



Commissariat général au développement durable

Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2018

OCTOBRE 2019

En 2018, les dépenses publiques françaises de recherche et développement (R&D) en énergie atteignent 1 098 millions d'euros. Après une baisse continue entre 2013 et 2017, ce montant rebondit de 2 % en 2018. Cette hausse est tirée par le nucléaire et les nouvelles technologies de l'énergie, qui, avec des parts de respectivement 58 % et 31 %, concentrent l'essentiel des financements publics. À l'inverse, ceux consacrés aux énergies fossiles chutent de 42 % et représentent moins de 2 % du total. En part de PIB, les dépenses publiques de R&D en énergie 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 la biomasse, les énergies marines, l'efficacité énergétique des transports et le solaire.

La dépense publique pour les activités de recherche et développement (R&D) en énergie s'élève, en 2018, à 1 098 millions d'euros (M€), soit 5 % de la dépense publique française en R&D ou encore 0,05 % du PIB national. En y incluant les dépenses publiques de démonstration (exclues du reste de l'étude) en forte hausse en 2018 (+ 25 millions d'euros), le montant total des financements publics concourant à l'innovation en matière de technologies énergétiques atteint 1 169 M€.

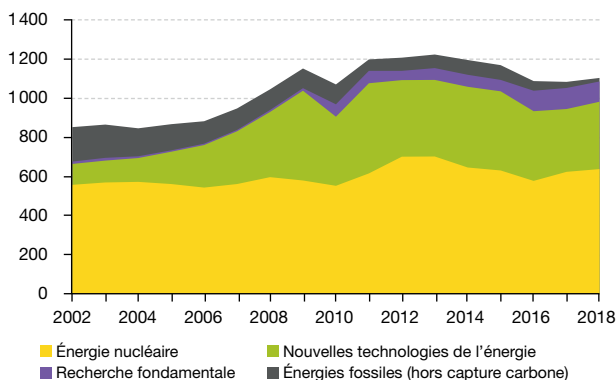
LES DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D EN ÉNERGIE REPARTENT À LA HAUSSE EN 2018

Après avoir atteint un pic en 2013, les dépenses publiques françaises de R&D en énergie ont décliné les quatre années suivantes, de 11 % au total sur la période (*graphique 1*). Elles repartent à la hausse en 2018, de 2 %.

En 2018, l'énergie nucléaire est le principal domaine financé avec 58 % des dépenses, soit 635 M€. 75 % de cette somme est consacrée à la fission nucléaire et 25 % à la fusion nucléaire (principalement les financements directs de la France au projet *International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER)* à Cadarache, réacteur de recherche civil à

Graphique 1 : dépenses publiques nationales de R&D en énergie par domaine de 2002 à 2018

En M€ courants



Note : une rupture de série entre 2015 et 2016 affecte la répartition des dépenses totales entre recherche fondamentale, nouvelles technologies de l'énergie et énergies fossiles (voir méthodologie).

Source : SDES

fusion nucléaire). Les nouvelles technologies de l'énergie, stratégiques pour réaliser la transition énergétique, concentrent, quant à elles, 31 % des dépenses publiques de R&D en énergie, soit 342 M€ (*voir détails infra*). La recherche fondamentale et les énergies fossiles se partagent le reste des financements, à hauteur de respectivement 103 M€ et 18 M€ (soit 9 % et 2 %).

LES FINANCEMENTS PUBLICS DÉDIÉS AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'ÉNERGIE AUGMENTENT

La hausse de 20 M€ de la dépense globale en 2018 résulte de la progression du nucléaire (+ 14 M€) et des nouvelles technologies de l'énergie (+ 23 M€), qui font plus que compenser la baisse des financements publics dédiés aux énergies fossiles (- 13 M€) ou à la recherche fondamentale (- 5 M€).

Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2018

Après un pic en 2013 (699 M€), les montants alloués à l'énergie nucléaire ont fortement baissé jusqu'en 2016, mais remontent ces deux dernières années, de 10 % au total (+ 2 % en 2018, après + 8 % en 2017). Cette hausse provient de l'augmentation des financements directs au projet Iter et du budget dédié au réacteur Jules Horowitz. Elle est toutefois ralentie en 2018 par la baisse des financements accordés au projet de prototype de réacteur de quatrième génération Astrid. Au total, les dépenses consacrées à la fusion nucléaire croissent de 15 %, alors que celles allouées à la fission nucléaire diminuent de 1 %.

Après avoir quadruplé entre 2002 et 2011, les financements publics consacrés aux nouvelles technologies ont sensiblement diminué entre 2011 et 2017, mais repartent à la hausse en 2018 (+ 7 %). Cette hausse atteint 13 % si l'on prend en compte les dépenses de démonstration. Le rebond de la R&D dans les nouvelles technologies est tiré par la recherche sur les réseaux d'électricité et celle sur l'efficacité énergétique dans les transports, tandis que celle sur les énergies renouvelables fait l'objet d'un soutien public stable. Le budget public de R&D sur les énergies fossiles chute lourdement en 2018, de 42 %, et a quasiment été divisé par dix depuis 2002. La recherche fondamentale tend à se stabiliser depuis le début de la décennie après avoir fortement augmenté à la fin des années 2000. Il résulte, de l'ensemble de ces évolutions entre 2002 et 2018, une hausse des parts des nouvelles technologies de l'énergie (de 13 à 31 %) et de la recherche fondamentale (de 1 à 9 %) dans le financement public de la R&D en énergie, au détriment du nucléaire (de 65 à 58 %) et des énergies fossiles (de 21 à 2 %).

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

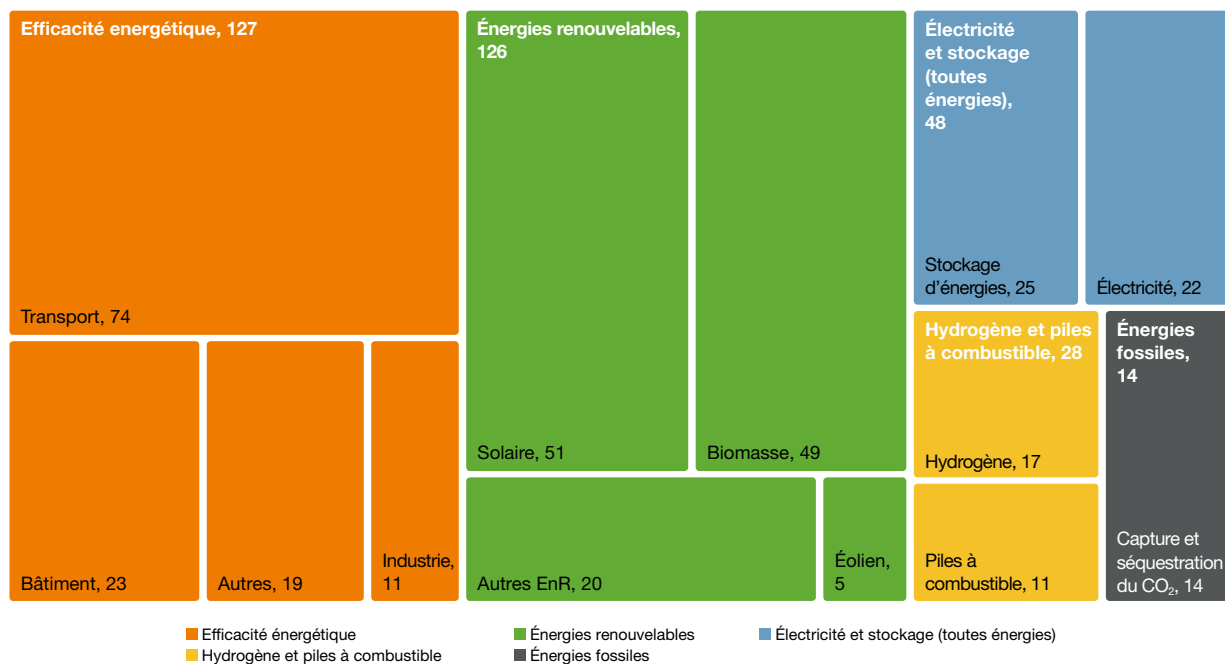
La dépense publique de R&D sur l'efficacité énergétique s'élève à 127 M€ en 2018, soit 37 % du budget alloué aux nouvelles technologies de l'énergie (*graphique 2*). Ce montant est principalement dédié au transport (74 M€), et plus spécifiquement au transport routier (amélioration des batteries, de l'électronique et des moteurs à combustion). La R&D publique sur l'efficacité énergétique dans le bâtiment s'élève à 23 M€. L'industrie et les autres domaines se partagent le reste de cette dépense publique de R&D sur l'efficacité énergétique, soit 30 M€.

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

Avec 126 M€ en 2018, les énergies renouvelables (EnR) sont le deuxième poste de dépenses publiques de R&D au sein des nouvelles technologies de l'énergie. Après avoir sextuplé entre 2002 et 2014 pour atteindre 171 M€, cette dépense s'érode depuis. Le solaire concentre, à lui seul, un montant de 51 M€ en 2018, dont une large part est consacrée aux panneaux photovoltaïques. Suit la biomasse, avec 49 M€ principalement dédiés aux biocarburants, notamment ceux de deuxième ou troisième génération. Les autres filières d'énergies renouvelables font l'objet de financements publics nettement plus modestes.

Graphique 2 : dépenses publiques nationales de R&D sur les nouvelles technologies de l'énergie ventilées par sous-domaine en 2018

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 127 M€ en 2018, dont notamment 74 M€ pour le transport et 23 M€ pour le bâtiment.

Source : SDES

Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2018

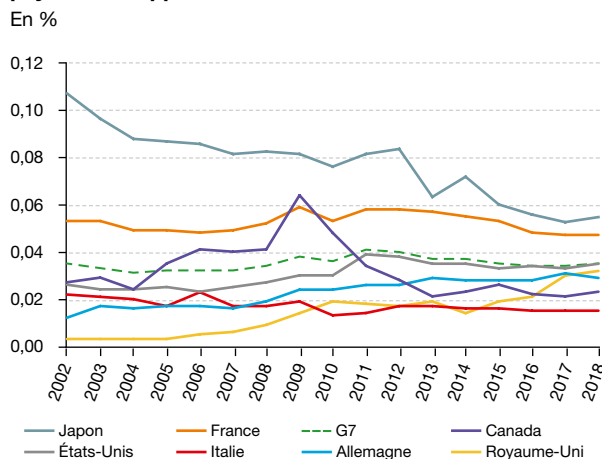
DES FINANCEMENTS PUBLICS SONT AUSSI ACCORDÉS POUR DÉVELOPPER DES SOLUTIONS DE STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

La transition énergétique nécessite de développer des solutions de stockage de l'énergie afin de gérer l'intermittence de certaines énergies renouvelables. La dépense publique de R&D sur l'hydrogène et les piles à combustibles, qui pourraient contribuer à relever ce défi, s'élève à 28 M€ en 2018 (graphique 2), après avoir atteint plus de 50 M€ en 2011. Un financement de l'ordre de 25 M€ par an est en outre alloué à d'autres technologies de stockage (hors transport). La R&D sur le transport et la distribution d'électricité, bénéficiant d'un financement public de 20 M€, doit également contribuer à une meilleure intégration des énergies renouvelables intermittentes. Enfin, au sein des nouvelles technologies de l'énergie, la capture et la séquestration du carbone bénéficie aussi d'un financement public significatif, de 14 M€ en 2018, en léger rebond après avoir fortement baissé depuis 2009.

EN PART DE PIB, LES DÉPENSES PUBLICS 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 2018, ce qui représente 0,04 % de leurs PIB cumulés. En niveau absolu, les États-Unis dominent largement, avec une dépense de 6,0 Md€, devant le Japon (2,1 Md€). La France arrive en troisième 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 2018 qu'en 2017, sans toutefois dépasser le pic atteint en 2011. Les évolutions sont contrastées entre les pays : sur l'ensemble de la

Graphique 3 : dépenses publiques de R&D en énergie des pays du G7 rapportées au PIB de 2002 à 2018



Note : comme dans le reste de la publication, les dépenses de démonstration sont exclues.

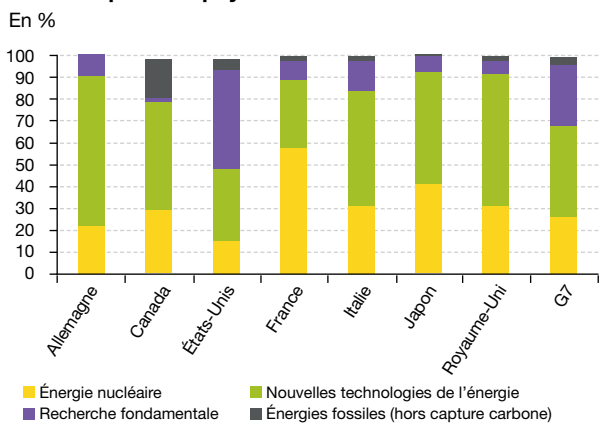
Sources : Energy Technology RD&D Budgets (AIE) ; World Bank Open Data (PIB)

période 2002-2018, cette part a fortement augmenté au Royaume-Uni, en Allemagne et aux États-Unis, mais a diminué au Japon et en France.

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 varient entre les 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 2018, 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 250 M€ de plus que la France sur cette filière, même s'il a fortement réduit son effort à la suite de la catastrophe de Fukushima. Un quart des dépenses pour le nucléaire au Japon et de la France vont à la recherche sur la fusion nucléaire : ils sont aussi participants au projet Iter.

Graphique 4 : répartition de la dépense de R&D par domaine pour les pays du G7 en 2018



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 DE BIOMASSE, D'ÉNERGIES MARINES, DE SOLAIRE ET D'EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE DANS LES TRANSPORTS

L'orientation vers les nouvelles technologies de l'énergie est particulièrement marquée en Allemagne : ce pays y consacre 69 % 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). La France est le deuxième investisseur du G7 en matière de biomasse et d'énergies marines et le troisième en matière de solaire et d'efficacité énergétique dans les transports.

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie utilisée suit les recommandations du manuel sur les dépenses publiques de 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 14 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 pétrole énergies nouvelles
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
Ifremer	Institut français de la 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 2018, ainsi que celles de la BPI pour 2016 à 2018. En 2013, ces deux organismes représentaient 2 % du total des dépenses de R&D en 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 2017 par rapport à celles diffusées dans la publication sur les données 2017, du fait de l'intégration du financement d'Iter (via le CEA) 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 sont aussi exclues, 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 : www.iea.org/statistics/rdd/

Kevin CHAPUT, SDES

Dépôt légal : octobre 2019
ISSN : 2557-8510 (en ligne)

Directeur de publication : Sylvain Moreau
Coordination éditoriale : Amélie Glorieux-Freminet
Maquettage et réalisation : Agence Efil, Tours

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

