



L'implication du CNRS dans l'énergie nucléaire de fission

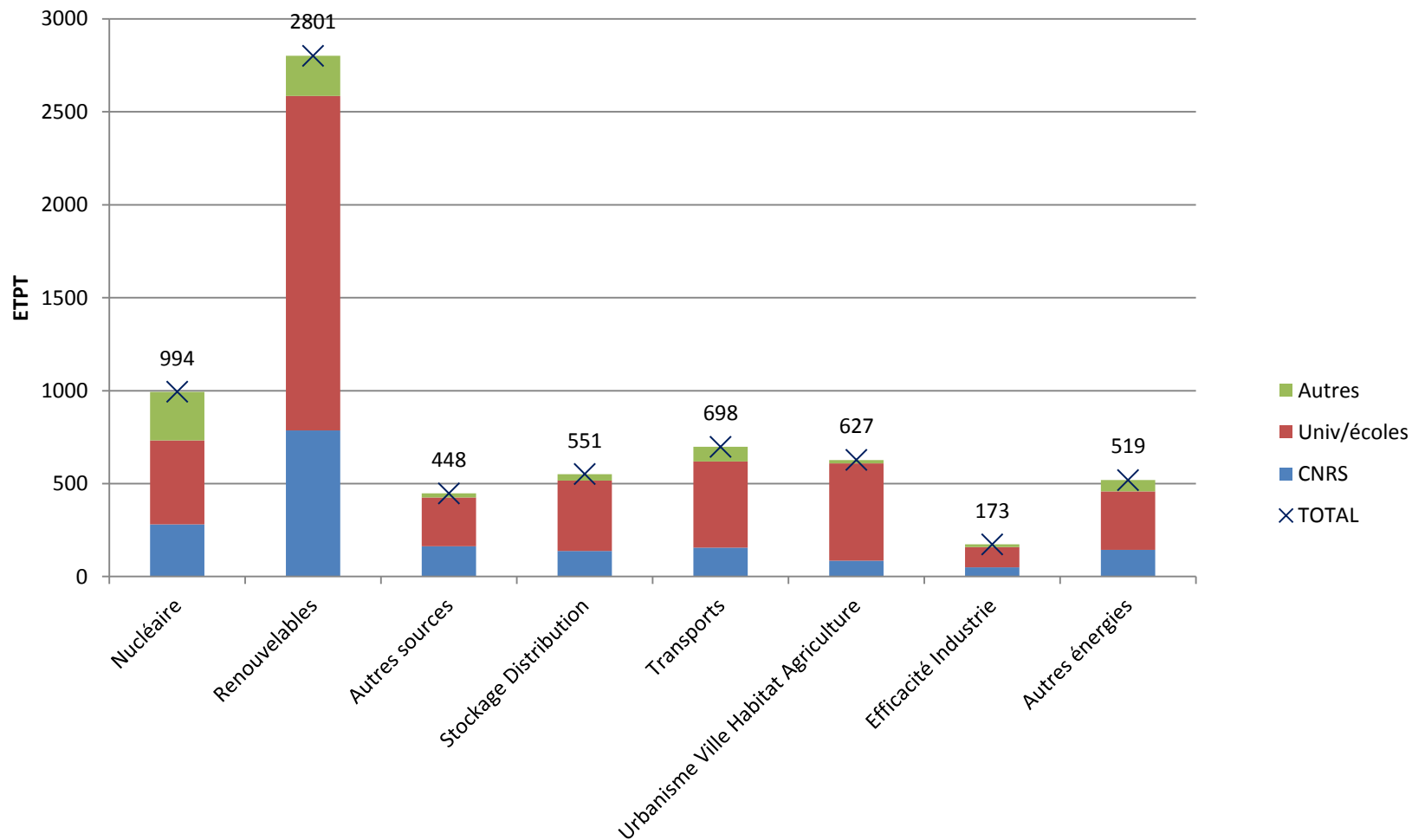
S. David

Directeur Adjoint Scientifique CNRS/IN2P3

Cellule Energie – Groupe thématique Nucléaire

T. Loiseau, O. Vidal, S. Laugier, P. Marty, A. Dollet, L. Desvillette

La recherche académique dans l'énergie (enquête énergie 2014, cf A. Dollet)





Le CNRS dans l'énergie

110M€ (90M€ masse salariale et 20M€ de financements projet)

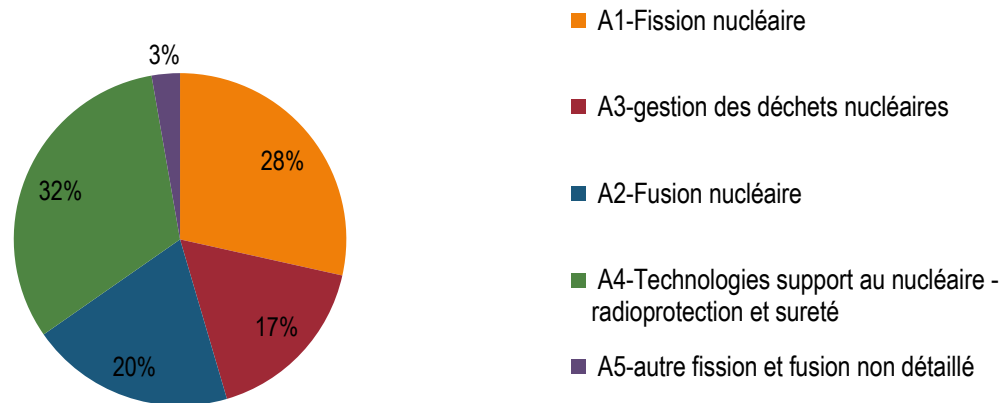
1800 ETPT CNRS (+4100 Univ/écoles + 700 autres au sein des UMI)

Quasiment tous les instituts sont impliqués dans l'énergie nucléaire (fission et fusion)

Prédominance pour INC, INSIS, INP, IN2P3, INSU

Enquête énergie 2014 Plus 1000 ETPT (~280 CNRS) travaillent directement sur l'énergie nucléaire dans les laboratoires du CNRS, principalement des Unités Mixtes de Recherche (chercheurs CNRS, enseignants-chercheurs, ITA, ...)

A-Nucléaire





L'énergie nucléaire

Un engagement qui s'est développé depuis la loi de 1991

D'abord focalisé sur la gestion des déchets

- transmutation
- réacteurs sous-critiques, neutronique, matériaux, spallation
- nouvelles matrices de stockage
- séparation / pyrochimie
- sociologie

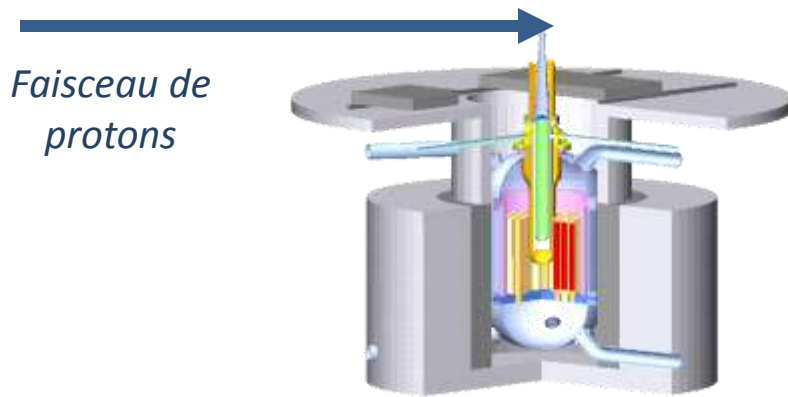
Puis une évolution vers la problématique générale de l'énergie nucléaire au début des années 2000

- production d'énergie
- scénarios nucléaires
- matériaux pour les réacteurs de 3^{ème} et 4^{ème} génération
- économie, risques
- ressources

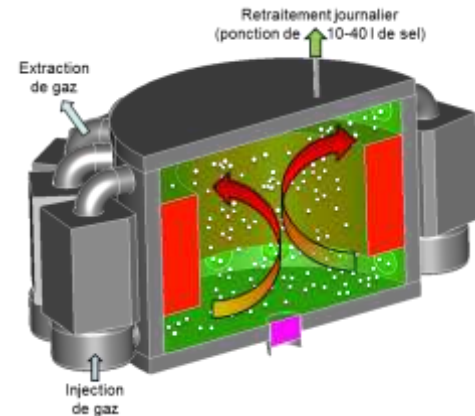
Une implication qui s'est structurée dans le cadre de la loi de 1991
Groupements de recherche (GEDEON, MATINEX, FORPRO, ...) avec partenaires
(Areva, EDF, CEA, Andra...)

Le CNRS a vite « porté » la recherche sur deux systèmes particuliers

Réacteurs dédiés à la transmutation
des déchets : systèmes sous-
critiques pilotés par accélérateur



Cycle thorium, notamment
dans les réacteurs à sels
fondus



Fédération de différentes communautés autour d'un objet commun et très innovant
Mais l'implication du CNRS ne se limite pas à ces systèmes particulièrement visibles :
matériaux, stockage déchets, société, économie, chimie et radiochimie, technologie,
environnement, ...

- Loi de 1991 : programmes CNRS PACE puis PACEN
- 1991 – 2006 : Passage d'un loi « d'ouverture du champs des possibles » à une loi de mise en œuvre de solutions de référence : stockage géologique profond et réacteur rapide au sodium
- Dans le cadre de la loi de 2006
 - Commission Nationale d'Evaluation, Auditions régulières des équipes académiques
 - PNGMDR Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs
 - Dossiers « transmutation » ou « réacteurs du futur » 2012 et 2015 : contribution CNRS sur les réacteurs sous-critiques pilotés par accélérateur et sur les réacteurs à sels fondus



Les différents outils du CNRS sur l'énergie nucléaire

- Un pilotage par certains instituts de thématiques propres
- NEEDS Nucléaire : Energie, Environnement, Déchets , Société
- Des collaborations bi-latérales avec des partenaires R&D ou industriels, pilotées principalement par les laboratoires, co-financements de projets et de thèses
- Un groupe thématique « énergie nucléaire » inter-institut, dans le cadre de la cellule Energie du CNRS
- une implication dans ANCRE – GP3 (nucléaire), GP9 (scénarios)
 - feuilles de route, verrous scientifiques, scénarios, ...



NEEDS : un programme CNRS, Andra, Areva, BRGM, CEA, EDF, IRSN

- mobilisation d'une communauté académique sur des grandes questions scientifiques soulevées par des programmes de R&D ambitieux ou par les industriels
- mobiliser les partenaires sur des sujets de recherche générique en lien avec l'énergie nucléaire, ou des systèmes / stratégies alternatives
- un outil potentiel pour fédérer les acteurs nationaux dans le cadre d'AAP européens (cf JOPRAD, préparation EJP)

Grandes Thématiques

- Systèmes nucléaires, présent et futur, matériaux
- Déchets nucléaires : conditionnement, stockage, diffusion
- Risques, Economie, Environnement, Scénarios, Ressources

NEEDS

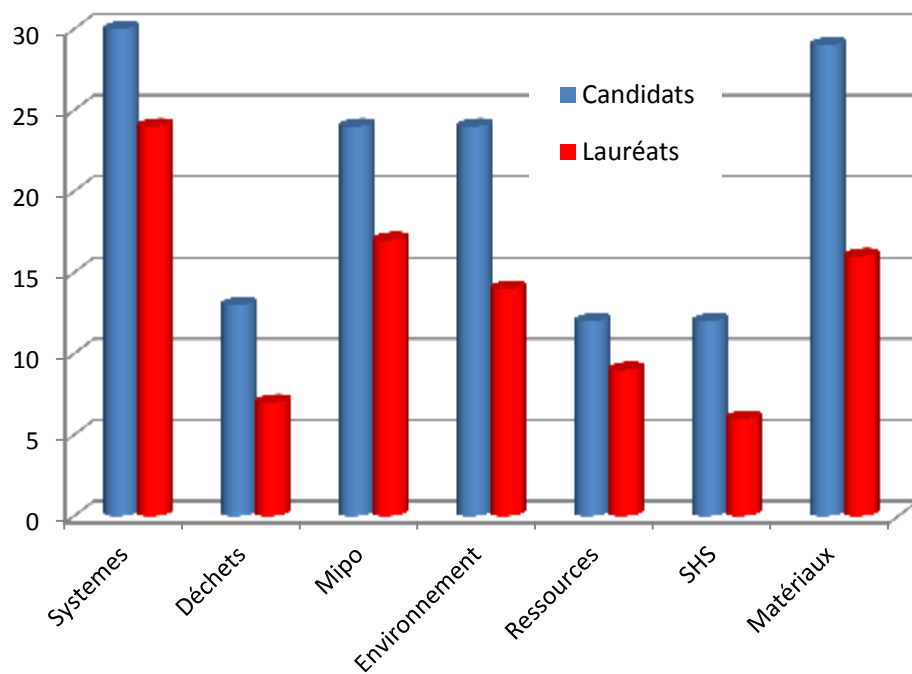
Budget 2014 2,4 M€ (CNRS 41%), 2015 1,7 M€ (CNRS 33%)

7 projets fédérateurs

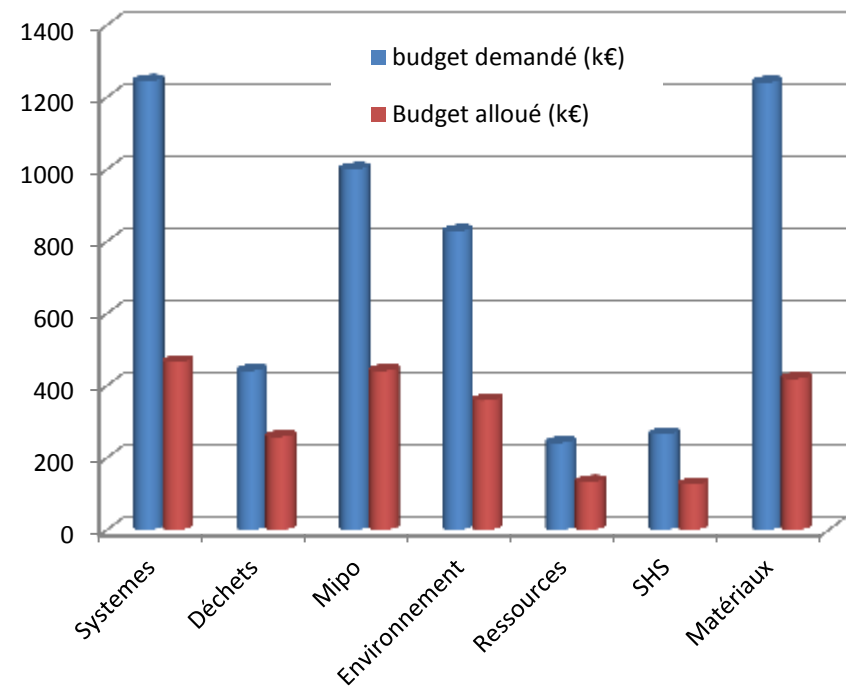
- Systèmes nucléaires
physique nucléaire, neutronique, données, technologie, scénarios
- Traitement et conditionnement des déchets radioactifs
Nouvelles matrices de confinement
- Milieu poreux
matériaux poreux naturels ou anthropiques (argilites, bétons, barrières et bouchons en argiles, ...)
- Impact du nucléaire sur l'environnement
Conséquences environnementales des activités nucléaires (mines, déchets, accidents)
- Ressources
formation des gisements, détection, traitement
- Matériaux
Matériaux innovants, absorbants neutroniques pour les réacteurs du futur, irradiation
- Nucléaire, risque et société
Controverses, économie, travail/formation, territoires

Environ 120-140 projets déposés chaque année
Taux de sélection moyen ~60%

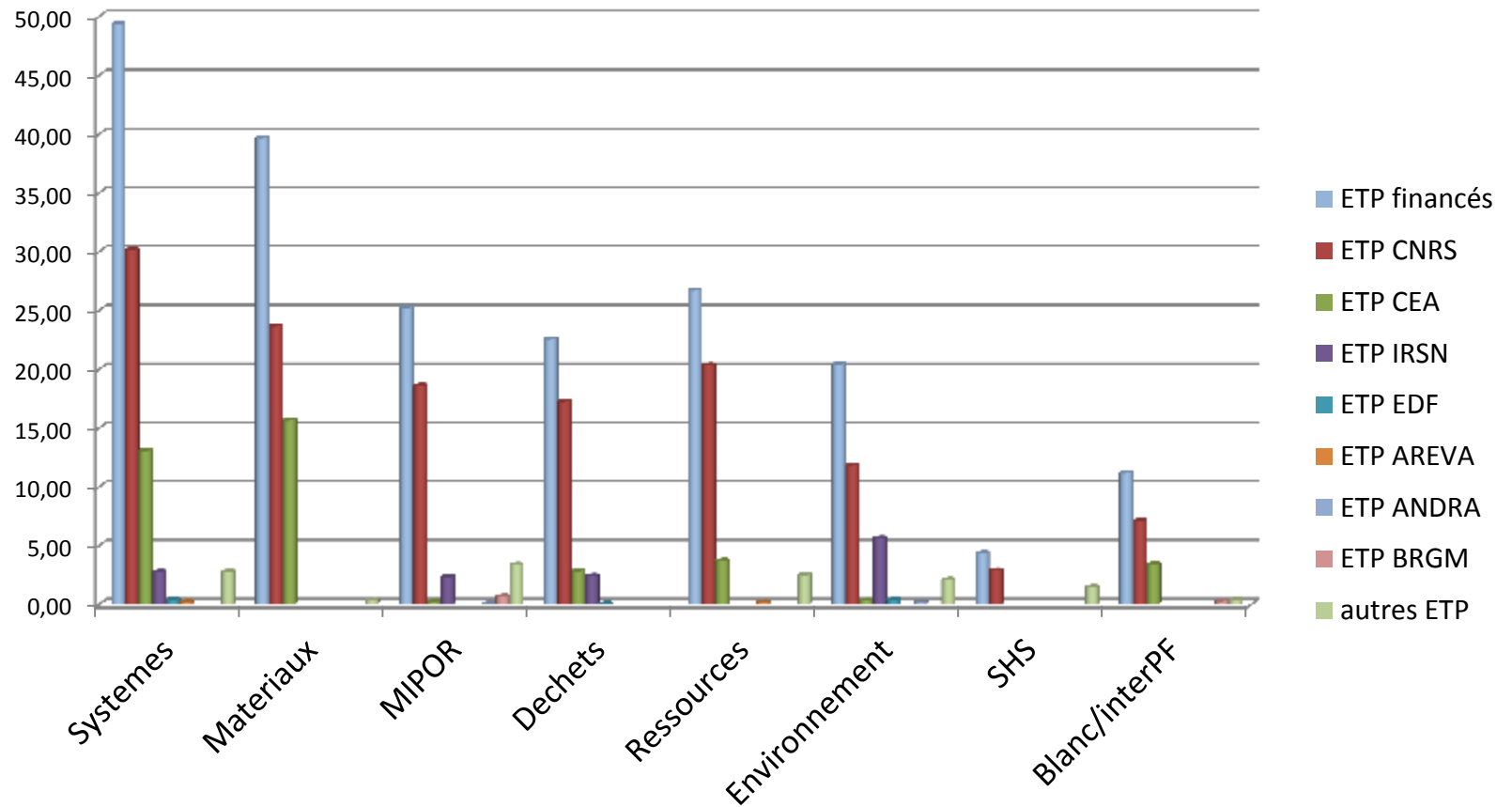
Projets déposés / financés



Budget demandé / financé



NEEDS : 200 etpt, dont 140 CNRS+Universités
 Budget « académique » correspondant ~10 M€



Fonctionnement 2012 – 2014

7 appels à projets, sélection 40-75%

2014 : un appel à projets blancs ou inter-PFs

Fonctionnement 2015

Baisse du budget : prolongation des projets « engagés »

Renforcement du rôle d'animation scientifique – préparation 2016

Fonctionnement proposé pour 2016

Mise en place de projets structurants sur des thématiques prioritaires

But : favoriser la fédération plutôt que la compétition, renforcer le pilotage par les projets fédérateurs

Préparation et construction de ces projets en 2015

Equilibre projets structurants / AAP à définir

NEEDS fédère des communautés, les anime, les finance en partie

Mais ne représente pas l'ensemble de l'engagement du CNRS dans l'énergie nucléaire

- Programmes européens : SAMOFAR MYRTE, JOPRAD, SNE-TP, NUGENIA,...
- GDR MANU par exemple : communauté de mathématiciens
- Des recherches aux interfaces avec l'énergie nucléaire : impact de rayonnements ionisants, radioprotection, santé nucléaire
- Formation : masters, licence pro, doctorats, ... (20 licences pro, 80 masters, ...)
- Expertise : OPECST, débats publics, conférences citoyens, HCTSIN
- Instances : COSSYN/COSRAC (comités interministériels), SNE-TP
- Beaucoup de collaborations bilatérales, pas très visibles en interne (ni en externe). Un financement provenant des partenaires sans doute plus élevés que dans NEEDS
- Zone atelier « territoires uranifères de l'arc hercynien »
- ...

Enquête « énergie nucléaire » lancée en mars 2015

Quelques interrogations / éléments de discussion pour la table ronde

Quel couplage énergie nucléaire et autres énergie ?

scénarios

technologie transverse (sels fondus, cogénération, matériaux HT, ...)

Quels sujets stratégiques « CNRS » portés en « propre » ?

scénarios?

sciences sociales : économie, controverse

impact environnemental (lien avec l'IRSN?)

Intérêt de rapprocher la communauté fission de la communauté fusion?