

Rencontres  
scientifiques  
de  
l'Anses

Restitution du programme national  
de recherche environnement santé travail

**anses**  
agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



# Programme de recherche radiofréquence à l'Anses : bilan enjeux et perspectives

**Louis LAURENT, Anses**

Remerciements : Paulina Cervantes, Laetitia Dubois, Delphine Lascar,  
Aurélie Pajon, Nathalie Ruaux, Anne Tilloy

## Rappels historiques

Restitution du programme national  
de recherche environnement santé travail



**1998 -2005** Réseau national de recherches en télécom.  
→ Orienté innovation. Quelques projets « santé »



Fondation santé et radiofréquences

→ Co pilotage Etat – Industrie

**2005 -2010** 27 projets pour 2,9 M€ d'aide  
Restitution en 2012



Anses (Loi de finance 2011)

→ Recherche en amont de l'expertise

**2011 –** 45 projets pour 9 M€ d'aide





# De la recherche à l'évaluation de risque

Restitution du programme national de recherche environnement santé travail



## Restitution du programme national de recherche environnement santé travail

### Recommandations de l'expertise collective

#### Recommandations en matière d'études et de recherche

##### Études biologiques sur modèles cellulaires et animaux

Considérant en particulier :

- les lacunes méthodologiques relatives à la caractérisation de l'exposition en conditions expérimentales observées dans de nombreuses études ;
- la nécessité de mieux documenter les effets éventuels des expositions chroniques aux radiofréquences,

le CES souligne la pertinence des recommandations formulées dans le rapport précédent publié par l'Agence (Afsset, 2009) concernant l'importance de veiller à la qualité méthodologique des protocoles expérimentaux et le besoin de mener des études, sur plusieurs générations d'animaux, notamment sur la reproduction et le développement.

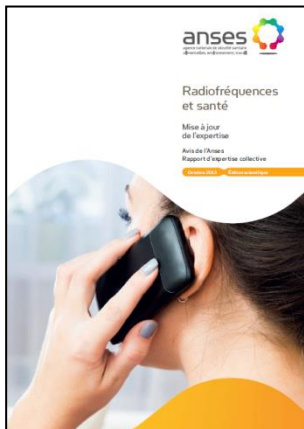
Le CES reprend par ailleurs les recommandations détaillées dans le présent rapport du groupe de travail « Radiofréquences et santé », en soulignant notamment la nécessité :

- d'étudier les effets à long terme des radiofréquences, notamment sur la fertilité, la reproduction, le développement, la cancérogénèse ;
- de compléter les données disponibles sur l'électroencéphalogramme de sommeil, notamment lors d'une exposition chronique ;
- d'étudier les expositions combinées aux radiofréquences avec d'autres agents

### Recherche d'effets physiologiques ou sanitaires des radiofréquences

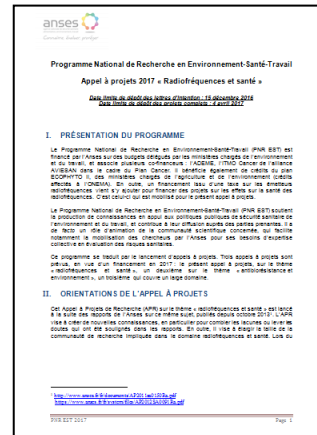
#### 1. Études *in vivo* ou cliniques sur les réponses physiologiques aux radiofréquences, notamment :

- sur le sommeil (s'appuyant chez l'Homme sur des critères objectifs tels que ceux définis par l'Académie américaine du sommeil) ;
- sur les rythmes circadiens ;
- sur le système immunitaire ;
- sur le métabolisme (dosages métabolomiques)
- sur la reproduction et le développement sur plusieurs générations d'animaux ;
- sur le système nerveux autonome (analyse de la balance ortho/parasympathique à partir de la variabilité cardiaque et d'autres techniques d'exploration) ;
- sur le développement fonctionnel et cérébral en fonction de l'âge (in utero, juvénile, adulte et sujet âgé) en passant par l'âge adulte, en engageant des études longitudinales chez l'animal, afin d'identifier des périodes de sensibilité/vulnérabilité éventuelles ;
- sur les fonctions cognitives (mémoire, raisonnement, fonctions exécutives, attention) :
  - o chez l'animal, en association avec l'étude de la morphologie et de la plasticité cérébrale (approches électrophysiologiques, marqueurs métaboliques, hémodynamiques ou immunohistochimiques, etc.) ;
  - o chez l'Homme : en réalisant des études de provocation à différents âges, en



### Mécanisme de traduction :

- Champs large
- Place à la créativité
- Persistance de la question



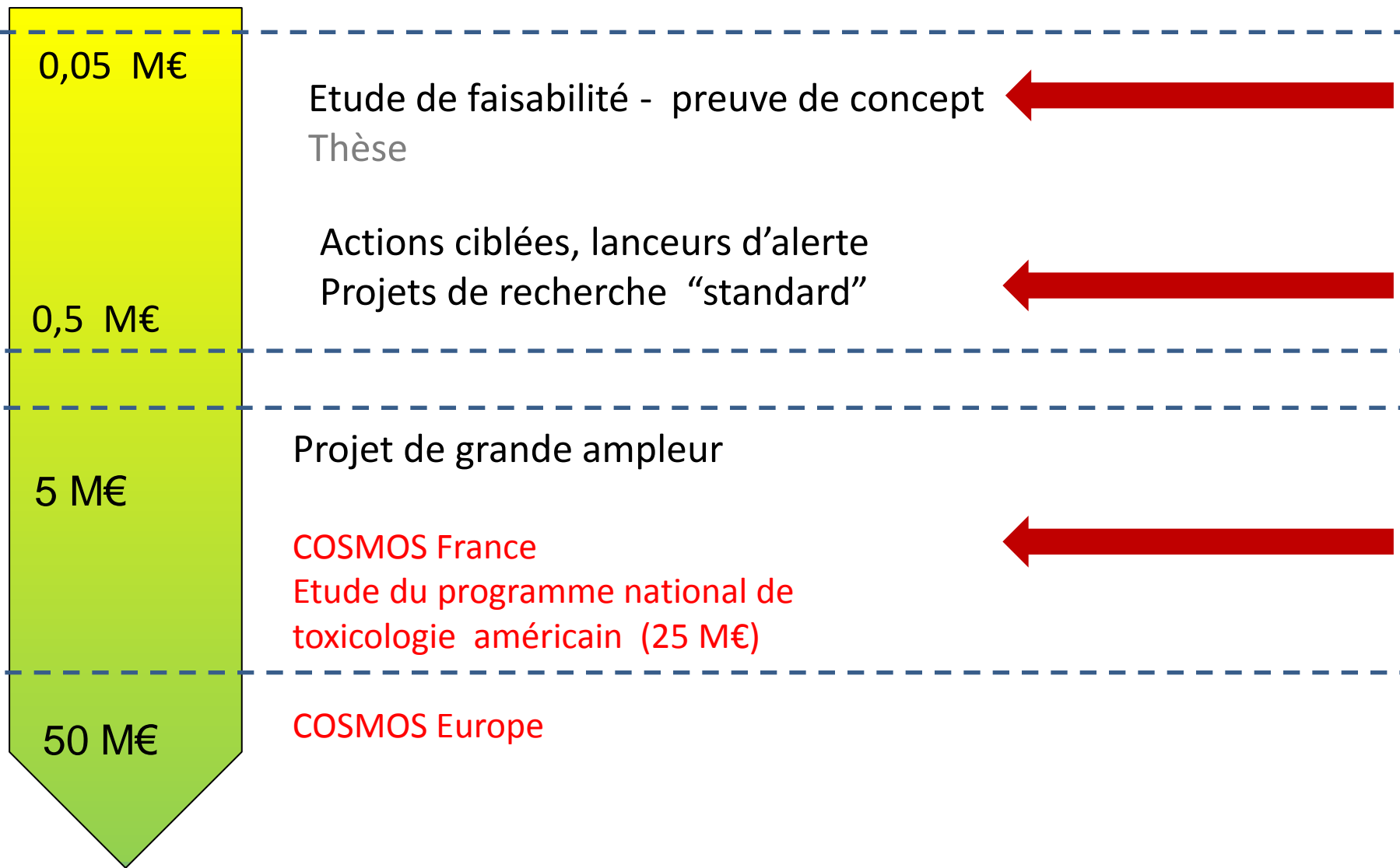
### Autres actions

- Prestations
- Grands études



# Types de projets de recherche

Restitution du programme national  
de recherche environnement santé travail



## Objectifs :

Finance des projets (typiquement 3 ans / 3 équipes -aide <400 k€ ) pour :

- Renforcer les liens entre recherche et expertise
- Produire des connaissances en liaison avec l'évaluation des risques
- **Les radiofréquences: Contribuer à structurer et renforcer la recherche**

## Des exigences particulières :

- Critères de sélection:
  - Pertinence
  - Originalité
  - Impact,
  - Méthodologie
- Processus de sélection « standard »
- Suivi des projets financés/diffusion des résultats





## 2011 -2016. Quelques chiffres

Restitution du programme national  
de recherche environnement santé travail



- 130 lettres d'intention de projets dont 1/3 retenues
- 45 projets financés dont 16 clos dont 3 arrêtés
- 133 équipes dont 67 distinctes
- 9,1 M€ d'aide

**133 participation d'équipes dont 20% étrangères ou internationales**

|   |       |        |
|---|-------|--------|
| CNRS,INSERM,UNIVERSITE                                  | 49,6% | 57,9 % |
| SANTE (APHP, CHU, PASTEUR, CIRC, CLB, INRS,..)          | 11,3% | 16,7%  |
| ORGANISME FINALISE (CEA, INERIS, INRS, CSTB, IFSTTAR..) | 22,6% | 13,2%  |
| ECOLE INGENIEUR   | 6,8%  | 3,3 %  |
| INDUSTRIE, CENTRES TECHNIQUES                           | 5,3%  | 4,5%   |
| Divers  | 4,5%  | 4,4%   |



# Les 45 projets (1)

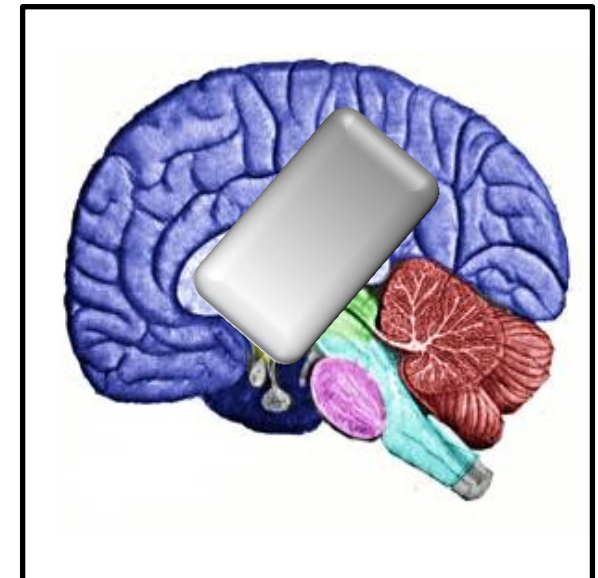
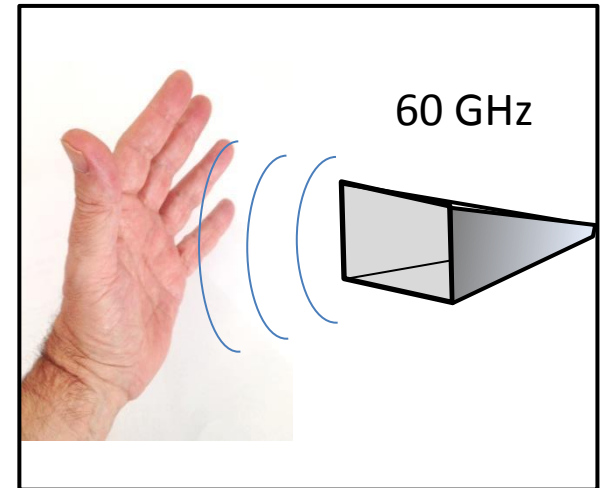
Restitution du programme national  
de recherche environnement santé travail



| Catégories de thèmes                             | 45 projets |  |
|--|------------|--|
| Caractérisation des expositions                  | 15         | Instrumentation<br>Modélisation<br>Usage et exposition         |
| Etude des effets                                 | 20         | In vitro cellule<br>In vivo organisme<br>Etude épidémiologique |
| Hypersensibilité électromagnétique (depuis 2013) | 8          | Mécanismes biologiques<br>Instrumentation<br>approches SHS     |
| Autres   | 2          |  |



| Cible, effet  | Projets |
|---|---------|
| <b>Cellule en général</b><br>Perturbation, paroi, stress oxydatif, génotoxicité                                     | 5       |
| <b>Cellules de la peau</b><br>kératinocytes, cellules nerveuses   | 4,5     |
| <b>Systeme nerveux</b><br>Perception, sommeil, mémoire, neurotransmission,<br>neurogenèse, effet de l'inflammation) | 8       |
| <b>Systeme nerveux central - Tumeur</b>   | 3       |
| <b>Systeme nerveux sympathique</b>  | 1       |
| <b>Homéostasie énergétique</b>  | 1       |
| <b>Autres</b>   | 1,5     |
| <b>Total</b>  |         |



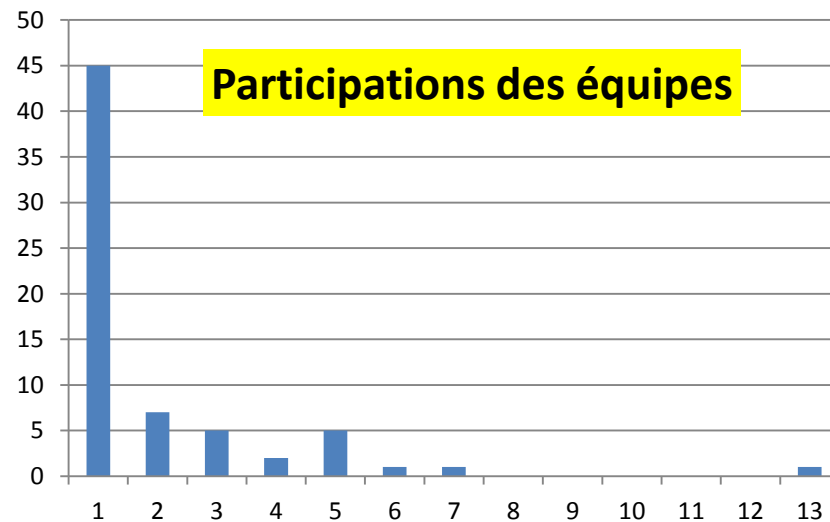
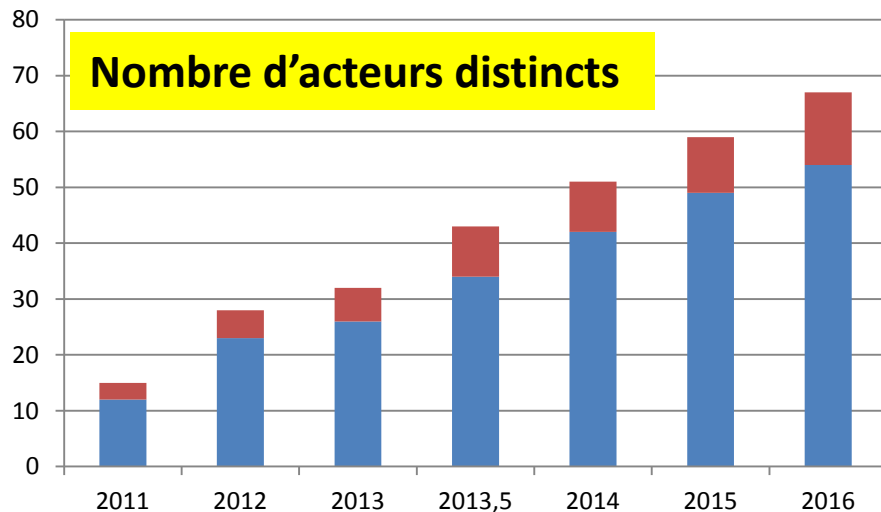


# Faire émerger une communauté de recherche

Restitution du programme national de recherche environnement santé travail



- Question « classique » pour la recherche en santé-environnement
  - Changer de sujet = perdre en compétitivité, coût plus élevé
    - Stabilité dans le temps d'un financement public
    - Financement spécifique
    - Mise en place d'un « écosystème »
- Question de l'indépendance des équipes
  - Pluralité
  - Aspects techniques





## Enjeux et perspectives

Restitution du programme national  
de recherche environnement santé travail



- **Une situation exceptionnelle**
  - Un soutien à la recherche dans la durée
  - Pour répondre à une préoccupation sociétale
  - Des outils adaptés. Couplés à l'évaluation de risque
- **Un défi: L'émergence d'une communauté de chercheurs**
  - La durée de l'intervention est un élément déterminant
  - Une barrière à l'entrée sur les aspects techniques, la prise de risque
  - Des questionnements scientifiques doivent prendre le relais
  - Cette question existe pour d'autres sujets
- **La recherche prend du temps**
  - Ce colloque. Emergence des premiers résultats.
  - Vérifications. Publications. Typiquement 5-7 ans.