

Commentaires sur le choix du réseau.

P. Colom, 6 juin 2012

A propos du document PAON/Science/31.05.12 de Jean-Eric.

En plus d'examiner ce qu'il est possible de réaliser du point technique et financier, il me semble que l'on doit aussi évaluer les possibilités de choix du futur réseau en regard des objectifs initiaux (PAON-4).

L'objectif « motorisation 2 axes », rappelé ici (p. 9 de la réponse à l'AO) :

« Les paraboles seront orientables avec des montures motorisées sur 2 axes pour pouvoir positionner le réseau à distance ce qui permet une utilisation permanente de l'installation sans opérateurs locaux, et permettre des observations avec suivi de sources. »

semble donc abandonné pour des raisons de CEM, au moins pendant un certain temps. Cela exclut donc le réseau No 1.

Rappelons les objectifs décrits dans « Réseau de paraboles à Nançay », p. 9:

« Les objectifs techniques et scientifiques du projet de réseau de 4 réflecteurs sont:

- Amélioration des algorithmes de nettoyage des RFI en bande large (250 MHz),
- Amélioration et validation des méthodes de calibration du gain et de la phase des récepteurs,
- Aide au choix des récepteurs (feeds),
- Validation de la modélisation du bruit,
- Mise au point des programmes d'analyse des visibilitées pour reconstruire les cartes du ciel. »

Le fait que l'on ne puisse plus suivre les sources implique que l'on ne pourra pas intégrer des jours sur une source donnée. Par contre cela n'invalide pas les objectifs ci-dessus a priori, ni n'empêche de :

« procéder à une observation du ciel en mode transit (drift-scan) avec des observations de plusieurs semaines voire plusieurs mois ». (page 9)

Mais cela empêche aussi la super-synthèse d'ouverture, c'est à dire un meilleur remplissage du plan UV par la rotation de la Terre (voir lignes de base ci-dessous).

De même, cela empêchera une évaluation de la stabilité de gain au delà d'une demi-heure, grosso-modo, pour une source au zénith. Mais des transits répétés permettront de la mesurer sur plusieurs jours.

Les choix 2, 3 et 4 proposés dans le mémo de Jean-Eric (PAON/Science/31.05.12) me semblent globalement indifférents du point de vue des objectifs initiaux (mais voir plus bas), mis à part le problème de la poursuite bien sûr.

Examinons quelques critères :

1/ Surface : les quatre paraboles de 4.5m ont une surface 1.12 fois plus grande que celle des 8 paraboles de 3m, ce qui est un faible avantage globalement pour le réseau. Par contre chaque ligne de base des paraboles D=4.5m aura une surface 2.25 fois plus grande que celles de D=3m. Mais les simulations des paraboles de D=3m (Réza et Jean-Eric, paons-objectifs-v2) montrent que les franges seront facilement détectables sur sources très brillantes, donc le choix du diamètre (D=3m versus D=4.5m) ne semble pas un enjeu majeur.

2/ Lignes de base : Les 8 paraboles donnent 28 lignes de base, au lieu de 6 pour le réseau à 4. C'est bien plus riche pour l'analyse des visibilité, si on évite au mieux les redondances. Cela devrait permettre de calculer une carte radio, est-ce un objectif important ? C'est l'un des objectifs cités ci-dessus.

3/ Extension: le choix d'une zone de 12mx12m limite la résolution de l'interféromètre à $\lambda / 17m$ dans les diagonales, donc à 0.72° à 1400 MHz.

CASS A possède un diamètre radio de ~5' (lien http No 1), tandis que Cygnus A est confinée dans une zone de 0.0383×0.0217 degrés (lien http No 2).

Ce qui veut dire que l'on ne résoudra aucune des radio sources brillantes. Est-ce un inconvénient majeur ? Tout dépend de ce que l'on veut prouver. Au moins il n'y aura pas de complication avec une fonction de visibilité : toutes les lignes de base seront équivalentes du point de vue des quelques radio sources brillantes accessibles.

Je penche donc pour le réseau 4 pour des raisons de configuration réseau, en dehors de toute considération de coût, manpower, planning.

Liens http

1. http://www.aoc.nrao.edu/events/xraydio/meetingcont/4.5_delaney.pdf
2. <http://images.nrao.edu/260>