

Oceagen - 1<sup>ère</sup> éolienne flottante française inaugurée le 13 octobre 2017 - Technologie Floatgen

# RECHERCHE ET INNOVATION POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



## BILAN 2010 - 2017 PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

# RECHERCHE ET INNOVATION POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



©A. Bouissou/DIGDM

*Nicolas Hulot*  
*Ministre de la Transition*  
*écologique et solidaire*

« Il faut accélérer la lutte contre le changement climatique, contre l'épuisement des ressources, contre l'extinction des espèces. C'est un impératif, c'est notre devoir et c'est aussi une opportunité de mettre à profit toute la créativité et le savoir-faire de notre pays pour développer des solutions innovantes et inventer un nouveau modèle de société, écologique et solidaire. Le Programme d'investissements d'avenir a permis de donner un nouvel élan à notre capacité d'innovation dans les technologies bas carbone. La dynamique ainsi engagée reposant sur la collaboration active entre jeunes pousses, industriels, monde de la recherche et territoires, permettra, j'en suis convaincu, de développer les filières qui aideront les Français à utiliser de nouvelles solutions, simples, plus économiques en énergie, et plus respectueuses de leur environnement au quotidien. Ensemble, grâce aux programmes de recherche et d'innovation, nous ferons de la transition énergétique et écologique une réponse au défi du changement climatique et un tremplin pour notre industrie, en France, mais aussi dans le monde. »

« L'ADEME fête cette année ses 25 ans. L'occasion de rappeler qu'elle a fait de la recherche et de l'innovation une de ses priorités depuis sa création. Depuis ses visions prospectives, jusqu'à l'aide à la mise sur le marché des innovations, en passant par l'encadrement des thèses, l'établissement de feuilles de routes et le financement des projets de recherche, l'ADEME contribue à faire émerger des technologies et des solutions performantes pour accompagner les changements nécessaires dans nos modes de consommation et de production. En matière de technologies bas carbone, elle collabore activement aux stratégies nationales de recherche. Son rôle d'opérateur du Programme d'investissements d'avenir (PIA) piloté par le Commissariat général à l'investissement (CGI) lui a permis de structurer ses actions au sein d'une boucle de l'innovation dans laquelle intervient l'ensemble de ses équipes. »



©Jean Chiscano

*Bruno Lechevin*  
*Président de l'ADEME*

# LE PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR AU SERVICE DE LA CROISSANCE ET DE L'EMPLOI



Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'État en 2010 afin de stimuler l'innovation et l'investissement en France pour accélérer la croissance verte et l'emploi. Il est piloté par le Commissariat général à l'investissement (CGI), service du Premier ministre, avec le ministère de la Transition écologique et solidaire, le ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, et le ministère de l'Économie.

Depuis les PIA 1 et 2 (2010-2017), l'ADEME est l'opérateur principal du programme pour expertiser et financer les innovations éco-efficaces qui accompagnent la transition énergétique et environnementale.

« Je souhaite remercier l'ADEME qui, en tant qu'opérateur, met concrètement en œuvre, depuis 2010, les actions du Programme d'investissements d'avenir dans le domaine de la transition énergétique et environnementale. Notre coopération s'est révélée efficace et confiante. Les orientations du PIA 3 ne peuvent que renforcer cette synergie. »



Louis Schweitzer  
Commissaire Général à l'Investissement

## LA RECHERCHE ET L'INNOVATION À L'ADEME

De l'encadrement des thèses jusqu'à l'export d'innovations françaises à l'international, l'ADEME accompagne la recherche, le développement et l'innovation pour encourager les travaux en faveur de la transition énergétique et écologique et de la lutte contre le changement climatique. Les projets de recherche soutenus par l'ADEME permettent de construire des réponses aux attentes sociétales, d'apporter un appui aux pouvoirs publics pour bâtir des politiques de développement durable et de faire émerger une offre nationale de technologies et de services innovants répondant aux enjeux de demain.

### FAIRE SA THÈSE AVEC L'ADEME

Programme thèses

- Allocation doctorale
- Doctorants (contrat de 3 ans)
- Concept, faisabilité
- 🔗 TRL\* 3 à 4

### DÉVELOPPER SON PROJET DE R&D

Programme recherche et développement

- Subventions et aides remboursables
- Organismes de recherche ; entreprises ; associations et collectivités
- Développement - mise en œuvre expérimentale - recherche action - recherche pré-normative
- 🔗 TRL 4 à 7

### FINANCER SON PROJET D'INNOVATION

Programme d'investissements d'avenir

- Aides remboursables et subventions ; prise de participation
- Entreprises
- Démonstration ; expérimentation échelle 1 ; première industrielle
- 🔗 TRL 6 à 9+

\*TRL : Technology readiness level



# LA RECHERCHE ET L'INNOVATION AU CŒUR DES MISSIONS DE L'ADEME

Depuis sa création, l'ADEME est **au cœur de la mise en œuvre des stratégies nationales de recherche** et notamment celles pour la recherche énergétique. Sa mission est d'encourager les recherches accompagnant la transition énergétique, écologique et solidaire, ainsi que la lutte contre le réchauffement climatique.

Dans ses compétences fixées par le Code de l'environnement (article R -131) se trouvent notamment l'orientation et l'animation de la recherche technologique ou le développement, la démonstration et la diffusion, de techniques applicables. L'ADEME **finance les projets de recherche, démonstrateurs et expérimentations préindustrielles** au travers des programmes de recherche et des Programmes d'investissements d'avenir (PIA) qui lui sont confiés.

L'ADEME est également partie prenante de programmes européens et s'emploie à mettre en cohérence les stratégies nationales de recherche qu'elle porte avec les outils communautaires de financement.

## 5 PROGRAMMES PRIORITAIRES

- Villes et territoires durables
- Production durable et énergies renouvelables
- Agriculture, forêt, sols et biomasse
- Qualité de l'air, impacts sur la santé et l'environnement
- Énergie, environnement et société

## LES CHIFFRES CLÉS DE LA RDI ADEME

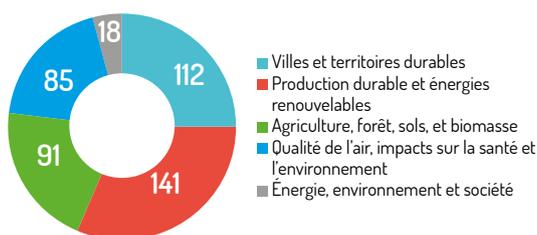
(HORS PIA) POUR LES ANNÉES 2014 - 2015 - 2016 :

**87 Millions d'€** d'aides dont **46%** pour les entreprises  
(soit 30 millions d'€ annuels)

**150** thèses (plus de 50 thèses chaque année depuis 25 ans)

**450** projets

### PROJETS SOUTENUS PAR PROGRAMME\*



\*Sont recensés ici uniquement les projets dont l'objectif premier relève des Sciences économiques et sociales. À noter toutefois que des projets financés par les autres programmes peuvent aborder ces problématiques comme composantes secondaires.

### EXEMPLE

## LES TERRITOIRES HYDROGÈNES

L'hydrogène, produit à partir de ressources renouvelables, contribue à la transition énergétique. Depuis 15 ans, l'ADEME soutient la Recherche et développement (R&D) autour de l'hydrogène en accompagnant les recherches et petits démonstrateurs. Les progrès réalisés créent aujourd'hui les conditions favorables à des démonstrations de grande ampleur et des expérimentations sur les territoires. En accompagnant les 39 projets de l'Appel à projets « Territoires Hydrogènes », l'ADEME participe au développement de cette énergie dans les secteurs du transport et du stockage de l'énergie.

## OBJECTIFS

- favoriser l'**émergence de nouvelles solutions, services et technologies** ;
- produire des **connaissances contextualisées**, pertinentes pour les acteurs socio-économiques et la prise de décision ;
- accompagner les « recherches-actions » et les travaux de recherche préfigurateurs des actions de **normalisation, réglementation, labels et certifications** ;
- renforcer la **cohérence des recherches communautaire, nationale et régionale**.

## UNE EXPERTISE TRANSVERSALE

Depuis l'encadrement des thèses jusqu'à l'export des innovations de PME françaises à l'international, l'ADEME **accompagne la recherche et l'innovation, que ce soit en termes d'expertise, de valorisation ou de financement**. Elle oriente, programme, anime, valorise, mutualise et diffuse les résultats des projets qu'elle soutient auprès de ses acteurs cibles (chercheurs, organismes publics et privés, relais économiques, sphère politique...). L'ADEME s'appuie ainsi sur une palette d'actions pour favoriser la transposition des résultats de R&D en valeur ajoutée pour la société.

La réalisation d'études prospectives et de **feuilles de route stratégiques** contribue à la définition des priorités de R&D et à l'orientation des Appels à projets (thèses, R&D ou PIA). Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) cible les innovations proches des marchés en tenant compte des retours d'expérience des projets soutenus par le budget recherche de l'ADEME.

L'enrichissement de l'expertise de l'ADEME par la recherche lui permet, depuis sa création, de jouer un rôle de précurseur dans le domaine de la transition énergétique et écologique.

### ZOOM SUR

## LE CLUB INTERNATIONAL



### LA PROMOTION DE L'INNOVATION FRANÇAISE À L'INTERNATIONAL

Depuis 20 ans, le Club ADEME International rassemble plus d'une **centaine d'éco-entreprises françaises innovantes**. Certaines sont des leaders mondiaux ou européens dans leurs domaines d'activité et particulièrement **actives sur le marché mondial du développement durable**.

L'objectif de ce club d'excellence est d'**œuvrer à la promotion de leur savoir-faire à l'international**, grâce à différents services : coopération public / privée, mise en réseau, mobilisation sur les appels d'offre européens et internationaux, valorisation de bonnes pratiques, rencontres de délégations étrangères, évènements nationaux et internationaux.

# LE PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR OPÉRÉ PAR L'ADEME



## BILAN DES PIA 1 (2010-2014) ET PIA 2 (2014-2017)

Depuis sept ans, le Programme d'investissements d'avenir impulse une **vraie dynamique d'innovation** au sein des acteurs économiques de la Transition énergétique et écologique (TEE). Il démontre sa **capacité à mobiliser les entreprises** sur des marchés porteurs et à agir en véritable **catalyseur de la croissance verte** en finançant des projets innovants de toutes tailles pour faire émerger, structurer et développer les **filières industrielles de demain** ou accompagner l'émergence de **nouveaux marchés**. Les projets soutenus, souvent dans le cadre de consortiums d'entreprises ou en partenariat, ouvrent la voie à de **nouveaux modèles économiques** et sont une véritable opportunité de **croissance et de création d'emplois** sur le territoire national. Par ailleurs, les PME se révèlent porteuses d'innovations au regard du succès rencontré par le dispositif «Initiative PME». Ce dynamisme se poursuit pour les prochaines années dans le cadre du PIA 3, l'Etat ayant renouvelé sa confiance en l'ADEME.

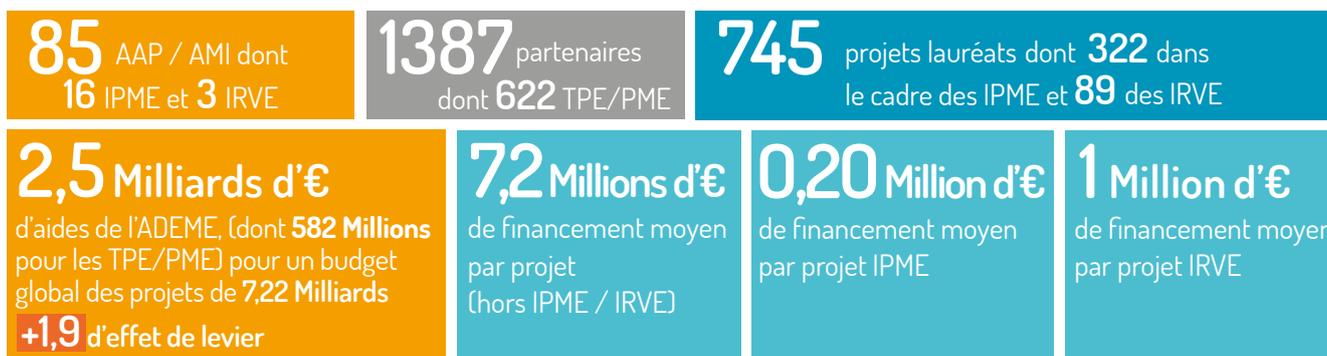
Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'Etat en 2010 afin de **stimuler l'innovation et l'investissement en France**. Forte de son expertise technique, économique et financière sur les marchés complexes de la Transition énergétique et écologique, l'ADEME a été choisie comme opérateur de ce programme pour deux actions phares : «**Démonstrateurs de la transition énergétique et écologique**» et «**Véhicules et transports du futur**».

Ces actions ont pour objectif, via des Appels à projets (AAP), de stimuler l'innovation, de soutenir et d'accompagner les entreprises pour la mise sur le marché de solutions innovantes.

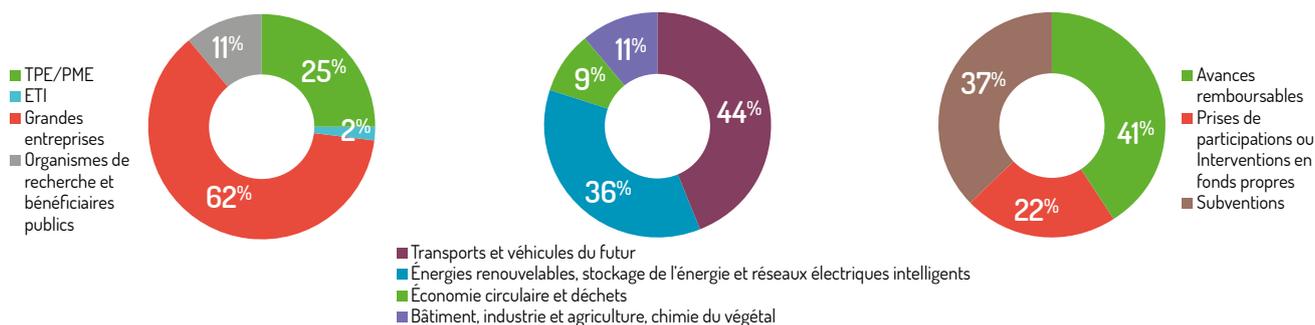
Cet outil de financement, couvrant plus de **20 thématiques**, est réparti en quatre grands volets :

- la production d'énergies renouvelables, le stockage de l'énergie et les réseaux électriques intelligents ;
- l'efficacité énergétique dans le bâtiment, l'industrie et l'agriculture et la chimie du végétal ;
- l'économie circulaire et les déchets ;
- les transports dans toutes ses composantes et la mobilité.

## LES CHIFFRES CLÉS BILAN 2010 - 2017 PIA 1 ET 2



### MONTANTS PAR BÉNÉFICIAIRES — THÉMATIQUES — FINANCEMENT PIA-ADEME



Appel à manifestation d'intérêt (AMI) - Appel à projets (AAP) - Initiative PME (IPME) - Infrastructure de recharge pour véhicule électrique (IRVE) - Chiffres au 30/09/2017.



# ÉNERGIES RENOUVELABLES - STOCKAGE DE L'ÉNERGIE - RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS

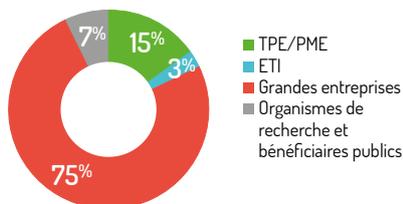
## LES CHIFFRES CLÉS

DES PROJETS LAURÉATS DU PIA 2010-2017

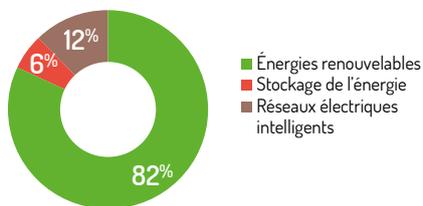


Appel à manifestation d'intérêt (AMI) - Appel à projets (AAP) - Initiative PME (IPME) - Chiffres au 30/09/2017

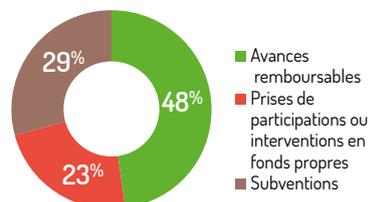
### MONTANTS PAR BÉNÉFICIAIRES



### THÉMATIQUES



### FINANCEMENT PIA-ADEME



## De la production à la gestion intelligente de l'énergie

Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) opéré par l'ADEME soutient des technologies, services et solutions industrielles particulièrement ambitieuses pour la production et la gestion de l'énergie. Il accompagne le développement d'innovations dans le domaine des énergies renouvelables et favorise l'intégration de ces énergies au sein des réseaux électriques, tout en expérimentant des produits et services intelligents de Maîtrise de la demande d'énergie (MDE).

## ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les Appels à projets de l'ADEME contribuent au développement d'énergies prometteuses :

- photovoltaïque ;
- solaire thermique et thermodynamique ;
- grand éolien ;
- énergies marines ;
- géothermie ;
- froid renouvelable ;
- hybridation multi-EnR\*

Les projets financés permettent de soutenir l'émergence et la structuration de nouvelles filières telles les énergies marines ou la filière du vecteur hydrogène. Concernant d'autres filières d'énergies renouvelables plus matures, comme le solaire ou l'éolien terrestre, le Programme d'investissements d'avenir opéré par l'ADEME contribue à les rendre plus compétitives afin d'accompagner, grâce à l'innovation, le développement des acteurs sur des marchés domestiques ou à l'international.

\* Hybridation des différentes sources d'énergies renouvelables entre elles ou avec des sources d'énergies traditionnelles, y compris fossiles (centrales d'énergies renouvelables électriques hybrides, production de chaleur pour les bâtiments).



© VCurutchet - SMA - D. Voisin / Mer Agilée

Projet EPENON - Développé à l'origine pour la course au large, le penon électronique trouve un nouveau débouché dans l'éolien.

Projet GROIX ET BELLE-ILE - Éoliennes flottantes

## LES ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

### ZOOM SUR UNE ÉNERGIE D'AVENIR

La France, deuxième surface maritime du monde, présente un fort potentiel de production d'énergies marines. Depuis 2010, le PIA opéré par l'ADEME accompagne la structuration de cette filière en finançant les technologies suivantes :

- l'éolien offshore flottant ;
- les hydroliennes marines ou fluviales (énergie des courants) ;
- les dispositifs houlomoteurs (énergie des vagues) ;
- les dispositifs thermodynamiques (production d'énergie utilisant la différence de température entre surface et profondeur des mers).

Pour accompagner le déploiement de ces nouvelles filières industrielles stratégiques sur le long terme, l'ADEME soutient **21 projets** pour un investissement de près de **500 millions d'euros**. Du financement d'un flotteur semi-submersible (projet **SEA REED**) au déploiement de « fermes pilotes » (projets **Éoliennes flottantes du GOLFE DU LION, GROIX ET BELLE-ILE, EOLMED GRUISSAN**), en passant par la mise à l'eau de la première éolienne flottante française au large du Croisic (projet **FLOATGEN-OCEAGEN**), l'ADEME contribue à la création d'une filière d'excellence dans l'éolien flottant.

Elle accompagne également le secteur des hydroliennes au travers de projets phares dont la première hydrolienne raccordée au réseau électrique national (projet **SABELLA**), une ferme hydrolienne marine dans le Raz Blanchard (projet **NORMANDIE HYDRO**) ou une ferme d'hydroliennes fluviales dans le Rhône (projet **GENISSIAT**). Tous ces projets participent à positionner la France parmi les leaders des projets de démonstration des énergies marines renouvelables.

#### INITIATIVE PME

### EPENON

De la course au large à l'éolien : le parcours du penon du futur

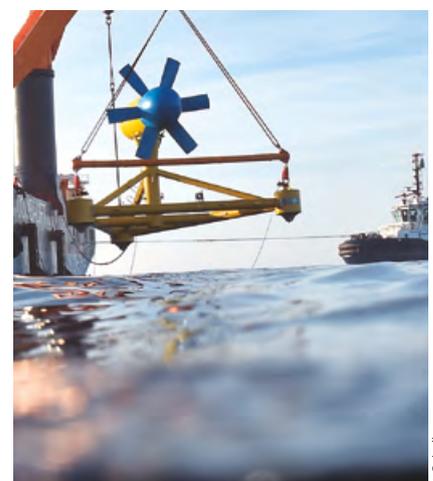
Sur un voilier, le penon est un brin de laine ou un ruban de tissu léger fixé sur les voiles afin de visualiser la direction du vent et l'écoulement des filets d'air. Dans le contexte des énergies renouvelables, les éoliennes doivent exploiter au mieux le vent disponible pour produire de l'électricité de manière optimale. Le réglage de l'angle d'incidence des pales est alors un enjeu primordial en vue d'optimiser leur rendement. Écurie de course au large, l'entreprise Mer agitée se lance un nouveau défi en développant un penon électronique comme outil de diagnostic en temps réel de la qualité de l'écoulement de l'air sur les pales d'une éolienne. Un projet porteur dans les domaines de l'éolien terrestre ou maritime, de la marine marchande à voile ou la pêche en chalutier, développé par une PME particulièrement innovante.

### SABELLA

L'île d'Ouessant accueille les premiers électrons hydroliens de France

### FAIT MARQUANT

En novembre 2015, l'hydrolienne SABELLA a été raccordée au réseau électrique de Ouessant suite à son installation en pleine mer dans le passage du Fromveur en juin 2015. Cette première hydrolienne est l'aboutissement d'une décennie de travaux, de l'ingénierie à la construction en passant par le prototype D03. Le PIA ADEME soutient cette innovation dans son déploiement en France et à l'export où SABELLA vise à alimenter des îles isolées comme Ouessant, avec sa technologie 100% Made in France, afin de décarboner ces territoires.



Projet SABELLA - l'hydrolienne avant son immersion au large de l'île d'Ouessant

© SABELLA



© EDF

Projet SMART ELECTRIC LYON – Le plus important programme d'expérimentation européen sur les usages de l'énergie électrique

## STOCKAGE DE L'ÉNERGIE ET RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS

Au cœur de la transition énergétique, les réseaux électriques intelligents ou «**smart grids**» visent à piloter plus intelligemment les réseaux de transport et de distribution d'électricité grâce notamment aux technologies de l'information et de la communication.

Les enjeux sont multiples :

- accompagner **l'intégration de l'électricité d'origine renouvelable au réseau** ;
- développer des **solutions de stockage** pour pallier la variabilité de ces nouvelles énergies ;
- **anticiper les évolutions** : émergence des bâtiments à énergie positive, développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables ;
- expérimenter des modèles innovants pour les **territoires électriques de demain** ;
- moderniser la **gestion du réseau de distribution** : automatisation du réseau de distribution, déploiement des compteurs communicants (Linky) ;
- favoriser la **Maîtrise de la demande d'énergie (MDE)** et la **Maîtrise des pointes de consommation (MDP)** - via l'effacement notamment, en impliquant les consommateurs dans la gestion de leur énergie.

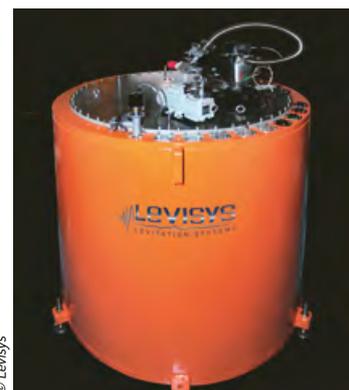
Les démonstrateurs financés par l'ADEME dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir soutiennent ces expérimentations en conditions réelles. Particulièrement porteurs, ils accompagnent la structuration de cette filière dynamique et l'émergence de nouvelles solutions contribuant à faire de la **France l'un des pays leaders à l'échelle internationale**. Un soutien essentiel en vue de construire « **les réseaux électriques intelligents** » de demain.

### SMART ZAE

Toulouse teste le partage d'énergie à l'échelle d'une Zone d'activité économique

### FAIT MARQUANT

En 2012, le projet SMART ZAE, coordonné par l'entreprise SCLE-SFE prend forme via un démonstrateur grandeur nature et permanent au sein d'une Zone d'activité économique (ZAE) toulousaine. Le concept : proposer aux collectivités, industries et entreprises de la zone, **la mutualisation et la réduction de leur consommation énergétique** grâce au déploiement de **moyens de production d'énergies renouvelables** (éolien, photovoltaïque) et de **stockage de l'énergie produite** (batteries, volants d'inertie) en vue de lisser les intermittences et interagir avec le réseau public d'électricité. Le projet s'attache notamment à développer de nouvelles technologies, **tel le volant d'inertie**, véritable innovation de rupture proposé par la start-up Levisys (projet FLYPROD) pour le stockage d'électricité. Résultat : les acteurs de la ZAE peuvent quotidiennement optimiser leur profil de consommation et exploiter au maximum les énergies locales et leur stockage. Aujourd'hui, **le site autoproduit 50% de sa consommation énergétique et a déjà réduit celle-ci de 20%**.



© Levisys

Projet SMART ZAE – Le volant d'inertie développé par Levisys pour le stockage d'électricité au sein du site SMART ZAE

## SMART ELECTRIC LYON

Devenir acteur de sa consommation énergétique

Entre 2012 et mi 2017, le plus important programme d'expérimentation européen sur les usages de l'énergie électrique a été testé à grande échelle sur le territoire du Grand Lyon. 25 000 consommateurs (particuliers, entreprises, collectivités) et 40 sites tertiaires étaient impliqués. Ils ont testé des innovations permettant de mieux connaître et comprendre leur dépense d'énergie en vue de réduire leur consommation : actions de sensibilisation, solutions techniques (gestionnaire d'énergie, affichage digital, dispositifs de pilotage), nouvelles offres tarifaires. Liées au déploiement du compteur communicant Linky, déjà déployé sur le territoire, ces expérimentations ont été le fruit d'un vaste programme de recherche multidisciplinaire associant chercheurs et industriels au service du développement des technologies de l'énergie de demain. Un projet initié par EDF avec 20 partenaires et soutenu par le PIA ADEME à hauteur de 9,7 millions d'euros.



Projet SMART ELECTRIC LYON – Devenir acteur de sa consommation énergétique.

INITIATIVE PME

## BEEBRYTE

Un système de pilotage de batteries pour maîtriser ses achats d'énergie

La start-up Beebryte a inventé un logiciel de pilotage, depuis le Cloud, de batteries installées derrière les compteurs de clients industriels et commerciaux. Ce logiciel est composé d'algorithmes d'optimisation, d'intelligence artificielle et de prédiction de la consommation et des tarifs. Il contrôle la batterie en vue de désynchroniser consommations effectives et appels sur le réseau d'électricité. L'objectif : optimiser la facture d'électricité de ses clients et maîtriser la demande d'électricité sans toucher à la consommation.



Projet BEEBRYTE – L'application Smartphone du logiciel Beebryte

## ENR POOL

Favoriser l'intégration des énergies renouvelables par la modulation électrique

“

L'objectif du projet ENR-POOL, accompagné par le PIA ADEME, était d'évaluer comment les consommateurs industriels pouvaient, via la modulation de leur consommation d'électricité, compenser les variations de production des énergies renouvelables. Ce projet nous a permis de gagner en notoriété et en crédibilité sur cette thématique. La connaissance des problématiques réseaux liées à l'intégration des énergies renouvelables et le fait d'avoir testé réellement des solutions pour y faire face, constitue un élément différenciant aux yeux de nos clients potentiels (producteurs, gestionnaires de réseaux), notamment à l'étranger. Depuis, Energy Pool a démarré une activité au Japon. Nous accompagnons ainsi aujourd'hui TEPCO Energy Partner via notre filiale à Tokyo à qui nous fournissons des services afin d'exploiter et valoriser la flexibilité de ses clients consommateurs.



© Energy Pool

”

Lucie Peguet  
Directrice R&D de Energy Pool



Projet ENR-POOL – Centre d'opérations

© Pict' your company

POINT DE VUE

# CHIMIE DU VÉGÉTAL - BÂTIMENT INDUSTRIE - AGRICULTURE

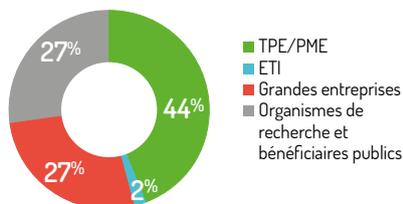
## LES CHIFFRES CLÉS

DES PROJETS LAURÉATS DU PIA 2010-2017

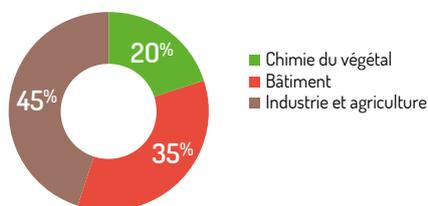


Appel à manifestation d'intérêt (AMI) - Appel à projets (AAP) - Initiative PME (IPME) - Chiffres au 30/09/2017

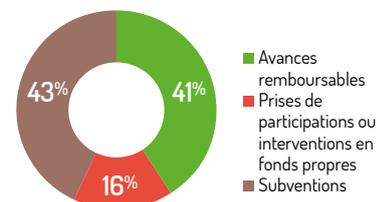
### MONTANTS PAR BÉNÉFICIAIRES



### THÉMATIQUES



### FINANCEMENT PIA-ADEME



## Pour une efficacité énergétique et environnementale

Produire en utilisant moins d'énergie, en rejetant moins de gaz à effet de serre, en utilisant moins de matière et d'eau ; construire et rénover des bâtiments pour réduire leur consommation d'énergie, industrialiser les méthodes de construction et baisser les coûts de la rénovation énergétique ; développer des produits biosourcés à impacts environnementaux et sanitaires réduits, restent des objectifs prioritaires. Le **Programme d'investissements d'avenir** opéré par l'ADEME accompagne cette transition des secteurs du bâtiment, de l'industrie, de l'agriculture et de la chimie du végétal vers plus d'efficacité énergétique et environnementale.

## CHIMIE DU VÉGÉTAL ET MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

### UTILISER DES RESSOURCES VÉGÉTALES POUR LA PRODUCTION DE PRODUITS BIOSOURCÉS ET DE MOLÉCULES D'INTÉRÊT

La chimie du végétal et les matériaux biosourcés font partie des **filères industrielles stratégiques de la bioéconomie**. Elles contribuent à la réduction des impacts environnementaux et sanitaires des secteurs d'application qu'elles alimentent : transports, emballages plastiques, peintures, cosmétique, détergence, carburants, alimentaire, santé.

Le Programme d'investissements d'avenir opéré par l'ADEME accompagne le développement de **nouvelles solutions à partir de ressources végétales afin d'élargir la gamme des produits biosourcés et éco-conçus sur le marché**.

Parmi les produits visés : les intermédiaires chimiques, tensioactifs, solvants, polymères, matériaux composites et biocarburants avancés. Les biomasses ciblées se concentrent, quant à elles, sur les biomasses résiduelles et coproduits industriels, coproduits agricoles et forestiers, microalgues, productions agricoles et plantes à fibres.

Les projets soutenus concernent principalement des intermédiaires chimiques touchant de **nombreux secteurs d'application** (cosmétique, détergents, peintures, solvants, carburants, alimentaire, nutrition, santé) et des polymères trouvant de nombreux débouchés dans les produits plastiques et les emballages ou le développement d'élastomères pour la production de pneumatiques destinés au secteur du transport routier.



©Jean Marie Huron / Deinove

Projet DEINO-CHEM - Des bactéries *Deinococcus* exploitées pour de nouveaux composés naturels.



© CRIBA Syrbis

Projet CRIBA - Exemple d'isolation thermique par l'extérieur d'un bâtiment collectif

## BÂTIMENT

### UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE BÂTIMENTS MOINS ÉNERGIVORES

500 000 logements rénovés par an à compter de 2017, tel est l'objectif du gouvernement pour la rénovation énergétique du parc immobilier français. Pour ce faire, de nouvelles solutions technologiques et organisationnelles, ainsi que de nouvelles façons de construire sont aujourd'hui accompagnées par le Programme d'investissements d'avenir.

Trois types d'innovations sont privilégiées :

- des **solutions « clés en main »**, technologiques et logistiques, intégrant des procédés constructifs pré-industrialisés et packagés pour la rénovation de bâtiments ;
- des **technologies numériques** favorisant une gestion intelligente des usages énergétiques ;
- des **matériaux renouvelables et recyclés**.

Les solutions constructives en **bois, matériaux biosourcés ou issues du recyclage** sont, à ce titre, particulièrement soutenues au travers de projets exemplaires et ambitieux. A titre d'exemples :

- le projet **ARBOTECH** de Vinci, via sa filiale Arbonis, propose des **systèmes constructifs en bois pour la moyenne et la grande hauteur** ;
- le projet **CRIBA** de Syrthea développe, quant à lui, une solution industrialisée bois/acier pour la rénovation et l'isolation thermique par l'extérieur des immeubles collectifs.

Ces deux projets participent à la dynamique globale de la **filière bois-construction** et consolident le positionnement de la filière française sur un marché mondial en pleine émergence.



## TIPEE

1<sup>ère</sup> plateforme technologique nationale dédiée au bâtiment durable

### FAIT MARQUANT

Depuis 2016, la plateforme TIPEE est installée au sein du parc Atlantech, premier parc bas carbone de France, issu de la reconversion du site militaire de Lagord effectuée par la **Communauté d'Agglomération de La Rochelle**. Un projet urbain ambitieux, véritable vitrine du quartier durable de demain, où la plateforme TIPEE réunit laboratoires de recherche et porteurs de projets innovants autour de la **réhabilitation des bâtiments**. La plateforme propose une offre complète : un laboratoire d'essai, un pôle R&D et un centre de formation. Le PIA ADEME soutient à hauteur de 5,7 millions d'euros l'ensemble des partenaires de ce projet, qui participe à une meilleure synergie entre les professionnels du secteur et à la diffusion des bonnes pratiques en matière d'éco-construction.

## DEINOCHEM

Une nouvelle molécule pour l'agroalimentaire et l'industrie cosmétique

POINT DE VUE



“

Notre projet nous a permis de développer une véritable plateforme de recherche sur des bio ingrédients innovants pour une application dans la cosmétique et la nutrition, notamment les compléments alimentaires. Notre stratégie s'est d'ailleurs adaptée tout au long du projet pour se réorienter, avec le soutien du PIA ADEME, sur les caroténoïdes, des anti-oxydants, que nous produisons à partir de bactéries : les Déinocoques. Cette redirection en faveur de ce développement d'une molécule de bio caroténoïde innovant s'est avérée particulièrement payante, puisque nous serons prêts à commercialiser notre premier produit dès avril 2018. Un succès prometteur pour le développement et l'accélération de notre start-up !

”

Emmanuel Petiot  
Directeur général de Deinove



© TIPEE

Projet TIPEE - Le Lab in'Tech de la plateforme TIPEE





© Sun'R

Projet SUN'AGRI – Exemple d'optimisation d'une culture de vigne avec une centrale photovoltaïque

## INDUSTRIE ET AGRICULTURE

### POUR DES SYSTÈMES DE PRODUCTION ÉCO-EFFICIENTS

Face aux enjeux de la transition énergétique et de l'agro-écologie, l'industrie et l'agriculture doivent renforcer leur éco-efficience pour accroître leur compétitivité et leur durabilité. Il s'agit de mettre en œuvre des systèmes de **production plus efficaces** (gains de productivité, performance des systèmes), **optimisant les consommations d'énergie et de ressources** (matières, eau). Le gouvernement fixe, notamment, un objectif de baisse de l'émission de GES\* dans l'industrie à 24 % d'ici 2028 et 75 % d'ici 2050. Les projets soutenus dans le cadre du Programme d'investissements d'avenir opéré par l'ADEME développent des **solutions de pointe** visant la réduction de l'intensité énergétique et le développement de systèmes de production éco-efficients dans les secteurs les plus énergivores.

#### Principaux axes d'innovations dans le domaine de **l'agriculture** :

- la fertilisation, la protection des cultures, la nutrition animale ;
- les agroéquipements ;
- l'intégration des énergies renouvelables ;
- la valorisation de la biomasse ;
- la transformation du bois.

\* Gaz à effet de serre



© Ynsect

Projet YNSITE – Ferme verticale d'insectes de démonstration à Dole

### SUN'AGRI

Quand agriculture et production d'énergie convergent !

Experte de l'énergie solaire, l'entreprise Sun'R propose **un système révolutionnaire au bénéfice de l'agriculture**. Des panneaux photovoltaïques, mobiles et montés sur une structure porteuse, agissent comme une persienne intelligente et permettent d'optimiser les conditions de développement de la plante, de diminuer les consommations d'eau, tout en produisant de l'électricité en abondance.

Le système procure une **amélioration significative des rendements agricoles**, et apporte une réponse pertinente aux enjeux d'**adaptation de l'agriculture aux changements climatiques**.

Pour concevoir ce système d'agrivoltaïsme dynamique, Sun'R combine des savoir-faire en modélisation numérique, optimisation et smart data, développés depuis 2009 avec des partenaires scientifiques et industriels de premier rang. L'agrivoltaïsme dynamique par Sun'R offre une formidable opportunité aux filières de l'agriculture et de l'énergie pour envisager de nouveaux modèles de croissance.

### YNSITE

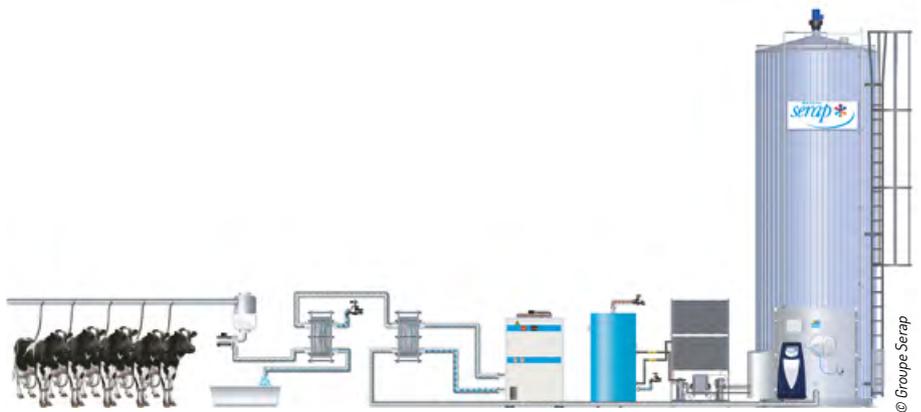
Des protéines premium à base d'insectes pour l'alimentation animale

Dans un contexte de tension sur l'offre de protéines dans l'alimentation animale, le projet YNSITE de la société Ynsect propose un ingrédient protéine et une huile réalisés à base d'insectes (Tenebrio Molitor), à destination de **la pisciculture et des animaux de compagnie**. Cette solution alternative à la farine de poissons contribuera à diminuer la pression sur la ressource marine et à préserver la biodiversité.

## TANK 2020

Un tank à lait nouvelle génération économe en énergie

Nouveau tank de stockage et de refroidissement du lait, intégrant des solutions innovantes en réfrigération et pilotage énergétique, TANK 2020 développé par la Groupe Serap, permettra une **réduction jusqu'à 80% de la consommation annuelle d'électricité** issue du réseau et **plus de 90% de l'impact direct en matière d'émissions de GES fluorés**. Ce projet bénéficie d'une aide de 0,8 million d'euros du PIA ADEME. Il apportera, à une filière actuellement en tension, un outil de production moderne permettant une flexibilité d'usage et des gains d'exploitations.



Projet TANK 2020 - Installation mixte avec récupérateur d'énergie sur le groupe frigorifique

Principaux axes d'innovation dans **l'industrie :**

- les industries des **métaux, matériaux industriels et de construction** ;
- les **solutions transverses** à l'ensemble des secteurs industriels, notamment pour la valorisation de la chaleur fatale, des innovations de rupture et de performance énergétique ou l'intégration de matières recyclées dans les procédés ;
- le secteur de **l'agroalimentaire**, particulièrement en matière de froid industriel ;
- le secteur de **la chimie et du papier/carton** avec notamment l'intégration de matières recyclées ou d'origine renouvelable dans les procédés.

## TRAVERSE

Transformer la chaleur perdue des fumées industrielles en électricité

Développé par l'entreprise Aqylon, le projet TRAVERSE propose un système de valorisation de la chaleur perdue ou fatale non utilisée des fumées industrielles en électricité, grâce à la **technologie ORC** (Organic Rankine Cycle). Ce projet s'adresse particulièrement aux sites industriels «énerg-intensifs» (cimenteries, fonderies, verreries, aciéries) possédant des excédents importants de chaleur supérieure à 150°C. Le soutien du PIA ADEME à hauteur de 2,3 millions d'euros porte notamment sur la construction d'une machine ORC pour le site industriel de la raffinerie Sara à la Martinique. Il permettra de **valoriser la chaleur perdue en électricité**. Un coup de pouce à une filière innovante en plein essor !

## HP2A

Le ciment du futur



Projet HP2A - Bloc HP2E à base d'argile et de matériaux de récupération

Porté par Argiwest, une start-up française localisée en Vendée, le projet HP2A vise la fabrication d'un **liant à basse empreinte carbone, pouvant se substituer au ciment gris Portland**, et de ses dérivés applicatifs : colles, mortiers, liants béton et agromatériaux. Alors que le secteur de la construction est responsable d'une part significative des émissions globales de gaz à effet de serre, la technologie HP2A, fondée sur une solution à base d'argile et de matériaux de récupération, **ne nécessite ni cuisson, ni utilisation de sables marins**. La construction de l'usine pilote sur le Vendéopôle de Bournezeau est aidée par le PIA ADEME à hauteur de 1,4 millions d'euros. 20 emplois directs sont prévus sur le site à partir de juin 2018 pour lancer la production.



# VÉHICULES ET TRANSPORTS DU FUTUR

## LES CHIFFRES CLÉS

DES PROJETS LAURÉATS DU PIA 2010-2017

**34** AAP / AMI dont **5** IPME **3** IRVE

**311** projets lauréats dont **114** dans le cadre des IPME et **89** des IRVE

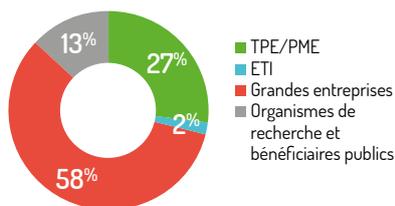
**567** partenaires dont **178** TPE/PME

**902 MILLIONS D'€** d'aides de l'ADEME, (dont **230 Millions** pour les TPE/PME) pour un budget global des projets de **2,68 Milliards**

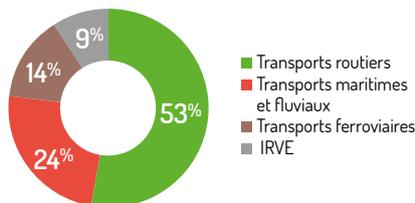
**+2** d'effet de levier

Appel à manifestation d'Intérêt (AMI) - Appel à projets (AAP) Initiative PME consacrée aux start-up et PME (IPME) Infrastructure de recharge pour véhicules électriques (IRVE) : plus de 15 000 points de charge sont financés dans le cadre du PIA ADEME - Chiffres au 30/09/2017.

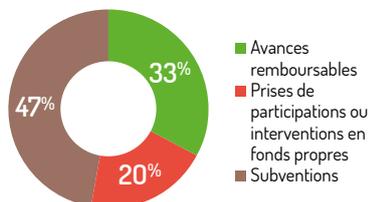
### MONTANTS PAR BÉNÉFICIAIRES



### THÉMATIQUES



### FINANCEMENT PIA-ADEME



Des technologies plus performantes, économes en énergie, aux services et applications numériques d'organisation de la mobilité

Promouvoir le développement de technologies et de solutions innovantes en matière de déplacement de voyageurs et de marchandises relève d'un défi majeur : la mobilité routière comme ferroviaire, maritime et fluvial, doit évoluer vers moins de rejets de CO<sub>2</sub> et de polluants atmosphériques, mais surtout trouver les modèles économiques des innovations qui y contribuent.

L'Action véhicules et transports du futur du Programme d'investissements d'avenir opéré par l'ADEME accompagne aussi bien les innovations techniques et technologiques que les innovations d'usage dans le domaine du co-voiturage ou des applications numériques d'informations, d'itinéraires.

Ce programme majeur de la transition énergétique et écologique soutient les solutions technologiques portant sur :

- l'amélioration des performances des transports : optimisation de la motorisation, dont les innovations en matière d'électrification (véhicules hybrides, hybrides rechargeables ou électriques), allègement des matériels, utilisation de nouveaux matériaux ;
- la diffusion des nouvelles technologies de l'information et nouveaux usages ;
- les outils numériques et la numérisation des processus de production ;
- le déploiement de nouveaux concepts de transports adaptés à la mobilité urbaine et de systèmes et services de mobilité innovants ;
- l'efficacité énergétique et environnementale des systèmes de transports ;
- le développement de briques technologiques nécessaires à la connexion et l'automatisation des véhicules routiers, ferroviaires et maritimes.



Projet MAVICO - Capteurs autonomes et communicants permettant une gestion optimisée des opérations de maintenance ferroviaire

# BILAN 2010-2017 PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR

## Véhicules et transports du futur



Projet CABLINE 2.0. – Image d'illustration de transport de voyageurs par cabine aérienne tirée par câble

### TRANSPORTS FERROVIAIRES

Le transport ferroviaire est considéré comme l'un des modes de transport terrestre les plus performants sur les plans énergétique et environnemental. Dans ce domaine, plusieurs axes essentiels guident les innovations : la sécurité, la fiabilité, la sûreté, l'attractivité de ce mode de transport auprès des voyageurs et riverains. Et toujours trouver les modèles économiques des solutions innovantes développées. Les projets soutenus par les investissements d'avenir portent sur **l'automatisation de la conduite**, le développement des **objets connectés**, la **surveillance des infrastructures**, la **maintenance prédictive**, les solutions **d'information aux voyageurs** et l'intégration de **nouveaux composés matières** y compris bio-sourcés.

- Parmi ces projets, plusieurs font références :
- **MAVICO**, développé par Vibratex et Vaperail, propose une gestion optimisée des opérations de **maintenance** et une détection précoce des défauts du matériel ferroviaire et des voies par analyse vibratoire via des capteurs autonomes, intelligents et communicants.
  - **GLGV**, coordonné par Flertex Sinter, se concentre, quant à lui, sur le développement de **garnitures de freins** à haute performance et entièrement recyclables répondant aux besoins des trains à grande vitesse.
  - **RAIL-MAP**, piloté par Engie Ineo, développe une solution innovante intégrant un système de **pilotage automatique de métros** et de gestion de la **signalisation**.

### TRANSPORTS MARITIMES ET FLUVIAUX

Dans le secteur maritime, le Programme d'investissements d'avenir a notamment pour objectif de renforcer la compétitivité de l'industrie navale française en accompagnant des projets de recherche et de développement favorisant des **navires plus propres, plus sûrs, plus intelligents et plus économes en énergie**. Les innovations développées portent ainsi sur les équipements, technologies et services utilisés tout au long de leur cycle de vie et contribuant à la réduction de la consommation d'énergie et de l'ensemble des rejets, l'amélioration de la sûreté et de la sécurité des opérations, l'efficacité des processus de production, la diffusion à bord des nouvelles technologies de l'information.

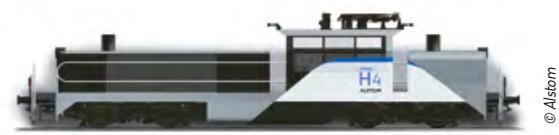
- Les projets soutenus favorisent notamment l'émergence de :
- technologies pour des **navires autonomes et communicants** ;
  - technologies de **propulsion moins carbonées** ou utilisant des **carburants à faibles émissions** de gaz à effet de serre ;
  - la transposition des technologies du transport maritime au **transport fluvial**.

Projet ATOLL – Un drone connecteur autonome permettant de recharger les batteries et récupérer les données des engins sous-marins.

### PRIMA H4

La locomotive du futur

Conduit par Alstom, le développement de la gamme PRIMA H4 propose des locomotives hybrides, autonomes et connectées répondant aux nouveaux besoins de manœuvre et de travaux. Ces locomotives sont innovantes à deux titres : modulaires, elles sont multi-sources d'énergie (électrique, diesel, batterie, pile à combustible), et comportent une cabine de conduite nouvelle génération à haut niveau d'autonomie et de connectivité. Ce projet de 9,8 millions d'euros, accompagné par le PIA ADEME, permet de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et la consommation énergétique.



Projet PRIMA H4 – Une nouvelle locomotive hybride, autonome et connectée

### ATOLL

Un drone pour le ravitaillement des stations sous-marines

ATOLL est un **connecteur autonome sous-marin** capable de guider un câble depuis un navire léger vers une station sous-marine afin de **recharger ses batteries** et **échanger des données**. Ce système de ROV (Remotely Operated Vehicle), développé par l'entreprise Forseea Robotics sera testé en pleine mer sur un démonstrateur à échelle réelle courant 2018. L'objectif est de ravitailler les engins sous-marins et d'assurer leur communication sans avoir à les remonter en surface et ainsi réduire le coût et l'impact environnemental des campagnes sous-marines. L'entreprise estime à plus de 100 000 tonnes de CO<sub>2</sub> l'économie réalisée par an et par navire.





© Fotolia

## TRANSPORTS ROUTIERS

Plusieurs innovations sont privilégiées en matière de transports routiers :

- l'électrification des chaînes de traction des véhicules ;
- les services de type offre de covoiturage domicile-travail et les plateformes numériques pour les rendre possibles ;
- le développement de **matériaux avancés** (alliages légers, composites) et de **process industriels** adaptés aux cadences de l'automobile ;
- la diffusion d'**outils numériques et nomades** pour le **partage des véhicules**, le **transport intermodal** ou l'optimisation de la **logistique urbaine** ;
- les nouvelles technologies de communication pour les **véhicules connectés et autonomes**.

## ESSENCYCLE

Un moteur hybride thermique essence et électrique

Grâce à une approche innovante et globale du Groupe Moto-Propulseur (GMP) du véhicule, Valeo, avec les 15 partenaires du projet, propose l'association d'un moteur thermique essence à haut rendement, d'un alterno-démarrreur 48 V et d'une chaîne de traction électrique de type mild-hybrid basse tension. Cette combinaison de produits innovants permet **un roulage 100 % électrique de 0 à 60 km/h et un confort optimal lors du démarrage**. L'association alterno-démarrreur et moteur électrique 48 V favorise la récupération d'énergie lors des phases de décélération et assure une agréable sensation d'accélération.



© Valeo

Les gains estimés\* sont une réduction de 15 à 22 % de la consommation de carburant aux normes NEDC, et de 10 à 16 % aux normes WLTP. Ce qui permet une économie de 7 à 10 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> d'ici à 2020.

\* Estimation Valeo basée sur des simulations, elles peuvent varier en fonction des applications véhicule  
NEDC : New european driving cycle - WLTP : Worldwide harmonized light vehicles test procedures

POINT DE VUE

## BASYS / PEGASE

Des pneus basse consommation

“

Le groupe Michelin a engagé une stratégie de développement durable, notamment en travaillant à l'optimisation énergétique de ses solutions pneumatiques via des innovations majeures.



© D.R.

C'est pourquoi Michelin a adhéré au Programme d'investissements d'avenir opéré par l'ADEME, au travers de deux projets : BASYS, pneumatique nouvelle génération pour les véhicules de tourisme, et PEGASE, pneu éco-efficent pour le transport Poids lourds. Ce partenariat est aujourd'hui **un amplificateur incontournable de puissance et de vitesse d'innovation**. Il contribue significativement à notre engagement commun : environnemental, sociétal et économique.

”

Emmanuel Custodero  
Directeur scientifique du Groupe Michelin



© Michelin

Projet BASYS - Pneumatique générant une réduction des consommations de 0,2 à 0,3 l/100km et une diminution de CO<sub>2</sub> de l'ordre de 4g/km

## NOVATHERM

Une route à énergie positive Power Road®

### FAIT MARQUANT

Une route qui produit de l'énergie thermique en captant la chaleur du soleil, tel est le concept de cette innovation développée par l'entreprise Eurovia. Elle repose sur l'intégration d'un échangeur thermique dans les couches supérieures de la chaussée. Le procédé est réversible :

- en mode « estival » ou capteur solaire thermique, la chaleur captée en été par la route est stockée dans le sol et alimente les bâtiments et infrastructures environnants pour les chauffer en hiver ;
- en mode « hivernal » ou de régulation thermique de la chaussée, la chaleur disponible dans le sol permet d'assurer le déneigement et le déverglaçage de la chaussée en réduisant les opérations de maintenance routière à fort impact environnemental.



Projet NOVATHERM – Démonstrateur de 500 m<sup>2</sup> installé en juillet 2017 sur la voie d'accès au parking poids lourds de la gare de péage de l'autoroute A10 à Saint-Arnoult-en-Yvelines (78).

## VÉHICULES AUTONOME

### DES NOUVEAUX ACTEURS DE L'AUTOMOBILE

L'arrivée des **véhicules connectés et autonomes**, véritable rupture technologique, va considérablement bouleverser les rôles et chaînes de valeur traditionnels de l'automobile. Les constructeurs sont aujourd'hui concurrencés par des équipementiers (Valeo, Continental), des grandes entreprises (Orange, IBM, Atos) ou des PME et start-up du numérique. Des producteurs de contenu, tels les grandes enseignes de cartographie et les géants du numérique, intègrent également ce bouleversement. L'enjeu pour ces entreprises est de cibler les consommateurs à horizon 2025.

## EVAPS

Paris-Saclay expérimente un service de mobilité autonome



Projet EVAPS – Voie dédiée Massy-Saclay (91) utilisée pour le service de mobilité autonome et partagé

Avec ce projet développé sur le territoire de Paris-Saclay par le Groupe Renault et Transdev, le **véhicule autonome et électrique devient un objet de mobilité partagée à la demande**. L'objectif est de développer des **services de mobilité intelligente** pour les trajets péri-urbains : en conduite autonome sans conducteur, sur des voies dédiées et des sites privés, avec deux types de véhicules électriques (voitures et navettes) incluant la desserte du dernier kilomètre. L'offre intervient en complément et de manière intégrée aux réseaux de transports existants. Un projet qui confirme **l'avance française en matière de nouvelles mobilités**.

## MOBILITÉ ET LOGISTIQUE

### DE NOUVEAUX SERVICES POUR LE DÉPLACEMENT DES PERSONNES ET DES MARCHANDISES

Le numérique favorise, de manière croissante, de nouveaux services, les échanges de données, et la connexion des infrastructures pour les déplacements des personnes et le transport de marchandises. Les projets soutenus ont pour vocation de favoriser le développement d'une offre globale appuyée sur les véhicules, les infrastructures, les systèmes d'information et les services. Ils contribuent à la construction d'une **nouvelle filière basée sur les technologies de l'information**. Ces projets expérimentent de nouveaux usages, tel **EVAPS** développé par le Groupe Renault et Transdev qui propose un service de mobilité basé sur des véhicules autonomes ou **BLABLALINES** de Blablacar qui développe une nouvelle offre de co-voiturage pour les trajets de courte distance du quotidien.

## MI2

Une plateforme numérique dédiée à la mobilité

Développer des services de mobilité **intégrant tous les modes de déplacements** (individuels, collectifs et partagés publics et privés) à différentes temporalités (historique, temps réel ou prédictive) en s'appuyant sur l'*open* et le *big data*, telle est l'ambition de la nouvelle plateforme numérique MI2 proposée par Cityway' en lien avec Ile-de-France Mobilités, des industriels et des laboratoires de recherche. Ce projet proposera plusieurs services :

- pour les usagers : un **GPS multimodal prédictif** et un **outil de conseils en mobilité** permettant d'orienter les choix selon les coûts et les temps de parcours ;
- pour les autorités publiques : un **observatoire numérique des mobilités** ;
- pour les exploitants : des **outils de régulation prédictive des trafics** pour optimiser la gestion des différents modes de transports.

# ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET DÉCHETS



## LES CHIFFRES CLÉS

DES PROJETS LAURÉATS DU PIA 2010-2017

**11** AAP dont **4** IPME

**209** partenaires  
dont **125** TPE/PME

**135**

projets lauréats  
dont **75** dans le  
cadre des IPME

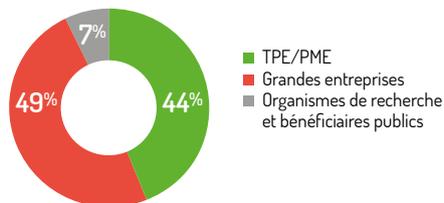
**214** MILLIONS D'€

d'aides de l'ADEME, (dont **96** Millions  
pour les TPE/PME) pour un budget global  
des projets de **620** Millions

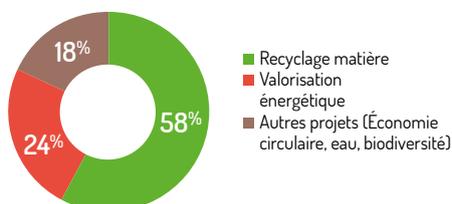
**+ 1,9** d'effet de levier

Appel à projets (AAP) - Initiative PME consacrée aux start-up et PME (IPME) - Chiffres au 30/09/2017 (dont eau, biodiversité et sites et sols pollués).

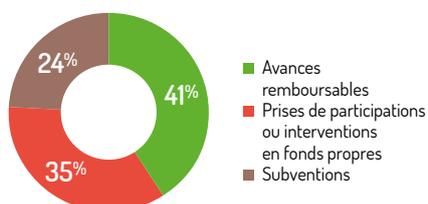
## MONTANTS PAR BÉNÉFICIAIRES



## THÉMATIQUES



## FINANCEMENT PIA-ADEME



De l'écoconception au recyclage, vers l'amélioration du cycle de vie des ressources

**Favoriser la transition vers une économie circulaire** nécessite d'intégrer l'ensemble du cycle de vie des produits, de leur écoconception jusqu'à la valorisation des déchets en résultant. Telle est l'**ambition des projets soutenus** par le **Programme d'investissements d'avenir** opéré par l'ADEME.

Les défis sont de taille : **réduction** des flux de matières premières, d'énergie et **optimisation** de leur gestion, renforcement de la **collecte** et du **tri** des déchets, **amélioration** des techniques de recyclage et **augmentation** de l'utilisation des matières recyclées.

**Une révolution industrielle majeure, source de compétitivité et d'innovation pour l'économie !**

Pour répondre à cet enjeu, l'ADEME accompagne l'innovation technologique et organisationnelle dans tous les domaines de l'économie circulaire :

- l'**écoconception**, la **réparation**, l'**économie de la fonctionnalité** ;
- le **recyclage** : collecte, tri et préparation des déchets et matières qui en sont issus;
- la **valorisation**, l'utilisation et la réintégration des matières venant de déchets dans de nouveaux produits.

Ces **nouvelles solutions** portent sur le renforcement du savoir-faire industriel des entreprises du recyclage, mais également le développement de nouvelles manières de produire, de consommer, générant souvent des changements de modèles d'affaires des entreprises concernées.

Elles **permettent** plus particulièrement :

- des **innovations sur des filières existantes** comme la **méthanisation**;
- la **structuration de niches spécifiques** et de **nouvelles filières de traitement** ;
- le développement de **processus de recyclage de matières** arrivant en fin de vie.



© ADEME Léonard Boniface

Projet HPI - Usine de recyclage du PVB



© Shutterstock

## DE LA CONCEPTION À L'UTILISATION DU PRODUIT

### ÉCOCONCEPTION

#### OPTIMISER LE CYCLE DE VIE DES PRODUITS

L'écoconception des produits est la première étape de l'économie circulaire. A ce titre, le projet **MOTION** est un précurseur. Porté depuis 2013 par Arc International, leader mondial de la verrerie, il vise à **optimiser l'usage et la fin de vie des moules métalliques utilisés pour la fabrication d'articles en verre** et à renforcer le **recyclage des flux internes** de matières de l'entreprise.

L'écoconception de ces produits s'intègre ainsi dans la **stratégie d'accroissement de la compétitivité de l'industriel français**. Pour répondre à cette ambition, il s'est entouré d'un consortium regroupant l'entreprise Fonderie du Nord, le CEA, Centrale Lille, ainsi que le laboratoire INS. Les pôles de compétitivité Team 2, Matikem et ViaMeca, spécialisés dans les matières, les matériaux et les procédés de fabrication, ont permis un accompagnement optimal de ce projet.

### SOPREMA

#### Favoriser l'écoconception pour se différencier

Le groupe Soprema, spécialisé dans la construction de matériaux d'étanchéité et d'isolation, voit dans l'écoconception de ses produits un facteur de différenciation dans un marché de plus en plus concurrentiel. L'économie circulaire représente l'un des piliers de sa politique industrielle. Son objectif est de passer du statut de consommateur de matières premières issues des énergies fossiles au **statut de producteur de matières premières issues du recyclage**. A ce titre, le groupe Soprema est accompagné par le PIA ADEME dans deux projets d'innovation : **SOPCRUSHER** développant un procédé de valorisation de membranes d'étanchéité et **SOPRALOOP**, visant le recyclage de déchets ménagers de polyéthylène téréphtalate (PET) opaques et barquettes.

### ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ

#### L'ÉMERGENCE DE NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES

L'économie de la fonctionnalité consiste à passer de la vente d'un bien à la vente du service associé à son utilisation. Par ce basculement vers l'usage plutôt que la propriété, elle induit un changement de modèle d'affaires pour les structures concernées.

Le projet **LOCATEX** de la PME Blanchisserie Industrielle du Centre (B.I.C.) illustre cette transition. Plutôt que de vendre des produits d'essuyage, l'entreprise propose désormais un **service de location de ses produits** sans transfert de propriété à ses clients industriels, intégrant la récupération et la valorisation de ces produits après utilisation.

INITIATIVE PME

#### ZOOM SUR L'APPORT DU NUMÉRIQUE

### NEXTROAD

#### La planification stratégique de la gestion des déchets

NEXTROAD a pour objectif le développement d'un outil numérique d'aide à la décision pour les collectivités et les entreprises afin de mieux **anticiper la gestion des déchets au sein des territoires**. Cet outil de simulation, basé sur une modélisation dynamique des espaces, vise ainsi à optimiser la planification stratégique pour une politique de gestion et de valorisation des déchets plus durable. Développé par la start-up ForCity, Veolia et le Grand Lyon, il sera testé sur la Métropole de Lyon courant 2018. L'outil est accompagné par le PIA ADEME à hauteur de 3,4 millions d'euros.



© ForCity

Projet NEXTROAD - Plateforme 4D de simulation et d'aide à la décision sur le territoire de Lyon



© Shutterstock



© Machaon

Projet MACHAON - Granulés de polyéthylène recyclé

## RECYCLAGE DE LA MATIÈRE

### LA FILIÈRE PLASTIQUE

#### DE FORTES INNOVATIONS

Dans l'objectif de relever le défi « **100% plastiques recyclés** » à 2025, des solutions émergent pour le recyclage et la réutilisation des flux de déchets plastiques. Les besoins d'innovation sont particulièrement importants étant donné la diversité des sources et des qualités de plastique, ainsi que l'augmentation des flux due au déploiement progressif de l'extension des consignes de tri.

Plusieurs projets font références et permettront, en cas de succès, de déployer des solutions efficaces de recyclage à des volumes de déchets plastiques significatifs, jusqu'ici principalement incinérés ou enfouis :

- **MACHAON** : recyclage des emballages de plastiques souples ménagers.
- **HPI** : valorisation du Polyvinyl butyral (PVB) utilisé dans les pare-brise automobiles et les vitrages feuilletés.
- **FUNX** : recyclage des big-bags agricoles.

#### MACHAON

##### Le recyclage des emballages plastiques souples

La PME Machaon est la première entreprise en France à **transformer les films plastiques souples\*** issus des ordures ménagères, la plupart du temps enfouis ou incinérés. Le produit fini est un granulé de polyéthylène recyclé pour une utilisation par les industriels du plastique soufflé, comme les fabricants de sacs poubelles.

La création d'une nouvelle filière de recyclage soutenue par le PIA ADEME.

\*sacs plastiques, sacs de collecte sélectives, bâches, blister, packs de boissons, etc.

#### SOLOVER

##### BTP : ZOOM SUR LE VERRE PLAT

Si le recyclage du verre ménager (bouteilles) est aujourd'hui largement développé, l'enjeu du projet **SOLOVER** est la création d'une filière spécifique de traitement du verre plat issu du bâtiment (déchets de production), du BTP (déconstruction), et de l'automobile (garages, centres des Véhicules hors d'usage (VHU), prestataires de pare-brise), flux jusqu'ici principalement enfouis.

Depuis 2014, le PIA ADEME accompagne la PME familiale Solover, dans la mise en place d'une ligne de production qui permettra de traiter 60 000 tonnes de verre plat par an et de développer un produit fini de qualité, **réduisant ainsi l'enfouissement de ce gisement de ressources.**



© Solover



© Solover



Projet SOLOVER - Verre plat brut en mélange / Verre plat après traitement

## ECOTITANIUM

Une filière européenne de recyclage du titane pour l'aéronautique

### FAIT MARQUANT

Première usine européenne d'élaboration de **titane de qualité aéronautique** par recyclage, ECOTITANIUM, la dernière née des usines de l'entreprise Aubert & Duval (filiale du Groupe Eramet), produit des alliages à partir de chutes massives et copeaux de titane collectés chez les grands constructeurs aéronautiques et leurs sous-traitants. L'enjeu est d'offrir à l'industrie aéronautique une nouvelle voie d'approvisionnement écoresponsable et de créer une filière européenne indépendante. Cette industrialisation, créatrice d'environ 60 emplois directs spécialisés, est soutenue par une prise de participation de l'ADEME à hauteur de 41,3 %. **En consommant quatre fois moins d'énergie** que la filière classique d'élaboration à base de minerais, elle permettra d'éviter le rejet de 100 000 tonnes de CO<sub>2</sub>/an et de conserver sur le territoire national cette ressource à forte valeur ajoutée, autrefois exportée faute de solution de recyclage.



© EcoTitaniium - Joël Damase

Projet ECOTITANIUM - Lingots de titane devant le site de Saint-Georges-de-Mons dans le Puy-de-Dôme, inauguré le 15 septembre 2017



© Waga Energy

Projet WAGABOX - Mise en service de la première Wagabox le 14 février 2017 sur le site Coved de Saint-Florentin (Yonne)

## VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

### LE TRAITEMENT DU BIOGAZ

#### UNE NOUVELLE FILIÈRE FRANÇAISE

Le Programme d'investissements d'avenir est particulièrement structurant pour la filière technologique d'**épuration du biogaz et de liquéfaction du biométhane**.

Les projets accompagnés couvrent l'ensemble de la chaîne de la méthanisation et développent :

- de nouvelles solutions de méthanisation par digestion en voie pâteuse et digestion par immersion ;
- des outils de caractérisation et de pilotage pour l'amélioration des performances des installations ;
- des solutions d'épuration du biogaz en biométhane avant son injection dans le réseau de gaz naturel.

Les projets **WAGABOX** (production de biométhane issu d'installations de stockage de déchets non dangereux), **BIOGNVAL** (production de biométhane issu de stations d'épuration), **BIOMET** (production de biométhane issu des déchets agricoles) et **GAYA** (production de biométhane issu de résidus et coproduits agricoles tels que le bois ou la paille) sont aujourd'hui de véritables vitrines technologiques pour le déploiement de ces équipements en France et à l'international.

#### POINT DE VUE

### WAGABOX

Valoriser le biogaz issu des déchets ménagers

“

Capitalisant sur l'expertise industrielle française dans l'ingénierie des gaz, nous avons développé une technologie unique au monde afin de transformer le biogaz issu de la décomposition de la matière organique des déchets enfouis, en une source d'énergie propre, locale et renouvelable : le biométhane. Notre Wagabox, mise en service sur le site Coved de Saint-Florentin est la **première unité capable de valoriser le biogaz des déchets enfouis**. Exemple d'économie circulaire, elle alimente aujourd'hui 3 000 foyers avec un gaz produit par les déchets des habitants du territoire. Sa mise en service représente un pas de plus vers la transition énergétique.



© Waga Energy

”

Mathieu Lefebvre, cofondateur et président de Waga Energy

## LES ÉVOLUTIONS DU PIA



### LE 3<sup>ÈME</sup> PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR

Fort de son expertise technique, économique et financière sur les marchés complexes de la transition énergétique et écologique, l'ADEME s'est vu renouveler son rôle d'opérateur du PIA dans le cadre du PIA 3\*. Cette marque de confiance de l'État vient récompenser son action conduite depuis 2010. Doté d'une nouvelle enveloppe de **1 milliard d'euros** répartie entre des aides d'État (600 millions d'euros) et des fonds propres (400 millions d'euros), le PIA 3 opéré par l'ADEME continue à soutenir le financement de démonstrateurs de la Transition énergétique et écologique via trois actions phares.

- L'action « **Démonstrateurs et territoires d'innovation de grande ambition** » vise le développement de démonstrateurs de la transition énergétique et écologique et, par ailleurs, le financement en fonds propres d'infrastructures innovantes de type « premières commerciales ».
- Le « **Concours d'innovation** » vise à soutenir les projets innovants portés par des start-up et des PME dans la continuité des actions préalablement opérées par l'ADEME (Initiative PME - IPME).
- L'action « **Accélérer le développement des écosystèmes d'innovation performants** » est exclusivement dédiée aux transports et à la mobilité. Elle cible les projets coopératifs associant des entreprises et des instituts de recherche.

\*Loi de finance du 29 décembre 2016

## POUR EN SAVOIR PLUS

Retrouvez toutes les informations utiles du Programme d'investissements d'avenir opéré par l'ADEME.

Les Appels à projets :

<http://www.ademe.fr/actualites/appels-a-projets>

Les fiches des projets lauréats :

<http://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/innover-developper/programme-dinvestissements-davenir-pia/projets-laureats>

## NOUS SUIVRE

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)



@ADEME

@CGLPIAvenir

#PIA

# RECHERCHE, DÉVELOPPEMENT ET INNOVATION

## LA MISSION DE L'ADEME AU CŒUR DU CONTEXTE INTERNATIONAL ET DE LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE

Le renforcement de la recherche et de l'innovation est une composante essentielle de l'action des pouvoirs publics pour la transition énergétique et écologique. De fait, il permet d'accélérer l'**émergence de technologies et de solutions plus performantes** pour accompagner les changements dans les modes de consommation et de production. La capacité d'innovation du pays est également un fort atout pour la **création d'emplois liés au déploiement de la transition**.

En matière de technologies bas carbone, la France s'est dotée d'une Stratégie nationale de recherche énergétique (SNRE). Elle n'est pas la seule, et les pays industriels comme les pays émergents, sont maintenant tous convaincus que **promouvoir l'innovation et la recherche est un facteur majeur de la transition énergétique et écologique**. Lors de l'accord de Paris sur le Climat en 2015, 23 pays ont lancé une initiative internationale, dénommée « **Mission innovation** », visant à accélérer le rythme de l'innovation sur ces technologies.

Cette initiative implique non seulement les gouvernements – qui se sont tous engagés à doubler leur effort de R&D sur ces technologies entre 2015 et 2020 – mais également les acteurs privés (entreprises et investisseurs) qui coopèrent pour soutenir également la recherche et l'innovation. L'ADEME, en soutien au ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES), est particulièrement impliquée dans certaines de ces coopérations. Elle est ainsi **co-leader avec l'Inde**, au sein de la Mission innovation, d'une action pour accélérer l'innovation sur les solutions d'accès aux énergies renouvelables pour les populations non encore reliées aux réseaux électriques, plus particulièrement dans les pays en développement. Il s'agit d'un enjeu majeur, non seulement pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> dans les décennies à venir, mais également en termes de positionnement des entreprises sur ces nouveaux marchés.

Si l'ADEME soutient majoritairement les projets de Recherche, développement et innovation (RDI) au travers d'**Appels à projets compétitifs**, elle veille également à accompagner certaines **initiatives d'innovation ouverte** largement facilitées par la transformation digitale de l'économie.

Pour l'ADEME, il s'agit là d'accompagner ces nouveaux processus à l'œuvre en étant au plus près des acteurs (tiers lieux, plateformes, etc.).

Afin de remplir son rôle de précurseur, l'ADEME est ainsi conduite à adapter ses modes d'intervention en matière de RDI dans une **dimension internationale en convergence avec la transformation digitale**.

POUR  
EN SAVOIR  
PLUS

[www.ademe.fr/recherche-innovation](http://www.ademe.fr/recherche-innovation)



# RECHERCHE ET INNOVATION POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ET ENVIRONNEMENTALE



## LE PIA OPÉRÉ PAR L'ADEME

Le Programme d'investissements d'avenir (PIA) a été créé par l'État en 2010 afin de stimuler l'innovation et l'investissement en France. L'ADEME en est l'opérateur pour les innovations destinées à accélérer la transition énergétique et environnementale. Environ 4 milliards d'euros de crédits lui sont dédiés sur la période 2010-2020 pour financer des projets innovants et développer les filières industrielles de demain.

Entre 2010 et 2017 (PIA 1 et PIA 2), 745 projets dont 322 portés par des PME, ont été soutenus à hauteur de 2,5 milliards d'euros. Le PIA 3 opéré par l'ADEME dès 2017 représente 1 milliard d'euros dont 600 millions d'aides d'Etat et 400 millions de fonds propres.

Les interventions de l'ADEME se situent en aval de la R&D, en soutien des projets innovants portés par les entreprises dans les secteurs suivants : énergies renouvelables, efficacité énergétique et vecteurs énergétiques, stockage de l'énergie, réseaux électriques intelligents, bâtiment, industrie et agriculture éco-efficientes, chimie verte, économie circulaire (traitement des déchets et de l'eau), biodiversité, transports et mobilité durables (routiers, ferroviaires et maritimes). L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)  
@ADEME

