

# Projet Radio - Astronomie



JJ.MAINTOUX  
30 Mai 2006

# Points abordés

- Le radioamateurisme
- Historique de l'association ARRL / F6KSX
- ARRL – Activités et situation
- Rapprochement avec l'AAV, pourquoi ?
- Le projet – Les besoins
- Utilisation - Budget
  
- Annexes (2 documents séparés)

# Le radioamateurisme



- Licences obligatoires
- Bandes de fréquence dédiées

- Satellites
- Réflexions lunaires
- Relais
- Balises

- Expéditions
- Concours

- Propagations
- Traitement de signal
- Technologies

- Montages
- Formations
- Expérimentations

- Protection civile

■ Différents modes et moyens de communications existent mais le radioamateurisme va au-delà en y associant la formation, la réalisation, la technologie, l'expérimentation et la protection civile.

# Historique de l'association ARRL (1/2)

- A l'origine, « L'Association des Radioamateurs Aubussonnais » a été créée en 1975 (Creuse - Centre France) et déclarée au JO du 28/09/1975.
- L'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications) attribue l'indicatif radio F6KSX à l'association.
- De 1982 à 1988, F6KSX a commencé son activité de concours et par la suite d'expéditions sur des points hauts.



- En 1988, F6KSX s'oriente vers l'EME (de l'Anglais Earth Moon Earth – Liaisons par réflexion lunaire présentée en annexe). L'association conçoit et réalise sa station EME VHF/UHF «mobile» et décide de l'implanter dans différents sites afin de promouvoir ce mode de communication.
- De 1988 à 1992, l'Association plante son pylône et ses antennes en Andorre-C31EME, en Corse-TK4EME, au congrès du REF à Limoges pour présenter son projet d'expédition aux Açores et ses sponsors, aux Açores-CU8EME sur l'île de Florès, sur l'île de Jersey-GJ/F6KSX, et termine par une dernière installation des antennes V/UHF à l'Observatoire de PARIS-MEUDON.



# Historique de l'association ARRL (2/2)

- 1993, F6KSX change de nom et devient alors "Amateurs de Réflexions Radioélectriques sur la Lune" (A.R.R.L) déclarée aux JOs du 24 Novembre 1993 et du 8 Novembre 1995 (nouvelle adresse). En 1994, Le groupe s'installe sur le terrain de l'INRA de Brouessy près de Magny les Hameaux. L'association commence les travaux de sa station fixe EME.



- De 1994 à 2004, F6KSX améliore sa station EME et le système de poursuite. L'activité en micro-ondes sur 10 GHz est balbutiante. Seulement quelques stations sont actives dans le monde. En 1998, F6KSX organise la 8<sup>ème</sup> conférence internationale à PARIS. A cette occasion, F6KSX a la chance de pouvoir utiliser le radiotélescope de Nançay. Les résultats sont rapidement connus (voir qq récompenses en annexe) et l'association fait quelques présentations et accueille des jeunes de radio-clubs voisins.



# ARRL – Activité et situation

## ■ L'ARRL en quelques chiffres :

- Indicatif radio « F6KSX » (attribué par l'ART) nous autorise à être actifs sur toutes les bandes de fréquence dédiées au radioamateurisme.
- 21 ans d'existence et d'expérience
- Association de quelques passionnés (< 12 sur la durée) au service d'une communauté. Cela a permis de mettre en œuvre des matériels inabordables pour des associations « classiques » et d'expérimenter de nouvelles techniques.
- Jusqu'à aujourd'hui l'association s'est toujours auto-financée. (Appels aux sponsors pour ses expéditions, récupérations industrielles en fonction des compétences de chacun, participation extérieure pour les conférences...). Il est probablement désormais nécessaire de former ou rejoindre une structure classique d'association et de l'ouvrir à d'autres activités et d'autres membres. A définir.
- Les comptes de l'ARRL montrent une balance positive de 2390 Euros.
- Le bureau est constitué de 3 membres (Président / Secrétaire / Trésorier).

## ■ Partage de ses compétences :

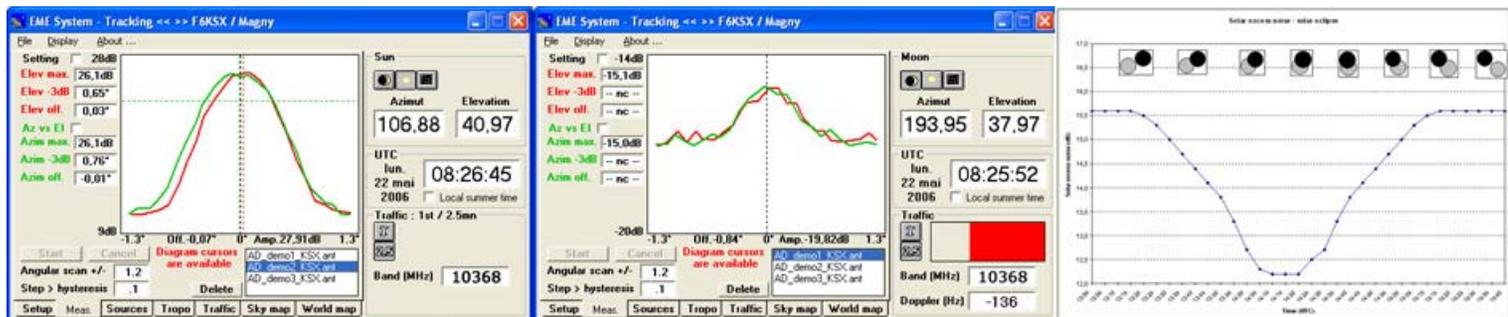
- En plus de son rôle de pionnier en France, F6KSX a développé son logiciel de poursuite automatique et l'a mis à disposition de la communauté internationale. Il permet la poursuite de la lune, du soleil, mais aussi de n'importe quel objet céleste. Il calcule également toutes les corrections nécessaires et principalement l'effet Doppler-Fizeau affectant les ondes radioélectriques. Ce logiciel est disponible gratuitement sur Internet.

# ARRL – Activité et situation

- Partage de ses compétences (suite) :
  - F6KSX a participé à de nombreux WE d'activité et contribué à développer l'activité en hyperfréquence. Le club a terminé à de nombreuses premières places lors de concours internationaux (voir annexe)
  - L'association a présenté ses résultats lors de mini-conférences dans d'autres associations. Elle a préparé et organisé la 8<sup>ème</sup> conférence EME internationale à Paris (présence de tous les continents). Elle a également accueilli des jeunes passionnés d'un club voisin F6KRX. F6KSX reste en relation avec ce club intéressé par notre activité.
- Fin 2003, l'INRA nous demande de quitter son site.
  - F6KSX doit déménager. Depuis cette date, l'association recherche un nouveau point de chute. Nous avons obtenu un report à Septembre 2006.
- Etendre l'activité vers la radioastronomie :
  - Cette idée est venue avec la nécessité de déménager et d'ouvrir l'association à d'autres passionnés. Un contact est en cours avec l'observatoire de Paris-Meudon très intéressé par un tel instrument. Mais depuis 2 ans les procédures n'en finissent pas. La décision est prise de rechercher une nouvelle collaboration et le contact est établi avec l'AAV (Association Astronomique de la Vallée) en Mai 2006.

# Rapprochement avec l'AAV, pourquoi ?

- Rapprocher Radio et Astronomie (extrait des notes d'Hervé DOLE)
  - La radioastronomie est l'astronomie des ondes radio. Ce vaste domaine spectral est propice à l'observation des astres allant du Soleil, la Lune, Jupiter, jusqu'au centre de notre Galaxie et même jusqu'à des galaxies lointaines abritant des trous noirs massifs.
  - La radioastronomie amateur, assez peu développée, offre beaucoup d'avantages qui complémentent naturellement les observations traditionnelles dans le domaine visible.
  - Tout d'abord, il est possible d'observer quelle que soit la météo, et de jour comme de nuit. Cet aspect pratique est particulièrement intéressant pour les activités pédagogiques, qui n'ont pas besoin d'être annulées au dernier moment.
  - C'est une opportunité pour développer un bel outil pédagogique et de le mettre au bénéfice d'une communauté.
  - F6KSX utilise, par exemple, le soleil et la lune pour calibrer sa station. Des mesures de flux solaire ont été effectuées durant une éclipse solaire partielle.

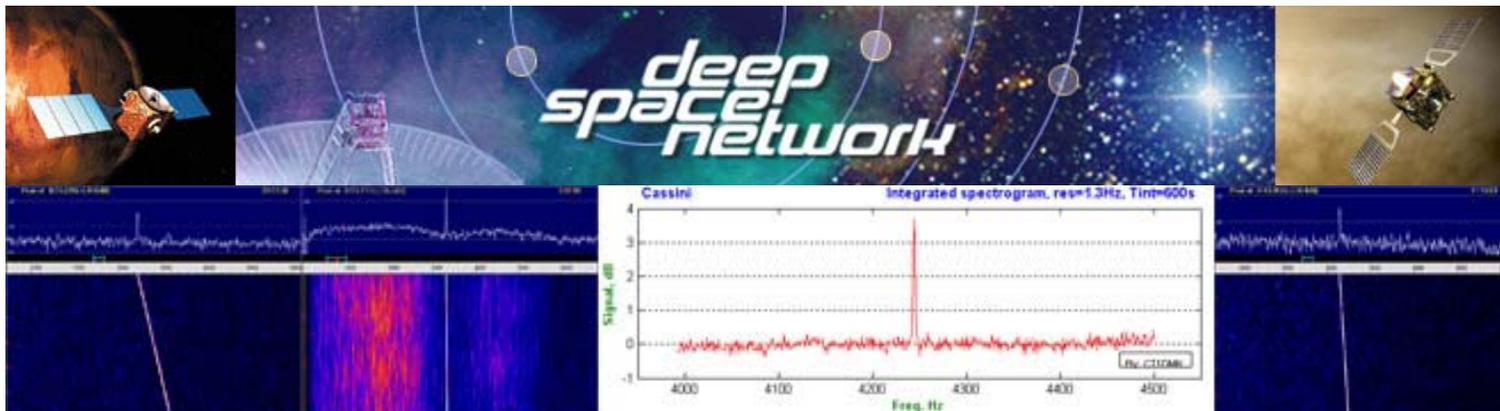


# Rapprochement avec l'AAV, pourquoi ?

- Collaboration de deux communautés qui se complètent :  
Astronomes et Radioamateurs
- Radioastronomie: nouvelle activité d'astronomie, pédagogique et flexible. (indépendante de la météo)
- Intérêt de l'AAV pour compléter une instrumentation optique par une instrumentation radio ?
- Intérêts communs de partager les connaissances respectives
- Terrain en région parisienne
  - Permet de garder le contact avec les participants et les associations déjà connues.
- Proximité du Campus Paris XI
  - Le campus abrite l'Institut d'Astro-Physique.
  - On pourrait envisager à terme (le cas échéant bien entendu) un partenariat avec l'Université pour que de temps à autre des étudiants (convenablement encadrés) puissent venir y observer.
  - (voir note de Hervé DOLE en annexe)
- Statuts AAV et ARRL proches (Association loi 1901).
  - Nouveau moyen => nouveaux intérêts

# Rapprochement avec l'AAV, pourquoi ?

- Continuité de l'activité radioamateur
  - Comme par le passé l'activité restera limitée à quelques WE dans l'année.
  - F6KSX souhaite expérimenter de nouvelles bandes en hyperfréquence (24 et 47 GHz)
  - Extension de l'activité au « Deep Space Network - DSN » en recevant les signaux des sondes spatiales telles Mars Express, Venus Express...



- De la même manière que l'astronome traite ses images, le radioamateur fait de plus en plus appel au traitement du signal. Aussi, avec la poursuite d'objet et la gestion du système, l'informatique prend une place importante dans le projet.

# Le projet – Les besoins

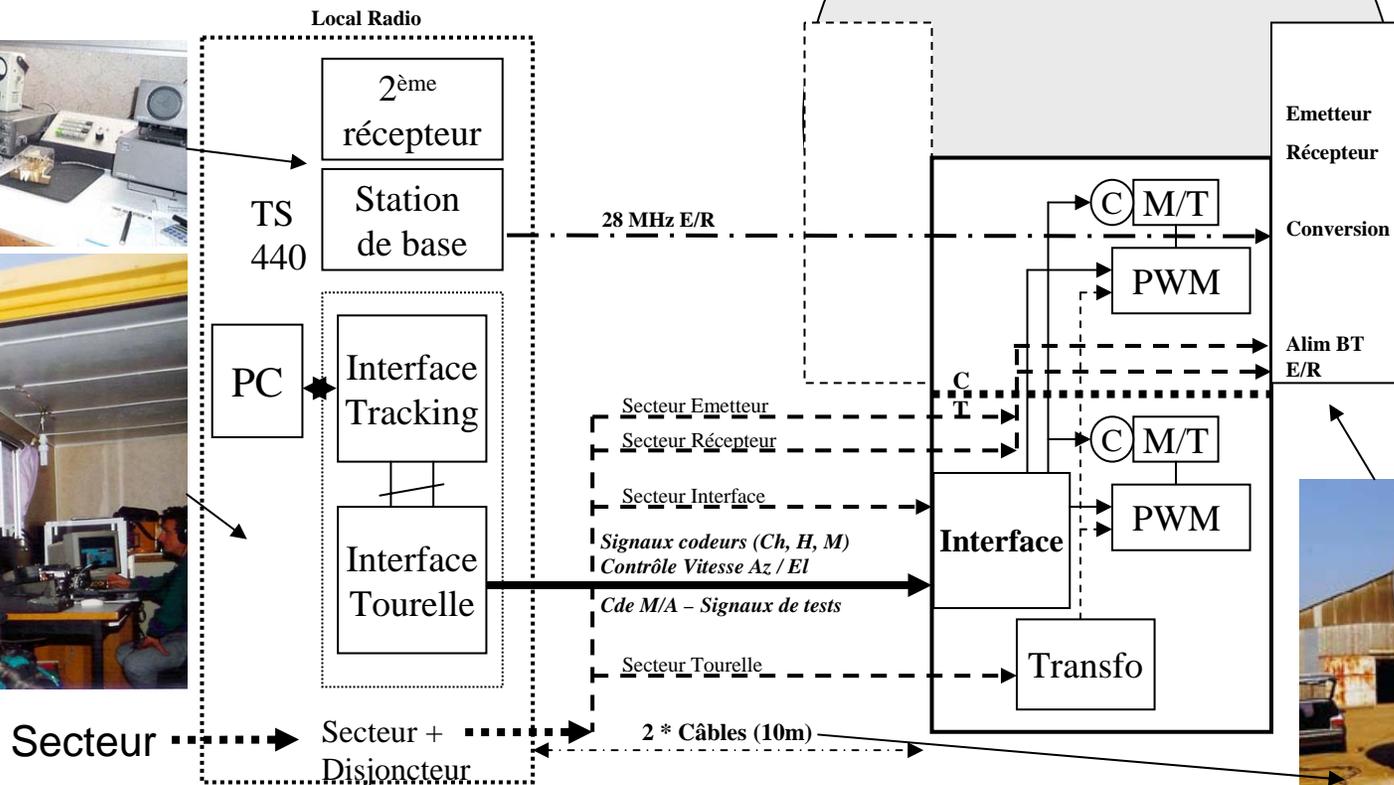
- Emplacement possible
  - Un alignement Nord => Sud est proposé :
    - Local radio
    - Antenne
    - Télescope



- Une photo de la station F6KSX est donné en annexe.

# Le projet – Les besoins

## ■ Interconnexion



*Lexique : C = Codeur, M/T = Moteur/Tachy, PWM = Pulse Width Modulation utilisé pour l'asservissement de position, CT = Collecteur Tournant (Multipistes)*

# Le projet – Les besoins

## ■ Energie

- Une prise monophasée 220V / 16 A classique – Consommation liée à la rotation de l'antenne (accélération) et éclairage.

## ■ Surface

- Une embase bétonnée d'env 4m x 4m pour l'antenne et tourelle
- Un emplacement de 4m x 3m pour le local (à définir)

## ■ Travaux

- Embase bétonnée (antenne posée au sol)
- Transport
- Raccordement
- Evolution vers la radioastronomie

## ■ Calendrier

- Décision concernant le projet avant Septembre 2006 si possible
- Béton et transport dès accord
- Raccordement et évolutions en fonction des disponibilités

### □ *Rappels*

- *L'activité Radio-Astronomie et DSN n'utilise pas d'émission radioélectrique*
- *L'activité Radioamateur est réglementée et ne se fait que par autorisation (licence obligatoire) et présence d'un responsable technique dans l'association.*
- *Le temps d'émission sur une année se chiffre en heures (ex sur 1 WE, le passage de lune dure environ 24h (2 \* 12h), la station écoute la plupart du temps et le temps d'émission est environ d'1/3 soit 8h par WE donc environ 30h par an.*
- *La puissance utilisée en hyperfréquence est faible (<40W) et le faisceau d'antenne est étroit (<1°) et dirigé vers le ciel. **Donc aucun risque ni radioélectrique, ni brouillage***

# Utilisation - Budget

## ■ Activité Radio

- 3 à 4 WE consacrés aux liaisons radio
- 3 à 4 WE pour maintenance et amélioration

## ■ Activité Radioastronomie

- A définir : mais il faut prévoir des phases d'adaptation comme le changement de la source d'antenne en fonction de la fréquence et l'adaptation ou l'implémentation d'un récepteur dédié.

## ■ Budget Radio

- Assez limité. La plupart des développements ou constructions sont basés sur des « récupérations » industrielles.

## ■ Budget Radioastronomie

- A définir suivant développement envisagé.

## ■ Budget Entretien

- Le plus gros entretien est la peinture. Entretien annuel + gros travaux tous les 4 ans.
- Maintenance limitée.