



D

A

T

A

Essentiel

L

A

B

Commissariat général au développement durable

Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2017 Rebond des moyens alloués à la recherche sur le nucléaire

FÉVRIER 2019

En 2017, les dépenses publiques françaises de recherche et développement (R&D) en énergie atteignent 973 millions d'euros. En baisse depuis 2012, ce montant continue de décroître en 2017, mais à un rythme moindre du fait notamment de la construction d'un nouveau réacteur de recherche nucléaire. Cette technologie concentre 53 % des financements publics, ce qui en fait le premier domaine en la matière, devant les nouvelles technologies de l'énergie (33 %). En part de PIB, les dépenses publiques de R&D portent la France en deuxième position des pays du G7, après le Japon. La France se distingue par la prépondérance du nucléaire, mais est également bien positionnée dans l'efficacité énergétique des transports, la biomasse, le solaire et l'hydrogène.

La dépense publique pour les activités de recherche et développement (R&D) en énergie s'élève, en 2017, à 973 millions d'euros (M€), soit 5 % de la dépense publique française en R&D ou encore 0,04 % du PIB national. En y incluant les dépenses publiques de démonstration (exclues du reste de l'étude), le montant total des financements publics concourant à l'innovation en matière de technologies énergétiques atteint 1 018 M€.

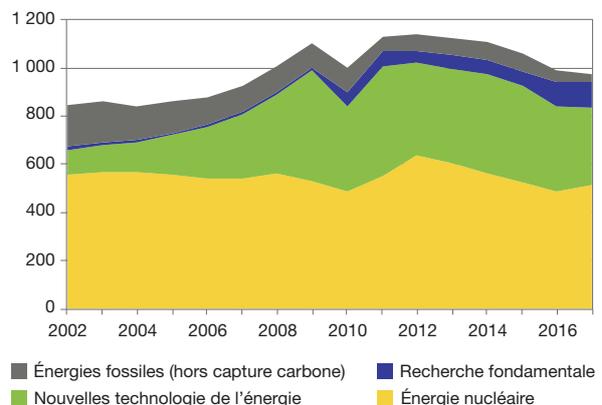
LA BAISSÉ DES DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D EN ÉNERGIE RALENTIT EN 2017

Après avoir augmenté d'un tiers (en euros courants) entre 2002 et 2012, les dépenses publiques françaises de R&D en énergie décroissent depuis 2012 (*graphique 1*). Cette baisse ralentit toutefois en 2017 : le niveau des dépenses en 2017 est de 2 % inférieur à celui de 2016, après avoir diminué de 7 % entre 2015 et 2016 et en moyenne de 3 % par an entre 2012 et 2015.

En 2017, l'énergie nucléaire est le principal domaine financé avec 53 % des dépenses, soit 516 M€. 93 % de cette somme est consacrée à la fission nucléaire et 7 % à la fusion nucléaire (hors financements internationaux, notamment ceux du projet ITER). Les « nouvelles technologies de l'énergie », stratégiques pour réaliser la transition énergétique, concentrent quant à elles 33 % des dépenses publiques de R&D en énergie, soit 319 M€ (voir détails *infra*). La recherche fondamentale et les énergies fossiles se partagent le reste des financements,

Graphique 1 : dépenses publiques nationales de R&D en énergie par domaine de 2002 à 2017

En M€ courants



Note : une rupture de série entre 2015 et 2016 affecte les données relatives à la recherche fondamentale, aux nouvelles technologies de l'énergie et aux énergies fossiles (voir méthodologie).

Source : SDES

à hauteur de respectivement 107 M€ et 31 M€ (soit respectivement 11 % et 3 %).

LES FINANCEMENTS PUBLICS DÉDIÉS AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'ÉNERGIE TENDENT À S'ÉRODER DEPUIS 2011

Les différents domaines de R&D en énergie ont connu des évolutions contrastées de leurs financements publics depuis 2002. Après un pic en 2012 (636 millions d'euros), les montants alloués à l'énergie nucléaire ont fortement baissé jusqu'en 2016, de 7 % par an en moyenne. En 2017, ils remontent de 6 % par rapport à 2016 pour s'établir à 516 millions d'euros. Cette hausse provient de l'augmentation du budget dédié au réacteur Jules Horowitz, situé sur le centre CEA de Cadarache. Ce réacteur, qui ne génère pas d'électricité, est consacré à la recherche, en particulier sur les matériaux irradiés (matériaux présents dans les centrales nucléaires) et produira des

radioéléments pour la médecine (image médicale et traitements). Hors construction du réacteur Jules Horowitz, le financement de la recherche sur le nucléaire a diminué de 2 % entre 2016 et 2017.

Les financements publics consacrés aux nouvelles technologies ont quadruplé entre 2002 et 2011 mais tendent à s'éroder depuis cette date. Ils baissent en particulier de 10 % entre 2016 et 2017, en raison principalement de la diminution de ceux consacrés aux biocarburants. Il convient toutefois de relativiser l'ampleur de cette baisse compte tenu de la hausse concomitante des dépenses de démonstration sur ces technologies. En incluant la démonstration, la baisse des dépenses entre 2016 et 2017 est ainsi ramenée à 5 %. Le budget public de R&D sur les énergies fossiles chute encore plus lourdement en 2017, de 37 %. Il a été quasiment divisé par six depuis 2002. Il résulte de l'ensemble de ces évolutions entre 2002 et 2017 une hausse des parts des nouvelles technologies de l'énergie (de 13 % à 33 %) dans le financement public de R&D en énergie, au détriment du nucléaire (de 65 % à 53 %) et des énergies fossiles (de 21 % à 3 %).

LE SOLAIRE ET LA BIOMASSE REPRÉSENTENT LA MAJEURE PARTIE DE LA DÉPENSE PUBLIQUE DE R&D POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

La dépense publique de R&D pour les énergies renouvelables (EnR) a quadruplé depuis 2002 et s'élève à 126 M€ en 2017, soit 40 % du budget alloué aux nouvelles technologies de l'énergie (*graphique 2*). Le solaire concentre une dépense de 55 M€, dont une large part est consacrée aux panneaux photovoltaïques. Suit la biomasse avec 52 M€ en 2017, où l'enjeu est aujourd'hui de développer des biocarburants avancés, afin notamment de limiter les pressions environnementales et la concurrence

d'usage avec l'alimentation, par rapport à ceux de première génération. Les autres filières d'énergies renouvelables font l'objet de financements publics nettement plus modestes.

LES DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D SUR L'EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE SE CONCENTRENT SUR LES VÉHICULES ROUTIERS ET LE BÂTIMENT

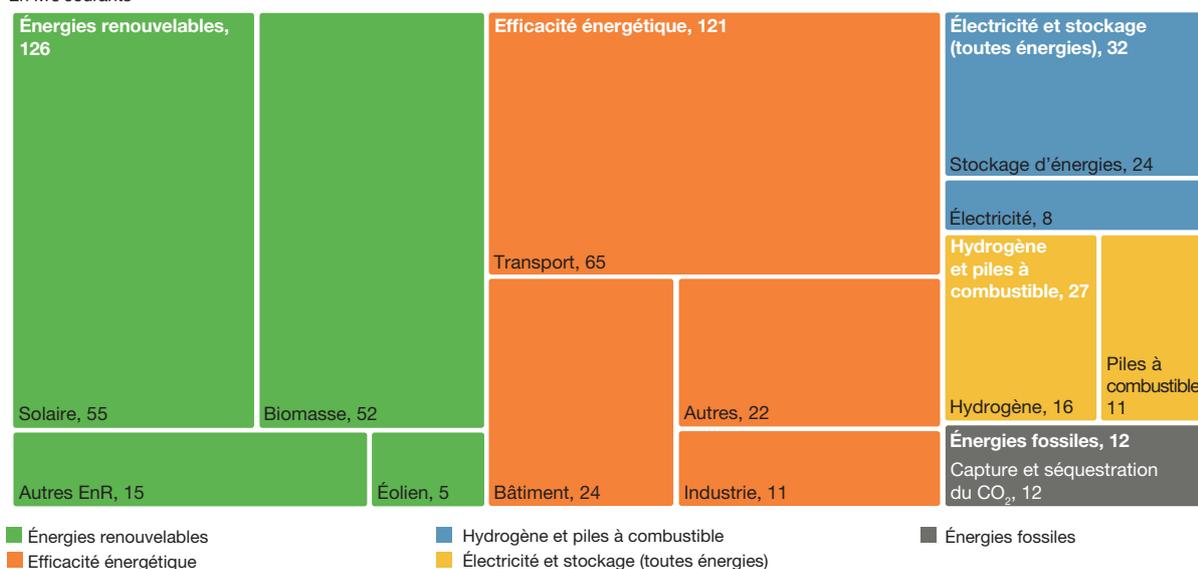
Avec 121 M€ en 2017, l'efficacité énergétique est le deuxième poste de dépenses publiques de R&D au sein des nouvelles technologies de l'énergie. Ce montant est principalement dédié au transport (65 M€), et plus spécifiquement au transport routier (amélioration des batteries, de l'électronique et des moteurs à combustion). La R&D sur l'efficacité énergétique dans le bâtiment est financée par l'État et ses établissements publics à hauteur de 24 M€. L'industrie et les autres domaines se partagent 33 M€.

DES FINANCEMENTS PUBLIQUES SONT AUSSI ACCORDÉS POUR DÉVELOPPER DES SOLUTIONS DE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

La transition énergétique nécessite de développer des solutions de stockage de l'énergie. La dépense publique de R&D sur l'hydrogène et les piles à combustibles, qui pourraient contribuer à relever ce défi, s'élève en 2017 à 27 M€ (*graphique 2*), après avoir atteint plus de 50 M€ en 2011. Un financement de l'ordre de 24 M€ par an est en outre alloué à d'autres technologies de stockage (hors transport). Enfin, au sein des nouvelles technologies de l'énergie, la capture et la séquestration du carbone bénéficient aussi d'un financement public significatif, même s'il tend à baisser depuis le début de la décennie.

Graphique 2 : dépenses publiques nationales de R&D sur les nouvelles technologies de l'énergie ventilées par sous-domaine en 2017

En M€ courants



Note de lecture : une couleur représente un grand domaine au sein des nouvelles technologies de l'énergie. L'aire de chaque rectangle est proportionnelle à la dépense qu'il représente. L'efficacité énergétique représente une dépense de 121 M€ en 2017, dont notamment 65 M€ pour le transport et 24 M€ pour le bâtiment.

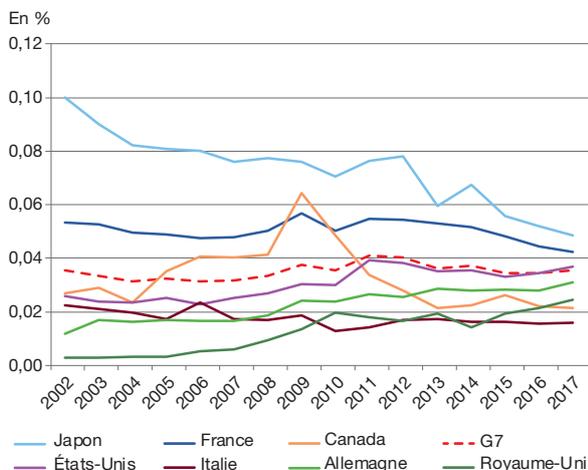
Note : du fait d'une modification de la méthodologie, les chiffres de cette figure ne sont pas comparables à ceux, portant sur l'année 2016, de la publication d'août 2018.

Source : SDES

EN PART DE PIB, LES DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D PORTENT LA FRANCE EN DEUXIÈME POSITION DES PAYS DU G7, APRÈS LE JAPON

Les dépenses publiques de R&D en énergie des grands pays industrialisés du G7 avoisinent les 12 milliards d'euros (Md€) en 2017, ce qui représente 0,04 % de leurs PIB cumulés. En niveau absolu, les États-Unis dominent largement, avec une dépense de 6,4 Md€, devant le Japon (2,1 Md€) et l'Allemagne (1,0 Md€). La France arrive en quatrième position, représentant 8 % de la dépense du G7, devant le Royaume-Uni, le Canada et l'Italie. En part de PIB, les dépenses publiques de R&D portent la France en deuxième position des pays du G7, après le Japon (*graphique 3*). Pris globalement, les pays du G7 consacrent une plus grande part de leur PIB à la R&D en énergie en 2017 qu'en 2016, sans toutefois dépasser le pic atteint en 2011. Les évolutions sont contrastées entre les pays : sur l'ensemble de la période 2002-2017, cette part a fortement augmenté au Royaume-Uni, en Allemagne et aux États-Unis mais a diminué au Japon et en France.

Graphique 3 : dépenses publiques de R&D en énergie des pays du G7 rapportées au PIB de 2002 à 2017



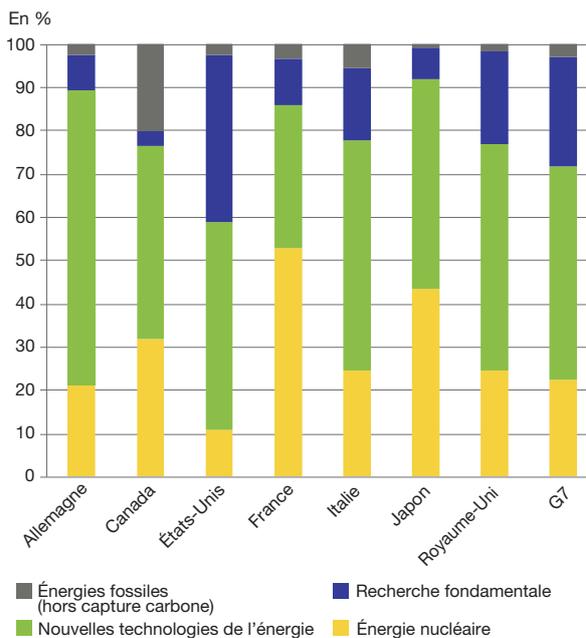
Note : comme dans le reste de la publication, les dépenses de démonstration sont exclues.
Sources : Energy Technology RD&D Budgets (AIE) ; World Bank Open Data (PIB)

TOUS LES PAYS DU G7, SAUF LA FRANCE, INVESTISSENT D'AVANTAGE DANS LES NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'ÉNERGIE QUE DANS LE NUCLÉAIRE

Les choix des technologies privilégiées sont également variés entre pays, dépendant à la fois de leurs ressources, de leurs objectifs de politique énergétique et de leurs orientations industrielles. La tendance générale est à l'augmentation du poids des nouvelles technologies de l'énergie. Celles-ci constituent le premier poste de dépense dans tous les pays du G7 en 2017, à l'exception de la France, où le nucléaire est en tête (*graphique 4*). La France est ainsi le pays consacrant, relativement au PIB, l'effort le plus élevé sur le nucléaire au sein du G7. En niveau absolu, le Japon investit toutefois près de deux fois plus que la France sur

cette filière, même s'il a fortement réduit son effort suite à la catastrophe de Fukushima.

Graphique 4 : répartition de la dépense de R&D par domaine pour les pays du G7 en 2017



Note : le poids important de la recherche fondamentale aux États-Unis doit être considéré avec prudence dans la mesure où une partie importante de la recherche universitaire semble allouée à ce domaine.
Source : Energy Technology RD&D Budgets (AIE)

LA FRANCE EST BIEN POSITIONNÉE EN MATIÈRE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS LES TRANSPORTS AINSI QUE DE BIOMASSE, DE SOLAIRE ET D'HYDROGÈNE

L'orientation vers les nouvelles technologies de l'énergie est particulièrement marquée en Allemagne : ce pays y consacre 68 % de ses dépenses publiques de R&D en énergie, en mettant l'accent notamment sur le solaire, l'éolien et le transport de l'électricité. En niveau absolu, les États-Unis sont toutefois le pays investissant le plus sur les nouvelles technologies de l'énergie, avec une forte concentration de moyens sur l'efficacité énergétique dans les transports et la biomasse (notamment pour produire des biocarburants). Le Japon, deuxième investisseur globalement sur les nouvelles technologies, est quant à lui en tête sur l'efficacité énergétique dans l'industrie et sur l'éolien.

La France est le deuxième investisseur du G7 en matière de biomasse et d'énergies marines, mais loin derrière les États-Unis. Le solaire est toutefois, parmi les nouvelles technologies de l'énergie, celle où la France pèse le plus dans la dépense de R&D de l'ensemble des pays du G7 (16 %), même si elle y est devancée par l'Allemagne, outre les États-Unis. La France se classe également au troisième rang sur l'hydrogène, devancée par le Japon et les États-Unis, ainsi qu'en matière d'efficacité énergétique dans les transports, domaine où les États-Unis devancent le Royaume-Uni.

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de cette étude suit les recommandations du manuel sur les dépenses publiques de recherche et développement (R&D) et de démonstration sur l'énergie publié en 2011 par l'Agence internationale de l'énergie (AIE), qui interroge ses pays membres chaque année sur le sujet. Afin de répondre à cette interrogation, le ministère chargé de l'énergie collecte chaque année les données financières de quatorze organismes ou fonds publics finançant de la R&D sur l'énergie. Ces organismes ou fonds sont :

Sigle	Organisme
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ANDRA	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
ANR	Agence nationale de la recherche
BPI	Banque publique d'investissement
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
CEA	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
IFPEN	Institut français du pétrole énergies nouvelles
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
IFREMER	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
INRA	Institut national de la recherche agronomique
IFSTTAR	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
FUI	Fonds unique interministériel

Les données de l'Inra sont toutefois estimées pour les années 2014 à 2017, ainsi que celles de la BPI pour 2016 et 2017. En 2013, ces deux organismes représentaient 2 % du total des dépenses de R&D énergie en France. La modification de la comptabilité analytique de l'IFPEN, à partir de 2016, s'est traduite par le classement en recherche fondamentale de près de la moitié de leur contribution alors qu'ils ne déclaraient pas de dépenses dans ce domaine pour les années antérieures. Cela a induit une rupture de série entre 2015 et 2016 avec le doublement du total des dépenses de R&D en France qui sont consacrées à la recherche fondamentale. Les données relatives au nucléaire ont été révisées sur toute la période de 2002 à 2016 par rapport à celles diffusées conjointement à la publication d'août 2018, du fait de l'intégration de l'Andra dans le champ de l'enquête.

Sauf indication explicite, les montants donnés dans cette publication ne couvrent que les activités de R&D et excluent donc celles de démonstration, en cohérence avec les statistiques publiées par le ministère de la recherche. Conformément aux recommandations du manuel de l'AIE, les financements internationaux, notamment ceux de l'Union européenne, sont exclus. Les dépenses des collectivités territoriales devraient, quant à elles, être prises en compte mais ne le sont pas non plus, faute de système d'observation.

DÉFINITIONS

Recherche et développement (R&D) : travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications.

Démonstration : conception, construction et utilisation du prototype d'une technologie à l'échelle commerciale ou quasi-commerciale afin de fournir des informations techniques, économiques ou environnementales aux producteurs, aux financeurs ou aux pouvoirs publics. La démonstration ne fait pas partie de la R&D.

Dépenses publiques de R&D : somme des financements publics alloués à la R&D, que celle-ci soit exécutée par le secteur public lui-même ou par le secteur privé. Les dépenses considérées sont les dépenses courantes (masse salariale des personnels de R&D et dépenses de fonctionnement) et les dépenses en capital (achats d'équipements nécessaires à la réalisation des travaux de R&D et opérations immobilières).

La R&D en énergie recouvre les domaines suivants :

- énergie nucléaire ;
- nouvelles technologies de l'énergie : efficacité énergétique ; énergies renouvelables ; capture et séquestration du CO₂ ; hydrogène et piles à combustible ; stockage de toute forme d'énergie ; production, transformation et distribution d'électricité ;
- énergies fossiles ;
- recherche fondamentale ne pouvant être attribuée à l'un des précédents domaines.

Pour plus d'informations et l'accès aux données : <https://www.iea.org/statistics/topics/rdd/>

Kévin CHAPUT, SDES

Dépôt légal : février 2019
ISSN : 2557-8510

Directeur de publication : Sylvain Moreau
Coordination éditoriale : Claude Baudu-Baret
Maquettage et réalisation : Chromatiques, Paris

Commissariat général au développement durable

Service de la donnée et des études statistiques
Sous-direction des statistiques de l'énergie
Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
Courriel : diffusion.sdes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr


STATISTIQUE
PUBLIQUE


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE