



Bilan de l'enquête Energie 2015

*Le potentiel de recherche des unités liées au
CNRS dans le domaine de l'Énergie en 2014*

Synthèse



www.cnrs.fr

SOMMAIRE

- Avant-propos

BILAN DES REPONSES ET DES UNITES IMPLIQUEES

1

- Effort budgétaire et implication des personnels par thème et par employeur 1
- Implication des unités et des personnels par thème et par institut 3
- Implication des personnels par thème dans les délégations régionales 4
- Nombre d'unités impliquées dans les sites 5
- Implication des personnels par thème et par site 6
- Détail des ETPT dans les thèmes et sous-thèmes (ensemble des unités CNRS) 7
 - Nucléaire* 7
 - Renouvelables* 8
 - Autres sources* 10
 - Stockage - Distribution* 11
 - Transports* 12
 - Urbanisme – ville – habitat - agriculture* 12
 - Efficacité énergétique dans l'industrie* 14
 - Autres* 14
- Contribution du CNRS (seul) à l'effort public de R&D dans les grands thèmes de l'énergie 15

ANALYSES COMPLEMENTAIRES

17

- Les mots clés 17
- Les laboratoires impliqués dans les thématiques de l'énergie 19

■ Avant-propos

Ce document présente une synthèse des résultats de la 3^{ème} enquête sur l'Energie au CNRS. Il a été établi à partir des réponses que les 1114 unités de recherche de l'organisme (UPR, UMR, FRE, UMS, UPS, UMI, URA, USR) interrogées ont apportées en renseignant un questionnaire en ligne (accessible entre le 5 mai et le 5 juin 2015) qui portait sur leurs activités dans le domaine de l'Energie au cours de l'année 2014.

L'enquête avait pour principal but d'évaluer la contribution des laboratoires du CNRS à *l'effort national de recherche en énergie au cours de l'année 2014*. Cette évaluation est demandée chaque année au CNRS par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE, CGDD) qui effectue le bilan annuel des dépenses publiques de R&D de l'état français dans ce domaine. Le ministère communique ensuite ce bilan à l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) qui recueille et exploite les résultats transmis par les différents pays pour en faire la synthèse et analyser l'évolution de la situation de la R&D en Energie à l'échelle mondiale.

Cette demande du ministère offre également au CNRS l'opportunité d'exploiter les données recueillies pour établir des bilans statistiques qui lui permettent d'évaluer les forces dans les différents secteurs, ainsi que leur répartition dans les instituts ou sur les grands sites d'enseignement supérieur et de recherche.

Les enquêtes réalisées en 2013 et 2014 comportaient un volet supplémentaire portant sur les champs d'expertise et cadres collaboratifs (GdR, collaborations internationales, contrats...) des unités dans le domaine de l'énergie. Une actualisation annuelle de ces données ne s'avérant néanmoins pas indispensable, le questionnaire adressé aux unités en 2015 a été restreint au 1^{er} volet. Les directeurs d'unité ont donc été invités à préciser uniquement la contribution de leurs personnels (Chercheurs CNRS, IT Recherche CNRS, IT Recherche des universités, doctorants, Enseignants-Chercheurs...) dans chacun des thèmes identifiés par l'AIE.

L'effort financier par thème a été calculé sur la base d'un coût moyen pour les différentes catégories de personnel, en tenant compte également du coût des fonctions support et des dotations des instituts (part du soutien de base dédié à l'énergie, financements directs d'actions de recherche, d'équipements...), mais à l'exclusion de tout financement externe (contrats industriels, ANR, etc.) puisqu'il s'agissait d'évaluer l'effort propre de l'organisme et de ses unités.

En dépit d'un recul par rapport à l'année précédente (65% contre 80%), le **taux de participation des unités** à cette 3^{ème} enquête reste satisfaisant, et nous avons pu constater que les déficits de réponse étaient principalement concentrés sur des laboratoires non concernés par la recherche en énergie (NB: pour la bonne conduite de l'enquête, il leur appartenait cependant de participer en indiquant tout simplement qu'ils n'étaient pas concernés). Les statistiques et analyses réalisées cette année reflètent donc de nouveau relativement bien l'implication réelle des personnels des unités dans la recherche en énergie.

Ce document de synthèse qui a été rédigé à l'intention de l'ensemble des personnels, présente les principaux résultats, de l'enquête et en particulier les bilans relatifs à l'organisme dans son ensemble. Les résultats ont été analysés de manière plus détaillée dans un document destiné à la direction de l'organisme. Ce document comporte en particulier des bilans par institut, ainsi que des bilans par site universitaire (privilegiés cette année par rapport à des bilans par délégation régionale du CNRS).

Bien que le questionnaire ait été limité cette année au volet principal de l'enquête (implication des personnels par thème), une certaine rigueur reste nécessaire pour le renseigner convenablement compte-tenu du niveau de détail requis. Cette année encore, nous souhaitons attirer l'attention des DU sur les outils mis à leur disposition pour les assister et leur faciliter la tâche. Ainsi, un guide de remplissage synthétique est à leur disposition sur le site de la DGDS (<http://www.cnrs.fr/dgds/>). Quelques minutes suffisent pour lire ce document qui répond à la plupart des interrogations; de plus, une assistance en ligne accessible via une adresse dédiée (dgds.enquete-energie@cnrs-dir.fr) permet de répondre aux questions et difficultés éventuelles. Nous rappelons enfin que chaque unité a la possibilité de récupérer les réponses fournies l'année précédente lorsqu'elle accède au nouveau questionnaire en ligne.

Nous remercions sincèrement tous les directeurs d'unité - et les personnes qu'ils ont éventuellement déléguées - pour leur participation à cette grande enquête qui répond à la demande du MEDDE et de l'AIE tout en contribuant à éclairer le CNRS sur sa stratégie dans le domaine de l'Energie.

Paris, le 18-4-2016

L'équipe de l'Enquête Energie : Cellule Energie/DASTR

Bilan des réponses et des unités impliquées

729 unités de recherche (UR) sur les 1114 interrogées ont répondu à l'enquête, ce qui représente un taux de réponse supérieur à 65%, à comparer avec le taux de 80% obtenu l'année précédente.

268 unités de recherche du CNRS se sont déclarées impliquées dans des recherches en Energie, un nombre en légère diminution par rapport à celui de l'enquête 2014 (303). Cette baisse principalement liée au recul global de la participation ne change cependant nullement les tendances observées précédemment en particulier en ce qui concerne l'implication relative des différents instituts.

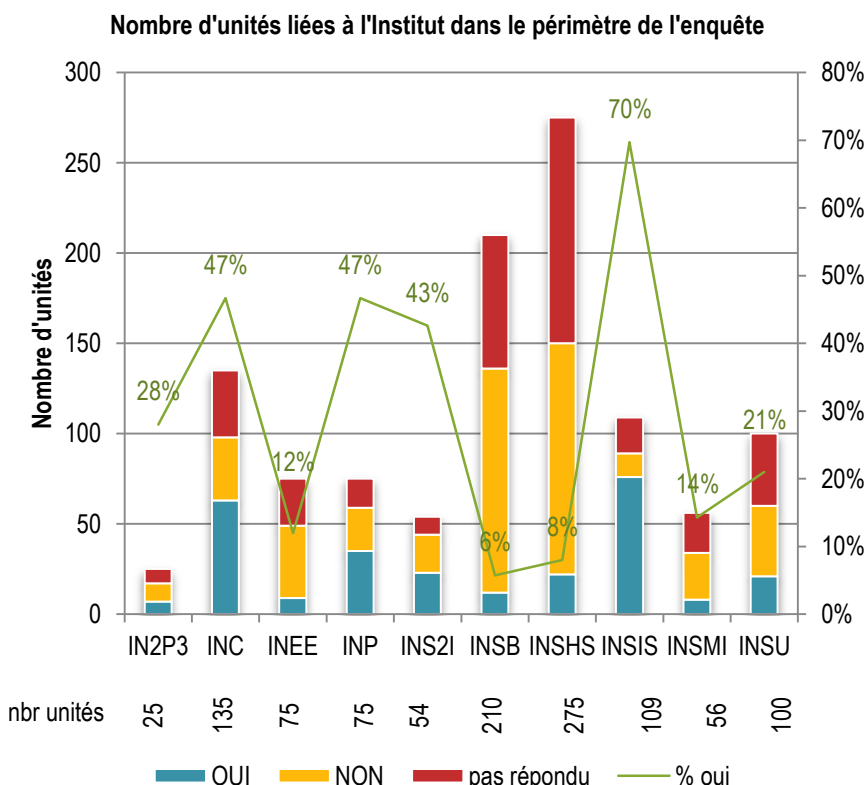


Figure 1 : Réponses à la question "Votre unité est-elle concernée par l'enquête sur Energie?" pour les 10 instituts du CNRS (Nombre d'unités de l'institut et % d'unités concernées)

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

■ Effort budgétaire et implication des personnels par thème et par employeur

Le nombre total d'ETPT (Equivalents Temps Plein Travaillé) qui ont été impliqués en 2014 dans les grandes thématiques de l'Energie est de 5987, tous employeurs confondus. 1625 ETPT sont des personnels du CNRS, 3789 sont des personnels universitaires ou d'Ecoles et 573 des personnels dépendant d'autres types d'employeurs (EPST, EPIC, entreprises), comme illustré dans le tableau 1 ci-contre qui précise également les coûts salariaux correspondants. Les résultats de l'année 2013 ont également été reportés à titre de comparaison.

	2013		2014	
	ETPT	Coût (M€)	ETPT	Coût (M€)
CNRS	1803	116,73	1625	109,37
Universités/Ecoles*	4305	267,64	3789	241,95
Autres*	705	40,42	573	33,04
Total	6812	424,79	5987	412,24

Tableau 1 : Nombre d'ETPT impliqués dans l'Energie par catégorie d'employeur et coûts de personnels correspondants (coûts de personnels calculés sur la base de coûts moyens pour chacune des 3 catégories: Chercheurs, IT-R, doc/post-doc)

* coûts de personnels estimés sur la base des coûts CNRS

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

Les coûts des personnels du CNRS ont été calculés sur la base de coûts moyens¹. Les coûts moyens des personnels universitaires ont été supposés identiques à ceux du CNRS, de même que ceux des personnels d'autres employeurs (ce qui est très approximatif s'agissant de certains EPIC ou d'industriels, mais ces coûts ne sont pas communiqués au MEDDE et sont donnés uniquement à titre indicatif).

Le tableau 2 présente l'effort budgétaire du seul CNRS dans la recherche en Energie. Celui-ci se monte à un peu plus de 137 M€ au total ; il inclut la masse salariale, le coût des fonctions support² et la part de FEI (dotations aux unités et actions spécifiques des instituts et de la MI) affectée au domaine de l'énergie.

Effort budgétaire du CNRS	Coût 2013 (M€)	Coût 2014 (M€)
Coût de personnels	116,73	109,37
Fonctions support, et part du FEI	28,13	27,88
Total	144,86	137,25

Tableau 2 : Répartition de l'effort budgétaire réalisé par le CNRS dans le domaine de l'énergie

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

La répartition des ETPT par grande thématique est présentée sur la figure 2. Dans la majorité des thématiques, le nombre d'ETPT impliqués a diminué par rapport à l'enquête précédente, essentiellement en raison de la moindre participation des unités. Les tendances sont conformes à celles observées en 2013: on retrouve en particulier les Energies Renouvelables (EnR) en première position avec 2209 ETPT (37% des ETPT concernés par l'Energie), en dépit d'un recul non négligeable par rapport à l'enquête précédente (2801 ETPT). L'Energie Nucléaire également en recul, reste la seconde thématique en termes d'implication de personnels (12,5%) juste devant les Transports (12%) puis le Stockage et les réseaux (11%) qui est, avec l'Efficacité énergétique dans l'industrie, la seule thématique qui progresse par rapport à 2013.

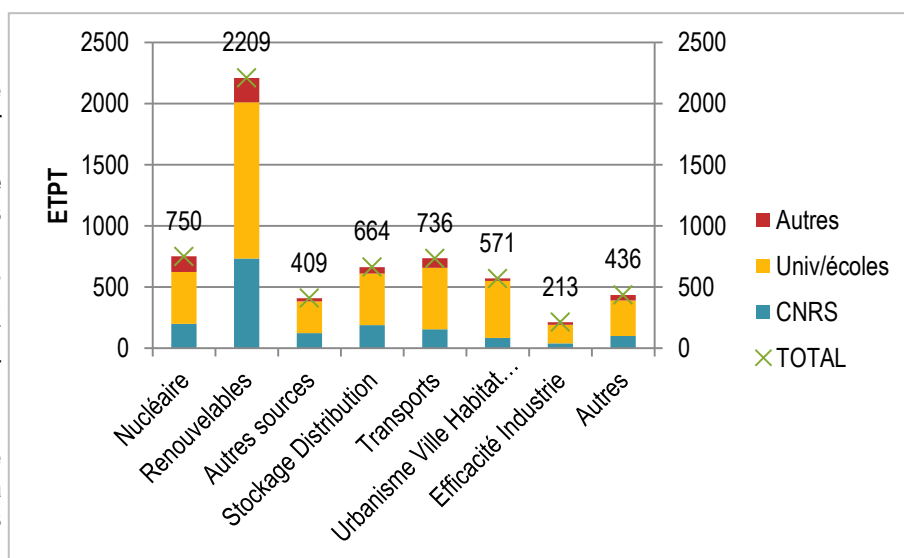


Figure 2: Implication des différentes catégories de personnels des unités du CNRS par grande thématique (en ETPT)

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

Les bilans relatifs à l'implication des personnels par sous-thème (et sous-sous thème) présentés un peu plus loin en page 7 permettent une appréciation beaucoup plus fine de l'activité et des domaines de spécialité des unités de recherche.

¹ http://www.dgdr.cnrs.fr/mpr/pratique/investissements_avenir/Negociation-projets-IA_couts-moyens-budgetaires-2012.pdf

² Evaluées comme étant égales à 12,8% des coûts de personnels Recherche

■ Implication des unités et des personnels par thème et par institut

Les Renouvelables représentent le domaine le plus fédérateur impliquant 9 instituts du CNRS, suivi de près par l'Energie Nucléaire qui implique 8 instituts (figure 3).

Les unités de l'INSIS et de l'INC sont toujours fortement engagées dans la totalité des grandes thématiques. Les UR de l'INSHS sont particulièrement impliquées dans la catégorie «Autres», ainsi que dans la thématique «Urbanisme/Ville/Habitat/Agriculture». Les unités de l'INSB sont centrées sur le domaine des énergies renouvelables (Bioénergies). Les UR de l'INP, de l'INS2I et même de l'INSMI sont présentes dans d'assez nombreux domaines même si le nombre d'unités concernées pour l'INSMI est parfois réduit. Certains instituts plus "spécialisés" contribuent seulement à un nombre restreint de domaines: c'est le cas de l'INSU, mais aussi de l'INEE (qui intervient plus particulièrement dans les renouvelables et dans le Nucléaire) et surtout de l'IN2P3 et de l'INSB qui s'intéressent en priorité à l'Energie Nucléaire et aux Bioénergies (Renouvelables) respectivement.

La figure 4 présente l'implication des instituts en ETPT, ce qui permet de corriger les éventuels biais relatifs à la taille des unités. On constate par exemple que la contribution de l'IN2P3 (institut qui comporte un petit nombre d'unités de grande taille) dans l'Energie Nucléaire apparait plus importante que sur la figure 3, mais néanmoins un peu inférieure à celles de l'INSIS, de l'INC et de l'INP en termes d'ETPT. L'implication relative de l'INSHS (qui compte beaucoup d'unités, mais avec moins de personnels en moyenne) apparait moins importante en comptabilisant le nombre d'ETPT plutôt que le nombre d'unités. Les contributions de l'INEE et de l'INSMI suivent les mêmes tendances.

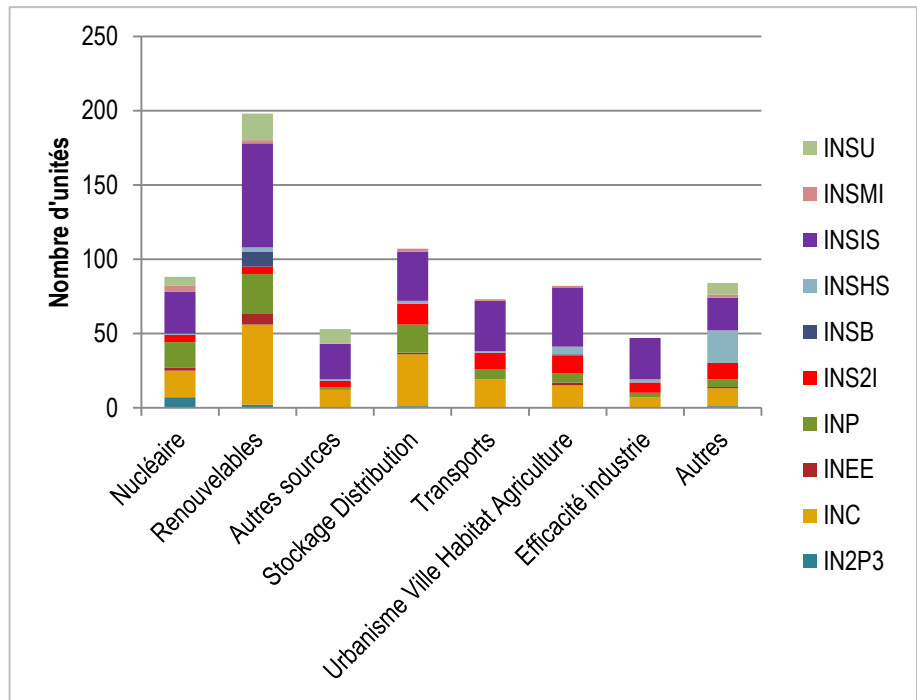


Figure 3: Nombre d'unités impliquées* dans les différents domaines de l'énergie, pour chacun des 10 instituts du CNRS (*une unité peut bien-sûr apparaître dans plusieurs thématiques)

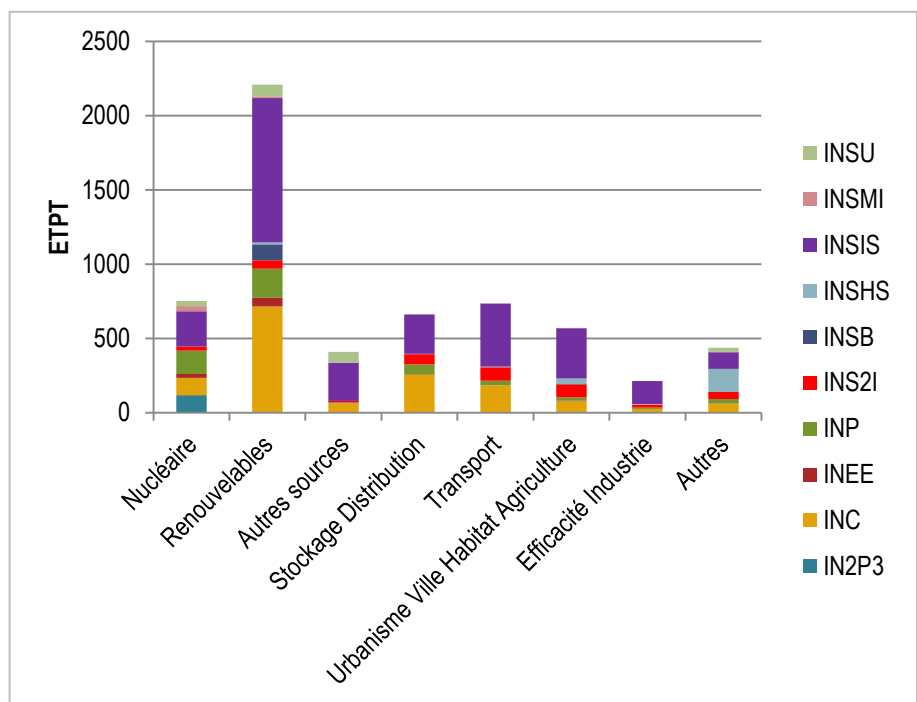


Figure 4: Bilan des personnels impliqués (ETPT) dans les différents domaines de l'Energie pour les 10 instituts du CNRS

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

■ Implication des personnels par thème dans les délégations régionales

La répartition des personnels impliqués dans la recherche en Energie pour chacune des 19 délégations régionales de gestion des unités est illustrée sur la figure ci-dessous. Dans toutes ces délégations, la thématique "Renouvelables" est prépondérante. Deux délégations seulement totalisent plus de 600 ETPT relevant du domaine de l'Energie: Rhône-Auvergne (7) et Centre-Est (6). Les délégations Midi-Pyrénées (14) et Alpes (11) comptent toutes les deux plus de 500 ETPT impliqués dans la recherche en Energie et 3 autres délégations: Provence et Corse (12), Bretagne-Pays de Loire (17) et Ile de France Ouest et Nord (5), en comptent également plus de 400. Les histogrammes de la figure 5 doivent cependant être interprétés avec prudence car les effectifs varient parfois beaucoup d'une délégation à l'autre: ainsi la part relative de la recherche en Energie s'avère très importante dans les délégations Normandie (19) et Aquitaine (15).

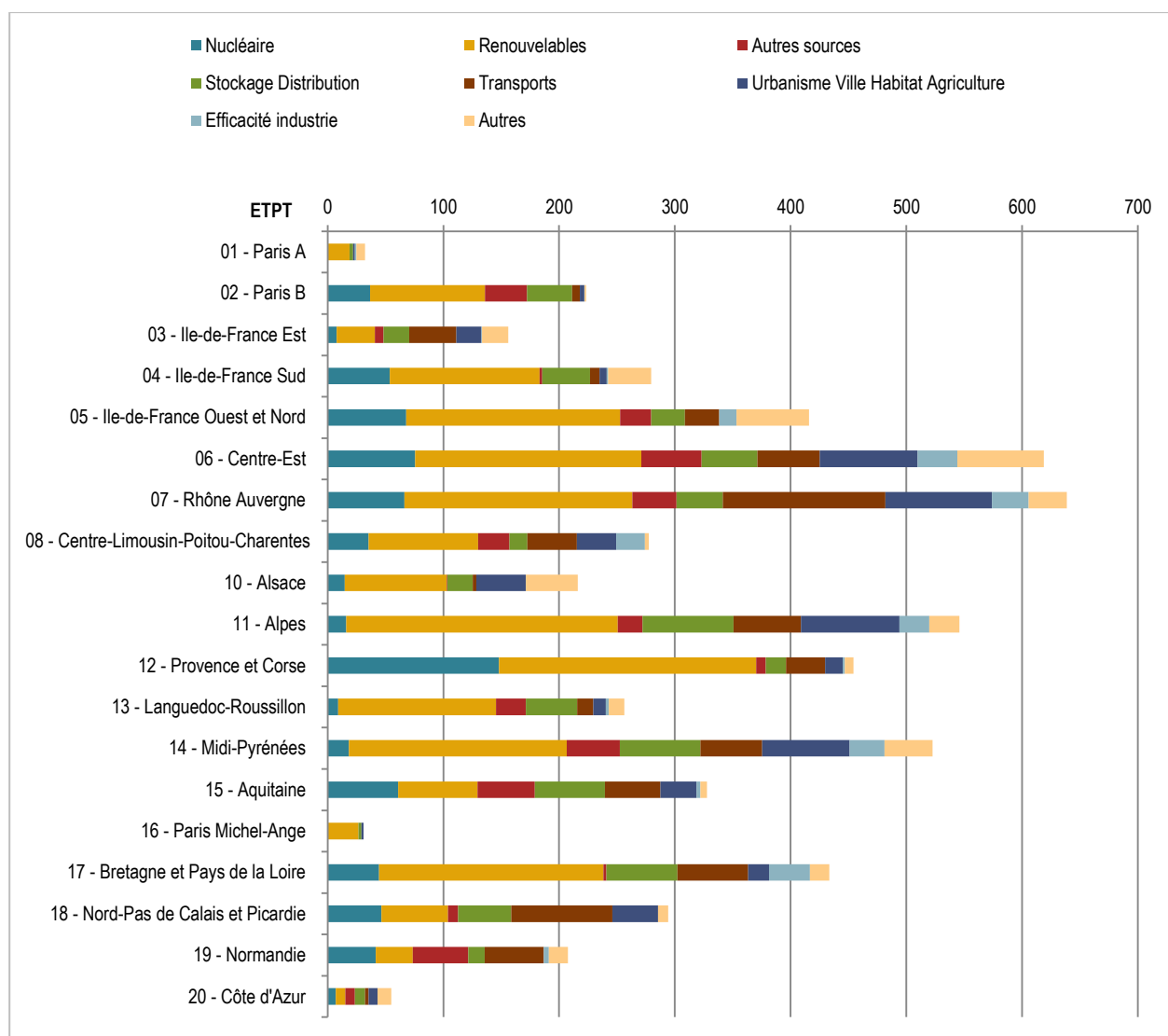


Figure 5 : Bilan des personnels impliqués dans les différents thèmes pour les 19 délégations régionales du CNRS

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

■ Nombre d'unités impliquées dans les sites

La figure 6 montre la répartition des unités CNRS qui se sont déclarées impliquées dans le domaine de l'Energie dans les principaux sites d'enseignement supérieur et de recherche. Avec 46 unités recensées, le site de Paris-Saclay est de loin celui qui concentre le plus grand nombre d'équipes concernées, devant Grenoble (26) puis Aix-Marseille, Bretagne-Loire (19 unités recensées) et Lyon-St-Etienne (18 unités). L'histogramme de la figure 6 permet d'apprécier la diversité des forces, mais la comptabilité en nombre d'unités ne rend pas compte quantitativement du poids réel des activités compte tenu de la taille très variable des équipes, ou plus simplement du fait que le nombre de chercheurs concernés peut varier de 1 à plusieurs dizaines selon les laboratoires.

Note : Dans l'analyse présentée, chaque unité est rattachée à son site d'implantation principale (dans la majorité des cas, on a considéré l'établissement cotutelle de l'unité, hôte de cette implantation, qui est impliqué dans l'un des 25 regroupements d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche). La totalité des personnels de l'unité a été attribuée à ce seul site. Dans ce cadre, les résultats relatifs aux sites parisiens sont exclusifs les uns des autres, malgré le nombre significatif d'unités pouvant être rattachées à plusieurs sites.

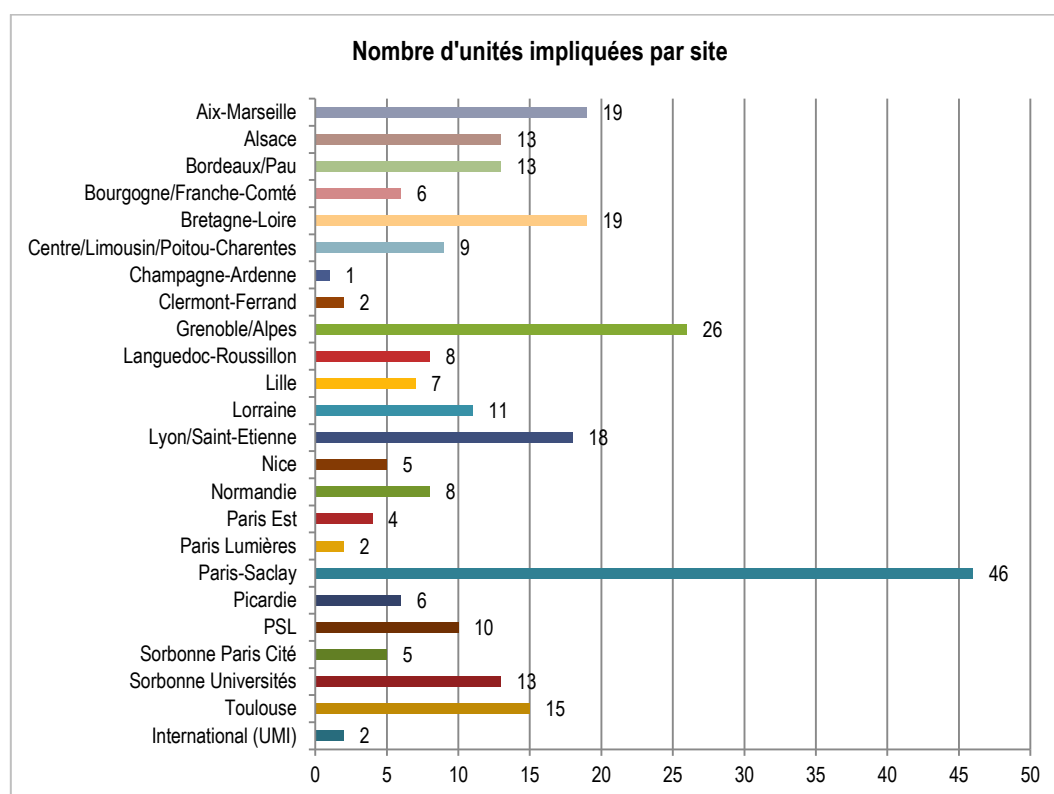


Figure 6 : Bilan des laboratoires impliqués dans les différents thèmes pour les grands sites universitaires

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

■ Implication des personnels par thème et par site

La figure 7 montre la répartition des personnels des unités CNRS qui sont impliqués dans le domaine de l'Énergie dans les principaux sites d'enseignement supérieur et de recherche. Les unités de Paris-Saclay rassemblent le plus grand nombre de chercheurs dans le domaine de l'énergie (près de 700 ETPT) devant celles des sites de Grenoble et Toulouse qui en comptent plus de 500. Les Énergies Renouvelables occupent une place prépondérante sur ces 2 sites; la part du Nucléaire est également importante sur Saclay, à la différence des recherches sur l'énergie dans l'Habitat et la Ville qui y apparaissent marginales. Les sites de Grenoble et Toulouse consacrent au contraire une très faible part de leur activité au Nucléaire, mais sont en revanche très actifs dans le domaine Urbanisme/Ville/Habitat/Agriculture, ou encore dans le domaine Stockage et distribution (surtout à Grenoble). Aix-Marseille, Lyon-St Etienne et Bretagne-Loire apparaissent également comme des sites fortement impliqués dans le domaine de l'énergie. On remarque en particulier l'importance très forte du Nucléaire sur Aix-Marseille et celle des Transports sur Lyon-St-Etienne. Dans la plupart des sites, on retrouve le poids relatif prépondérant des Renouvelables, excepté à Lyon (Transports), Lille (Nucléaire), ainsi qu'en Champagne-Ardenne (Ville et Habitat), Normandie (Transports et Autres Sources), Picardie (Stockage, Transport).

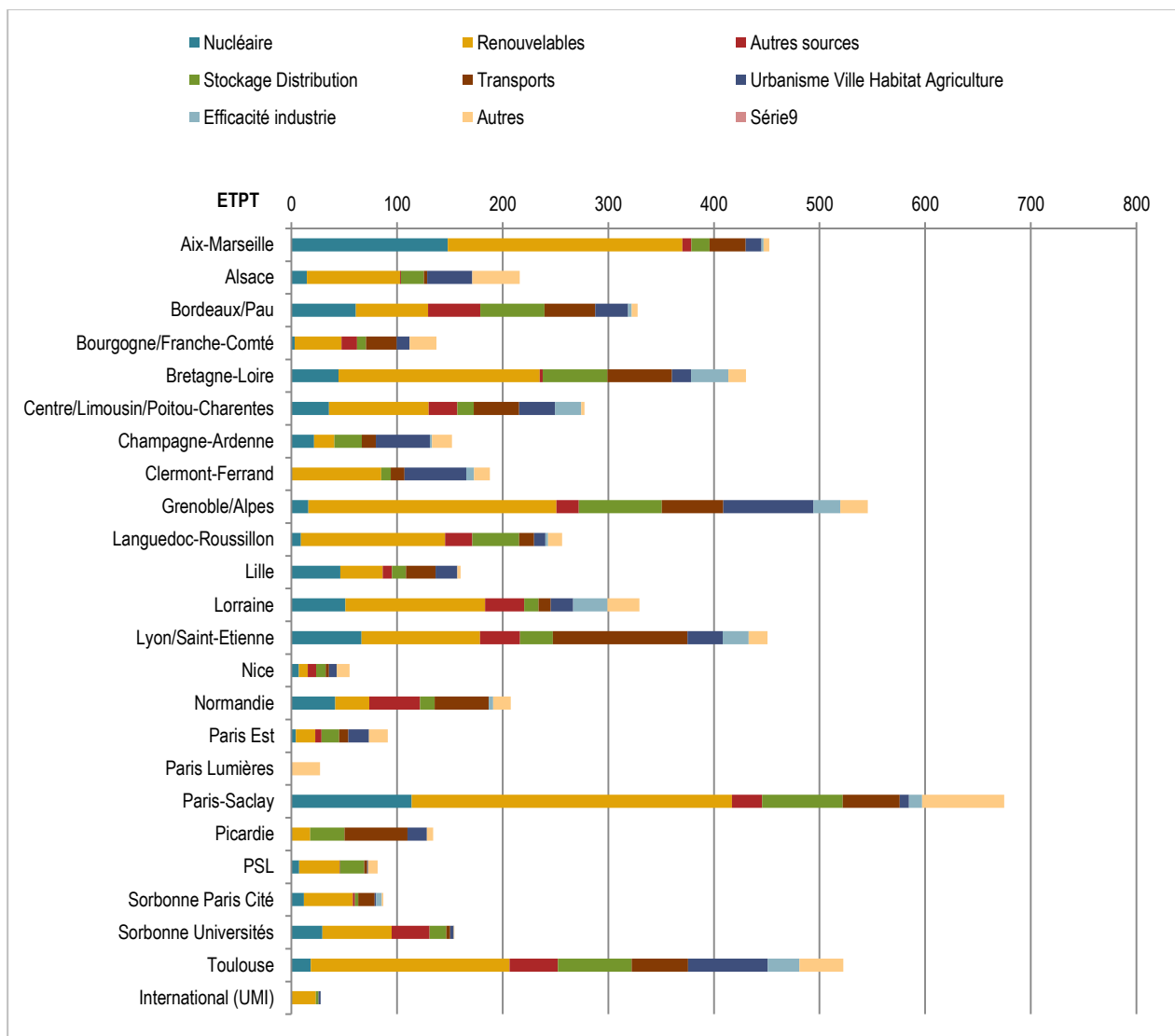
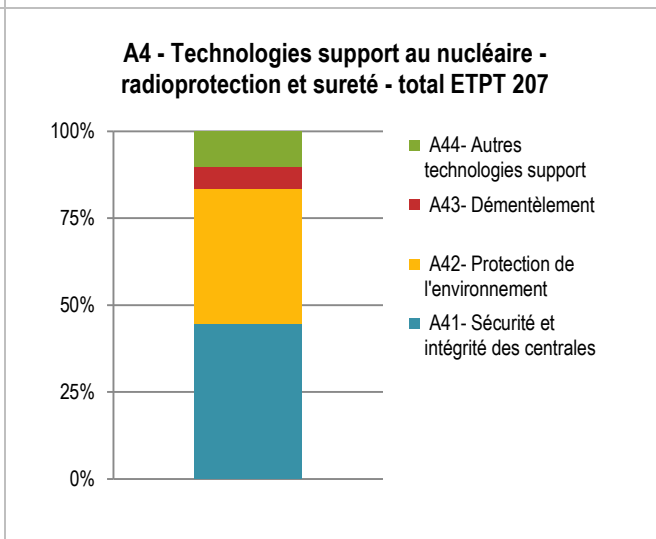
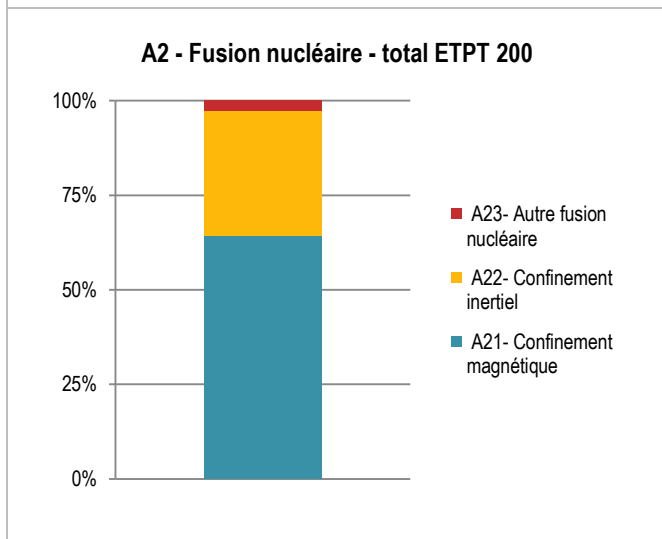
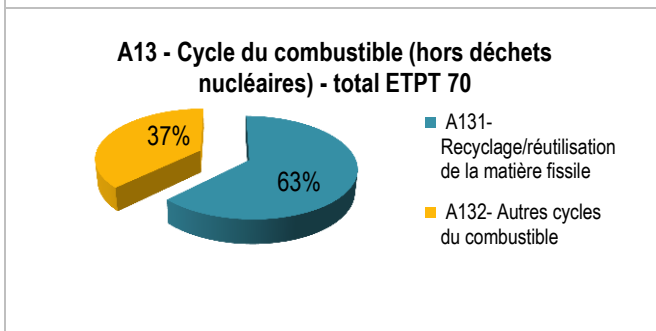
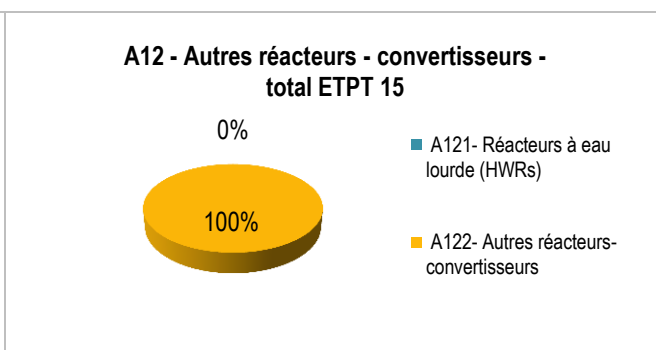
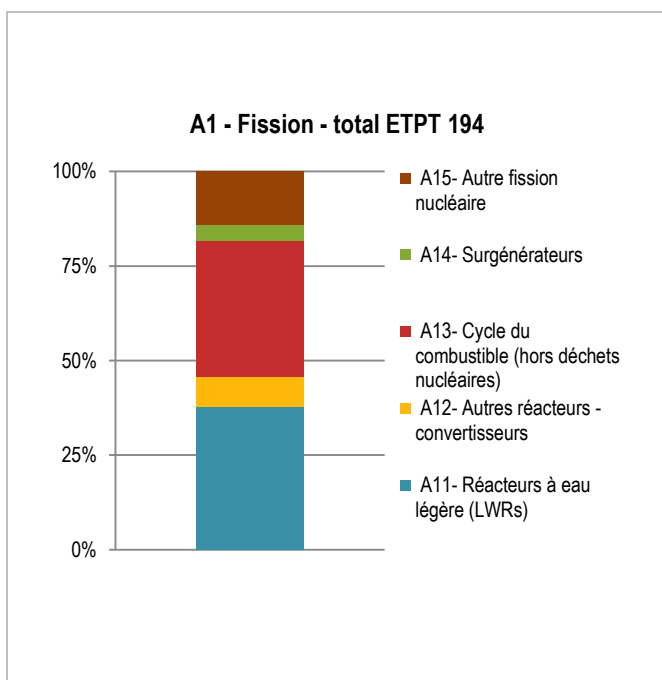
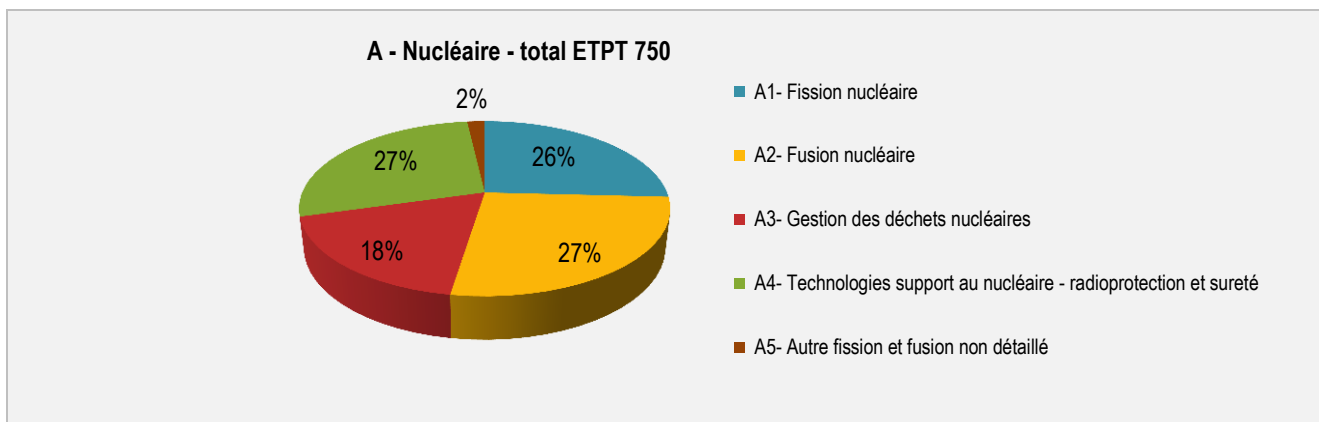


Figure 7 : Bilan des personnels impliqués dans les différents thèmes pour les grands sites universitaires

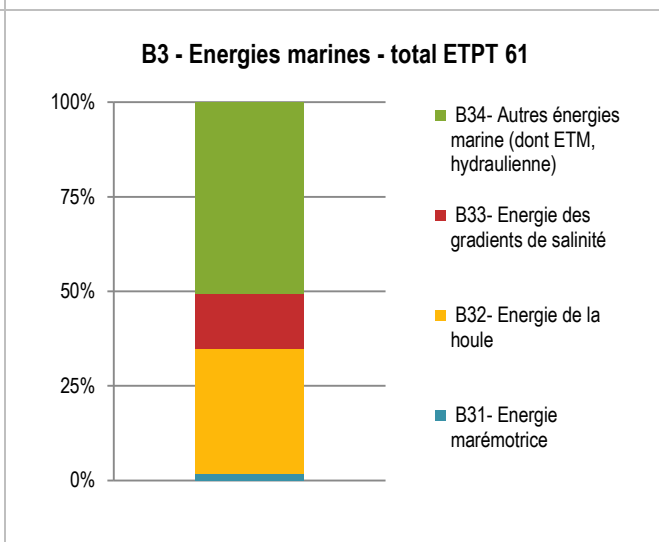
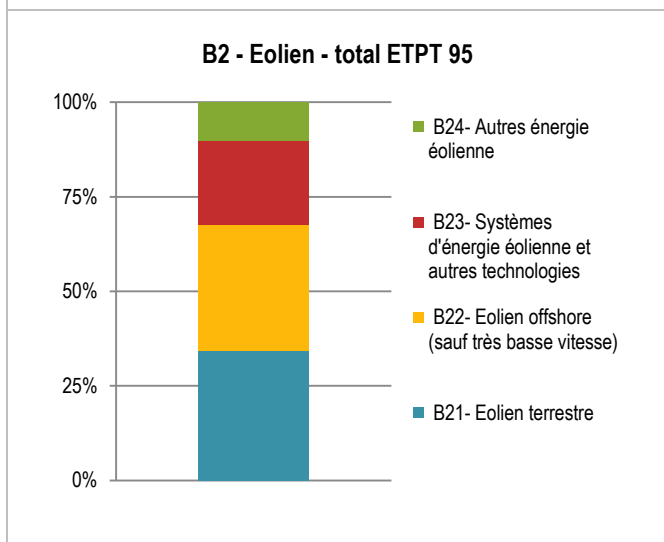
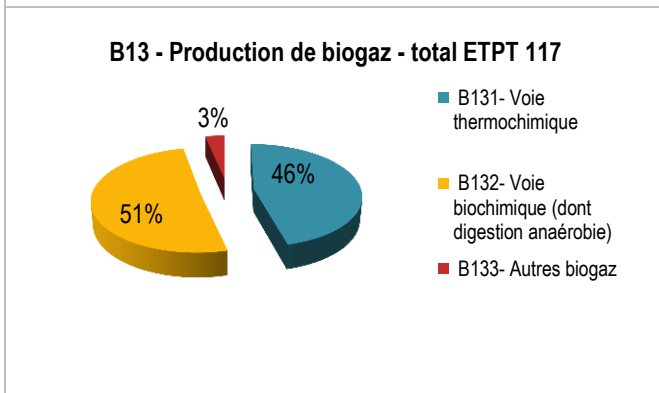
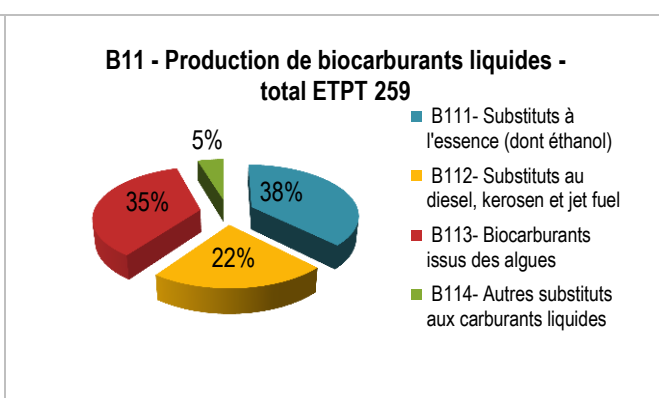
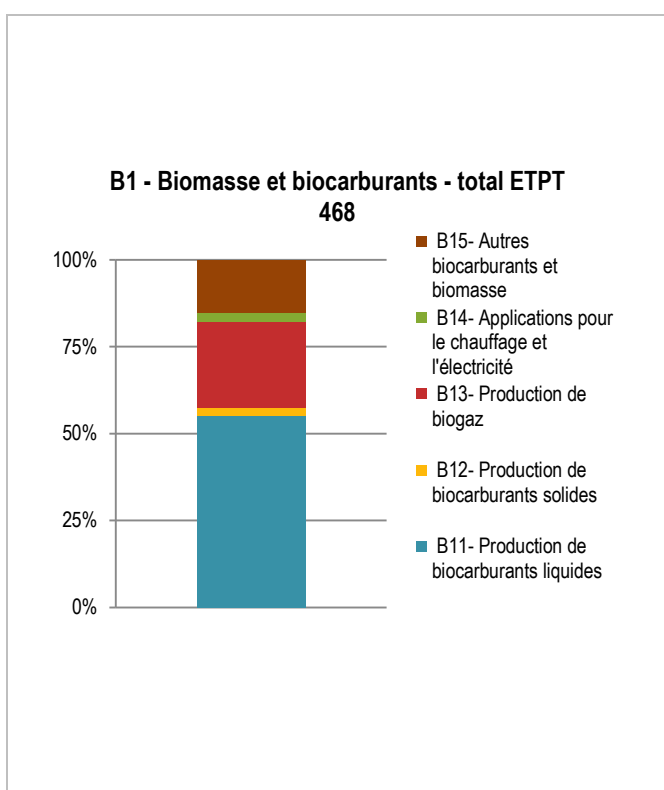
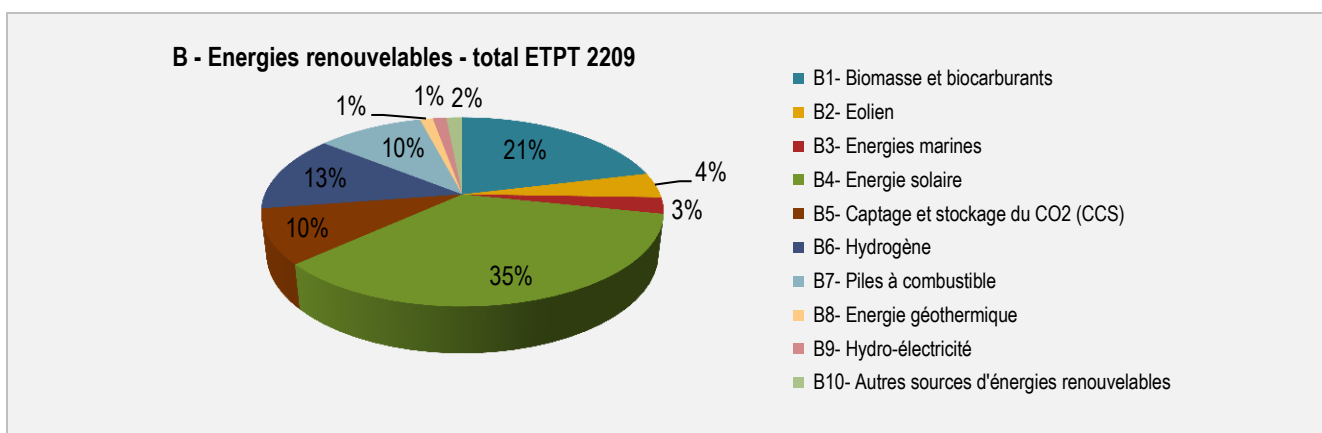
| Source : Enquête Énergie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

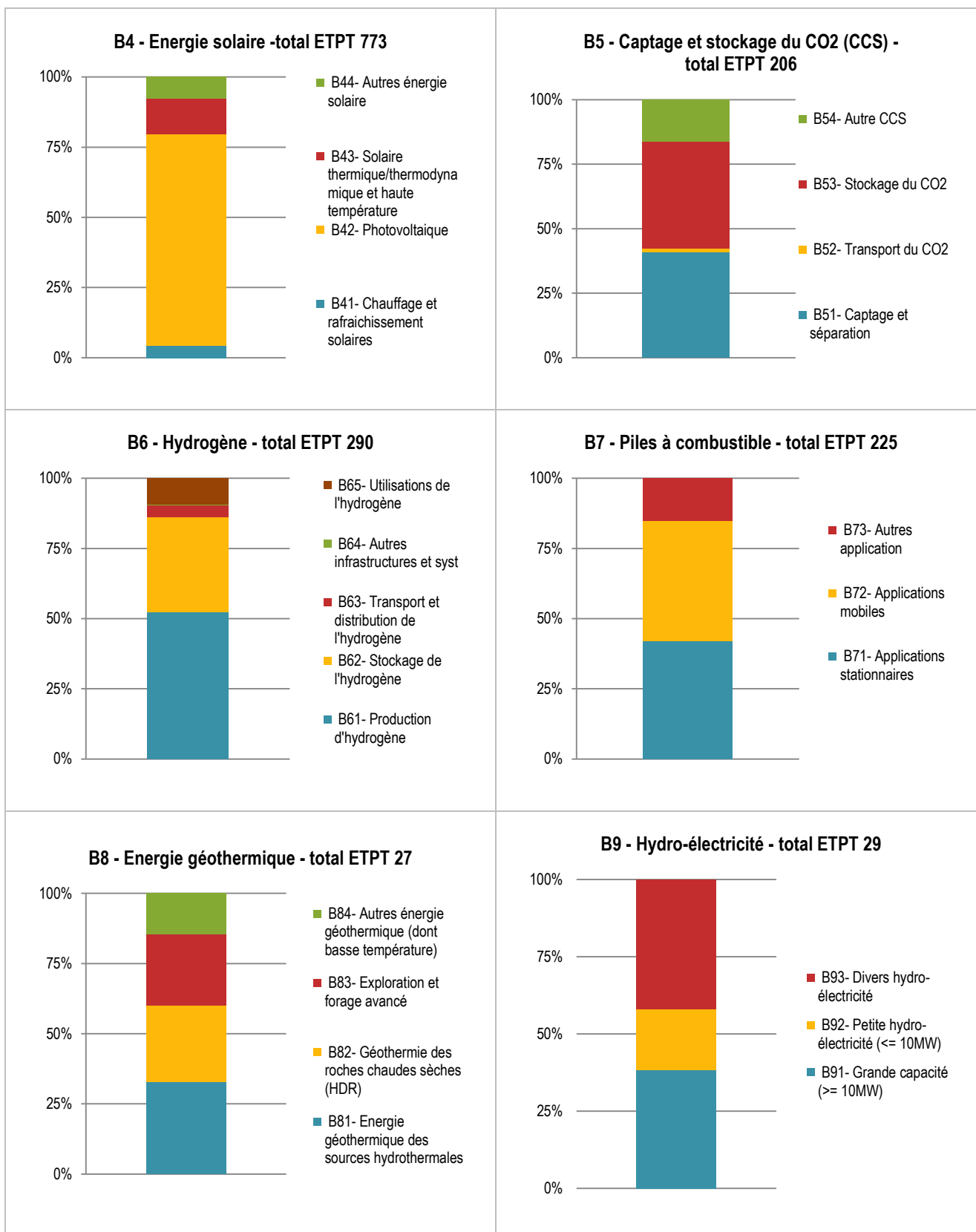
■ Détail des ETPT dans les thèmes et sous-thèmes (ensemble des unités CNRS)

Nucléaire

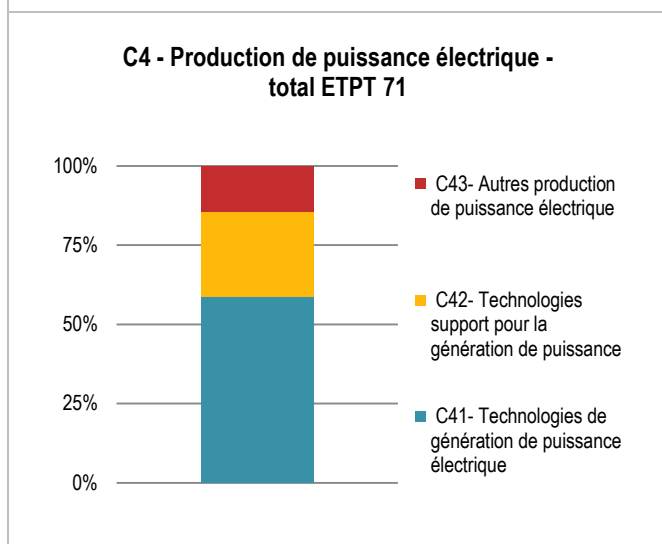
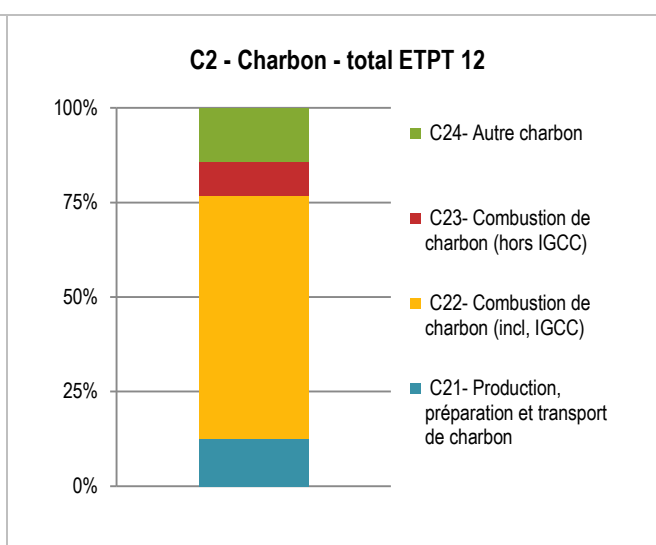
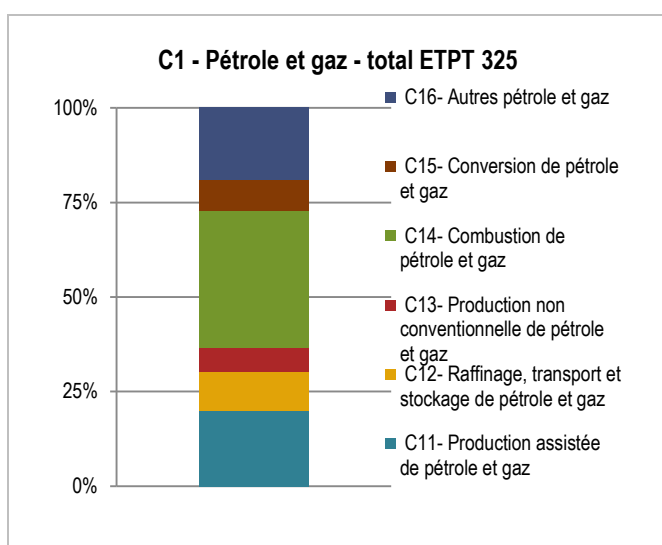
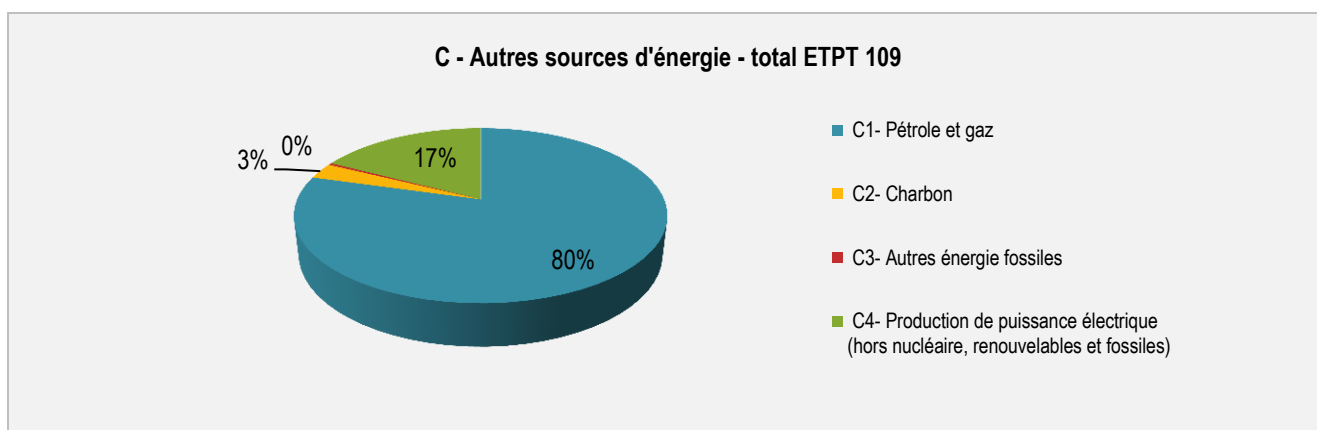


Renouvelables



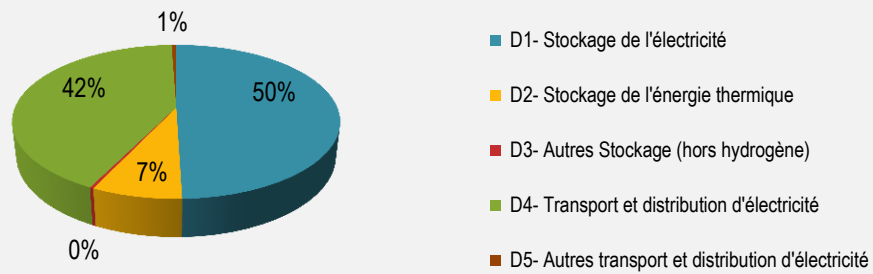


Autres sources

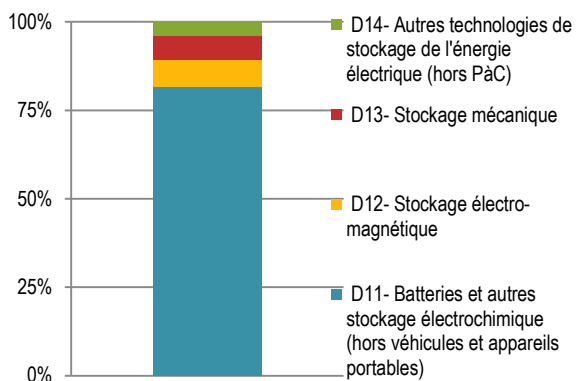


Stockage - Distribution

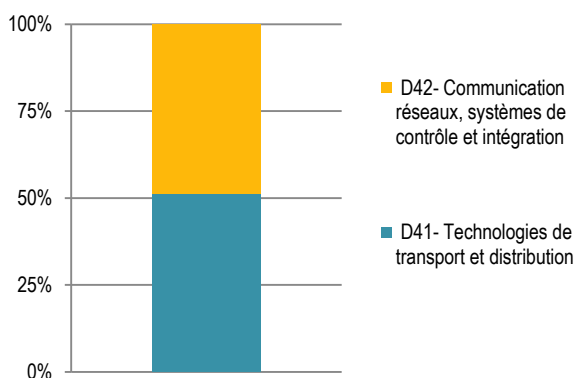
D - Stockage de l'énergie (hors Transports) - Transport et distribution d'électricité - total ETPT 664



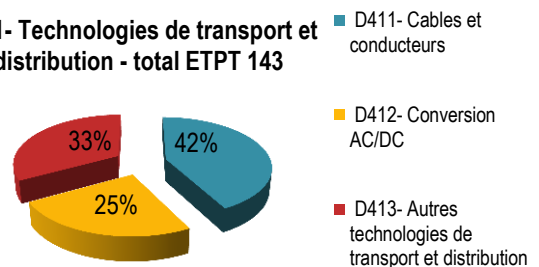
D1 - Stockage de l'électricité - total ETPT 329



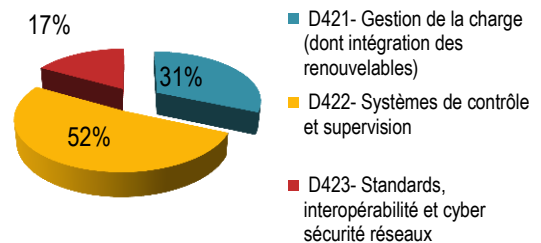
D4 - Transport et distribution d'électricité - total ETPT 280



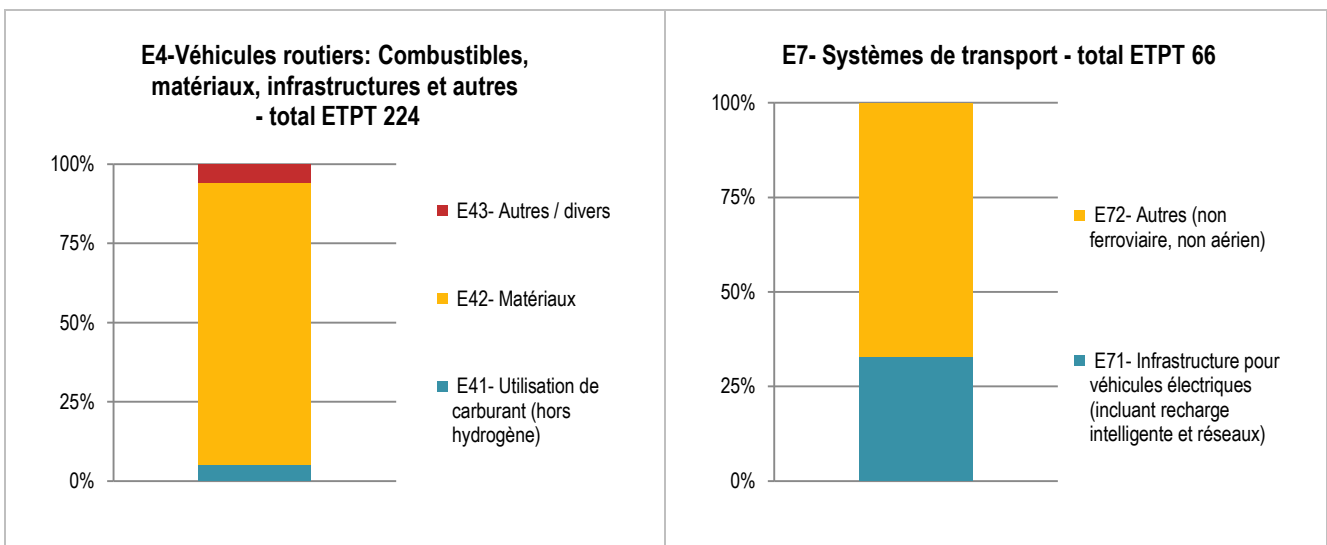
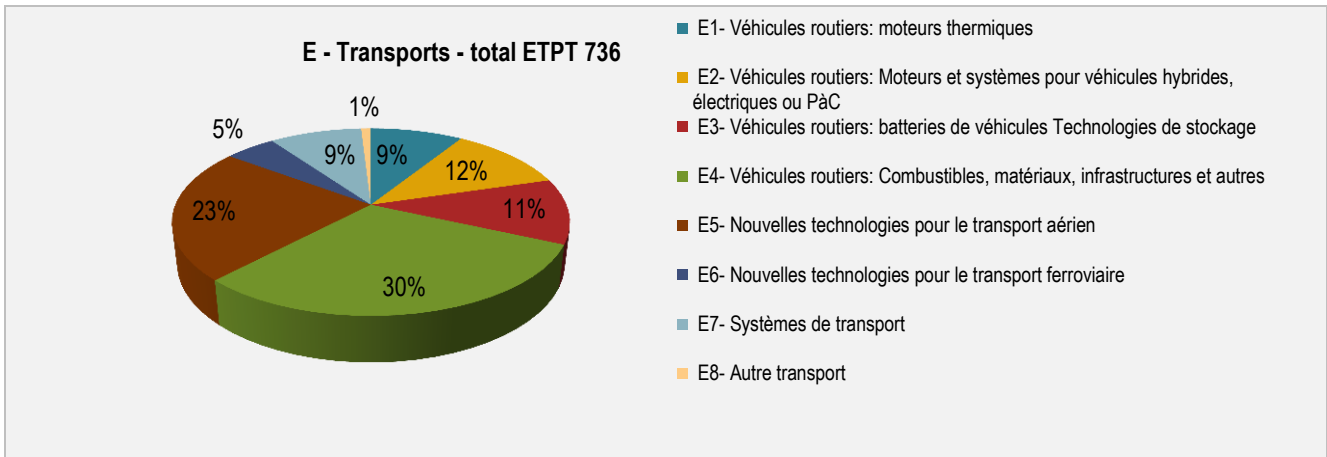
D41- Technologies de transport et distribution - total ETPT 143



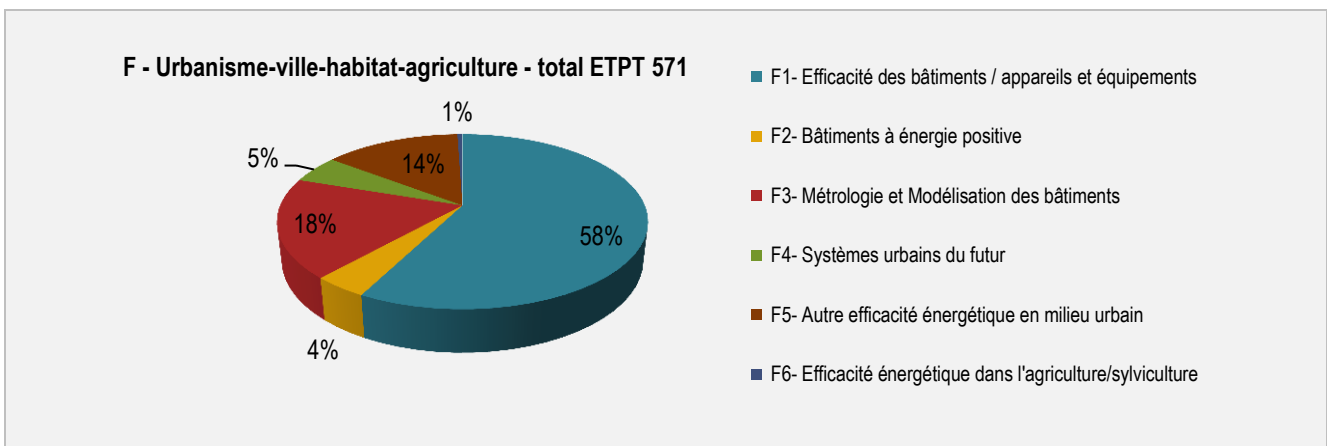
D42 - Communication réseaux, systèmes de contrôle et intégration - total ETPT 136



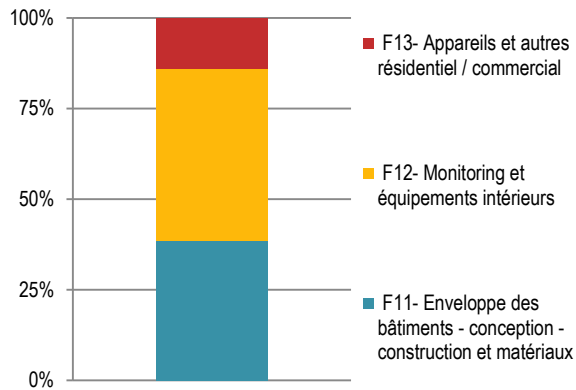
Transports



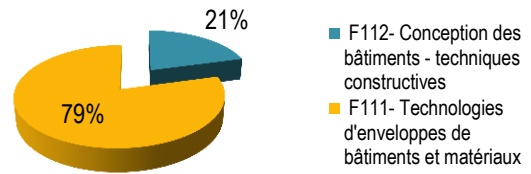
Urbanisme – ville – habitat - agriculture



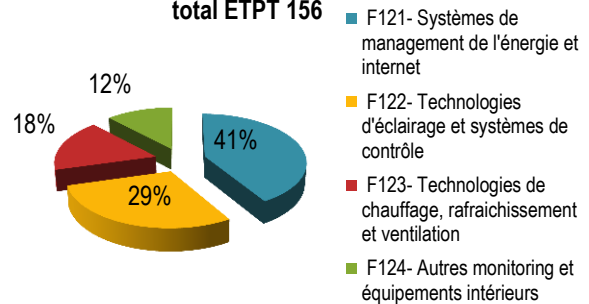
F1- Efficacité des bâtiments / appareils et équipements - total ETPT 329



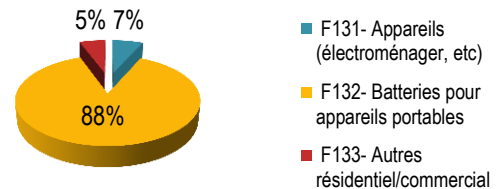
F11- Enveloppe des bâtiments - conception - construction et matériaux - total ETPT 127



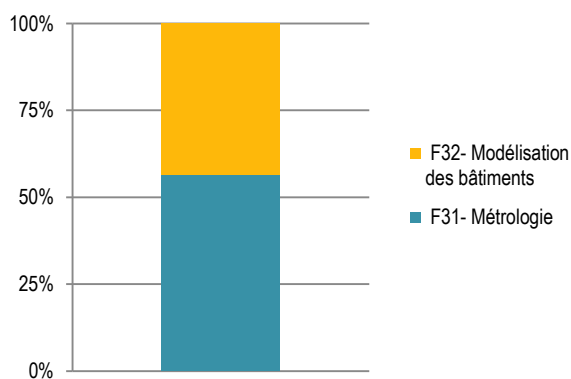
F12- Monitoring et équipements intérieurs - total ETPT 156



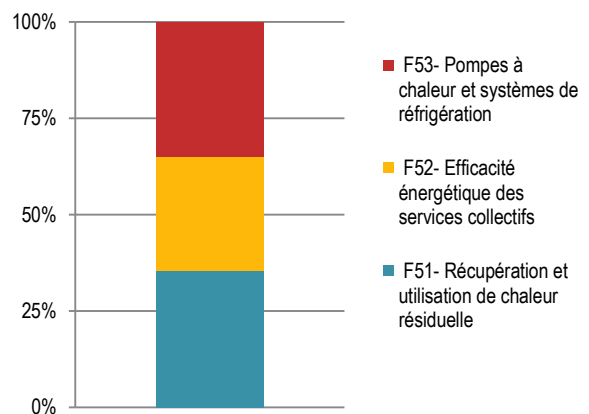
F13- Appareils et autres résidentiel / commercial - total ETPT 46



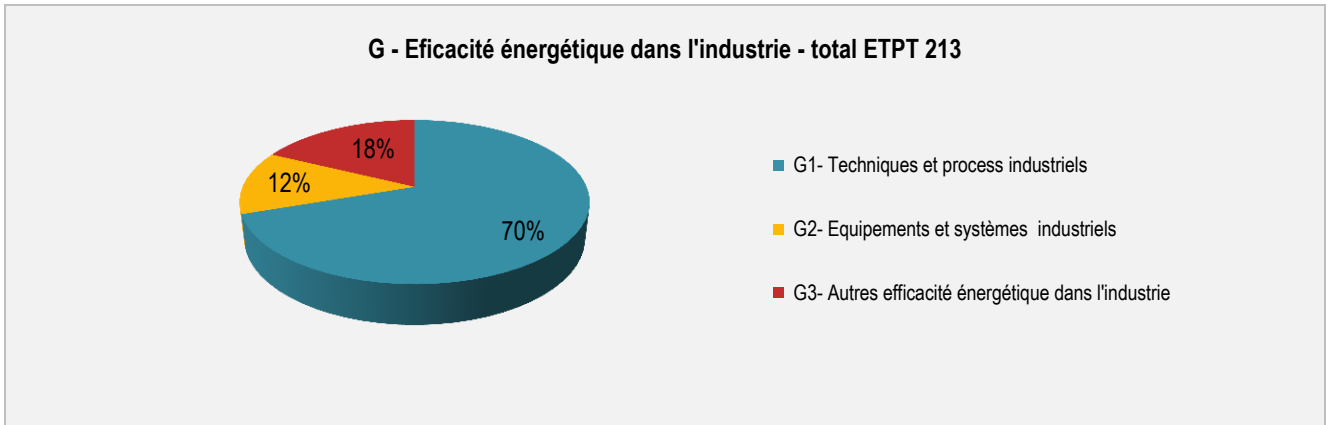
F3- Métrologie et Modélisation des bâtiments - total ETPT 105



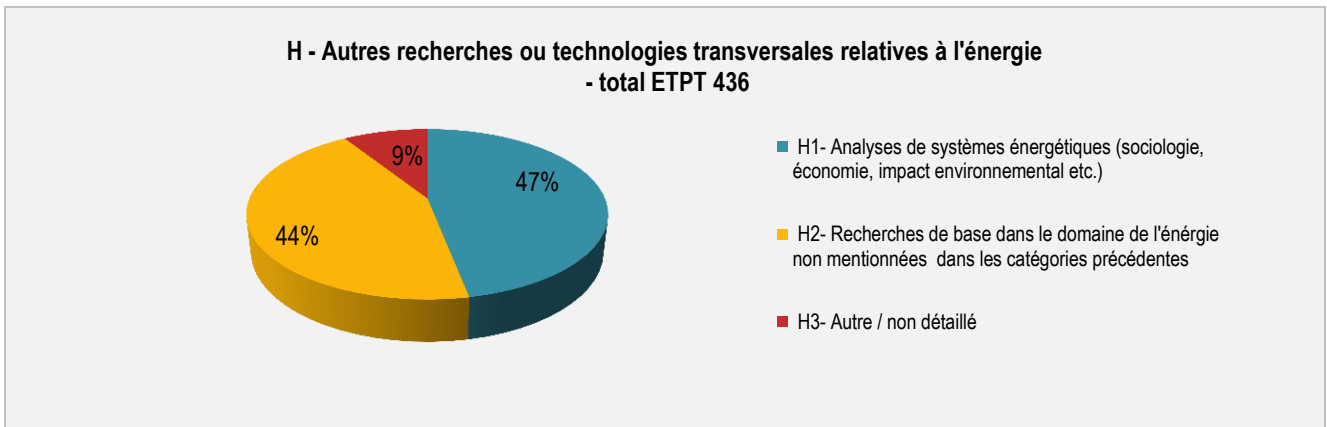
F5- Autre efficacité énergétique en milieu urbain - total ETPT 81



Efficacité énergétique dans l'industrie



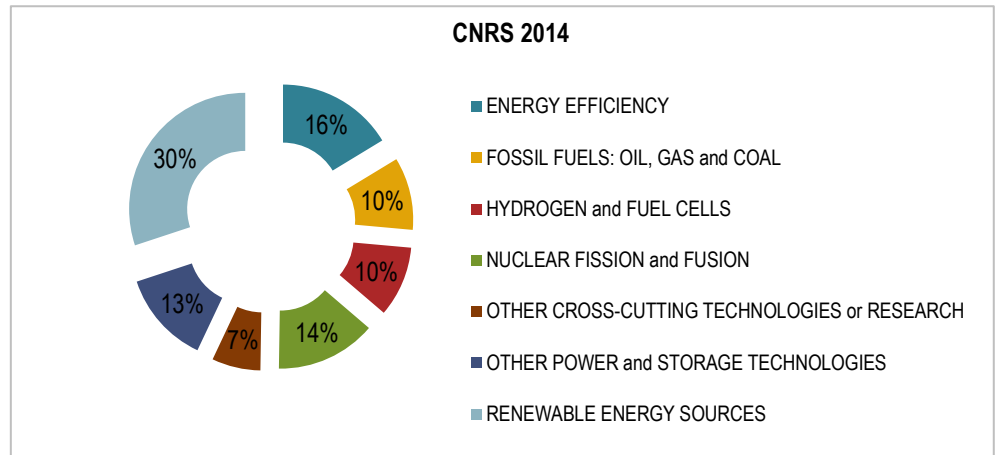
Autres



| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

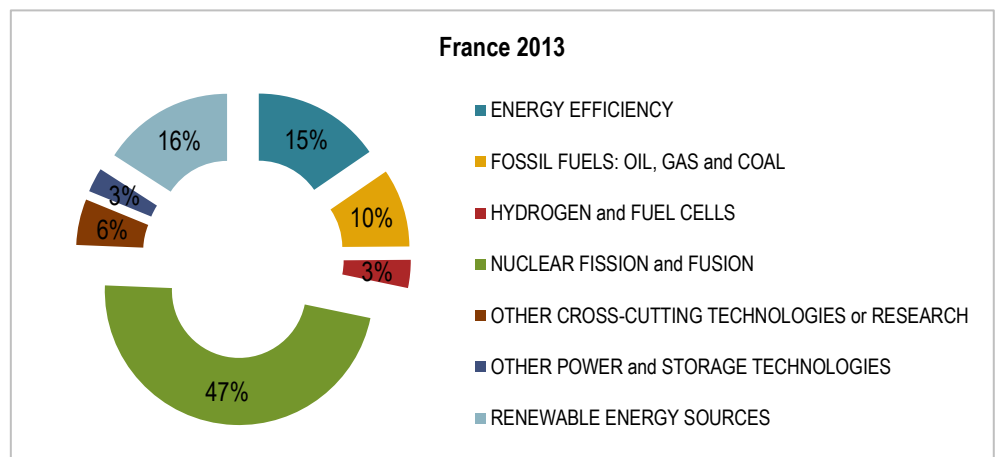
■ Contribution du CNRS (seul) à l'effort public de R&D dans les grands thèmes de l'énergie

Selon la présente enquête, l'effort du CNRS dans la R&D en Energie a représenté 137,25 M€ en 2014, un chiffre seulement légèrement inférieur à celui de l'année précédente (144,86 M€, cf figure en bas de page). On peut constater que la répartition thématique a peu varié d'une année sur l'autre, hormis une augmentation visible de l'effort sur la thématique stockage et réseaux.



| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

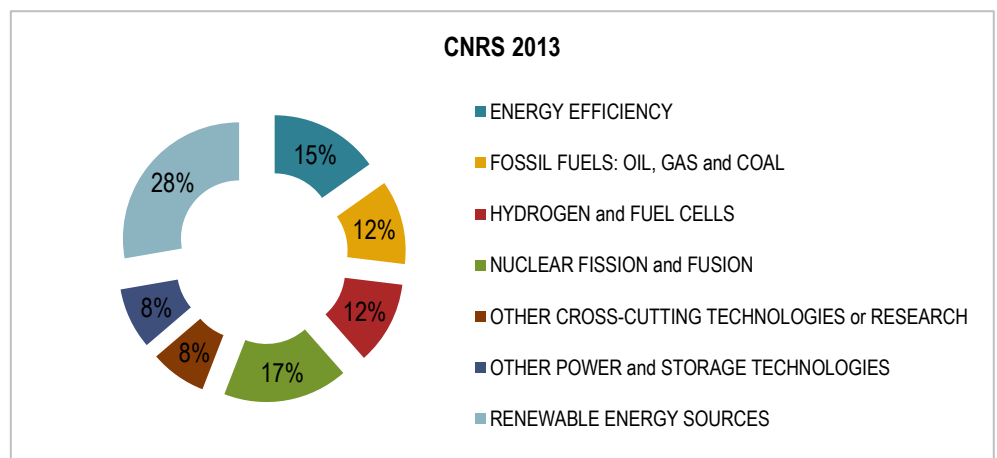
L'effort financier des organismes de recherche français dans la R&D en Energie en 2013 s'élevait à 1083,90 M€ (données communiquées par le MEDDE). La contribution du seul CNRS (i.e. sans les autres tutelles des laboratoires) à l'effort national était donc de 13% cette année là.



| Source : MEDDE

Le CNRS se distingue a priori par un investissement supérieur à la moyenne nationale dans le domaine des Energies Renouvelables, mais le poids très lourd du "Nucléaire" (près de 50% de l'effort total de R&D en Energie pour la France) introduit nécessairement un biais dans la comparaison.

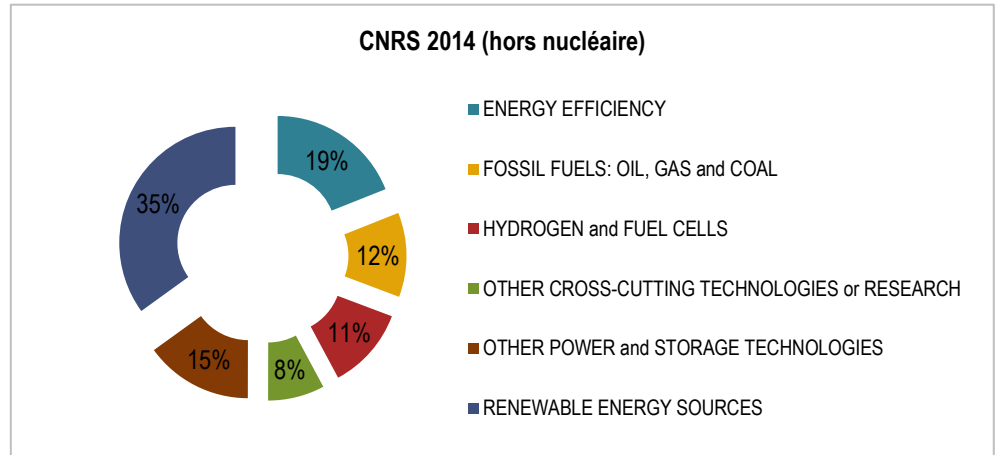
On constate également, et sans grande surprise, que la part des recherches amont et/ou transversales est plus importante au CNRS.



| Source : Enquête Energie au 5 juin 2014 et Labintel au 31 décembre 2013

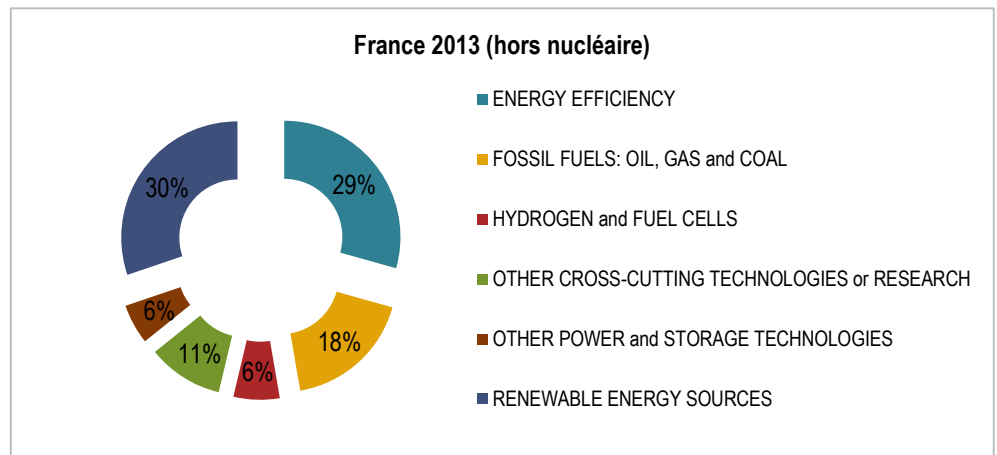
Les figures ci-contre présentent l'effort financier des organismes de recherche français et celui du CNRS dans la R&D en Energie "non nucléaire".

Selon la présente enquête, l'effort du CNRS (seul) dans la R&D en Energie non nucléaire a été de 118,06 M€ en 2014. Cet effort est assez stable par rapport à celui de l'année précédente (119,64 M€, cf figure en bas de page).



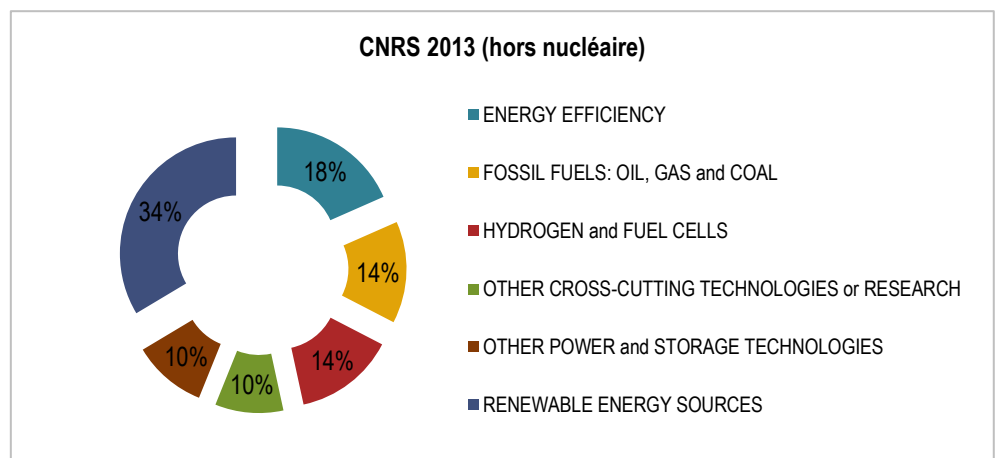
| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015 et Labintel au 31 décembre 2014

L'effort public de R&D dans l'énergie non nucléaire se montait à 530,30 M€ en 2013. On constate donc cette fois-ci que le poids de la recherche dans les Energies Renouvelables est comparable au CNRS et au plan national.



| Source : MEDDE

Le CNRS se distingue par un investissement proportionnellement plus fort dans les deux domaines "Stockage" et "Hydrogène/Piles à combustibles", mais a contrario son effort dans le domaine l'efficacité énergétique est moins important.



| Source : Enquête Energie au 5 juin 2014 et Labintel au 31 décembre 2013

Analyses complémentaires

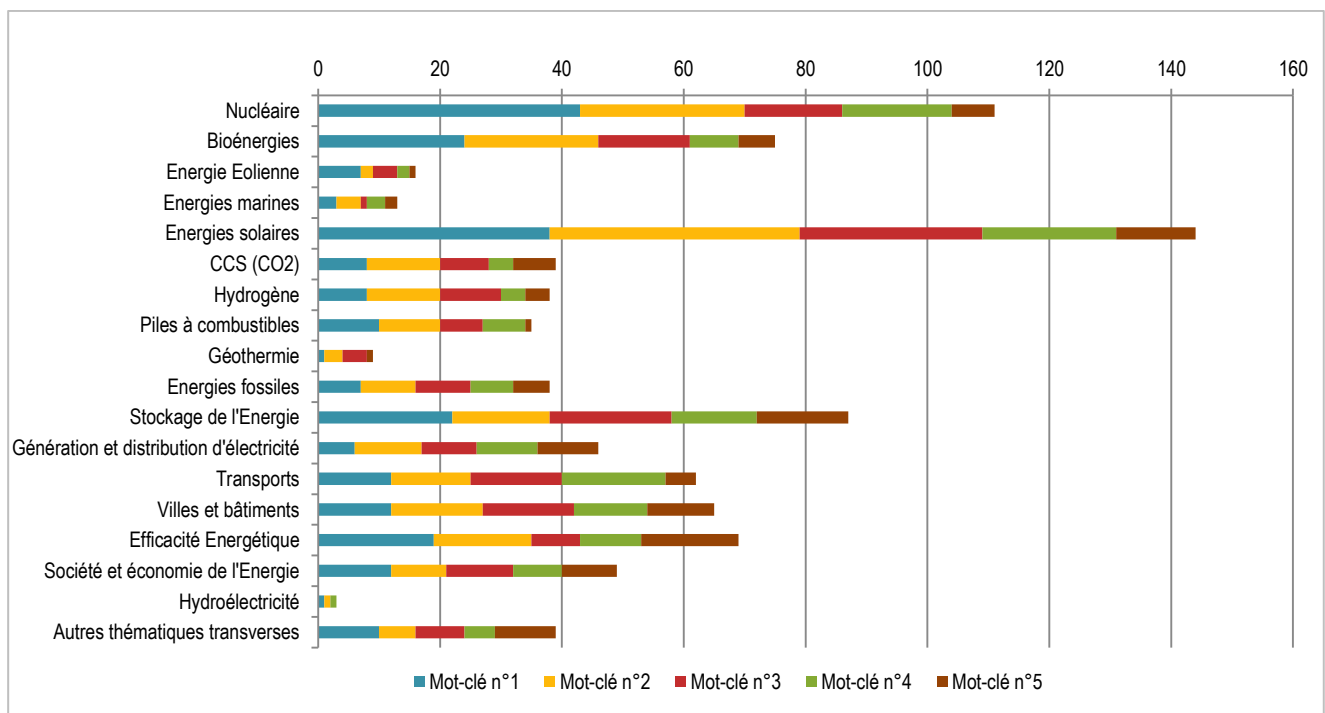
Les mots clés

Pourcentage par institut d'unités ayant mentionné un ou des mots clés dans les domaines de l'énergie

(la largeur de la zone colorée reflète le %, la valeur exacte est obtenue en pointant avec la souris)



Les mots clés mentionnés du 1er au 5ème plus représentatif par les laboratoires



| Source : Enquête Énergie au 5 juin 2015

Fréquence de citation des différents mots-clés par thème

Nucléaire	111	Photovoltaïque	48	d'énergie		Efficacité énergétique en milieu urbain	6
Confinement inertiel	6	Photovoltaïque organique & hybride	21	STEP	1	Enveloppe du bâtiment	2
Confinement magnétique	16	Ressource solaire prévision	1	Stockage de chaleur & froid	4	Espaces urbains	2
Cycle du combustible (hors déchets)	7	Silicium cristallin	4	Stockage de l'électricité	4	Infrastructures urbaines et réseaux	3
Déchets nucléaires	25	Solaire concentré	2	Stockage électrochimique	18	Isolation et matériaux isolants	5
Démantèlement	4	Solaire thermique	7	Stockage électromagnétique	2	Management énergétique du bâtiment	9
Filière Thorium	2	Solaire thermodynamique	3	Stockage mécanique	2	Matériaux de construction	8
Fission	9	Systèmes photovoltaïques	4	Stockage thermochimique	3	Mobilité et dynamique urbaines	5
Fusion	8	Thermophotovoltaïque	2	Supercapacités	10	Modélisation de la ville	5
Radioprotection	6	CCS (CO2)	39	Génération et distribution d'électricité	46	Modélisation du bâtiment	2
Réacteurs nucléaires	13	Bio-CCS	3	Conducteurs électriques	5	Technologies de chauffage et climatisation	2
Sureté Nucléaire	12	Captage du CO2	3	Contrôle & sécurité des réseaux électriques	1	Efficacité Énergétique	69
Systèmes nucléaires	3	Membranes	3	Convertisseurs	3	Chaleur fatale	3
Bioénergies	75	Séparation du CO2	3	Electronique de puissance	3	Conversion des énergies	12
Biocarburants 2ème génération	8	Stockage du CO2	11	Intégration des EnR	1	Echangeurs	5
Biocarburants 3ème génération	9	Stockage géologique	8	Microgrids	3	Efficacité énergétique dans l'industrie	11
Bio-énergies	3	Valorisation du CO2	8	Piézoélectricité	4	Machines thermiques	1
Biogaz	5	Hydrogène	38	Réseaux de transport d'électricité	1	Optimisation de procédés industriels	9
Biomasse	11	Hydrogène naturel	2	Smart-grids	8	Optimisation énergétique des systèmes	26
Biomasse prétraitement	1	Production d'Hydrogène	22	Stratégies d'effacement et de remédiation	1	Valorisation des rejets thermiques	2
Biomasse ressources	1	Stockage de l'Hydrogène	13	Supergrids	3	Société et économie de l'Energie	49
Biomasse voie humide	1	Transport de l'Hydrogène	1	Technologies de génération d'électricité	3	Droit et réglementation	4
Biomasse voie sèche	1	Piles à combustibles	35	Thermoélectricité	9	Economie	5
Biopiles	4	Biopiles à combustibles	5	Turbines	1	Energie et territoires	7
Fermentation	2	Matériaux d'électrodes	3	Transports	62	Marchés de l'Energie	8
Microalgues, algues	13	Nouveaux concepts pile à combustible	3	Allègement de véhicules	10	Politiques publiques	10
Procédés biologiques	11	PEMFC	14	Batteries de véhicules	1	Prospectives énergétiques & Scénarios	6
Procédés thermochimiques	5	SOFC	6	Infrastructures pour véhicules électriques	3	Sociologie	9
Energie Eolienne	16	Système pile à combustible	4	Moteurs électriques	5	Hydroélectricité	3
Aérogénérateur	2	Géothermie	9	Moteurs hybrides	3	Grande hydroélectricité	2
Eolien offshore	10	Etudes du sous-sol	3	Moteurs thermiques automobiles	8	Petite hydroélectricité	1
Grand Eolien	3	Géothermie de surface	2	Nouveaux carburants pour les transports	2	Autres thématiques transverses	39
Petit Eolien	1	Géothermie profonde	4	Nouvelles technologies transport aérien	10	Economie circulaire	1
Energies marines	13	Energies fossiles	38	Nouvelles technologies transport ferroviaire	2	Impacts environnementaux	16
Energie de la houle	5	Charbon	1	Optimisation de la combustion	2	Matériaux pour l'Energie	17
Energie osmotique	1	Combustion	7	Propulsion	4	Recherche amont en Energie	3
Hydroliennes	6	Combustion propre du charbon	1	Récupération d'énergie des véhicules	1	Ressources minérales & Métaux stratégiques	2
Transport de l'énergie marine	1	Exploration & récupération assistée	6	Réduction des émissions polluantes	3		
Energies solaires	144	Fracturation	2	Stockage d'énergie pour véhicules	1		
Carburants solaires	3	Gaz	1	Systèmes embarqués	6		
Cellules 3ème génération	6	Gaz et huiles de schiste	1	Véhicules électriques	1		
Cellules à colorants	5	Gaz naturel	1	Villes et bâtiments	65		
Centrales solaires & CSP	2	Pétrole	9	Architecture	1		
Climatisation & froid solaire	2	Procédés de conversion	6	Eclairage	4		
Couches minces	9	Ressources non conventionnelles	3	Efficacité énergétique dans le bâtiment	11		
Nanofils & nanostructures	11	Stockage de l'Energie	87				
Photoélectrochimie	5	Batteries	23				
Photosynthèse	9	Matériaux pour le stockage	20				

| Source : Enquête Energie au 5 juin 2015

■ Les laboratoires impliqués dans les thématiques de l'énergie

Les laboratoires répertoriés dans la liste ci-dessous sont ceux qui se sont déclarés impliqués dans le domaine de l'énergie. Un petit nombre d'unités qui n'ont pas répondu à l'enquête sont également impliquées, mais elles ne figurent évidemment pas dans la liste.

Code Unité	Intitulé	Sigle
FRE3498	Ecologie et dynamique des systèmes anthropisés	EDYSAN
FRE3517	Laboratoire des Glucides	LG2A
UMI3288	CNRS International - NTU - Thales Research Alliance	CINTRA
UMI3463	Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes	LN2
UMR12	Laboratoire Léon Brillouin	LLB
UMR1563	Ambiances architecturales et urbaines	AAU
UMR3080	laboratoire de synthèse et fonctionnalisation des céramiques	L.S.F.C.
UMR3680	Service de physique de l'état condensé	SPEC
UMR3685	Nanosciences et innovation pour les matériaux, la biomédecine et l'énergie	NIMBE
UMR5005	Laboratoire Ampère	AMPERE
UMR5008	Centre d'Energétique et de Thermique de Lyon	CETHIL
UMR5044	Centre d'Etude et de Recherche Travail Organisation Pouvoir	CERTOP
UMR5085	Centre Interuniversitaire de Recherche et d'Ingénierie des Matériaux	CIRIMAT
UMR5107	Centre des Lasers Intenses et Applications	CELIA
UMR5112	Centre d'Etudes Politiques de l'Europe Latine	CEPEL
UMR5113	Groupe de recherche en économie théorique et appliquée	GREThA
UMR5127	Laboratoire de mathématiques	LAMA
UMR5130	Institut de Microélectronique, Electromagnétisme et Photonique-Laboratoire d'Hyperfréquence et Caractérisation	IMEP-LAHC
UMR5150	Laboratoire des Fluides Complexes et leurs Réservoirs	LFC-R
UMR5157	SAMOVAR (Services répartis, Architectures, MOdélisation, Validation, Administration des Réseaux)	SAMOVAR
UMR5168	Laboratoire de physiologie cellulaire végétale	LPCV
UMR5182	Laboratoire de chimie	
UMR5193	Laboratoire Interdisciplinaire Solidarités, Sociétés, Territoires	LISST
UMR5200	Laboratoire de biogenèse membranaire	LBM
UMR5205	Laboratoire d'Informatique en Images et Systèmes d'Information	LIRIS
UMR5208	Institut Camille Jordan	ICJ
UMR5213	Laboratoire Plasma et Conversion d'Energie	LAPLACE
UMR5214	Institut d'Electronique et des Systèmes	IES
UMR5216	Grenoble Image, Parole, Signal, Automatique	GIPSA-lab
UMR5217	Laboratoire d'Informatique de Grenoble	LIG
UMR5218	Laboratoire de l'intégration, du matériau au système	IMS
UMR5221	Laboratoire Charles Coulomb	L2C
UMR5223	Ingénierie des Matériaux Polymères	IMP
UMR5224	Laboratoire Jean Kuntzmann	LJK
UMR5243	Géosciences Montpellier	GM
UMR5249	Laboratoire de Chimie et Biologie des Métaux	LCBM
UMR5250	Département de Chimie Moléculaire	DCM

UMR5253	Institut de chimie moléculaire et des matériaux - Institut Charles Gerhardt Montpellier	ICGM
UMR5255	Institut des Sciences Moléculaires	ISM
UMR5256	Institut de Recherches sur la Catalyse et l'Environnement de Lyon	IRCELYON
UMR5259	Laboratoire de mécanique des contacts et des structures	LAMCOS
UMR5266	Sciences et Ingénierie, des MATériaux et Procédés	SIMAP
UMR5268	Laboratoire Polymères et Matériaux Avancés	LPMA
UMR5269	Laboratoire de Génie Electrique de Grenoble	G2ELab
UMR5270	Institut des nanotechnologies de Lyon	INL
UMR5271	Laboratoire optimisation de la conception et ingénierie de l'environnement	LOCIE
UMR5272	Laboratoire G-SCOP	G-SCOP
UMR5275	Institut des Sciences de la Terre	ISerre
UMR5276	Laboratoire de géologie de Lyon : Terre, planètes et environnement	LGL-TPE
UMR5277	Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie	IRAP
UMR5281	Acteurs, ressources et territoires dans le développement	ART-Dev
UMR5295	Institut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux	I2M
UMR5302	Centre de recherche d'Albi en génie des procédés des solides divisés, de l'énergie et de l'environnement.	RAPSODEE
UMR5306	Institut Lumière Matière	ILM
UMR5493	Laboratoire de Physique et Modélisation des Milieux Condensés	LPM2C
UMR5502	Institut de mécanique des fluides de Toulouse	IMFT
UMR5504	Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés	LISBP
UMR5505	Institut de Recherche en Informatique de Toulouse	IRIT
UMR5509	Laboratoire de mécanique des fluides et d'acoustique	LMFA
UMR5510	Matériaux : Ingénierie et Science	MATEIS
UMR5518	Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers	LGPP
UMR5519	Laboratoire des Ecoulements Géophysiques et Industriels	LEGI
UMR5520	Laboratoire de Rhéologie et procédés	LRP
UMR5521	Sols, solides, structures et risques	3SR
UMR5525	Techniques de l'Ingénierie Médicale et de la Complexité - Informatique, Mathématiques et Applications de Grenoble	TIMC-IMAG
UMR5546	Laboratoire de recherche en sciences végétales	LRSV
UMR5563	Géosciences Environnement Toulouse	GET
UMR5588	Laboratoire Interdisciplinaire de Physique	LIPhy
UMR5600	Environnement, ville, société	EVS
UMR5628	Laboratoire des Matériaux et Génie Physique	LMGP
UMR5668	Laboratoire d'informatique du parallélisme	LIP
UMR5797	Centre d'études nucléaires de Bordeaux Gradignan	CENBG
UMR5798	Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine	LOMA
UMR5800	Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique	LaBRI
UMR5801	Laboratoire des Composites Thermostructuraux	LCTS
UMR5819	Structures et propriétés d'architectures moléculaires	SPRAM
UMR5822	Institut de physique nucléaire de Lyon	IPNL
UMR5824	Groupe d'analyse et de théorie économique Lyon St-Etienne	GATE

UMR6014	Chimie Organique, Bioorganique : Réactivité et Analyse	COBRA
UMR6074	Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires	IRISA
UMR6082	Fonctions Optiques pour les Technologies de l'informatiON	FOTON
UMR6112	Laboratoire de Planétologie et Géodynamique de Nantes	LPGN
UMR6143	Laboratoire de Morphodynamique continentale et côtière	M2C
UMR6144	Laboratoire de génie des procédés - environnement - agroalimentaire	GEPEA
UMR6164	Institut d'Electronique et de Télécommunications de Rennes	IETR
UMR6174	Franche-Comté Electronique Mécanique Thermique et Optique- Sciences et Technologies	FEMTO-ST
UMR6183	Institut de recherches en génie civil et mécanique	GeM
UMR6200	Institut des Sciences et Technologies Moléculaires d'Angers	MOLTECH ANJOU
UMR6213	Institut UTINAM (Univers, Transport, Interfaces Nanostructures, Atmosphère et Environnement, Molécules)	UTINAM
UMR6226	Institut des Sciences Chimiques de Rennes	
UMR6230	Chimie Et Interdisciplinarité : Synthèse, Analyse, Modélisation	CEISAM
UMR6241	Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique	LINA
UMR6251	Institut de Physique de Rennes	IPR
UMR6252	Centre de recherche sur les ions, les matériaux et la photonique	CIMAP
UMR6270	Polymères, biopolymères, surfaces	PBS
UMR6281	Institut Charles Delaunay	LCD
UMR6283	Institut des Molécules et Matériaux du Mans	IMMM
UMR6295	Centre de recherche sur le droit des marchés et des investissements internationaux	CREDIMI
UMR6296	Institut de Chimie de Clermont-Ferrand	ICCF
UMR6303	Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne	ICB
UMR6307	Laboratoire d'Economie de Dijon	LEDI
UMR6457	Laboratoire de physique subatomique et des technologies associées	SUBATECH
UMR6502	Institut des matériaux de Nantes Jean Rouxel	IMN
UMR6508	Laboratoire de cristallographie et sciences des matériaux	CRISMAT
UMR6534	Laboratoire de physique corpusculaire de Caen	LPC CAEN
UMR6538	Domaines océaniques	
UMR6597	Institut de recherche en Communications et Cybernétique de Nantes	IRCCyN
UMR6598	Laboratoire de recherche en hydrodynamique, énergétique et environnement atmosphérique	LHEEA
UMR6602	Institut Pascal	Institut Pascal
UMR6607	Laboratoire de Thermocinétique de Nantes	LTN
UMR6613	Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine	LAUM
UMR6614	Complexe de recherche interprofessionnel en aérothermochimie	CORIA
UMR6634	Groupe de physique des matériaux	GPM
UMR7006	Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires	ISIS
UMR7036	Cristallographie, résonance magnétique et modélisations	CRM2
UMR7039	Centre de recherche en automatique de Nancy	CRAN
UMR7057	Laboratoire Matière et Systèmes Complexes	MSC
UMR7141	Physiologie membranaire et moléculaire du chloroplaste	
UMR7144	Adaptation et diversité en milieu marin	AD2M

UMR7161	Laboratoire d'Informatique de l'Ecole Polytechnique	LIX
UMR7178	Institut pluridisciplinaire Hubert Curien	IPHC
UMR7182	Institut de Chimie et des Matériaux Paris-Est	ICMPE
UMR7190	Institut Jean le Rond d'Alembert	
UMR7193	Institut des Sciences de la Terre Paris	iSTeP
UMR7198	Institut Jean Lamour (Matériaux - Métallurgie - Nanosciences - Plasmas - Surfaces)	IJL
UMR7208	Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques	BOREA
UMR7218	Laboratoire Architecture, Ville, Urbanisme, Environnement	LAVUE
UMR7231	Propagation des ondes : étude mathématique et simulation	POEMS
UMR7235	EconomiX	
UMR7239	Laboratoire d'Etude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux	LEM3
UMR7246	Matériaux Divisés, Interfaces, Réactivité, Electrochimie	MADIREL
UMR7249	Institut Fresnel Marseille	Institut Fresnel
UMR7252	XLIM	XLIM
UMR7253	Heuristique et diagnostic des systèmes complexes	HEUDIASYC
UMR7254	Institut Sophia Agrobiotech	ISA
UMR7256	Information génomique et structurale	IGS
UMR7265	Biologie végétale et microbiologie environnementales	BVME
UMR7271	Laboratoire informatique, signaux systèmes de Sophia Antipolis	I3S
UMR7272	Institut de Chimie de Nice	ICN
UMR7273	Institut de Chimie Radicalaire	
UMR7274	Laboratoire Réactions et Génie des Procédés	LRGP
UMR7281	Bioénergétique et ingénierie des protéines	BIP
UMR7283	Laboratoire de chimie bactérienne	LCB
UMR7305	Laboratoire méditerranéen de sociologie	LAMES
UMR7313	Institut des Sciences Moléculaires de Marseille	ISM2
UMR7314	Laboratoire réactivité et chimie des solides	LRCS
UMR7315	Science des procédés céramiques et de traitements de surface	SPCTS
UMR7319	Centre universitaire de recherches sur l'action publique et le politique. Epistémologie et Sciences sociales	CURAPP-ESS
UMR7322	Laboratoire d'économie d'Orléans	LEO
UMR7325	Centre Interdisciplinaire de Nanoscience de Marseille	CINaM
UMR7329	GEOAZUR	GEOAZUR
UMR7332	Centre de physique théorique	CPT
UMR7334	Institut des Matériaux, de Microélectronique et des Nanosciences de Provence	IM2NP
UMR7340	Laboratoire de Mécanique, Modélisation et Procédés Propres	M2P2
UMR7341	Laboratoire lasers, plasmas et procédés photoniques	LP3
UMR7342	Institut de recherche sur les phénomènes hors équilibre	IRPHE
UMR7343	Institut universitaire des systèmes thermiques industriels	IUSTI
UMR7344	Groupe de recherches sur l'énergétique des milieux ionisés	GREMI
UMR7345	Physique des interactions ioniques et moléculaires	P2IM
UMR7347	Matériaux, Microélectronique, Acoustique, Nanotechnologies	GREMAN
UMR7352	Laboratoire Amiénois de mathématique fondamentale et appliquée	LAMFA

UMR7356	Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement	LaSIE
UMR7357	Laboratoire des sciences de l'Ingénieur, de l'Informatique et de l'Imagerie	ICube
UMR7359	GéoRessources	GéoRessources
UMR7361	Institut de Sciences des Matériaux de Mulhouse	IS2M
UMR7362	Laboratoire Image, Ville, Environnement	LIVE
UMR7363	Sociétés, acteurs, gouvernement en Europe	SAGE
UMR7367	Dynamiques européennes	
UMR7375	Laboratoire de chimie-physique macromoléculaire	LCPM
UMR7503	Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications	LORIA
UMR7504	Institut de physique et chimie des matériaux de Strasbourg	IPCMS
UMR7515	Institut de Chimie et Procédés pour l'Energie, l'Environnement et la Santé	ICPEES
UMR7516	Institut de Physique du Globe de Strasbourg	IPGS
UMR7517	Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg	LHyGeS
UMR7538	Laboratoire de physique des lasers	LPL
UMR7539	Laboratoire Analyse, Géométrie et Applications	LAGA
UMR7563	Laboratoire d'énergétique et de mécanique théorique et appliquée	LEMTA
UMR7564	Laboratoire de Chimie Physique et Microbiologie pour l'Environnement	L.C.P.M.E.
UMR7565	Structure et Réactivité des Systèmes Moléculaires Complexes	SRSMC
UMR7574	Chimie de la Matière Condensée de Paris	CMCP
UMR7587	Institut Langevin Ondes et Images	Institut Langevin
UMR7590	Institut de Minéralogie, de Physique des Matériaux et de Cosmochimie	IMPMP
UMR7591	Laboratoire d'Electrochimie Moléculaire	LEM
UMR7605	Laboratoire pour l'utilisation des lasers intenses	LULI
UMR7606	Laboratoire d'informatique de Paris 6	LIP6
UMR7608	Fluides, Automatique et Systèmes Thermiques	FAST
UMR7614	Laboratoire de Chimie Physique - Matière et Rayonnement	LCPMR
UMR7636	Laboratoire de physique et mécanique des milieux hétérogènes	PMMH
UMR7641	Centre de mathématiques appliquées	CMAP
UMR7642	Laboratoire des solides irradiés	LSI
UMR7643	Laboratoire de physique de la matière condensée	PMC
UMR7644	Centre de physique théorique (CPHT)	CPHT
UMR7646	Laboratoire d'hydrodynamique	LadHyX
UMR7647	Laboratoire de physique des interfaces et des couches minces	LPICM
UMR7648	Laboratoire de physique des plasmas	LPP
UMR7649	Laboratoire de mécanique des solides	LMS
UMR8000	Laboratoire de Chimie Physique	LCP
UMR8029	Laboratoire des Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Energie	SATIE
UMR8030	Génomique métabolique	
UMR8134	Laboratoire Techniques, Territoires et Sociétés	LATTS
UMR8148	GEOsciences Paris-Sud	GEOPS
UMR8172	Ecologie des forêts de Guyane	ECOFOG
UMR8178	Institut Marcel MAUSS	IMM

UMR8180	Institut Lavoisier de Versailles	ILV
UMR8181	Unité de Catalyse et de Chimie du Solide	UCCS
UMR8182	Institut de Chimie Moléculaire et des Matériaux d'Orsay	ICMMO
UMR8187	Laboratoire d'océanologie et de géosciences	LOG
UMR8201	Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique Industrielles et Humaines	LAMIH
UMR8205	Laboratoire Navier	NAVIER
UMR8207	Unité Matériaux et Transformations	UMET
UMR8208	Modélisation et simulation multi-échelle	MSME
UMR8212	Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement	LSCE
UMR8213	Laboratoire de Physique et d'Etude des Matériaux	LPEM
UMR8214	Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay	ISMO
UMR8226	Biologie moléculaire et cellulaire des eucaryotes	LBMCE
UMR8229	Laboratoire de Chimie des Processus Biologiques	
UMR8232	Institut Parisien de Chimie Moléculaire	IPCM
UMR8233	De la Molécule aux Nano-objets: Réactivité, Interactions et Spectroscopies	MONARIS
UMR8234	PHysicochimie des Electrolytes et Nanosystèmes Interfaciaux	PHENIX
UMR8235	Laboratoire Interfaces et Systèmes Electrochimiques	LISE
UMR8247	Institut de Recherche de Chimie Paris	IRCP
UMR8501	Laboratoire Charles Fabry	LCF
UMR8502	Laboratoire de Physique des Solides	LPS
UMR8507	Laboratoire Génie électrique et électronique de Paris	LGEP
UMR8516	Laboratoire de Spectrochimie Infrarouge et Raman	UCMS
UMR8520	Institut d'électronique, de microélectronique et de nanotechnologie	IEMN
UMR8522	Physicochimie des Processus de Combustion et de l'Atmosphère	PC2A
UMR8531	Photophysique et Photochimie Supramoléculaires et Macromoléculaires	PPSM
UMR8535	Laboratoire de Mécanique et Technologie	LMT-CACHAN
UMR8539	Laboratoire de météorologie dynamique	LMD
UMR8545	Paris Jourdan Sciences Economiques	PSE
UMR8562	Centre Norbert Elias	CNE
UMR8578	Laboratoire de physique des gaz et des plasmas	LPGP
UMR8580	Structures, propriétés et modélisation des solides	SPMS
UMR8587	Laboratoire Analyse et Modélisation pour la Biologie et l'Environnement	LAMBE
UMR8608	Institut de Physique Nucléaire d'Orsay	IPNO
UMR8609	Centre de Sciences Nucléaires et de Sciences de la Matière	CSNSM
UMR8623	Laboratoire de Recherche en Informatique	LRI
UMR8640	Processus d'Activation Sélectif par Transfert d'Energie Uni-électronique ou Radiatif	PASTEUR
UMR8643	Laboratoire Spécification et Vérification	LSV
UMR9188	Laboratoire Aimé Cotton	LAC
UMR9190	Centre pour la biodiversité marine, l'exploitation et la conservation	MARBEC
UMR9217	Institut Interdisciplinaire de l'Innovation	i3
UMS2920	Observatoire des Micro et Nano Technologies	OMNT
UMS3582	Toulouse White Biotechnology	TWB

UMS830	Ecole et Observatoire des sciences de la Terre	EOST
UPR10	Centre de recherche sur l'hétéroépitaxie et ses applications	CRHEA
UPR20	Laboratoire de photonique et de nanostructures	LPN
UPR22	Institut Charles Sadron	I.C.S
UPR288	Laboratoire d'énergétique moléculaire et macroscopique, combustion	EM2C
UPR2940	Institut NEEL	NEEL
UPR3021	Institut de combustion, aérothermique, réactivité et environnement	ICARE
UPR3079	Conditions Extrêmes et Matériaux : Haute température et Irradiation	CEMHTI
UPR3251	Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur	LIMSI
UPR3346	Institut P' : Recherche et Ingénierie en Matériaux, Mécanique et Energétique	Pprime
UPR3407	Laboratoire des Sciences des Procédés et des Matériaux	LSPM
UPR7051	Laboratoire de mécanique et d'acoustique	LMA
UPR8001	Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes	LAAS
UPR8011	Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales	CEMES
UPR8241	Laboratoire de Chimie de Coordination	LCC
UPR8521	Laboratoire procédés, matériaux, énergie solaire	PROMES
UPR8641	Centre de Recherche Paul Pascal	C.R.P.P
UPR9048	Institut de Chimie de la Matière Condensée de Bordeaux	I.C.M.C.B
UPS2070	Consortium de Recherches pour l'Emergence des Technologies Avancées	CRETA
UR1	Unité de recherche SOLEIL	SOLEIL
URA2453	Laboratoire Francis PERRIN	LFP
USR3441	Maison de la Simulation	MdIS
USR3516	Maison des Sciences de l'Homme de Dijon	MSHDijon



CNRS

3, rue Michel Ange
75794 Paris cedex 16

Cellule Energie

Site WEB: <http://www.celluleenergie.cnrs.fr/>

DASTR

Site WEB: <http://www.cnrs.fr/dastr/>