



Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2020

Forte hausse des financements alloués aux nouvelles technologies

OCTOBRE 2021

En 2020, les dépenses publiques françaises de recherche et développement (R&D) en énergie atteignent 1 525 millions d'euros, en progression de 11 % par rapport à 2019 en euros constants. Le nucléaire constitue 50 % des financements publics. En très forte hausse en 2020 (+ 32 %), les nouvelles technologies de l'énergie en représentent 41 %. Consacrant à la R&D publique en énergie la part la plus élevée de son PIB parmi les pays du G7, la France se distingue par la prédominance du nucléaire, mais est également bien positionnée dans les énergies marines, l'efficacité énergétique dans les transports et la production d'hydrogène.

La dépense publique pour les activités de recherche et développement (R&D) en énergie s'élève, en 2020, à 1 525 millions d'euros (M€), soit environ 6 % de la dépense publique française en R&D ou encore 0,07 % du PIB national. En incluant les dépenses publiques de démonstration (exclues du reste de l'étude), en hausse de 8 % en 2020 en euros constants, le montant total des financements publics concourant à l'innovation en matière de technologies énergétiques atteint 1 606 M€.

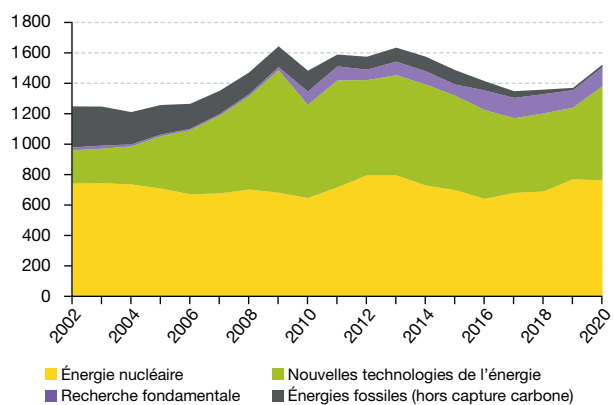
LES DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D EN ÉNERGIE POURSUIVENT LEUR HAUSSE EN 2020

En euros constants, les dépenses publiques françaises de R&D en énergie augmentent fortement en 2020 (+ 11 %), après des hausses plus modestes les deux années précédentes. Cependant, elles restent en deçà des valeurs atteintes en 2009 et entre 2011 et 2013, ayant fortement décliné entre 2013 et 2017 (graphique 1).

L'énergie nucléaire reste le principal domaine financé en 2020, avec une dépense de 761 M€, qui représente la moitié du total. Les trois quarts de cette somme sont consacrés à la fission nucléaire et le quart à la fusion (principalement les financements directs de la France au projet *International Thermonuclear Experimental Reactor* (ITER) à Cadarache,

Graphique 1 : dépenses publiques nationales de R&D en énergie par domaine de 2002 à 2020

En M€₂₀₂₀



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

réacteur de recherche civil à fusion nucléaire). Avec 621 M€, les nouvelles technologies de l'énergie représentent 41 % du total (voir détails *infra*). La recherche fondamentale recueille 126 M€ de financements et les énergies fossiles (hors capture et stockage de CO₂) 17 M€.

LES FINANCEMENTS PUBLICS DÉDIÉS AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES AUGMENTENT EN 2020

La hausse de 153 M€₂₀₂₀ de la dépense globale en 2020 est essentiellement imputable aux nouvelles technologies de l'énergie (+ 150 M€₂₀₂₀). Les financements évoluent de manière plus modérée dans les autres domaines, avec des augmentations de respectivement 10 M€₂₀₂₀ et 2 M€₂₀₂₀

Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2020

Forte hausse des financements alloués aux nouvelles technologies

pour la recherche fondamentale et les énergies fossiles et une baisse de 8 M€₂₀₂₀ pour le nucléaire.

Après avoir baissé en 2019, les financements publics consacrés aux nouvelles technologies augmentent fortement en 2020 (+ 32 %). Ce mouvement de hausse apparaît commun à l'ensemble des domaines des nouvelles technologies, même si le nouveau projet *European Battery Innovation* consacré aux batteries pour voitures électriques contribue, à lui seul, pour moitié à l'augmentation.

Le montant alloué à l'énergie nucléaire fléchit légèrement en 2020 (- 1 %). Les dépenses de construction du réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH) à Cadarache et de l'ITER poursuivent leur progression, alors que le financement du programme de conception du prototype industriel de réacteur à neutrons rapides au sodium dit Astrid a pris fin. En 2020, les dépenses consacrées à la fission nucléaire diminuent de 2 %, alors que celles allouées à la fusion décollent (+ 1 %, après + 9 % en 2019).

Le budget public de R&D sur les énergies fossiles, bien qu'en hausse en 2020, demeure assez marginal, ayant été divisé par 16 depuis 2002. Après avoir baissé en 2019, le financement de la recherche fondamentale rebondit en 2020 à un niveau proche de celui de 2018.

Globalement, entre 2002 et 2020, la structure par domaine du financement public de la R&D en énergie a évolué dans le sens d'une hausse des parts des nouvelles technologies de l'énergie (de 18 à 41 %) et de la recherche fondamentale (de 1 à 8 %), au détriment du nucléaire (de 59 à 50 %) et surtout des énergies fossiles (de 22 à 1 %).

LE TRANSPORT REPRÉSENTE LA MAJEURE PARTIE DE LA DÉPENSE PUBLIQUE DE R&D DANS L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

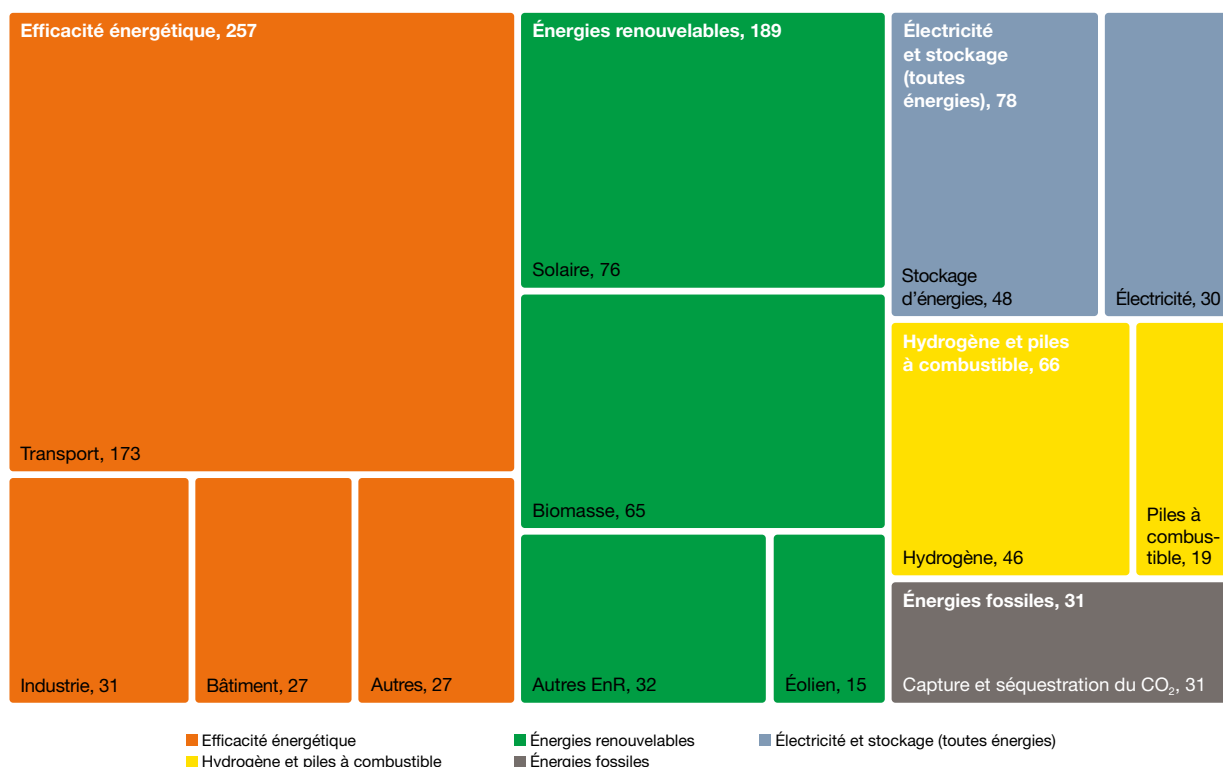
Avec 257 M€ en 2020, l'efficacité énergétique devient le premier poste de dépenses publiques de R&D au sein des nouvelles technologies de l'énergie (41 %) - (graphique 2), en très forte hausse (+ 64 % par rapport à 2019 en euros constants). À lui seul, le transport concentre les deux tiers du montant avec 173 M€, dont une large part est affectée au projet *European Battery Innovation*. L'industrie et le bâtiment suivent, avec respectivement 31 et 27 M€.

LA DÉPENSE PUBLIQUE DE R&D SUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES SE CONCENTRE SUR LE SOLAIRE ET LA BIOMASSE

Dynamique par rapport à 2019 (+ 12 % en euros constants), la dépense publique de R&D sur les énergies renouvelables s'élève à 189 M€ en 2020, soit 30 % du budget alloué aux nouvelles technologies de l'énergie. Après avoir quadruplé entre 2002 et 2015, pour atteindre 255 M€₂₀₂₀, cette dépense avait ensuite sensiblement diminué entre 2016 et 2019. Ce montant est principalement dédié au solaire (76 M€), plus spécifiquement aux panneaux photovoltaïques, et à la biomasse (65 M€), notamment à la production de biocarburants liquides. L'éolien, avec 15 M€, arrive en troisième position.

Graphique 2 : dépenses publiques nationales de R&D sur les nouvelles technologies de l'énergie ventilées par sous-domaine en 2020

En M€



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 257 M€ en 2020, dont notamment 173 M€ pour le secteur des transports.
Source : SDES

Les dépenses publiques de R&D en énergie en 2020

Forte hausse des financements alloués aux nouvelles technologies

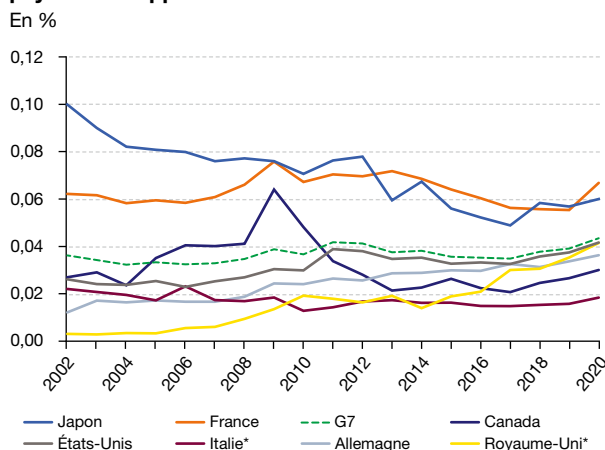
LES FINANCEMENTS PUBLICS DÉDIÉS À L'HYDROGÈNE PROGRESSENT

Compte tenu de l'intermittence de certaines énergies renouvelables, développer des solutions de stockage de l'énergie est un enjeu majeur de la transition énergétique. La dépense publique de R&D sur l'hydrogène et les piles à combustible, qui pourraient contribuer à relever ce défi, s'élève en 2020 à 66 M€ (*graphique 2*), en progression de 21 % par rapport à 2019. Au sein de ce domaine, les dépenses consacrées à la production d'hydrogène ont presque doublé depuis 2017, pour atteindre 27 M€. Un financement de 48 M€ par an est alloué à d'autres technologies de stockage (hors transport), en hausse de 37 %. La R&D sur le transport et la distribution d'électricité, bénéficiant d'un financement public de 24 M€, doit également favoriser le développement des énergies renouvelables intermittentes. Enfin, au sein des nouvelles technologies de l'énergie, la technologie de capture et séquestration du carbone bénéficie d'un financement public de 31 M€ en 2020, en très forte progression ces deux dernières années.

AU SEIN DU G7, LA FRANCE CONSACRE AUX DÉPENSES PUBLIQUES DE R&D EN ÉNERGIE LA PART LA PLUS IMPORTANTE DE SON PIB

Les dépenses publiques de R&D en énergie des grands pays industrialisés du G7 augmentent de 5,8 % en euros constants et représentent 13,5 milliards d'euros (Md€) en 2020, ce qui équivaut à 0,04 % de leurs PIB cumulés. En niveau absolu, les États-Unis dominent largement, avec une dépense de 7,7 Md€, devant le Japon (2,6 Md€). La France et l'Allemagne suivent avec respectivement 10 % et 8 % de la dépense du G7, puis le Royaume-Uni, le Canada et l'Italie. En part de PIB, les dépenses publiques de R&D placent la France en première position des pays du G7, devant le Japon (*graphique 3*). En baisse tendancielle entre 2011 et 2017, la part du PIB des pays du G7 consacrée à la R&D en énergie progresse ces trois dernières années. Les évolutions sont contrastées et vont dans le sens d'une

Graphique 3 : dépenses publiques de R&D en énergie des pays du G7 rapportées au PIB de 2002 à 2020



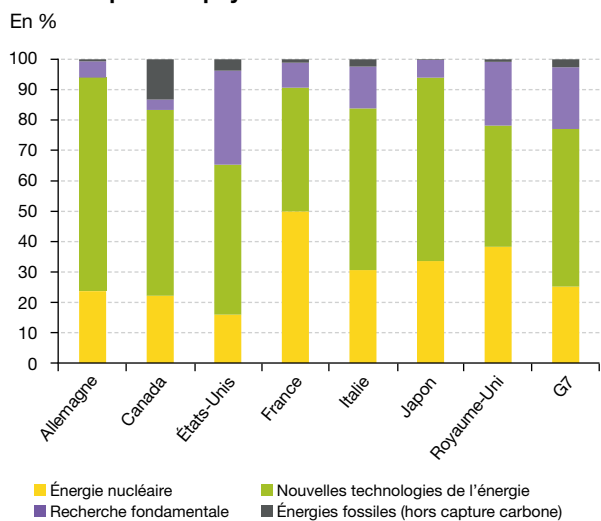
* Les données de l'Italie pour 2019 et 2020 et du Royaume-Uni pour 2020 sont estimées.
Note : comme dans le reste de la publication, les dépenses de démonstration sont exclues.
Sources : Energy Technology RD&D Budgets (AIE) ; World Bank Open Data (PIB)

relative convergence d'effort entre les pays : en particulier, le Royaume-Uni et l'Allemagne, qui consacraient des parts très faibles de leurs PIB aux dépenses publiques de R&D en énergie en 2002, ont considérablement accru leur effort.

TOUS LES PAYS DU G7, SAUF LA FRANCE, INVESTISSENT PLUS 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. Les nouvelles technologies de l'énergie sont privilégiées par tous les pays du G7, hormis la France où le nucléaire prédomine (*graphique 4*). En niveau absolu, le Japon investit 110 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. Le quart des dépenses pour le nucléaire de ces deux pays va à la recherche sur la fusion nucléaire, notamment dans le cadre du projet Iter.

Graphique 4 : répartition de la dépense de R&D par domaine pour les pays du G7 en 2020



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, D'HYDROGÈNE ET D'ÉNERGIES MARINES

L'orientation vers les nouvelles technologies de l'énergie est particulièrement marquée en Allemagne : ce pays y consacre 70 % de ses dépenses publiques de R&D en énergie, en mettant l'accent notamment sur le solaire, le transport et la distribution d'électricité et l'éolien. Cependant, en niveau absolu, les États-Unis sont 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 notamment. La France est le deuxième investisseur du G7 dans l'efficacité énergétique dans les transports, l'hydrogène et les énergies marines et le troisième en matière de biomasse, de solaire et d'éolien.

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de cette étude 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 SDES collecte chaque année les données financières de 13 organismes publics finançant de la R&D sur l'énergie. Ces organismes sont :

Sigle	Organisme
Ademe	Agence de la transition écologique
Andra	Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs
ANR	Agence nationale de la recherche
BPI France	Banque publique d'investissement France
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
IFP Énergies nouvelles	Institut français pétrole énergies nouvelles
IRSN	Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
Inrae	Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement
Ifsttar	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux

Les données du CNRS depuis 2002 sont révisées par rapport à celles de la précédente édition de cette publication : elles prennent dorénavant en compte aussi le coût du personnel des universités et des écoles travaillant dans des unités mixtes de recherche (UMR). Les données correspondantes ont été transmises par le CNRS pour les années 2013 à 2019. Celles entre 2002 et 2012 ont été estimées en supposant que le ratio au sein des UMR entre, d'une part, les financements du CNRS et, d'autre part, ceux des universités et des écoles est constant sur la période et égal à celui observé en 2013, au niveau de nomenclature le plus détaillé disponible. Cette révision conduit à rehausser le budget total de R&D de 21 % en moyenne sur la période 2002-2019 (de 15 % au minimum en 2019 à 28 % au maximum en 2009). Elle touche tous les domaines, mais avec une ampleur variée (+ 2 % seulement pour le nucléaire mais + 33 % pour les énergies renouvelables et + 46 % pour l'efficacité énergétique en 2019).

Les données de l'Inrae sont estimées pour les années 2014 à 2020, ainsi que celles de BPI France pour les années 2016 à 2018. Le fonds unique interministériel (FUI), supprimé fin 2019, était pris en compte jusqu'à cette année-là. La modification de la comptabilité analytique de IFP Énergies nouvelles, à partir de 2016, s'est traduite par le reclassement en recherche fondamentale de près de la moitié de leur contribution. Cela induit une rupture de série entre 2015 et 2016, avec le doublement des dépenses nationales consacrées à la recherche fondamentale.

Les dépenses pour la France sont exprimées en euros constants 2020, en utilisant comme déflateur celui du PIB.

Les données pour les autres pays sont issues de l'AIE. Les données relatives au Royaume-Uni ont été révisées par rapport à la précédente édition. Les dépenses de l'Italie pour 2019 et 2020 et celles du Royaume-Uni pour 2020, non encore disponibles, sont estimées à partir de l'évolution en 2019 et 2020 des cinq autres pays du G7.

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 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.

CHAMP

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 : [IEA – International Energy Agency](#).

DÉFINITIONS

Voir les définitions sur le [site internet du SDES](#).

Rachida LAGHOUATI, SDES

Dépôt légal : octobre 2021
ISSN : 2557-8510 (en ligne)

Directrice de publication : Béatrice Sédillot
Coordination éditoriale : Amélie Glorieux-Freminet
Maquettage et réalisation : Agence Efil, Tours

Commissariat général au développement durable

Service des données et 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