O. Tostain / Ecobios)

La plaine côtière de Guyane est connue pour concentrer la majeure partie des zones urbanisées, et conjointement des activités humaines. Il en ressort une pression de plus en plus marquée sur les espaces naturels.

Les écosystèmes qui s'y développent sont évidemment largement tributaires des formations géologiques sur lesquelles ils s'expriment. Contrairement au bouclier précambrien qui modèle l'intérieur et son manteau forestier, les formations sédimentaires qui ont pu successivement créer la plaine littorale du nord de la Guyane s'accompagnent de contraintes pédologiques fortes ayant conduit à la présence de surfaces ouvertes où dominent les herbacées. Tout au long d'un gradient mené par le degré d'hydromorphie, les « savanes » de Guyane présentent une grande variété de faciès et de cohortes végétales associées. Proportionnellement au territoire, ces savanes sont parmi les

écosystèmes à la fois les plus réduits (seulement 0,3 % en surface !), et aujourd'hui les plus menacés car ils rentrent en concurrence directe avec les multiples usages que les populations font de leur espace. Après une première prise de conscience globale exprimée au tournant du siècle*, une stratégie de gestion et de conservation de ces espaces naturels se fait jour petit à petit, recoupant un besoin sociétal exprimé de maintenir la Guyane de demain connectée avec un socle culturel fortement empreint de ces larges espaces ouverts†.

Longtemps considérées comme les parents pauvres des savanes du bouclier des Guyanes du fait d'un relatif isolement vis-à-vis des grandes formations du Suriname et du Guyana d'une part, et des ouvertures du centre-sud de l'Amapá d'autre part, les savanes de Guyane s'avèrent en fait disposer d'une réelle singularité biogéographique. Une part d'endémisme se reflète même de nos connaissances récentes. Dans ce contexte, le Centre Spatial Guyanais qui abrite 60% des savanes de Guyane détient une responsabilité importante pour le maintien à long terme d'une variété significative des différentes savanes connues. **Un document en annexe présente une brève synthèse des enjeux patrimoniaux représentés par les savanes et forêts du CSG par rapport au reste de la Guyane.**

IV.2. SYNTHÈSE DE L'EXPERTISE ÉCOLOGIQUE SUR LES ELA 4

L'expertise écologique des ELA 4 a été menée de mai 2014 à mars 2015 par le groupement BIOTOPE / HYDRECO. Un rapport d'état initial a été fourni au CNES ce qui a permis de prendre des mesures de protection sur les plantes protégées. Le dossier d'étude d'impact n'est par contre toujours pas terminé à l'heure où est écrit ce rapport suite au déplacement de certaines infrastructures (BIP, BSB). Il sera disponible dans le courant de l'année 2016.

IV.2.1. HABITATS ET FLORE

Les habitats sont très diversifiés sur cette grande zone d'étude. Les principaux types de savanes y sont bien représentés : savane basse hydromorphe, savane haute inondable, savane drainée arbustive. Des dalles rocheuses et des petites savanes-roches complètent ce panel d'habitats ouverts herbacés. Différentes zones humides enrichissent également la biodiversité botanique du site : marais à *Eleocharis*, canaux, lac, formation à *Chrysobalanus*. Les lisières forestières et les bosquets sont nombreux, apportant un lot

* Chaix, M. et al. (2002) – Connaissance et conservation des savanes de Guyane. IFRD–WWF Guyane, 108 p.

† Palisse, M. (2013) – Libres de savane. Pratiques et imaginaire autour des savanes de Guyane. GEPOG & Université des Antilles et de la Guyane.

supplémentaire d'espèces remarquables. Les cordons forestiers, inondables ou drainés, semblent assez dégradés et d'un intérêt botanique moindre.

Nous ne détaillerons pas ici l'ensemble des habitats naturels et leurs compositions floristiques. Ces détails figureront dans l'étude d'impact global du projet. Ici, ne seront présentés que les espèces protégées et remarquables trouvées sur l'aire d'étude et qui font l'objet du présent dossier de dérogation.

IV.2.1.1. Flore protégée

Les inventaires réalisés sur l'ensemble du projet Ariane 6 ont permis de repérer et de déterminer 352 taxons végétaux. La moitié de ces espèces sont étroitement liées aux habitats de savane. Plusieurs espèces rudérales, forestières, liées aux zones humides ou aux dalles rocheuses viennent compléter cette liste.

Sur l'ensemble du secteur étudié, 49 espèces végétales déterminantes ZNIEFF ont été détectées, dont 8 sont protégées au niveau réglementaire. 2 espèces supplémentaires remarquables sont à intégrer à ce cortège de plantes rares : *Trimezia sp. nov.* (endémique des savanes du CSG et non décrit) et une Melastomatacée nouvelle pour la flore de Guyane : *Acisanthera hedyotoidea*

Ces 51 espèces remarquables sont majoritairement situées dans les secteurs de savane basse et hautes de la savane Karouabo ou se situe l'emprise des ELA 4. Cependant, suite à un déplacement du projet (voir chapitre IV.5), la plupart des impacts sur ces espèces a pu être largement évité puisque seulement 3 espèces protégées seront finalement touchées :

Actinostachys pennula (Schizaeaceae)

Cette fougère filiforme est une espèce végétale directement liée aux affleurements sableux littoraux, ainsi qu'aux lisières d'inselbergs dans l'intérieur du territoire. Son écologie très restrictive confine cette plante à quelques localités éparses, principalement en lisière des savanes sableuses du centre et de l'ouest du littoral. Bien que largement répartie sur le continent sud-américain, elle est intégralement protégée sur le territoire guyanais, en raison de son attachement à des biotopes sableux, rares dans le département. Sur le site d'étude, cette espèce fut découverte en de nombreux endroits sur l'ensemble de la savane Karouabo, notamment au sein des 20 ha de défrichement de la ZL4, mais sa répartition au sein du CSG est bien plus vaste que ses stations trouvées. Elle se développe en effet dans la majorité des bosquets en savanes ainsi que sur les lisières forestières. Sur la savane Karouabo, sa présence est certainement en nette augmentation suite au reboisement naturelle de la savane par des clusiacées ces 15 dernières années.

Cette espèce présente de faibles enjeux de conservation au niveau mondial puisqu'elle est largement distribuée sur le continent. A l'échelle de la Guyane elle représente toutefois un enjeu fort puisqu'elle est strictement restreinte à quelques secteurs littoraux sableux.



Fig. 6 : *Actinostachys pennula* (V. Pelletier / Biotope)

Genlisea pygmaea (Lentibulariaceae)

Cette minuscule plante de la famille des utriculaires semble particulièrement rare en Guyane. Toutefois, mises à part lors de ses courtes périodes de floraison, cette espèce semble à l'état stérile indissociable de l'autre espèce présente sur le territoire (*Genlisea filiformis*). Cette espèce n'est pour le moment connue que de très rares localités en Guyane, dans des savanes rases hydromorphes. Cette écologie très restreinte ainsi que sa rareté naturelle font que cette espèce est intégralement protégée dans le département. Bien qu'assez largement répandue dans le nord de l'Amérique du sud, elle semble toutefois rare sur l'ensemble de sa répartition.

Au moins deux petites populations isolées furent découvertes lors de notre étude et confirmées par les floraisons de ces plantes. Ces deux populations très restreintes en superficie (quelques mètres carrés) sont situées dans des secteurs de savane rase hydromorphe, habitat peu répandu sur l'ensemble des zones étudiés et d'une manière générale dans le département. Ces données semblent être les premières et uniques pour l'ensemble du Centre Spatial Guyanais.

Cette plante est assez largement distribuée dans les savanes sud-américaines, mais avec peu de localités précisément connues. L'enjeu de conservation de cette espèce se situe

plutôt au niveau local puisqu'elle demeure connue avec certitude seulement d'un nombre très restreint de localités guyanaises littorales.



Fig. 7 : *Genlisea pygmaea* (V. Pelletier / Biotope)

Ouratea cardiosperma (Ochnaceae)

Arbuste aux abondantes floraisons jaunes, cette espèce demeure très peu inventoriée en Guyane française. Seulement six localités sont connues au niveau de la base de données de l'Herbier de Cayenne, dont étonnamment deux sont des données situées en forêt (Nouragues, Kaw). Les autres localités connues concernent le bourg de Tonate, la savane Matiti et la savane de l'aérodrome du CSG. Cette espèce est endémique du plateau des Guyanes où elle apparaît comme très rare dans les pays voisins. Cette espèce semble en effet uniquement confirmée au Suriname. Sa rareté régionale ainsi que sur notre territoire, ainsi que son attachement privilégié aux savanes centrales font que cette espèce nécessite des efforts de conservation et qu'elle est intégralement protégée en Guyane française.

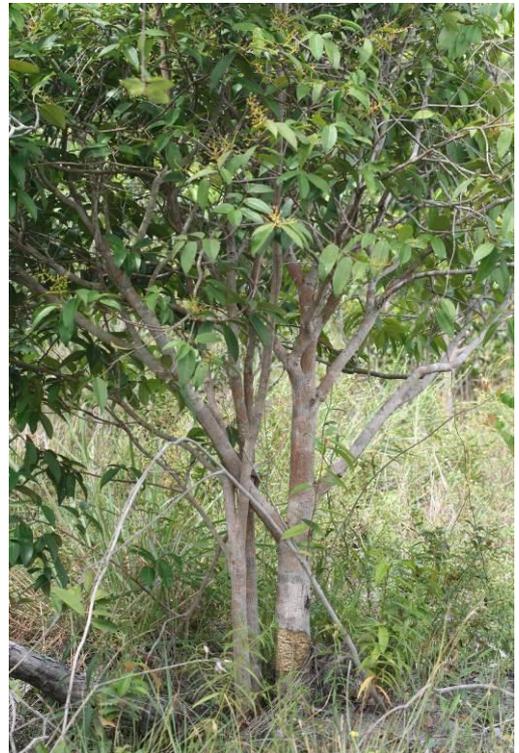


Fig. 8 : *Ouratea cardiosperma* (J. Bonnaud / Biotope)

Lors de notre étude sur les ELA 4, cet arbuste protégé fut rencontré à plusieurs reprises dans le nord de la zone. Une dizaine d'individus dispersés furent ainsi repérés dans les savanes hautes arbustives où sera construite la future clôture des ELA 4. Mais cette espèce semble manifestement bien répandue dans ce secteur de la savane Karouabo. La taille et la surface de la population de la savane Karouabo n'ont pas été évaluées précisément, mais il existe très probablement plusieurs centaines de pieds sur la station.

Cet arbuste présente un enjeu de conservation très important, tant au local que régional ou mondial, puisque cette espèce est presque exclusivement connue de Guyane française, mise à part quelques localités dispersées sur le plateau des Guyanes. De plus en Guyane française cette espèce protégée semble manifestement rare, inventoriée dans très peu de savanes.

Les autres espèces protégées ci-dessous sont totalement épargnées par le projet (voir chapitre IV.5 sur les effets prévisibles du projet) :

Isoetes sp. (Isoetaceae)

Ces Lycophytes originaux, aux allures de Cyperaceae, sont des plantes particulièrement rares en Guyane française. La découverte d'une population lors de cette étude constitue seulement la quatrième localité connue en Guyane française, après Savane Maillard, Savane Macoua et Roche Léna.

En raison de son lien direct avec les mares gravillonnaires des savanes-roches littorales ainsi qu'en raison de sa rareté, cette plante est intégralement protégée sur notre territoire. L'espèce citée dans l'arrêté de protection est *Isoetes schinzii*. Il semble en fait que plusieurs taxons soient présents en Guyane française. Le spécimen collecté lors de notre inventaire reste non déterminé au rang spécifique pour le moment.

Ces espèces d'*Isoetes* ont des répartitions limitées à quelques localités connues à travers le plateau des Guyanes et présentent donc un enjeu fort de conservation au niveau mondial. Au niveau local, l'enjeu est très fort puisque les rares localités connues en Guyane sont toutes menacées par leur proximité des zones habitées. L'autre population connue du Centre Spatial Guyanais (Roche Léna) a déjà été perturbée par l'ouverture d'axes de vue pour le décollage des fusées Soyouz.

Ophioglossum nudicaule (Ophioglossaceae)

Ce minuscule Ptéridophyte est une espèce intégralement protégée en Guyane française en raison de son lien direct avec un habitat particulièrement rare et menacé : les mares temporaires gravillonnaires de savanes et d'affleurements rocheux littoraux. Elle est toutefois également inventoriée dans d'autres habitats marginaux tels que des affleurements sableux ou gravières de fleuves. Elle bénéficie d'autre part d'une très vaste répartition mondiale.

Sur les sites d'étude, deux populations furent découvertes. Une se situe sur une petite savane-roche présente au nord-est de la ZL4. Plusieurs centaines de pieds sont concentrés dans des petites mares boueuses situées au centre de la dalle rocheuse. Une autre population plus réduite se situe sur une minuscule dalle rocheuse proche de « Roche Christine ».

Cette espèce ne présente pas d'enjeu de conservation au niveau mondial. En Guyane française elle demeure par contre très rare dans son habitat naturel (mares gravillonnaires). L'enjeu de conservation au niveau local est donc fort, voire très fort puisque seulement moins de dix localités sont connues.

Schizaea incurvata (Schizaeaceae)

Fougère terrestre de petite taille, cette espèce rare en Guyane n'est connue que d'une dizaine de localités. Son écologie exigeante la restreint à des habitats de lisière forestière ou bosquets sur sols sableux. Une donnée complémentaire en lisière d'inselberg (Nouragues) apparaît comme atypique. La quasi-totalité des sites où cette espèce est inventoriée sont tous situés sur la bande littorale sableuse du nord-ouest, depuis Sinnamary jusqu'à la crique Laussat à l'ouest d'Iracoubo. Cette plante est largement répartie dans le nord de l'Amérique du sud.

Ces populations sont situées au sud de la parcelle du futur pas de tir d'Ariane 6, dans des zones présentant de grandes buttes d'affleurements sableux. Cette fougère s'y développe en touffes compactes à l'abri des bosquets présents sur ces monticules sableux drainés. Ces deux populations sont bien représentées en termes de nombre de pieds existants (plusieurs dizaines à plusieurs centaines) mais sont par contre très réduites en surface occupée (quelques mètres carrés).

Cette espèce ne présente pas d'enjeu majeur de conservation au niveau de son statut mondial puisqu'elle est assez largement répartie sur le continent. Par contre d'un point de vue local et même régional (rare sur le plateau des Guyanes), cette espèce présente un enjeu fort. Ces données représentent en effet les populations les plus orientales de sa distribution très restreinte en Guyane, et les seules populations connues du domaine du Centre Spatial Guyanais.

Ananas comosus (Bromeliaceae) – [syn. *Ananas ananasoides*]

Les ananas sauvages existent en Guyane française et sont une source remarquable de réservoir génétique de cette espèce largement cultivée et modifiée. Cette espèce est à l'état natif confinée aux grandes dalles rocheuses granitiques, isolées en forêt, sur le littoral ou le long de certains fleuves. Les variétés cultivées survivent très bien dans la nature et sont largement répandues en Guyane le long d'anciens abattis, des bords de routes, etc... D'un point de vue strictement génétique il semble qu'il soit impossible de différencier avec certitude les formes cultivées des formes sauvages. Ainsi, tous les ananas rencontrés en Guyane sont désormais regroupés sous la dénomination d'*Ananas comosus*, taxon sur lequel s'applique par défaut la réglementation des espèces déterminantes et protégées en Guyane française, puisqu'il inclut l'ancienne dénomination

d'*Ananas ananassoides*. Il semble toutefois inutile de faire appliquer cette législation aux individus qui sont clairement issus de populations cultivées, mais de la réserver aux populations sauvages confinées dans des sites non modifiés par l'être humain. Cette distinction « a priori » selon l'habitat semble parfois délicate à appliquer en raison des disséminations anciennes possibles.

Une petite population d'*Ananas* fut découverte en sous-bois de boisements sur le secteur du BAL. En raison de l'absence de roche ou de sable à ces endroits précis, ainsi qu'en raison de la grande taille des plantes, il semble impossible que ces individus aient une origine sauvage.

Galeandra styllomisantha (Orchidaceae)

Cette orchidée terrestre de grande taille est une plante particulièrement rare en Guyane, uniquement connue de moins d'une dizaine de localités, depuis la savane Matiti jusqu'à l'ouest d'Iracoubo. Elle est inféodée aux savanes herbacées et arbustives hautes dans lesquelles elle passe inaperçue en dehors de ses périodes de floraison. Au niveau continental, cette espèce est principalement distribuée dans les grandes savanes brésiliennes au sud de l'Amazone, et elle apparaît comme une espèce très rare sur le plateau des Guyanes. En raison de son extrême rareté et de son lien direct avec des habitats menacés, cette espèce est intégralement protégée en Guyane française.

Seulement deux pieds de cette espèce furent découverts lors de notre étude, tous deux dans le nord du pas de tir ZL4. Ces données représentent les premières et uniques mentions de cette espèce pour l'ensemble du Centre Spatial Guyanais.

Cette orchidée terrestre protégée présente un enjeu local fort de conservation, puisque très peu de stations sont connues en Guyane et qu'il s'agit de la seule donnée dans le périmètre du Centre Spatial. L'enjeu au niveau régional est aussi fort puisque cette espèce est très peu rencontrée sur le plateau des Guyanes.

Stachytarpheta angustifolia (Verbenaceae)

Cette plante herbacée aux floraisons violettes est une espèce typique des savanes humides et des zones inondées des milieux ouverts littoraux. Elle est intégralement protégée en raison de son écologie restreinte à ces milieux humides de savanes, rares et menacés en Guyane. Une dizaine de localités sont connues en Guyane, toutes restreintes à la bande littorale entre Macouria et Sinnamary. Cette espèce est par contre largement répandue en Amérique tropicale ainsi qu'en Afrique occidentale.

Sur la zone d'étude des ELA 4, cette espèce est largement répartie à la faveur des pistes inondées, créées dans les savanes hautes (nord de la zone). Ces données constituent les premières mentions pour le territoire du Centre Spatial Guyanais au niveau de la base de données de l'Herbier de Cayenne. Cette plante est toutefois au moins connue du secteur de Roche Léna (inventaire Ecobios).

D'un point de vue mondial, cette plante ne présente pas d'enjeux de conservation puisqu'elle est très largement distribuée. Au niveau local cet enjeu est moyennement fort, puisque cette plante n'est connue que de quelques localités du centre littoral. Par contre elle semble particulièrement bien s'adapter aux modifications des habitats et

s'implanter à la faveur de la création de nouvelles zones humides herbacées (exemple des pistes de l'ELA 4).

IV.2.1.2. Plantes remarquables

De nombreuses plantes remarquables et déterminantes ZNIEFF ont été repérées sur la zone d'étude ELA 4. L'ensemble de ces espèces est épargné par un déplacement judicieux du projet (Voir chapitre IV.5). Parmi celles-ci, les espèces aux plus forts enjeux de conservation sont présentées :

Hyptis lantanifolia (Lamiaceae)

Largement répandue sur le continent sud-américain, cette plante est particulièrement rare en Guyane française. Elle est en effet strictement inféodée à des savanes en bon état de conservation et à ce jour uniquement collectée sur trois localités (Savanes de Rochambeau, Lambert et Corneille).

Lors de nos inventaires nous avons détecté cette espèce à plusieurs reprises, dans les zones de savane basse du secteur BAL ainsi que dans les savanes hautes de ZL4. Au niveau du CSG, il s'agit seulement de la deuxième localité connue après la savane Corneille.



Fig. 9 : *Hyptis lantanifolia* et *Utricularia hydrocarpa* (V. Pelletier / Biotope)

Utricularia hydrocarpa (Lentibulariaceae)

Cette utriculaire aquatique est une plante rare en Guyane française, uniquement collectée dans trois localités à proximité de Cayenne. Bien que largement répartie en Amérique tropicale, son écologie restreinte aux plans d'eau lui confère une distribution par patchs de populations éparses.

Lors de notre expertise, nous n'avons rencontré cette espèce qu'une seule fois, dans un petit canal au début de la piste d'accès de Roche Nicole, sur le secteur BAL. Il s'agit de la première mention de cette espèce sur le domaine du CSG.

Benjaminia reflexa (Scrophulariaceae)

Cette minuscule plante aquatique est rare en Guyane française. Au niveau de l'Herbier de Guyane, elle n'est connue que de trois récoltes dispersées sur la bande littorale. Elle est par contre bien distribuée sur le continent.

Lors de nos prospections, nous avons rencontré cette espèce à plusieurs reprises, principalement dans les grandes dépressions des pistes sableuses des secteurs BAL et ZL4, sur lesquelles se forment de grandes flaques persistantes pendant plusieurs mois. Ces habitats s'apparentent en effet au fonctionnement des mares temporaires et permettent le développement d'espèces directement liées aux zones humides. Il s'agit de la première mention de cette espèce rare pour l'ensemble du périmètre du CSG.

Trimezia sp. nov. (Iridaceae)

Cet iris présentant une magnifique fleur jaune en forme de lanterne est une espèce totalement nouvelle pour la science. Découverte le 24 août 2009 lors d'inventaires botaniques sur le territoire du Centre Spatial Guyanais par Guillaume Léotard (inventaire Ecobios), cette espèce demeure non décrite et non nommée à ce jour. Une vingtaine d'individus furent repérés à l'époque sur une surface réduite. Un spécimen en fructification fut prélevé pour mise en herbier. Il est conservé à l'herbier de Cayenne sous le numéro OT-3182. Il constitue à ce jour l'unique échantillon mondial de cette espèce, intégré à des collections d'herbier de référence.

Parallèlement à cette conservation du spécimen type, des graines ont été conservées par Olivier Tostain afin de tenter de faire croître de nouveaux individus. Confiées par la suite à Aurélien Sambin (Conservatoire Botanique), ces semences ont germé et de nombreux pieds (une quarantaine) ont grandi, ont fleuri et ont fructifié, assurant une conservation à long terme de cette espèce rarissime et potentiellement menacée. En effet, cette unique station mondialement connue (secteur de Roche Léna) fut par la suite rapidement détruite, en décembre 2009, par des travaux de déboisement liés à l'ouverture d'axes de vues pour le décollage des fusées Soyouz.

En décembre 2011, dans le cadre de l'étude sur les savanes (Life+ CAPDOM-GEPOG), G. Léotard a redécouvert cette espèce dans un secteur relativement proche de la première localité. La population repérée sur cette nouvelle localité ne concernait que deux pieds isolés, distants l'un de l'autre de 400 mètres. O. Tostain est retourné par la suite sur cette deuxième localité mais n'a pu retrouver aucun individu.

Lors de cette présente étude, nous avons découvert une importante population de cet iris, dans le nord-ouest de la zone du futur pas de tir (ZL4), près du lieu-dit « Roche Christine ». Plusieurs pieds se trouvaient en pleine floraison ainsi que certains en fructification à la date de cette découverte, le 12 mai 2014 (Biotope). Un spécimen fertile

(fleur et fruit) a été récolté pour être déposé à l'Herbier de Cayenne. Il est enregistré sous le numéro VP-279.

Olivier Tostain s'est rendu quelques jours plus tard sur le site et a méticuleusement dénombré les pieds présents sur cette station (scindée en deux mini stations distantes de quelques dizaines de mètres). Ce sont au total 79 pieds qui sont présents (O. Tostain, comm. pers.).

Cette découverte constitue donc la troisième localité connue pour cette espèce rarissime, non seulement endémique de Guyane française, mais à ce jour considérée comme endémique de la région des savanes comprises entre Kourou et Sinnamary, pour l'essentiel sous la propriété et la gestion du Centre Spatial Guyanais.

Il s'agit sans conteste et de loin de l'espèce la plus rare parmi toutes les espèces rares inventoriées lors de cette étude. Il s'agit également de l'espèce nécessitant le plus d'efforts de sauvegarde. En l'attente de la découverte d'autres populations de cette espèce, les principes de conservation absolue in vivo de cette population doivent primer.



Fig. 10 : Trimezia sp., nouvelle espèce pour la science (V. Pelletier / Biotope)

Acisanthera hedyotoidea (Melastomataceae)

Lors de nos dernières prospections dans le secteur de ZL4, nous avons découvert une grande plante aux tiges rougeâtres et aux fleurs blanches. Cette plante présentait une écologie semi-aquatique, en bordure d'une piste inondée traversant les formations à *Chrysobalanus icaco*. Cette espèce inconnue se trouvait à proximité d'individus d'*Eriocaulon melanocephalum*.

A la vue des photographies réalisées, cette plante se rattache à *Acisanthera hedyotoidea* nouvelle pour la flore de Guyane française.

Fig. 11 : *Acisanthera hedyotoidea*, nouvelle espèce pour la Guyane (V. Pelletier / Biotope)



Sarcoglottis neglecta (Orchidaceae)

La découverte de cette orchidée terrestre constitue une nouvelle donnée pour la Guyane. En effet cette espèce est connue d'Amazonie péruvienne. Une population d'une vingtaine de pieds a été recensée sur une dalle rocheuse démantelée sous couvert forestier.

Fig. 12 : *Sarcoglottis neglecta* (L. Salomon / Biotope)

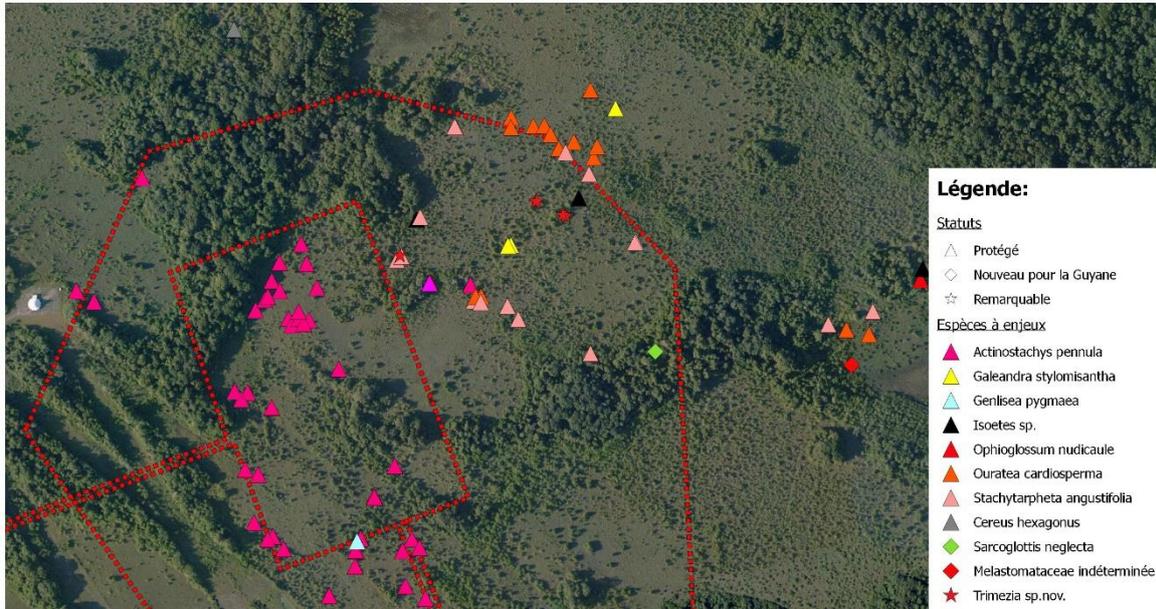


Le tableau page suivante synthétise les données sur l'ensemble des plantes remarquables trouvées sur l'ELA 4 :

Famille	Espèce	Statut	Localisation	Stations	Habitat	Localités Guyane	Distribution mondiale	Enjeu de conservation	CSG
ISOËTACEAE	<i>Isoëtes sp.</i>	Protégé	ZL4	1	SR	5	Amérique du sud	Très fort localement	2ème donnée
LYCOPODIACEAE	<i>Pseudolycopodiella meridionalis</i>	Déterminant	BAL	1	SB	>20	Amérique du sud	Modéré localement	déjà connue
SELAGINELLACEAE	<i>Selaginella minima</i>	Déterminant	BAL	1	SB	<10	Amérique tropicale	Fort localement	1ère donnée
DENNSTAEDTIACEAE	<i>Lindsaea portoricensis</i>	Déterminant	BAL	2	BO	>10	Amérique du sud	Fort localement	1ère donnée
OPHIOGLOSSACEAE	<i>Ophioglossum nudicaule</i>	Protégé	ZL4	2	SR	>10	Zones tropicales	Fort localement	1ère donnée
SCHIZAEACEAE	<i>Actinostachys pennula</i>	Protégé	BAL-ZL4	>10	BO	>15	Amérique du sud	Modéré localement	2ème donnée
SCHIZAEACEAE	<i>Schizaea incurvata</i>	Protégé	BAL	2	BO	10	Amérique du sud	Fort localement	1ère donnée
BROMELIACEAE	<i>Ananas comosus [syn. A. ananassoides]</i>	(Protégé)	BAL	1	FD	>20	Amérique du sud	Aucun (variété cultivée)	déjà connue
BROMELIACEAE	<i>Bromelia plumieri</i>	Déterminant	BAL-ZL4	2	BO	>10	Amérique tropicale	Modéré localement	déjà connue
BURMANNIACEAE	<i>Burmannia bicolor</i>	Déterminant	BAL-ZL4	>10	SB	>20	Amérique du sud	Modéré localement	déjà connue
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora cf. riparia</i>	Déterminant	BAL	1	SB	10	Amérique	Fort localement	2ème donnée
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora curvula</i>	Déterminant	BAL-ZL4	>10	SB	>10	Amérique tropicale	Modéré localement	déjà connue
CYPERACEAE	<i>Rhynchospora triflora</i>	Déterminant	BAL	3	SB	<10	Amérique	Fort localement	2ème donnée
CYPERACEAE	<i>Scleria martii</i>	Déterminant	BAL	1	SB	<10	Amérique	Fort localement	1ère donnée
ERIOCAULACEAE	<i>Eriocaulon melanocephalum</i>	Déterminant	ZL4	2	ZH	<10	Amérique	Fort localement	déjà connue
ERIOCAULACEAE	<i>Syngonanthus biformis</i>	Déterminant	BAL-ZL4	5	SB	>10	Amérique	Modéré localement	déjà connue
ERIOCAULACEAE	<i>Syngonanthus umbellatus</i>	Déterminant	BAL-ZL4	5	SB	>10	Amérique	Modéré localement	déjà connue
IRIDACEAE	<i>Trimezia sp. nov.</i>	Non décrit	ZL4	1	SH	2	Savanes CSG	Très fort mondialement	3ème donnée
ORCHIDACEAE	<i>Cyrtopodium parviflorum</i>	Déterminant	BAL	3	SB	5	Plateau des Guyanes	Fort régionalement	déjà connue
ORCHIDACEAE	<i>Galeandra stylomisantha</i>	Protégé	ZL4	2	SH	<10	Amérique du sud	Fort régionalement	1ère donnée
ORCHIDACEAE	<i>Vanilla palmarum</i>	Déterminant	BAL	1	FI	>20	Amérique	Modéré localement	déjà connue
ORCHIDACEAE	<i>Sarcoglottis neglecta</i>	Pas de statut	ZL4	1	SR	1	Amazonie péruvienne	Très fort localement	1ère donnée
XYRIDACEAE	<i>Abolboda americana</i>	Déterminant	BAL-ZL4	5	SB	10	Plateau des guyanes	Fort régionalement	déjà connue
XYRIDACEAE	<i>Xyris malmeana</i>	Déterminant	BAL-ZP4	2	SB	4	Plateau des guyanes	Fort régionalement	2ème donnée
XYRIDACEAE	<i>Xyris spathacea</i>	Déterminant	BAL	1	ZH	2	Amérique	Très Fort localement	2ème donnée
CUCURBITACEAE	<i>Ceratosanthes palmata</i>	Déterminant	ZL4	2	BO	<10	Plateau des guyanes	Fort régionalement	2ème donnée
DROSERACEAE	<i>Drosera capillaris</i>	Déterminant	BAL-ZP4-	>10	SB	>20	Amérique	Modéré localement	déjà connue

			ZL4						
GENTIANACEAE	<i>Curtia tenuifolia</i>	Déterminant	ZP4	1	SB	> 10	Amérique	Modéré localement	2ème donnée
LAMIACEAE	<i>Hyptis lantanifolia</i>	Déterminant	BAL-ZP4	2	SB	3	Amérique du sud	Très Fort localement	2ème donnée
LECYTHIDACEAE	<i>Couroupita guianensis</i>	Déterminant	ZP4	2	FI	< 10	Amérique tropicale	Fort localement	2ème donnée
CAESALPINIOIDEAE	<i>Chamaecrista ramosa</i>	Déterminant	ZL4-ZP4	2	SH	> 10	Amérique du sud	Modéré localement	déjà connue
FABOIDEAE	<i>Aeschynomene pratensis var. caribaea</i>	Déterminant	BAL	1	ZH	> 10	Amérique	Modéré localement	déjà connue
LENTIBULARIACEAE	<i>Genlisea filiformis</i>	Déterminant	BAL-ZL4	3	SB	< 10	Amérique du sud	Fort localement	1ère donnée
LENTIBULARIACEAE	<i>Genlisea pygmaea</i>	Protégé	BAL	2	SB	3	Amérique du sud	Très Fort localement	1ère donnée
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia hydrocarpa</i>	Déterminant	BAL	1	ZH	3	Amérique tropicale	Très Fort localement	1ère donnée
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia nana</i>	Déterminant	ZP4	1	PI	< 10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia simulans</i>	Déterminant	BAL-ZL4	2	PI	10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
MELASTOMATAACEAE	<i>Acisanthera bivalvis</i>	Déterminant	BAL-ZL4	> 10	SB	> 20	Amérique	Modéré localement	déjà connue
MELASTOMATAACEAE	<i>Acisanthera crassipes</i>	Déterminant	BAL-ZL4	5	SB	< 10	Amérique tropicale	Fort localement	déjà connue
MELASTOMATAACEAE	<i>cf. Acisanthera</i>	Nouveau pour GF	ZL4	1	ZH	nouveau	Inconnue	Très Fort localement	1ère donnée
MELASTOMATAACEAE	<i>Rhynchanthera serrulata</i>	Déterminant	ZL4	3	SH	< 10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
MYRTACEAE	<i>Psidium guineense</i>	Déterminant	ZL4	2	SH	10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
OCHNACEAE	<i>Ouratea cardiosperma</i>	Protégé	ZL4	10	SH	6	GF et Suriname	Fort mondialement	2ème donnée
OCHNACEAE	<i>Ouratea decagyna</i>	Déterminant	ZL4	1	FI	< 10	GF et Suriname	Modéré mondialement	2ème donnée
OCHNACEAE	<i>Sauvagesia rubiginosa</i>	Déterminant	BAL	3	SB	> 20	Plateau des guyanes	Modéré régionalement	déjà connue
OCHNACEAE	<i>Sauvagesia tenella</i>	Déterminant	BAL-ZL4	3	SB	< 10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
PORTULACACEAE	<i>Portulaca sedifolia</i>	Déterminant	ZL4	2	SR	> 20	Amérique	Modéré localement	déjà connue
RUBIACEAE	<i>Borreria hispida</i>	Déterminant	ZL4	1	SR	> 10	Amérique du sud	Fort localement	2ème donnée
RUBIACEAE	<i>Psychotria pseudinundata</i>	Déterminant	ZL4	1	BO	> 20	Subendémique GF	Modéré mondialement	1ère donnée
RUBIACEAE	<i>Spermacoce tenella</i>	Déterminant	ZL4	5	SR	< 10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
SCROPHULARIACEAE	<i>Benjaminia reflexa</i>	Déterminant	BAL-ZL4	3	ZH	3	Amérique du sud	Très Fort localement	1ère donnée
STERCULIACEAE	<i>Byttneria scabra</i>	Déterminant	BAL-ZL4	3	ZH	10	Amérique du sud	Fort localement	déjà connue
VERBENACEAE	<i>Stachytarpheta angustifolia</i>	Protégé	ZL4	5	SH	10	Amérique tropicale	Fort localement	2ème donnée

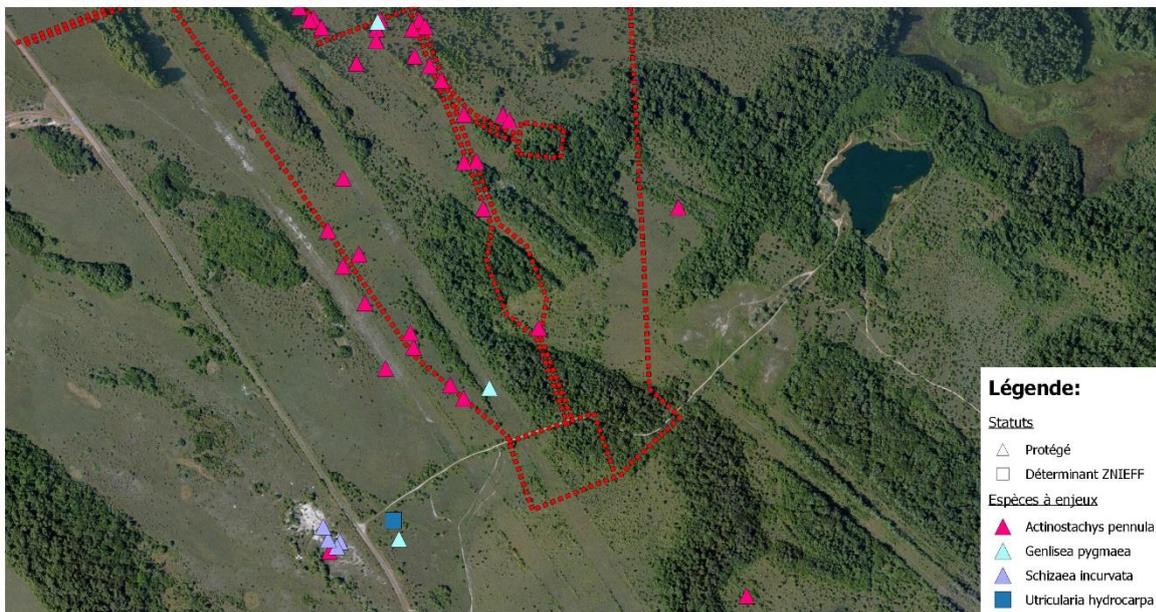
Étude d'impact faune flore du projet d'Ariane 6 - ZL4 BAL 6 partie 1



Source : Fond Orthophotographie 2005
Cartographie : Biotope 2015



Étude d'impact faune flore du projet d'Ariane 6 - ZL4 BAL 6 partie 2



Source : Fond Orthophotographie 2005
Cartographie : Biotope 2015



IV.2.2. AMPHIBIENS ET REPTILES

Aucune espèce d'amphibiens ou de reptiles protégés n'a été trouvée sur la zone d'étude. Ce groupe d'espèces ne fait donc l'objet d'aucune demande de dérogation dans le présent dossier. Toutefois, le cortège herpétologique présente quelques singularités que l'étude d'impact commente.

IV.2.3. LES OISEAUX

Les missions de prospections menées sur la zone d'étude ont permis d'inventorier 125 espèces d'oiseaux. Cela représente une richesse spécifique assez haute pour ce type de milieu ouvert. L'étude d'impact détaille l'ensemble du peuplement rencontré. Ici, nous traiterons que des espèces protégées avec habitat depuis la sortie du nouvel arrêté de protection des oiseaux de 2015. A signaler que 12 autres espèces protégées (au sens de l'article 3, c'est-à-dire sans leur habitat) fréquentent la zone d'emprise du pas de tir ou son voisinage proche. Ces espèces ne sont pas directement impactées par les installations et la destruction d'individus ou d'aire de nidification sont peu probables.

La totalité des espèces protégées avec habitat rencontrées sur la zone d'étude sont inféodées aux savanes littorales et à leurs lisières boisées. Il s'agit des espèces suivantes :

Famille	Nom français	Nom scientifique	Espèce déterminante ZNIEFF	Espèce protégée Art.2	Enjeux de conservation
Accipitridés	Busard de Buffon	<i>Circus buffoni</i>	Stricte	x	Modéré localement
Accipitridés	Buse à queue blanche	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Stricte	x	Fort localement
Picidés	Picumne frangé	<i>Picumnus cirratus</i>	Stricte	x	Fort régionalement
Caprimulgidés	Engoulevent minime	<i>Chordeiles acutipennis</i>		x	Modéré localement
Psittacidés	Ara macavouanne	<i>Orthopsittaca manilata</i>	Sur critère	x	Modéré localement
Emberizidés	Bruant des savanes	<i>Ammodramus humeralis</i>		x	Modéré localement
Thraupidés	Tangara à galons rouges	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Stricte	x	Fort régionalement
Tyrannidés	Tyranneau barbu	<i>Polystictus pectoralis</i>	Stricte	x	Très fort régionalement

Busard de Buffon (Circus buffoni)

Cette espèce a été vue une seule fois maraudant au-dessus des savanes de la zone de ZL4. Sa zone de chasse préférentielle se trouve plus vraisemblablement au nord de la zone d'étude sur les pripris. L'espèce est considérée comme peu abondante en Guyane où on l'observe ponctuellement le long de la bande côtière des marais de Kaw aux rizières de Mana, profitant des zones ouvertes humides pour chasser. Il existe probablement moins d'une centaine de couples en Guyane.

Buse à queue blanche (Geranoaetus albicaudatus)

C'est un rapace strictement lié aux savanes du littoral. Un oiseau chasse régulièrement sur l'aire d'étude. Il a une très large répartition mondiale et ses populations sont stables. En Guyane, la population est probablement largement inférieure à 100 couples, ce qui en fait un oiseau sensible au regard des aménagements des savanes. Au CSG, l'espèce est bien représentée avec la présence de quelques couples (4-5 ?) se partageant les grandes savanes (Corneille, Karouabo, Renner,...)

Picumne frangé (Picumnus cirratus confusus)

Ce taxon représente probablement une espèce à part entière dont la répartition mondiale est limitée entre les bouches de l'Amazone et le Guyana. C'est donc un quasi endémique du plateau des Guyanes et un spécialiste des forêts sur sables. Très rare en Guyane française, le CSG n'est que la troisième station où l'espèce est recensée. L'enjeu de conservation de cette espèce est très fort. Seul un oiseau a été observé dans un milieu tout à fait adéquat pour sa nidification.

Engoulevent minime (Chordeiles acutipennis)

Cet engoulevent est un habitant typique des savanes arborées. On peut le voir voler par dizaines au-dessus des savanes du CSG, y compris sur les ensembles de lancement Ariane 5 (ELA3). L'enjeu de conservation de cette espèce est modéré localement du fait de sa forte présence dans de nombreux habitats similaires à l'aire d'étude au sein du CSG, mais aussi sur des savanes anthropisées et dégradées comme Matiti ou Wayabo. Seul un couple a été observé sur la zone d'étude.

Ara macavouanne (Orthopsittaca manilata)

Ce perroquet caractéristique des milieux littoraux ouverts riches en palmiers bâches est bien représenté sur le littoral guyanais entre Ouanary et Mana. Le CSG abrite une part importante de la population guyanaise. L'enjeu de conservation de cette espèce est modérée localement car les formations à palmiers bâches (son biotope de prédilection) sont abondantes et bien répandues au sein du CSG.

Bruant des savanes (Ammodramus humeralis)

Petit granivore typique des savanes sèches basses. Il est bien représenté un peu partout dans toutes les savanes en bon état de conservation. Commun au CSG, son enjeu de conservation localement est modéré, d'autant qu'il est peu représenté sur le secteur du BAL et de la ZL4 dont les savanes se sont largement embroussaillées, rendant le biotope inadéquat pour l'espèce.

Tangara à galons rouges (Tachyphonus phoenicius)

Il est inféodé à des milieux bien particuliers en Guyane : les inselbergs et les savanes arbustives sèches. Connu de moins de 20 localités en Guyane, le CSG abrite une des plus belles populations du littoral de Guyane. Sur ZL4, cette espèce n'est présente que dans les savanes arbustives près de la piste de roche Nicole.

Tyranneau barbu (Polystictus pectoralis)

Le **Tyranneau barbu constitue l'enjeu de conservation le plus fort**. Connu seulement de quelques savanes à Iracoubo (Savane de Trou Poissons et Savane Macoua) et des Savanes près de Sinnamary, c'est un des oiseaux les plus rares de Guyane avec probablement moins de 25 couples connus. Au niveau international l'IUCN le classe comme quasi menacé à cause du déclin de ses populations dû à la perte de son habitat (les savanes hautes herbacées). Le site des ELA 4 représente une toute nouvelle station pour cette espèce. Il est donc très logiquement classé dans les enjeux très forts concernant sa conservation en Guyane.



Fig. 13 : Buse à queue blanche

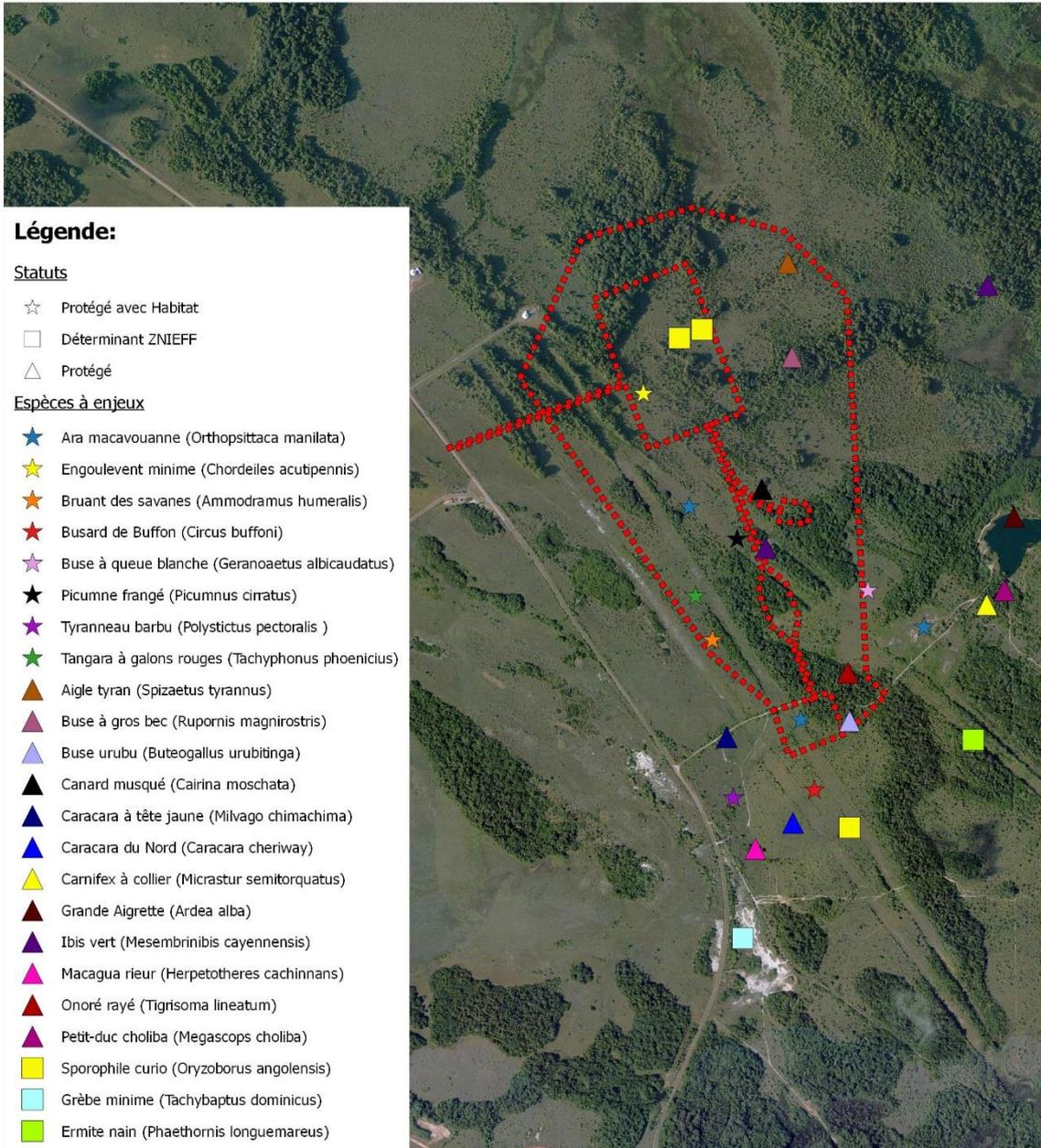


Fig. 14 : Bruant des savanes



Fig. 15 et 16 : Engoulevent minime et Picumne frangé

Étude d'impact faune flore du projet d'Ariane 6 - ZL4 BAL



Source : Fond Orthophotographie 2005
Cartographie : Biotope 2015

0 300 600 900 1200 m



IV.2.4. LES MAMMIFERES

Entre les pièges photographiques et les observations directes et auditives, 16 espèces de grands mammifères ont été inventoriés sur la zone d'étude, ce qui est considérable.

La communauté de singe est assez peu variée, comme souvent dans ces milieux forestiers fragmentés, avec quelques groupes de Saimiris (*Saimiri sciureus*), de Capucins bruns (*Cebus appela*), quelques chants d'Hurlleurs roux (*Alouatta macconnelli*) dans les différents cordons forestiers et curieusement aucun contact de Tamarins à mains dorés sûrement présent sur la zone.

Chez les Cervidés, seul le Daguet rouge (*Mazama americana*) a été contacté en observation direct et sur piège photographique. Le Cerf des Palétuviers (*Odocoileus cariacou*) n'a pas été détecté, bien qu'il soit très probablement présent au nord de la zone d'étude près des pripris de la Karouabo.

Les deux espèces de cochons, Pécarie à collier (*Pecari tajacu*) et Pécarie à lèvres blanches (*Tayassu pecari*) sont présentes sur la zone d'étude avec des groupes importants dépassant la quarantaine d'individus, autant en savanes que dans les cordons forestiers.

Les deux grands fourmiliers, le Tamanoir (*Myrmecophaga tridactyla*) et le Tamandua (*Tamandua tetradactyla*) fréquentent la zone d'étude, tous les deux flashés aux pièges photographiques dans les savanes en bords de route.

Concernant les félins, la zone d'étude s'est révélée d'une grande richesse avec la présence des trois plus gros Félins protégés de Guyane : l'Ocelot (*Leopardus pardalis*), le Jaguar (*Panthera onca*) et le Puma (*Puma concolor*). Ce dernier se reproduit sur la zone d'étude où une femelle a été photographiée avec son petit dans les savanes des ELA 4.

Enfin, le tapir (*Tapirus terrestris*) n'a fait l'objet d'aucune observation directe mais plusieurs traces de ses passages sur le sol meuble de ZL4 ont pu être notées.



Fig. 17 : Puma et son petit dans les savanes de ZL4 (Biotope)

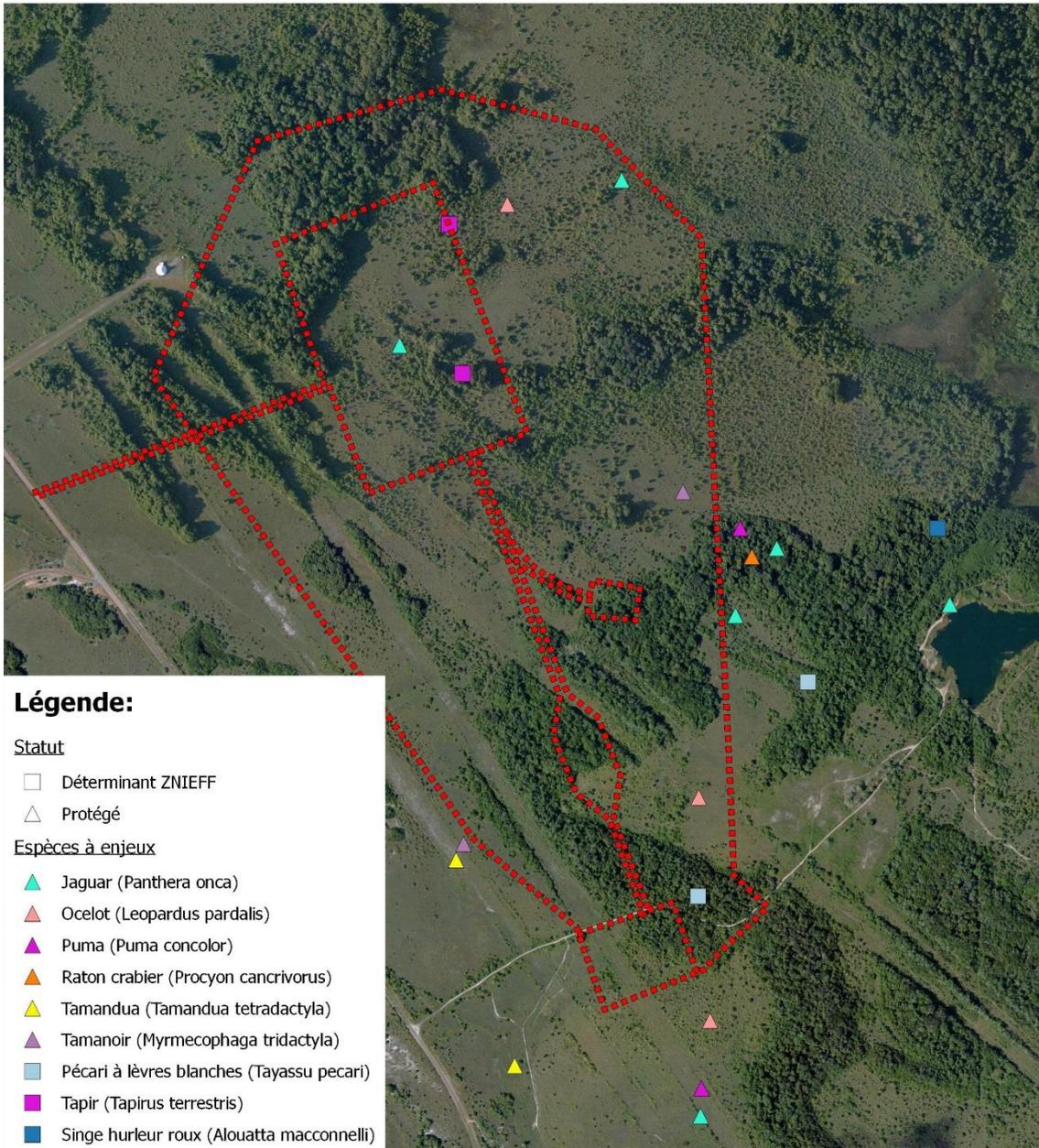
Au total, ce ne sont donc pas moins de 4 espèces protégées de mammifères qui partagent ce territoire de la savane Karouabo. Ils existent des enjeux forts notamment de transparence écologique sur ces mammifères au sein de l'aire d'étude.

Famille	Nom français	Nom scientifique	Espèce déterminante ZNIEFF	Espèce protégée	Enjeux de conservation
Myrmecophagidae	Tamanoir	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		x	Fort localement
Myrmecophagidae	Tamandua	<i>Tamandua tetradactyla</i>		x	Faible
Procyonidae	Raton crabier	<i>Procyon cancrivorus</i>		x	Faible
Tapiridae	Tapir	<i>Tapirus terrestris</i>	x		Fort localement
Tayassuidae	Pécari à lèvres blanches	<i>Tayassu pecari</i>	x		Fort régionalement
Felidae	Ocelot	<i>Leopardus pardalis</i>		x	Modéré localement
Felidae	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	x		Modéré localement
Felidae	Puma	<i>Puma concolor</i>	x		Très Fort localement car reproduction observée



Fig. 18 :
Jaguar sur le chemin de la Roche Nicole (Biotope)

Étude d'impact faune flore du projet d'Ariane 6 - ZL4 BAL



Source : Fond Orthophotographie 2005
Cartographie : Biotope 2015

0 200 400 600 800 m



IV.2.5. DES IMPACTS MAJEURS ATTENUÉS PAR UN DÉPLACEMENT DU PROJET

Initialement le projet des ELA 4 se situait 500 m au nord-est du point actuellement retenu. Cette situation était très défavorable pour l'environnement puisqu'elle générerait des impacts bien plus importants sur la flore protégée et remarquable la plus rare :

Les impacts sur la flore protégée concernaient 4 espèces : *Galeandra stylloisantha*, *Ophioglossum nudicaule*, *Stachytarpheta angustifolia*, *Ouratea cardiosperma*. A part *Stachytarpheta* qui est objectivement une plante bien répandue sur le CSG et adaptables, toutes les autres espèces sont des très grandes raretés connues de quelques stations en Guyane. Elles devaient donc être épargnées. **De plus, le projet détruisait la seule et unique station mondiale de la nouvelle iridacée *Trimezia sp. nov.*** ainsi qu'une petite orchidée non protégée mais rare : *Habenaria longipedicellata*.

Au-delà de ses espèces protégées, le projet de l'ELA 4 se situait en partie dans des savanes humides qui auraient nécessité des terrassements considérables. **Le déplacement des ELA 4 sur des terrains plus hauts topographiquement et moins impactant pour la flore locale a donc été acté avec le CNES.**

Par la suite, le design du nouveau projet impactait toujours la station de *Trimezia sp. nov.* par la station d'épuration des eaux. L'emplacement de cette dernière a été revu dans un deuxième temps.

Le CNES a donc fait un effort d'évitement des plantes protégées et remarquables dans la limite des possibilités qui lui étaient offertes.

IV.2.5.1. Impacts sur les habitats naturels

L'ensemble des installations sur la savane Karouabo détruira **environ 30 hectares** qui se composent de la façon suivante :

- 25 ha de savane haute arbustive recolonisée par des clusiacées
- 2 ha de forêt marécageuse
- 3 ha de forêt sur cordon sableux

Ce sont les savanes qui concentrent la plupart des enjeux floristiques et faunistiques. La forêt marécageuse qui sera traversée par la voie ferrée allant du BAL à la ZL4 constitue un lieu de reproduction très probable d'Ibis vert et d'amphibiens remarquables, mais nos investigations n'ont pu le démontrer concrètement. Les forêts sur cordon sableux abritent la plupart des mammifères remarquables et protégés.

Au total, l'enceinte des ELA 4 dégradera la fonctionnalité et la diversité de 168 ha de savanes et de forêts marécageuses sur les 3900 ha que compte la savane Karouabo.

IV.2.5.2. Impacts sur la flore protégée

Les impacts sur la flore protégée de la savane Karouabo sont donc minimisés du mieux possible par rapport aux marges de manœuvre disponibles pour le projet. Ils restent néanmoins significatifs du fait de l'extrême richesse de ces savanes naturelles qui ne permet pas de s'affranchir totalement d'une destruction de plantes protégées.

IMP Flore protégée 1 : Destruction d'une partie de la population d'<i>Actinostachys pennula</i>	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	Direct
Nature de l'impact	Destruction directe non réversible de 38 stations par défrichement
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des secteurs sableux du littoral. Néanmoins largement répandu en Amérique du Sud.
Capacité de régénération	Faible à nulle sur les zones défrichées totalement (30 ha). Forte possibilité de croissance de la population ailleurs avec la fermeture de la savane Karouabo par les Clusiacées.
Impact par rapport à la population locale	Modéré localement. Il existe plusieurs centaines de stations de l'espèce au sein du CSG, dont au moins 60 sur la savane Karouabo
Impact par rapport à la population régionale	Fort puisque l'espèce est restreinte à quelques secteurs sableux du littoral également convoités pour l'aménagement du territoire.
Appréciation globale	Impact Fort nécessitant compensation dans la mesure où la réduction d'impact n'est pas suffisante

IMP Flore protégée 2 : Destruction d'une partie de la population de <i>Genlisea pygmaea</i>	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	Direct
Nature de l'impact	Destruction directe non réversible d'une station par défrichement
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des savanes rases hydromorphes, habitat très rare et localisé en Guyane. Néanmoins espèce largement répandue sur la moitié nord de l'Amérique du Sud.
Capacité de régénération	Le défrichement et la mise à nu de terrains sableux peut favoriser localement une population à l'image d'une des stations qui se situe sur les défrichements réalisés pour les angles de vues du pas de tir d'Ariane 5 depuis le site d'observation de Kikiwi.
Impact par rapport à la population locale	Fort localement. Il existe quelques stations de l'espèce au sein du CSG, dont au moins 1 sur la savane Karouabo qui sera sauvegardée.
Impact par rapport à la population régionale	Fort puisque l'espèce est restreinte à quelques secteurs de savanes rases hydromorphes également convoités pour l'aménagement du territoire (Macouria et Montsinéry).
Appréciation globale	Impact Fort nécessitant compensation

IMP Flore protégée 3 : Destruction d'une partie de la population d'<i>Ouratea cardiosperma</i>	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	Direct
Nature de l'impact	Destruction directe non réversible d'une station par défrichement
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des savanes hautes arbustives bien conservée dont la plupart se situe au sein du CSG. Espèce endémique du plateau des Guyanes.
Capacité de régénération	Possibilité de régénération très lente autour des noyaux de populations restants
Impact par rapport à la population locale	Fort localement. La station de la savane Karouabo est touchée à hauteur de 10-20% soit environ 10 pieds. Une station préservée existe ailleurs au CSG.
Impact par rapport à la population régionale	Fort puisque l'espèce est restreinte aux savanes de la commune de Kourou et de Macouria en Guyane.
Appréciation globale	Impact Fort mondialement nécessitant compensation dans la mesure où la réduction d'impact n'est pas suffisante

Enfin, il est à noter que les gaz éjectés lors du décollage de la fusée qui brûlent la végétation pourront éventuellement impacter quelques pieds de la plante protégée *Stachytarpheta angustifolia*. Cette espèce est toutefois très abondante sur la savane Karouabo et largement favorisée par le défrichement comme cela a été constaté à de nombreuses reprises sur le terrain, la plupart des stations se situant sur les pistes nouvellement ouvertes.

IV.2.5.3. Impacts sur la flore remarquable

IV.2.5.3.1. Dégradation par la création de pistes

La flore remarquable, généralement ayant un statut d'espèces déterminantes pour désigner des ZNIEFF, est conséquente sur la savane Karouabo (voir tableau p 26-27). Le déplacement du projet permet de réduire considérablement les impacts sur ces espèces. Elles ont été impactées par des dégradations mineures autour de leurs stations, notamment par les études géotechniques et géophysiques, mais elles sont toutes en dehors du périmètre de défrichement prévu pour la construction des installations de lancement d'Ariane 6.

IV.2.5.3.2. Brulage lors du décollage d'Ariane 6

Une expertise de l'impact du décollage sur la végétation a été réalisée le 30 avril 2015, sur le pas de tir d'Ariane 5, soit quatre jours après un lancement. Des repérages des zones de végétation brûlée ont été menés aussi bien à l'extérieur de l'enceinte qu'à proximité immédiate du pas de tir. L'impact sur les plantes herbacées est très visible

avec l'ensemble des individus brunis par la chaleur, permettant une mesure précise de la distance de l'impact du brûlage. L'impact sur les arbustes est plus délicat à mesurer, ces espèces affichant une certaine résistance avec chute partielle de feuilles. De ces relevés, il apparaît que la végétation est globalement brûlée sur un rayon de 200 mètres autour du pas de tir. Dans l'axe des deux éjecteurs de fumée, la végétation est brûlée jusqu'à une distance de 400 mètres. Ces secteurs de végétation régulièrement brûlée forment des pelouses, essentiellement constituées de graminées.

Les autres secteurs de végétation proches du pas de tir ne paraissent pas affectés par les lancements et conservent des caractéristiques de milieux naturels (savane arbustive, fourrés à *Chrysobalanus icaco*)

Fort de ces données, nous avons reporté sur cartographie la zone d'influence des brûlages en fonction de la position des carneaux d'Ariane 6. On constate que ce brûlage n'impactera pas les plantes remarquables. En particulier, les *Trimezia sp. nov.* (Iridaceae) seront épargnées.



Fig. 19 : Végétation brûlée autour du pas de tir d'Ariane 5 (V. Pelletier / Biotope)

Étude d'impact faune flore du projet d'Ariane 6 - ZL4

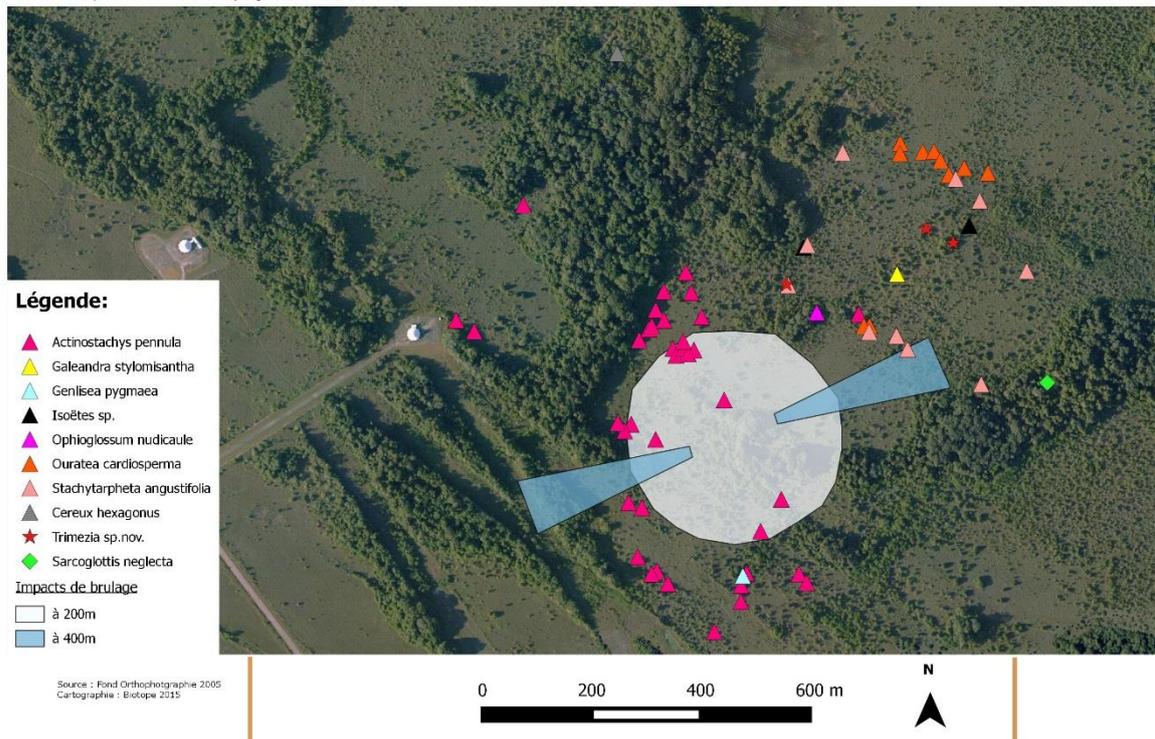


Fig. 20 : Modélisation de l'impact du brulage de la végétation lors du lancement d'Ariane 6

IV.2.5.4. Impacts sur la faune protégée

IV.2.5.4.1. Les oiseaux

8 espèces d'oiseaux protégées avec habitat par le dernier arrêté de 2015 fréquentent la savane Karouabo. Les impacts sur ces espèces sont estimés comme suit :

IMP Avifaune protégée 1 : dégradation du milieu de chasse du Busard de Buffon	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Dégradation en limite des zones de chasse de l'espèce
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des savanes humides du littoral. Néanmoins, espèce largement distribuée sur l'ensemble de l'Amérique du Sud.
Impact par rapport à la population locale	Modéré localement. A priori le milieu impacté ne convient pas à sa nidification.
Impact par rapport à la population régionale	Modéré, l'espèce étant bien répandue sur tout le littoral
Appréciation globale	Impact modéré ne remettant pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques

IMP Avifaune protégée 2 : dégradation du milieu de chasse de la Buse à queue blanche	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Dégradation des zones de chasse de l'espèce
Valeur patrimoniale	Fort, car espèce typique des grandes savanes du littoral. Néanmoins, espèce largement distribuée dans toute l'Amérique
Impact par rapport à la population locale	Fort localement. A priori le milieu impacté correspond au cœur d'un territoire d'un couple présent sur la savane Karouabo
Impact par rapport à la population régionale	Modéré, l'espèce est peu commune avec un nombre de territoire limité d'environ 200 km ² en Guyane
Appréciation globale	Impact modéré qui perturbera un couple en le privant d'une partie de ses terrains de chasse. Toutefois, les terrains de chasse non impactés restent conséquents laissant penser que l'espèce pourra se maintenir.

IMP Avifaune protégée 3 : dégradation du milieu de vie du Picumne frangé	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Dégradation des boisements sur cordons sableux par passage voie ferrée
Valeur patrimoniale	Fort, car espèce typique des cordons boisés du littoral. Espèce endémique depuis les bouches de l'Amazonie au Guyana
Impact par rapport à la population locale	Très Fort localement. Deuxième station connue sur le CSG avec la piste de l'Anse.
Impact par rapport à la population régionale	Fort régionalement, cette station constituant un des 2 secteurs où l'espèce est connue en Guyane. Mais surtout présente dans l'extrême Ouest guyanais où l'espèce, bien que sur un territoire réduit, est abondante.
Appréciation globale	Impact fort qui perturbera probablement un des rares couples (nidification ?) du secteur

IMP Avifaune protégée 4 : Destruction du milieu de vie de l'Engoulevent minime	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Destruction d'une zone de repos (nidification ?)
Valeur patrimoniale	Fort, car espèce typique des savanes arbustives du littoral
Impact par rapport à la population locale	Modéré localement. L'espèce est commune sur le CSG et l'impact ne concerne qu'un couple
Impact par rapport à la population régionale	Modéré, l'espèce étant bien répandue sur les savanes de la commune de Kourou y compris dans les savanes dégradées.
Appréciation globale	Impact modéré ne remettant pas en cause l'accomplissement des cycles biologiques de la population locale. L'espèce se maintient sur les ELA 3

IMP Avifaune protégée 5 : dégradation du milieu de vie du Ara macavouanne	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Dégradation minimale des secteurs de forêts marécageuses à palmiers bâches
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des savanes humides du littoral. Néanmoins, espèce largement distribuée sur la moitié nord de l'Amérique du Sud.
Impact par rapport à la population locale	Modéré localement. Son milieu préférentiel de vie (palmiers bâches) n'est que très peu impacté
Impact par rapport à la population régionale	Modéré, l'espèce étant bien répandue sur tout le littoral
Appréciation globale	Impact modéré ne remettant pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques

IMP Avifaune protégée 6 : dégradation du milieu de vie du Bruant des savanes	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Dégradation de son habitat au niveau de l'enceinte clôturée des ELA 4
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des savanes arbustives du littoral.
Impact par rapport à la population locale	Modéré localement. Impact sur un seul couple, l'espèce étant peu présente sur ce secteur de savane très embroussaillée.
Impact par rapport à la population régionale	Modéré, l'espèce étant bien répandue sur tout le littoral
Appréciation globale	Impact modéré ne remettant pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de la population locale

IMP Avifaune protégée 7 : dégradation du milieu de vie du Tangara à galons rouges	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	indirect
Nature de l'impact	Dégradation de son habitat au niveau de l'enceinte clôturée de la ZL4
Valeur patrimoniale	Forte, car espèce typique des savanes arbustives du littoral.
Impact par rapport à la population locale	Modéré localement. Impact sur un seul couple, l'espèce étant peu présente sur cette savane très embroussaillée. D'autres savanes du CSG accueillent des populations bien plus importantes
Impact par rapport à la population régionale	Fort régionalement, l'espèce étant rare sur tout le littoral
Appréciation globale	Impact modéré ne remettant pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques

IMP Avifaune protégée 8 : dégradation du milieu de vie du Tyranneau barbu	
Poste évalué	Quantification ou nature de l'impact
Type d'impact	induit
Nature de l'impact	Risque de dégradation de son habitat, des installations étant prévues à moins de 400 m
Valeur patrimoniale	Très Forte, car espèce rare typique des savanes herbeuses hautes du littoral.
Impact par rapport à la population locale	Faible. Les installations évitent son territoire, mais possibilité de dégradations par embroussaillage du secteur
Impact par rapport à la population régionale	Faible, si l'occupation du sol se maintient en l'état. Population régionale de quelques dizaines de couples tout au plus !
Appréciation globale	Impact faible ne remettant a priori pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques du couple présent

IV.2.5.4.2. Les mammifères

8 espèces de mammifères à grands territoires, dont 6 protégées sont présents sur la savane Karouabo. Les impacts de l'installation du pas de tir d'Ariane 6 sur ces éléments sont les suivants :

- Défrichement de leur territoire sur 30 ha environ
- Dégradation du milieu sur une centaine d'hectares
- Rupture des capacités de déplacement de la faune par pose d'une enceinte clôturée et électrifiée sur un périmètre de + de 100 ha

Ces impacts bien qu'indirects sont lourds de conséquences pour ces mammifères, en particulier pour les Félines, le Tapir et les Pécari qui se déplacent sur des territoires de plusieurs dizaines voire centaines de km². **Ils risquent de se retrouver enfermés dans un territoire bien trop petit pour accomplir leurs cycles biologiques. De plus ils pourraient créer des problèmes de sécurité ou de dégradations des installations.**

Cela dit, le projet ne porte pas atteinte significativement aux populations, dans le sens où le périmètre du CSG (700 km²) est intégralement occupé par ces espèces dans des densités très importantes. Une mesure d'atténuation qui consistera à faire sortir les animaux de cette enceinte semble incontournable (Voir chapitre IV.2.6.2).

IV.2.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS CUMULÉS DE L'ENSEMBLE DU PROGRAMME ARIANE 6

Type	Habitats/ Espèces	Description des principaux impacts par composante du projet			Impacts cumulés
		Carrière S5 « Luz »	Carrière S2 « Luna »	ELA 4, BIP, BSB, UPG	
Habitats	Forêt sur barres pré-littorales anciennes, série détritique de base	58 ha détruits	18 ha détruits	-	76 ha impactés sur 150 ha de cordons boisés présents sur le CSG (données ONF), soit 50 % de cet habitat. Impact très fort à l'échelle du CSG et du littoral guyanais, ces habitats étant uniques.
	Savanes	-	-	Environ 150 ha détruits	Environ 150 ha impactés sur 16502 ha de savanes présents sur CSG (données ONF), soit 0,9 % de cet habitat. Impact faible sur le CSG
Flore	Espèces protégées	Destruction partielle <i>Actinostachys pennula</i> et <i>Ananas ananassoides</i>	-	Destruction partielle de stations de <i>Actinosatchys pennula</i> , <i>Genlisea pygmaea</i> , <i>Ouratea cardiosperma</i>	Destruction d'environ 80 stations d' <i>Actinostachys pennula</i> au total. Impact fort localement mais l'espèce est abondante au CSG. Destruction d'une station de <i>Genlisea pygmaea</i> . Impact fort, mais l'espèce se régénère bien y compris sur les défrichements. Destruction d'une grande station d'ananas. Impact modéré avec 1/3 de la station est préservée. Destruction partielle d'une station d' <i>Ouratea cardiosperma</i> . Impact fort, mais la station est partiellement préservée.

Type	Habitats/ Espèces	Description des impacts par projet			Impacts cumulés
		Carrière S5 « Luz »	Carrière S2 « Luna »	ELA 4, BIP, BSB, UPG	
Oiseaux	Grands rapaces de savanes	Absence de nidification de la buse à queue blanche sur les sites, mais les cordons boisés les plus vieux restent de habitats potentiels de nidification ; Impact sur les zones de chasses			89 ha d'habitats potentiels de nidification détruits (cordons sableux) et environ 150 ha de terrains de chasse dégradés. Impact modéré.
	Passereaux et alliés de savanes	L'habitat des passereaux remarquables de savanes ne sera pas ou peu dégradé par les projets de carrière. L'impact reste faible par dérangement.		Destruction de quelques territoires de passereaux de savanes et notamment d'un couple de Tyranneau barbu	Impact a priori faible sur la plupart des espèces par rapport aux populations totales présentes sur les 16000 ha de savanes du CSG ; sauf pour le Tyranneau barbu dont les populations sont très faibles en Guyane. Impact fort.
	Espèces des forêts marécageuses	Habitat de l'Ibis vert et du Ara macavouanne épargné par mesure d'évitement		Destruction habitat Ibis vert	Deux sites potentiels de nidification de l'Ibis vert impactés. Impact modéré par rapport à la population littorale.
Mammifères	Félins (Puma, Jaguar, Ocelot), Tapir, Grand Tamanoir, Pécaris	L'ensemble des projets fragmente le territoire de grands mammifères. Des mesures de réduction visant à garder la fonctionnalité des corridors permettent la circulation des espèces. Une mesure d'expulsion des grands mammifères en dehors de la clôture des ELA 4 permettra à la grande faune de retrouver la liberté.			L'ensemble des projets occupe une surface qui reste faible (moins de 240 ha) par rapport aux territoires de ces grands mammifères qui atteignent jusqu'à 100 km ² . Des corridors écologiques sur les carrières permettront la circulation des espèces. Impact modéré.
Amphibiens	Leptodactyle ocellé (<i>Leptodactylus macrosternum</i>)	-	Impacte une zone de ponte et de repos de l'espèce	-	Un site de reproduction, d'alimentation et de repos est impacté sur les 6 stations connues en Guyane Impact fort sur l'espèce à l'échelle de la Guyane
Reptiles	Reptiles de savanes	-	Kentropyx strié et Anolis doré épargné	Impacte quelques stations du Kentropyx strié	Impact faible à l'échelle des populations du CSG présente a priori partout sur les 16000 ha de savanes

IV.2.7. MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS DES ELA 4

IV.2.7.1. Pour la flore

IV.2.7.1.1. Balisage des plantes remarquables et protégées

L'ensemble des plantes remarquables ou protégées présentes sur les ELA 4 ont été balisées par du grillage avertisseur en janvier puis mars 2015.

Le chef de chantier de la société en charge des travaux de défrichage a été sensibilisé sur ce point. Deux visites de sites avec les écologues de Biotope lui ont permis de visualiser l'ensemble des stations afin d'éviter des destructions accidentelles et involontaires.

Le balisage a été repris en décembre 2015 et conforté.

Ceci permettra de ne détruire que les stations qui font l'objet du présent dossier de dérogation à savoir les stations situées sur les 20 ha de la ZL4, l'emprise de la voie ferrée, du BAL et de la clôture d'enceinte.



Fig. 21 : Station de Trimezia sp. nov. balisée en janvier 2015 (Biotope)



IV.2.7.1.2. Gestion des habitats pour le maintien des plantes remarquables et protégées

Les infrastructures sur le secteur ELA 4 et BAL vont couvrir une trentaine d'hectares, les 130 ha restant qui ne seront pas touchés seront entièrement clôturés pour la sécurité des installations de lancement et laissés à l'état naturel. Cependant, étant donné la forte dynamique de colonisation de cette savane par les clusiaceae du fait de l'absence de feux entretenant la savane, la survie des plantes remarquables et protégées (*Stachytarpheta angustifolia*, *Ophioglossum nudicaule*, *Trimezia sp. nov.*, *Galeandra stylomisantha*, etc.) est donc menacée à moyen terme.

Nous proposons de mettre en place une série d'actions visant à maintenir ces populations de plantes remarquables sur le long terme. Ces actions se dérouleront sur deux périodes :

- **Pendant la phase travaux du pas de tir :**

.1. Brûlage dirigé de la savane en saison sèche de manière à ré-ouvrir le milieu. Il est à noter que ce brûlage aura également pour effet de diminuer grandement les capacités calorifiques d'un éventuel feu accidentel qui surviendrait sur les ELA 4. Ce brûlage dirigé doit être aussi perçu par le CNES comme une action de prévention des incendies en limitant la puissance et la progression du feu dans cette enceinte.

.2. Broyage mécanique d'une partie des bois et des souches restantes pour éviter les rejets des clusiacées notamment, tout en respectant les espèces rares (comme les *Ouratea*).

.3. Contrôle de la vitalité des plantes remarquables les années suivantes et du maintien de leurs cycles de reproduction.

- **Pendant la phase exploitation du pas de tir :**

Les feux étant proscrits en période d'exploitation du pas de tir, et un broyage mécanique routinier à large échelle ne permettant pas de maintenir une bonne diversité de strates floristiques adaptées aux peuplements en question, une adaptation aux conditions guyanaises d'une technique éprouvée dans les espaces naturels sensibles d'Europe peut être envisagée pour le maintien de cette biodiversité floristique liée aux milieux ouverts de savane.

Il s'agit d'installer d'un troupeau d'herbivores domestiques rustiques laissés en libre circulation au sein d'enclos mobiles contrôlés, de manière à gérer la croissance de la savane arbustive à des stades adéquats, conformes aux exigences écologiques requises par les espèces menacées. Cette approche peut ou non être couplée à des opérations de contrôles mécaniques si nécessaire. Cette technique d'éco-pâturage est aujourd'hui largement utilisée en métropole comme alternative aux tondeuses thermiques et au débroussaillage mécanique et est

largement reconnue comme une technique de gestion efficace des milieux naturels prairiaux ou de zones humides. On en connaît de multiples exemples dans les parcs urbains de région parisienne et dans de nombreuses réserves naturelles ou terrains gérés par des Conservatoires. Le gestionnaire de ce troupeau adapte la pression de pâturage en fonction des animaux utilisés et des résultats attendus en termes de diversité et fonctionnalité écologique. Il dresse aussi un bilan régulier de la situation des plantes ainsi protégées. L'expérience est relativement innovante en milieu tropical mais sera conduite avec toute la rigueur nécessaire, sans apporter de contraintes à l'exploitation des lanceurs.

Enfin une mesure de suivi annuel de développement des plantes remarquables sera être entreprise durant 5 ans afin de vérifier la pertinence et l'efficacité de ces mesures.

IV.2.7.2. Pour les Mammifères

La phase terrassement du chantier a débuté en juillet 2015. Cette phase très bruyante avec un va et vient important d'engins lourds sur le site ne nécessitera pas de clôturer la zone de chantier. On peut donc raisonnablement penser qu'une grande partie de la grande faune désertera les lieux naturellement en suivant les cordons forestiers, aucun obstacle s'opposant à leurs déplacements.

La phase critique pour les grands mammifères restants interviendra lors de la construction des infrastructures de l'Ensemble de Lancement puisque la zone chantier sera entièrement clôturée.

Afin de faire sortir les derniers mammifères présents qui se seront certainement réfugiés dans les cordons forestiers, il est prévu le plan d'action suivant :

- pose de la clôture, avec 8 échappatoires à sangliers et 4 ponts de singes placés au niveau des cordons forestiers. Clôture maintenue ouverte sur une centaine de mètre de large au niveau de la piste de Roche Nicole.
- Battue du Nord vers le Sud par 100 hommes (besoin de la Légion) pour diriger les animaux vers la sortie Roche Nicolle constituée par un cordon forestier continu qui permettra une bonne dispersion des mammifères dans des milieux favorables et sécurisants.
- Fermeture de la sortie Roche Nicolle.
- Pose de pièges photographiques dans l'enceinte pour vérifier absence de gros mammifères.
- Si présence, mise en fonctionnement des échappatoires et des ponts de singes.
- Une fois absence totale constatée, fermeture définitive par enlèvement des échappatoires et des ponts de singes.

Cette mesure n'est pas chiffrable en l'état. Elle devra être inscrite au DCE des entreprises qui seront consultées pour la réalisation de la clôture.

Quelques détails techniques sur les échappatoires et les ponts de singe :



Fig. 22 : Vues de l'échappatoire à sangliers SANGLI-PASS fabriqué par la société française X-AEQUO (Photo X-Aequo)

L'échappatoire à sangliers est un système de trappe à ouverture unidirectionnelle permettant aux Pécaris qui seraient enfermés dans une emprise clôturée, de regagner le milieu extérieur sans possibilité de retour. Le modèle « SANGLI-PASS® » est un équipement breveté qui a été spécifiquement développé depuis 2008 par la Société ESCOTA et le Cabinet X-AEQUO®. Il est très probable que d'autres espèces puissent également l'utiliser comme les daguets, les cabiais, peut-être les félins.

Les ponts de singes sont des systèmes assez simples à tendre entre deux arbres ou bien sur des poteaux en lisière de forêts selon le schéma de principe suivant :

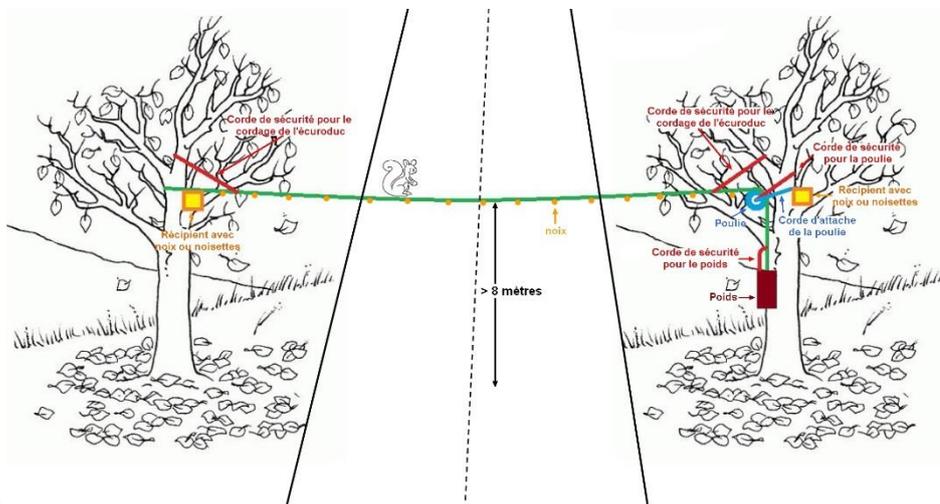




Fig. 23 : Une simple corde ou un tressage (voir ci-contre) est suffisant pour faire passer les mammifères arboricoles.

Tous ces dispositifs seront équipés de pièges photographiques pour contrôler leur efficacité.

IV.2.8. MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

Le projet Ariane 6 nécessite la création d'installations et l'ouverture de carrières au titre de la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le CNES a proposé à la DEAL et à la Préfecture d'avoir une approche globale sur la compensation afin de traiter l'ensemble des dossiers. Cette approche a été étudiée en étroite collaboration avec les services de la DEAL.

Elle concerne 2 points :

- Une compensation foncière avec un système de gestion
- Une révision du plan de gestion du CSG avec l'intégration d'un certain nombre de mesures d'accompagnement

IV.2.8.1. Compensation foncière

IV.2.8.1.1. Description du terrain

Parmi les mesures compensatoires, le CNES propose une mesure compensatoire foncière d'envergure, qui consiste à confier au Conservatoire du Littoral la gestion d'une zone de 617 hectares autour de la Montagne des Pères (voir carte suivante). Cette zone, dont l'intérêt écologique est reconnue, est située entièrement au sein de la ZNIEFF 2 « Savanes et Montagne des pères », et pour partie au sein de la ZNIEFF 1 « Savane des pères ». Cette ZNIEFF 1 comprend des milieux similaires à ceux impactés par le projet Ariane 6, à savoir

des savanes basses et des savanes arbustives en très bon état de conservation. Cette mesure permettra de préserver une savane soumise à des pressions anthropiques non négligeables (chasse, implantations agricoles...).

La partie « savane sèche » représente environ 165 ha, soit la surface de savane impactée par le projet. Cette surface de savane est intégrée à un ensemble plus large de savanes humides, bosquets forestiers et de forêt de la plaine côtière permettant une continuité écologique entre les différents milieux. La totalité de cette zone (savanes sèche et inondée + forêts) représente 617 ha.

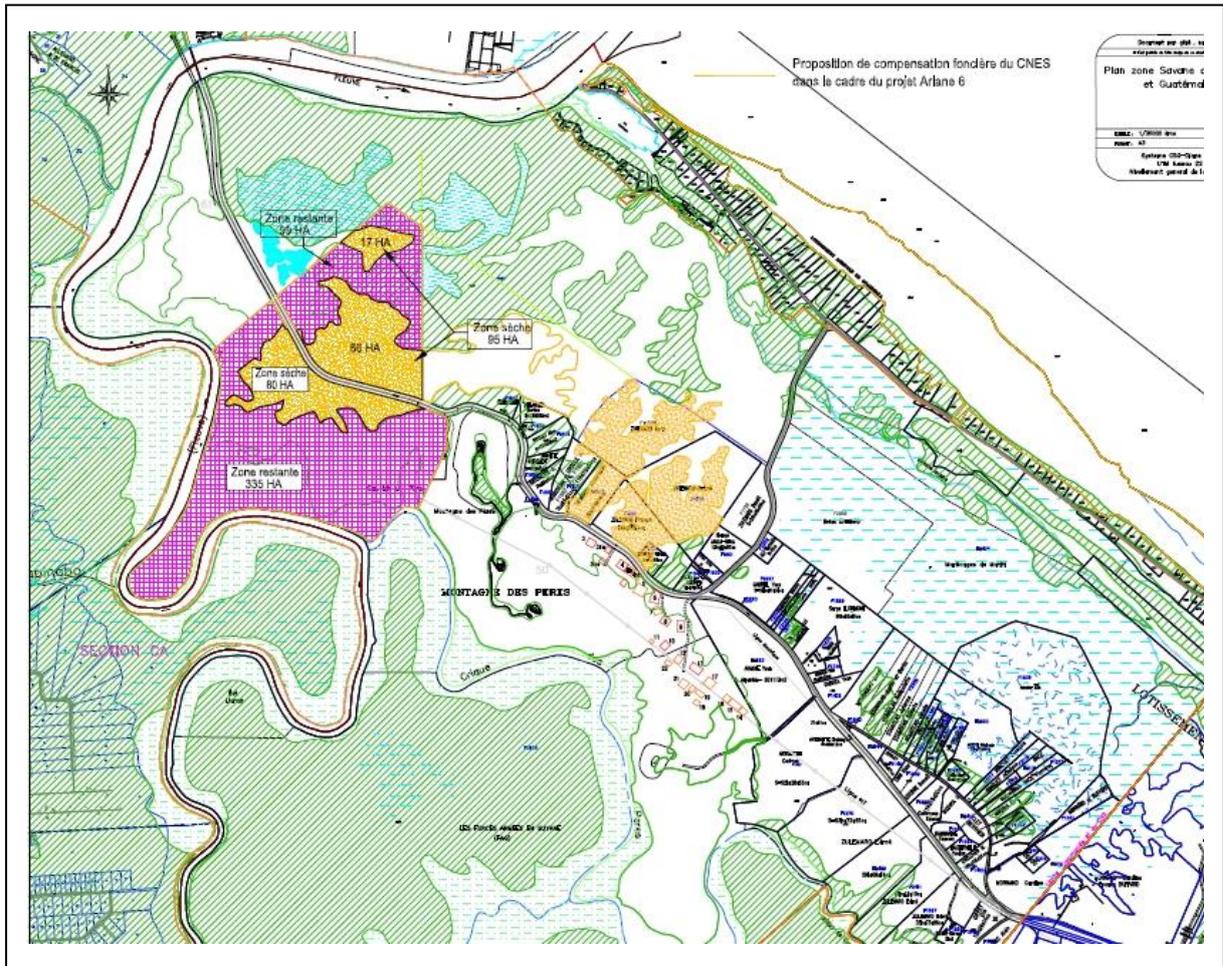


Fig. 24 : Zone de compensation foncière de la savane des Pères (source CNES)

IV.2.8.1.2. Equivalence écologique

Le secteur proposé de la savane des pères comporte un certain nombre d'éléments faunistiques et floristiques qui seront impactées de différentes manières par le projet Ariane 6, notamment :

- Une très belle station de l'orchidée protégée *Galeandra stylomisantha*, évaluée à plusieurs centaines de pieds, ce qui est fait la plus grande station de Guyane.

- D'une manière générale, un cortège d'au moins 18 espèces floristiques remarquables (Source : GEPOG / Life Cap Dom) et rassemblées dans le tableau suivant :

Espèce	Statut	Localisation	Stations	Habitat	Localités Guyane	Distribution mondiale	Enjeu de conservation
<i>Selaginella minima</i>	Déterminant	BAL	1	SB	<10	Amérique tropicale	Fort localement
<i>Rhynchospora triflora</i>	Déterminant	BAL	3	SB	<10	Amérique	Fort localement
<i>Galeandra stylomisantha</i>	Protégé	ZL4	2	SH	<10	Amérique du sud	Fort régionalement
<i>Vanilla palmarum</i>	Déterminant	BAL	1	FI	>20	Amérique	Modéré localement
<i>Xyris malmeana</i>	Déterminant	BAL-ZP4	2	SB	4	Plateau des Guyanes	Fort régionalement
<i>Drosera capillaris</i>	Déterminant	BAL-ZP4-ZL4	>10	SB	>20	Amérique	Modéré localement
<i>Curtia tenuifolia</i>	Déterminant	ZP4	1	SB	>10	Amérique	Modéré localement
<i>Hyptis lantanifolia</i>	Déterminant	BAL-ZP4	2	SB	3	Amérique du sud	Très Fort localement
<i>Aeschynomene pratensis var. caribaea</i>	Déterminant	BAL	1	ZH	>10	Amérique	Modéré localement
<i>Genlisea filiformis</i>	Déterminant	BAL-ZL4	3	SB	<10	Amérique du sud	Fort localement
<i>Utricularia simulans</i>	Déterminant	BAL-ZL4	2	PI	10	Amérique du sud	Fort localement
<i>Acisanthera bivalvis</i>	Déterminant	BAL-ZL4	>10	SB	>20	Amérique	Modéré localement
<i>Rhynchanthera serrulata</i>	Déterminant	ZL4	3	SH	<10	Amérique du sud	Fort localement
<i>Psidium guineense</i>	Déterminant	ZL4	2	SH	10	Amérique du sud	Fort localement
<i>Ouratea cardiosperma</i>	Protégé	ZL4	10	SH	6	GF et Suriname	Fort mondialement
<i>Sauvagesia rubiginosa</i>	Déterminant	BAL	3	SB	>20	Plateau des Guyanes	Modéré régionalement
<i>Psychotria pseudinundata</i>	Déterminant	ZL4	1	BO	>20	Subendémique GF	Modéré mondialement
<i>Benjaminia reflexa</i>	Déterminant	BAL-ZL4	3	ZH	3	Amérique du sud	Très Fort localement

- Un cortège très diversifié d'oiseaux de savane sèche et humide : Buse à queue blanche, Busard de Buffon, Anabate des palmiers, Elénie menue, Sporophile gris-de-plomb, Pipit jaunâtre, Engoulevent minime, Rôle ocellé, Bruant des savanes (données ZNIEFF/DEAL et V. Rufay / Biotope).

L'équivalence écologique entre la savane des Pères et les savanes impactées par le programme Ariane 6 est donc en partie avérée, mais nous notons des manques notamment en ce qui concerne les espèces protégées les plus touchées comme *Actinostachys pennula* et *Genlisea pygmaea*. **Une solution de compensation complémentaire représentée par la rétrocession de terrain sur le secteur de Wayabo** est également prévue. Il persiste dans cette zone des reliquats des savanes sèches et forêts littorales à *Humeria* (Voir Fig. 25) propre à compléter le panel des espèces que l'on cherche à compenser suite aux impacts du projet Ariane 6. Cette zone représente une surface foncière de 719 hectares.



Fig. 25 : Localisation des terrains de compensation sur Wayabo

Au total, il s'agit de 1336 hectares de compensation foncière représentés sur la carte en ci-après.

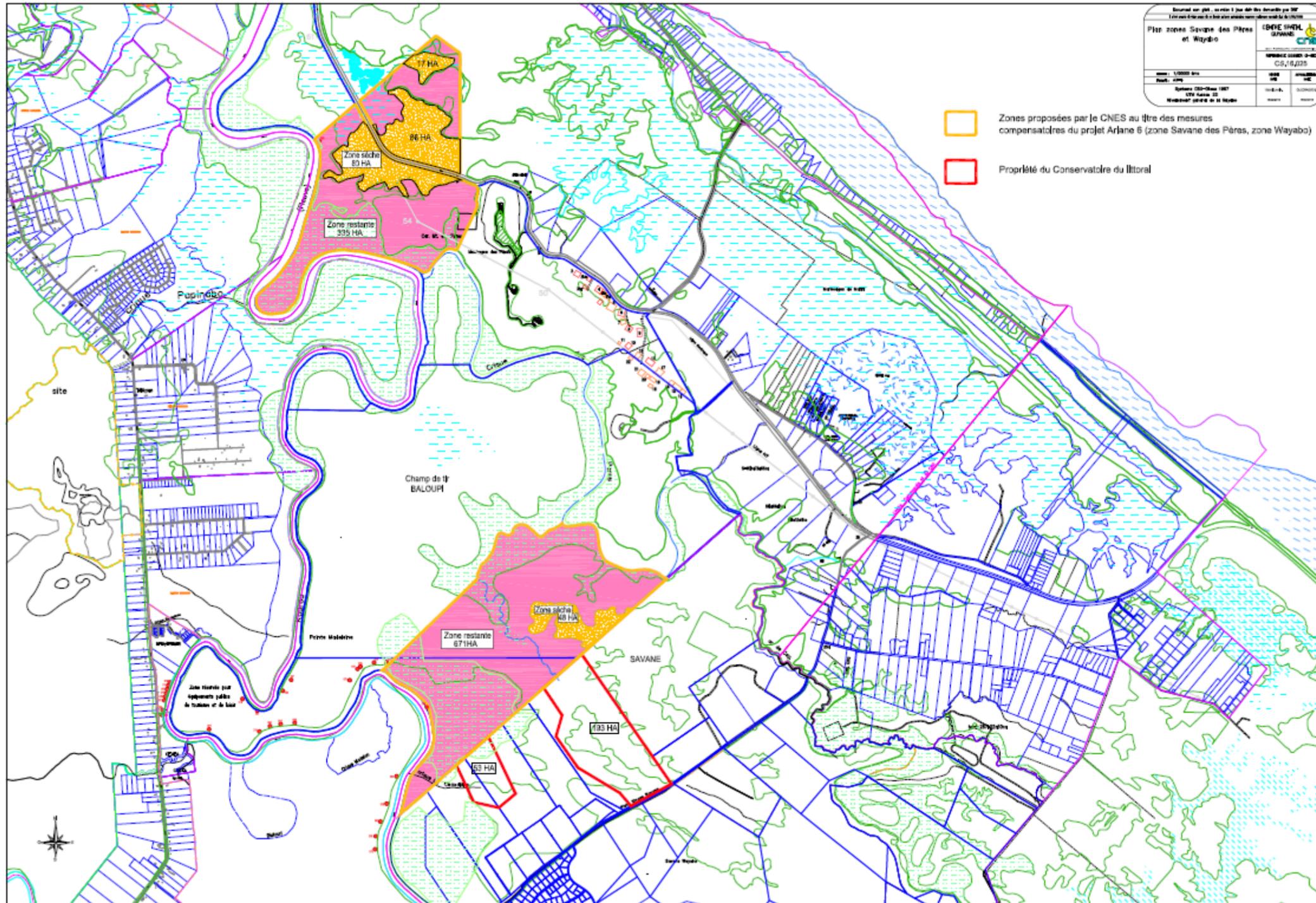


Fig. 26 : Localisation des terrains de compensation : Savanes des Pères et Wayabo

IV.2.8.1.3. Gestion de la savane des Pères

Le CNES s'engage à fournir des moyens financiers auprès du gestionnaire désigné par le Conservatoire du Littoral afin de lui permettre d'assoir ses actions de gestion par la définition d'un plan de gestion. Ce plan définira la surveillance à mettre en place, le type d'accueil du public et les inventaires scientifiques (diagnostic écologique précis du biotope). Les études et mesures conservatoires porteront spécialement sur les espèces botaniques les plus rares ou remarquables, détruites par le projet Ariane 6 (*Ouratea cardiosperma*, *Galeandra styllomisantha*, ...) ou nouvelles en Guyane et requérant un suivi tout particulier.

IV.2.8.2. Un plan de gestion et de conservation des habitats et des espèces remarquables du CSG

Le territoire du CSG appartenant au CNES possède un plan de gestion qui a été élaboré par l'ONF dans le cadre de la convention du 24 mars 2006 qui lie les deux établissements publics. Au regard des lois en vigueur en Guyane, le CNES, en tant que propriétaire d'espaces naturels non protégés, n'est pas tenu explicitement à la mise en œuvre d'un plan de gestion. Il s'agit donc d'une démarche volontaire que le CNES a initiée en 2010 pour mieux connaître et valoriser son patrimoine naturel. Le plan de gestion actuel s'applique pour une période de 2010 à 2020.

Ce plan de gestion comporte très peu d'objectifs de gestion liés aux savanes ou aux cordons sableux forestiers. **Les mesures d'accompagnement décrites ci-dessous sur lesquels s'engagent le CNES amenderont le plan de gestion qui servira de cadre directeur à leur mise en œuvre et à leur suivi dans le temps.**

Afin de piloter les actions de ce plan de gestion, une gouvernance idoine est à l'étude et sera proposée prochainement.

IV.2.8.2.1. Lutte contre les espèces végétales envahissantes

Plusieurs plantes exotiques connaissent un processus invasif marqué en Guyane. Deux d'entre elles sont particulièrement menaçantes pour les écosystèmes ouverts de la plaine côtière car elles supplantent les plantes des savanes là où aucune action n'est entreprise pour les éliminer. Le *Melaleuca quinquenervia* et l'*Acacia mangium* présentent des capacités reproductives et colonisatrices très vigoureuses leur permettant de supplanter rapidement les associations végétales spontanées. A ce titre, elles représentent une véritable menace pour la biodiversité ordinaire et remarquable des savanes de la Base Spatiale :

***Melaleuca quinquenervia* (Cav.) S.T. Blake (Myrtaceae)** : cet arbre originaire d'Australie orientale et de Nouvelle-Calédonie est extrêmement envahissant et a colonisé les parties humides et inondables des savanes de la Passoura. Un front pionnier très

dynamique se propage vers l'amont et l'ouest. Il s'agit d'une espèce allochtone très dangereuse pour les écosystèmes. Sur le territoire du CSG, elle menace une espèce endémique de Guyane et de Kourou, la graminée *Axonopus passoureae* dont la localité type est précisément cette région de savanes. En effet, sa dynamique est telle qu'elle forme par endroits des bosquets monospécifiques impénétrables éliminant l'ensemble de la flore indigène, notamment en bordure immédiate de la crique Passoura.

Un minimum de quarante hectares est aujourd'hui colonisé à l'intérieur du CSG. Plusieurs populations distinctes existent le long de la Passoura et de nombreux pieds pionniers sont disséminés ailleurs.

Un malheureux exemple demeure celui de la Floride méridionale où cette espèce a colonisé de très vastes secteurs de prairies humides (plus de 120 000 ha), multipliant par 50 son emprise durant les 25 dernières années du fait de l'absence de ses prédateurs naturels.

Acacia mangium Willd. (*Leguminosae*) : parfois en mélange avec des espèces proches, l'*Acacia mangium* est une essence extrêmement prolifique en milieu ouvert de savane, notamment lorsqu'il est perturbé. Il est aujourd'hui reconnu comme une peste végétale dont l'extension incontrôlée pourrait rapidement conduire à une profonde modification des paysages ouverts du littoral guyanais. Il est encore relativement peu développé sur le territoire du CSG, sauf vers la route du Dégrad Saramaka, autour du CDL, au CLS, ponctuellement sur la RN1, et à proximité du bourg de Sinnamary.

L'éradication de ces espèces permettra de préserver l'intégrité des plus belles savanes du CSG. Elle est à ce jour encore techniquement accessible. Il s'agit donc d'une **action préventive** qui permettra d'éviter l'invasion de milieux naturels à forts enjeux écologiques et ainsi d'éviter des interventions ultérieures beaucoup plus massives.

- Cette action s'inscrit pleinement dans la stratégie régionale de lutte et de prévention contre les espèces invasives de Guyane.

- Toutes les techniques testées et utilisées dans le cadre du présent projet seront rendues publiques (diffusion de rapports, fiches techniques ...) afin de pouvoir bénéficier aux acteurs guyanais dans leurs programmes de lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

Le plan d'action est le suivant :

- Synthèse des connaissances sur ces espèces exotiques envahissantes, notamment dans les autres pays d'Amérique. Répartition des populations et écologie expliquant leur dynamique envahissante. Présentation des méthodes employées pour éradiquer ces espèces.

- Description de la situation sur le terrain au CSG. Localisation des peuplements selon les espèces, dynamique en cours (en comparaison avec l'étude « Inventaire et cartographie des espèces végétales exotiques » de G. Léotard et O. Chaline), et analyse du taux de progression (nécessité de rechercher les peuplements isolés de *Melaleuca* par survols aériens). Cartographie, aussi bien des pieds isolés que des peuplements denses. Relevés GPS de tous les pieds isolés, qu'ils soient « traités » au cours de l'inventaire ou non.

Illustration photographique aérienne des peuplements effectuée à la faveur des survols réalisés dans le cadre d'autres opérations (ibis par exemple).

- Mission d'étude « *in situ* » de la situation de Floride (notamment pour le volet de lutte biologique contre le *Melaleuca*), et analyse des méthodes employées selon les paramètres de la Guyane. Un examen de la faune entomologique sera également conduit sur les *Melaleuca* de la crique Passoura afin d'établir le cortège des espèces guyanaises éventuellement associées à cet arbre.

Examen des moyens mis en œuvre dans le Parc National des Everglades :

Recherche d'insectes prédateurs (type coléoptères ou lépidoptères) sur les plants guyanais

et identification le cas échéant avec l'appui de la SEAG

- Chantiers tests des méthodes d'éradication mécanique et chimique, associant l'abattage des arbres à la tronçonneuse et l'application immédiate d'un biocide sur le trait de coupe. Plusieurs situations seront testées, et l'effort « Jour/Hommes » évalué au regard des résultats obtenus (surfaces dégagées et nombre de tiges). Comprend systématiquement un second passage sur la parcelle, afin de mesurer le taux des repousses et éliminer ces dernières par coupe ou aspersion d'herbicide sur les jeunes feuillages, et enfin un 3^{ème} passage pour évaluer le résultat définitif du traitement et s'assurer de la bonne éradication. Les coûts logistiques et techniques (outillage mis en œuvre et herbicides chimiques) seront mesurés précisément pour permettre d'organiser la stratégie d'action des années suivantes.

Les parcelles expérimentales de coupes seront établies au sein des peuplements les plus représentatifs selon les espèces, et représenteront plusieurs milliers de m² traités, voire plus. En ce sens, ces expérimentations représenteront déjà une première étape de lutte. Elles seront par ailleurs associées à une expérimentation de valorisation des produits de coupe chez le *Melaleuca* pour en extraire des huiles essentielles. En outre, il existe un certain nombre d'arbres encore relativement isolés au sein du CSG (concernant les deux espèces) et qui forment des pôles de dissémination qu'il sera utile de détruire le plus vite possible. C'est le cas notamment sur la ZLS, le long de la RN1, et à proximité du CT et du golf. Ces pieds isolés ou formant de petits peuplements seront abattus et traités au courant de cette année 2015 à la faveur des prospections destinées à cartographier précisément la répartition des différentes espèces ciblées.

Chantiers tests sur trois parcelles distinctes (2 sur *Melaleuca*, 1 sur *Acacia mangium*), menés en équipe de 3 personnes (9 jours (soit 27 jours.homme) répartis sur trois parcelles)

Destructions opportunistes des pieds isolés les plus accessibles (5 jours)

Frais techniques (tronçonneuse et consommables, herbicides)

- Edition du rapport d'activités, présentant l'ensemble des actions menées au cours de l'année 2016 : synthèses des connaissances, ampleur et répartition des peuplements sur la base spatiale, tests d'élimination et de valorisation, stratégie d'action pour les années à venir.

A la suite des expérimentations, une éradication de ces espèces sera réalisée. Le coût de l'opération n'est pas évaluable en l'état, il le sera une fois que la méthode sera définie et les surfaces à traiter évaluées.

IV.2.8.2.2. Gestion et plan d'action en faveur des *Cyrtopodium* (Orchidée) et autres plantes rares du CSG

Cette étude vise à définir un Plan d'Action pour maintenir la biodiversité extraordinaire du CSG. Il consiste à définir des modalités de gestion et d'usage de certains habitats au regard des exigences écologiques fondamentales d'un lot d'espèces végétales retenues pour leur exemplarité ou leur très haute fragilité.

Aujourd'hui, la plupart des espèces sensibles répertoriées sur le territoire du CSG sont associées aux habitats de savanes (sèches à humides) et d'affleurements rocheux. La flore sur les formations forestières sur sables blancs recèle aussi de fortes originalités qui seront intégrées dans ce Plan d'Action.

Les savanes dans lesquelles vivent bon nombre des plantes exceptionnelles du CSG peuvent être altérées de plusieurs manières : destruction définitive de surfaces conséquentes, destruction lente par coupure fonctionnelle de certains secteurs isolés des unités principales, envahissement de l'habitat par des espèces exotiques envahissantes (*Melaleuca* & *Acacia*), et enfin abandon de modes de gestion ancestraux qui permet un embroussaillage des savanes et une évolution rapide vers une banalisation et une perte de toute originalité patrimoniale.

Le Plan d'Actions proposé ici s'appuiera à la fois sur un certain nombre d'espèces floristiques précises pour lesquelles des opérations concrètes et limitées dans l'espace sont nécessaires, et à la fois sur une vision plus large de la gestion des espaces naturels permettant le maintien de la bonne fonctionnalité des écosystèmes.

Nous proposons de retenir quelques espèces pour organiser autour d'elles des opérations concrètes de conservation après avoir défini l'état des menaces qui pèsent sur elles à ce jour.

Le lot des trois *Cyrtopodium* (*C. cristatum*, *C. parviflorum*, & *C. andersonii*), orchidées terrestres liées à des substrats bien distincts est très représentatif de ce type d'approche. Toutes trois sont menacées par la destruction directe de leur habitat, mais aussi par l'embroussaillage des savanes du fait de la disparition des incendies de savane qui entretenaient depuis des millénaires cet écosystème.

Plusieurs Eriocaulacées, Fougères, Cypéracées et Xyridacées sont associées à ces mêmes habitats secs, rocailleux ou sur sables purs. Les sites des savanes Corneille, Diane, Hoock, Agami sont exemplaires à ce titre.

La graminée *Axonopus passoureae*, endémique du CSG comme son nom l'indique, est dépendante du succès de l'éradication du *Melaleuca* dans la savane de Passoura.

L'iris découvert à Roche Lena (*Trimezia sp. nov.*), encore nouveau pour la science à ce jour et lui aussi endémique du CSG, est dépendant du maintien fonctionnel des savanes arbustives situées au nord de la route de l'espace, de Renner à Karouabo.

La communauté floristique exceptionnelle des mares temporaires sur roche découverte sur Roche Lena, et fortement malmenée, mérite de son côté une attention toute particulière qui peut se traduire par des opérations de génie écologique très localisées. A l'image des actions pouvant être entreprise lors de toute destruction de savanes-roches.

Enfin, le volet « gestion des habitats » à grande échelle conduira à une réflexion approfondie sur la nécessité absolue de pouvoir utiliser le feu comme un outil intelligent et maîtrisé des savanes. Les incendies de savanes sont bénéfiques à de nombreux

niveaux de perception : ils diminuent drastiquement la matière organique inflammable et maintiennent ainsi au plus bas niveau possible les risques pyrotechniques liés à des feux de hautes intensités ; ils éliminent les espèces végétales qui profitent de l'accumulation de matière organique et préfigurent des forêts secondaires, permettant ainsi au cortège des espèces strictement adaptées aux espaces ouverts de se maintenir.

Notre étude développera une chronologie des actions à mettre en place pour satisfaire les objectifs retenus, après un exposé détaillé de la situation de terrain, de la description des habitats les plus sensibles et des stations connues où vivent ces espèces menacées. Nous exposerons les modalités de gestion des savanes et autres habitats fragiles.

Le plan d'action est le suivant :

Cette étude vise à la production d'un Plan Global d'Action, déroulé à l'échelle des espèces lorsque des actions particulières sont requises pour telle ou telle plante, et traduit à l'échelle des habitats pour une gestion plus générale.

La stratégie ainsi développée s'appuie sur un bilan détaillé de nos connaissances de la richesse floristique du CSG, renforcée par des campagnes ponctuelles de modernisation des acquis en cours d'année 2015-2016, ainsi que nos résultats d'actions déjà conduites sur le terrain pour la sauvegarde des populations de *Cyrtopodium cristatum* sur les savanes à pierriers. Ce bilan constituera un premier diagnostic des enjeux du territoire. Il sera associé à une cartographie des espèces et habitats sensibles.

Des actions de gestion seront ensuite mises en œuvre (dont celles évoquées au paragraphe IV.2.7.1.2. sur la gestion des plantes rares des ELA 4). Dans ce cadre, la gestion des savanes à grande échelle par la maîtrise des incendies contrôlés fera l'objet d'une analyse particulière, appuyée sur une riche documentation existante (France, Brésil, Afrique, Etats-Unis, ...). Une mission spécifique sera organisée auprès des gestionnaires des espaces naturels de la base spatiale de Cap Canaveral et d'autres sites américains (par exemple Kissimmee Prairie en Floride, Everglades, etc ...).

Des essais sous contrôle seront en outre engagés sur les sites à *Cyrtopodium cristatum* (savane Corneille, haute Karouabo, piste Agami, Diane, Monts du Silence) et *Palicourea rigida* (Diane), en complément des actions de gestion portant sur un désherbage sélectif des stations et un suivi individualisé des pieds répertoriés.

Pour résumer les actions menées seront les suivantes :

Bilan des connaissances (dont prospections de terrain) sur les plantes de haute valeur patrimoniale présentes sur le CSG

Mises à jour de terrain courant 2015-2016, avec l'appui de Guillaume Léotard avec cartographie des enjeux habitats et flore ainsi identifiés

Mission d'étude sur les incendies contrôlés au Cap Canaveral

Expérimentation d'incendies contrôlés sur les sites à *Cyrtopodium cristatum* et *Palicourea rigida*,

et retours d'expérience

Travaux de gestion et de suivis individualisés des sites à *C. cristatum*, et recherches complémentaires des sites encore mal connus

IV.2.8.2.3. Gestion et plan d'action en faveur de deux espèces de faune emblématiques du CSG : le Tyranneau barbu et la Leptodactyle ocellée

- **Le Tyranneau barbu**

Ce petit passereau de la famille des Tyrannidés est une espèce extrêmement rare en Guyane. En effet l'ouvrage « Oiseaux de Guyane » (1992) ne cite cette espèce que pour deux localités : la savane des Pères et la pointe Combi sur la commune de Sinnamary. Depuis l'espèce a été découverte dans les savanes de Trou-Poissons, de Macoua sur la commune d'Iracoubo et sur le CSG dans le cadre de l'étude d'impact du programme Ariane 6. La population guyanaise ne dépasse pas une vingtaine de couples qui se reproduisent au sein de secteurs d'herbes hautes dans les savanes naturelles.

Son aire de répartition est relativement réduite en Amérique, et sa présence est très localisée. Ainsi sa répartition sur le plateau des Guyanes est très disjointe puisque il est connu que du secteur de Sinnamary/Iracoubo en Guyane, les savanes de Sipalawini au sud du Surinam et les zones les plus sèches du Guyana.

De nombreuses menaces pèsent sur l'habitat de cette espèce : transformation des savanes en pâturages ou en plantation monospécifique d'Eucalyptus, embrousaillement des savanes par abandon des modes de gestion ancestraux. Ces menaces, associées à la faible taille des populations, a conduit l'IUCN et Birdlife (2008) à le classer comme « Near Threatened » sur la liste rouge.

- **La Leptodactyle ocellée**

La Leptodactyle ocellée (*Leptodactylus cf. macrosternum*) est grande grenouille inféodée strictement aux savanes naturelles. L'espèce est extrêmement rare en Guyane et n'est connue que 5 stations, toutes situées sur la commune de Kourou (CSG, Matiti, Savanes des Pères, Guatemala). La biologie de l'espèce est très mal connue en particulier ses exigences écologiques pour la reproduction et surtout pour le repos en saison sèche. Enfin, les quelques stations connues en Guyane sont fortement menacées par la transformation des savanes en pâturage et par le défrichement des forêts sur cordons sableux pour des besoins en sables ou en abattis.

Le Plan d'action proposé pour ses deux espèces est le suivant :

Bilan des connaissances et recherche des deux espèces sur le territoire du CSG,

Estimation de la population et cartographie des habitats favorables,

Etude écologique des espèces : facteurs déterminants pour l'installation des espèces, taille des territoires (radiotracking ?), période de reproduction et succès reproducteur,

Travaux de gestion et de conservation des espèces : mise en défens de certains secteurs de savanes, génie écologique de restauration ou création de mares, ...

Suivis à long terme des stations favorables aux espèces.

V. BIBLIOGRAPHIE

BIOTOPE 2014. Analyse de l'état initial du site et de l'environnement dans le cadre du projet Ariane 6. Volet faune & flore. ZL4 et BAL. 67p.

BUTON C., BUROUD T., 2013. Les échappatoires à sangliers SANGLI PASS. Cabinet X-AEQUO, 12 p.

DEAL 2015. ZNIEFF Savanes des Pères, consulté sur http://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/00130001_Savane_des_Peres.pdf

BIOTOPE. 2010. Modernisation de l'inventaire ZNIEFF de Guyane Phase préliminaire. État initial, listes déterminantes, programme d'acquisition de nouvelles données. 61 p.

CREMERS ,G. 1990. Petite flore illustrée : les savanes côtières. Nature Guyanaise N°5-6, 144 p.

CREMERS, C. & HOFF, M. 2003. Guide de la flore de bord de mer de Guyane française. Patrimoines Naturels, 59, 212p.

DE GRANVILLE, J.-J. 1986. Les formations végétales de la bande côtière de Guyane française. In Le littoral guyanais, Fragilité de l'environnement, Nature Guyanaise, Cayenne, 48-63.

DE GRANVILLE, J.-J., CREMERS, G. & HOFF, M. 1991. Les formations végétales des zones humides Guyane. Journée de l'environnement à Cayenne, Fonds documentaire ORSTOM, 11p.

HOFF M., 1991. Liste des milieux, habitats et formations végétales de Guyane. Museum national d'histoire naturelle, 24 p.

LATREILLE, C. & al. 2004 – Guide de reconnaissance des arbres de Guyane. 2Ème édition, ONF, 374 p.

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2012. Stratégie spatiale française, 22 p.

PUIG et al., 1995. CR final étude impact sur la végétation du périmètre du CSG. UMR9964.

VI. ANNEXE

ECOBIOS

Les savanes du Centre Spatial Guyanais Originalité et représentativité de ces écosystèmes



La plaine côtière de Guyane est connue pour concentrer la majeure partie des zones urbanisées, et conjointement des activités humaines. Il en ressort une pression de plus en plus marquée sur les espaces naturels.

Les écosystèmes qui s'y développent sont évidemment largement tributaires des formations géologiques sur lesquelles ils s'expriment. Contrairement au bouclier précambrien qui modèle l'intérieur et son manteau forestier, les formations sédimentaires qui ont pu successivement créer la plaine littorale du nord de la Guyane s'accompagnent de contraintes pédologiques fortes ayant conduit à la présence de surfaces ouvertes où dominent les herbacées. Tout au long d'un gradient mené par le degré d'hydromorphie, les « savanes » de Guyane présentent une grande variété de faciès et de cohortes végétales associées. Proportionnellement au territoire, ces savanes sont parmi les écosystèmes à la fois les plus réduits (seulement 0,3 % en surface !), et aujourd'hui les plus menacés car ils rentrent en concurrence directe avec les multiples usages que les populations font de leur espace. Après une première prise de conscience globale exprimée au tournant du siècle[‡], une stratégie de gestion et de conservation de ces espaces naturels se fait jour petit à petit, recoupant un besoin sociétal exprimé de maintenir la Guyane de demain connectée avec un socle culturel fortement empreint de ces larges espaces ouverts[§].

Longtemps considérées comme les parents pauvres des savanes du bouclier des Guyanes du fait d'un relatif isolement vis-à-vis des grandes formations du Suriname et du Guyana d'une part, et des ouvertures du centre-sud de l'Amapá d'autre part, les savanes de Guyane s'avèrent en fait disposer d'une réelle singularité biogéographique. Une part d'endémisme se reflète même de nos connaissances récentes. Dans ce contexte, le Centre Spatial Guyanais qui abrite 60% des savanes de Guyane détient une responsabilité importante pour le maintien à long terme d'une variété significative des différentes savanes connues. Ce document présente une brève synthèse des enjeux patrimoniaux représentés par les savanes et forêts du CSG par rapport au reste de la Guyane.

Les savanes, un écosystème conditionné par la géologie de la plaine côtière.

Les plantes des milieux ouverts sont particulièrement sensibles aux conditions d'accès à l'eau. Elles s'y adapteront soit par des structures anatomiques leur permettant de franchir le cap des périodes de manque d'eau, soit en adaptant leur phénologie de croissance ou de reproduction aux variations saisonnières climatiques. C'est ainsi que les savanes herbacées ouvertes sont particulièrement riches en espèces de petite taille, géophytes, pyrophytes, ou dont les périodes d'apparition sont très courtes et finement calées sur des périodes météorologiques précises.

En outre, l'hydromorphie stationnelle sera conditionnée par la nature des sédiments et la micro topographie : on observe une tendance à des habitats plus humides, voire inondés, corrélée à la proximité du rivage, traduisant des dépôts fluvio-marins plus récents et plus riches en argiles. La distinction entre marais permanents, pripris saisonniers et savanes plus ou moins inondables est parfois difficile tant ces différentes versions s'expriment tout au long d'un continuum dont les contraintes physico-chimiques évoluent dans l'espace et dans le temps. En sus de ces facteurs déterminants dans la présence de ces formations herbacées,

[‡] Chaix, M. et al. (2002) – Connaissance et conservation des savanes de Guyane. IFRD-WWF Guyane, 108 p.

[§] Palisse, M. (2013) – Libres de savane. Pratiques et imaginaire autour des savanes de Guyane. GEPOG & Université des Antilles et de la Guyane.

on sait aussi que les paysages des savanes guyanaises sont très conditionnés par l’empreinte du passage régulier du feu, qu’il soit d’origine naturelle ou plus certainement maintenant d’origine anthropique.

On distingue toutefois deux grands ensembles géologiques qui marquent nettement les paysages, du moins pour ceux qui savent en lire les traits phyto-sociologiques.

=> En contact avec le socle au sud (manteau forestier) et la plaine côtière récente au nord, **la plaine côtière ancienne** est formée de dépôts argilo-sableux de la série dite de « Coropina-Coswine ». Ces dépôts correspondent à des sédiments détritiques d’origine continentale qui proviennent probablement d’une phase d’arénisation très intense du socle Protozoïque. Les éléments altérés ont ensuite été transportés sur de faibles distances puis se sont déposés dans des milieux d’estuaires ou de lagunes peu profonds et avec de possibles reprises dans un environnement de plages. Ces formations sont principalement confinées aux zones de savanes intermédiaires. Avec les grands dépôts de la formation déritique de base bien connus des forêts sur sables blancs de Mana, on retrouve ces formations en chapelets de l’Organabo au Sinnamary, et très ponctuellement jusqu’au CSG au sud de la route de l’espace. La très ancienne barre pré-littorale sur laquelle celle-ci est partiellement implantée appartient à cette structure, et donne lieu très localement à des extensions sur lesquelles s’est développée une véritable savane sur sables blancs, exceptionnelle en Guyane (savane de Hoock). Ces sables se distinguent bien des dépôts marins plus récents par la présence de galets de quartz présentant les attributs d’altération de transport fluvial, éventuellement remaniés par une podzolisation.

Les savanes situées au sud sont en général plus sèches qu’au nord, et supportent par endroit des variations topographiques significatives : les savanes se développent ainsi par endroits sur un véritable relief de collines ou de pentes, ce qui les rend uniques en Guyane (Diane, Malmanoury, Monts du Silence, ...). En contact ou dissociées de ces savanes selon les secteurs, on trouve aussi dans l’emprise du CSG deux objets géologiques très particuliers : les « dunes » de sables blancs (Passoura/Corneille & Eva, maintenant disparue) qui n’ont pas d’équivalent en Guyane, et les petits plateaux de sables blancs issus de la formation déritique de base (Marius/piste Agami & Tatiana/piste Malmanoury) dont ce sont les représentants –d’ailleurs très isolés de leur base arrière- les plus éloignés à l’est en Guyane depuis le secteur d’Organabo/Rocoucoua et Mana (avant l’extension plus significative de cette formation vers l’ouest au Suriname –Zanderij series-).

Ces savanes de la plaine côtière ancienne sont spécialement importantes dans l’histoire des flores locales, car elles ont probablement servi de refuge aux plantes des milieux ouverts après les périodes de glaciations de l’hémisphère nord (par exemple déjà lors de la régression préflandrienne) qui s’étaient traduites en Guyane par un climat plus saisonnier et sec favorable à une extension des savanes au détriment du bloc forestier. Lorsque le climat humide contemporain s’est réinstallé, les savanes littorales, mais aussi les savanes-roches dans l’intérieur, ont pu faire fonction de zones refuge**.

=> Au nord de la route de l’espace s’étend **la plaine côtière dite « récente »**, jusqu’aux dépôts contemporains des vasières de front de mer alimentées par les vases d’origines andines transportées par le courant latéral à la côte reprenant les flux charriés par l’Amazonie. Ce sont des dépôts argilo-limoneux et sableux de la série de Démérara, et donc également d’origine fluviale via un transport marin. Cette plaine est constituée d’une

** On se reportera avantagement à l’abondante littérature sur le sujet. Voir spécialement ce rapport clair et abordable : Bourbon, P. & P. Moisan (2013) - Synthèse sur la géomorphologie et l’évolution côtière de la Guyane au Quaternaire, rapport BRGM/RP-63107-FR.

alternance de cordons littoraux sableux, souvent remaniés par la dynamique littorale, comme le grand cordon de la route de l'Anse, et de bassins d'accumulation d'argiles grises, de vases et de sables, et pouvant être marécageux et tourbeux par endroits. Son âge estimé s'étend de 10000 ans (Holocène) au présent. L'Homme y imprime sa marque depuis quelques milliers d'années, et de manière plus significative durant le dernier millénaire avec le développement d'une agriculture spécifiquement adaptée à ces sols inondables (champs de buttes amérindiennes) dont on retrouve de très beaux exemples au CSG au nord de l'aérodrome et plus à l'ouest aussi.

Dans ce contexte de la plaine côtière récente, on trouve divers types de savanes entrecoupées de bosquets forestiers et ponctuées par endroits d'affleurements rocheux dont il reste quelques représentants encore bien conservés (d'autres ont été exploités sous forme de carrières de roches dures).

Sur le front de mer proprement dit, l'instabilité du trait de côte se traduit par une dynamique imprévisible des formations végétales. Les dépôts sont tout de même historiquement importants entre les estuaires de la Karouabo et du Sinnamary pour y permettre une extension remarquable de la mangrove. Les cordons sableux qui s'installent dans les interstices des grands bancs de vases permettent le développement d'une flore des cheniers, mais les phases érosives sont parfois suffisamment puissantes pour tout effacer en quelques mois seulement, comme la disparition du chenier qui marquait l'estuaire de la Malmanoury au début des années 2000 et sur lequel une flore très originale s'était implantée (Broméliacées terrestres, Cactus cierges, ...). D'autres cheniers récents sont également fragilisés par les activités humaines, comme ceux de Guatemala où la combinaison d'une agriculture familiale et de carrières de sables réduit la résilience de la barre face à la montée du niveau de la mer et des épisodes érosifs.

Aujourd'hui, la richesse patrimoniale des savanes de Guyane se traduit surtout par leur richesse floristique, laquelle reflète très intimement les contraintes pédologiques, physico-chimiques, hydrologiques et historiques des stations. Les oiseaux sont aussi de bons indicateurs, mais à une échelle plus large. Dans les limites du CSG, on retrouvera chez ces derniers les spécialistes de ces habitats, souvent espèces protégées avec un statut « habitat protégé » :

- cordons forestiers sur sables blancs (pour le Colin huppé *Colinus cristatus*, le Tyran à ventre pâle *Rhytipterna immunda* et le Manakin *Neopelma chrysocephalum*),
- savanes arbustives à *Byrsonima* et *Curatella* (pour les Elénies *Elaenia cristata* & *E. chiriquensis*, possiblement aussi *Elaenia ruficeps*),
- savanes rases (pour le pipit *Anthus lutescens*, la Sturnelle des prés *Sturnella magna*, et le bruant des savanes *Ammodramus humeralis*),
- savanes à herbes denses (pour le Grand Tardivole *Emberizoides herbicola* et le Râle ocellé *Micropygia schomburgkii*),
- dépressions humides à hautes herbes (pour le Tyranneau barbu *Polystictus pectoralis* et certains sporophiles),
- dépressions inondables à touradons (pour la Bécassine géante *Gallinago undulata*).

Passereaux des savanes



Situé au centre du littoral guyanais, le CSG dispose d'atouts essentiels pour abriter une grande diversité d'habitats ouverts rares au riche patrimoine floristique et faunistique : ses dimensions, significatives aussi bien en largeur parallèle au rivage qu'en profondeur, permettent « mathématiquement » d'embrasser une diversité de paysages et d'habitats. On soulignera que Jean Hoock^{††} (p. 9) nous a précédé dans cette analyse : « *Les savanes [de Kourou] y ont un développement maximal et elles présentent là, mieux qu'en aucun autre lieu, leurs différents groupements physiologiques et floristiques. De plus, l'étroite juxtaposition de ces groupements permet d'en mieux saisir, ici, les caractères distinctifs* ».

On peut ainsi dresser un bilan des principaux écosystèmes du cortège savanes et forêts sur sables de la base spatiale, tout en comparant ces sites avec la situation connue sur les autres communes du littoral.



Savanes des Pères

^{††} Hoock, J. (1971) - Les savanes guyanaises : Kourou. Essai de phytoécologie numérique. Mémoires ORSTOM N° 44. Paris.

Quelles menaces sur les savanes de la plaine côtière ?

En toute première approche, il faut souligner que ces écosystèmes subissent presque systématiquement partout une forte dégradation, et évoquer leur richesse écologique va aujourd'hui de pair avec le risque qui pèse de les voir disparaître à brève échéance : le premier vecteur de destruction vient des transformations destinées à transformer ces espaces en terres agricoles, le plus souvent à vocation d'herbages. Ce phénomène est particulièrement manifeste sur la commune de Macouria et en partie sur Kourou : sur Matiti / La Césarée il ne subsiste presque plus de parcelle originelle (sauf une petite section accueillant une population du rare *Palicourea rigida*), alors que le programme d'aménagement de Wayabo a récemment conduit à la disparition de très belles savanes sèches sur sables qui n'auront même jamais été étudiées. L'extrémité « est » de la savane des Pères est aussi aujourd'hui, et depuis peu, livrée à une complète transformation en parcelles agricoles. D'autres secteurs de savanes autour de Tonate ou Montsinnéry / La Carapa ont soit été transformés en pâturages, soit ont été conquis par divers projets industriels et surtout par une urbanisation diffuse. Le secteur des savanes Maillard et Malmaison à Macouria est pour partie très menacé par des projets de ZAC et d'urbanisation en dépit d'un haut intérêt écologique.

Les savanes du Tour de l'Île entre Matoury et Tonnégrande sont aussi très fragmentées ou altérées/modifiées par des pratiques inadéquates. Et on retrouve cette pression liée à l'urbanisation rampante des paysages naturels au sud de Kourou sur la route du Dégrad Saramaka.

A l'ouest de la plaine côtière, on retrouve de grandes surfaces déjà converties aux pâturages à Sinnamary (Pointe Combi, savane des pères de la piste de St. Elie), et certains secteurs des savanes de Trou Poissons, Mal Ventre, et Bellevue à Iracoubo. L'avenir des très belles savanes d'Organabo (typiques de la plaine récente) n'est pas du tout maîtrisé à ce jour et des projets agricoles peuvent émerger.

Enfin, il faut souligner qu'une grande majorité des savanes du proche littoral encore plus ou moins intactes sont maintenant sous la menace extrêmement pernicieuse et efficace de diverses plantes invasives dont l'extension peut facilement conduire à leur extinction biologique en quelques années en l'absence de mesures de gestion adaptées (*Melaleuca quinquinervia* et *Acacia mangium* et al. entre autres).

A ce jour, et en dehors du territoire du CSG, les savanes qui pourraient bénéficier de mesures de gestion partenariale ou de conservation pérennes sont peu nombreuses. Citons parmi les sites prioritaires les savanes Garré, Brigandin et Terre Blanche à Sinnamary, Trou Poissons et Counamama à Iracoubo, savanes Mamaribo, Macoua, Flèche et de Roches Blanches à Organabo. A Macouria, nous avons déjà cité plus haut le cas de la savane Malmaison qui requiert une attention très urgente. Il faut considérer que ces sites ont tous été reconnus comme de très haut intérêt biologique lors de la dernière évaluation des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique de Guyane, et à ce titre bénéficient d'un classement en ZNIEFF de type 1. Il en est de même pour la plupart des savanes sises dans le périmètre du Centre Spatial Guyanais.

A ce niveau d'appréciation de la situation en Guyane, qu'elle est alors la valeur des espaces naturels persistants aujourd'hui sur la base spatiale ?





Représentativité des savanes au sein du CSG

L'analyse phyto-sociologique de la flore des savanes de Guyane reste encore à établir. Pourtant, les connaissances générales sur la composition spécifique et l'organisation spatiale des communautés végétales se sont grandement améliorées au cours de ces deux dernières décennies. Après le travail initiateur de Jean Hoock^{##} qui mis en valeur les savanes sèches situées aujourd'hui le long de la route de l'espace, et notamment le secteur sur sables blancs de S5 au sud-ouest de cet axe, on s'appuie désormais sur l'important travail fondateur de G. Léotard mené dans le cadre d'un programme européen Life^{##}, et dont on empruntera ci-après certaines de ses descriptions des formations végétales. Sur cette base, on peut aujourd'hui dresser le portrait des formations représentées sur le domaine du CSG, et représenter ainsi leur rôle à l'échelle du département.

^{##} Hoock, J. (1971) - Les savanes guyanaises : Kourou. Essai de phytoécologie numérique. Mémoires ORSTOM N° 44. Paris.

^{##} Léotard, G. & A. Stier (2013) - Premiers éléments de typologie des habitats de savane du centre littoral guyanais. GEPOG.

Pripris et mares

Pripris à *Eleocharis interstincta*

Ce milieu en marge des vraies savanes est floristiquement pauvre et très commun en Guyane sur la marge nord des savanes, faisant souvent la jonction avec les marais d'arrière mangrove.

Au CSG, c'est un biotope commun dans des secteurs proches de la mer souvent très difficiles d'accès : Grand Pripris au nord de l'aérodrome, Pripris Bassini au N-E de Fusées Sondes, Pripris Degonde entre l'ELS et la mer, etc ...

C'est aussi une formation végétale qui s'installe spontanément dans les pièces d'eau artificielles issues de l'extraction de carrières (Roche Nicolle, Savane Lapin, ...).

Mares et fossés de savanes

Les fossés d'origine anthropique se multiplient au CSG, car ils sont associés à la gestion hydraulique des diverses infrastructures pour évacuer les eaux de surface et éviter les ennoiements. Cet habitat reste floristiquement pauvre, mais peut servir de site d'alimentation pour diverses espèces d'oiseaux d'eau.

Les mares naturelles sont plus rares et dispersées, mais il en existe dans plusieurs des savanes du CSG (dont sur les lisières sud des bosquets de la savane de Hock [S5]) bien que leur inventaire précis reste à réaliser, ainsi qu'à Trou Poissons. Certaines pourraient être d'origines anthropiques anciennes (Savane de Passoura).

Ce biotope accueille des Poacées très rares.

Bas-fonds de savanes et ceintures de pripris.

Bas-fonds larges à buttes mal-formées

Habitat plutôt peu répandu en Guyane, même s'il est parfois difficile de le distinguer des savanes moyennement hautes sur sols hydromorphes. Le CSG en abrite une part significative, notamment sur la savane Renner et dans la Savane des Pères.

C'est une formation herbacée de hauteur moyenne (ca. 50 cm) se développant en situation de bas-fonds larges (c'est-à-dire peu encaissés). Malgré la présence de touradons de *Rhynchospora globosa* souvent bien marqués, le sol est plan et le microrelief nul. L'absence de vraies buttes se traduit par l'absence de strate inférieure sciaphile et donc par une monotonie structurelle de la végétation. Cette formation marécageuse peut s'assécher presque totalement durant la saison sèche. Elle apparaît souvent comme intermédiaire entre les bas-fonds bien caractérisés à buttes et les savanes moyennement hautes sur sols hydromorphes.

Cet habitat est favorable aux Bécassines.

Bas-fonds de savanes et ceintures de pripris.

Bas-fonds à buttes

« Les bas-fonds à buttes se distinguent avant tout par la présence de « champs de buttes ». La végétation occupant la partie supérieure des buttes est haute et dominée par des herbacées mais comprend en sus de nombreux éléments ligneux (buissons à petits arbres) et de nombreuses lianes herbacées. Cette végétation forme une strate supérieure qui abrite de la lumière du soleil une strate inférieure sciaphile et hygrophile, composée de plantes de petite taille se développant dans les chenaux ménagés entre les buttes. La stratification de la végétation liée à la complexité du micro-relief est caractéristique de ces bas-fonds à buttes. Le mécanisme naturel conduisant au développement de ces systèmes buttes-chenaux reste mal connu, mais leur évolution semble fortement conditionnée par l'encaissement en vallon du bas-fond. Notons toutefois que des formations tout à fait similaires sont d'origine artificielle, ce sont les champs de buttes amérindiens. Ils supportent le même type de végétation. On retrouve encore ces formations à buttes en ceintures autour des mares naturelles et des pripris à *Eleocharis* et enfin de manière très fréquente en situation d'écotone forêt-savane ».

Faciès bien répandu au CSG et ailleurs en Guyane, particulièrement riche floristiquement.

Savanes sur sol bien drainé.

Savanes sèches à *Trachypogon*

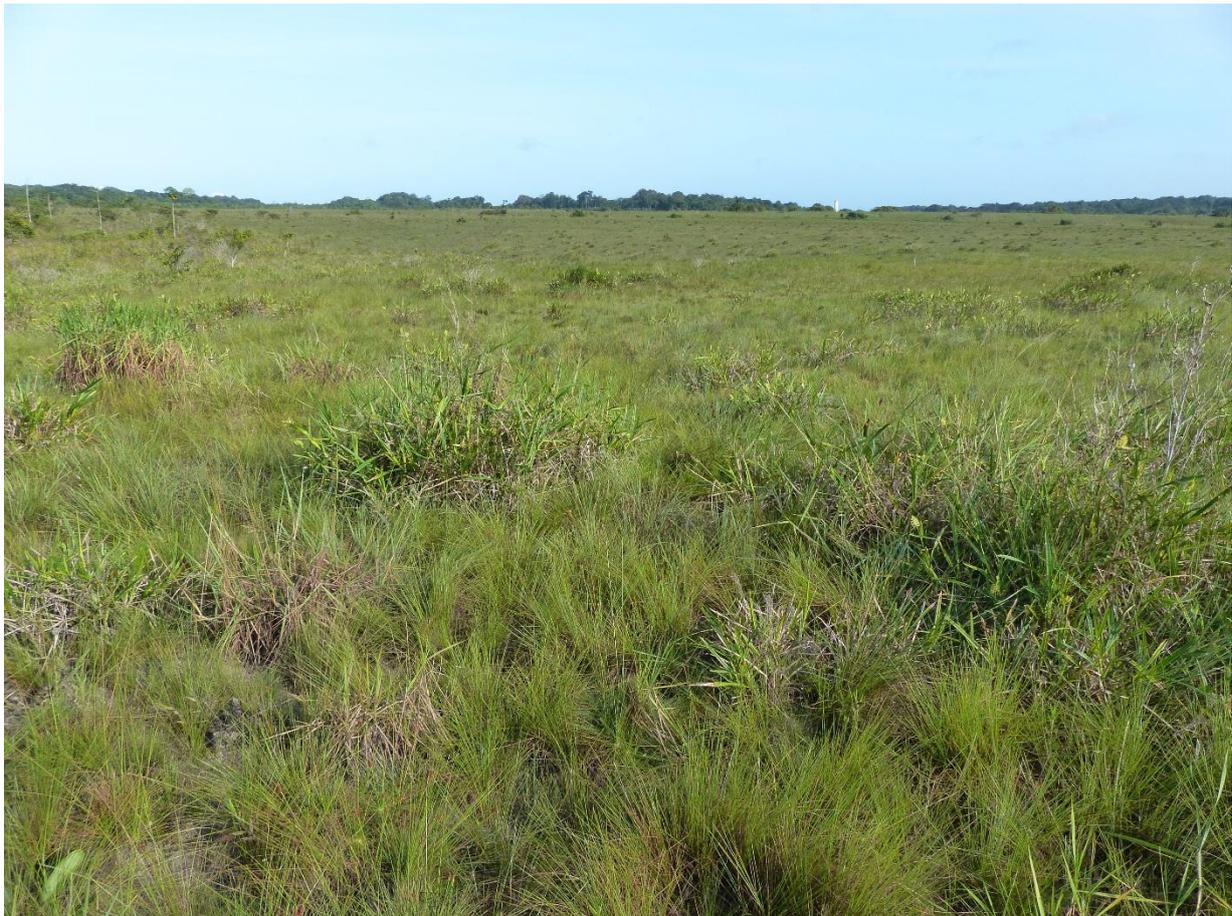
« Les savanes sèches se développent sur des sols bien drainés : hauts de pente, lignes de crêtes, cheniers... Elles occupent des surfaces considérables dès que le paysage est constitué de basses collines. Dans cet habitat les Cyperacées se font discrètes au profit des Graminées et de nombreuses espèces dicotylédones apparaissent alors qu'elles sont rares en savanes inondables. On trouve ainsi typiquement tout un cortège typique d'Asteracées et de Fabacées. Les chaméphytes et petits arbustes sont fréquents. Les savanes à *Trachypogon* se développeraieent typiquement sur des sols ferrallitiques ».

Cette formation est absente dans l'est du littoral, mais elle est particulièrement bien représentée sur la savane des Pères, surtout sur sa portion au sud de la RN1. C'est un habitat particulièrement favorable à l'Orchidée protégée *Galeandra stylomisantha* et au Râle ocelé *Micropygia schomburgkii*, protégé avec habitat.

Savanes sèches à *Scleria cyperina* et *Tibouchina aspera*

« Cet habitat partage de nombreuses caractéristiques avec les savanes sèches à *Trachypogon*. Elles en diffèrent par la dominance de l'association *Scleria cyperina-Tibouchina aspera*. Par ailleurs, le couvert végétal est moins dense et moins élevé, et des petites plages de pelouses rases apparaissent fréquemment ».

Un biotope présent notamment dans les savanes de Passoura et de Diane au CSG, alors qu'il est très localisé ailleurs (Trou Poissons et Garré).



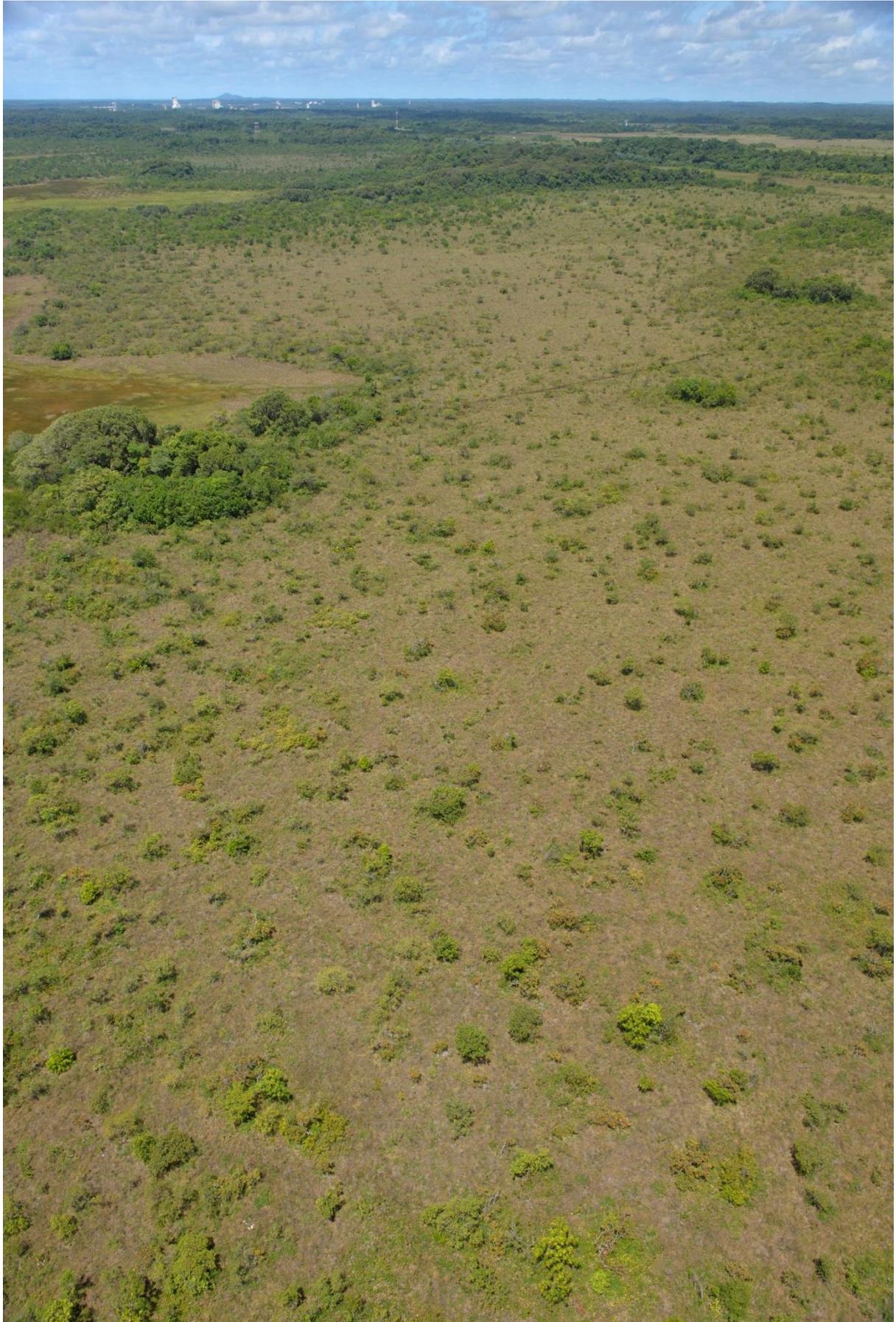
Petites buttes exondées au sein de savanes inondables

« Petites buttes de 20 à 50 cm de haut et de moins d'1 m² de surface parsemant les savanes inondables. Leur relief entraîne un régime hydrique radicalement différent de celui de la matrice qui l'entoure et la flore qui s'y développe est ainsi totalement différenciée. Dans les savanes inondables l'ensemble des végétaux ligneux (arbres, arbustes) ne poussent que sur les buttes. Comme pour les buttes des bas-fonds leur origine n'est pas claire, mais il est possible qu'elles se soient formées sur des pas de temps très longs au pied des arbres par le travail des « ingénieurs du sol » (fourmis, termites,...), qui contribuent aujourd'hui à leur entretien. ».

C'est un biotope largement répandu dans les savanes inondables du littoral, y compris au CSG au nord de la route de l'espace. On le trouve très bien représenté dans la partie nord de la Savane des Pères (ci-dessous), donnant un paysage de savane rase richement piquetée d'arbustes réguliers.



Touit batavicus dans une savane arbustive à Curatella.



Savanes sur sables grossiers de cheniers

Les cheniers sont des cordons sableux témoins d'anciennes dunes côtières, ou parfois aussi des dépôts fluviaux plus anciens encore et datés de la Série Détritique de Base.

« Ces cordons forment des séries de barres surélevées et parallèles au trait de côte. Cet habitat partage les caractéristiques édaphiques générales des autres savanes sèches mais en diffère par son substrat constitué de sables grossiers très filtrants imprimant un caractère xérique sans doute encore plus marqué. La végétation est très diversifiée et comprend de nombreuses espèces rares ».

Les savanes sur sables grossiers de cheniers sont localisées et rares en Guyane. Au CSG, cette formation est donc présente le long de la route de l'espace (site S5) et également à Corneille. Des reliquats très marginaux persistent à EVA (après destruction du biotope par la carrière) et sur Diane. Il en existe toutefois aussi quelques exemples à la savane Garré-Rocheau, à Brigandin et Canceler à Sinnamary, ainsi qu'à Trou Poissons et entre Iracoubo et Organabo.

La plupart de ces biotopes sont fragilisés par les activités humaines et leur conservation est une priorité forte.



Massif sableux de Corneille.



Site du cordon sur sables de S5 au CSG.

C'est dans cet habitat (savane et bosquets) que l'on retrouve un ensemble d'oiseaux particulièrement rares : *Colinus cristatus*, *Elaenia ruficeps*, *Rhytipterna immunda*, *Neopelma chrysocephalum*, et probablement aussi *Xenopipo atronitens*.





Savane de l'aérodrome.



Savanes inondables.

Sur podzol / Pelouses rases sur sables blancs.

« Formation de pelouses rases (hauteur 5-15 cm), inondées pendant la saison des pluies, mais desséchées le reste de l'année, se développant sur des sables blancs plus ou moins purs et apparents. Cette pelouse est presque toujours piquetée des grandes touffes caractéristiques et diagnostiques d'une Cypéacée, *Lagenocarpus sabanensis*. De nombreuses espèces annuelles s'y développent. Les Cyperacées dominent très largement la végétation tandis que les graminées se font rares. Plusieurs familles typiques du plateau des Guyanes sont particulièrement abondantes dans ces communautés alors qu'elles sont rares ailleurs : Xyridaceae, Eriocaulaceae. Les petites plantes carnivores (*Drosera*, *Utricularia*, *Genlisea*) sont abondantes. La grande unité de cette formation dissimule toutefois une large diversité de faciès différant par la dominance de tel élément ou tel autre et par leur situation topographique variée. Citons l'exemple d'un faciès récurrent se développant sur les flancs des bas-fonds à buttes ; ce faciès est généralement appauvri mais comporte quelques éléments singuliers tels la présence constante d'individus chétifs de Moucou-moucou -*Montrichardia arborescens*, une Araceae arbustive- ou de belles colonies d'un lycopode prostré -*Lycopodiella caroliniana* ».

Cette formation singulière est relativement répandue mais partout menacée, surtout à distance du littoral. On la retrouve à Montsinnéry, à Wayabo (Savane Ternstroemia), à Nancibo, Trou Poissons, alors qu'au sein du CSG elle se distingue au sud de Savane Lapin, sur Passoura localement, à Diane ainsi qu'au nord de l'aérodrome.

Se rapportant sans doute à cette formation, citons encore ces ensembles remarquables bordant les Pripri Vogels à l'est de la Malmanoury (nord sentier Clusia).



L'Engoulevent coré Caprimulgus cayennensis est répandu dans les savanes rases à faible couverture du sol. Ses effectifs sont toutefois toujours très limités, et les savanes du CSG abritent une proportion importante des populations guyanaises.

Savanes moyennement hautes sur sables blancs (à *Panicum nervosum*).

« Formation herbacée moyennement haute (30-50 cm) dominée par une graminée -*Panicum nervosum*, inondée pendant la saison des pluies, et se développant sur des sables blancs. Ce type de savane colonise parfois de vastes espaces, mais on le rencontre plus souvent sous forme de corridors le long de petits bas-fonds ou encore en lisière forêt-savane ».

Ce type de savane est plus répandu dans l'est de la Guyane mais se retrouve ponctuellement sur le domaine du CSG (Corneille, en marge de la savane de Hock notamment).



Savanes sur sol hydromorphe.

Pelouses rases sur sols hydromorphes.

« Formation de pelouses rases (hauteur 5-15 cm), se développant sur des sols hydromorphes noirs en surface, longuement inondées pendant la saison des pluies et une partie de la saison sèche, s'asséchant ensuite durant quelques semaines à partir de mi-septembre et jusqu'au retour des pluies en décembre. Cette pelouse forme généralement une matrice plane de laquelle émergent des buttes éparses supportant une flore parfaitement différenciée. Les cypéracées et dans une moindre mesure les graminées dominent très largement la végétation qui offre ainsi une diversité structurelle quasi inexistante ».

Ce sont des savanes particulièrement propices aux orchidées terrestres du genre *Habenaria*.

Au CSG, ce faciès de savane se retrouve surtout au nord de la route de l'espace, sur la Plaine côtière récente. De beaux exemples se développent sur la Savane des Pères, au nord du sentier Clusia, au nord de l'aérodrome aussi.

Savanes moyennement hautes sur sols hydromorphes.

« Formation herbacée dense, de hauteur moyenne (ca. 50 cm), se développant sur sols hydromorphes. Le sol est plan mais on remarquera souvent la présence de touradons de *Rhynchospora globosa* peu marqués. La végétation est très largement dominée par des cypéracées et des graminées ; les dicotylédones sont rares et éparses. Bien qu'occupant de vastes surfaces elle est souvent intégrée à une mosaïque d'habitats imbriqués et est ainsi presque toujours associée aux pelouses rases sur sols hydromorphes et parsemée de buttes exondées ».

Un faciès bien répandu en Guyane et au CSG, par exemple sur la Savane des Pères, Passoura, Diane et Malmanoury.



Savanes hautes arbustives.

« Formation de savane à strate arbustive généralement bien développée (ca. 3-6 m de haut), dominant une strate moyenne très diversifiée (1-2 m de haut), comprenant de nombreux éléments ligneux noyés dans un couvert herbacée dense, elle-même dominant souvent une strate inférieure herbacée. Le sol est marqué par un micro-relief bien développé avec de nombreuses buttes ménageant entre elles des chenaux restant longtemps en eau. Cet habitat de savane est unique par sa stratification, il constitue une sorte d'intermédiaire avec les bosquets de savane ».

Possible forme illustrant la recolonisation de la savane par les formations secondarisées forestières, cette séquence est fréquente, par exemple sur Malmanoury et Renner.



La Conure cuivrée, Eupsittula pertinax, la perruche commune des habitats ouverts secs du littoral. L'oiseau se reproduit dans les termitières arboricoles trouvées dans les bosquets ou les arbres isolés.

Petits bosquets de savane.

Petits bosquets de savanes sur sables blancs.

« Petits bosquets de savane de faible hauteur, se développant en savane sur sables blancs, sur un sol surélevé en plateau ou en butte (selon la taille du bosquet). Les arbustes et petits arbres qui le composent sont souvent sclérophylles. Selon le régime hydrique, on note deux faciès bien différents. Dans les zones plus sèches du centre (cas du CSG) et de l'ouest aux affleurements sableux plus marqués, le petit arbre aux formes torturées *Cybianthus fulvopulverulentus* est caractéristique ; il porte généralement de nombreux *Tillandsia flexuosa* ou *T. bulbosa* épiphytes et s'associe dans sa forme la plus typique au rare *Ternstroemia dentata*. Les myrtaceae sont généralement bien représentées et *Humiria balsamifera* se présente sous forme de petits arbres. A la faveur de conditions particulièrement favorables ces bosquets peuvent s'étendre jusqu'à former de véritables fruticées sclérophylles rappelant fortement les forêts basses des lisières d'inselbergs ».

Ce rare faciès trouve une belle expression au CSG au nord de Corneille sur la savane de Hoock (cliché ci-dessous), et plus ponctuellement ailleurs sur les sables relictuels ou sols très secs (Regulus, ..). Ailleurs, il est très restreint (Wayabo, Nancibo, Trou Poissons). A noter que la petite cypéracée à la fois hautement originale et rarissime, *Exochogyne amazonica*, et qui se développe exclusivement sur les buttes sableuses légèrement ombragées au pied de ces bosquets, est à rechercher sur ces stations encore mal inventoriées.



Petits bosquets de savanes sèches à *Astrocaryum vulgare*.

« Petits bosquets de savane, de faible hauteur (< 8 m), se développant en savane sèche et généralement sur les sols drainés des sommets de colline. Ils sont généralement de superficie limitée. La strate inférieure est composée d'herbes héliophiles ou hémisciaphiles, dénotant l'absence de vrai sous-bois. On observe parfois un modelé du sol qui conduit dans certains cas à la formation de systèmes buttes- chenaux diversifiant significativement la flore ».

Ecosystème peu répandu en Guyane, et dont on trouve une variante sur les émergences pierreuses à *Cyrtopodium cristatum* (Diane, Agami, ...).

Des versions plus classiques se trouvent aussi sur la Savane des Pères, à Renner, et localement sur des marges de Passoura.



Petits bosquets de savanes marécageuses.

« Formation arbustive basse, se présentant sous forme de fourrés denses, de 4-7 m de haut, sur sol marécageux, dominés par *Chrysobalanus icaco*. La strate inférieure est ombragée, composée essentiellement de grandes herbes (cyperaceae, poaceae) poussant les pieds dans l'eau. L'hygrométrie très importante du sous-bois favorise une flore épiphyte assez variée. Localement la dominance du *Chrysobalanus* peut être effacée par *Pterocarpus officinalis* ou par des Myrtaceae (typiquement *Eugenia chrysophylla* ou *Myrcia pyrifolia*) ».

Une formation plutôt classique en Guyane, et largement présente au CSG sur les marges nord des savanes de la plaine côtière récente, au contact des marais d'arrière mangrove.

Grands bosquets de savane (canopée haute et sous-bois formé).

Ilots forestiers sur sols drainés.

« Massifs forestiers isolés au sein des savanes sèches, à sol globalement bien drainé. La canopée reste basse pour une formation forestière, n'atteignant qu'exceptionnellement 20 m de haut (plus souvent seulement 8-12 m). Le sous-bois est sombre et bien caractérisé, sa végétation éparse. En revanche ses lisières sont bien éclairées et hébergent un cortège riche d'espèces héliophiles (petits arbres, arbustes et herbacées). Les lianes ligneuses deviennent fréquentes ».

Un biotope assez répandu dans les grandes savanes sèches (Passoura, Diane est, Malmanoury).



Ilots forestiers sur sols inondables.

« Massifs forestiers isolés au sein des savanes inondables, développés sur un sol marécageux ou inondable. La canopée est généralement élevée, et dépasse généralement les 15 m. Le sous-bois est sombre et humide, bien caractérisé. Ces îlots forestiers, malgré leur situation isolée en savane, ne semblent pas différer significativement des forêts marécageuses à *Symphonia* typiques : ils sont également dominés par l'association de deux grands arbres - *Virola surinamensis* et *Symphonia globulifera* ».

Ces massifs forestiers isolés, facilement reconnaissables de par les grands arbres émergeants, sont assez fréquents au nord de la route de l'espace. Ils sont très importants pour le maintien des populations de grands mammifères dans les savanes du CSG (pécaries, félins, ...).



Formations à Palmiers bâches *Mauritia flexuosa*.

« Formation unique, constituée de palmiers-bâches, développée sur un sol marécageux et occupant indifféremment bas-fonds et lisières de savanes inondables. Les morichales (terme dérivé du nom latin du palmier-bâche -*Mauritia flexuosa*) peuvent s'étirer en rideaux marquant l'emplacement de criques temporaires ou former de véritables îlots forestiers inclus en savane. La canopée peut être située à plus de 20 m de haut. La strate arbustive est souvent richement développée et est fréquemment dominée par diverses espèces de *Clusia* (*Clusia nemorosa*, *cuneata* ou *fockeana* selon les localités). Le développement du sous-bois est variable en fonction de la fermeture de la sous-canopée, mais est toujours marqué par l'abondance des palmes en décomposition ».

Ce biotope est répandu sur l'ensemble du littoral guyanais (notamment au sein des réserves de l'Amana et de Kaw-Roura), et on en trouve de belles formations sur le territoire du CSG au nord de la route de l'espace. La plus remarquable est sans conteste la forêt inondable de la basse Karouabo, au nord/ nord-ouest des ensembles de lancement.

Ces habitats sont très précieux pour diverses orchidées commensales des palmiers (*Vanilla palmarum* et *Catasetum longifolium*), mais aussi pour des populations de perroquets qui y trouvent nourriture, gîte de reproduction (anciennes loges de grands pics dans les troncs de *Mauritia*) et dortoir nocturne. Le furnariidae *Berlepshia rickerii* ainsi le petit Ara macavouanne *Orthopsittaca manilatus* sont strictement inféodés à ces formations.



Savanes-roches.

« Les dalles et môles rocheux émergents des savanes supportent une flore très diversifiée mais caractéristique. Le modelé de la roche conditionne l'épaisseur du sol et en retour la végétation qui s'y développe. La surface de la roche est recouverte d'un fin film noir de cyanobactéries ; les conditions édaphiques qui règnent sont extrêmes. Dans les petites dépressions s'accumulent des petits gravillons et une petite couche d'humus peut se former, supportant une flore aussi caractéristique que rare. Aux endroits plus favorables, un vrai sol se développe et la végétation se diversifie tout en restant caractéristique. Les lisières des savanes-roches sont généralement bien différenciées de la savane environnante. La taille et de la forme (plate ou en dôme) des roches affleurantes conditionnent une diversité paysagère importante : d'un site à l'autre la flore peut être bien différente (en dehors du fond commun constitué des espèces les plus adaptées) ».

Les savanes-roches sont des habitats rares et localisés dans une partie de la plaine côtière, surtout entre les rivières de Cayenne et l'Organabo, et très irrégulièrement réparties. Elles abritent une diversité floristique très élevée, mais souvent dissemblable d'un site à l'autre : chaque savane-roche possède un cortège floristique qui lui est propre. Du fait que cet habitat soit accessible, il représente un gisement de roche dure qui a souvent été exploité par le passé sans soucis des écosystèmes rares qu'ils supportent.

Le CSG compte encore quelques exemples très précieux, bien que plusieurs savanes-roches importantes aient été détruites dans un passé récent. Parmi les localités essentielles aujourd'hui, citons les roches dispersées dans la savane Renner, Roche Lena exceptionnellement riche, les reliquats de Roche Nicolle, divers affleurements au nord de l'ELS, et quelques-uns entre Malmanoury et Karouabo. La savane-roche de la Karouabo, assez isolée, compte la station la plus occidentale du *Furcraea foetida*, mais doit être restaurée.

Enfin, il faut souligner l'écosystème très original des mares temporaires trouvés sur quelques-uns de ces affleurements, et où une florule extrêmement menacée y survit (avec des *Isoetes* et des *Ophioglossum*).





L'une des grandes dalles de Roche Lena.



*Population d'*Ophioglossum cf. nudicaule* sur mare temporaire.*



Roche Nicole.

Des savanes particulièrement fragilisées dans le contexte actuel.

Au sein du CSG, l'évolution des pratiques et l'emprise des activités industrielles conduisent à des situations qui peuvent menacer la pérennité des écosystèmes de savanes de manière globale ou plus ponctuellement sur certains sites. Des cas précis sont d'actualité :

Pierriers à *Cyrtopodium cristatum*.

Cette plante est une orchidée terrestre dont les seules populations connues en Guyane sont strictement restreintes au CSG.

La flore guyanaise compte trois espèces de *Cyrtopodium*, des orchidées terrestres présentant de gros pseudo-bulbes leur permettant de passer avec succès la saison sèche en repos végétatif. Typiquement, la floraison intervient en fin de saison sèche, ce qui permet alors aux nouvelles feuilles d'émerger avec l'apparition des premières pluies.

La plus grande de ces superbes orchidées, *Cyrtopodium andersonii* (Lamb. ex Andrews) R.Br., ne croît que sur

les dalles rocheuses des inselbergs et savanes- roches et se retrouve ainsi du nord au sud du département. Malheureusement, ses populations tendent à disparaître des sites facilement accessibles, emportées par des collectionneurs peu scrupuleux. Notons qu'il existe une petite population isolée au sein du CSG, dans un secteur de petites savanes-roches.

Les deux autres espèces guyanaises sont pour leur part strictement inféodées aux savanes herbacées du littoral, et encore ne sont-elles pas réparties uniformément dans cet habitat composé de multiples faciès selon les contraintes pédologiques. Les fleurs pourpres mêlées de jaune pâle du *Cyrtopodium parviflorum* Lindl. sont portées sur de hautes hampes florales qui émergent nettement au-dessus des herbes, le plus souvent sur des sols argilo-sableux secs. Les pieds sont dispersés, souvent très éloignés les uns des autres, conduisant ainsi à des effectifs globaux faibles. La transformation des savanes au profit d'activités humaines (pâturages, urbanisation, ...) fait de cette espèce un taxon maintenant rare en Guyane.

Enfin, il existe une troisième espèce dont la communauté scientifique ne connaissait pratiquement rien il y a encore quelques années seulement, le *Cyrtopodium cristatum* Lindl. Cette plante est la plus petite des trois *Cyrtopodium* de Guyane, ses inflorescences jaune vif n'émergeant que de 30 à 40 cm au-dessus du sol. Elle est particulièrement rare en Guyane et est inscrite à la liste des espèces protégées. Citée durant longtemps d'une unique collection en 1989 d'un site désormais détruit à Matiti, l'espèce fut retrouvée fortuitement voici quelques années dans l'enceinte du Centre Spatial Guyanais, et fait maintenant l'objet d'une attention particulière. En effet, il est vite apparu que cette plante présentait une niche écologique extrêmement étroite, ce qui la place dans une situation de vulnérabilité certaine. C'est pourquoi l'objectif des études en cours est de recenser la population, d'identifier les localités occupées, de caractériser les exigences écologiques de l'espèce, et enfin de définir les mesures de protection et de gestion adaptées pour permettre son maintien au sein de la flore guyanaise.

Nos prospections ont ainsi fait apparaître que cette orchidée terrestre demeure strictement inféodée à un micro-habitat très particulier et que nous ne connaissons pas à ce jour en dehors de la base spatiale. Il s'agit de légères proéminences ou de pentes abondamment garnies de cailloux, toujours au sein des savanes. Ces « pierriers » apparaissent comme une évolution par altération *in situ* de petits massifs rocheux et forment des monticules de latérite graveleuse. Du fait de leur topo- graphie, l'eau de pluie n'y stagne pas et ruisselle en entretenant par érosion superficielle la mise à nue d'un grand nombre de pierres et gros graviers en surface. Ainsi, les sols y sont particulièrement secs. Des prospections fines de la Base Spatiale ont permis de visiter la plupart des habitats favorables. Ceux-ci sont manifestement distribués sur une sorte de ligne s'étendant de la Passoura à l'est (commune de Kourou) jusqu'à la crique Paracou à l'ouest (commune de Sinnamary). Plusieurs de ces biotopes favorables ont été dégradés ou totalement détruits du fait des implantations industrielles de la base (bâtiments, pistes, carrières), et ceux toujours en bon état sont diversement colonisés par cette orchidée : à allure générale similaire, certains pierriers comptent plusieurs dizaines de pieds, alors que d'autres n'en comptent que quelques unités voire même aucun, ce qui semble refléter les difficultés de reproduction et de dispersion inhérents à cette espèce.

Du fait de la rareté de ce micro-habitat, la plante compte en définitive des effectifs très limités. A ce jour, seules 12 sous-populations sont connues, dont cinq abritant des effectifs importants, pour un total d'environ 340 pieds seulement. Chacune de ces plantes est aujourd'hui répertoriée individuellement, une étiquette métallique numérotée fichée en terre à proximité permettant désormais d'en suivre l'histoire précise. Ainsi, les principaux éléments déterminants de la vie de ces plantes sont soigneusement consignés, comme la

croissance générale, la survie, et les floraisons éventuelles. L'étude porte aussi sur les relations mycorhiziennes intimes entretenues par ces orchidées avec des champignons du sol, probablement une clé de leur succès sur ces sols très contraignants.

Notre expérience du terrain a permis aussi de mettre en évidence un facteur clé de l'évolution future de ces populations, qui met aujourd'hui leur survie en péril. Les savanes de ce secteur connaissent en effet actuellement une très forte dynamique d'embroussaillage intimement liée à la disparition des incendies que connaissent traditionnellement les savanes littorales en saison sèche. Il en résulte un envahissement de la savane, et y compris des pierriers plus secs, par deux herbes locales habituellement contenues à des proportions plus équilibrées : la poacée *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze et la cypéracée *Scleria cyperina* Kunth. En l'absence de feux de savane annuels, ces deux herbacées dominent rapidement l'écosystème, l'abondance de leur végétation et la masse de matière organique morte accumulée conduisant à la disparition de toutes les autres plantes basses surcîmées de la savane, et à commencer par les orchidées terrestres le cas échéant. A leur suite s'implantent rapidement divers arbustes, lianes et arbres qui transforment alors radicalement le biotope. Il est extrêmement clair que les feux de savane sont un moteur fondateur de l'équilibre savanes / forêt tel qu'entretenu depuis des millénaires par l'homme sur le littoral de Guyane. Il intervient dans le «maintien» à des niveaux bas du recouvrement des diverses espèces, mais il agit aussi comme inducteur de l'activité mycorhizienne et du déclenchement de la floraison. A ce titre, les orchidées de savane du genre *Cyrtopodium* présentent des adaptations qui traduisent leur pyrophilie : perte des feuilles au cours de la saison sèche, gros bulbes de réserve adaptés au passage rapide des feux de savanes éphémères, oraison en fin de saison sèche au terme de la période classique des incendies permettant une visibilité parfaite des inflorescences en dépit de leur faible hauteur (et permet ainsi la venue d'insectes pollinisateurs), etc...

Cyrtopodium cristatum représente une plante aux exigences écologiques particulièrement étroites qui la rendent dépendante d'un petit nombre d'habitats par ailleurs de surfaces très restreintes (de quelques dizaines à quelques milliers de m²). La population guyanaise semble en outre vivre dans un milieu sensiblement différent des rares populations connues du Suriname au Vénézuéla (qui se rencontrent dans des savanes sur sables), ce qui suggère une certaine différenciation génétique (C'est pourquoi nous la considérons pour l'heure comme un taxon à part, endémique de Guyane). Sa reproduction apparaît contrariée par des paramètres non encore parfaitement élucidés, et sa survie à long terme dépend très étroitement du maintien d'un écosystème herbacé ras, régulièrement «entretenu» par les incendies de savane. Autant de points qui rendent sa survie hasardeuse dans le contexte contemporain.



Gestion globale des savanes.

Comme l'exemple décrit ci-dessus l'illustre, les savanes du Centre Spatial Guyanais sont en train de disparaître sous l'effet (insoupçonné jusqu'alors) de la disparition des incendies saisonniers qui parcouraient très régulièrement ces territoires depuis des temps immémoriaux. Sans doute toutes les savanes de Guyane n'ont-elles pas strictement besoin de ce facteur pour se maintenir en l'état, mais celles qui y sont exposées depuis que l'homme s'est installé dans ces régions ont très manifestement structuré leurs cortèges floristiques à l'aune de ce paramètre.

Les exemples sont légion de par le monde, et pas seulement dans la ceinture intertropicale, où le feu est désormais reconnu comme un moteur essentiel de l'organisation des biocénoses des paysages herbacés.



Le feu est un facteur essentiel au maintien de nombreuses savanes littorales en Guyane et de leur cortège floristique et faunistique si original.

Savane de Hoock – Secteur du projet de carrière S5.

Nous avons montré plus haut que ce cordon sableux qui borde au sud la route de l'espace est en fait un dépôt contemporain de la Série Détritique de Base, composé non pas de sables véhiculés par la mer, mais de sables d'origine fluviatile issus de l'érosion du bouclier. Les galets et éclats de quartz en témoignent abondamment. Une telle structure explique la présence d'espèces végétales et animales rares et protégées dont plusieurs particulièrement significatives n'avaient pas été détectées lors de l'étude d'impact initiale :

Flore.



La fougère terrestre *Schizaea incurvata* est une spécialité des clairières des forêts sur sables blancs de la Série Détritique de Base. Elle est présente au sein des ouvertures du cordon forestier de S5 (photo ci-contre, dans la partie ouest), mais aussi sur le site de Tania. C'est une espèce protégée.

La Myrcinaceae *Cybianthus fulvopulverulentus* (Mez) Agostini est une plante particulièrement menacée en Guyane, et dont la répartition très restreinte n'a été mise en évidence que très récemment. Absente de ce fait de la liste actuelle des plantes protégées de Guyane, mais candidate à le devenir à court terme, elle est prédisposée à un statut de « Vulnérable » dans la liste rouge UICN de Guyane en cours de rédaction.



En Guyane, cet arbuste est lié aux affleurements sur sables blancs et n'est connu que de très rares stations : une seule localité dans l'intérieur (inselberg de la Trinité), et quatre localités littorales seulement (sables blancs de Mana, savanes sur sables de Wayabo, S5/savane de Hoock, et Trou Poissons). Sur le site de S5, l'espèce se développe aussi bien dans la savane sous forme relativement rabougrie que dans cordon forestier lui-même où il atteint alors de vraies dimensions d'arbres, faisant de cette station la plus significative en Guyane.

Ornithologie.

Deux espèces d'oiseaux particulièrement originales ont été récemment décelées sur ce site : le Colin huppé (*Colinus cristatus*) (espèce protégée avec habitat) est un oiseau extrêmement rare en Guyane qui n'avait pas été contacté dans les savanes littorales depuis plus de 17 ans ! Cette redécouverte apporte un espoir du maintien d'une population sur le littoral, conditionnée toutefois par la conservation de la savane arbustive et des lisières forestières attenantes.

En outre, une autre espèce protégée avec habitat a pu être découverte dans le cordon forestier de S5, le Manakin à panache doré *Neopelma chrysocephalum*, une espèce caractéristique des forêts sèches sur sables. Cette découverte confère à ce biotope une valeur patrimoniale exceptionnelle.

Le site de S5 est original dans le sens où il représente un exemple pratiquement unique de ce faciès sur sables blancs en Guyane. L'affleurement de Trou Poissons est plus herbacé et ne présente pas de bosquet forestier associé à une zone plus arbustive. Les quelques affleurements à végétation ouverte vers Organabo sont très altérés par la culture sur brûlis. Cependant, le cordon du CSG est déjà altéré de par l'implantation de divers bâtiments (EPCU S5, météo, ...) et l'ouverture de deux carrières aujourd'hui fermées (dont Savane Lapin).



Savane des Pères.

Cette savane se développe de part et d'autre de la RN1 à l'est de l'estuaire du Kourou. La partie sud est spécialement significative pour ses populations remarquables de l'orchidée terrestre protégée *Galeandra stylomyantha* et de l'arbuste *Ouratea cardiosperma* (Ochnaceae), également protégé.

Au nord de la route s'étend une formation assez différente et également très riche. Une savane à butte agrémentée d'une large population des arbustes *Byrsonima crassifolia* et *Curatella americana* abrite une très riche flore d'orchidées terrestres du genre *Habenaria* qui se répartissent sur tout un gradient d'hydromorphie. L'existence avérée d'une espèce très récemment découverte et qui s'avère être une espèce nouvelle pour la science (et endémique de Guyane) positionne même ce site comme d'importance capitale pour la biodiversité des savanes littorales : la préservation à long terme de cette espèce implique de conserver intacts les micro-biotopes qu'elle semble affectionner, à savoir les larges dépressions inondables à végétation herbacée basse (cliché ci-dessous).



Une avifaune typique de savane abrite la Bécassine géante, le Râle ocellé, et divers passereaux caractéristiques de ces écosystèmes herbacés (tous protégés avec habitat).

*Le Râle ocellé *Micropygia schomburgkii* est un habitant localisé des savanes herbacées hautes et denses. Espèce protégée avec habitat, il présente l'une de ses quelques plus belles populations guyanaises au sein du complexe de la Savane des Pères.*



*Le Bruant *Ammodramus humeralis* est particulièrement fréquent dans la Savane des Pères, ce qui en fait l'un des sites essentiels pour sa conservation en Guyane.*



Originalité floristique du CSG.

Plusieurs dizaines d'espèces de plantes particulièrement rares et localisées en Guyane présentent leurs plus belles populations au sein du CSG. A cet égard, le Centre Spatial Guyanais détient une responsabilité forte pour leur conservation sur le territoire, mais plus particulièrement encore pour 7 espèces dont c'est l'unique localité connue en Guyane, et 5 autres qui sont en fait endémiques de ce périmètre, et connues de là seulement.

Espèces (ou forme) endémiques de Guyane et de la base spatiale.

Axonopus passourae, Poaceae

Graminée endémique du CSG, décrite au début des années 1960. Répartition très mal connue à ce jour, sans doute restreinte aux sections humides des savanes des Pères et de Passoura. Menacée par l'agriculture et l'extension des *Melaleuca*.

Trimezia nov. sp., Iridaceae.

Espèce nouvelle pour la science, découverte initialement sur le site de Roche Lena. La station originelle fut détruite lors de l'ouverture de la travée de vision ouest de Soyuz. Depuis, deux nouvelles localités ont été découvertes, l'une sur la savane Renner, l'autre sur le site Ariane 6. Cette espèce est manifestement endémique des savanes basses plus ou moins arborescentes de la zone centrale de la plaine littorale guyanaise, et connue à ce jour uniquement du CSG.



Trimezia sp. nov., plante en culture issue de la population de Roche Lena.



Trimezia sp. in situ sur la nouvelle localité découverte sur ELA 4, dans les savanes arbustives situées entre la Karouabo et la Malmanoury.

Habenaria nov. spe., Orchidaceae

Petite population très localisée dans la Savane des Pères.

Cyrtopodium cristatum, Orchidaceae.

Cette orchidée terrestre est strictement inféodée aux savanes du CSG en Guyane, où elle habite d'ailleurs un biotope caillouteux sensiblement différent de celui dans lequel on la retrouve au Suriname ou au Guyana. Du fait de la rareté de ce biotope si particulier, seule une douzaine de stations distinctes sont aujourd'hui connues,

et l'ensemble des ± 340 pieds recensés de cette population fait l'objet d'un suivi spécifique. Toutefois, ces plantes sont soumises à une forte concurrence de quelques herbes et lianes (*Scleria cyperina* – Cyperaceae, *Davilla kunthii* – Dilleniaceae, et *Trachypogon spicatus* – Poaceae) particulièrement envahissantes depuis la fin du passage régulier des feux de savanes, et dont le recouvrement nuit à la croissance des orchidées et à l'efficacité des insectes pollinisateurs. Les différences d'habitats constatées entre les populations du Suriname avec celles du CSG font fortement pensé qu'on est en présence d'un taxon original (études en cours).

Ananas ananassoides (Baker) L.B. Smith, Bromeliaceae.

Espèce protégée. Petite population morphologiquement très particulière, et unique au monde, sur la savane-roche Corail, au sein du massif forestier non loin de la RN1.



Espèces exclusives du CSG en Guyane.

Evolvulus filipes Mart., Convolvulaceae.

Petite plante annuelle de la famille des Ipomées, cette espèce est entièrement inféodée les savanes-roches du littoral et à leurs lisières xérophiles. Elle est strictement restreinte au CSG en Guyane où on en connaît des populations sur Roche Lena (en partie détruites lors de l'ouverture de la travée de vision), à Renner et aux abords de Roche Nicolle. Les populations sont globalement fragiles puisque l'espèce est dépendante d'un habitat ne couvrant que de faibles surfaces.

Evolvulus filipes, Roche Lena, CSG. Connue en Guyane uniquement sur le territoire du CSG, à proximité des savanes-roches situées au nord de la route de l'espace.



Eleocharis acutangula (Roxb.) Schult., Cyperaceae.

Espèce nouvellement découverte pour la Guyane, et connue à ce jour uniquement du site de Roche Lena. Cette espèce occupe une dépression ombragée de marais à scirpes de la savane arbustive.

Rynchospora subplumosa C.B. Clarke, Cyperaceae

Plante trouvée sur le pierrier à *Cyrtopodium cristatum* de la piste Agami. Unique station connue de Guyane.

Inflorescence du Rynchospora subplumosa.



Acisanthera hedyotoidea Triana, Melastomataceae

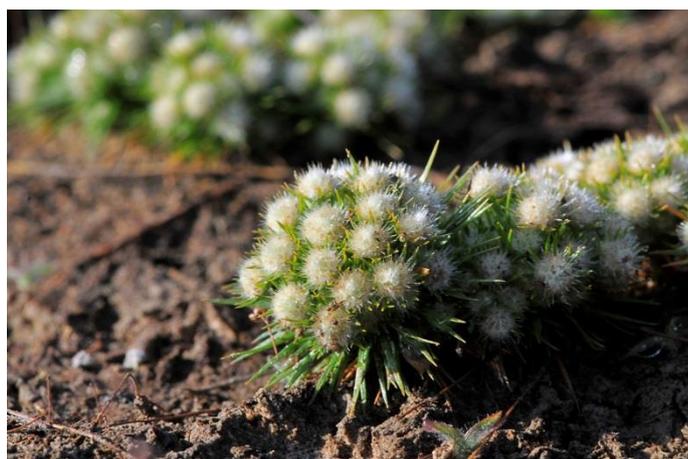
Espèce très nouvellement découverte en Guyane dans la savane du site de ELA4, connue jusqu'alors de rares stations au Brésil (Bahia) et au Venezuela (Apure, ...).

Syngonanthus cuyabensis (Bong.) Giul., Hensold & L.R. Parra, Eriocaulaceae.

Cette famille de petites plantes adaptées aux affleurements sableux est bien représentée au CSG sur certaines savanes : Passoura, Corneille/Hoock, Diane, aérodrome/CT.

Plusieurs espèces très rares en Guyane témoignent de la richesse patrimoniale exceptionnelle de ces faciès, mais parmi celles-ci on retiendra *Syngonanthus cuyabensis* dont la population découverte sur la savane arbustive située entre Centre Technique et l'aérodrome est l'unique localité connue en Guyane.

Syngonanthus cuyabensis, savane de l'aérodrome :
unique localité connue en Guyane.



Veyretia rupicola (Garay) F. Barros, Orchidaceae.

Orchidée terrestre rarissime, unique en Guyane, restreinte aux savanes de pente du CSG (savane Corneille / Passoura) et à proximité du golf.

Veyretia rupicola, savane sur pente de Passoura.



Habenaria amambayensis Schltr., Orchidaceae.

Orchidée terrestre des savanes herbacées hautes inondables en saison des pluies. Unique station guyanaise connue à proximité du golf.



Habenaria amambayensis émergeant au milieu de la savane inondée en saison des pluies ; Kourou, sur l'unique station connue pour cette espèce en Guyane.

Autres espèces extrêmement rares en Guyane, et dont les populations présentes au CSG sont essentielles pour leur préservation durable sur le territoire.

Ci-dessous une sélection de quelques-unes parmi les plus localisées.

Rhynchanthera serrulata (Rich.) DC., Melastomataceae.

Espèce rare en Guyane, connue aujourd'hui de seulement trois stations, l'une à Trou Poissons à Iracoubo, et les deux autres au CSG : savanes du secteur de Roche Lena, et belle population dans une vaste zone de savane à buttes au sein de la savane Corneille.

Xyris spathacea Lanj., Xyridaceae.

Espèce rarissime connue en Guyane française d'une poignée de localités, dont trois au moins au sein du CSG (Corneille, carrière Marius sur la piste Agami, et d'autres affleurements sur sables).

Rhynchospora spruceana C.B. Clarke, Cyperaceae.

Espèce rarissime en Guyane, signalée du CSG et de Sinnamary (Trou Poissons & Roche Corbeau sur la savane Garré). A Corneille elle est fréquente sur les zones où les sables blancs affleurent.

Mesosetum loliiforme (Hochst. ex Steud.) Chase, Poaceae.

Espèce très rare strictement inféodée aux savanes sur sables blancs. Une moitié environ des localités sont situées dans l'enceinte du CSG, l'autre à l'ouest du Sinnamary.

Utricularia nana A. St.-Hil. & Girard, Lentibulariaceae.

Cette minuscule utriculaire n'est signalée de Guyane que par un tout petit nombre de localités réparties dans les savanes littorales. Le CSG en représente une part importante.

Eriosema crinitum (Kunth) G. Don var. *crinitum*, Fabaceae.

Cette espèce est rare et n'est connue, de Matiti à Trou Poissons, que sur un ensemble restreint de sites. Elle est inféodée aux savanes très sèches à végétation lâche se développant souvent sur les sables grossiers de cheniers.

Phyllanthus hyssopifolioides Kunth, Euphorbiaceae.

Espèce rare et localisée, liée aux mares temporaires et les beaux bas-fonds des savanes. Plusieurs stations au CSG.

Cybianthus fulvopulverulentus (Mez) Agostini, Myrsinaceae.

Très rare sur le littoral à la faveur d'affleurements de sables blancs, la plus importante population connue en Guyane se développe sur la savane de Hoock (Corneille) et au sein du cordon forestier attenant.



Palicourea rigida Kunth, Rubiaceae.

En dehors de deux petites populations très menacées à Matiti et à Organabo, la plus grosse population de cette rare espèce liée à des savanes sèches se trouve au sein du CSG dans la savane de Malmanoury (ouest Diane).



Palicourea rigida fleuri en toute fin de saison sèche.