

APPEL D'OFFRE CSOA

DEMANDE DE LABELLISATION D'INSTRUMENT NATIONAL ET/OU DE SERVICE D'ANALYSE NATIONAL de la section Océan-Atmosphère de l'INSU

Annexe 3 - DOSSIER DE DEMANDE DE LABELLISATION

La présente demande concerne le radar Ronsard opéré par le CETP depuis 1977. Cet instrument dédié à l'observation 3D des systèmes précipitants est aujourd'hui Doppler et polarimétrique et possède également une capacité d'observation en air-clair.

Responsable Scientifique: Nicolas Viltard CR1 CNRS

Centre d'études des Environnements Terrestre et Planétaires, UMR8639, 10-12 avenue de l'Europe
78140 Vélizy

Directeur: Hervé de Féraudy/Danièle Hauser

1- OBJECTIF SCIENTIFIQUE

Le radar Ronsard est un radar polarimétrique Doppler en bande C dédié à l'observation des systèmes précipitants. La mesure de la structure tridimensionnelle du champ de précipitation est complétée par celle du champ de vent qui permet de reconstituer également la structure tridimensionnelle des champs de perturbation de pression et de température. Ces capacités « pluie » et Doppler ont été exploitées dans le passé dans différents travaux concernant la documentation des processus dynamiques présents dans les systèmes précipitants, le développement et la validation d'algorithmes spatiaux d'estimation des précipitations, et plus récemment le suivi hydrologique d'un bassin. Depuis 2000, des mesures de réflectivité en air-clair sont possibles jusqu'à environ une vingtaine de kilomètres du radar grâce à un mode de fonctionnement spécifique avec une sensibilité étendue et des méthodes d'apodisation élaborées. Ces nouvelles capacités ont permis d'étendre le champ d'application de ce radar à la description du contexte proche des systèmes nuageux et des structures dynamiques en air clair. Depuis 2006 l'instrument est en sus doté de la capacité polarimétrique avec une mesure simultanée des polarisations Horizontales (H) et Verticales (V). Cette nouvelle capacité a été mise en oeuvre pendant l'expérience AMMA en 2006. Elle permet de corriger le signal radar de l'atténuation grâce à un algorithme approprié. Cette nouvelle capacité polarimétrique a permis d'ouvrir le champ d'application de ce radar à la documentation des propriétés microphysiques (en exploitant des méthodes de classification des types d'hydrométéores) des nuages précipitants, complémentaires aux mesures in situ aéroportées et à l'étude des processus d'interaction entre dynamique et microphysique.

Ce radar Ronsard est le survivant d'un système composé à l'origine de deux instruments identiques. Les contraintes budgétaires qu'entraînait la rénovation du système ont conduit à l'abandon de l'un des deux instruments en 1992. Depuis lors le Ronsard a été en constante évolution (air-clair, temps réel, nombre de portes, simplification du pilotage, double polarisation). Certaines de ses évolutions concernaient des mises à jour liées à l'évolution de la technologie (ex. nombre de portes), d'autres étaient de réelles modifications structurelles (ex; polarisation). Ce radar a participé à 10 campagnes d'envergure nationales et internationales. (FRONTS 77, LANDES 79, COPT 81, LANDES-FRONTES 84, FRONTS87, PROUST-STNA, TRAC93, TRAC98, MAP, AMMA.) Pour certaines de ces campagnes, le déploiement du Ronsard a été effectué alors que le CETP n'était pas directement impliqué dans l'exploitation scientifique des données (TRAC93, TRAC98, et partiellement MAP) A chaque fois les équipes techniques et scientifiques du CRPE puis du CETP se sont impliquées dans les travaux puis dans le déploiement et l'opération de l'instrument. Les données acquises par ces instruments ont donné lieu à ce jour au moins 18 thèses soutenues dans 3 laboratoires français (CETP, CNRM, LA) et ont également été exploitées à l'étranger. 3 thèses sont en cours sur les données d'AMMA. Le déploiement de cet instrument a joué également un rôle important dans la

contribution des partenaires étrangers dans certaines de ces campagnes (MAP et AMMA). Dans la cas d'AMMA le déploiement du Ronsard permet à la communauté française de contribuer très activement au « data pool » radar de l'expérience composé de deux radar étasuniens (MIT Niamey, NPOL Dakar) et de deux radars français (Ronsard et Xport Djougou). Cet ensemble de radars déployés pendant la mousson 2006 sur divers sites clefs d'Afrique de l'Ouest va permettre des comparaisons sur les caractéristiques dynamiques et microphysiques régionales des systèmes précipitants de la Mousson inégales à ce jour.

3- DESCRIPTIF TECHNIQUE

Un descriptif technique des principales caractéristiques peut être trouvé sur le site web dédié: <http://ronsard.latmos.ipsl.fr>. Les caractéristiques présentées sont celles du radar au moment de son départ pour le Bénin en mars 2006.

Il est important toutefois de mentionner certains aspects logistiques liés au radar. Le système est composé d'une remorque et d'une cabine toutes deux au gabarit routier. Chacune d'entre elles pèse environ 8 tonnes. La remorque comprend le bloc aérien (antenne, piedestal, émetteur, récepteur, mécanique) qui est relié à la cabine par une série de câbles (alimentation, mesures, télémesures, commandes moteurs). Dans la cabine elle-même se trouve toute la partie de traitement et de pilotage. L'ensemble est accompagné de 2 containers de 20 m³ qui contiennent l'ensemble du matériel ainsi que les parties de l'antenne démontées lors du transport.

Le montage sur site requiert environ 3 à 4 personnes et prend une dizaine de jours une fois que le terrain est prêt (dalle de béton, rampe d'accès, alimentation électrique).

Un programme de jouvence est engagé sur la période 2008-2010 qui vise précisément à simplifier grandement ce déploiement en particulier les liaisons remorque-cabine, la fiabilisation du système et son opération. Un descriptif de la rénovation envisagée peut être trouvé dans le document de demande de soutien aux mi-lourds sur le site indiqué ci-dessus dans l'onglet Documents.

4- FONCTIONNEMENT

L'acquisition des données se fait par séries de séquences programmables en site et en gisement. Ces séquences sont acquises au cours de périodes d'observations (Période d'Observation Intensive POI) en général sur alerte. Au vu des types de systèmes précipitants généralement observés les POI ont en général une durée allant de quelques minutes (15' dans AMMA) à 72 heures (MAP). Le radar n'est pas originellement conçu pour fonctionner de façon continue sur de longues périodes de temps mais bien plutôt sur POI.

Planning et disponibilité

Dans les 3 années qui viennent, le Ronsard va être engagé sur un projet déposé au LEFE-IDAO sur une demande initiale de collaboration de Météo-France sur la prévision immédiate (responsable MF: Vincent Cassé, responsable CETP: Yvon Lemaître). Une copie de cette demande peut être également téléchargée sur le site web susmentionné. La philosophie générale du projet est la mise en fonctionnement commun du radar de Trappes et du Ronsard installé à Brétigny pour une série d'études sur les systèmes précipitants estivaux en région parisienne. Cette étude doit répondre à deux questions principales: améliorer les prédictors de ces systèmes à très court terme par ajout d'informations dynamiques (cisaillement de vent) et définir la configuration optimale d'observation en évaluant l'intérêt d'avoir deux radars plutôt qu'un seul. Une application de ces résultats pourra à terme déboucher sur des systèmes pour la navigation aérienne en approche de zone aéroportuaire.

Au delà de 2010, l'engagement du Ronsard dans la campagne méditerranéenne Hymex est à l'étude avec une installation possible pour un hiver à l'horizon 2011-2012. Cette campagne a pour objectif général l'étude des précipitations en Méditerranée et l'intérêt d'un instrument comme le Ronsard est évident.

Suivi et étalonnage

Le Ronsard est un des instruments de télédétection utilisé par le groupe Atmosphère Basse et Moyenne du CETP depuis de nombreuses années. A ce titre il bénéficie d'un suivi et d'une analyse des données y compris pour les expériences dans lesquelles le laboratoire est marginalement engagé (par exemple MAP).

On peut également noter que dans les années qui viennent la validation des produits satellite « pluie » dans le cadre de *Global Precipitation Mission* va être renforcée. Le Ronsard avec ses capacités polarimétriques va participer activement à ces activités quel que soit le lieu où il sera déployé car ces études intéressent au premier chef les recherches du groupe (engagement sur *Tropical Rainfall Measuring Mission*, sur Megha-Tropiques etc...). Le suivi de la qualité des données Ronsard est donc assuré par la force des choses puisque les classifications d'hydrométéores issues des mesures polarimétriques qu'il délivre seront intégrées dans ces programmes de validation.

5- DONNEES

Dans la mesure où aucune restriction n'est requise par des éventuels partenaires, les données du Ronsard sont ouvertes de la même façon que par le passé. Les partenaires dans les expériences internationales ont un accès illimité et immédiat (dans la mesure du techniquement possible) aux données brutes (LA et IRD dans AMMA par exemple). Ces données sont toutefois d'un intérêt limité pour la plupart des utilisateurs et ce sont les données éditées qui sont mises à disposition au travers de sites web dédiés à l'expérience où sur le site web du Ronsard. Dans le cas d'une opération de « service » dans laquelle le CETP n'aurait aucun intérêt scientifique pour les données, celles-ci seraient mises à disposition après expertise et édition comprenant:

- test de qualité de premier niveau
- navigation et correction de premier niveau (géoréférencement)

Dans le cas où l'utilisateur apporte des moyens humains (thèse, stage, CDD, ingénieur dédié) un travail d'accompagnement pourra être effectué sous forme d'une expertise sur les traitements plus avancés: dépliement de vitesses ambiguës, calibration absolue, traitement géophysiques etc... Ceci pouvant être fait avec des logiciels existants au laboratoire.

Depuis AMMA (2006), les données sont acquises directement dans un format portable et largement utilisé dans la communauté (netCDF) qui présente l'avantage d'être auto-documenté. La distribution et l'utilisation en sont grandement simplifiées, les librairies nécessaires existant dans la plupart des langages courants: Fortran, c, idl, matlab etc... et sont téléchargeables librement sur les sites afférents. Un fichier correspondant à une séquence (VAD) a un volume d'environ 65M pour 15' d'observations.

6- PERSONNELS AFFECTES (en donnant les ETP équivalents temps pleins annuels)

<i>fonction</i>	<i>nom</i>	<i>ETP</i>
Responsable scientifique	Nicolas Viltard	50
Responsable technique	Ingénieur radar CETP en cours de choix	50
Autre personnel affecté	Technicien en cours de recrutement	50
Demande éventuelle de poste		

7- ESTIMATION DES COUTS (en détaillant chaque poste)

Coût de maintenance régulière et annuelle	20 k€
Coût de fonctionnement régulier et annuel	5 k€
Coût de fonctionnement en campagnes	Voir ci-dessous

Coût et planning de jouvence pluriannuelle (2008-2010)	108 k€

Le coût de déploiement est fortement fonction du lieu géographique considéré. Dans le cas d'AMMA qui peut être considéré comme un cas « extrême » dans lequel l'infrastructure logistique a été superlativement lourde et complexe le coût de déploiement estimé est d'environ 100 k€ auquel doivent être ajoutées les missions. D'un autre côté, l'installation du Ronsard en Italie du Nord pendant MAP peut-être estimée à 40 k€ environ. On estime que pour assurer un fonctionnement continu de l'instrument (24h/24 7j/7) une équipe d'au moins 6 personnes est nécessaire. A l'issu des modifications prévues sur la période 2008-2010, l'opération du radar devrait grandement être simplifiée et sa fiabilité augmentée sensiblement.

Mode de financement prévu:

Les travaux prévu sur la période 2008-2010 (108k€ au total) et qui concernent une mise à niveau de l'instrument, ont été détaillés dans la demande de soutien « mi-lourd » de l'INSU dont une copie peut être téléchargée sur http://ronsard.latmos.ipsl.fr/documents/mi_lourds_2008.pdf. Une demande de soutien a été également déposée à la DT INSU pour les études et la réalisation des modifications mécaniques du radar décrites dans le document susmentionné. Cette demande de soutien peut également être téléchargée sur le site ci-dessus.

Le coût de fonctionnement et de maintenance annuel récurrent estimé à 25k€ a été supporté par l'INSU depuis 2004 (excepté en 2007).

Les coûts logistiques de déplacement Verrières/Brétigny seront demandés dans le cadre d'un BQR de l'UVSQ pour un montant estimé d'environ 5 à 7 k€.

8- CONVENTION PARTICULIERE

Entre l'INSU et le laboratoire en adaptant la charte au cas particulier de l'instrument
Engagement sur le temps de mise à disposition
Engagement d'utilisation par d'autres laboratoires (lettres en annexe)
Précision de la demande à l'INSU dans le cadre de la labellisation

Annexe 4 - Fiche résumé (une page maximum)

1	Nom de l'instrument ou du service d'analyse	Ronsard
2	Nom du laboratoire gestionnaire et code de l'unité.	CETP UMR 8639
3	Type d'utilisation Préciser ici si l'instrument ou le service d'analyse est actuellement (a) en jouvence ou en cours de modification/d'amélioration (b) pas utilisé mais apte à fonctionner, (c) utilisé sur campagne (préciser le lieu, le type de plate-forme et la fréquence d'utilisation), (d) utilisé en permanence sur site (préciser le lieu) ou dans l'unité. Préciser si une modification du statut de cet appareil/service est prévue pour les années à venir (implication dans des futures campagnes planifiées, retour en labo d'un appareil actuellement sur site etc).	Sur 2008-2010 une action de travaux sur 9 mois/an et de mesures sur 3 mois/an est planifiée. Les mesures doivent avoir lieu en été sur le site de l'ancien CEV de Brétigny dans le cadre d'un projet sur la prévision immédiate avec Météo-France. Les travaux envisagés concernent une jouvence générale de l'instrument.
4	Cadre de l'utilisation. Préciser ici - si l'appareil/ le service d'analyse est accessible à la communauté, - si les données sont disponibles et donner des exemples d'utilisation passées des données (préciser s'il s'agit d'une utilisation en interne ou dans la communauté - combien de temps par an l'instrument/le service d'analyse sera ouvert à la communauté nationale ?	Les données sont accessibles à la communauté (MAP/AMMA). Comme par le passé, le déploiement peut être envisagé dans des expériences d'une certaine envergure pour des raisons de coût.
5	Caractéristiques techniques: - dans le cas d'un instrument, préciser le principe, la marque, le modèle, l'âge de l'instrument. Quels paramètres sont mesurés et délivrés, temps de collecte et/ou d'analyse (résolution spatiale et temporelle), limite de détection - dans le cas d'un service d'analyse, préciser les paramètres mesurés, le nombre de mesures/jour et leur précision	Radar Doppler polarimétrique construit initialement en 1977. fortement modifié depuis. Portée 200km. Mesure de la réflectivité, la vitesse Doppler et des paramètres polarimétriques par séquences programmables. Possibilités de mesures en air-clair 20km environ autour du radar.
6	Les données sont elles archivées et où (préciser s'il s'agit de données brutes et/ou élaborées)?	Les données brutes sont enregistrées directement au format netCDF et archivée au CETP.
7	Si nécessaire préciser l'outil d'analyse utilisé pour passer de la donnée brute à la donnée géophysique	Correction d'atténuation, dépliement des vitesses, relation Z-R
8	Comment l'instrument est calibré (qualifié). Y- a- t il une simulation d'instrument (comme pour les radars) ?	L'instrument est un radar.
9	- Personnel affecté (Préciser le type d'expertise et de compétence requise pour le fonctionnement et la maintenance). - Nom des responsables scientifique et technique.	Ingénieur radar chef de projet, ingénieur électronique Responsable Scientifique N. Viltard
10	- Coût de l'instrument avec détails des tutelles ayant financé - Date d'acquisition	Instrument développé en laboratoire en 1977 et amélioré en 1999 et 2006
11	- Coût de fonctionnement annuel induit - Coût de la jouvence (si programmée)	Coût fortement variable en fonction du lieu de déploiement. Jouvence prévue sur 2008-2010 pour un montant de 108k€ demandé au mi-lourds INSU + environ 25k€/an fonctionnement
12	Remarques	Ensemble des documents et descriptifs disponibles sur http://ronsard.latmos.ipsl.fr Les données acquises lors de la campagne AMMA sont également disponibles sur le site après enregistrement préalable.