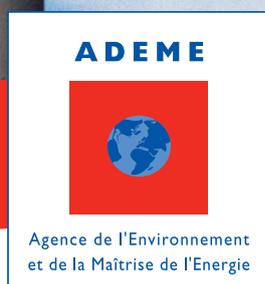


# Stratégie Recherche Développement Innovation

Période  
**2014-2020**



---

## ORIENTATIONS STRATÉGIQUES DE L'ADEME



# Préambule

«Engager la transition écologique c'est adopter un nouveau modèle économique et social, un modèle qui renouvelle nos façons de consommer, de produire, de travailler, de vivre ensemble.» Pour construire un avenir renouvelé, le Conseil National de la Transition Énergétique, les 34 plans de reconquête de la Nouvelle France Industrielle et le projet de loi sur la transition énergétique ont tracé des caps. Les objectifs fixés par la loi sur la transition énergétique pour la croissance verte supposent une évolution profonde de nos technologies, de notre économie et de nos modes de consommation. Il ne s'agit pas seulement d'inflexions mais de véritables mutations. Les visions de la société française en 2050 développées par l'ADEME montrent que ces objectifs sont atteignables sans réduire notre bien-être et sans parier sur d'hypothétiques solutions techniques non encore maîtrisées.

Dans une trajectoire de décarbonisation complète de notre économie d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle, nous vivrons, en 2050, dans des bâtiments rénovés aux performances énergétiques considérablement améliorées grâce aux technologies déjà développées, mais aussi aux progrès techniques et économiques attendus. Nous utiliserons des modes de transport bénéficiant des avancées technologiques en cours de développement et de déploiement, des véhicules adaptés à chaque usage. Les entreprises auront capitalisé les technologies de production les plus sobres et les plus propres, facilitant le recyclage et l'économie circulaire. Cette vision n'est pas une utopie technologique et les efforts de recherche et développement permettront de disposer d'une offre encore plus performante portée par des entreprises françaises.

Ces évolutions sont nécessaires et la transition énergétique et écologique ne sera couronnée de succès que si la société évolue sans que cela soit une contrainte. Les pays qui feront rapidement le choix de la transition seront en avance sur les autres au XXI<sup>e</sup> siècle. Les interventions publiques pour la recherche, l'innovation technologique et organisationnelle, et les changements de comportement vont y jouer un rôle majeur. La stratégie recherche 2014-2020 de l'ADEME s'inscrit dans cette dynamique: soutenir de nouveaux challenges industriels, favoriser les évolutions de la société, faciliter la collaboration entre chercheurs

et praticiens. L'objectif est de mettre en place les conditions d'un développement durable de notre société, en tenant compte aussi des évolutions du climat auxquelles il faudra s'adapter. Le programme Investissement d'Avenir, conduit par l'ADEME depuis 2011, a fait émerger un grand nombre de solutions que la recherche avait permis au préalable de concevoir et de préparer dans les laboratoires et les entreprises. Pour l'ADEME, il s'agit à la fois de pérenniser les recherches permettant l'émergence de ces innovations et de s'assurer des conditions d'insertion et d'appropriation de ces solutions par les acteurs au travers de projets de «recherche-action» et de développements prénormatifs.

Par ailleurs, de profondes mutations de nos modes de vie sont sans doute nécessaires pour satisfaire nos aspirations de progrès. Certaines sont déjà en cours comme les nouveaux services de mobilité ou la consommation collaborative de biens d'équipements que permettent les nouvelles technologies de communication. D'autres vont se déployer à partir d'expérimentations conduites dans les territoires. L'intelligence déployée dans les logements de demain va permettre aux particuliers de devenir des producteurs-consommateurs d'énergie capables d'arbitrer entre leurs différents besoins et la valorisation de leur production. Les modes de consommation alimentaires vont devenir plus soucieux de la santé et de l'environnement, créant de nouvelles opportunités pour une agriculture plus durable. Ces transformations vont s'appuyer sur de nouveaux modèles économiques permettant une nouvelle forme de croissance et l'émergence de nouveaux métiers.

Ces innovations devront nous permettre de disposer de solutions technologiques plus sobres en énergie et plus efficaces, d'économiser davantage de ressources et de faire progressivement évoluer nos modes de vie en tenant compte des envies, des usages et du confort de tous. L'ADEME observe ces évolutions depuis plusieurs années et continuera à intégrer les Sciences Humaines et Sociales dans les recherches conduites pour observer, expliquer et accompagner ces évolutions, car il est nécessaire de donner envie pour être au cœur des transformations de la société.

# Sommaire

## La stratégie recherche de l'ADEME 2014-2020 ..... 5

### 1 - Contexte - Enjeux ..... 6

1. Une impulsion européenne forte : Horizon 2020 et fonds structurels .....	6
a. Horizon 2020 (ou H2020) .....	6
b. Fonds structurels .....	6
2. Un contexte national en évolution .....	7
a. La stratégie nationale de recherche et d'innovation et la stratégie nationale de recherche sur l'énergie .....	7
b. La stratégie nationale de la recherche .....	7
c. L'ANR, les pôles de compétitivité et la BPI .....	7
d. Le rôle des régions renforcé .....	8
3. L'ADEME au sein du système français de RDI .....	8

### 2 - Objectifs de la stratégie recherche de l'ADEME 2014-2020 ..... 9

Objectif général : encourager les recherches accompagnant la transition énergétique, écologique et la lutte contre le changement climatique en vue de préparer et de soutenir les actions opérationnelles de l'ADEME .....	9
Objectif spécifique n°1 : favoriser l'émergence de nouvelles solutions/services et technologies énergétiques, environnementales et de lutte contre le changement climatique .....	9
Objectif spécifique n°2 : produire des connaissances contextualisées, pertinentes pour les acteurs socio-économiques et directement utilisables par eux en accompagnant des projets de recherche-action .....	9
Objectif spécifique n°3 : accompagner les travaux de recherche préfigurateurs des actions de normalisation, réglementation, labels et certification .....	10
Objectif spécifique n°4 : renforcer la cohérence entre les recherches communautaire, nationale et régionale .....	10

### 3 - Contenu thématique de la stratégie Recherche .....11

1. Les programmes principaux et les programmes spécifiques de la stratégie Recherche ADEME .....	11
2. Modalités d'intervention .....	16
3. Les programmes spécifiques et les types de recherche visés .....	17



© Laurent Mignaux / MEDDE

**L'ADEME est au cœur de la mise en œuvre des stratégies nationales de recherche <sup>1</sup> (SNR et SNRE) en participant à la programmation des recherches et en apportant un soutien financier aux projets de recherche, aux démonstrateurs et aux expérimentations préindustrielles (recherche et investissements d'avenir).**

Les actions de recherche soutenues par l'Agence visent notamment à :

- **construire des réponses aux attentes sociétales et apporter un appui aux pouvoirs publics pour bâtir des politiques contribuant au développement durable** adaptées à ces attentes ;
- accompagner l'émergence et la mise en œuvre d'une **offre nationale de technologies et services répondant aux enjeux énergétiques et environnementaux** en vue d'atteindre (ou d'approcher) l'objectif d'une société bas-carbone adaptée au changement climatique.

L'activité de soutien à la RDI de l'ADEME s'inscrit plus largement dans les objectifs des politiques publiques en faveur de l'énergie et de l'environnement et notamment ceux de la transition énergétique. La mise en œuvre des orientations de RDI proposées dans cette stratégie devrait contribuer à la réalisation des visions 2030 et 2050 élaborées par l'ADEME dans le cadre des travaux préparatoires à la loi de transition énergétique. De plus, l'émergence de nouvelles technologies et de services portés par des entreprises françaises renforcera les impacts positifs sur la croissance et l'emploi de la transition énergétique.

1. Stratégie Nationale de Recherche et d'Innovation (SNRI) puis Stratégie Nationale de Recherche (SNR) actuellement en cours d'élaboration, en cohérence avec la stratégie européenne Horizon 2020. La Stratégie Nationale de Recherche a pour objectif de définir un nombre restreint d'axes prioritaires de progrès des connaissances et des technologies pour répondre aux défis scientifiques, technologiques, environnementaux et sociétaux auxquels la France devra faire face dans les décennies à venir.

SNRE : Stratégie Nationale de la Recherche Énergétique

# 1 - Contexte - Enjeux

...

## 1. Une impulsion européenne forte : Horizon 2020 et fonds structurels

La recherche et l'innovation sont au cœur de la « Stratégie Europe 2020 » avec l'initiative phare « Union de l'innovation » pour relancer la compétitivité européenne. Dans ce contexte, la Commission européenne propose que des dispositions soient prises pour que les deux principaux programmes de l'UE en matière de compétitivité – Horizon 2020 et fonds structurels (FEDER) – fonctionnent en cohérence, voire en synergie, sur la période 2014-2020.

### a. Horizon 2020 (ou H2020)

Horizon 2020 constitue le mécanisme européen de financement de la recherche, intégrant et prenant la suite du 7<sup>e</sup> PCRD<sup>2</sup>, du volet innovation du CIP<sup>3</sup> (dont Énergie intelligente Europe et Éco-innovation) et de l'EIT<sup>4</sup>. Les actions ont pour but de fournir des investissements d'envergure dans les technologies industrielles clés, d'optimiser le potentiel de croissance des entreprises et d'aider les PME européennes innovantes à devenir des acteurs majeurs sur le marché mondial. L'accent est mis sur les activités liées à l'innovation. Horizon 2020 vise l'excellence scientifique, le développement d'une primauté industrielle et la réponse à sept grands défis sociétaux dont certains concernent tout particulièrement l'ADEME :

- **la santé**, l'évolution démographique et le bien-être ;
- les défis européens en matière de bioéconomie : **la sécurité alimentaire, l'agriculture et la sylviculture durables**, la recherche marine et maritime et la recherche sur les voies de navigation intérieure ;
- **les énergies sûres, propres et efficaces** ;
- **les transports intelligents, verts et intégrés** ;
- **la lutte contre le changement climatique, l'utilisation efficace des ressources et des matières premières** ;
- l'Europe dans un monde en évolution : des sociétés ouvertes à tous, innovantes et réflexives ;
- des sociétés sûres : protéger la liberté et la sécurité de l'Europe et de ses citoyens.

### b. Fonds structurels

Les fonds structurels visent la mise en œuvre des politiques de l'Union européenne au niveau régional. Ils sont répartis, pour la période 2014-2020, **sur 11 objectifs thématiques (OT)** portant notamment sur **la recherche et l'innovation, l'économie sobre en carbone, la protection de l'environnement, les transports durables...** Au regard de la période précédente, une part beaucoup plus importante des crédits du FEDER devra être consacrée à des actions de

**recherche et innovation au profit de la croissance et de l'emploi dans les territoires.** Ces crédits représentent un volume de financement à la RDI sensiblement supérieur à celui mis en œuvre dans le cadre d'Horizon 2020. Afin de mettre en œuvre l'objectif « Recherche et innovation » (objectif thématique 1), les autorités régionales de gestion FEDER et leurs partenaires ont été invités à revisiter leurs **stratégies régionales d'innovation 2007-2013 dans une logique de spécialisation intelligente (SRI-SI ou RIS3)** :

- en s'appuyant sur les acteurs locaux de la RDI pour réaliser un ciblage thématique cohérent au regard des enjeux sectoriels (cf. autres OT ci-dessus : économie sobre en carbone, changement climatique...) et des atouts, faiblesses, opportunités et risques de leurs territoires ;
- pour notamment rédiger leur programme opérationnel FEDER, en vue d'une mise en œuvre à partir de 2015.

## 2. Un contexte national en évolution

### a. La stratégie nationale de recherche et d'innovation et la stratégie nationale de recherche sur l'énergie

La France avait fixé, dans la loi POPE<sup>5</sup> du 13 juin 2005, ses orientations en matière énergétique jusqu'en 2050 et souligné dans ce cadre la place centrale de la recherche et de l'innovation. La publication de la première Stratégie Nationale de la Recherche Énergétique (SNRE), volet énergie de la SNRI, en mai 2007, précisait les thèmes prioritaires de la recherche dans le domaine. L'ADEME a été mandatée en 2010 par les ministères de la Recherche, de l'Énergie et du Développement durable pour participer à leurs côtés à l'actualisation de cette Stratégie Nationale de Recherche sur l'Énergie. Ce travail s'est en partie appuyé sur les **feuilles de route stratégiques de l'ADEME et les notes d'opportunité sur les marchés potentiels de différentes filières** élaborées par l'ADEME pour orienter les appels à manifestation d'intérêt des investissements d'avenir. Une quinzaine de monographies, réalisées avec les ministères et des groupes de travail de l'ANCRE (Alliance Nationale de Coordination de la Recherche pour l'Énergie), documentent les filières de production et les applications. Elles décrivent l'état de l'art, les compétences nationales, les verrous rencontrés et les besoins de R&D associés. Ces travaux ont été réalisés en parallèle de l'élaboration de la présente stratégie et ont également alimenté la composante Énergie de la Stratégie Nationale de la Recherche en cours d'élaboration.

2. PCRD : Programme cadre de recherche et développement

3. CIP : Programme compétitivité et innovation

4. EIT : Institut européen d'innovation et de technologie

5. Loi de programmation des orientations de la politique énergétique

### b. La stratégie nationale de la recherche

L'agenda stratégique « France Europe 2020 » pour la recherche, le transfert et l'innovation prévoit la mise en place d'une stratégie nationale de recherche qui se substituera à la stratégie nationale de recherche et d'innovation mise en place en 2009. Cette stratégie a pour objectif de définir les axes prioritaires de progrès des connaissances et des technologies. Dix grands défis ont été identifiés en forte cohérence avec ceux proposés dans le programme européen H2020 :

1. **gestion sobre des ressources et adaptation au changement climatique** ;
2. **une énergie, propre, sûre et efficace** ;
3. **stimuler le renouveau industriel** ;
4. **santé** et bien-être ;
5. **sécurité alimentaire** et défi démographique ;
6. **mobilité et systèmes urbains durables** ;
7. société de l'information et de la communication ;
8. sociétés innovantes, intégrantes et adaptatives ;
9. une ambition spatiale pour l'Europe ;
10. liberté et sécurité de l'Europe, de ses citoyens et de ses résidents.

Il a été confié aux Alliances nationales de recherche<sup>6</sup> la mission de définir les ruptures technologiques ou méthodologiques qui devront orienter la politique scientifique de la France, et d'élaborer la programmation de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR).

### c. L'ANR, les pôles de compétitivité et la BPI

Depuis 2005, l'Agence Nationale de la Recherche finance des projets de recherche et participe ainsi à la mise en œuvre de la stratégie nationale de recherche.

La sélection des projets sur leur qualité scientifique concourt au maintien d'une meilleure recherche fondamentale de haut niveau, mais également d'une recherche finalisée et appliquée. L'ANR a également été l'opérateur de programmes Investissements d'Avenir visant à soutenir la mise en place de structures de recherche, notamment les Instituts de la transition énergétique (ITE).

Les **pôles de compétitivité** ont pour objectif de soutenir l'innovation en favorisant le développement de projets collaboratifs de recherche et développement innovants et en accompagnant la mise sur le marché des produits, services, ou procédés issus de ces recherches. Les meilleurs de ces projets de R&D à vocation économique sont soutenus financièrement par des aides accordées par l'État, via le **Fonds unique interministériel (FUI)**, suite à un appel à projets. Les pôles de compétitivité sont localisés sur des territoires précis et ciblent une thématique autour de laquelle ils fédèrent les entreprises, les laboratoires de recherche et les établissements de formation supérieure du territoire concernés par cette thématique. Un certain nombre de pôles de compétitivité intervient dans les domaines d'intérêt de l'ADEME.

**La Banque Publique d'Investissement (Bpifrance)** soutient financièrement les PME et ETI en accompagnant leurs projets d'innovation, depuis le soutien à la R&D jusqu'à l'intervention en fonds propres dans des entreprises innovantes, en vue d'une industrialisation. Certains programmes peuvent concerner les thématiques « énergie et environnement ».

...

#### Thématiques des feuilles de route réalisées par l'ADEME par programmes principaux

##### Production durable et énergies renouvelables

- Énergies renouvelables marines
- Électricité photovoltaïque
- Solaire thermodynamique
- L'hydrogène énergie et les piles à combustible
- Les systèmes de stockage d'énergie
- Grand éolien
- Géothermie
- Systèmes ferroviaires
- Produits, services et procédés éco-conçus
- Solaire thermique
- Le captage, transport, stockage géologique et valorisation du CO<sub>2</sub>
- Collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets

##### Agriculture, forêt, sols et biomasse

- Biocarburants avancés
- Chimie du végétal
- La gestion intégrée des sols, des eaux souterraines et des sédiments pollués

##### Villes et territoires durables

- Réseaux et systèmes électriques intelligents intégrant les EnR
- Navires du futur
- Couple véhicules particuliers - carburants à l'horizon 2050
- Véhicules routiers à faibles émissions de GES
- Bâtiments et îlots à énergie positive et bilan carbone minimum
- Infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables
- Les systèmes de mobilité pour les biens et les personnes
- Approches intégrées des chaînes logistiques et des systèmes de mobilité des personnes
- Défis et perspectives pour des villes durables performantes : climat, énergie, environnement

6. Les Alliances nationales de recherche ont pour vocation de renforcer la coordination des travaux de recherche et de rapprocher les différents acteurs publics de la recherche. La France dispose désormais de cinq Alliances dans les domaines des sciences de la vie et de la santé, de l'énergie, des sciences et technologies de l'information, de l'environnement, et des sciences humaines et sociales.

...

#### d. Le rôle des régions renforcé

La loi n°2013-660 du 22 juillet 2013 relative à l'enseignement supérieur et à la recherche :

- **renforce le rôle des régions dans la définition des politiques de recherche** et participe à leur financement. Les régions acquièrent ainsi un rôle de coordination, sous réserve des missions de l'État et dans le cadre de la stratégie nationale de recherche, des initiatives territoriales visant à développer et diffuser la culture scientifique, technique et industrielle ;
- **pose une obligation, sur un territoire donné, de coordination de l'offre de formation et de la stratégie de recherche et de transfert entre les différents établissements d'enseignement supérieur et également avec les organismes de recherche partenaires.** Elle définit pour ce faire, de nouveaux modes de coopération, en particulier les communautés d'universités et établissements, qui devraient prendre la place des Pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES).

### 3. L'ADEME au sein du système français de RDI

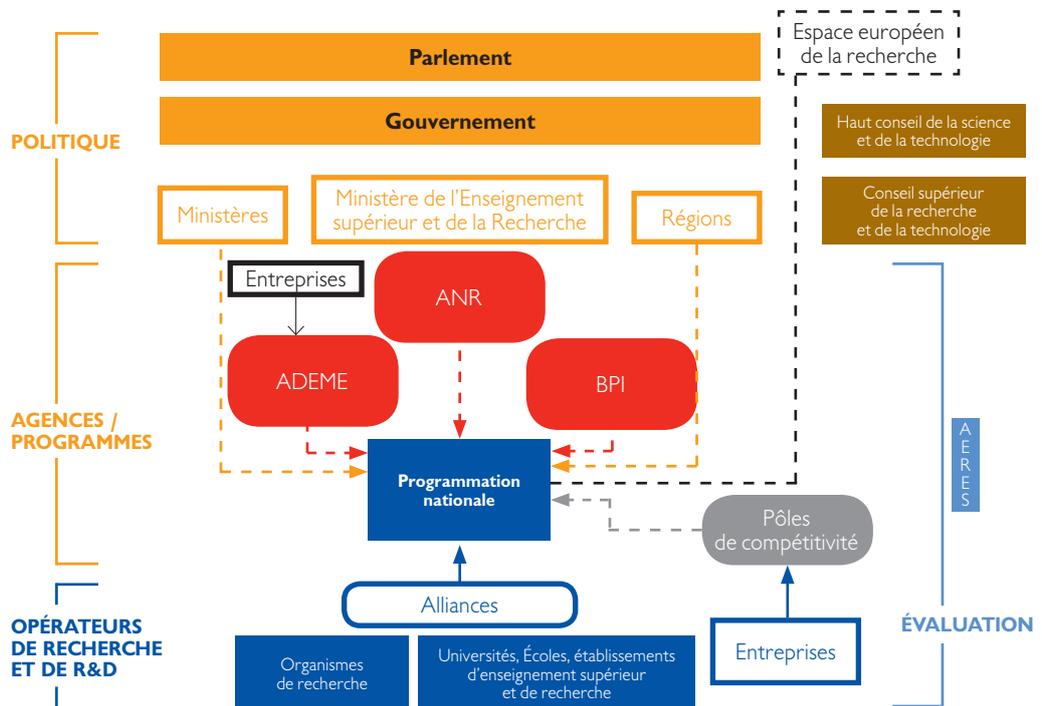
L'ADEME, identifiée au sein de la SNR comme une agence thématique, inscrit ses soutiens à la RDI en complémentarité des autres acteurs du financement de la recherche. L'ADEME intervient à toutes les étapes de la recherche scientifique et du processus d'innovation au travers de trois instruments complémentaires: le programme thèses, les budgets RDI et le programme Investissement d'Avenir (PIA). Sa spécificité réside dans **le caractère finalisé et proche du marché des recherches soutenues, notamment du fait de la mise en œuvre des Investissements d'Avenir.**

La réalisation de feuilles de route stratégiques sur les différentes thématiques dans les domaines de compétence de l'ADEME contribue à la définition des orientations des AMI Investissements d'Avenir et des priorités de R&D, et a permis à l'ADEME de proposer des visions 2030 et 2050 dans le cadre du Débat National sur la Transition Énergétique. Cette connaissance des marchés, transcrite dans les notes d'opportunité réalisées en préparation des AMI du PIA, a permis de définir les stratégies de RDI pour certaines filières prioritaires de la SNRE (cf. I. 2. 6).

L'ADEME, gestionnaire du PIA, est le principal opérateur sur les nouvelles technologies de l'énergie et de l'environnement, avec un budget d'intervention de 2,3 milliards d'euros pour la première période 2010-2015 sur les thématiques énergies décarbonées et chimie verte, réseaux électriques intelligents, économie circulaire et véhicules du futur. **La focalisation du PIA sur l'innovation proche des marchés contribue à positionner l'activité de R&D de l'Agence en amont du PIA, mais en articulation avec les retours d'expérience des projets soutenus dans le cadre des IA et nécessitant la levée de certains verrous relevant de la recherche.**

L'ADEME favorise les collaborations entre entreprises et laboratoires publics avec environ 80% des budgets R&D (hors PIA) orientés vers la recherche industrielle et le développement expérimental, et plus de 60% des financements bénéficiant aux entreprises. Par ailleurs, l'ADEME est en lien avec les pôles de compétitivité inscrits dans ses domaines de compétence et les accompagne en matière d'orientation au travers de ses feuilles de route de recherche stratégiques.

### Organisation du système de recherche et d'innovation



## 2 - Objectifs de la stratégie recherche de l'ADEME 2014-2020

...

Pour faire suite à sa stratégie Recherche 2007-2010, l'ADEME a réalisé un bilan de cette stratégie et engagé sa révision en tenant compte des orientations et enjeux européens et nationaux décrits ci-dessus. **La nouvelle stratégie RDI de l'Agence concerne la période 2014-2020** (en cohérence avec la durée de la programmation européenne). Elle précise les finalités de l'action de l'ADEME en matière de R&D et a vocation à orienter, en priorité et selon leurs spécificités, la mise en œuvre du programme de recherche et le programme thèse. Elle contribue également à orienter la programmation des appels à manifestation d'intérêt du Programme Investissement d'Avenir en proposant des priorités aux instances de gouvernance du PIA. Par ailleurs, l'ADEME accompagne l'innovation avec d'autres modes d'intervention (programme « entreprises innovantes » de la stratégie entreprises notamment), et veille à ce que les orientations prises soient en cohérence et en synergie avec les priorités données dans la présente stratégie.

**Objectif général: encourager les recherches accompagnant la transition énergétique, écologique et la lutte contre le changement climatique en vue de préparer et de soutenir les actions opérationnelles de l'ADEME**

Tournée vers la réalisation des objectifs que lui fixent ses ministères de tutelle, l'ADEME veille à ce que ses missions d'orientation et d'animation de la recherche, qui constituent la mise en œuvre du volet recherche des politiques qui lui sont confiées, soient menées en lien avec ses autres modes d'intervention: l'aide à la décision, le soutien aux opérations exemplaires ou de diffusion, l'information et la sensibilisation, le recueil de données.

L'objectif stratégique général ci-dessus vise d'une part à ancrer les programmes et projets de recherche de l'Agence dans les réalités opérationnelles, et notamment à disposer d'un retour d'expérience sur la diffusion des technologies, les conditions de leur mise sur le marché, l'identification des verrous, etc., et, d'autre part, à fonder son action opérationnelle sur les connaissances scientifiques les plus à jour. Cet objectif général est assorti de quatre objectifs spécifiques détaillés ci-après.

**Objectif spécifique n°1: favoriser l'émergence de nouvelles solutions/ services et technologies énergétiques, environnementales et de lutte contre le changement climatique**

En adéquation avec ses missions très opérationnelles, l'activité de RDI de l'Agence s'inscrit dans une logique industrielle avec une implication croissante vers l'industrialisation en vue d'une mise sur le marché des technologies, en appui à la transition énergétique (EE, ENR), environnementale (déchets, air, sols, bruit) et à la lutte contre le changement climatique.

Les projets financés par l'ADEME dans le cadre des Investissements d'Avenir ont permis de valoriser massivement les résultats des travaux de recherche de ces dernières années en préparant leur déploiement industriel. Il faut maintenant remobiliser les acteurs de la recherche publique et privée sur de nouveaux concepts, issus notamment des premiers résultats des projets du Fonds Démonstrateur et des Investissements d'Avenir, pour alimenter la dynamique créée. Certaines filières apparaissent ainsi prioritaires au regard des enjeux et des compétences publiques et industrielles françaises mais sont insuffisamment matures pour conduire de grands projets proches de l'industrialisation dans la logique des Investissements d'Avenir. Il conviendra de **lever les verrous scientifiques et technologiques pour permettre de passer à la phase de démonstrateurs**. Par ailleurs, le soutien au développement des éco-technologies innovantes devra être réalisé avec le souci de préparer et d'anticiper, au moment de la mise sur le marché, une validation des performances de type ETV (Environmental Technology Verification).

**Objectif spécifique n°2: produire des connaissances contextualisées, pertinentes pour les acteurs socio-économiques et directement utilisables par eux en accompagnant des projets de recherche-action**

L'objectif spécifique n°1 ci-dessus induit un soutien à la recherche et à l'innovation portant essentiellement sur des objets techniques (bâtiments, véhicules, réseaux...) et/ou des filières (énergie, déchets...) dont il s'agit d'améliorer les performances techniques et d'usage. Au-delà des verrous scientifiques et technologiques, les programmes de recherche de l'ADEME viseront

...



© Sabella / SAS

... également à assurer le transfert des résultats auprès des utilisateurs finaux et à répondre à des attentes de la société. **L'ADEME veillera ainsi à soutenir des projets de recherche-action autour d'expérimentations organisationnelles, l'objectif étant d'accompagner des expérimentations de transitions énergétiques et environnementales, et de lutte contre le changement climatique, conduites par des acteurs locaux**, comme celles promues, par exemple, dans les projets Investissements d'Avenir (mobilité urbaine durable, réseaux électriques intelligents, îlots de bâtiments à énergie positive...). Par ailleurs, certains projets de recherche accompagnés par l'ADEME débouchent sur des résultats opérationnels appropriables par les acteurs, comme des guides méthodologiques ou des outils d'aide à la décision. Aujourd'hui, il est nécessaire, pour accompagner certaines thématiques de recherche, de favoriser la pluralité des disciplines avec, en appui aux recherches, des terrains d'étude, l'objectif étant que les connaissances scientifiques produites soient contextualisées en vue d'être utilisables par les acteurs socio-économiques. Dans cette démarche, l'ADEME bénéficie de ses implantations régionales qui facilitent la mise en place d'expérimentations « sur le terrain ».

**Objectif spécifique n°3 : accompagner les travaux de recherche préfigurateurs des actions de normalisation, réglementation, labels et certification**

La recherche pré-normative est une étape clé pour la mise sur le marché d'innovations participant à la compétitivité des entreprises. L'ADEME peut accompagner les travaux en vue de l'élaboration d'une norme dans ses domaines d'intervention et **financer des travaux de recherche pré-normatifs nécessaires** (il s'agit par exemple du développement par une équipe d'un protocole et de sa validation (essais inter laboratoires)).

L'accompagnement de la **réglementation, des labels et de la certification est également une des missions de l'Agence**. Avant de prendre une décision au travers de la réglementation, il est nécessaire d'avoir une expertise des différentes options sur la base de connaissances précises et une évaluation des risques associés. Les labels et certifications sont des outils importants d'information sur la garantie de qualité des produits et services proposés, ce qui nécessite des critères de qualification. **Des travaux de recherche préliminaires peuvent ainsi être nécessaires pour mieux qualifier les bases scientifiques et techniques nécessaires à l'élaboration de ces outils**.

**Objectif spécifique n°4 : renforcer la cohérence entre les recherches communautaire, nationale et régionale**

Au niveau européen, l'ADEME est partie prenante de nombreuses actions (fonds de cohésion, contribution à la programmation transnationale dans le cadre d'ERANET, animation des programmes communautaires du PCRD) et **s'emploie à mettre en cohérence les différents programmes et initiatives nationaux qu'elle porte avec les outils communautaires de financement de la recherche et de l'innovation**. Elle cherche à faciliter l'accès aux porteurs de projets, notamment grâce à son rôle de coordination des points de contact nationaux pour l'énergie et l'environnement. **Les priorités thématiques de la stratégie Recherche ADEME sont construites en cohérence avec les orientations d'Horizon 2020 et de France-Europe 2020**. Par ailleurs, ces orientations de la nouvelle stratégie Recherche ADEME ont constitué un cadre de référence pour les implantations régionales de l'ADEME dans l'élaboration des orientations thématiques « recherche et innovation » des programmes opérationnels (PO) du FEDER.

# 3. Contenu thématique de la stratégie Recherche

## ... 1. Les programmes principaux et les programmes spécifiques de la stratégie Recherche ADEME

En amont du Programme Investissements d'Avenir, la stratégie Recherche ADEME est structurée en **5 programmes principaux, déclinés en 13 programmes spécifiques**, en veillant à conserver, pour chacun de ces programmes, une vision intégrée.

**Les engagements européens et internationaux autour du changement climatique** (gaz à effet de serre, énergies renouvelables, efficacité énergétique...) fixent un cadre relativement consensuel :

- une division par quatre des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050 ;
- l'autonomie la plus complète possible par rapport aux énergies carbonées et l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique ;
- une capacité suffisante d'adaptation aux changements climatiques ;
- une plus grande attention portée aux situations d'inégalité (sociale, énergétique, sanitaire, environnementale, territoriale).

Malgré ces engagements progressivement mis en œuvre, le climat change et, dès aujourd'hui, les stratégies d'adaptation doivent être planifiées en cohérence avec les politiques d'atténuation. L'objectif est d'**aller vers la définition de politiques climatiques où atté-**

**nuation et adaptation seront traitées conjointement en recherchant toutes les synergies possibles**, y compris avec les autres politiques à visée environnementale. Afin de favoriser ces synergies, l'ADEME a intégré les actions de recherche traitant du changement climatique au sein même des programmes spécifiques.

Les attendus visent à :

- mieux connaître les conséquences du changement climatique dans les secteurs et filières où intervient l'Agence afin d'y apporter des réponses technologiques et organisationnelles. Les connaissances issues de ces recherches enrichiront les outils d'aide à la décision proposés par l'ADEME ;
- infléchir les comportements, pratiques et modes de vie, et mobiliser les acteurs du territoire pour des engagements dans des politiques climatiques de long terme (régulation, gouvernance, communication) ;
- identifier les nouveaux instruments et les modes de financements publics ou privés mobilisables en vue de favoriser les synergies d'actions.

Les travaux de recherche concernant le développement de modèles climatiques ou la fourniture de données climatiques ne rentrent pas dans le champ d'action de l'ADEME. Pour autant, les recherches menées peuvent conduire à mieux définir les besoins des utilisateurs en matière de données.

Programmes principaux	Programmes spécifiques
Villes et territoires durables	Cadre Bâti : des territoires durables aux bâtiments performants
	Transport et mobilités : des véhicules propres et économes en énergie aux systèmes complexes de mobilité
	Systèmes énergétiques intelligents et leurs environnements
Production durable et énergies renouvelables	Écoconception et éco-efficacité des systèmes de production
	Production, gestion et stockage de vecteurs énergétiques issus de sources renouvelables
	Captage et valorisation du CO <sub>2</sub>
Agriculture, forêt, sols et biomasse	Déchets & Matières : collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets
	Production durable des matières premières agricoles et forestières
	Caractérisation, mobilisation et valorisation de la biomasse
Qualité de l'air, impacts sur la santé et l'environnement	Gestion durable des sols et sous-sols, réhabilitation des sites pollués et reconquête des fonciers dégradés, stockage géologique du CO <sub>2</sub>
	Préservation et amélioration de la qualité de l'air
Énergie, environnement et société	Évaluation des impacts environnementaux et sanitaires, aide à la décision
	Énergie, environnement et société



© Joël Joffre / MEDDE

Le programme «**Villes et territoires durables**» vise à faciliter la division par quatre des émissions de GES à l'horizon 2050, en développant des solutions et technologies pour minimiser les impacts énergétiques et environnementaux des villes et des territoires. Cet objectif concerne particulièrement les territoires urbains, avec la double contrainte qu'aujourd'hui la ville de demain est déjà majoritairement construite, du fait de l'inertie du parc de bâtiments et des infrastructures (d'énergie, de transport, de loisir, etc.), et qu'à cet horizon les effets du changement climatique seront plus marqués. Il s'agit donc, de participer à l'adaptation et à l'aménagement des villes pour demain en articulant les différentes échelles des systèmes territoriaux : l'îlot ou le quartier comme lieux de proximité, l'agglomération ou l'aire urbaine comme lieux des interactions quotidiens et de choix d'infrastructures, l'aire métropolitaine comme espace d'échanges et de flux de toute nature et d'articulation des réseaux.

Trois entrées sont ainsi privilégiées toujours dans une vision systémique :

- le cadre bâti du bâtiment à la gestion urbaine,
- les transports et mobilités considérant les évolutions des véhicules et de leurs infrastructures
- les systèmes énergétiques territorialisés.

À l'échelle de nos sociétés, les quantités consommées conduisent à des émissions significatives de CO<sub>2</sub> ou de tonnes de déchets générés. Le programme «**Production durable et énergies renouvelables**» vise à améliorer l'éco-efficacité des systèmes de production, dont la production d'énergie renouvelable, et l'utilisation efficace des ressources.

Le programme répond aux enjeux suivants :

- **rendre les systèmes de production plus efficaces** (gain de productivité, moindre impact environnemental), **moins dépendants des ressources énergétiques et naturelles**, et moins vulnérables aux fluctuations des

cours sur des marchés fortement concurrentiels ;

- **favoriser une offre de produits (biens et services) éco-conçus selon une approche multi critères** (consommation de ressources, pollution de l'air, de l'eau, des sols, production de déchets...) appliquée au cycle de vie du produit ;
- **favoriser la conception et le développement de dispositifs énergétiques innovants et résilients au changement climatique ;**
- **encourager la transition vers une économie circulaire**, en positionnant les filières de gestion de déchets comme un maillon résolument intégré au cycle de vie des matières et en favorisant notamment la substitution de matières premières vierges par des matières premières de recyclage, améliorant, de fait, l'empreinte environnementale des produits.

Le programme principal «**Agriculture, forêt, sols et biomasse**» a pour objectif de soutenir la gestion durable des sols et sous-sols, et des productions agricoles et sylvicoles tout en favorisant la valorisation de biomasse. Aujourd'hui, **l'enjeu majeur des systèmes de production de matières premières agricoles et forestières est de produire plus et mieux en préservant la qualité des milieux eau, air et sols**, afin de pérenniser une ressource naturelle qui est renouvelable. Au vu de la pression exercée sur les biomasses, ressources de plus en plus convoitées pour de nouveaux usages, notamment énergétiques, il devient nécessaire d'utiliser au mieux les biomasses disponibles en optimisant leurs mobilisations et leurs transformations. Dans ce contexte, le sol est un élément vital pour la production de biomasse étant donné qu'il est un support nourricier. Sa dégradation peut être catastrophique et dans certains cas irrémédiable. Il est donc nécessaire d'apporter un soin particulier à la préservation des qualités des sols, de développer des moyens pour mieux caractériser les pollutions et d'améliorer

les solutions de traitement existantes.

Le programme «**Qualité de l'air, impacts sur la santé et l'environnement**» cherche à **accompagner et évaluer la mise en œuvre d'actions concrètes et efficaces de préservation et d'amélioration de la qualité de l'air, à développer les méthodes d'évaluation multicritères et outils d'aide à la décision** pour limiter les impacts des activités humaines et des technologies sur la santé et l'environnement, et à **mieux connaître les multi-expositions et polluants émergents**. Les recherches veilleront à encourager :

- le développement, l'optimisation et l'évaluation de nouvelles solutions pour améliorer la qualité de l'air, intérieur et extérieur, et dans les divers champs d'intervention de l'Agence ;
- le développement de données, méthodes et outils en vue de mieux qualifier l'impact des actions et technologies soutenues par l'Agence ;
- la caractérisation des multi-expositions et de leurs impacts sur la santé et l'environnement, ainsi que les risques associés.

**Comment organiser une transition écologique vers une économie sobre en énergie et en ressources, moins polluante, moins émettrice de gaz à effet de serre, et adaptée au changement climatique ?** Diminuer notre consommation énergétique, aller vers une consommation durable... permettraient d'y parvenir mais les progrès techniques seuls ne permettront pas d'atteindre ces objectifs environnementaux. Les Sciences Humaines et Sociales (SHS) contribuent ainsi à observer et expliquer la manière dont les sociétés s'organisent pour produire, consommer, aménager... et, plus généralement, se développer. Elles ont un rôle important à jouer pour éclairer et soutenir les politiques publiques. Le programme «**Énergie, environnement et société**» ambitionne notamment de :

- identifier les verrous au changement et à la diffusion de nouvelles technologies ;
- connaître et analyser les innovations sociales, les « nouvelles » organisations sociales et économiques pour en identifier les conditions d'émergence, voire les favoriser.



© Arnaud Bouissou / MEDDE

La réalisation de l'objectif général de la stratégie «**Encourager les recherches accompagnant la transition énergétique, environnementale et la lutte contre le changement climatique en vue de préparer et de soutenir les actions opérationnelles de l'ADEME**» conduit à ce que **l'effort de l'Agence se concentre sur les trois programmes principaux « Villes et territoires durables », « Production durable et énergies renouvelables » et « Agriculture, forêt, sols et biomasse »**. Pour autant, les programmes principaux «**Qualité de l'air, impacts sur la santé et l'environnement**» et «**Énergie, environnement et société**» constituent **un socle nécessaire à la mise en œuvre des missions de l'Agence** car ils cherchent à :

- disposer de connaissances nécessaires à la qualification des impacts des solutions et technologies ;
- développer des approches et méthodologies qui pourront par la suite être mises en œuvre dans les trois autres programmes ;
- vérifier l'opportunité, la faisabilité ou les conditions de mise en œuvre des innovations proposées.

...



© Laurent Mignaux / MEDDE

## Quelques illustrations de résultats obtenus suite aux recherches accompagnées par l'ADEME

### Villes et territoires durables

Dans le domaine du bâtiment, les recherches ont été soutenues par l'ADEME principalement au travers de deux dispositifs: le programme national de recherche PREBAT (Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Énergie dans le BÂTiment) qui fédère les actions de l'ANR, du PUCA et de l'ANAH, et les appels à projets PACTEs (Programmes d'Actions Concertées en Technologies de l'Énergie) créés par l'ADEME pour lever les verrous technologiques identifiés sur la voie des objectifs du Grenelle. Les PACTEs ont permis de créer des *consortia* multicompetences pour développer des solutions s'intégrant effectivement aux ouvrages. L'ADEME a ainsi soutenu des recherches sur les équipements du bâtiment comme des matériaux super-isolants, des équipements climatiques et de ventilation. Parmi ceux-ci, le système multifonction de ventilation (ventilation, chauffage et refroidissement) d'ALDES, baptisé TZen, a été mis sur le marché.

### Production durable et énergies renouvelables

Actuellement, un peu plus de 3 000 MW éoliens sont impactés par la réglementation sur les servitudes radar, en majeure partie les radars de Météo France et de la Défense. Même si des études ont déjà été menées



T.Zen 4000 Système de ventilation multifonction pour bâtiments BBC

© ALDES

sur ce sujet, notamment au Royaume-Uni et en Allemagne, il n'y a toujours pas, à l'heure actuelle, de pale à Signature Équivalente Radar (SER) réduite disponible sur le marché. L'objectif poursuivi par les partenaires du projet EODIS (ASTRIUM, ONERA et PLASTINOV) était de mettre au point et de valider différents moyens d'atténuer les perturbations radar en agissant principalement sur la conception des pales d'éoliennes. La technologie expérimentée permet d'atteindre des niveaux d'absorption des ondes radar significatifs et conformes avec les prévisions de réduction de SER, et peut être intégrée dans une pale.

### Déchets & matières

Le projet REPAR envisage le réemploi des matériaux de construction comme une passerelle entre l'architecture et l'industrie. L'association d'architectes Bellastock, porteur du projet, et la SEM Plaine Commune ont réussi à développer une pratique de réemploi *in situ* de matériaux de construction sur une friche industrielle devant être reconverte en éco-quartier. Les flux sont minimisés et les stocks optimisés selon un processus en trois étapes: diagnostic, préparation au réemploi, puis réemploi. Le processus de déconstruction habituel est légèrement adapté et s'enclenche différemment suivant le type de matériaux (béton, métaux...) en utilisant le plus possible les moyens présents sur le site, la durée longue du chantier et la réduction des coûts. Le surcoût de la déconstruction sélective, lié à la dépose en amont de l'abattage pour conserver l'intégrité des matériaux, est compensé par des gains d'évacuation des déchets, dont la production a été évitée, et d'approvisionnement sur site en matériaux.



© Charles Siaux

Patio de lumière. Étude sociologique des écarts entre consommations réelles et théoriques dans trois bâtiments BBC



© Alexis Leclerc

Repar, recherche appliquée sur le réemploi in situ de matériaux de chantier dans la construction

### Agriculture, forêt, sols et biomasse

Les données du GIS Sol ont permis de produire la carte nationale des stocks de carbone dans les sols sous forme de matière organique, et également d'estimer les stocks nationaux de carbone à plus de 3 milliards de tonnes et de les spatialiser. De nouvelles campagnes de prélèvements et de simulations sont en cours afin d'apprécier la vulnérabilité de ces stocks au changement climatique, et aux différents usages et pratiques. Le projet CITYCHLOR, co-financé dans le cadre du programme européen INTERREG IV, a permis de développer une approche intégrée pour la gestion des risques relatifs aux solvants chlorés en milieu urbain, facilitant ainsi la reconversion des friches. Cette approche ras-

semble des moyens techniques de caractérisation des pollutions et de remédiation, des méthodologies pour l'étude du risque et l'implication des populations. Elle intègre également des enjeux d'urbanisme ainsi que les aspects juridiques et socio-économiques afférents. Le projet a débouché sur une méthodologie, basée sur des facteurs clés de succès, qui permet de passer d'une approche traditionnelle d'étude de site au cas par cas à une approche considérant un regroupement de sites sur une zone urbaine.

### Énergie, environnement et société

Les 2 950 bâtiments exemplaires à basse consommation réalisés dans le cadre du PREBAT, au-delà de leurs performances remarquables (enveloppe très performante, forte étanchéité à l'air, mode de chauffage performant, ventilation améliorée, triple vitrage, intégration des ENR), ont également permis de s'intéresser aux comportements des occupants et des gestionnaires : les premiers retours d'expérience de bâtiments performants énergétiquement mettent en lumière un décalage entre les consommations annoncées et réelles de ces bâtiments. L'une des raisons majeures de ce phénomène provient de la conception *in vitro* de la performance énergétique. Les recherches conduites pour expliquer le décalage observé s'appuient sur des enquêtes de terrain auprès des occupants (habitants et employés) et des professionnels (concepteurs, gestionnaires, exploitants). Elles mettent en lumière l'imbrication des facteurs techniques et humains dans les coûts de fonctionnement et les performances énergétiques des bâtiments, de par la multiplication d'acteurs mus par des logiques différentes.



© Cécile Grand / ADEME

Citychlor gestion de la contamination des sols et des eaux souterraines relatifs aux solvants chlorés en milieu urbain

...

## 2. Modalités d'intervention

Au-delà de l'orientation et de l'animation de la recherche, l'ADEME soutient financièrement la RDI au travers d'un programme Thèses, d'appels à projet de recherche compétitifs et d'appels à manifestation d'intérêt dans le cadre du PIA.

Les axes de RDI identifiés comme priorités dans les appels à manifestation d'intérêt du PIA seront accompagnés financièrement selon les règles d'intervention du PIA : aides d'État au travers d'aides remboursables et de subventions et intervention en investisseur avisé.

Les appels à projet de recherche de l'ADEME visent majoritairement des projets collaboratifs impliquant au moins une entreprise, notamment quand les résultats attendus sont des solutions industrialisables avec une perspective de diffusion sur le marché. Par ailleurs, l'ADEME peut, quand cela se justifie, accompagner directement des projets de recherche sous forme de gré à gré. Il s'agit alors majoritairement de projets portés par une entreprise visant à lever des verrous spécifiques dans un délai contraint.

**Le soutien financier apporté par l'ADEME aux projets dans le cadre de son budget de R&D intervient principalement sous forme de subvention. Cependant, étant donné que les recherches accompagnées par l'ADEME visent à atteindre des degrés de maturité élevés pour certains travaux de recherche, les aides financières pourront prendre la forme d'aides remboursables.** Le choix entre subventions et aides remboursables dépendra de la nature des travaux financés et de l'identification de marchés potentiels résultant de ces travaux.

**Le programme Thèses de l'ADEME a pour objectif de financer une recherche plus prospective pour explorer de nouvelles thématiques** ou approfondir

certaines sujets. Les doctorants sont accueillis par des laboratoires tout en étant des salariés de l'ADEME. Ils bénéficient à ce titre d'un double encadrement, par le directeur de thèse et par un expert de l'Agence, et ce tout au long de leur thèse, ce qui permet :

- d'associer les doctorants à certaines animations spécifiques, colloques, rencontres avec des partenaires de l'ADEME et de les intégrer progressivement au monde du travail ;
- d'intégrer les résultats au plus tôt de la thèse dans les actions opérationnelles de l'Agence et de maintenir ainsi une expertise de qualité.

Ces thèses sont majoritairement cofinancées par des entreprises ou des collectivités, ce qui est une garantie que des acteurs socio-économiques sont intéressés aux résultats du travail de recherche.

Dans l'objectif de « **Renforcer la cohérence entre les recherches communautaire, nationale et régionale** », l'ADEME portera une attention particulière à :

- la constitution / participation aux Eranets concernant les domaines d'intervention de l'Agence en vue de :
  - favoriser des appels à projet transnationaux sur les thématiques portées par l'Agence quand la collaboration avec d'autres pays peut être bénéfique au développement de certaines technologies et solutions énergétiques ou environnementales ;
  - générer un effet de levier par un abondement européen et financer les activités de coordination ;
- la recherche de synergie entre le financement RDI de l'ADEME, les fonds régionaux et le FEDER, et ce sous des formes restant à formaliser entre partenaires.

**L'ADEME veillera par ailleurs à accompagner des travaux de recherche en synergie avec les autres financeurs (ANR, FUI, régions, Bpifrance) et le Programme des Investissements d'Avenir (PIA), et en développant des partenariats.**

### Accompagnement de la RDI par l'ADEME

Spécificités de programmes			
	Programme thèse	Programme recherche et développement	Programme Investissements d'Avenir
Type de financement	Allocation doctorale	Subventions principalement, et aides remboursables	Aides remboursables et subventions ; Prise de participation
Bénéficiaire	Doctorants (contrat de travail de 3 ans avec l'ADEME)	Organismes de recherche ; entreprises ; associations et collectivités	Entreprises principalement
Type de projets financés	Concept-faisabilité	Développement-mise en œuvre expérimentale – recherche action – recherche pré-normative	Démonstration ; expérimentation échelle 1 ; première industrielle
Maturité des projets/TRL	TRL 3 à 4	TRL 4 à 7	TRL 6 à 9+



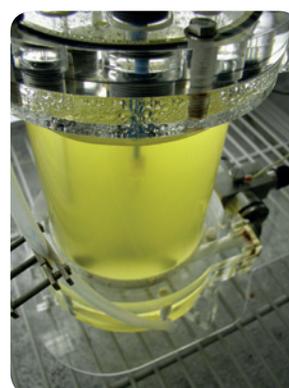
© Laurent Mignaux / MEDDE

### 3. Les programmes spécifiques et les types de recherche visés

Les treize programmes spécifiques font l'objet de documents détaillés. Pour chaque programme, des axes thématiques de recherche sont décrits et le type de recherches attendues est précisé.

Le type de recherches attendues par l'ADEME est précisé dans le tableau qui suit, à l'aide notamment de l'échelle d'évaluation du degré de maturité ou TRL<sup>7</sup> (Technology Readiness Level).

...



© Bernard / INRIA

Étapes TRL	Description
TRL0 : Idea	Idée ou concept non prouvés
TRL 1 : Basic Research	Observation du principe de base
TRL 2 : Technology formulation	Formulation du concept technologique
TRL 3 : Applied Research	Preuve expérimentale de conception
TRL 4 : Small Scale Prototype Development Unit (PDU)	Validation de la technologie en laboratoire
TRL 5 : Large Scale Prototype Development Unit	Validation de la technologie en environnement réel
TRL 6 : Prototype System	Démonstration de la technologie en environnement réel
TRL 7 : Demonstration System	Démonstration du système à l'échelle du prototype en environnement opérationnel
TRL 8 : First of the kind commercial System	Qualification d'un système complet
TRL 9 : Full commercial application	Système réel démontré en environnement opérationnel

7. Les TRL, échelle d'évaluation du degré de maturité atteint par une technologie qui comporte neuf niveaux, sont utilisés, initialement par le DOE (Department of Energy, États-Unis), pour identifier le positionnement d'une technologie dans le processus qui mène au développement. Cela permet de suivre la progression réalisée d'un projet ou d'une thématique donnée de la recherche de base à la mise sur le marché.

...

**VILLES ET TERRITOIRES DURABLES**

Programmes principaux	Programmes spécifiques	Axes de recherche	Type de recherches attendues – TRL pour les recherches à caractère technologique
	<b>Cadre Bâti : des territoires durables aux bâtiments performants</b>	<p><b>Axe 1 : construction décarbonée de bâtiments très performants propres et sains</b></p> <p>1.1 : matériaux, équipements et systèmes constructifs            1.2 : construction décarbonée</p> <p><b>Axe 2 : un Cadre Bâti efficace dans/pour son environnement</b></p> <p>2.1 : prévenir les impacts sanitaires et environnementaux des bâtiments performants dans un contexte de changement climatique            2.2 : accompagner l'évolution globale du parc de bâtiments            2.3 : renforcer les performances des bâtiments, îlots et quartiers</p> <p><b>Axe 3 : des systèmes urbains à haute efficacité énergétique et climatique et à faible impact environnemental et sanitaire</b></p> <p>3.1 : comprendre les organisations et dynamiques des systèmes urbains            3.2 : penser des systèmes urbains à très haute efficacité énergétique, climatique environnementale et sanitaire            3.3 : engager les systèmes urbains et les territoires dans une trajectoire bas carbone</p>	<p>Développement du TRL 4 au TRL 7</p> <p>Mise en œuvre expérimentale de méthodologies et technologies de TRL 6 à TRL 7</p> <p>TRL 4 à TRL 5</p>
	<b>Transport et mobilités : des véhicules propres et économes en énergie aux systèmes complexes de mobilité</b>	<p><b>Axe 1 : véhicules propres et économes en énergie</b></p> <p>1.1 : groupes motopropulseurs et auxiliaires            1.2 : véhicules et modes de transport</p> <p><b>Axe 2 : optimisation des interactions véhicules – infrastructures</b></p> <p>2.1 : électromobilité            2.2 : gestion du système d'informations des véhicules et infrastructures communicants</p> <p><b>Axe 3 : systèmes complexes de transport</b></p> <p>3.1 : dynamiques spatiales et mobilités            3.2 : systèmes innovants de mobilité et de fret            3.3 : intégration, interopérabilité, intermodalité des transports            3.4 : gouvernance et acceptation</p>	<p>Caractérisation d'objets technologiques de TRL 9</p> <p>Mise en œuvre expérimentale d'objets technologiques de TRL 5 à TRL 7</p> <p>TRL 4 à TRL 7            Recherche pré-normative</p>

Programmes principaux	Programmes spécifiques	Axes de recherche	Type de recherches attendues – TRL pour les recherches à caractère technologique
<b>VILLES ET TERRITOIRES DURABLES</b>	Systèmes énergétiques intelligents et leurs environnements	<p><b>Axe 1 : ressource – planification – impacts des systèmes énergétiques</b></p> <p>1.1 : gisements / production / demande 1.2 : architecture, planification et dimensionnement de réseaux et de systèmes énergétiques (y compris interactions entre réseaux) 1.3 : connaissance et gestion des impacts environnementaux et sociétaux</p>	} TRL 4 à TRL 6
		<p><b>Axe 2 : exploitation des systèmes énergétiques / opérations de MDE / interactions avec la mobilité, le Cadre Bâti, les activités tertiaires et industrielles</b></p> <p>2.1 : exploitation des systèmes énergétiques 2.2 : interactions réseaux électriques / Cadre Bâti / mobilité / activités industrielles et tertiaires 2.3 : maîtrise de la demande énergétique (MDE)</p> <p><b>Axe 3 : outils technico-économique, modèles d'affaire, marchés de l'énergie</b></p> <p>3.1 : outils technico-économiques 3.2 : marchés de l'énergie 3.3 : tarification et modèles d'affaire</p>	} TRL 5 à TRL 7
<b>PRODUCTION DURABLE ET ÉNERGIES RENOUVELABLES</b>	Écoconception et éco-efficience des systèmes de production	<p><b>Axe 1 : favoriser les démarches d'écoconception de produits (biens ou services)</b></p> <p>1.1 : recherche technologique en écoconception de produits 1.2 : recherche méthodologique en écoconception</p>	} Projets de rupture ou d'innovation incrémentale TRL 4 à TRL 6
		<p><b>Axe 2 : réduire la consommation de ressources et les impacts des systèmes de production</b></p> <p>2.1 : réduction des coûts des équipements performants pour amplifier leur diffusion 2.2 : développement de méthodologies d'analyse à l'échelle des procédés ou lignes de fabrication permettant l'identification de nouvelles configurations ou briques technologiques plus performantes 2.3 : performance des fonctionnements « hors nominal » des systèmes de production (mise en veille, sous capacité, fonctionnement discontinu ou flexible...)</p>	} Mise en œuvre expérimentale d'outils / méthodes et de prototypes - TRL 6 à TRL 7
		<p><b>Axe 3 : écologie industrielle territoriale</b></p>	} Recherche action

...

**PRODUCTION DURABLE ET ÉNERGIES RENOUVELABLES**

Programmes principaux	Programmes spécifiques	Axes de recherche	Type de recherches attendues – TRL pour les recherches à caractère technologique	
	Production, gestion et stockage des vecteurs énergétiques issus de sources renouvelables	<p>Axe 1 : technologies de production de vecteurs énergétiques</p> <p>Axe 2 : technologies de gestion de vecteurs énergétiques (équipements de réseaux et technologies de l'information et de la télécommunication)</p> <p>Axe 3 : solutions de conversion et stockage de vecteurs énergétiques</p>	<p>TRL 4 à TRL 7</p> <p>Recherche pré-normative</p>	
	Captage et valorisation du CO <sub>2</sub>	<p>Axe 1 : captage du CO<sub>2</sub></p> <p>Axe 2 : développement de nouvelles voies de valorisation à partir de CO<sub>2</sub> issus de procédés industriels, de la production d'énergie ou de la purification de gaz</p> <p>2.1 : valorisation du CO<sub>2</sub> par transformation chimique</p> <p>2.2 : valorisation du CO<sub>2</sub> par transformation biologique</p> <p>2.3 : faisabilité sociale</p>		<p>TRL 4 à TRL 7</p>
	Déchets et matières : collecte, tri, recyclage et valorisation des déchets	<p>Axe 1 : développer les connaissances sur les systèmes de gestion de déchets et les matières premières de recyclage</p> <p>1.1 : développer les connaissances sur les gisements et les caractéristiques des déchets et les matières premières de recyclage</p> <p>1.2 : développer les connaissances sur les marchés des matières premières et les politiques publiques</p> <p>Axe 2 : innovations technologiques et organisationnelles de gestion de déchets</p> <p>2.1 : collecte</p> <p>2.2 : tri et préparation des matières et des produits usagés</p> <p>2.3 : transformation et mise en œuvre de la matière</p> <p>2.4 : méthanisation et traitement thermique des déchets</p> <p>Axe 3 : évaluer les impacts environnementaux et sanitaires liés à la gestion des déchets et la production de matières premières de recyclage</p> <p>3.1 : impacts environnementaux</p> <p>3.2 : impacts sanitaires</p>		

AGRICULTURE, FORÊT, SOLS ET BIOMASSE

Programmes principaux	Programmes spécifiques	Axes de recherche	Type de recherches attendues – TRL pour les recherches à caractère technologique
	<p><b>Production durable des matières premières agricoles et forestières</b></p>	<p><b>Axe 1 : performances énergétiques, environnementales et climatiques des systèmes agricoles et sylvicoles</b>                      1.1 : évaluations environnementales et optimisation des écosystèmes agricoles et forestiers                      1.2 : résilience des systèmes agricoles et sylvicoles au changement climatique - optimisation des systèmes d'exploitation agricoles et forestiers</p> <p><b>Axe 2 : freins et leviers à l'évolution des systèmes agricoles et forestiers</b></p>	<p>TRL 4 à TRL 7</p> <p>Recherche action pour les outils et méthodes</p>
	<p><b>Caractérisation, mobilisation et valorisation de la biomasse</b></p>	<p><b>Axe 1 : mobilisation et préparation de la biomasse</b>                      1.1 : évaluation des gisements et caractérisation des différentes biomasses                      1.2 : optimisation de la mobilisation de biomasse                      1.3 : optimisation des pré-traitements et préconditionnements de la biomasse</p> <p><b>Axe 2 : produits biosourcés pour la chimie, les matériaux et l'énergie</b>                      2.1 : optimisation des bioraffineries valorisant plusieurs sources de biomasse en différents produits pour la chimie et l'énergie                      2.2 : évaluation multicritères des impacts environnementaux liés au développement des produits biosourcés</p>	<p>TRL 4 à TRL 7</p> <p>Recherche pré-normative pour les produits biosourcés</p> <p>Recherche action pour accompagner les changements de comportement</p>
	<p><b>Gestion durable des sols et sous-sols, réhabilitation des sites pollués et reconquête des fonciers dégradés, stockage géologique du CO<sub>2</sub></b></p>	<p><b>Axe thématique 1 : qualité, usages et services des sols</b>                      1.1. compréhension du fonctionnement du sol et des services rendus                      1.2 : observation de la qualité des sols et évaluation des impacts du changement climatique                      1.3 : analyse des impacts des changements d'affectation des sols                      1.4. aspects sociaux, économiques et politiques</p> <p><b>Axe thématique 2 : réhabilitation des sites pollués et reconquête des fonciers dégradés</b>                      2.1 : caractérisation des pollutions des sols et des eaux souterraines et de leurs impacts sanitaires et environnementaux                      2.2 : développement des technologies de traitement des sols et des eaux souterraines et évaluation de leurs performances                      2.3 : développement et évaluation de méthodes de reconstruction des sols et de gestion d'espaces dégradés                      2.4 : facilitation du recyclage foncier dans les stratégies urbaines</p> <p><b>Axe thématique 3 : stockage géologique du CO<sub>2</sub></b>                      3.1 : caractérisation et gestion des sites de stockage du CO<sub>2</sub>                      3.2 : conflits d'usages au sein du sous-sol, faisabilité sociale, aspects économiques et réglementaires</p>	<p>TRL 4 à TRL 7</p> <p>Recherche action</p>

...

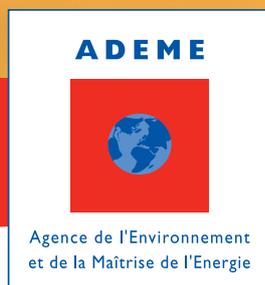
Programmes principaux	Programmes spécifiques	Axes de recherche	Type de recherches attendues – TRL pour les recherches à caractère technologique
<b>QUALITÉ DE L'AIR, IMPACTS SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT</b>	Préservation et amélioration de la qualité de l'air	<p><b>Axe 1 : rechercher des solutions efficaces d'amélioration de la qualité de l'air extérieur et intérieur</b>            1.1 : favoriser les approches croisées/intégrées            1.2 : soutenir le développement de solutions d'amélioration de la qualité de l'air</p> <p><b>Axe 2 : améliorer le diagnostic de la pollution de l'air et de ses effets</b>            2.1 : caractérisation des pollutions de l'air extérieur            2.2 : caractérisation des pollutions de l'air intérieur            2.3 : meilleure connaissance des impacts des polluants</p> <p><b>Axe 3 : prendre en compte les déterminants socio-économiques de la pollution de l'air</b>            3.1 : mieux connaître les enjeux sociaux pour accompagner efficacement la mise en œuvre de solutions ou de communications sur la qualité de l'air            3.2 : évaluer les coûts et bénéfices des actions d'amélioration de la qualité de l'air</p>	<p>TRL 4 à TRL 7</p> <p>Recherche pré-normative</p> <p>Recherche action</p>
	Évaluation des impacts environnementaux et sanitaires, aide à la décision	<p><b>Axe 1 : données d'inventaires, indicateurs d'impacts sur la santé et l'environnement et analyses de cycle de vie</b>            1.1 : données d'inventaires de cycle de vie            1.2 : indicateurs d'impacts sur la santé et l'environnement            1.3 : analyses de cycle de vie</p> <p><b>Axe 2 : améliorations méthodologiques de l'évaluation des risques sanitaires</b>            2.1 : caractérisation des multi-expositions            2.2 : améliorations des évaluations des risques sanitaires</p> <p><b>Axe 3 : comparaison et adaptation des outils d'aide à la décision aux différents contextes décisionnels</b></p>	<p>Recherche en méthodologies</p> <p>Recherche action</p>
<b>ÉNERGIE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ</b>		<p><b>Axe 1 : les ménages face aux défis environnementaux : leviers et signaux faibles</b>            1.1 : pratiques et modes de vie            1.2 : innovations sociales</p> <p><b>Axe 2 : transition écologique des territoires et des filières</b>            2.1 : nouvelles organisations, nouvelles économies            2.2 : gouvernance de la transition énergétique</p> <p><b>Axe 3 : prospective et nouveaux instruments</b>            3.1 : instruments de politiques publiques            3.2 : scénarios prospectifs</p>	<p>Connaissances nouvelles</p> <p>Recherche action</p>



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide, en outre, au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre, et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

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