



La Région

Auvergne-Rhône-Alpes

ENTREPRISES



**Intelligence
Économique
et Territoriale**



H₂
HYDROGEN

LES INVESTISSEMENTS INDUSTRIELS DANS L'HYDROGÈNE DANS LE MONDE TENDANCES 2016-2022

Janvier 2023



La Région

Auvergne-Rhône-Alpes

ENTREPRISES

isère
LE DÉPARTEMENT

PRÉAMBULE

- 📍 Ce document a été réalisé à partir de la base [Industries et Stratégies](#) du cabinet **Trendeo** qui répertorie **l'ensemble des projets industriels identifiés dans le monde**.
- 📍 Les projets identifiés par Trendeo concernent les investissements de plus de 30 millions USD et ceux créant 50 emplois et plus.
- 📍 A été extrait de cette base l'ensemble des **projets d'investissements** recensés **entre 2016 et 2022** mentionnant l'hydrogène. Un travail de segmentation et de tri a été ensuite réalisé.
- 📍 Les projets retenus ont ensuite été retravaillés et analysés par le pôle Intelligence économique et territoriale (IET) d'Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises.
- 📍 Point de vigilance : les données d'emplois et d'investissement sont incomplètes pour 76% et 49% des projets, respectivement. Il est ainsi difficile de tirer des conclusions définitives quant aux des tendances sur la base de ces données.

*L'Agence régionale **Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises** accompagne les entreprises industrielles et de service à l'industrie à toutes les étapes de leur croissance : implantation, développement, innovation, international. Elle répond également à leurs besoins en matière de recrutement, de formation et d'accès aux financements et projets européens. Au sein de l'agence, le **pôle Intelligence Economique et Territoriale** est dédié à l'analyse économique, conjoncturelle et sectorielle, à la veille économique et territoriale et à la connaissance des entreprises et du territoire.*

PÉRIMÈTRE ET MÉTHODOLOGIE – RÉPARTITION PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ

- Outre les classifications proposées par la base Trendeo, les projets identifiés ont été catégorisés selon une **segmentation élaborée par le pôle IET**, en fonction de **l'activité de l'entreprise**. Les projets ont été répartis entre les activités suivantes :
- **Équipement, installation et production d'hydrogène** : projets dont l'objectif premier est la production d'hydrogène ainsi que les producteurs d'équipement pour la production d'hydrogène
 - **Hydrogène pour la mobilité** : projets qui utilisent l'hydrogène comme source d'énergie ou carburant pour la mobilité, que ce soit pour les véhicules personnels, les poids lourds, les avions ou les fusées spatiales. On retrouve parmi ces projets les moteurs à combustion hydrogène, les systèmes de pile à combustible, les systèmes de stockage et distribution embarquée
 - **Centrale à hydrogène** : projets destinés à produire de l'énergie en utilisant l'hydrogène à des fins diverses, telles que l'alimentation de quartiers résidentiels ou d'infrastructures industrielles
 - **Hydrogène pour l'industrie** : regroupe les projets d'entreprises qui utilisent l'hydrogène pour alimenter des unités de production
 - **Logistique : stockage et transport d'hydrogène, stations de remplissage** : équipements de transport et stockage d'hydrogène
 - **Hydrogène pour la chimie** : projets qui utilisent l'hydrogène pour la production d'autres types de carburant ou des produits chimiques
- NB : c'est **l'activité principale de l'entreprise** qui a été prise en compte. Ainsi, la catégorie logistique pourrait être complétée par une trentaine de projets de production d'ammoniac et de méthane, qui sont aussi des transporteurs d'hydrogène. Toutefois, ces projets ont été classés dans « production » car la plupart des installations de production de méthane et d'ammoniac ont pour objectif premier la production d'hydrogène.



TENDANCES MONDIALES DES INVESTISSEMENTS DANS L'HYDROGÈNE

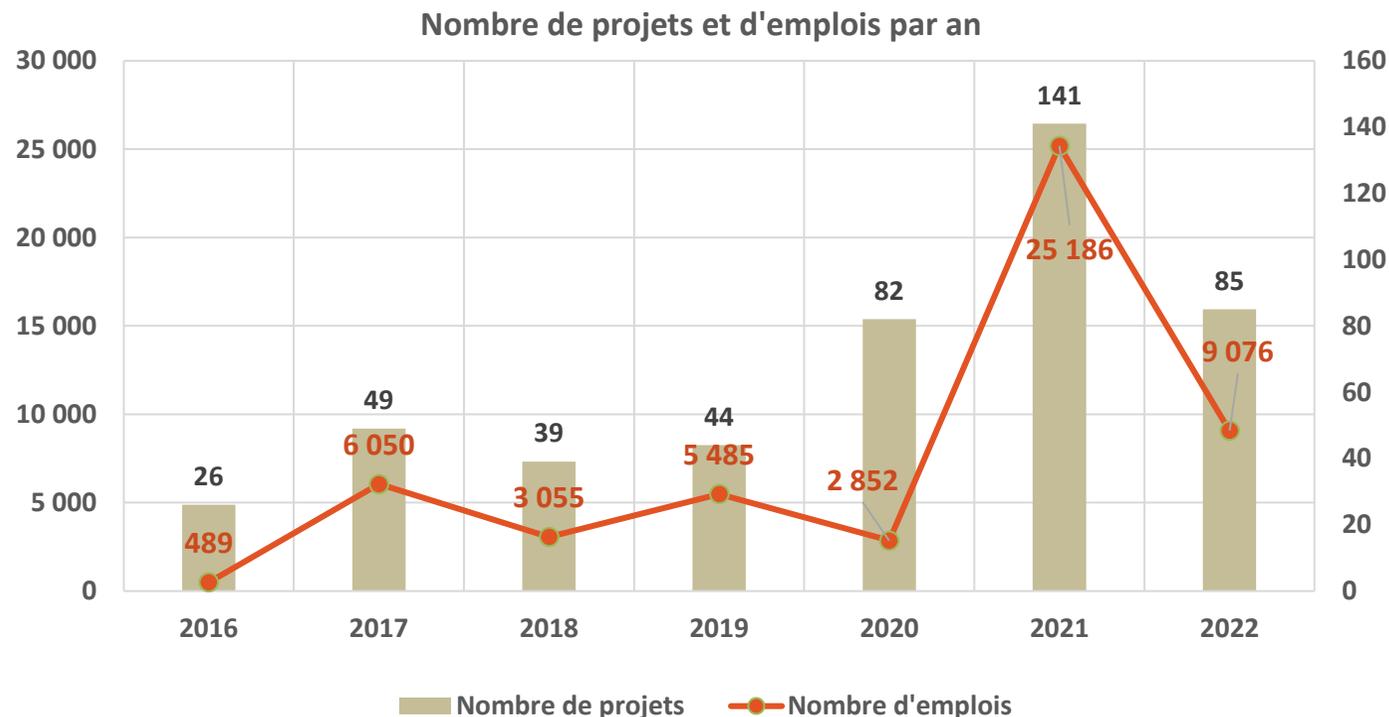
- 📍 Energie, mobilité, chimie et industrie



2021 : UNE ANNÉE RECORD POUR LES PROJETS D'INVESTISSEMENT EN HYDROGÈNE

- Entre 2016 et 2022, **466 projets d'investissement en hydrogène** ont été recensés dans le monde.
- Cela représente **52 193 créations d'emploi** et plus de **433 milliards USD d'investissements**.
- 2021 est une année record avec **141 projets** d'investissement annoncés, et plus de 25 000 emplois. Cela représente une **hausse notable par rapport à la période 2016-2019**, années durant lesquelles les investissements en hydrogène variaient entre 25 et 50 projets par an.

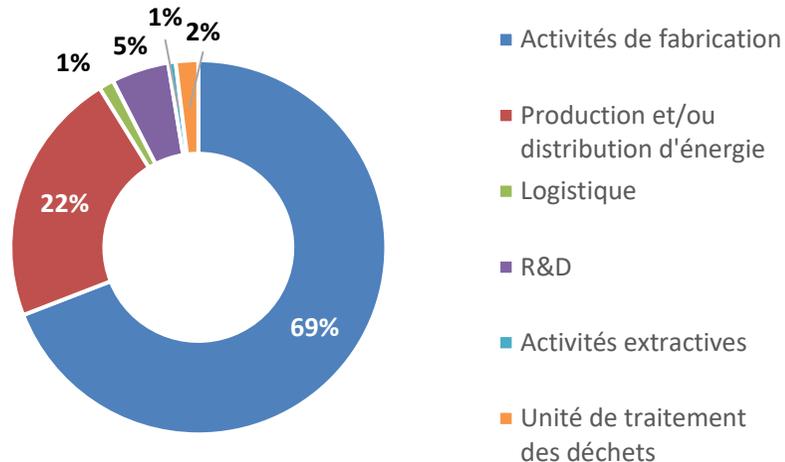
- Les projets d'investissement ont quasi doublé en 2020, puis triplé en 2021.
- En 2022 pour un nombre de projets équivalent à celui de 2020, les investissements ont généré 3 fois plus d'emplois.



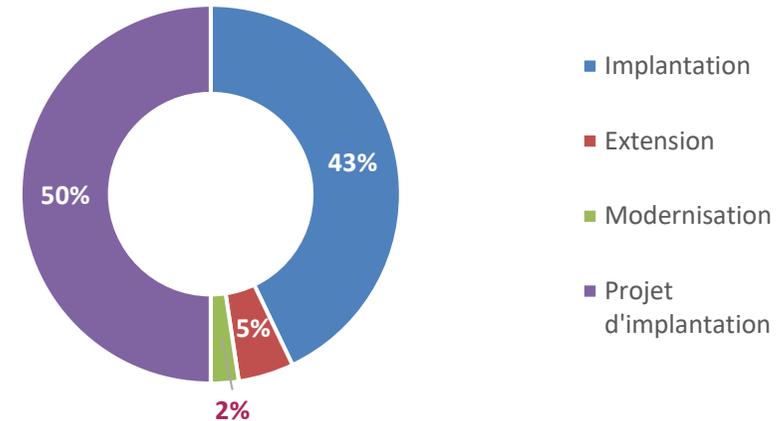
UNE MAJORITÉ DES PROJETS D'IMPLANTATION CONCERNE L'ACTIVITÉ DE PRODUCTION

- Sur l'ensemble de la période, on recense **433 projets d'implantation**, soit la 93 % des projets.
- 22 projets** concernent des **extensions** de sites existants, et **11 projets** de la modernisation.

Répartition par type de production



Répartition par type d'opération



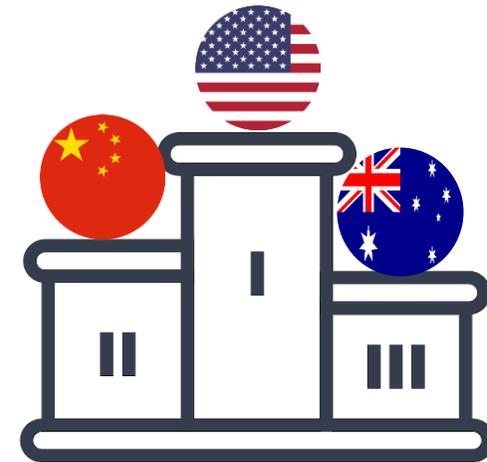
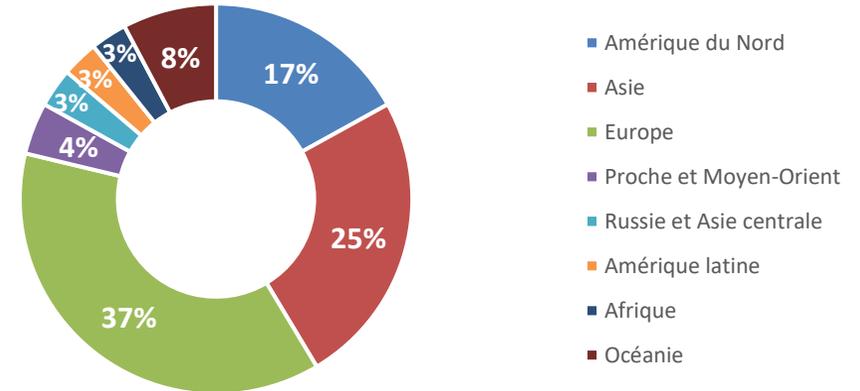
* Les projets d'implantation sont des projets sur lesquels il n'a pas ou peu d'éléments de calendrier de construction et/ou d'exploitation du site industriel. Les implantations sont des projets en phase de réalisation plus avancée.

- 69 % des projets**, soit 322 sur l'ensemble de la période, sont consacrés aux **activités de fabrication**.
- 103 projets** concernent la **production et distribution d'énergie**, **23 projets** sont destinés à la **R&D**.
- 4 % des projets**, soit **18** sur l'ensemble de la période, concernent la **logistique**, les **activités d'extraction** et les **unités de traitement des déchets**.

L'AMÉRIQUE DU NORD, L'ASIE ET L'EUROPE SE PARTAGENT LA QUASI-TOTALITÉ DES PROJETS

- **Plus d'un tiers des projets** d'investissement concernent **l'Europe**, soit **175 projets** au total.
- **114 projets** sont situés en **Asie**, et **79 en Amérique du Nord**.
- Dans **72 %** des cas, la **maison-mère** est située **dans la même région du monde** que l'investissement annoncé.
- Dans **59 %** des cas la **maison-mère** est située **dans le même pays** que l'investissement annoncé.
- Les **Etats-Unis** sont le leader mondial en terme de nombre de projets, avec **66 projets** d'investissement sur l'ensemble de la période, représentant plus de **7 125 emplois**.
- Ils sont suivis par la **Chine (41 projets)** et **l'Australie (35 projets)**.
- Toutefois, en terme d'emplois, c'est **l'Argentine**, suivie de **l'Inde** et des **Etats Unis**, qui occupe les premières places du podium.

Répartition par région du monde



DES PROJETS D'AMPLEUR INÉGALE

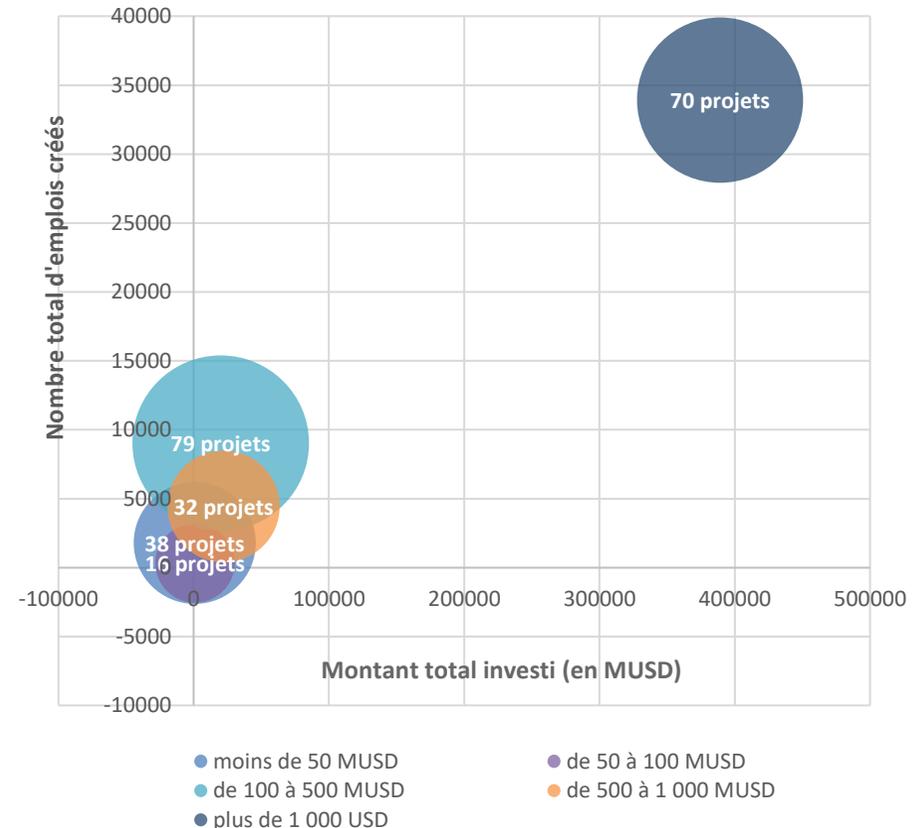
📍 L'écart significatif entre les projets de moins de 1 Md\$ (en bas à gauche) et les projets de plus de 1 Md\$ (en haut à droite) démontre une répartition inégale des projets.

- Au total **165 projets de moins de 1 Md\$** cumulent **44 Md\$** d'investissement et créent plus de **15 500 emplois**.
- Le **70 projets de plus d'1 Md\$** représentent un investissement total de **389 Md\$** et près de **34 000 emplois**.

📍 Le **plus gros projet en terme d'emplois** créés est un projet d'usine de production d'hydrogène vert porté par le groupe australien **Fortescue Future Industries** en Argentine annoncé en 2021 (15 000 emplois pour un investissement de 8,4 Md\$).

📍 Le **plus gros projet en terme d'investissement** est également un projet de production d'hydrogène par électrolyse, situé au Kazakhstan, annoncé en 2021 par un groupe allemand-suédois **Svevind Energy**. Le montant estimé est de 45 à 50 Md\$. Le groupe n'annonce pas le nombre de création d'emplois.

Répartition des projets par tranche de montant investi et impact sur l'investissement et la création d'emplois

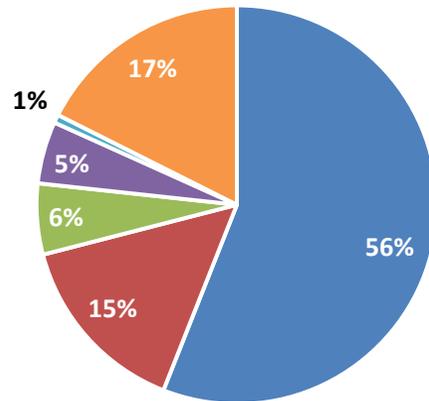


NB : ce graphique exclue 231 projets pour lesquels le montant d'investissement est nul ou inconnu. Ces 231 projets représentent environ 2 700 emplois créés.

LES PROJETS DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE – PREMIERS PROJETS D'INVESTISSEMENT

- Plus de la moitié, **283 projets** concernent la **production d'hydrogène**, soit **61 %** de l'ensemble des projets. Ces projets ont permis la création de **29 216 emplois**, soit **56 %** du total.
- 77 projets** (17 %) et un peu plus de **9 000 emplois** (18 % du total) concernent des projets d'hydrogène pour la chimie.
- Enfin, **58 projets** (12%) sont consacrés à l'hydrogène pour la mobilité, créant 7 828 emplois (soit 15 %).

Répartition des emplois par secteur d'activité



Répartition des projets par secteur d'activité



LES PROJETS DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE ET DE MOBILITÉ DURABLE REPRÉSENTENT 86 % DES PROJETS SUR L'ENSEMBLE DE LA PÉRIODE

- 7 types de produits rassemblent 10 projets ou plus
- La segmentation par produit proposée par Trendeo confirme la **prédominance des projets d'équipement, installation et production d'hydrogène** : la conversion d'électricité en gaz concerne en effet plus de **180 projets** et près de **278 000 emplois**.
- À noter que la quasi-totalité (170 projets sur 181) des produits de type conversion d'électricité en gaz concernent l'hydrogène vert.
- On retrouve la même répartition en terme de produits dominants par nombre d'emplois :
 - La conversion d'électricité en gaz toujours en première place
 - Le biocarburant ressort en deuxième position avec seulement 10 projets mais 5 100 emplois
 - Troisième place aux véhicules électriques : 8 projets pour près de 3 200 emplois

Top 10 des produits en nombre de projets

Produit	Nombre de projets	Nombre d'emplois
Conversion d'électricité en gaz (Power-to-Gas)	181	27717
Gaz industriel	57	196
Appareil électrique spécialisé	43	3052
Centrale à énergie renouvelable	35	90
Centrale à énergie fossile	19	572
Produit pétrolier raffiné	15	1000
Biocarburant	10	5100
Véhicule électrique	8	3200
Minerai de fer pré-réduit	8	775
Pièce automobile	7	550
Produit azoté	7	40
Composant à base d'azote	7	0
Préparations chimiques pour batterie	6	75

Top 10 des produits en nombre d'emplois

Produit	Nombre de projets	Nombre d'emplois
Conversion d'électricité en gaz (Power-to-Gas)	181	27717
Biocarburant	10	5100
Véhicule électrique	8	3200
Appareil électrique spécialisé	43	3052
Puce électronique (circuit intégré)	1	3000
Acier	5	1650
Centre de maintenance-réparation-révision de trains	1	1200
Produit pétrolier raffiné	15	1000
Ouvrage industriel en métal	1	1000
Point de vente de matériaux de construction	1	800

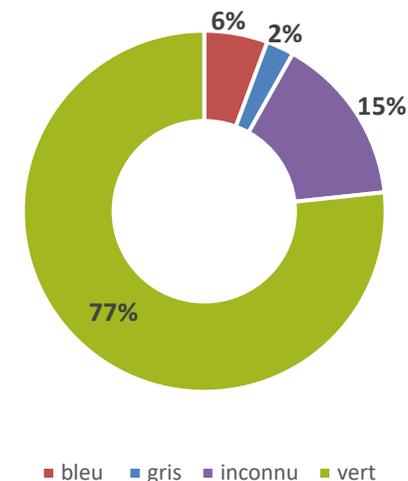
ANALYSE PAR SECTEURS D'ACTIVITÉ

- Les projets de production d'hydrogène prédominent – une filière hydrogène-énergie se profile

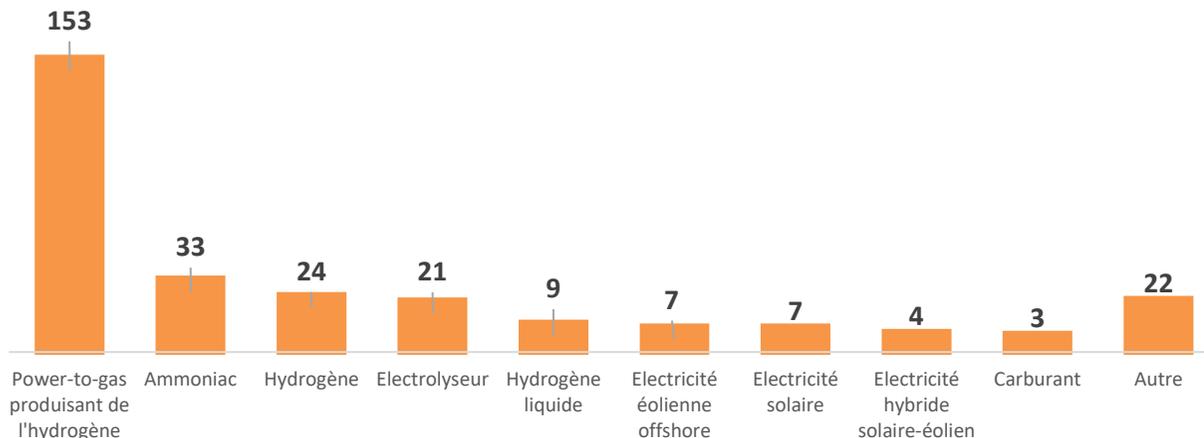
FOCUS SUR LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE

- **283 projets** sur 466 sont consacrés à la production ou la co-production d'hydrogène. **71 %** de ces projets **sont entièrement dédiés à l'hydrogène**, 29 % concernent une co-production d'hydrogène avec d'autres sources d'énergie ou de carburant, notamment l'ammoniac.
- Parmi les **283 projets de production de l'hydrogène**, **218 projets** concernent **l'hydrogène vert**, dont 165 lui sont entièrement dédiés. Ces projets cumulent un peu plus de 28 000 emplois et 357 milliards de dollars d'investissement.
- **16 projets** identifiés concernent la production d'**hydrogène bleu**, **7 projets d'hydrogène gris**, **42 projets** ont une source d'hydrogène inconnue ou non précisée.

Origine d'hydrogène*



Type de produit produisant de l'hydrogène



- Parmi les projets de production d'hydrogène, 33 projets, soit **12 %**, prévoient la co-production **d'ammoniac**, utilisé comme carburant alternatif et comme agent de transport et de stockage d'hydrogène.

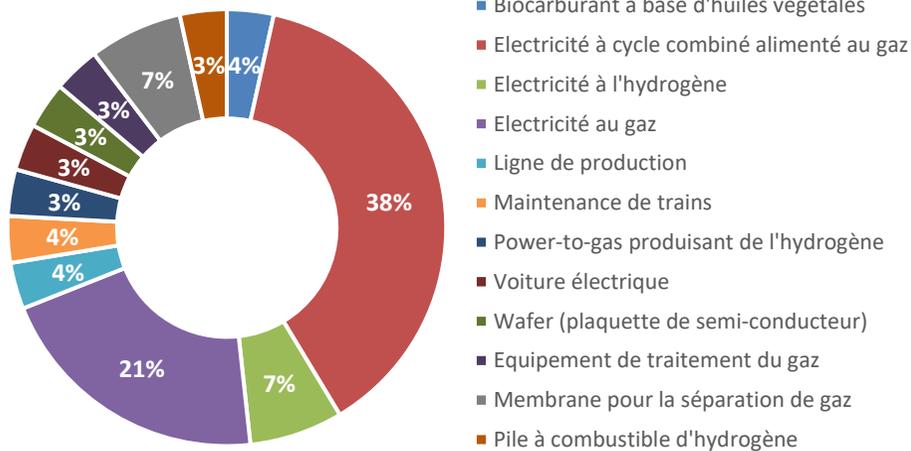
* Dans cette note la notion d'**hydrogène vert** regroupe les procédés de production d'hydrogène par électrolyse et à partir des sources d'énergie renouvelable. L'**hydrogène bleu** est produit de la même manière que l'hydrogène gris, avec la récupération du CO2 émis lors de la production. L'**hydrogène gris** est produit par procédés thermochimiques à partir de matières premières fossiles. Cf. France Hydrogène, Brochure « [Parlons Hydrogène ! Tout savoir \(ou presque\) sur l'hydrogène](#) », Juin 2022

HYDROGÈNE POUR L'INDUSTRIE ET LA CHIMIE

106 projets sur 466 sont des projets d'hydrogène industriel qui utilisent l'hydrogène soit comme une source d'énergie pour alimenter les lignes de production, soit comme matière première pour produire d'autres produits chimiques, notamment des carburants.

- Les **77 projets** d'hydrogène pour la chimie créent 167 emplois et génèrent 45,3 milliards de dollars d'investissement. Il s'agit en grande partie de carburants alternatifs ou renouvelables.
- Les **29 projets** d'hydrogène pour l'industrie comptent 2 632 emplois et 13,5 milliards de dollars d'investissement.

Hydrogène pour l'industrie par type de produit



Hydrogène pour la chimie par type de produit

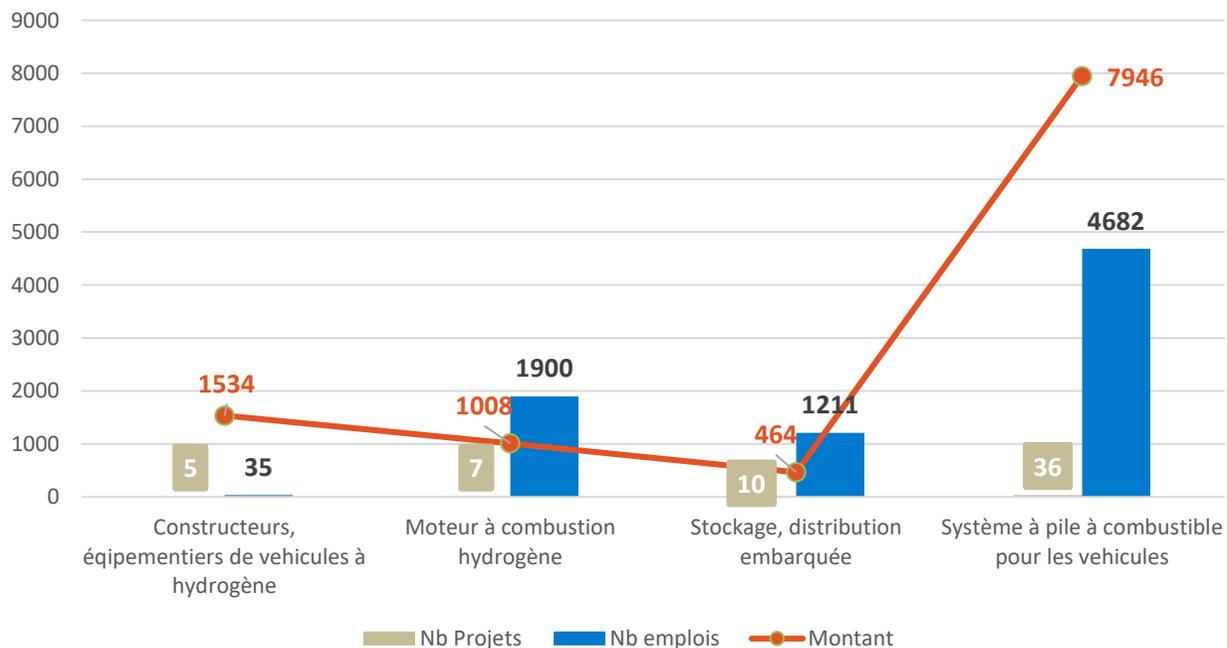
Production d'autres produits chimiques	Nombre de projets	Nombre d'emplois	Montant investi (MUSD)
Carburant	8	5000	4077
Hydrogène	8	7	1152
Acier	7	1650	4885
Fer	6	775	5827
Terminal pour produits pétroliers raffinés	6	1100	14400
Ammoniac	5	40	1762
Carburant alternatif GTL	4	125	7000
Méthanol	4	0	399
Diesel renouvelable	3	0	0
Monoxyde de carbone	3	0	150
Biocarburant	2	100	903
Capture du dioxyde de carbone	2	0	0
Ethylène glycol	2	0	0
Produit pétrolier raffiné	2	0	298
Acide aminé	1	0	0
Acide nitrique	1	0	387
Alkylate	1	0	340
Carburant SAF	1	0	0
Carburant synthétique	1	0	68
e-Méthane	1	0	0
Electricité nucléaire	1	0	321
Graphène	1	100	0
Hexaméthylène	1	0	0
Illménite	1	0	713
L'urée	1	0	1779
Noir de carbone	1	70	100
Oxygène - Azote - Argon	1	0	0
Polytéréphtalate d'éthylène (PET)	1	200	750
Power-to-gas produisant des hydrocarbures	1	0	0

FOCUS SUR L'HYDROGÈNE POUR LA MOBILITÉ

58 projets (12 %) sur les 466 identifiés sont dédiés à l'hydrogène pour la mobilité, représentant un nombre total de 7 828 emplois, et cumulant presque 11 milliards de dollars d'investissement.



Répartition de projets d'hydrogène pour mobilité



- **La pile à combustible** occupe une place centrale dans les projets de mobilité. **36 projets** sur 58 lui sont dédiés.
- Le nombre de projets de **stockage et distribution embarquée** est plus important que celui pour le **moteur à combustion** (10 vs 7). En revanche, les projets de moteur à combustion annoncent plus d'emplois et plus d'investissement.



LES INVESTISSEMENTS DANS L'HYDROGÈNE EN EUROPE

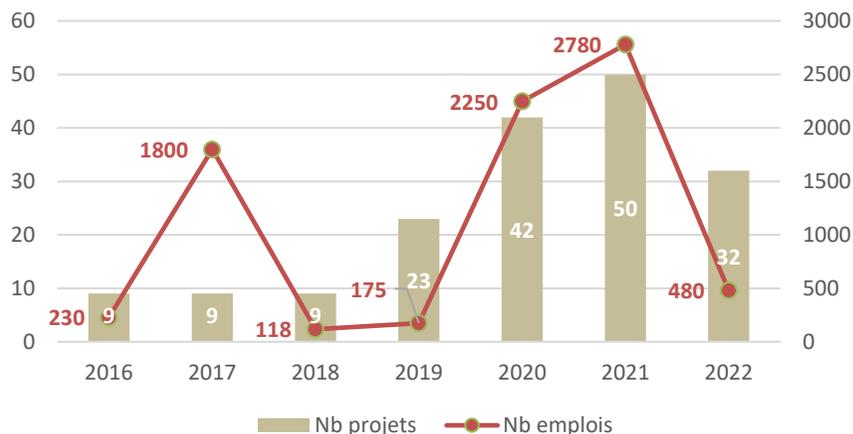
- 📍 Première région du monde en nombre de projets



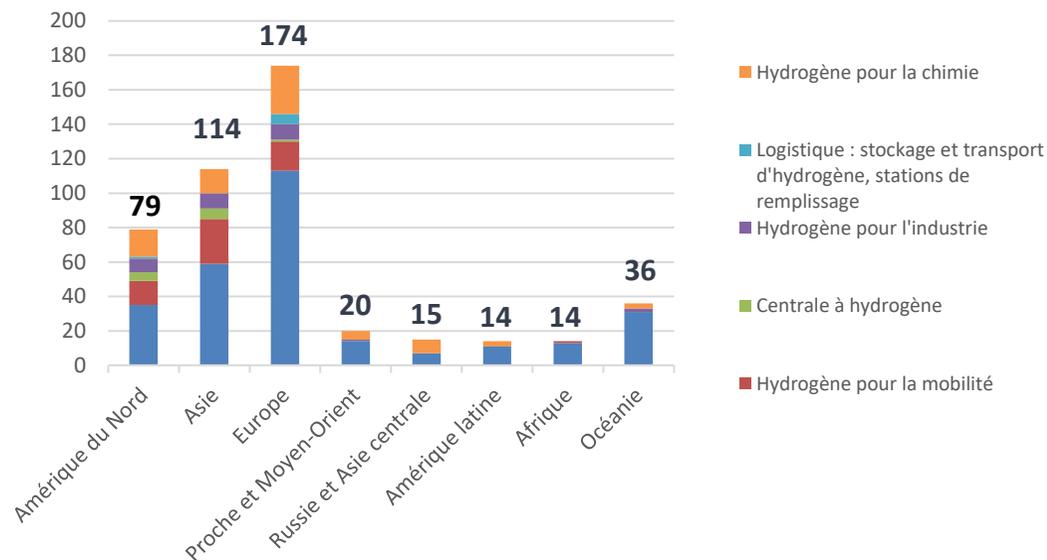
LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN EUROPE 1/3

- 📍 L'Europe est la première région du monde en nombre de projets d'investissement en hydrogène avec **174 projets (37 %)**.
- 📍 Le nombre d'emplois et de projets liés à l'hydrogène a doublé en 2020 et 2021 en Europe pour ralentir en 2022, suivant la courbe de tendance mondiale.

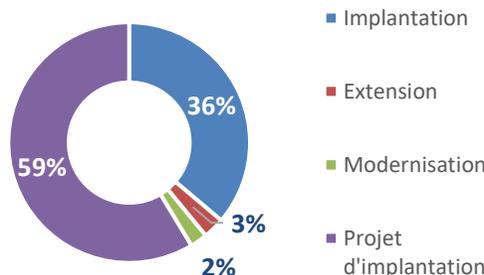
Nombre de projets et d'emplois par an



Répartition des projets hydrogène par région du monde



Répartition par type d'opération en Europe



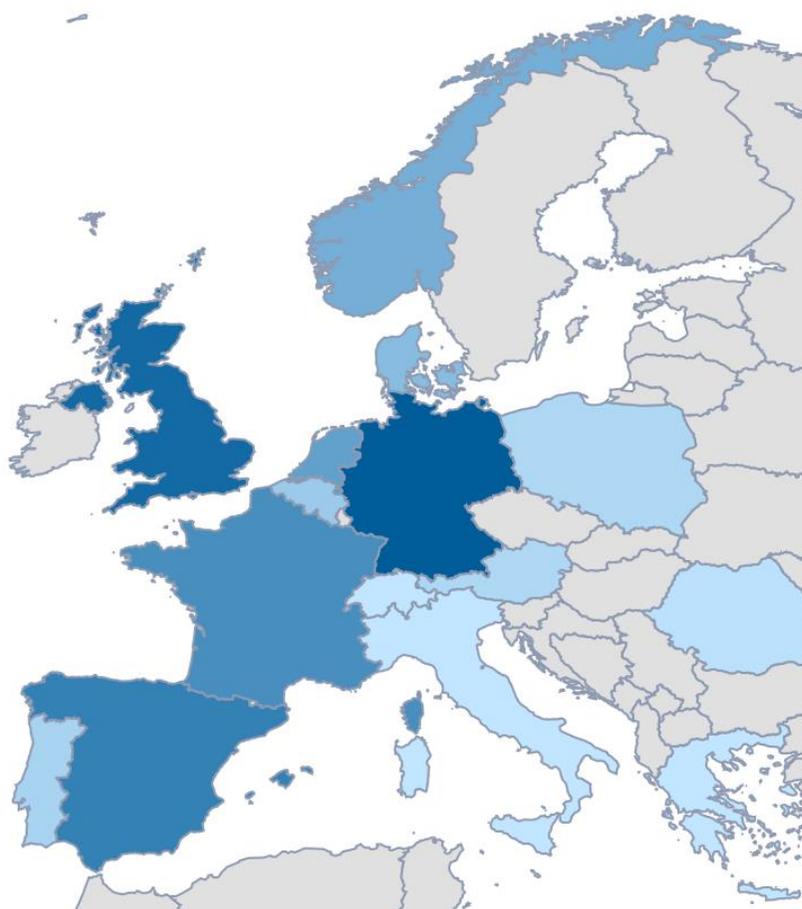
- Presque tous les projets européens sont **des implantations**. Seulement 5% des projets concernent des modernisations ou des extensions de sites existants.

LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN EUROPE 2/3

L'Allemagne en tête des investissements, la France en 4^e position

Répartition des investissements européens en hydrogène par pays

- 📍 **L'Allemagne** est en tête du classement européen en terme de projets d'investissement en hydrogène sur la période 2016-2021. Elle est suivie de près par le **Royaume-Uni**.
- 📍 La **France** enregistre **20 projets** sur la même période et occupe la quatrième place, mais seulement en nombre de projets.
- 📍 La **France** annonce 1 200 emplois, et occupe la **3^{ème}** place, derrière la Grèce (1 500) et la Belgique (3 273)



	Nombre de projets	Nombre d'emplois	Montant investi (MUSD)
Allemagne	31	20	360
Royaume-Uni	28	140	6753
Espagne	23	0	0
France	20	1200	5009
Pays-Bas	16	200	1332
Norvège	13	0	1119
Danemark	10	0	2728
Belgique	7	3273	4767
Suède	7	0	1407
Portugal	5	465	11689
Pologne	4	780	6818
Autriche	4	45	798
Roumanie	2	60	30
Grèce	1	1500	3269
Italie	1	150	216
Chypre	1	0	0
Suisse	1	0	0

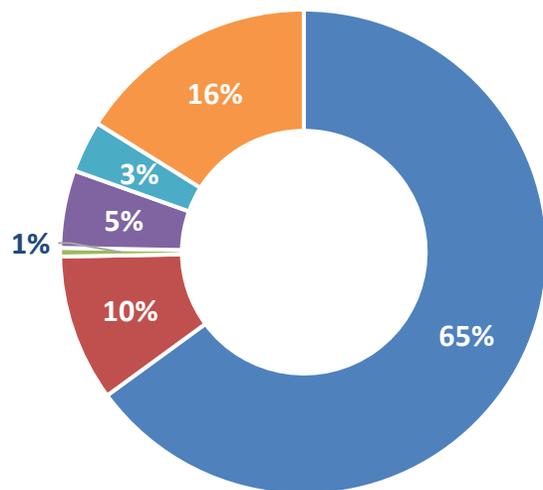
Nombre de projets 1 31

LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN EUROPE 3/3

Une répartition par secteurs d'activité globalement similaire au panel mondial

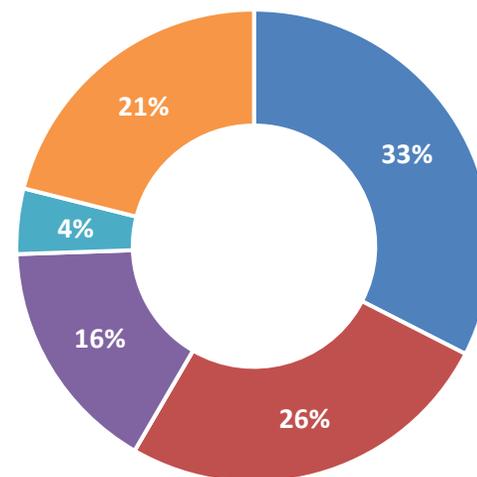
- 📍 La part des **projets d'équipement, installation et production de l'hydrogène** est **plus importante** à l'échelle européenne (**65 %**) qu'à l'échelle mondiale (**56 %**). En revanche, les emplois annoncés à l'échelle mondiale sont proportionnellement plus importants qu'en Europe.
- 📍 Comme dans la répartition mondiale, les projets d'**hydrogène pour la chimie** sont en deuxième position et la **mobilité** en troisième, avec un nombre d'emplois plus important en Europe qu'à l'échelle mondiale.

Répartition des projets par secteur d'activité en Europe



- Equipement, installation et production d'hydrogène
- Centrale à hydrogène
- Logistique : stockage et transport d'hydrogène, stations de remplissage

Répartition des emplois par secteur d'activité en Europe



- Hydrogène pour la mobilité
- Hydrogène pour l'industrie
- Hydrogène pour la chimie



LES INVESTISSEMENTS DANS L'HYDROGÈNE EN FRANCE

- 📍 Troisième en nombre d'emplois en Europe, la France est à l'origine des 80 % de ses projets

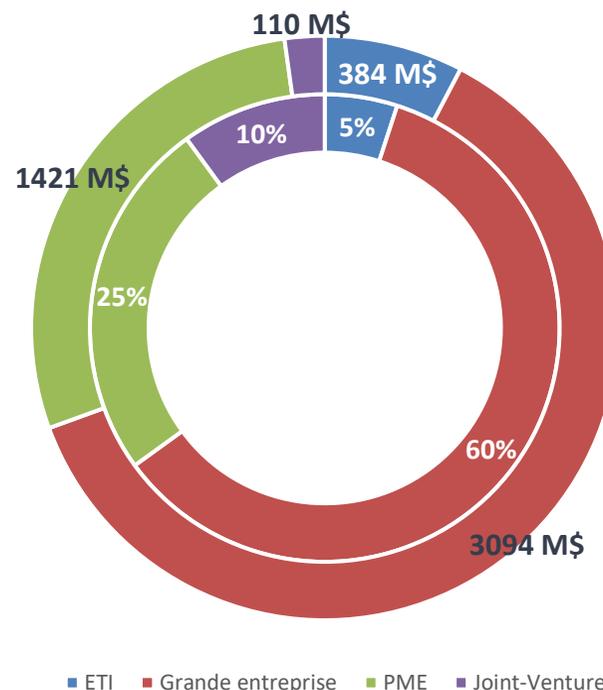


LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN FRANCE ^{1/4}

80% des projets hydrogène en France sont portés par des entreprises françaises

- Entre 2016 et 2022, **20 projets** ont concerné la France.
- Cela représente **1 200 emplois créés** et plus de 5 **milliards de dollars** investis.
- 16 projets** sont portés par des **entreprises françaises**.
- Les 4 projets restants proviennent de l'Allemagne, l'Irlande, l'Italie et l'Inde.
- Les projets en France sont plus petits que les projets à l'échelle mondiale mais plus grand qu'au niveau européen : en **moyenne 60 emplois** créés par projet en France (**45 en Europe**), pour une moyenne de **112 emplois** par projet dans le monde.
- 18 projets** sont des **projets d'implantation**, 2 concernent la modernisation des sites existants (un site de Stellantis pour la pile à combustible, et un site de ArcelorMittal de transformation de fer avec l'utilisation de l'hydrogène).
- 65 %** de projets en France concernent **l'activité de fabrication**, **25 % la production et/ou distribution d'énergie**, **5 % la R&D**, et **5 %** l'unité de traitement des déchets, ce qui correspond aux valeurs à l'échelle de l'Europe.

Types d'entreprises et montants investis



- 60 %** de projets français sont menés par de **grandes entreprises**, qui investissent en hydrogène plus de 3 milliards de dollars.
- Les **PME** sont en deuxième position (**25 %**) avec 1,4 Md\$ investi, laissant derrière elles les joint-ventures et les ETI.

LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN FRANCE 2/4

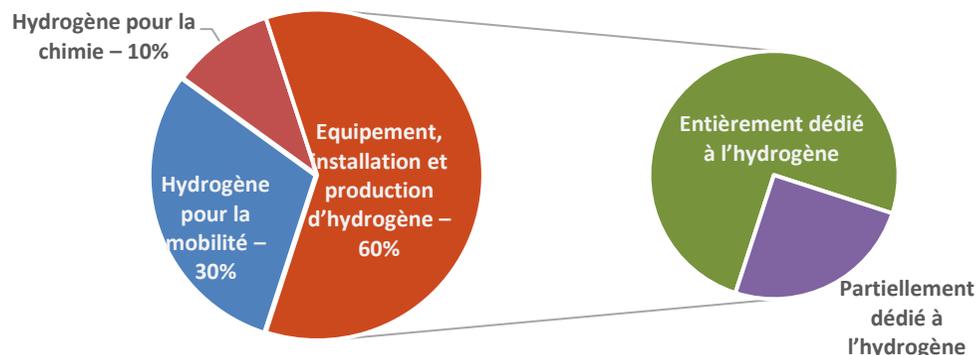
En France, comme dans le reste du monde, les projets de production d'hydrogène prévalent

- 📍 **12 projets** sur 20 (1 050 emplois et plus de 3,1 Md\$ d'investissements) sont consacrés à l'équipement, installation et production d'**hydrogène vert**. **75 %** de ces projets sont entièrement dédiés à l'hydrogène.
- 📍 **30 %**, soit **6 projets**, concernent la **mobilité**, et **10 %** l'**hydrogène pour la chimie**.
- 📍 Le plus gros projet en terme d'emplois est le projet de **McPhy Energy**, qui prévoit d'investir environ **40 M\$** pour créer une nouvelle gigafactory pour la fabrication d'électrolyseurs à Fontaine, en **Bourgogne-Franche-Comté** (400 emplois).
- 📍 Le plus gros projet en terme d'investissement est le projet du géant indien **ArcelorMittal**, qui compte investir **1,5 Md\$** pour transformer le minerai de fer en utilisant de l'hydrogène à la place du charbon sur son site de Dunkerque, dans les **Hauts-de-France**.

Produit	Nombre de projets	Nombre d'emplois	Projets d'hydrogène vert*
Conversion d'électricité en gaz (Power-to-Gas)	6	550	6
Appareil électrique spécialisé	6	500	3
Matière récupérée (recyclage)	1	100	1
Pièce automobile	1	50	-
Véhicule spatial	1	-	-
Minerai de fer pré-réduit	1	-	-
Centrale à énergie renouvelable	1	-	1
Gaz industriel	1	-	1
Composant à base d'azote	1	-	-
Véhicule électrique	1	-	-

* Pour certains projets la source d'hydrogène n'est pas spécifiée. Dans ces cas elle est marquée comme inconnue

Répartition des projets par secteur d'activité

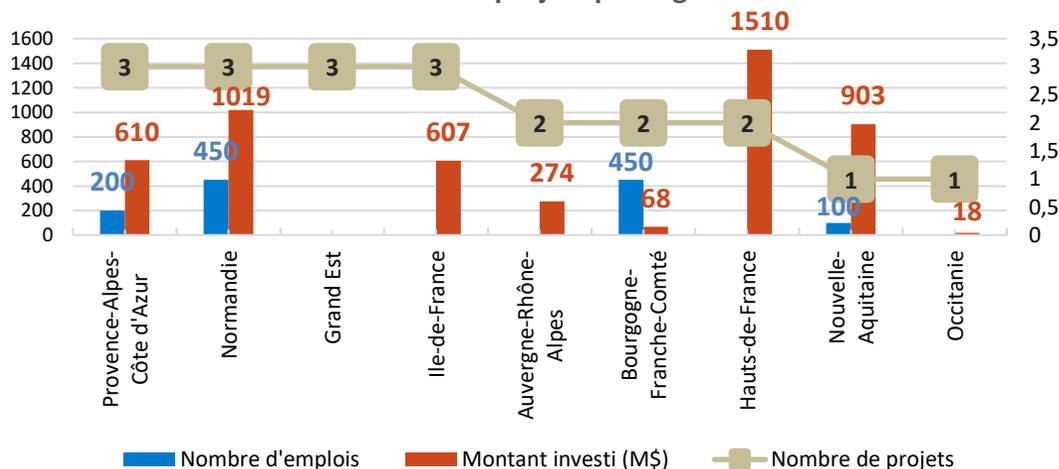


LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN FRANCE 3/4

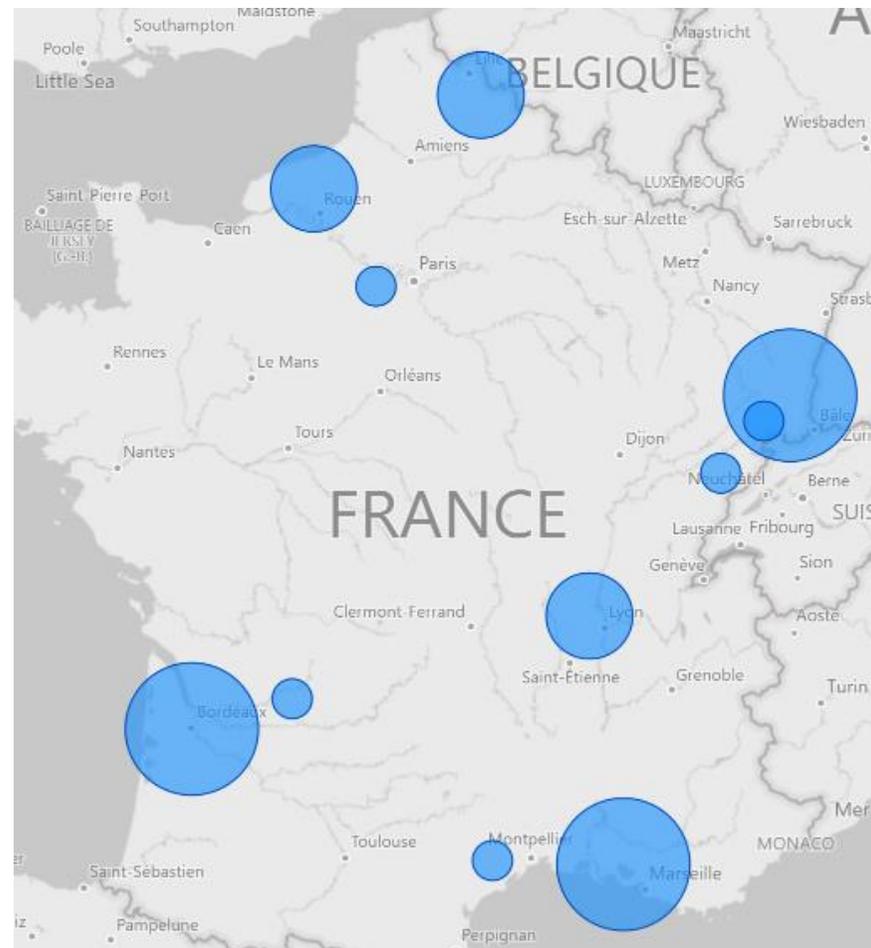
4 régions recensent 60 % de projets en France

- Provence-Alpes-Côte d'Azur, Normandie, Grand Est et Ile de France sont les 4 régions qui rassemblent **12 projets** sur les 20 concernant la France.
- Bourgogne-Franche-Comté et Normandie sont des régions qui annoncent le plus d'emplois - **450 emplois** chacune.
- En terme d'investissement les trois premières régions sont **Hauts-de-France, Nouvelle-Aquitaine et Normandie**.
- Auvergne-Rhône-Alpes compte **2 projets**, pour un investissement total de **274 M\$**. Le nombre d'emplois créés par les projets Aurhalpins n'est pas précisé.

Nombre de projets par région



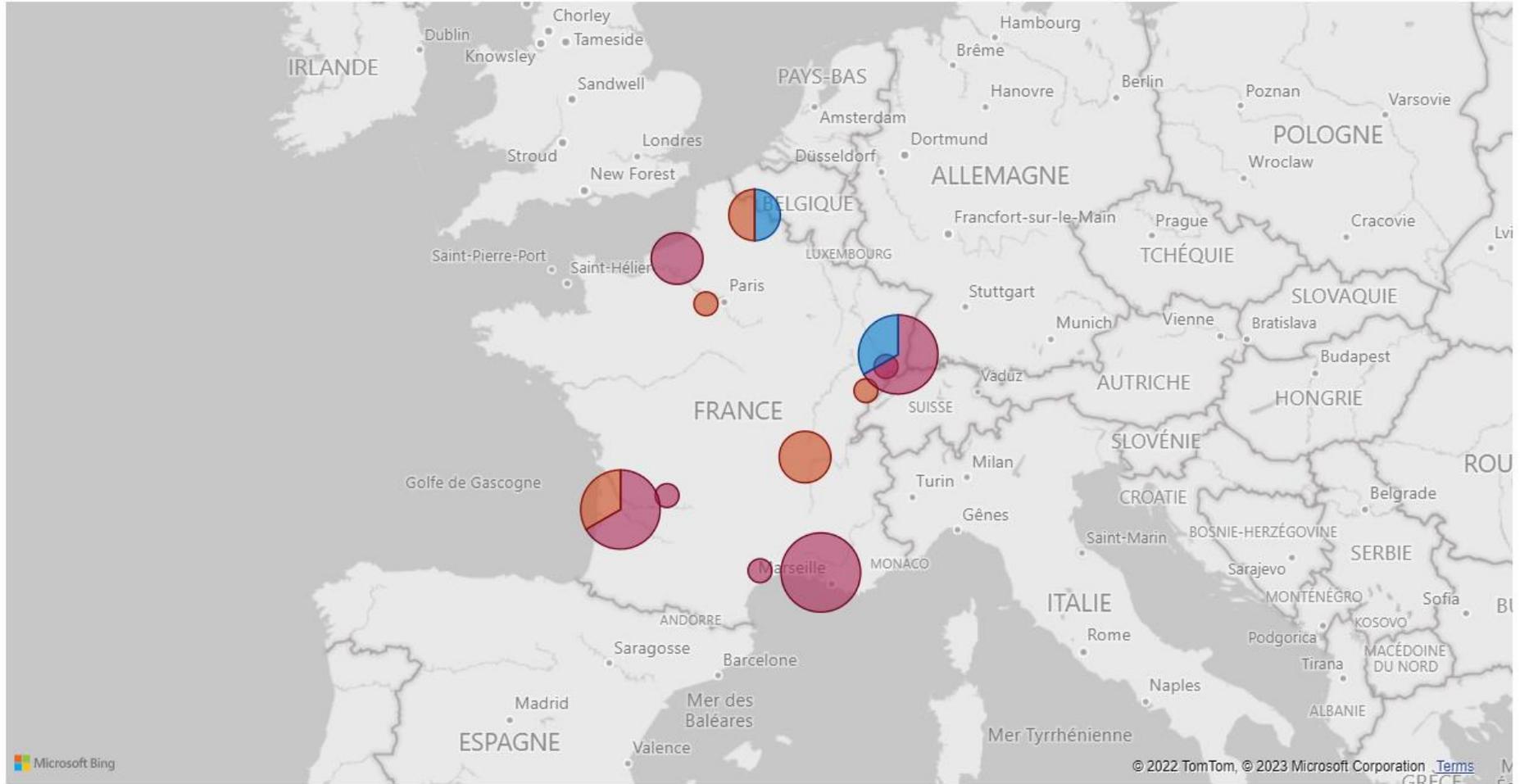
Projets d'investissements hydrogène en France (2016-2022)



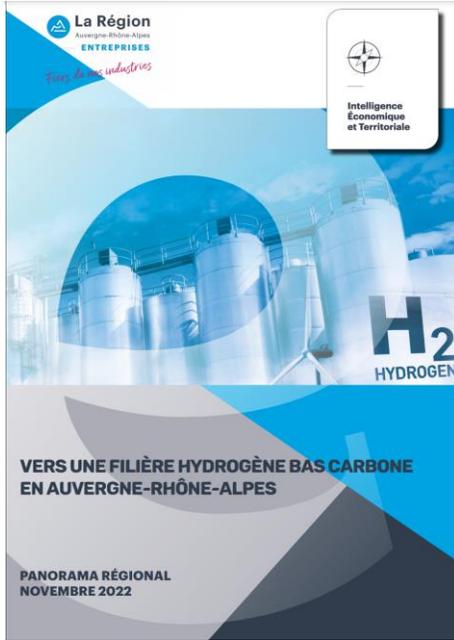
LES INVESTISSEMENTS HYDROGÈNE EN FRANCE 4/4

Répartition des projets hydrogène en France par secteur d'activité

Type projet ● Equipement, installation et production d'hydrogène ● Hydrogène pour la chimie ● Hydrogène pour la mobilité



Nos dernières publications



A retrouver sur la plateforme d'informations économiques du pôle



Nos partenaires

Trendeo

Merci à **Paul LAFONT** pour son aide dans l'approche méthodologique



Intelligence Économique et Territoriale

Réalisée par **Nadejda COBZOVA**
Chargées d'études et de veille | Auvergne-Rhône-Alpes Entreprises
ncobzova@arae.fr

Janvier 2023

