

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

SONDRA - Supelec ONERA NUS DSO Research Alliance

SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

CentraleSupélec / Université Paris Saclay

Office national d'études et de recherches aérospatiales – ONERA

DSO National Laboratories

National University of Singapore - NUS

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025
VAGUE E

Rapport publié le 07/04/2025



Au nom du comité d'experts :

Philippe Bolon, 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. Philippe Bolon, Université Savoie-Mont-Blanc (professeur émérite)

Expert : M. Stéphane Méric, INSA Rennes

REPRÉSENTANT DU HCÉRES

M. Nicolas Dobigeon

REPRÉSENTANTS DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES TUTELLES DE L'UNITÉ DE RECHERCHE

M. Paul-Henry Cournède, CentraleSupélec

M. Riad Haidar, ONERA

CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Supelec ONERA NUS DSO Research Alliance
- Acronyme : SONDRRA
- Label et numéro : 201522219R (N° RNSR)
- Composition de l'équipe de direction : M. Stéphane Saillant (Directeur), M. Régis Guinvarc'h (Technical Manager)

PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et technologies

ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication – STIC

THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

SONDRRA mène des activités de recherches exploratoires dans le domaine du radar, tout en gardant en vue les applications opérationnelles. La singularité de l'unité est caractérisée par son objet d'étude extrêmement resserré (le radar). Au 31.12.2023, l'unité comprend un personnel permanent dédié à l'administration et dix personnels de recherche répartis en trois équipes de tailles inégales : Physique et Modélisation (PM, sept permanents dont un IR affecté recherche, 4.4 ETP) ; Nouveaux Concepts et traitement du signal (NC, deux permanents, 1.5 ETP) ; Nouvelle Génération de Systèmes Électroniques Complexes (NGH, un permanent, 0.1 ETP).

HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

En 2004, l'École supérieure d'électricité, Supélec, et l'Office national d'études et de recherches aérospatiales, ONERA (centre de recherche français en aéronautique et spatial pour la défense et le civil) s'associent avec l'Université nationale de Singapour, NUS (National University of Singapore) et l'Agence singapourienne des sciences et technologies de la défense, DSTA (Defence Science and Technology Agency) pour créer un laboratoire commun baptisé SONDRRA, selon l'acronyme anglais de « Supélec ONERA NUS DSTA Research Alliance ».

En 2010, la DSTA est remplacée par DSO (Defence Science Organization Research Laboratories). En 2015, Supélec fusionne avec l'École Centrale de Paris pour former l'école CentraleSupélec. Le nom de l'unité reste inchangé : SONDRRA pour CentraleSupélec **ONERA NUS DSO Research Alliance**.

L'unité est hébergée dans les locaux de CentraleSupélec installée depuis 2017 à Gif-sur-Yvette sur le campus de Paris-Saclay. Actuellement, l'unité est provisoirement déplacée dans des locaux externes jusqu'en 2026 en raison de travaux de rénovation entamés en 2023.

La mission de l'unité consiste à 1/ entretenir une équipe de recherche menant des travaux exploratoires non classifiés tout en gardant en vue les applications opérationnelles, reprises par ONERA et DSO, 2/ encourager des collaborations croisées et des échanges entre les quatre partenaires, 3/ ouvrir des réseaux de recherche à d'autres établissements de recherche français et européens, 4/ établir une forte présence dans la communauté scientifique internationale à travers des publications de haut niveau scientifique, des séminaires et des ateliers.

Dans son fonctionnement, l'unité présente quelques particularités voire singularités. L'organe directeur est un Conseil d'Administration (Advisory Board), qui détermine les orientations scientifiques et nomme le directeur. La composition de ce conseil n'est pas fournie. La mise en œuvre opérationnelle est pilotée par un comité exécutif composé pour moitié de personnels de la partie singapourienne et pour moitié de personnels de la partie française. La quasi-totalité des ressources financières provient de deux contrats avec le partenaire singapourien, l'un portant sur les thèses, l'autre sur les permanents et post-docs, renégociés avec une périodicité relativement courte (deux à quatre ans).

ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Par construction, l'unité est placée à l'interface de quatre organismes (CentraleSupélec, ONERA, NUS et DSO) et doit favoriser la coopération entre ceux-ci.

L'unité n'est pas structurellement intégrée dans une organisation de coordination de la recherche. Au fil des années, ses membres ont cependant tissé des liens étroits avec plusieurs laboratoires du campus de Paris-Saclay, tels que L2S, GeePs ou LEME. Ces liens sont formalisés essentiellement par des encadrements de thèse.

EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2023

Catégories de personnel	Effectifs
Professeurs et assimilés	0
Maîtres de conférences et assimilés	0
Directeurs de recherche et assimilés	1
Chargés de recherche et assimilés	3
Personnels d'appui à la recherche	2
Enseignants-chercheurs et chercheurs et assimilés (contrat de droit public)	5
Sous-total personnels permanents en activité	11
Personnels d'appui non permanents	0
Post-doctorants	1
Doctorants	12
Sous-total personnels non permanents en activité	13
Total personnels	24

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2023. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Nom de l'employeur	EC	EC (contrat de droit public)	C	PAR
ONERA	0	0	4	0
CentraleSupélec	0	5	0	2
Total personnels	0	5	4	2

AVIS GLOBAL

SONDRA est une unité de recherche de petite taille qui concentre ses forces sur un objet d'étude bien ciblé, le radar, en mobilisant des spécialistes de la physique et du traitement du signal.

L'unité répond aux objectifs assignés par ses tutelles françaises (CentraleSupélec, ONERA) et singapouriennes (NUS, DSO) qui sont d'effectuer des recherches dans des domaines innovants, de renforcer les collaborations entre les partenaires, de mener des actions en coopération avec des laboratoires français ou européens et d'être présents dans la communauté scientifique.

Les objectifs scientifiques sont clairs. La qualité des travaux et des publications est excellente et reconnue internationalement. Les membres de l'unité publient au meilleur niveau dans les revues et conférences du cœur de métier, ainsi que dans les revues de référence des domaines d'application toutes principalement éditées par IEEE, dont les Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Antennas and Propagation, Information Theory, Signal Processing, Image Processing, Geoscience and Remote Sensing. L'unité tire profit de son expertise en modélisation physique et numérique de l'interaction onde-matière (voir par exemple la proposition d'une méthode rapide de calcul de la diffusion par des cibles complexes mouvantes, IEEE Trans on Antennas and Propagation 2023) et sa maîtrise des outils de traitement statistique du signal (outils de géométrie Riemannienne pour définir des techniques d'analyse robuste de signaux de variance variable, IEEE Trans on Signal Processing, 2021).

Par son adossement à l'ONERA et à CentraleSupélec, ainsi que par les collaborations internationales établies, l'unité dispose de moyens privilégiés d'expérimentation et d'accès aux données, ainsi qu'à l'expertise dans leur exploitation.

L'unité fonctionne bien. Par rapport à la période précédente, la direction est stabilisée et les effectifs maintenus.

L'ambiance de travail est bonne. Le recrutement de doctorants est de qualité et ceux-ci disposent de très bonnes conditions de travail et d'encadrement.

L'unité est bien intégrée dans la communauté et coopère efficacement avec des laboratoires du site (GeePs, L2S, LEME, SATIE), nationaux (p. ex. GIPSA, IETR, IMS, LISTIC, LORIA) ou internationaux (p. ex. Italie, Roumanie, Allemagne, Canada) ainsi qu'avec les organismes étatiques relevant de son champ de compétences (notamment CNES et DGA).

Le projet de recherche est ambitieux et cohérent avec les compétences de l'unité. Les facteurs de risques proviennent principalement 1/ de la structure du financement, avec une source quasi-unique ne permettant pas un pilotage à long terme des ressources humaines, 2/ des statuts qui ne garantissent pas la représentativité des personnels et 3/ du nombre relativement restreint de personnels permanents engendrant un risque de dispersion et un manque de robustesse en cas de départ.

ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Selon les propres termes du document d'auto-évaluation, les recommandations ont été « entendues » mais il n'apparaît pas de démarche systématique pour leur analyse et leur mise en œuvre ou leur réfutation.

Le précédent comité recommandait la réduction du nombre et la hiérarchisation des problématiques de recherche. Cependant, au cours de la période écoulée, il subsiste presque autant d'axes que de permanents. Les ressources budgétaires permettent de financer sans problème les activités. Elles proviennent quasiment exclusivement de la même source et il n'y a pas eu d'action de diversification.

Le précédent rapport recommandait une activité contractuelle plus diversifiée. Rien en ce sens n'a été engagé par l'unité.

Le précédent rapport recommandait à l'unité de réfléchir à des initiatives nouvelles pour bénéficier de son environnement académique privilégié sur le site de Paris-Saclay. Sur les seize thèses engagées depuis 2018 jusqu'à 2023, deux le sont avec des étudiants ou étudiantes formés sur le campus (la dernière en 2020) mais l'unité n'annonce pas de plan pour se rendre plus visible auprès de la population étudiante du campus.

Le précédent rapport recommandait le renforcement de la cohésion au sein de l'unité et la création d'un conseil de laboratoire. Par rapport à la période précédente, la direction est maintenant stabilisée. Cependant, il n'existe pas de structure de type conseil de laboratoire permettant de gérer d'éventuelles difficultés de cohésion des personnels permanents, les grandes orientations et le fonctionnement étant pilotés par des entités (Advisory Board ou Executive Committee) composées majoritairement par des membres extérieurs.

B - DOMAINES D'ÉVALUATION

DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité sont clairs. La force du laboratoire réside dans la concentration sur un objet scientifique bien ciblé : le signal radar. La force de SONDRRA est de proposer des activités centrées à la fois sur la physique du signal radar (interaction onde-matière) et sur le traitement du signal radar (modélisation et analyse).

Appréciation sur les ressources de l'unité

La configuration de l'unité est particulière. Une très forte proportion de son budget est dépendante d'une seule source de financement, complétée par un soutien de ses tutelles françaises. Pour une partie de celui-ci (ressources humaines hors doctorant), la périodicité de renégociation est courte (2 à 3 ans) empêchant la mise en place d'une gestion prévisionnelle des ressources humaines à moyen terme. La visibilité sur le financement des thèses est bonne, ce qui permet un bon recrutement (en quantité et en qualité). L'unité peut accéder aux ressources expérimentales et de calcul de ses tutelles, ce qui la soulage de l'obligation de maintenir celles-ci.

Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

L'unité fonctionne bien. La direction est stabilisée. Les membres permanents et doctorants apprécient la bonne ambiance de travail.

Il n'y a pas de politique particulière en matière de parité mais la répartition F/H est conforme à celle des unités du même domaine. Il y aura parité dans la responsabilité des équipes internes lors de la prochaine période.

L'unité applique, sans mise en œuvre de mécanismes particuliers, la politique de ses tutelles (ONERA et CentraleSupélec) en matière de préservation de l'environnement, de conditions de travail et de protection du patrimoine scientifique.

1/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques pertinents.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les objectifs scientifiques de l'unité sont clairs, s'appuyant sur des compétences historiques reconnues d'une part en physique et modélisation numérique de l'interaction onde-matière, d'autre part en traitements statistiques du signal reposant sur la maîtrise de la géométrie de l'espace des distributions CES (Complex Elliptically Symmetric), incluant un grand nombre de lois s'écartant sensiblement du cas gaussien classique. On peut noter également un résultat théorique sur la valeur maximale de corrélation d'un ensemble de séquences, publié en 2020 dans IEEE Trans. Inf. Theory, exploitable tant en communication qu'en radar et remettant en cause un savoir empirique généralement admis.

La montée en compétence dans l'utilisation des méthodes d'apprentissage statistique est effective, se traduisant par huit publications d'articles de revue. Les travaux portent notamment sur les réseaux de neurones à valeurs complexes pour l'analyse d'images POLSAR (IEEE Open J. on Signal Processing 2023, IEEE Int. Conf. Image Process. 2022) et sur l'exploitation du code latent pour l'analyse de séquences d'images radar par autoencodeur (IEEE Trans. Geosci. Remote Sens. 2021).

L'unité tire profit de sa localisation et coopère avec des laboratoires du site (L2S, SATIE, LEME). Elle est bien intégrée dans le paysage national et bénéficie de l'apport d'unités telles que GIPSA-lab, IETR, IMS, LISTIC, LORIA, ainsi que de collaborations internationales avec l'Italie (Univ Polytechnique Ancona), la Roumanie (Univ Polytechnique de Bucarest) ou le Canada (agence de ressources naturelles).

Points faibles et risques liés au contexte

L'activité sur les nouvelles générations de systèmes électroniques complexes (NGH) est en retrait, avec un potentiel ETP moindre que les autres thèmes (0.1 fin 2023, 0.4 en moyenne sur la période écoulée).

Il y a peu de travaux communs aux équipes PM et NC (donnant lieu à moins de 10 % des publications).

Il subsiste un risque de dispersion au regard du nombre d'ETP et un risque de perte de savoir-faire en cas de départ de membres permanents. Un déséquilibre en ETP est noté entre le domaine PM (Physique et Modélisation, 4.4 ETP), et le domaine NC (Nouveaux Concepts et Traitement du Signal, 1.5 ETP).

2/ L'unité dispose de ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche et les mobilise.

Points forts et possibilités liées au contexte

Les ressources financières découlant du contrat singapourien permettent de développer une forte activité d'encadrement doctoral, en particulier sur le thème NC qui, avec deux permanents HDR, a donné lieu à neuf thèses soutenues (principalement sur les traitements statistiques robustes) sur les quinze soutenues au sein de l'unité. Le thème PM est aussi très actif et s'appuie sur des connaissances solides dans le domaine du radar du point de vue physique (interaction onde-matière et propagation entre autres).

L'unité peut s'appuyer sur les infrastructures et plateformes maintenues par ses tutelles (plateforme d'essais de l'ONERA, centre de calcul et stockage de données de CentraleSupélec) pour mener ses travaux.

Le partenariat avec l'agence canadienne pour les ressources naturelles (RN-Can) permet à l'unité de disposer de données associées à des vérités-terrain.

Points faibles et risques liés au contexte

L'absence de ressources financières issues de contrats industriels ou de contrats publics est une source de vulnérabilité, en cas de changement de position de la part du partenaire singapourien.

Depuis le départ à la retraite d'un membre permanent, le potentiel ETP affecté au thème NGH (Nouvelle Génération de systèmes électroniques complexes) permet de faire un suivi de l'activité mais pas de la développer.

Tant en ETP qu'en nombre de personnes physiques, il y a un déséquilibre entre les thèmes PM et NC, avec un risque sur l'activité de ce dernier du fait de la distribution des âges.

3/ Les pratiques de l'unité sont conformes aux règles et aux directives définies par ses tutelles en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement, de protocoles éthiques et de protection des données ainsi que du patrimoine scientifique.

Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité n'a pas mis en place de mesures particulières en matière de gestion de ressources humaines (santé au travail, parité F/H) mais le comité relève que le taux de féminisation (22 % des chercheurs permanents) est conforme à ce que l'on retrouve dans les unités du domaine et que, pour la prochaine période, il y aura parité sur la responsabilité d'équipe.

L'unité suit les recommandations de ses tutelles pour ce qui concerne la sécurité, l'environnement, les protocoles éthiques.

Le représentant de la DGA au Conseil d'Administration (Advisory Board) s'assure du respect des règles relatives à la protection des données et à la transmission de logiciels ou de documents.

Points faibles et risques liés au contexte

La proportion de femmes doctorantes est faible (7 %) au regard de la population étudiante dans les domaines couverts par le laboratoire.

Il n'y a pas de structure de type conseil de laboratoire formalisant la représentation des personnels, ce qui peut rendre problématique le maintien de la cohésion en cas de difficultés internes. L'absence de représentation dans les comités de sélection peut rendre difficile l'intégration de nouveaux éléments.

Il n'apparaît pas de mécanisme de gestion prévisionnelle des emplois et compétences.

DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

Appréciation sur l'attractivité de l'unité

L'unité s'implique dans l'organisation de manifestations scientifiques de très bon niveau relevant de son domaine. Ses membres sont invités par des organismes réputés, bien ciblés thématiquement. La qualité des doctorants recrutés est très bonne. La durée moyenne de préparation des thèses est correcte (40 mois), avec cependant quelques exceptions de durée excessive.

- 1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et s'insère dans l'espace européen de la recherche.*
- 2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accompagnement des personnels.*
- 3/ L'unité est attractive par la reconnaissance de ses succès à des appels à projets compétitifs.*
- 4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences techniques.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les quatre références ci-dessus

L'unité offre de bonnes conditions matérielles et d'encadrement aux jeunes chercheurs doctorants et post-doctorants. Une très large majorité (85 %) de ceux-ci publie sur ses travaux menés au sein de l'unité, en grande majorité dans des revues de premier plan (p. ex. IEEE Trans. on Signal Processing, IEEE Trans on Information

Theory, IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing, IEEE Trans. on Antennas and Propagation). Le taux d'abandon est faible (1/28).

Le recrutement des doctorants est de qualité, issu d'écoles d'ingénieurs françaises ou de l'ENS Paris-Saclay, ainsi que d'établissements étrangers prestigieux (comme Institut Technologique de Buenos Aires ou Herriot Watt). Plus d'un quart des docteurs a obtenu un prix ou une récompense pour les travaux et publications liés à la thèse, signe également de la qualité du recrutement.

Au 31.12.2023, douze thèses étaient en cours pour un potentiel de quatre personnels titulaires de l'HDR parmi les permanents et d'un membre ayant obtenu l'agrément de l'école doctorale.

La participation visible de l'unité à l'ESA-Lab, vitrine de l'agence spatiale européenne installée dans les locaux de CentraleSupélec, est un autre signe de reconnaissance.

Points faibles et risques liés au contexte pour les quatre références ci-dessus

L'unité n'a pas de politique d'accueil de chercheurs invités de haut niveau.

Au cours de la période écoulée, l'unité n'a pas participé aux appels à projets nationaux (ANR ASTRID par exemple) et européens. Elle est peu présente dans les grands GDR nationaux de son domaine.

Par manque de vision financière pluriannuelle, il est difficile pour l'unité de planifier le recrutement de permanents.

Quelques thèses ont une durée de préparation excessive : trois doctorants inscrits en 2019 n'avaient pas soutenu en décembre 2023 (dont 1 inscrit en janvier 2019).

L'unité est peu présente dans les enseignements de niveau master de son école d'ingénieurs de rattachement, ce qui la rend peu visible auprès d'un public potentiellement recruté en thèse.

DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production scientifique de l'unité est d'un excellent niveau. Ses membres publient au meilleur niveau dans les revues et conférences du cœur de métier, ainsi que dans les revues thématiques de référence. Un nombre important d'articles sont co-signés par des auteurs membres d'autres laboratoires, français ou étrangers, traduisant la très bonne insertion de l'unité dans sa communauté.

1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.

2/ La production scientifique de l'unité est proportionnée à son potentiel de recherche et correctement répartie entre ses personnels.

3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte. Elle est conforme aux directives applicables dans ce domaine.

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

Le comité souligne que 47 % des articles ont été publiés dans des revues IEEE, dont les Transactions on Aerospace and Electronic Systems, Antennas and Propagation, Information Theory, Signal Processing, Image Processing, Geoscience and Remote Sensing.

L'unité fait montre d'une forte productivité, avec en moyenne neuf articles de revue par an dans la période écoulée. Plus de 70 % des permanents présents sur l'ensemble de la période écoulée ont publié au moins un article de revue par an. En particulier l'activité sur le thème NC est prolifique et d'excellent niveau (25 articles de revue pour 2 permanents).

Douze des quinze docteurs diplômés durant la période ont publié en premier auteur au moins un article de revue ou dans les actes de conférences à comité de lecture (une des thèses non incluses dans cette liste ayant été soutenue en décembre 2023).

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Quatre articles ont été publiés dans des revues opérées par un éditeur déconseillé par les communautés scientifiques concernées. Le comité relève toutefois que ces publications ont été faites au début de la période d'évaluation, c'est-à-dire avant les recommandations émises par ces mêmes communautés.

DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

L'unité n'a pas eu d'activité de contrat industriel au cours de la période écoulée. Un brevet a été déposé en 2021 et transféré à une start-up. L'unité a des relations suivies avec les opérateurs étatiques relevant de son champ d'activité. Il n'y a pas d'activité marquante en matière de diffusion et médiation scientifique.

- 1/ L'unité se distingue par la qualité et la quantité de ses interactions avec le monde non-académique.*
- 2/ L'unité développe des produits à destination du monde culturel, économique et social.*
- 3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

Points forts et possibilités liées au contexte pour les trois références ci-dessus

Un brevet découlant des travaux sur la technologie des antennes a été déposé et a débouché sur un transfert industriel réussi dans le secteur des télécommunications et valorisé par la start-up DEBECOM. Il ne donnera lieu à des retombées financières pour l'unité qu'après remboursement des fonds avancés par la SATT.

L'unité a des relations suivies avec les grands opérateurs étatiques de son champ d'activité (DGA, CNES, ONERA), notamment via des co-financements de thèses.

Points faibles et risques liés au contexte pour les trois références ci-dessus

Il n'y a pas d'activité contractuelle vis-à-vis des entreprises au cours de la période écoulée.

L'unité a lancé quelques actions d'appui aux collectivités pour la cartographie des températures et des zones végétales en milieu urbain, mais en dehors d'un cadre contractuel connu.

Il n'y a pas d'activités particulières en matière de diffusion de la culture scientifique auprès du grand public.

ANALYSE DE LA TRAJECTOIRE DE L'UNITÉ

En deux décennies, l'unité SONDRA a acquis une expertise reconnue, au niveau national et international, en modélisation physique, analyse polarimétrique et traitement statistique robuste du signal radar en environnement fortement non gaussien.

Après une décroissance sensible, les effectifs permanents se sont maintenus autour de sept ETP durant la période écoulée, avec une concentration sur les deux thèmes les plus visibles : physique et modélisation d'une part, nouveaux concepts et traitement du signal d'autre part. L'unité a réussi sa montée en compétence dans le domaine de l'apprentissage automatique, tout en conservant ses points forts historiques. Elle a mis en place des collaborations internationales dans la durée, avec des spécialistes du radar et avec des thématiciens, ce qui lui permet d'accéder à des données radar et à l'expertise des utilisateurs de ces données. L'ensemble rend le projet scientifique tout à fait crédible.

Il y a peu d'actions de coopération inter-thèmes. Le potentiel ETP dans le domaine des systèmes électroniques est très faible. Ceci restreint l'activité à des actions de suivi mais est cohérent avec un recentrage de l'unité sur ses points forts.

L'unité reste dépendante d'une source de financement quasi-unique, dont les conditions de gestion rendent difficile la maîtrise de la gestion des emplois permanents. Le faible effectif entraîne un risque de dispersion et une forte sensibilité vis-à-vis du départ de membres permanents (promotion, retraite, ...) ou face à un changement de la politique de l'une ou l'autre des tutelles.

Depuis 2018, la direction est stabilisée, en contraste avec la période précédente. Les conditions de fonctionnement de l'unité ne sont pas le standard des équipes universitaires. La méconnaissance de l'écosystème SONDRA par des comités attribuant des promotions aux personnels peut engendrer un risque sur la gestion de carrière des personnels sous contrat CentraleSupélec.

L'unité est attractive, bénéficie d'un très bon recrutement de jeunes chercheurs et leur assure de bonnes conditions de travail et d'encadrement. Le développement de nouvelles collaborations internationales (NASA/JPL) et la concentration des forces sur les deux thèmes les plus visibles renforcent le projet.

RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité

Le comité recommande d'être vigilant sur les risques de dispersion et de renforcer les synergies et coopérations entre les thèmes Physique-Modélisation et Nouveaux Concepts-Traitement du Signal, notamment pour la prise en compte des modèles physiques dans le processus d'apprentissage statistique, de la nature complexe multidimensionnelle des données polarimétriques ou la mise en place, sur des cas pratiques liés aux domaines d'application, de comparaisons objectives des approches statistiques robustes et des approches neuronales (sur des critères de détection-reconnaissance, complexité, quantité d'information a priori, etc.).

Le comité recommande à l'unité de diversifier ses sources de financement vers les appels publics à projets pluriannuels de type ANR ou Europe. Ceci aurait l'avantage de dégager des ressources pour de nouvelles actions et de renforcer la présence dans la communauté scientifique. Pour les personnels, ceci peut prendre la forme de réponse à l'appel d'offre JCJC de l'ANR par exemple.

En l'absence de conseil de laboratoire, non prévu par le Master Agreement, il pourrait être établi un règlement intérieur codifiant et formalisant les bonnes pratiques en vigueur dans l'unité, garantissant la représentation des doctorants et la prise en compte des personnels permanents lors de décisions importantes comme la nomination du directeur ou les choix de recrutement sur emplois stables.

Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité

Pour renforcer les ressources humaines en chercheurs confirmés, le comité suggère de mettre en place une politique d'accueil en délégation ou détachement de personnels universitaires ou d'organismes de recherche, sortes de chaires SONDRRA avec moyens d'accompagnement.

Par quelques interventions en enseignement au niveau master 2, dans l'école d'ingénieurs de rattachement, à l'ENS Paris-Saclay ou à l'université, l'unité pourrait accroître sa visibilité auprès d'une population étudiante susceptible d'être recrutée en thèse. Ceci pourrait être complété par la participation rémunérée à des projets de recherche sous forme de stages ou à des interventions de vulgarisation scientifique valorisant la participation à l'ESA-lab.

Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique

Le comité recommande à l'unité d'adopter les préconisations de la communauté de recherche nationale vis-à-vis des revues opérées par des éditeurs déconseillés par les communautés scientifiques concernées.

Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société

Les relations avec les collectivités locales pourraient utilement être formalisées et inscrites dans un cadre durable permettant d'intégrer des élèves-ingénieurs dans les actions menées.

La participation à l'ESA-lab pourrait être valorisée par la participation de doctorants à des actions de diffusion auprès du grand public.

DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

DATE

Début : 5 décembre 2024 à 09h30

Fin : 5 décembre 2024 à 16h30

Entretiens réalisés : en distanciel

PROGRAMME DES ENTRETIENS

09h30 Introduction de la visite par le conseiller scientifique (CS) du Hcéres.

- *Présence :* membres du comité, CS du Hcéres, toute l'unité

09h40 Présentation du bilan de l'unité par la direction (50 % présentation, 50 % questions)

- *Présence :* membres du comité, CS du Hcéres, toute l'unité

10h20 Pause

10h30 Présentation de la trajectoire de l'unité par les directions actuelle et future

- *Présence :* membres du comité, CS du Hcéres, toute l'unité

11h10 Réunion du comité à huis clos

- *Présence :* membres du comité et CS du Hcéres

12h00 Pause déjeuner

13h00 Rencontre avec les personnels : EC

- *Présence :* membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité

13h30 Rencontre avec les personnels : personnels administratifs et techniques

- *Présence :* membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité

14h00 Pause

14h10 Rencontre avec les personnels : doctorants et post-doctorants

- *Présence :* membres du comité, CS du Hcéres, sans la direction de l'unité

14h40 Réunion du comité avec les représentants des tutelles

- *Présence :* membres du comité et CS du Hcéres

15h10 Réunion du comité avec la direction de l'unité et, le cas échéant, le porteur du projet

- *Présence :* membres du comité et CS du Hcéres

15h40 Réunion du comité à huis clos

- *Présence :* membres du comité et CS du Hcéres

16h30 Fin de la journée

OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

L'établissement responsable du dépôt, également responsable de la coordination de la réponse pour l'ensemble des tutelles de l'unité de recherche, n'a pas déposé d'observations de portée générale.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

