

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

ORN - Observatoire radioastronomique de  
Nançay

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Observatoire de Paris – université Paris Sciences  
& Lettres - OBS-PSL

Centre national de la recherche scientifique -  
CNRS

Université d'Orléans

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2023-2024**  
VAGUE D

Rapport publié le 25/03/2024



Au nom du comité d'experts :

Stéphane Guilloteau, Président du comité

Pour le Hcéres :

Stéphane Le Bouler, président par intérim

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts sont signés par les présidents de ces comités et contresignés par le président du Hcéres.

Pour faciliter la lecture du document, les noms employés dans ce rapport pour désigner des fonctions, des métiers ou des responsabilités (expert, chercheur, enseignant-chercheur, professeur, maître de conférences, ingénieur, technicien, directeur, doctorant, etc.) le sont au sens générique et ont une valeur neutre.

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :**

M. Stéphane Guilloteau, CNRS Bordeaux

**Experts :**

M. Gilles Joncas, Université Laval, Québec, Canada

M. Sébastien Maret, CNRS Grenoble (représentant de la section astronomie du CNAP)

M. Nicolas Pillet, CNRS Clermont-Ferrand (représentant du personnel d'appui à la recherche)

## REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Hervé Wozniak

## REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

Mme Fabienne Casoli, Observatoire de Paris-PSL

M. Martin Giard, CNRS

M. Pascal Bonnet, Université d'Orléans

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

- Nom de l'unité d'appui et de recherche : Observatoire Radioastronomique de Nançay
- Acronyme de l'unité d'appui et de recherche : ORN
- Label et numéro actuels : UAR 704
- Composition de l'équipe de direction : M. Stéphane Corbel (directeur), Christophe Taffoureau (directeur adjoint technique) et Philippe Zarka (directeur adjoint scientifique)

## INTRODUCTION

### HISTORIQUE DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES CHERCHEURS

L'Observatoire radioastronomique de Nançay (ORN) est une unité de service et recherche dont la mission est l'opération et le développement des radiotélescopes de Nançay. Créé à l'initiative de l'École normale supérieure (ENS) à la sortie de la Seconde guerre mondiale, il est situé près de Nançay (département du Cher) sur un terrain isolé afin de réduire au maximum les perturbations électromagnétiques. Le terrain appartient toujours à l'ENS. L'ORN est un élément de l'Observatoire de Paris-PSL (et donc de l'université Paris Science & Lettres), une composante de l'Observatoire des sciences de l'univers (OSU) Centre, rattaché à l'université d'Orléans, et une unité d'appui et de recherche du CNRS (UAR 704).

### ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE ET SITUATION DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE DANS L'ENVIRONNEMENT SCIENTIFIQUE DES TUTELLES

L'ORN est situé sur un site isolé de ses tutelles scientifiques (Observatoire de Paris - PSL et OSU Centre) et n'a pas de chercheurs parmi le personnel, hormis le directeur.

### NOMENCLATURE DU HCÉRES ET THÉMATIQUES DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

ST Sciences et technologies  
ST3 – Sciences de la terre et de l'univers

### EFFECTIFS PROPRES DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

Nom de l'employeur	EC	C	PAR
OBS-PSL	0	0	29
CNRS	0	0	11
AUTRES	1	0	0
<b>Total personnels</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>40</b>

## AVIS GLOBAL SUR L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

Le bilan de l'Observatoire radioastronomique de Nançay (ORN, UAR704) est très positif.

L'ORN a mis en place une organisation et un plan de développement qui lui ont permis d'assurer à nouveau le fonctionnement des cinq radiotélescopes du site (NRT – Nançay radiotelescope, station LOFAR – Low frequency array, NenuFAR – New extension in Nançay upgrading LOFAR, NRH – Nançay radioheliograph, et NDA – Nançay decameter array). Ces instruments continuent à soutenir une production scientifique significative et de qualité internationale.

La feuille de route à court et moyen terme est claire. Elle comporte principalement la finalisation de NenuFAR, la mise à niveau pour LOFAR 2.0 et une jouvence significative du système de détection du NRT. Le recentrage des activités de recherche et développement en électronique est un atout pour assurer la réussite de cette stratégie. Toutefois, il conviendra de porter une attention particulière au renouvellement du personnel, afin de s'assurer que les moyens humains restent suffisants, à la fois pour assurer la jouvence et le renouvellement des instruments, mais également pour la logistique indispensable pour la bonne opération des instruments. L'ORN

utilise des compétences très particulières dans certains domaines pour lesquels assurer un transfert d'expertise sera essentiel.

Pour la logistique, il faudra tenir compte des contraintes induites par les spécificités du site, en particulier son isolement géographique. D'autre part, l'exploitation scientifique du site nécessite une vigilance toute particulière en ce qui concerne les aspects de protection contre les interférences radio. Le comité s'inquiète du projet d'implémentation d'une antenne 4G à proximité du site, qui mettrait en péril les observations radioastronomiques. Il conviendra de rechercher en collaboration avec les instances impliquées (collectivité local, opérateurs, instance de régulation) une solution permettant à la fois la préservation du site contre les interférences et un accès satisfaisant des riverains à un réseau mobile.

Concernant les autres parasites, dans un contexte où le spectre radio est de plus en plus utilisé, outre le suivi global actuellement effectué par l'antenne NSA, il serait opportun d'installer une analyse régulière des interférences au niveau de chaque instrument, ainsi que de développer toute technique possible d'excision de ces interférences dans les chaînes de traitement de données.

Le comité encourage aussi l'ORN à poursuivre et développer l'effort de communication interne afin que le personnel soit pleinement informé des objectifs et résultats scientifiques obtenus grâce à son travail.

Considérant la proximité de l'université d'Orléans, il serait très bénéfique que davantage de liens soient tissés entre l'université et l'ORN. Le comité recommande que les deux entités se rencontrent à court terme et plus fréquemment afin de trouver un plus grand nombre de projets collaboratifs tout en bonifiant ceux existants.

# ÉVALUATION DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

## PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT D'ÉVALUATION

Le précédent rapport d'évaluation date de 2018. Les recommandations de ce rapport portaient sur trois volets : les activités de recherche, l'organisation et la vie de l'unité, et ses perspectives scientifiques à cinq ans.

Concernant les activités de recherche, le rapport recommandait que les « actions de diffusion des connaissances soient renforcées dans une perspective de meilleure visibilité internationale ». Cette recommandation a été prise en compte, avec un nombre important de communiqués de presse et de visites du public, ainsi que par la création d'une nouvelle commission communication à l'ORN en 2022. Le rapport recommandait également « un renforcement de l'accueil d'étudiants d'Orléans et de Bourges » en développant en particulier des stages d'ingénieurs autour des activités de R&D. Cette recommandation se heurte au faible nombre d'habilitations à diriger des recherches (HDR) à l'ORN, qui limite le nombre d'étudiants en thèse sur le site, ainsi qu'au peu de liens existants entre l'ORN et l'université d'Orléans. La recommandation d'accueil de stages d'ingénieurs de longue durée (6 mois) ne semble pas avoir été suivie d'effet. Enfin, le rapport recommandait « que la politique d'incitation de la direction pour la participation à des conférences internationales ainsi que des visites de laboratoire » soit poursuivie. La direction de l'ORN a effectivement poursuivi cette politique, mais elle note toutefois un succès limité.

Concernant l'organisation de la vie de l'unité, le rapport précédent recommandait de « revoir le mode de désignation des responsables des services », qui « devront être nommés et dotés d'une lettre de mission », de « mettre en place une articulation entre ces responsables et le directeur technique », et de « renforcer la communication interne afin que les décisions stratégiques soient explicitées et comprises ». Ces recommandations n'ont été que partiellement prises en compte, les responsables de services étant toujours proposés par les équipes à la direction, qui les nomme.

Enfin, concernant les perspectives de l'unité, le rapport précédent recommandait que soit mise en place une réflexion sur les « nécessaires arbitrages [...] entre développements, opérations et maintenance afin d'adapter la charge aux priorités scientifiques ». Il recommandait également le développement « des activités en R&D qui jouent clairement un rôle moteur dans la construction de la radioastronomie en France ». Ces recommandations ont été suivies, un équilibre semblant maintenant avoir été trouvé entre l'exploitation des instruments historiques (NRT et NRH), et le développement de nouveaux instruments (LOFAR et NenuFAR). Ce dernier instrument participe à la préparation de la communauté radioastronomique française à l'arrivée de SKA (Square kilometer array). Cependant, les activités en R&D directement liées à SKA restent limitées.

## APPROPRIATION DES OBJECTIFS SCIENTIFIQUES ET DES OUTILS D'ANIMATION DE L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

L'ORN est chargé de mettre à disposition de la communauté scientifique des instruments d'observation astronomiques (radiotélescopes) couvrant la partie basse du spectre électromagnétique (environ 10 MHz à 3,5 GHz). À cet effet, il est responsable de l'entretien du site, de l'opération de cinq radiotélescopes, de leur jouvence et de leur développement.

En ce qui concerne l'utilisation scientifique des radiotélescopes, l'ORN s'appuie sur plusieurs méthodes pour sélectionner les projets auxquels les instruments sont consacrés. Une large fraction du temps d'observation est dévolue à la participation à des consortiums nationaux ou (majoritairement) internationaux pour des projets pluriannuels de longue durée. Une fraction plus modeste (20 % environ) est attribuée sur appels à projets, sélectionnés par un comité de programme composé d'experts internationaux. Par ailleurs, le directeur de l'ORN (ou par délégation les responsables d'instruments) conserve toute discrétion lui permettant de sélectionner des projets scientifiques, et en particulier de réagir en cas d'évènement astrophysique imprévisible.

En outre, l'ORN met à disposition de toute la communauté des bases de données rassemblant les produits d'observations effectuées avec ses télescopes, avec accès ouvert après éventuellement une période propriétaire.

## BILAN DE L'ACTIVITÉ SCIENTIFIQUE

La production scientifique issue des télescopes de l'ORN couvre un vaste spectre de problèmes physiques et astrophysiques. Le volume et la qualité de cette production sont tout à fait au niveau des observatoires internationaux.

Elle s'inscrit principalement dans des travaux de longue haleine, par le suivi de longue durée de l'émission radio de sources astronomiques (pulsars, Jupiter et ses satellites), ou la construction de catalogues de sources (galaxies de l'univers local) nécessaires aux analyses statistiques. L'essentiel des travaux est fait dans un contexte international, soit en raison de la nature même des instruments (station LOFAR FR606 par exemple), ou par l'implication d'équipes extérieures dans les analyses. Tous les instruments sont productifs, tant les instruments historiques (radiotélescope décimétrique NRT, le réseau décamétrique NDA, et le radiohéliographe NRH), que les instruments les plus récents (station LOFAR FR606 et instrument NenuFAR). Ce dernier, encore en phase de construction, a produit ses premiers résultats scientifiques, validant en particulier le mode opératoire spécifique pour la détection des pulsars.

Parmi les résultats originaux, le chronométrage des pulsars effectué avec le NRT, élément essentiel du réseau européen EPTA (European pulsar timing array), a conduit à deux résultats majeurs concernant la relativité générale et la détection du fond cosmologique d'ondes gravitationnelles, provenant de la fusion de trous noirs géants. Le NRT contribue à 70 % des données européennes.

La découverte de l'émission radio décamétrique liée à Ganymède avec le NDA montre l'intérêt des études de longue durée et de l'exploitation des archives.

L'utilisation de la raie de l'hydrogène HI à 21 cm avec le NRT est aussi un moyen unique d'observer les galaxies proches très difficiles à observer dans le domaine visible, comme les galaxies à faible brillance de surface ou les galaxies situées derrière le plan de notre galaxie. La spectroscopie permettant l'étude de la dynamique de ces galaxies, ces études sont essentielles pour l'inventaire de la matière noire dans tous les types de galaxies.

L'ORN est aussi souvent l'un des seuls (voire le seul) observatoires au monde capable de suivre régulièrement l'activité solaire (avec le radiohéliographe NRH, ORFEES, le NDA et NenuFAR), mais aussi de répondre au besoin de suivi de phénomènes variables, comme la caractérisation de l'activité de dégazage des comètes, ou les masers astrophysiques dans les raies du radical OH avec le NRT. La complémentarité entre le suivi régulier du radiohéliographe et les sondes spatiales dédiées à l'observation du Soleil actuellement en fonctionnement est un aspect unique. Cette complémentarité est soutenue par l'Institut national des sciences de l'univers du CNRS (Insu) et le Centre national des études spatiales (Cnes).

En appui à l'affirmation d'une saine productivité, le comité a retenu que NenuFAR a permis la publication de 12 articles depuis 2019 et que les observations solaires ont produit 63 publications en six ans. Au total, l'ORN est associé à 265 articles pour la période couverte par cette évaluation. Un fait digne de mention est que la pression (rapport du nombre de programmes d'observation soumis sur le nombre de programmes acceptés) sur l'utilisation des télescopes en mode autonome est saine : 1 à 3 selon la saison pour le NRT et 1,5 à 2 pour NenuFAR.

## RÉALITÉ ET QUALITÉ DE L'ANIMATION SCIENTIFIQUE

L'isolement du site et l'absence de chercheurs dans l'unité rendent l'animation scientifique très largement dépendante de l'Observatoire de Paris et des utilisateurs des télescopes.

Les choix des programmes d'observation sur les télescopes NRT et NenuFAR sont effectués par des comités de programmes mis en place par l'ORN pour le NRT et NenuFAR. La station FR66 de LOFAR fonctionne à ce jour majoritairement au sein du réseau international de 52 stations, et les projets d'observation sont sélectionnés par le consortium. Seul le fonctionnement en mode autonome (« stand-alone »), qui représente environ 20 % du temps total, est contrôlé par l'ORN. Les autres instruments (NDA et NRH) sont entièrement dédiés au suivi régulier du Soleil ou de Jupiter. Les projets scientifiques du NRT et de NenuFAR sont dominés par des grands projets, établis par des consortiums nationaux ou internationaux. Les observations étant effectuées en mode « service », sans présence des scientifiques demandeurs, le personnel de la station n'a que peu de contacts directs avec les scientifiques utilisateurs.

Des présentations sur place des enjeux et progrès des différents grands projets auprès du personnel de l'ORN permettraient une meilleure appropriation des objectifs et une meilleure compréhension des choix stratégiques concernant les activités à développer. Des séminaires scientifiques à destination du personnel de l'ORN étaient organisés sur une base mensuelle avant l'épidémie de Covid. Après l'épidémie, ces séminaires se sont espacés. Les personnels ont la possibilité d'assister, à distance, aux séminaires de l'observatoire de Paris, mais ces séminaires sont très spécialisés et ne remplacent donc pas les séminaires de l'ORN plus généraux.

Les activités de diffusion des connaissances de l'ORN sont remarquables. L'ORN diffuse régulièrement des communiqués de presse via le site web de l'observatoire de Paris, et publie également des articles dans des journaux de vulgarisation scientifique (p. ex., L'Astronomie). Des conférences grand public sont également organisées en lien avec le « Pôle des Étoiles », sur le site de l'observatoire. Ce dernier est un des sites touristiques les plus visités du département.

## PERTINENCE ET QUALITÉ DES SERVICES TECHNIQUES COMMUNS ET PLATEFORMES

La période précédente a permis de consolider le fonctionnement des télescopes, en assurant une jouvence des instruments anciens ainsi que la mise en opération progressive de NenuFAR.

La localisation particulière de l'ORN sur un site isolé induit des besoins techniques et budgétaires très particuliers. Contrairement à la plupart des UAR, l'ORN est responsable de l'entretien du site et de la maintenance des bâtiments. Ces activités sont effectuées par les personnels de l'ORN. Tenant compte de l'augmentation des coûts de l'énergie, l'ORN a entrepris une rénovation adaptée des bâtiments (pour la plupart très anciens) fort opportune.

Les techniques radio-fréquence, l'électronique analogique et digitale sont fondamentales pour tous les télescopes, ainsi que les techniques numériques pour l'acquisition et le traitement des données. Cela est particulièrement vrai pour NenuFAR, la station LOFAR FR606 et le réseau décimétrique qui sont des instruments fixes dépendant uniquement de méthodes électroniques ou numériques pour l'orientation de leur direction de visée.

Mais les autres télescopes ont des composants mobiles et utilisent d'autres techniques très variées qui requièrent donc un spectre de compétences assez large. Le NRT par exemple comporte de nombreux éléments mécaniques, fixes ou mobiles, mais aussi des éléments hydrauliques pour le chariot focal, de la cryogénie pour les récepteurs, ainsi que des composantes relevant du génie civil comme la bande de roulement de ce chariot. De même, le radio-héliographe, avec ses antennes orientables, demande un suivi en maintenance adapté (peinture, graissage, etc.).

Compte tenu de l'opération quasi-continue des télescopes, il est aussi indispensable d'assurer une réactivité en cas de panne. Ces activités sont actuellement couvertes par le personnel de la station. Conserver certaines compétences spécifiques sur place (par exemple, le câblage) est important.

Tous les instruments étant très sensibles, le suivi régulier des perturbations électromagnétiques extérieures (ou générées *in situ*) constitue une charge permanente. Cela inclut le suivi administratif de la zone protégée autour du site, qui requiert une expertise technique spécifique et des interactions avec les instances de régulation du spectre électromagnétique (p. ex., l'Agence nationale des fréquences – ANFR –, auxquelles l'ORN contribue directement).

L'ensemble des activités est couvert par le personnel actuel, 40 personnes au total, distribué en quatre équipes : électronique, informatique, logistique et administration. Ce personnel est en forte diminution par rapport à 2017 (8 agents en moins durant la période), en raison de départs en retraite non remplacés. L'équipe électronique (analogique et digitale) est forte de quinze personnes. L'équipe informatique, qui couvre toutes les activités du contrôle temps réel à la gestion des bases de données, comporte huit personnes. Douze personnes sont affectées à l'équipe logistique (mécanique, hydraulique, cryogénie, entretien du site, ...). L'administration, associée à la direction, comprend cinq personnes.

L'organisation du travail se fait par des réunions des chefs d'équipes avec la direction tous les quatre mois (dites « journées planning ») pour l'établissement d'une planification prévisionnelle globale. L'exécution de ce planning est ensuite gérée usuellement en interne par chaque équipe grâce à une réunion interne tous les quinze jours. À ces réunions régulières, s'ajoutent les réunions du conseil d'unité (trois par an en moyenne). D'autre part, sur un site aussi isolé et étendu, avec une telle diversité d'instruments et de métiers, le repas du midi représente un élément important de communication et de convivialité, en particulier pour l'équipe logistique qui doit assurer le bon fonctionnement de tous les télescopes et services et réagir aux imprévus.

L'organisation actuelle des services techniques permet de couvrir l'ensemble du spectre nécessaire au bon fonctionnement de l'ORN et cela se retrouve dans l'excellence de la production scientifique du site. La baisse des effectifs sur la période, même si elle a été contenue en comparaison à d'autres structures de l'Observatoire de Paris-PSL, a un impact réel sur la capacité des agents à remplir l'intégralité de leurs missions. À titre d'exemple, le support informatique pour le NRT est assuré par un directeur de recherche CNRS et un ingénieur en CDD. Ainsi les tâches auparavant affectées aux personnels étant partis en retraite se retrouvent déportés sur le personnel restant. Cela a pour effet un morcellement du temps de travail des agents entre leurs différentes missions et menace à moyen terme les capacités de l'ORN à maintenir une R&D adaptée aux évolutions rapides des technologies.

## PERTINENCE DE LA TRAJECTOIRE, COMPLÉMENTARITÉ / INSERTION PAR RAPPORT AUX AUTRES UNITÉS D'APPUI ET DE RECHERCHE DANS LES INFRASTRUCTURES NATIONALES ET INTERNATIONALES

Conformément à la stratégie scientifique établie en concertation avec ses tutelles, les objectifs à court et moyen terme de l'ORN sont fortement centrés sur l'achèvement de NenuFAR et son insertion dans LOFAR 2.0.

Au-delà des composants électroniques, la composante logicielle de ces instruments devient de plus en plus importante, et les développements effectués dans ce domaine pour NenuFAR et LOFAR se placent dans la logique de préparation à SKA (en particulier le couplage NenuFAR – LOFAR). Ce raccordement à LOFAR fonctionne techniquement, les accords de partage de temps restant à signer avec le consortium LOFAR. Toutefois, ce couplage ne prend tout son sens qu'en assurant la compatibilité avec LOFAR 2.0, ainsi que la capacité de NenuFAR à opérer deux faisceaux simultanément. Les développements pour ce mode double-faisceau de NenuFAR sont donc logiquement prioritaires.

NenuFAR et LOFAR peuvent apporter aux scientifiques une expertise unique pour la gestion et l'analyse de données qui seront issues de SKA. Il serait judicieux de pouvoir utiliser les leçons tirées de leur exploitation pour optimiser le fonctionnement de SKA, et de garder donc un lien étroit avec le consortium « Maison SKA-France » et SKAO (SKA observatory) dans ce domaine. Notons qu'à part cette expertise de nature plutôt opérationnelle en tant que précurseurs reconnus de SKA, l'ORN ne joue plus de rôle direct dans la construction de SKA.

En ce qui concerne le NRT, dont l'opération se projette dans le contexte des pulsars à l'horizon 2030 au minimum, le plan s'oriente naturellement vers une numérisation accrue des systèmes de détection (incluant la capacité de filtrer numériquement les parasites). La maintenance mécanique reste un sujet de préoccupations au vu de l'âge de l'instrument, et de l'entretien que nécessite sa structure métallique.

Les autres télescopes (NDA, NRH et observations radio pour FEDOME – Fédération des données de météorologie de l'espace — et l'étude des éruptions solaires – ORFEES – Observations radiospectrographiques) sont des compléments essentiels de missions spatiales en cours (Solar Orbiter, Parker solar probe, Juice - Jupiter icy moons explorer). La rénovation du NRH (qui comporte une partie mécanique) est en cours d'achèvement. L'électronique du spectrographe ORFEES devient obsolète et doit être remplacée. La rénovation de l'électronique du NDA est en cours.

Le caractère essentiel de l'archivage et des outils d'accès aux archives est bien perçu par l'ORN pour tous ses télescopes. Bien que l'ORN ait montré des réalisations remarquables témoignant de son expertise, par exemple la salle de contrôle virtuelle de NenuFAR, le comité n'a toutefois pas pu évaluer l'adéquation des moyens humains à cet effet. Compte tenu des évolutions rapides des outils et technologies disponibles, et au vu d'activités similaires dans de nombreux domaines de l'astrophysique en particulier au sein de l'Observatoire de Paris-PSL, il semble important que les développements dans ces domaines ne se fassent pas de manière isolée, tout en gardant les besoins spécifiques de l'ORN en priorité.

L'affiliation de l'ORN à l'OSU Centre lui permet de bénéficier des initiatives régionales de soutien à la recherche, mais peu de liens concrets sont en place avec l'université d'Orléans.

## RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ D'APPUI ET DE RECHERCHE

Les choix stratégiques effectués dans l'exercice passé ont prouvé leur efficacité en termes de retombées scientifiques. La mise en œuvre des actions résultant de ces choix rencontre toutefois quelques difficultés. Ces choix ne sont cependant pas toujours compris ou acceptés par le personnel, ce qui peut conduire à une inefficacité dans la réalisation des travaux nécessaires, une ambiance de travail dégradée, voire à un mal-être des personnels.

Le mode actuel d'organisation des équipes, avec des responsables élus par les équipes et validés par la direction, ne donne pas à ces responsables la légitimité requise pour guider tous les travaux nécessaires. Le comité précédent avait recommandé que les responsables d'équipe soient désignés par la direction, et qu'une lettre de mission faisant référence pour l'arbitrage des tâches leur soit fournie. Le comité renouvelle cette recommandation.

Une politique pro-active de diffusion interne des orientations scientifiques serait bénéfique. Ces actions de diffusions devraient impliquer les chercheurs des tutelles (Observatoire de Paris-PSL principalement) et les utilisateurs. Elles limiteraient le risque d'isolement inhérent au fonctionnement de l'ORN, et contribueraient à une meilleure intégration du personnel. Parmi ces actions, les séminaires à destination des personnels qui avaient lieu régulièrement avant la période du Covid, pourraient être relancés. Le comité encourage la direction et les

tutelles à communiquer plus en profondeur sur les choix stratégiques faits à l'ORN et leurs implications sur le travail des agents.

L'équilibre entre opération, maintenance, jouvence et développements devra continuer à être ajusté de manière continue et expliqué au personnel.

Les priorités à court terme sont clairement établies. Pour NenuFAR, il faut achever au plus vite le développement du mode à deux faisceaux, afin de permettre l'insertion quasi-permanente au sein de LOFAR 2.0, en s'appuyant sur les expertises des équipes d'électronique et d'informatique. Il faudra aussi veiller à maintenir un niveau de personnel suffisant pour assurer l'entretien des instruments historiques (NRT, NRH et NDA), qui continuent à fournir des résultats de tout premier plan, mais aussi pour l'informatique qui joue un rôle de plus en plus important dans la gestion des instruments et crucial avec le développement des archives.

L'audit externe réalisé pour l'équipe électronique avait conclu à une nécessité pour la R&D de cette équipe de se recentrer sur les instruments du site. Le bénéfice de la mise en œuvre de cette recommandation est manifeste, et c'est une direction qu'il conviendra de poursuivre.

Au-delà des activités prioritaires définies, il est important de garder une veille technologique afin de préserver une expertise technique variée sur le moyen et long terme. L'ORN peut avoir intérêt à participer plus activement à des actions de R&D conjointes avec d'autres entités, soit au sein de l'Observatoire de Paris-PSL, soit de l'OSU Centre (en particulier avec le Laboratoire de physique et de chimie de l'environnement et de l'espace – LPC2E). Un contact accru avec l'université d'Orléans, par l'intermédiaire de stages d'ingénieurs éventuellement co-encadrés, pourrait aussi être utile à cet effet. L'établissement de contacts plus effectifs avec l'OSU Centre serait bénéfique, en particulier mais sans exclusivité, dans les domaines micro-électronique ou informatique, par exemple sous la forme de stages ou thèses co-encadrés permettant de développer des interactions entre les personnels des deux entités. De même, il faut poursuivre la politique d'encouragement des personnels à assister à des conférences nationales et internationales.

Maintenir un équilibre entre jouvence, maintenance et R&D ne pourra se faire sans arbitrage sur les instruments ou sans recrutement pour renforcer la capacité support du site, car cela conduirait à un morcellement trop important des activités du personnel. Compte tenu des départs en retraite prévisibles au sein du personnel, il conviendra donc d'établir au plus tôt un schéma stratégique de remplacement, afin d'éviter la perte de compétences critiques à relativement courte échéance.

L'isolement du site impose des conditions particulières en termes de compétences indispensables, mais aussi de gestion budgétaire. Ces spécificités sont parfois en contradiction avec les positions génériques de gestion des tutelles. Compte tenu des départs en retraite prévisibles au sein du personnel, il est indispensable d'établir au plus tôt un schéma stratégique de remplacement, afin d'éviter la perte de compétences critiques à relativement courte échéance. Dans ce contexte, il est important de réaliser que le recours à des prestataires de service ou de la sous-traitance s'avère parfois impossible compte tenu de l'isolement du site et de la vigilance requise pour limiter les interférences radio.

L'exploitation scientifique du site nécessite une protection maximale contre les interférences radio, à l'image, toutes proportions gardées, de la Zone de silence radio des États-Unis autour de l'Observatoire radioastronomique de Green Bank. Le projet d'implémentation d'une antenne 4G à proximité du site, qui mettrait définitivement en péril les observations radioastronomiques, inquiète tout particulièrement le comité. Le comité recommande de poursuivre la préservation de la zone de silence radio en collaboration avec les collectivités locales et les opérateurs de téléphonie mobile afin de dégager une solution acceptable pour l'ORN et les utilisateurs locaux des réseaux de téléphonie mobile. Concernant les autres parasites, le comité juge opportun d'installer au niveau des instruments, une analyse régulière du niveau d'interférences dans les données, ainsi que de développer toute technique possible de suppression de ces interférences dans les chaînes de traitement de données.

## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATE

**Début :** 07 novembre 2023 à 08h00

**Fin :** 07 novembre 2023 à 18h00

**Entretiens réalisés : en présentiel**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

08:45 -- 09:00 Huit-clos préparatoire du comité

09:00 -- 09:15 Introduction du processus par H. Wozniak, conseiller scientifique du HCERES

09:15 -- 10:15 Présentation générale de l'unité, du bilan de ses activités et de l'évolution prévue par S. Corbel, Directeur de l'ORN

10:15 -- 10:45 Présentation de NenuFAR, par Cédric Viou (responsable technique) et Philippe Zarka (responsable scientifique)

Pause café

11:00 -- 11:30 Présentation du NRT, par Gilles Theureau, en distanciel (au nom de Bruno da Silva et Ismael Cognard, empêchés)

11:30 -- 12:30 Huis-clos avec les personnels d'appui à la recherche

12:30 -- 14:00 Déjeuner en huit-clos du comité

14:00 -- 14:30 Huis-clos avec les responsables d'équipes

14:30 -- 15:30 Huis-clos avec les représentants des tutelles

15:30 -- 17:00 Visites des installations en présence de la direction (S. Corbel, P. Zarka et C. Taffoureau)

17:00 -- 18:00 Huis-clos avec la direction

18:00 -- 18:30 Huit-clos du comité

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

**Arnaud TOURIN**

Vice-président recherche, sciences et société

---

+33 1 80 48 59 13  
[arnaud.tourin@psl.eu](mailto:arnaud.tourin@psl.eu)

M. Eric SAINT-AMAN  
Directeur  
Département d'évaluation de la recherche  
HCÉRES

Paris, le 4 mars 2024

**Référence : DER-PUR250024145 - ORN - Observatoire radioastronomique de Nançay**

Monsieur le Directeur,

Les tutelles de l'unité ORN (Observatoire radioastronomique de Nançay) remercient l'ensemble des experts du Comité pour leur travail d'évaluation et la qualité de leur rapport.

Vous trouverez ci-joint une observation de portée générale formulée par l'Observatoire de Paris-PSL.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Directeur, mes salutations les plus cordiales.



Arnaud TOURIN

Paris, le 29 février 2024

**Objet** : Observations de portée générale - **DER-PUR250024145- ORN – Observatoire Radioastronomique de Nançay**

La Présidence

Madame, Monsieur,

L'Observatoire de Paris PSL et l'ORN ont pris connaissance du rapport d'évaluation de l'Unité d'Appui à la Recherche ORN – Observatoire Radioastronomique de Nançay.

Référence : PDT/FC/CD  
n° 2024- 14

Ce rapport a été lu avec attention par la direction de l'unité, le vice-président du Conseil scientifique et par moi-même.

Nous adressons nos remerciements au comité HCERES pour la qualité du rapport.

Nous voudrions formuler une seule observation de portée générale, mais elle est essentielle. Le comité de visite à la fin de son rapport rappelle l'importance de la protection maximale du site contre les interférences radio, et s'inquiète d'un projet d'implémentation d'une antenne 4G à proximité du site. Cette inquiétude est aussi la nôtre, elle partagée par la direction de l'ORN et toutes les tutelles, et suivie de très près au MESR, ministère affectataire de la zone de servitude.

---

Recherche

---

Formation

---

Culture scientifique

Pour autant, il ne suffit pas d'expliquer aux habitants, aux collectivités locales, à la presse et aux opérateurs de téléphonie mobile la nécessité de cette zone de silence radio; bien sûr, ces explications ont été données à de nombreuses reprises mais il faut trouver un moyen de répondre en particulier aux problématiques de sécurité qui ont été largement mises en avant dans les media locaux et nationaux, et relayées par les élus du territoire (maire, sénateur, président du conseil régional...).

Pour sécuriser l'avenir du site, l'ORN ne peut pas se positionner dans un conflit permanent avec les citoyens environnants, avec le risque de se faire imposer tout de même une « solution » sur laquelle les radioastronomes n'auraient eu aucune prise. Un travail de recherche d'une solution de compromis a donc été entrepris sous l'égide de l'ANFR, de la DGE et de la préfecture du Cher, impliquant l'ARCEP et l'opérateur Orange, ainsi que l'ORN. Ce travail complexe est en cours et on espère qu'il aboutira d'ici la fin 2024 à une solution avec un impact minimal sur les observations, en attendant le passage généralisé à la 5G qui devrait être moins dommageable aux programmes d'observations menés à l'ORN.

Je vous prie de recevoir, Madame, Monsieur, l'expression de ma considération distinguée.

La Présidente de l'Observatoire de Paris



Fabienne Casoli

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des coordinations territoriales  
Évaluation des établissements  
Évaluation de la recherche  
Évaluation des écoles doctorales  
Évaluation des formations  
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T.33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

