



France



Laboratoire Ecologie, Evolution, Interactions des Systèmes amazoniens | CNRS-UG-IFREMER

RAPPORT D'ACTIVITE 2022

STATION DE RECHERCHE DES NOURAGUES

Sommaire

1. La station de recherche des Nouragues, un bref rappel.....	3
2. Fréquentation 2022	4
3. Valorisation scientifique 2022	5
4. Actualités de l'équipe technique	6
Chantiers	6
Prévention	6
Formations	7
Séminaires / Conférences	8
5. Activités scientifiques	8
Observatoire	8
Projets de recherche	9
6. Médias et réseaux sociaux	14
7. Liens avec la Réserve Naturelle Nationale des Nouragues	14
Protocoles de suivi.....	14
Formation enseignants	15
Médiation scientifique.....	15
Partenariat.....	15
8. Evènements marquants en photo	16
En route pour 2023 !	17

1. La station de recherche des Nouragues, un bref rappel...

Créée en 1986, la station de recherche des Nouragues est située au sein de la réserve naturelle des Nouragues, sur la commune de Régina, à 100 km environ au Sud de Cayenne. On y accède en pirogue par le fleuve Approuague puis la rivière Arataye (entre 3 et 6h de navigation depuis Régina, petit village situé à 2h de route de Cayenne) ou en hélicoptère (30 minutes de vol depuis Cayenne). Elle est constituée de deux camps de travail et de vie (Figure 1) : Pararé situé au bord de la rivière Arataye et Inselberg situé au pied de l'Inselberg des montagnes Balenfois, à 8 km de marche. Pararé a une capacité d'accueil de 20 personnes et Inselberg de 25 personnes. Les deux camps fonctionnent toute l'année. La station fait



partie du réseau ReNSEE (Réseau National des Stations d'Ecologie expérimentale) et de l'infrastructure AnaEE-France (Analyse et Expérimentation sur les Ecosystèmes).

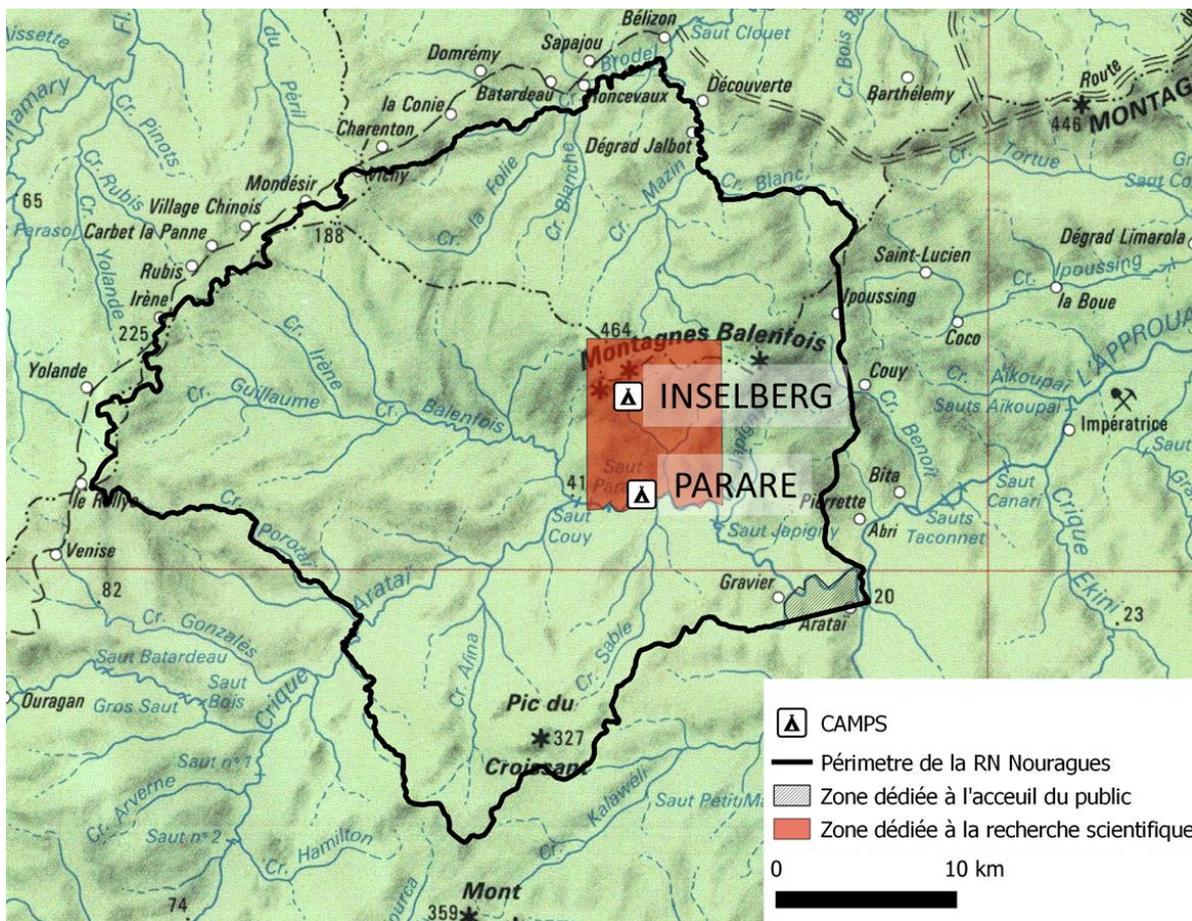


Figure 1 : Localisation de la station de recherche des Nouragues en Guyane Française. Les sites Inselberg et Pararé sont situés dans une zone dédiée à la recherche scientifique. Le camp Aratai, en projet de réhabilitation par la Réserve Naturelle Nationale des Nouragues est quant à lui situé à l'entrée de la réserve dans une zone dédiée à l'accueil du public.



En 2022, la station des Nouragues est gérée par le Laboratoire Ecologie, Evolution et Interaction des Systèmes Amazoniens (LEEISA) dont le directeur est **Vincent GOUJON**. **Marie-Françoise LECANU** prend de nouvelles fonctions en septembre au secrétariat général. **Sophie MENAGER** rejoint l'équipe en septembre pour assurer la gestion financière et administrative de la station (50% de son activité totale). La direction scientifique de la station est assurée par **Jérôme CHAVE**, directeur de recherche au laboratoire Evolution et Diversité Biologique de Toulouse. **Elodie SCHLOESING** rejoint le LEEISA en novembre pour assurer la coordination scientifique de la station. Le fonctionnement technique de la station repose sur une équipe de 6 personnes. Assurée par **Elodie COURTOIS** jusqu'en septembre, la direction technique est reprise par **Nina MARCHAND**. Quatre personnes assurent une présence continue sur les sites pour entretenir le camp et accueillir les chercheurs en toute sécurité : **Wémo BETIAN** et **Bran LEPLAT** techniciens, **Patrick CHATELET** et **Florian JEANNE** assistants ingénieurs. La fin de l'année est marquée par le départ à la retraite de **Wémo BETIAN**. Cette équipe pluridisciplinaire allie des compétences en charpente et construction, électricité, plomberie, logistique, gestion humaine, sécurité, prévention, menuiserie, entretien, maintenance d'appareils de mesure... Un éclectisme nécessaire pour le travail et la vie en site isolé. Le ravitaillement de la station est assuré en pirogue ou en hélicoptère.

2. Fréquentation 2022

En 2022, la fréquentation annuelle a été de 2550 jours/hommes¹ dont 1433 jours/hommes sur le site de Pararé et 1117 jours/hommes sur le site Inselberg. Le détail de la fréquentation journalière est présenté en Figure 2.

EN BREF

35 ROTATIONS DE PIROGUES / 60 ROTATIONS D'HELICOPTERES

2550 HOMMES/JOURS POUR 164 VISITEURS DIFFERENTS

¹ Cette mesure est calculée en additionnant sur l'année pour chaque personne le nombre de jours passés sur la station.

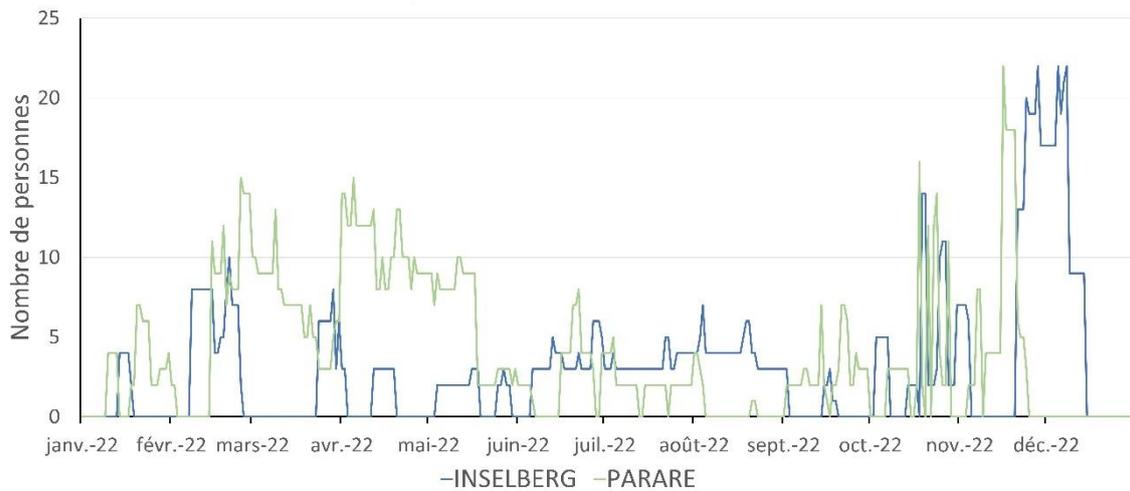


Figure 2 : Fréquentation journalière de la station de recherche des Nouragues en 2022

3. Valorisation scientifique 2022

Au total, 45 articles de recherche ont été publiés en 2022 en lien avec des données issues de travaux menés sur la station des Nouragues. Les disciplines représentées sont la taxonomie, le développement de méthodes en écologie, l'écologie comportementale, l'écologie des communautés, l'écologie fonctionnelle, la génétique, l'écophysiologie, l'épidémiologie, la biochimie, l'évolution et la microbiologie.

4. Actualités de l'équipe technique

Chantiers

Durant l'année 2022, l'équipe technique de la station a continué l'entretien et l'évolution des infrastructures de la station (Figure 3).



Figure 3 : Différents chantiers d'entretien sur les sites. En haut à gauche : pieds de poteaux du carbet laboratoire de Pararé, en haut à droite : chantier d'infrastructure pour l'extraction de la turbine (carbet, pont roulant, etc.), en bas à gauche : nouvelle étagère de rangement carbet stockage Inselberg. En bas à droite : remplacement des anciennes batteries du système solaire d'Inselberg par des batteries sèches, un onduleur et un régulateur. (@ Nina Marchand et Bran Leplat)

Cinq chantiers ont été réalisés avec des volontaires du LEEISA.

Prévention

Plusieurs actions ont été réalisées en 2022 afin d'améliorer l'hygiène et la sécurité sur les camps :

- Mise à jour des extincteurs sur la station des Nouragues.
- Vérification des installations électriques des deux camps.
- Élagage d'arbres sur les camps et layonnage.

- Dépollution des passerelles dangereuses en forêt à Pararé.
- Rénovation des passerelles au camp Pararé (Figure 4)
- Remise aux normes électrique (Figure 5).
- Baisse de la hauteur des panneaux solaires d'Inselberg afin de pouvoir les nettoyer depuis le sol et faciliter le nettoyage (Figure 6).



Figure 4 : Rénovation des passerelles de Pararé (@Bran Leplat)



Figure 5 : Remise aux normes électrique (@Florian Jeanne)



Figure 6 : Baisse de la hauteur des panneaux solaires d'Inselberg (@Nina Marchand)

Un article a été publié dans le bulletin n°55 de Prévention Infos du CNRS intitulé « témoignage d'une unité où la démarche d'évaluation des risques a été particulièrement participative ».

Formations

- Florian JEANNE a renouvelé son habilitation électrique en basse tension.
- Patrick CHATELET a passé l'habilitation électrique BS « chargé d'intervention élémentaire », qui lui permet de remplacer et de dépanner des installations en basse tension.
- Nina MARCHAND a renouvelé sa formation de secouriste SST (sauveteur secouriste du travail) et a suivi la formation de secours aquatique.

- Cinq agents des Nouragues (Bran LEPLAT, Patrick CHATELET, Florian JEANNE, Elodie SCHLOESING et Nina MARCHAND) ont suivi la formation gestion des conflits en milieu isolé organisée par le formateur Yann SONNEK de Reveal Coaching.

Séminaires / Conférences

- Florian JEANNE et Marie-Françoise LECANNU ont participé aux journées du ReNSEE (Réseau National des Stations d'Ecologie expérimentale, Figure 7),



Figure 7 Journées du ReNSEE (@Florian Jeanne)

- Nina MARCHAND a participé au séminaire des assistants de prévention CNRS et présenté les actions de prévention et de sécurité menées aux Nouragues.
- Nina MARCHAND et Patrick CHATELET ont participé aux journées du Labex CEBA à Cayenne.

5. Activités scientifiques

Observatoire

La station des Nouragues continue son investissement comme observatoire des écosystèmes tropicaux avec :

- Des mesures météorologiques en continu sur les 2 sites (Pararé et Inselberg)
- Le suivi sur le long terme des chutes de litières sur le site Inselberg (Jérôme CHAVE)
- Suivi hydrologique de la rivière Arataye à Pararé (installation en 2020 d'un dispositif de suivi de la hauteur d'eau avec l'appui de la DGTM Guyane et de Benoit BURBAN de l'INRA).
- Suivi hydrologique, physico-chimique et géochimique de l'Arataye à Pararé par prélèvements d'eau (Observatoire HYBAM).

- Suivi de l'humidité du sol (projet LECOS) : 10 capteurs à Pararé le long d'un gradient altitudinal (Jérôme CHAVE).
- Suivi de la biodiversité acoustique (projet MONITOR) à Pararé (Jérôme SUEUR).
- Suivi de la dynamique saisonnière de la végétation dans les forêts tropicales par télédétection (projet PHENOBS, Figure 8).
- Projet de fertilisation des sols (FERTIGUYANE)

L'équipe technique contribue à la collecte au long terme des données de ces observatoires sur le terrain.



Figure 8 : Suivi de la dynamique saisonnière de la végétation dans les forêts tropicales par télédétection (@Florian Jeanne)

Projets de recherche

Les nouveaux projets sont mentionnés par *.

ATELE PARC AMAZONIEN*



Figure 9 : Image infrarouge obtenue par la caméra embarquée sur un drone dans le cadre du projet ATELE. (@Vincent Prémel)

Le singe atèle (*Ateles paniscus*) est une espèce protégée pour laquelle le suivi des populations est un défi, les individus passant une majeure partie de leur temps en haute canopée. Ce projet, porté par Hélène DELVAUX (Parc amazonien de Guyane), a pour objectif de tester la faisabilité du suivi de l'espèce par drone équipé d'une caméra infrarouge (détection/discrimination des atèles au sommet de la canopée, Figure 9), d'identifier les

contraintes de la méthode et d'évaluer son applicabilité au territoire du Parc amazonien.

BEYOND A SOCIO-HISTORY*

David DUMOULIN KERVRAN (Université Sorbonne Nouvelle) enquête sur la station des Nouragues dans le cadre de son habilitation à diriger des recherches (HDR). Son travail vise à saisir comment les études en biologie tropicale peuvent être conduites à travers différents types d'ancrage direct dans les forêts tropicales (expéditions, stations biologiques...), s'opposant au modèle de l'aventurier naturaliste pour laisser place à un confinement du travail de terrain digne de normes scientifiques issues des pratiques de laboratoire. Des observations et des entretiens avec des chercheurs ont été réalisés à la station des Nouragues pour illustrer comment, en pratique, un espace isolé fait l'objet d'une accumulation rapide de connaissances scientifiques.

BRAINFOOD-FISHER

Ce projet est porté par Lauren A. O'CONNELL et Marie-Thérèse FISHER (Département de Biologie de l'Université de Stanford). Une population d'une espèce de grenouille, *Ranitomeya variabilis*, utilise différentes stratégies de ponte à Inselberg en réponse à l'évolution des conditions environnementales. Durant trois mois, l'équipe s'est focalisée sur l'étude du développement neuronal et sur le comportement des têtards en période de sécheresse (Figure 10).



Figure 10 : Mosaïque de photos illustrant l'étude de *R. variabilis* à Inselberg. (@Gaëlle Raboisson & Marie-Thérèse Fisher)

CHEMISTRY OF WAR*

Mélanie MCCLURE (LEEISA, CNRS) et ses étudiants cherchent à comprendre comment les papillons du taxon *Ithomiini* se spécialisent et sont distribués au sein de la variabilité des habitats amazoniens (Figure 11). Cette recherche fait notamment le lien entre les facteurs écologiques de ces habitats et la diversité des traits chimiques et visuels des espèces de papillons. Des prélèvements de papillons et de végétaux ont été réalisés à Pararé dans le cadre de cette étude.



Figure 11 : Papillon du taxon *Ithomiini* (@Arlety Roy)

DOPAMICS*



Figure 12 : Mesure d'une feuille d'une espèce de palmier par l'équipe du projet DOPAMICS. (@Elodie Schloesing)

DOPAMICS est un projet porté par Louise BROUSSEAU (IRD) qui se focalise sur l'histoire de la domestication des espèces de palmiers des néotropiques (Figure 12). Le projet vise à retracer l'histoire précolombienne des paysages naturels contemporains, à dissocier les processus évolutifs naturels et anthropiques qui ont façonné la diversité des palmiers et à prévoir l'avenir des populations dans des scénarios de perte de diversité génétique rapide

(par exemple, exploitation forestière sélective, mauvaise adaptation aux conditions futures).

FEMO

Depuis maintenant plus de 10 ans, Eva et Max RINGLER (University of Vienna, Autriche) conduisent des études sur le long terme sur *Allobates femoralis* (Figure 13), une petite espèce de la famille des Dendrobatidae. Ils investissent chaque année le site de Pararé entre les mois de février et avril et analysent en détails les mouvements, les préférences sexuelles et les comportements individuels de cette grenouille.



Figure 13 : *Allobates femoralis*. (@Mélicca Peignier)

FROG POOL



Figure 14 : *Dendrobates tinctorius*. (@Nina Marchand)

Les grenouilles *Dendrobates tinctorius* (Figure 14) transportent leurs têtards fraîchement éclos du site de ponte terrestre vers un milieu aquatique forestier. Les stratégies comportementales et de reproduction sont encore mal connues chez la *Dendrobates tinctorius*. Andrius PASUKONIS (Université de Standford) et son équipe ont pour objectif d'identifier et de comprendre les choix du lieu de dépôt des têtards par le mâle de *D. tinctorius*, ainsi que de savoir si l'agression entre les têtards affecte ou non ce choix.

GUYAFOR

GUYAFOR est un réseau de dispositifs forestiers permanents installés en Guyane française. Il est dédié à l'étude à long terme de la dynamique forestière et de la biodiversité. Il a pour objectifs de comprendre l'organisation structurale et floristique le long de gradients environnementaux et la dynamique forestière à long terme des forêts naturelles et exploitées (Figure 15).



Figure 15 : Tablette de suivi pour GUYAFOR (@Laetitia Proux)

PARADOX OF CARE



Figure 16 : Echantillonnage par écouvillon. (@Lia Schlippe Justica)

Ce projet est dirigé par Bibiana ROJAS (Université de médecine vétérinaire de Vienne, KLIVV, Autriche) mené par Chloé FOUILLOUX avec l'aide de Ria SONNLEITNER et Lia SCHLIPPE JUSTICIA. L'équipe cherche à comprendre la dispersion du champignon aquatique pathogène *Batrachochytrium dendrobatidis* connu sous le nom de "CHYTRID" à travers de multiples espèces d'amphibiens et l'environnement qu'ils occupent (Figure 16). L'objectif à long terme est la conservation des espèces touchées par ce champignon.

PARTICLES*

Pierre TABERLET (Université Grenoble Alpes) étudie la détection des espèces de poissons dans le milieu aquatique à partir de leur ADN, qui est présent dans des débits de cellules isolées ou absorbé sur des particules. Dans l'environnement tropical, la partie absorbée par des particules pourrait être plus importante que dans le milieu tempéré. L'objectif de l'étude est d'évaluer l'importance de la partie adsorbée de l'ADN environnemental dans les rivières tropicales.

PATHOGENES MICROBIENS*



Figure 17 : Matériel utilisé pour le projet PATHOGENES MICROBIENS (@Patrick Chatelet)

La contamination bactérienne de l'eau potable ou de l'eau utilisée pour des activités annexes est une préoccupation majeure en matière de santé environnementale. Ce projet, dirigé par Nathalie PARTHUISOT (chercheuse à l'Université Toulouse III), a pour premier objectif d'évaluer l'abondance relative des séquences d'ADN de pathogènes bactériens présents dans l'eau (Figure 17). Ensuite, les chercheurs s'intéresseront à l'effet d'un gradient d'anthropisation sur la diversité bactérienne et la présence de pathogènes dans l'eau. La station des Nouragues constitue une référence de site non-pollué dans le cadre d'un échantillonnage plus large.

TEAM CAIMANS

Le Caïman gris (*Paleosuchus trigonatus*) est l'un des crocodyliens les moins étudiés au monde en raison de son comportement secret. Depuis 2016, Jérémy LEMAIRE (Université de Vienne) et son équipe étudient la dynamique de la population, le comportement des individus et comment les traces de métaux lourds peuvent impacter l'espèce. Pour cela, ils utilisent la méthode de capture-marquage-recapture et réalisent des prélèvements biologiques (sang et tissus kératinisés) pour quantifier les traces de métaux lourds (Figure 18).



Figure 18 : Pesée d'un juvénile de Caïman de Schneider (@Clément Baudet)

6. Médias et réseaux sociaux

- Un tournage en lien avec la Réserve Naturelle Nationale des Nouragues et la canopée des sciences a été réalisé pour le projet CORACINES. Deux agents CNRS historiques, Wémo et Desmo BETIAN, ont été interviewés sur le terrain par Marie THOBY (Figure 19).
- Le journaliste Clément BAUDET a enregistré une série de podcasts sur la station des Nouragues pour le journal du CNRS.
- Le Twitter de la station a été ouvert en septembre 2022 et compte 1000 abonnés à la fin de l'année. C'est un succès !



Figure 19 : Wémo BETIAN à droite et Desmo BETIAN à gauche. (@Nina Marchand)

7. Liens avec la Réserve Naturelle Nationale des Nouragues



La Réserve Naturelle Nationale (RNN) des Nouragues (<http://www.nouragues.fr/>) est gérée conjointement par l'Office National des Forêt (ONF) et le Groupement d'Etude pour la Protection des Oiseaux de Guyane (GEPOG). Jennifer DEVILLECHABROLLE en est la conservatrice et fait à ce titre partie du conseil scientifique de la station.

Protocoles de suivi

Un des objectifs de la gestion écologique de la RNN des Nouragues est de suivre sur le long terme la dynamique des espèces face aux changements climatiques. Ainsi, plusieurs suivis, menés par les agents de la réserve, prennent place sur la station de recherche :

- Utilisation de la bioacoustique passive comme outil de suivi de la faune sauvage dans le but d'estimer des densités de population chez des espèces d'oiseaux associées aux savanes-roches (extension du projet DARKSOUND)
- Suivi des amphibiens diurnes par méthode de capture-marquage-recapture et détection Présence/absence
- Suivi de la grande faune par la méthode des Indices Kilométriques d'Abondance (IKA)
- Suivi des oiseaux par la participation au STOC EPS (Suivi des Oiseaux Communs par la méthode de points d'écoute).

Formation enseignants

Depuis maintenant trois ans, la RNN des Nouragues organise une formation « Conservation Science et Biodiversité » à destination des enseignants de SVT du secondaire. En 2022, cette formation a eu lieu à Pararé au mois d'octobre.

Médiation scientifique

Une équipe de tournage (Tic-Tac) est venue réaliser des prises de vues et interviews autour de la station CNRS des Nouragues afin de mettre en valeur les métiers associés à la conservation et à la station (Figure 20).



Figure 20 : Tournage par l'équipe Tic-Tac (@Marie Thoby)

Partenariat

En partenariat avec la RNN, le circuit court d'approvisionnement qui avait été mis en place en 2021 pour le ravitaillement de la station a été poursuivi en 2022. Un planning commun de mutualisation des pirogues a été mis en place.

8. Evènements marquants en photo



Figure 21 : Crue exceptionnelle à Pararé (@Bran Leplat)



Figure 22 : Traversée d'une centaine de Cochons bois à Pararé (@Florian Jeanne)

En route pour 2023 !

L'année 2022 a permis la continuité des suivis scientifiques et des partenariats déjà en place, mais également l'accueil de nouveaux projets de recherche. La fin de l'année a été marquée par une évolution de l'équipe administrative, technique et scientifique de la station. Pour l'année à venir, cette équipe poursuivra ses missions d'appui à la recherche, de veille technique et sécurité, ainsi que de valorisation de la station. Plusieurs projets d'infrastructures sont prévus (nouvelle cuisine à Pararé, nouveau carbet « matières dangereuses » à Inselberg, nouveau parc solaire à Inselberg, etc.). L'accent sera également mis sur le renouvellement des outils de communication de la station (par exemple, le site internet). Plusieurs équipes de recherches nationales et internationales ont déjà prévu leur venue à Inselberg ou Pararé en 2023.