

## **Bilan des appels à projets de recherche PNR EST** **« Radiofréquences et santé » 2011-2015**

### 1. Les six appels à projets

Depuis 2011, l'Anses finance des projets sur le thème « radiofréquence et santé » sur un budget alimenté par une taxe sur les émetteurs radiofréquences. Entre 2011 et 2013, ce thème a été intégré comme sous ensemble de l'appel à projets PNR EST et, à partir de 2013, un appel à projets « radiofréquences et santé » spécifique a été lancé. En 2013, il y a eu deux appels à projets traitant de radiofréquences, un appel à projets « généraliste » et le premier appel à projets spécifique. Au total, entre 2011 et 2015, l'agence a lancé six appels à projets. Les résultats des recherches ainsi financées sont en moyenne disponibles quatre ans après la décision de financement<sup>1</sup>. Même si des projets sont terminés, un bilan scientifique est prématuré. On peut toutefois analyser en détail, les résultats du processus de sélection. Il est important de préciser que l'analyse ci-dessous s'appuie sur les conventions signées. Les projets subissent naturellement quelques évolutions (durée, répartition du budget entre partenaires, arrêt dans un cas), ce qui fait que le réalisé sera légèrement différent.

La table 1 donne les caractéristiques de ces six appels à projets. En sortie du processus de sélection 39 projets ont été financés. Ils sont portés par une entité (souvent un laboratoire) qui joue le rôle de coordinateur, d'autres entités pouvant être des partenaires, l'ensemble de ces projets impliquant 115 acteurs au total dont 59 distincts<sup>2</sup>. Une aide est allouée au coordinateur pour mener le projet, celui-ci en redistribuant une partie (en moyenne 42 %<sup>3</sup>) aux partenaires.

**Table 1. Caractéristiques des 6 appels à projets d'après les conventions signées**

	Lettres d'intention soumises <sup>4</sup>	Projets retenus	Equipes impliquées	Montants engagés (€)	Aide moyenne par projet (k€)	Durée moyenne par projet (mois)
2011 APR « généraliste »	13	6	19	817 234	136	29
2012 APR « généraliste »	22	6	18	1 698 759	283	39
2013 APR « généraliste »	21	3 <sup>5</sup>	8	449 382	150	27
2013 APR « RF »	22	8	25	1 487 161	186	32
2014 APR « RF »	27	9	20	1 549 749	172	29
2015 APR «RF»	24	7	25	1 498 487	214	35
<b>sur 5 ans</b>	<b>130</b>	<b>39</b>	<b>115</b>	<b>7 500 772</b>	<b>192</b>	<b>32</b>

<sup>1</sup> Les contrats associés aux projets retenus à l'année n démarrent en janvier de l'année n+1. Il faut ensuite ajouter la durée des travaux. C'est ainsi qu'environ 20% des contrats associés aux projets évoqués dans ce texte sont soldés en mars 2016. D'autre part, à la fin du contrat, il faut en général ajouter un délai de maturation/publication de l'ordre de l'année.

<sup>2</sup> Certains étant présents dans plusieurs projets, comme détaillé plus loin.

<sup>3</sup> Il peut exister de grandes différences entre projets, suivant la manière dont il est structuré.

<sup>4</sup> Pour les appels généralistes on donne les chiffres relatifs au sous-ensemble « radiofréquences ».

<sup>5</sup> Pour 2013, on a inclus dans ce total le projet Modexpro financé non pas par la taxe RF mais par l'ITMO Cancer. Ce projet traite partiellement de RF pour une aide de 199800 € a été inclus pour avoir un ensemble cohérent.

La table 2 donne la répartition des thèmes abordés par grand domaine.

**Table 2. Domaines de recherche traités par les projets financés**

Catégories de thèmes traitées dans les lettres d'intention ou projets <sup>6</sup>	Financés Anses	Montant
Caractérisation des expositions-métronologie	9	2 064 630
Métronologie	6	1 163 061
Etude des effets (in vivo ou in vitro)	12	2 286 602
Etudes épidémiologiques	3	656 944
Hypersensibilité électromagnétique	6	785 028
Sciences Humaines et sociales	3	544 507
<b>Total</b>	<b>39 projets</b>	<b>7 500 772</b>

## 2. Les acteurs

On s'est interrogé sur la nature des entités financées. Le domaine « radiofréquence et santé » étant à la frontière entre l'ingénierie, la santé, les sciences sociales et humaines, il est attendu que des acteurs variés sont impliqués :

- Des acteurs académiques (CNRS, Université, Inserm, écoles d'ingénieurs.)
- Des acteurs du monde médical
- Les acteurs « finalisés » des entités qui ont en général une compétence avérée en radiofréquence (organismes).
- Des acteurs issus de l'industrie
- Des acteurs divers (administrations, collectivités territoriale, associations).

Un acteur peut être coordinateur, c'est-à-dire que c'est lui qui contracte avec l'Anses et porte la responsabilité du projet ou partenaire, c'est-à-dire qu'il participe au projet via une convention entre lui-même et le coordinateur.

**Table 3. Poids des acteurs répartis par grande catégories**

	Par rapport aux 115 partenaires financés	Par rapport aux 39 coordinations de projet	Par rapport aux aides distribuées
CNRS, INSERM, UNIVERSITE	47,8%	56,4%	49,3%
Divers	4,3%	0,0%	6,3%
INDUSTRIE	7,0%	2,6%	4,5%
ORGANISME FINALISE (CEA, INERIS, INRS, CSTB, IFSTTAR...)	24,3%	25,6%	24,5%
SANTE (APHP, CHU, PASTEUR, CIRC, CLB, INRS,...)	12,2%	10,3%	9,7%
ECOLE D'INGENIEURS	4,3%	5,1%	5,7%

<sup>6</sup> Sur les 78 projets ou lettres d'intention soumis, dix-huit affichent deux catégories de thèmes et un trois, c'est-à-dire qu'on a comptabilisé 97 catégories de thèmes abordées dans les 78 dossiers.

Quant à leur répartition géographique, on note que 19 participations d'équipes sur 115 sont issues d'équipes en dehors du territoire français. Les 96 participations « françaises » sont concentrées autour de 7 gros pôles géographiques qui ont collectivement capté les 2/3 des fonds. Cette répartition est présentée à la table 4.

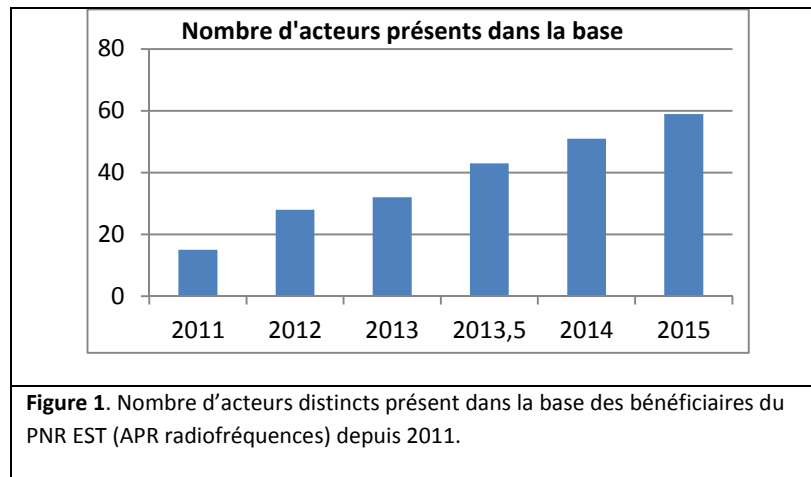
**Table 4 Répartition géographique des acteurs (liste classée par aide allouée)**

Département ou Pays	Nombre de participations sur 5 ans	Nombre de coordinations sur 5 ans	Aide allouée sur 5 ans	Aide exprimée en % du total
60 (Verneuil en Halatte, Senlis)	12	4	872 800	11,64%
33 (Bordeaux, Peyssac, Talence)	7	5	855 179	11,40%
35 (Rennes)	11	4	847 917	11,30%
38 (Saint Martin d'Hères, Grenoble, Gieres)	11	5	756 894	10,09%
69 (Lyon, Bron, Ecully...)	15	4	681 964	9,09%
75 (Paris)	9	4	575 330	7,67%
Suisse (Bale, Zurich)	4	1	362 533	4,83%
54 (Vandoeuvre)	4	1	336 489	4,49%
Espagne (Barcelone)	4	2	260 290	3,47%
Belgique (GENT)	2	0	209 310	2,79%
94 (Villejuif, Cachan)	3	1	206 273	2,75%
92 (Issy les Moulineaux)	5	1	203 678	2,72%
67 (Strasbourg)	1	1	200 396	2,67%
Hongrie (Budapest)	1	1	139 880	1,86%
31 (Toulouse)	2	1	138 441	1,85%
80 (Amiens)	1	1	126 924	1,69%
73 Le Bourget du lac	2	1	111 665	1,49%
Canada (Montreal, Quebec)	2	0	102 960	1,37%
77 (Marne la vallée)	1	1	99 824	1,33%
29 (Brest)	3	0	90 775	1,21%
Pays Bas (Utrecht)	4	1	84 783	1,13%
87 (Limoge)	3	0	78 647	1,05%
91 (Orsay)	2	0	49 816	0,66%
Chine (Pékin)	1	0	29 692	0,40%
86 (Chasseneuil)	1	0	28 078	0,37%
Grande Bretagne	1	0	26 312	0,35%
6 (Sophia Antipolis)	1	0	20 800	0,28%
42 (Saint Etienne)	1	0	3120	0,04%
44 (Nantes)	1	0	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>115</b>	<b>39</b>	<b>7 500 772</b>	<b>100%</b>

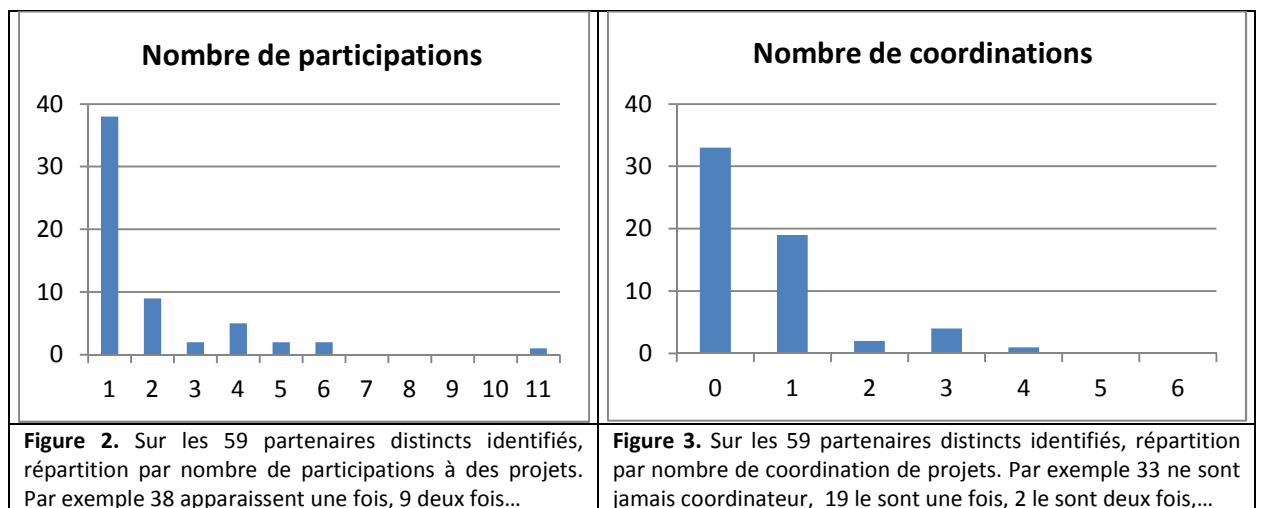
### 3. Y a-t-il création d'un vivier ?

Fin 2015, l'ensemble des équipes financées comportait 59 entités. Cette notion est assez floue dans la mesure où une entité peut être un établissement (comme Ineris ou CSTB) ou un laboratoire. On constate que ce nombre, pour l'instant, croît régulièrement. C'est-à-dire que, chaque année, de nouveaux bénéficiaires apparaissent. Il est probable que cette tendance va continuer quelque temps

même si on peut s'attendre à une saturation dans quelques années, la communauté de chercheurs n'étant pas infinie.



Une autre approche consiste à étudier le comportement de ces acteurs. On constate que coexistent des acteurs forts et des acteurs intervenant plus rarement, ce qui est le cas en général dans le monde de la recherche.



Au total :

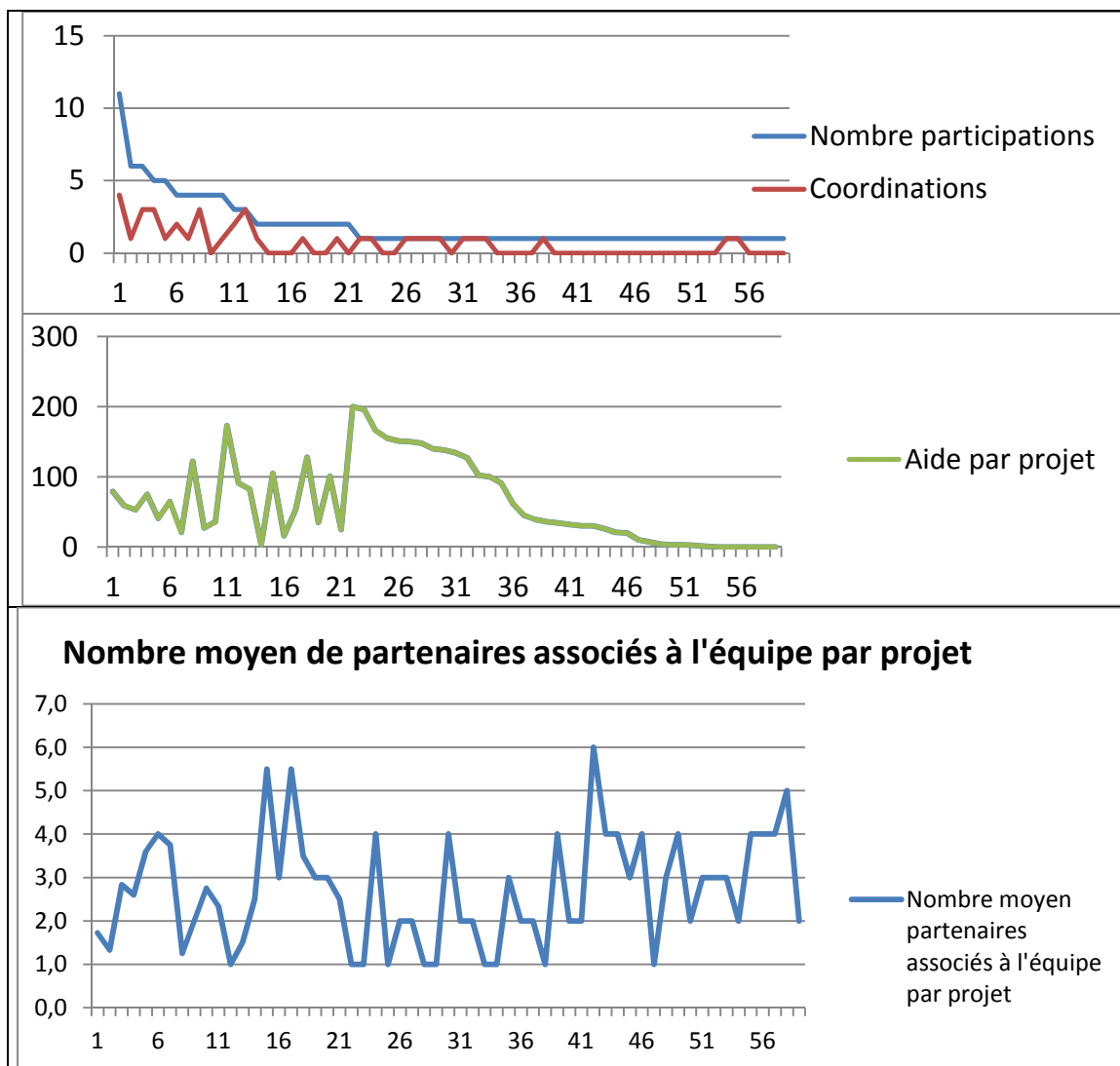
- 10 équipes sur 59 interviennent plus de trois fois dans les projets retenus sur les six appels à projets. En ce qui concerne les coordinations, le travail est plus réparti, un seul acteur ayant plus de 3 coordinations.
- 21 équipes sur 59 apparaissent au moins deux fois.

**Table 5. Caractéristiques des 21 équipes apparaissant dans au moins deux projets financés**

Les vingt et une équipes qui sont dans au moins deux projets financés depuis 2011 dans l'appel à projets « Radiofréquences et santé ».	Nombre de projets dont en coordination	Coordinations	Moyenne aide en K€ par projet	Moyenne nombre d'équipes associées par projet	Première apparition
1. INERIS	11/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ INFLAREF</li> <li>✓ ReproRF</li> <li>✓ SENSI-RF</li> <li>✓ ASTRO-RF</li> </ul>	79	1,7	2011
2. UMR 1085- INSERM, Université Rennes, EHESP - Institut de Recherche sur la santé l'Environnement et le Travail IRSET	6/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ OMCell</li> </ul>	59	1,3	2012
3. UMR 5130 - CNRS/Université de Grenoble INP/Université de Savoie - IMEP LAHC.	6/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DOSIT</li> <li>✓ PRESENSE</li> <li>✓ SANTECHS-FR</li> </ul>	53	2,8	2012
4. CSTB	5/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ DICER</li> <li>✓ RISQUE</li> <li>✓ VigiExpo</li> </ul>	75	2,6	2011
5. Orange labs	5/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ACTe</li> </ul>	41	3,6	2011
6. CREAL	4/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mobi-expo</li> <li>✓ CREST</li> </ul>	65	4,0	2011
7. IRAS - Utrecht University Institute for Risk Assessment Sciences	4/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ELSE</li> </ul>	21	3,8	2011
8. UMR 6164 /Polytech Nantes/CNRS,...Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes CNRS-Université Rennes - INSA-Supélec	4/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Expo_WPT</li> <li>✓ CREOM</li> <li>✓ BEMAM</li> </ul>	122	1,3	2012
9. UMR 7252 (CNRS-Université de Limoges-Poitier)-XLIM	4/0		27	2,0	2013
10. UMR T 9405 UMRESTE - IFSTTAR - Université Claude Bernard Lyon 1	4/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EXPO@LYON</li> </ul>	36	2,8	2012
11. U 897 INSERM - Université Bordeaux - ISPED - Institut de Santé Publique, d'Épidémiologie et de Développement	3/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ RFExpo-ELFE</li> <li>✓ ModExPro</li> </ul>	173	2,3	2012
12. UMR 5218 (CNRS/IPB, Université Bordeaux/..) - Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système	3/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EPSIS3.5</li> <li>✓ RF-BioCell 2</li> <li>✓ MOTUS</li> </ul>	91	1,0	2011
13. CIRC	2/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ COSMOS.0</li> </ul>	82	1,5	2011
14. IFSTTAR	2/0		3	2,5	2011
15. Iminds	2/0		105	5,5	2013 –APR2
16. INRS	2/0		16	3,0	2011
17. Institut tropical et de santé publique Suisse	2/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ACCEDERA</li> </ul>	53	5,5	2013 –APR2
18. IT'IS	2/0		128	3,5	2013 –APR2
19. Telecom Bretagne	2/0		35	3,0	2012
20. U 1127 Hôpital de la Salpêtrière- Inserm	2/1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Neurinf-1800</li> </ul>	101	3,0	2015
21. UMR 8195 CNRS/Paris Sud - Centre de Neurosciences Paris-Sud	2/0		25	2,5	2013 –APR2
<b>Sur l'ensemble</b>	<b>77/27</b>		<b>66</b>		

On constate des comportements très variés, liés en particulier aux compétences de ces équipes. Parmi les paramètres différenciant :

- Le nombre de coordinations. A noter que la coordination de projets n'est pas réservée aux équipes aguerries. Les 38 équipes n'apparaissant qu'une fois, donc non listées dans la table 5, sont impliquées dans 12 coordinations.
- Le nombre de partenaires avec lesquels ces équipes travaillent. Certains établissements agissent seuls où dans des consortia restreints ; d'autres, comme les établissements situés à l'étranger, ont une propension à s'intégrer dans des ensembles plus vastes.
- L'aide obtenue par projet. Certaines équipes se positionnent au cœur de projets avec des budgets significatifs, d'autres apportant une compétence spécifique pour des aides bien moindres. Une partie des différences budgétaires est aussi due à l'application des règles financières qui diffèrent en fonction du type d'établissement.



**Figure 4.** Caractéristiques des 59 équipes distinctes. Par exemple :

- le partenaire « 4 » a participé à cinq projets et en a coordonné trois. Il a obtenu une aide moyenne par projet de 75 k€ et est en moyenne associé à 2,6 partenaires.
- Le partenaire « 9 » qui a une compétence technique bien précise a participé à quatre projets et en a coordonné aucun. Il a obtenu une aide de 27 k€ par projets et est en moyenne associé à deux équipes.



## **Annexe 1 : Projets financés par l'Anses en 2011 et 2015**

	Convention	Acronyme	Titre	Etablissement coordinateur	Durée	Aide (euros)	Questions à la recherche traitées
1	RF-2011-62	EPSIS3.5	Effets in vivo de signaux radiofréquence WiMAX et LTE	EPHE	32 mois	143 953	Etude des effets
2	RF-2011-73	ReproRF	Evaluation des effets des CEM de la téléphonie mobile sur la reproduction chez le rat.	INERIS	34 mois	151 061	Etude des effets
3	RF-2011-95	HSEMsensi	Etude du système sensitif de sujets se plaignant d'hypersensibilité électromagnétique	INSERM DR midi Pyrénées Limousin	36 mois	138 441	Hypersensibilité électromagnétique
4	RF-2011-159	DICER	Définitions d'indicateurs pour la caractérisation des expositions aux champs radiofréquences	CSTB	36 mois	192 659	Caractérisation des expositions
5	RF-2011-162	COSMOS.0	Etude de faisabilité en France de l'étude COSMOS : «	CIRC	12 mois	49 998	Etude des effets Etudes épidémiologiques
6	RF-2011-216	Mobi-expo	Caractérisation des conditions d'utilisation de téléphones portables et d'exposition aux radiofréquences dans une étude épidémiologique multicentrique	CREAL	36 mois	141 122	Caractérisation des expositions
<b>Total de l'engagement 2011</b>						<b>817 234,00</b>	
1	RF-2012/2/021	INFLAREF	Effet des champs électromagnétiques GSM sur des modèles de vulnérabilité cérébrale: développement et neuro-inflammation	INERIS	30 mois	147 176	Etude des effets
2	RF-2012/2/61	OMCell	Ondes Millimétriques et cellules nerveuses	Université de Rennes 1	36 mois	206 000	Etude des effets
3	RF-2012/2/115	EXPO@LYON	Exposition aux champs électromagnétiques des professionnels en bibliothèque et médiathèque	Université Claude Bernard Lyon 1	36 mois	312 500	Etude des effets Etudes épidémiologiques
4	RF-2012/2/188	MARFEM	Analyse moléculaire et cellulaire des effets des radiofréquences sur les membranes des cellules	CNRS Ile-de-France Est	36 mois	351 000	Etude des effets
5	RF-2012/2/160	RFExpo-ELFE	Exposition aux radiofréquences des enfants de la cohorte ELFE	Université Bordeaux Segalen	54 mois	360 000	Caractérisation des Etudes épidémiologiques
6	RF-2012/2/44	ACTe	Analyse et Caractérisation de l'Exposition des très jeunes enfants aux systèmes de communication sans fil LTE	France telecom	42 mois	322 083	Caractérisation des expositions,
<b>Total de l'engagement 2012</b>						<b>1698759</b>	



1	RF- 2013/15	RISQUE	Représentation du risque et coproduction de savoirs experts et profanes dans la résolution des controverses liées aux radiofréquences en France et au Québec.	CSTB	30 mois	199 664	Sciences humaines et sociales
2	RF- 2013/177	ModExPro	Analyse de l'aspect temporel de la relation entre exposition professionnelle ou environnementale et cancer : application au mésothéliome, cancer broncho-pulmonaire et tumeurs du système nerveux central	Université Bordeaux Segalen	39 mois	199 800 <sup>7</sup>	Etude des effets Etudes épidémiologiques
3	RF- 2013/195	RF-BioCell	Etude en temps réel des effets cellulaires globaux des champs radiofréquences	CNRS Délégation Aquitaine	12 mois	49 918	Etude des effets
4	RF2-2013/2	SENSI-RF	Intolérance Environnementale Idiopathique avec attribution aux champs électromagnétiques (IEI-CEM) : Etude des systèmes endocrinien, nerveux sympathique et immunitaire	INERIS	39 mois	199 914	Hypersensibilité électromagnétique
5	RF2-2013/3	MICROG-1800	Effets des ondes GSM 1800MHz sur les cellules microgliales et la neurotransmission dans un contexte neuroinflammatoire	INSERM	33 mois	199 888	Etude des effets
6	RF2-2013/5	Expo_WPT	Caractérisation des expositions induites par les futurs systèmes de transfert d'énergie sans fil	Université de Rennes 1	39 mois	189 800	Caractérisation des expositions
7	RF2-2013/7	MOBI-KIDS	MOBI-KIDS : Technologies de communication, environnement et tumeurs cérébrales chez les jeunes	ARECEA	36 mois	200 000	Caractérisation des expositions
8	RF2-2013/9	EVIREF	Réponses physiologiques d'adaptation ou d'évitement du rat juvénile exposé aux ondes radiofréquences type antenne relais	Université de Picardie Jules Verne,	28 mois	175 541	Caractérisation des expositions
9	RF2-2013/14	ELSE	Sensibilité électromagnétique: étude de faisabilité	Université Utrecht	14 mois	21 192	Hypersensibilité électromagnétique
10	RF2-2013/20	DOSIT	Développement d'un scanner de DAS à haute résolution basé sur un capteur électrooptique	Institut polytechnique de Grenoble,	30 mois	204 225	Métrologie
11	RF2-2013/22	CREST	Caractérisation de l'exposition aux radiofréquences (RF) induite par les nouveaux usages et les nouvelles technologies des systèmes de communications mobiles	CREAL	39 mois	296 601	Caractérisation des expositions
		Total de l'engagement 2013				1 936 543	

<sup>7</sup> Financement ITMO Cancer

25 mars 2016

1	RF-2013/2	ASTRO-RF	Etude de l'évolution des tumeurs astrocytaires sous l'effet des champs électromagnétiques radiofréquence du téléphone portable	Ineris	39 mois	49 940	Etude des effets Etudes épidémiologiques
2	RF-2013/3	AUPREMO	Enregistreur automatique de la puissance en voie montante sur Mobile	CNAM	18 mois	159 411	Métrologie
3	RF-2013/4	CREOM	Chambre Réverbérante d'Exposition aux Ondes Millimétriques	INSA Rennes	29 mois	48 360	Métrologie
4	RF-2013/06	DEMETER	DÉfinition Moléculaire de l'Electrosensibilité humaine et Evaluation du Risque	Centre Léon Bérard	28 mois	399 132	Hypersensibilité électromagnétique
5	RF-2013/10	PRESENSE	Etude préliminaire pour la conception d'un espace d'exploration du sensible en environnement électromagnétique contrôlé	Université Joseph Fourier	21 mois	199 769	Hypersensibilité électromagnétique
6	RF-2013/12	BEMAM	Recherche de mécanismes d'action des ondes millimétriques au niveau cellulaire par approche métabolomique : BioelectroMagnetisme et Analyse Metabolomique.	Université Rennes 1	33 mois	49 940	Etude des effets
7	RF-2013/13	REDHÉM	Recherche sur la Définition de l'Hypersensibilité ElectroMagnétique	CNRS	24 mois	159 411	Sciences humaines et sociales
8	RF-2013/17	EPIRADIOMEM	Sensibilité du cerveau aux ondes électromagnétiques (4G) à différents âges chez le Rat: persistance d'un souvenir et mécanismes épigénétiques associés	Université de Strasbourg	46 mois	48 360	Etude des effets
9	RF-2013/26	DEVIN	Dispositif portable de mesure de l'exposition EM d'une source proche en voie montante	CEA	27 mois	399 132	Métrologie
Total de l'engagement 2014						1 549 749	
1	RF-2013/07	ACCEDERA	Amélioration de la précision des mesures personnelles aux fréquences radio et caractérisation des niveaux d'exposition dans divers environnements et différents pays	Swiss TPH	34 mois	364 636	Métrologie
2	RF-2013/2	EXTI	EXposition des Travailleurs aux champs électromagnétiques Industriels	Ecole Centrale de Lyon	34 mois	199 867	Caractérisation des expositions-métrologie
3	RF-2013/19	MOTUS	MOdulaTion dU Signal RF et effets sur le cerveau : approche in vivo et in vitro	Université de Bordeaux	30 mois	183 019	Etude des effets
4	RF-2013/12	Neurinf-1800	Effets des ondes GSM 1800MHz sur des réactions neuroinflammatoires aiguës ou chroniques	Inserm	40 mois	255 482	Etude des effets
5	RF-2013/10	SANTECHS-FR	Troubles de la santé et représentations de l'environnement et des	Université Joseph	28 mois	137 072	Sciences humaines et sociales

			technologies : un état des lieux de l'hypersensibilité électromagnétique en France	Fourier			
6	RF-2013/14	SKIN-RF	Réponse cellulaire à la co-exposition de radiofréquence (RF) et solaire ultraviolet (UV) chez l'homme modèle in vitro de la peau	Ineris	34 mois	199 973	Etude des effets
7	RF-2013/5	VigiExpo	Système autonome de caractérisation de l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences issus des stations de base de téléphonie mobile, hybridant acquisition collaborative sur Smartphones et simulation numérique	CSTB	34 mois	158 438	Métrologie
Total de l'engagement 2015						1 498 487	

