

Appel à Projets de Recherche (APR)

« ENERGIE DURABLE : Production, gestion et utilisation efficaces »

Edition 2023

Mots clés : photovoltaïque, géothermie, éolien, intégration ENR au bâtiment, systèmes de production d'énergie dans le bâtiment, stockage électrochimique, batteries électrochimiques, planification territoriale systèmes énergétiques (gouvernance, régulation), modèles économiques, réseaux de chaleur et de froid, réseaux électriques, analyse socio-économique d'organisations et politiques d'accompagnement des technologies de l'hydrogène, modèles de financement et politiques publiques pour la décarbonation de l'industrie, évolution des mobilités, V2G, V2H, impacts environnementaux, biomimétisme, biodiversité, éco-conception, planification énergétique et écologique des systèmes énergétiques, planification systémique de la transition des systèmes énergétiques

**DATE DE CLOTURE POUR LE DEPOT DES PROJETS PAR
SOUSSION DES DOSSIERS SUR LA PLATEFORME
INFORMATIQUE DE DEPOT EN LIGNE**

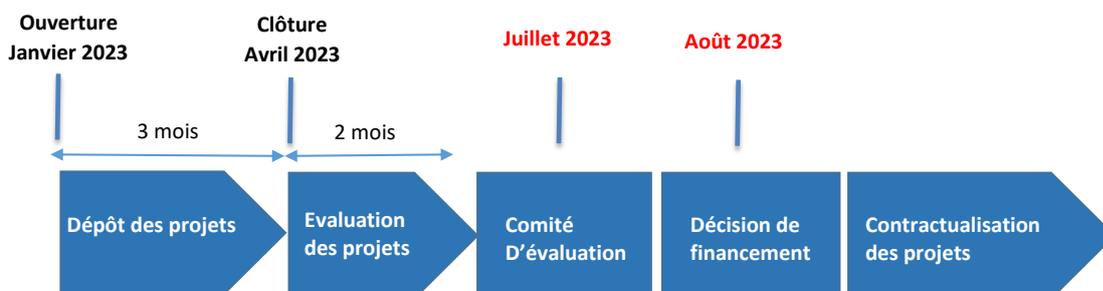
<https://agirpourlatransition.ademe.fr>

Lundi 10 avril 2023 à 12h00

POINTS A RETENIR

Le processus de sélection aura lieu en 1 phase.

Calendrier indicatif APRED édition 2023



Les dossiers complets doivent impérativement être déposés avant le lundi 10 avril à 12h00 via la plateforme : <https://agirpoulatransition.ademe.fr>

La soumission du dossier en ligne nécessite l'anticipation des délais de saisie du dossier sur la plateforme informatique. **Il est conseillé au coordinateur d'initier la création du dossier au moins 2 semaines avant la date de clôture de l'APR.**

La liste des lauréats sera annoncée au plus tard en septembre 2023.

Contacts

- En cas de problème d'utilisation de la plateforme de dépôt des dossiers : vous pouvez contacter l'assistance technique en cliquant sur le bouton « Contactez- nous » en bas de la page de présentation de l'APR sur le site Agir.
- Pour toute demande de renseignements sur le contenu de l'APR lui-même : vous pouvez nous contacter à l'adresse apr.energie@ademe.fr.

Les projets attendus :

- pourront couvrir un ou plusieurs axes/sous-axes de l'APR,
- porteront en priorité sur des recherches à visée opérationnelle impliquant les acteurs pertinents des sphères économique, académique ou publique (entreprise ou partenaire territorial obligatoire dans le consortium), tandis que les projets à caractère essentiellement fondamental sont exclus de cet appel à projets,
- lorsque la nature des projets de recherche soutenus rend l'échelle TRL pertinente, les projets devront être positionnés sur une échelle supérieure à 4,
- privilégieront un ancrage territorial, lorsque cela sera pertinent,
- devront être d'une durée inférieure à 36 mois.

Montant de l'aide financière :

L'aide maximale sollicitée pour la réalisation d'un projet de recherche est plafonnée à 300 000 €.

SOMMAIRE

I.	PRESENTATION GENERALE DE L'APPEL A PROJETS DE RECHERCHE	4
1.	CONTEXTE ET ENJEUX	4
2.	OBJECTIFS	5
3.	CIBLES ET TYPE DE RECHERCHE.....	6
II.	THEMATIQUES ELIGIBLES – EDITION 2020/2021	11
1.	OPTIMISATION DES SYSTEMES ENERGETIQUES ET REDUCTION DE LEURS IMPACTS PAR L'AMELIORATION DES BRIQUES TECHNOLOGIQUES ET LA CONCEPTION ET LA GESTION DES INFRASTRUCTURES.....	11
1.1	<i>Production d'énergie à partir de sources renouvelables.....</i>	<i>12</i>
a.	Solaire photovoltaïque au sol et flottant.....	12
b.	Intégration au bâtiment de dispositifs actifs d'ENR.....	14
c.	Géothermie	14
d.	Eolien terrestre / Eolien en mer	15
1.2	<i>Systèmes de production d'énergie dans le bâtiment</i>	<i>16</i>
1.3	<i>Batteries électrochimiques.....</i>	<i>17</i>
2.	PLANIFICATION TERRITORIALE, GOUVERNANCE ET CONCEPTION INTEGREE DES SYSTEMES ENERGETIQUES ET DE LEURS REGULATIONS	18
2.1	<i>Accompagnement à la planification territoriale et évaluation de la transition des systèmes énergétiques.....</i>	<i>18</i>
a.	Amélioration des connaissances sur la sensibilité et la vulnérabilité des milieux naturels aux systèmes énergétiques et réalisation de référentiels d'impacts et de solutions de remédiation, en appui à la planification écologique des systèmes énergétiques	19
b.	Evaluation et optimisation des performances énergétiques et environnementales des opérations d'aménagement et évolution de la gouvernance et de ses pratiques.....	19
c.	Analyse socio-économique des nouvelles organisations et politiques accompagnant les technologies de l'hydrogène	20
2.2	<i>Conception et gestion des réseaux d'énergie.....</i>	<i>21</i>
a.	Conception et gestion des réseaux de chaleur et de froid à l'échelle du territoire	21
b.	Gestion des réseaux électriques et optimisation de l'intégration des ENR.....	22
2.3	<i>Nouveaux modèles de financement et politiques publiques pour une industrie décarbonée.....</i>	<i>22</i>
2.4	<i>Evolution des mobilités et contribution à la transition écologique.....</i>	<i>23</i>
3.	PLANIFICATION SYSTEMIQUE ET MODELISATION DE LA TRANSITION DES SYSTEMES ENERGETIQUES	25
III.	MODALITES DE L'APPEL – EDITION 2023	27
1.	DESTINATAIRE ET DEPOSANTS ELIGIBLES	27
2.	MONTANT DE L'AIDE FINANCIERE	27
3.	PROCESSUS DE DEPOT ET DE SELECTION	29
a.	Critères de recevabilité	29
b.	Evaluation sélection des projets	29
c.	Décision de financement.....	31
d.	Date de prise en compte des dépenses	31
e.	Confidentialité	31
f.	Accord de consortium.....	31
g.	Politique de sciences ouvertes.....	31

I. Présentation générale de l'appel à projets de recherche

1. Contexte et enjeux

Le Pacte vert met l'Union européenne sur la voie de la neutralité climatique d'ici à 2050, grâce à la décarbonation en profondeur de tous les secteurs de l'économie et à la réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport aux niveaux de 1990. Dans ce contexte, les ajouts de capacité d'EnR dans l'Union européenne vont croître très significativement durant la prochaine décennie pour porter leur part à 32% du mix énergétique global en 2030.

En France, l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050 est inscrite dans la loi depuis 2019. Afin de répondre à cette ambition, dans le cadre du Plan National Intégré Énergie – Climat (PNIEC), la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), qui fixe les priorités d'actions dans le domaine de l'énergie pour les 10 années à venir, prévoit d'accroître significativement la part des énergies renouvelables et de récupération d'ici 2028. Il est ainsi envisagé à cet horizon, un doublement de la capacité installée des énergies renouvelables par rapport à 2017 (jusqu'à 113 GW et 36 % de renouvelable dans la production d'électricité), une production de chaleur renouvelable augmentée de 40 à 60% par rapport à 2016 (jusqu'à 247 TWh), une part de biogaz de 6 à 8% de la consommation de gaz et l'atteinte d'une quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrés par les réseaux entre 31 et 36 TWh, soit une multiplication par 2,4 à 2,8 par rapport à 2016.

En tant qu'opérateur de l'Etat dans le champ de la transition énergétique et écologique, l'ADEME mobilise son expertise, ses réseaux et les financements qui lui sont confiés entre autres dans le cadre des fonds nationaux pour accélérer la transition écologique et le plan d'investissement France 2030¹, pour contribuer à l'atteinte de ces objectifs.

L'activité de soutien à la Recherche Développement Innovation (RDI) de l'ADEME s'inscrit dans les objectifs des politiques publiques en faveur de la transition énergétique et écologique et de la lutte contre le changement climatique et notamment ceux de la SNBC et la PPE. Quatre grandes priorités thématiques de recherche (PTR) ont été définies dans la Stratégie Recherche-développement de l'ADEME, sur la période 2021-2027² : préservation et restauration des milieux et ressources dans un contexte de changement climatique ; économie circulaire dans une optique de résilience ; transition écologique des systèmes énergétiques et industriels pour la neutralité carbone ; transition écologique et société.

L'appel à projets de recherche « Energie durable » vise à accompagner ces politiques publiques et à apporter une contribution significative à la priorité thématique « Transition écologique des systèmes énergétiques et industriels pour la neutralité carbone » de la [Stratégie Recherche-développement 2021-2027](#) de l'ADEME, sachant qu'un des principaux objectifs de cette priorité thématique est la décarbonation du mix énergétique et du système industriel en s'appuyant sur l'ensemble des vecteurs énergétiques.

¹ <https://www.ademe.fr/nos-missions/financement/#ancre1>

² Stratégie Recherche-développement 2021-2027

Cet appel à projet vise notamment à traiter les enjeux de R&D identifiés lors de la construction des scénarios prospectifs³.

Il contribue également au Plan Biodiversité du 4 juillet 2018 qui prévoit une réduction de l’empreinte biodiversité de 4 filières prioritaires dont l’énergie ; et à la Stratégie Nationale Biodiversité 2030 qui demande de renforcer la prise en compte des enjeux de protection de la biodiversité dans les projets d’installations de production d’énergie (mesure 5.3).

Cet appel à projets de recherche connaît un cycle de reconduction de 18 mois environ. Celui-ci s’inscrit dans la continuité des éditions 2015, 2016, 2017, 2018/2019 et 2020/2021 ciblant des thématiques choisies et qui ont conduit à la sélection et au financement de 100 projets complémentaires (voir annexe A), et à l’organisation en juin 2018, en collaboration avec l’ANR, des journées « *La Recherche au service de la transition énergétique*⁴ ».

2. Objectifs

Cette 6^{ème} édition de l’appel à projets Energie Durable se centre sur la planification territoriale, la gouvernance de l’évolution et l’optimisation des systèmes énergétiques et de leurs infrastructures et la réduction des impacts environnementaux associés. Elle est structurée en trois axes thématiques complémentaires :

- L’axe thématique 1 cible l’optimisation des systèmes énergétiques et la réduction de leurs impacts environnementaux par l’amélioration de briques technologiques et des modalités de conception et de gestion des infrastructures. Il concerne **i)** la production d’énergie à partir de sources renouvelables, **ii)** les systèmes de production d’énergie dans le bâtiment et **iii)** les batteries électrochimiques
- L’axe thématique 2 vise la planification territoriale, sa gouvernance et la conception intégrée des systèmes énergétiques et de leurs régulations. Il porte donc sur **i)** l’accompagnement et la planification territoriale et l’évaluation de la transition des systèmes énergétiques, **ii)** la conception et la gestion des réseaux d’énergie, **iii)** les nouveaux modèles de financement et politiques publiques pour une industrie décarbonée et **iv)** l’évolution des mobilités et leur contribution à la transition écologique.
- L’axe thématique 3 cible la planification systémique et la modélisation de la transition des systèmes énergétiques.

Les projets pourront porter sur un ou plusieurs axes et sous-axes décrits ci-après. Dans l’objectif d’accompagner la transition écologique, les projets pourraient s’appuyer sur le biomimétisme⁵ pour inspirer, choisir et développer les travaux, les innovations et technologies proposés, et construire une expertise originale, innovante et porteuse d’activités économiques.

³ <https://transitions2050.ademe.fr/>

⁴ <http://www.journees-rdi-transition-energetique.ademe.fr/>

⁵ Voir <https://ceebios.com/wp-content/uploads/2022/07/Synthese-BiomimetismeEnergie-Ceebios-20220720-web.pdf>

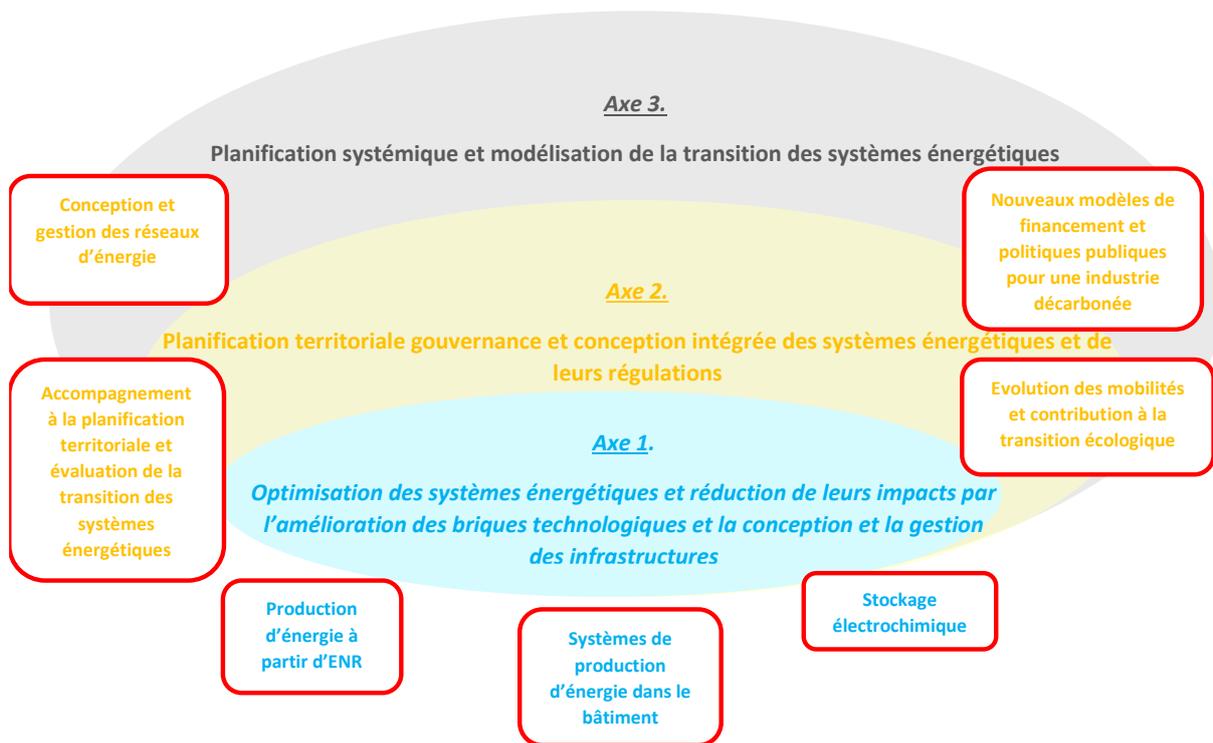


Figure 1. Les axes et sous-axes thématiques de l'APR

3. Cibles et type de recherche

L'appel à projets s'adresse aux acteurs publics et privés de recherche dans les domaines et secteurs suivants :

- Production d'énergie à partir de sources renouvelables avec réduction des impacts environnementaux (photovoltaïque, géothermie, éolien et intégration des ENR au bâtiment),
- Systèmes de production d'énergie dans le bâtiment
- Stockage électrochimique,
- Accompagnement et évaluation de la transition des systèmes énergétiques avec l'évaluation, gouvernances et régulations innovantes de systèmes énergétiques (notamment l'amélioration des connaissances sur la sensibilité et la vulnérabilité des milieux naturels aux systèmes énergétiques et réalisation de référentiels d'impacts et de solutions de remédiation, en appui à la planification écologique des systèmes énergétiques, l'évaluation et l'optimisation des performances énergétiques et environnementales des opérations d'aménagement, l'évolution de la gouvernance et de ses pratiques pour la planification énergétique territoriale et l'analyse socio-économique des politiques publiques accompagnant les technologies de l'hydrogène),
- Conception et gestion des réseaux d'énergie avec celles des réseaux de chaleur et de froid à l'échelle des territoires et celle des réseaux électriques avec l'optimisation de l'intégration des ENR,
- Nouveaux modèles de financement et politiques publiques pour une industrie décarbonée,
- Evolution des mobilités et leurs contributions à la transition écologique,
- Planification systémique et modélisation de la transition des systèmes énergétiques.

Les recherches peuvent être de nature technologiques ou méthodologiques. L'implication d'acteurs opérationnels et/ou territoriaux de même que l'ancrage territorial des projets de recherches sont fortement encouragés. Par ailleurs, dans la perspective de mieux intégrer les activités humaines au monde biologique et à ses grands cycles biogéochimiques, ainsi qu'à la préservation des services écosystémiques, et plus globalement de la biodiversité, de l'environnement et des ressources, les recherches pourraient s'inspirer des concepts du biomimétisme⁶ pour faire évoluer nos pratiques, tout particulièrement dans le domaine de l'énergie, et innover dans les approches habituellement proposées.

Les recherches éligibles de nature technologique sont les projets de TRL⁷ compris entre 4 et 7, à savoir :

- *TRL 4* : validation de la technologie en laboratoire du composant et/ou de l'artefact produit,
- *TRL 5* : validation de la technologie en environnement représentatif,
- *TRL 6* : démonstration de la technologie en environnement représentatif,
- *TRL 7* : démonstration du système prototype en environnement opérationnel.

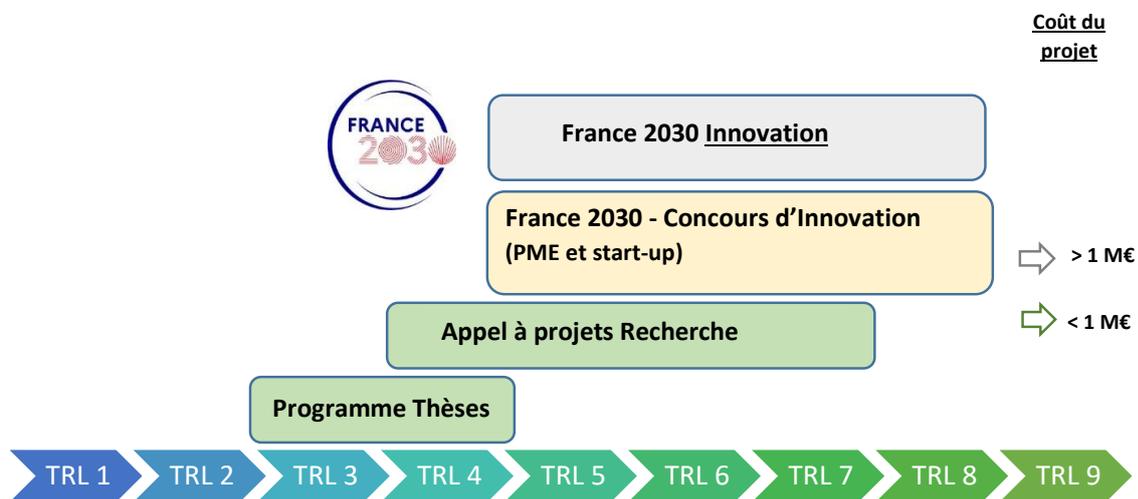


Figure 2. Modes d'intervention de l'ADEME en matière de RDI

⁶ Voir <https://ceebios.com/biomimetisme/>

⁷ Les TRL (*Technology Readiness Level*) indiquent le niveau de maturité atteint par une technologie.

Des interfaces existent avec d'autres appels à projets nationaux et européens propres ou non à l'ADEME (ADEME, ANR...) publiés sur la période 2021-2023 :

Programme / Appel à projet	Spécificités / articulations avec l'appel à projets de recherche Energie Durable
<i>Appel à projets générique - ANR</i>	<i>L'APRED est en synergie avec les axes scientifiques suivants de l'appel à projets générique de l'ANR : H.8 : Sciences de base pour l'énergie H.9 : une énergie durable, propre, sûre et efficace</i>
<i>Appel à projets Energie en « commun » - PUCA</i>	<i>L'APR Energie « en commun » a pour objectif d'interroger la transformation du paysage énergétique français ces dernières années sous l'impulsion de la transition écologique : quels points communs entre différentes démarches telles que l'autoconsommation collective, TEPOS, CER, CEC, Centrales villageoises, projets participatifs ou citoyens, « Énergie Partagée »..., qu'est-ce qui les distingue les unes des autres, quelles perspectives dessinent-elles, qu'est-ce qui justifie qu'on s'intéresse à elles ? L'enjeu de cet APR est d'inviter à répondre à ces questions et à les pousser plus avant.</i>
<i>APR ADEME GRAINE Gérer, produire, valoriser les biomasses : pour une bioéconomie au service de la transition écologique et énergétique</i>	<i>L'APR GRAINE vise à mieux produire, gérer et valoriser les ressources biologiques renouvelables, y compris les déchets organiques. Concernant la méthanisation, les projets portant sur la digestion anaérobie ou les digestats sont à déposer dans GRAINE ; les projets sur l'épuration et la valorisation du biogaz sont à déposer dans Energie Durable, selon les priorités de ces APR.</i>
<i>APR ADEME PACT^{2e} Planifier et Aménager, face au Changement climatique, la Transition des Territoires</i>	<i>L'APR PACT^{2e} a pour objectif d'interroger l'aménagement opérationnel et la planification des territoires dans un contexte de changement climatique. Il a vocation à développer, expérimenter et améliorer des solutions d'adaptation et d'atténuation au changement climatique au sein de territoires expérimentaux aux échelles locales. Il s'interroge également sur les trajectoires d'adaptation et/ou d'atténuation à l'échelle des territoires sur les documents de planification.</i>

<p>APR ADEME PERFECTO Amélioration de la performance environnementale des produits & Eco- conception</p>	<p><i>L'APR PERFECTO vise à faire émerger une offre de produits, biens, services et procédés innovants à très haute performance environnementale, grâce à la mise en œuvre d'une démarche d'écoconception.</i></p>
<p>APR ADEME Bâtiments Responsables</p>	<p><i>L'APR Bâtiments responsables a structuré son édition 2022 autour des axes : connaissances et évolutions des usages et comportements, caractérisation et modélisation des impacts environnementaux et du confort des bâtiments, circularité, sobriété matière et énergétique dans la conception, construction et la gestion des bâtiments et enfin sur les nouveaux modèles économiques et évolution du marché de la construction et du bâtiment.</i></p>
<p>APR PrEUVI 2023 Protocole d'Expérimentation sur l'Usage des Véhicules Intermédiaires</p>	<p><i>L'APR PrEUVI que l'ADEME mets en place début 2023 vise l'adaptation des caractéristiques des véhicules intermédiaires aux profils d'usages (réels ou perçus) et ouvre des travaux de recherche sur les méthodes de recueil d'informations sur les comportements des utilisateurs et des autres acteurs de l'écosystème de mobilité (autorités locales, opérateurs de transports) devant un objet qui n'a jamais été déployé à grande échelle : le véhicule intermédiaire.</i></p>
<p>APR ADEME TEES Transitions Ecologiques, économiques et sociales</p>	<p><i>L'APR TEES dédié aux sciences humaines et sociales couvre de manière transversale les différents champs d'action de l'ADEME. L'édition 2021 a été structurée en trois axes : la prise de décision et le pilotage de collectifs, les outils pour agir et enfin les processus de mobilisation dans la transition écologique.</i></p>
<p>APR ADEME ClimFi Finance et Climat</p>	<p><i>L'APR ClimFi a pour objectifs d'apporter des connaissances théoriques, stratégiques et pratiques aux acteurs afin d'une part de faire évoluer les investissements vers plus de durabilité et de résilience climatique, à court, moyen et long termes, et d'autre part de créer les conditions d'une meilleure collaboration entre eux.</i></p>
<p>APR CO3 CO-Construction des Connaissances pour la transition écologique et solidaire</p>	<p><i>Cet appel à projets de recherche participative vise à soutenir et accompagner des projets de recherche favorisant la transition écologique et solidaire.</i></p>

APR ADEME IMPACT	<i>L'APR IMPACT vise à améliorer la connaissance de l'impact des mélanges de polluants sur le vivant, Homme et écosystèmes. Pour l'édition 2023, un nouvel axe de recherche est ouvert sur l'évaluation environnementale systémique.</i>
APR ADEME AQACIA <i>Amélioration de la Qualité de l'Air : Comprendre, Innover, Agir</i>	<i>L'APR AQACIA vise à soutenir des recherches finalisées en appui aux politiques publiques dont les résultats sont de nature à améliorer la compréhension des pollutions de l'air intérieur et extérieur et de leurs impacts, et à développer/évaluer des solutions/innovations opérationnelles et efficaces de réduction de ces pollutions.</i>
Programme Thèses - ADEME	<i>Le programme Thèses permet le financement de recherches plus prospectives pour explorer de nouvelles thématiques ou approfondir certains sujets sur les différents champs d'action de l'ADEME (publication annuelle d'un appel à candidatures⁸).</i>
France 2030 – SGPI⁹	<i>L'APRED est en synergie avec les stratégies d'accélération de France 2030, notamment : Technologies avancées pour le système énergétique ; décarbonation de l'industrie ; Hydrogène décarboné.</i>
Horizon Europe – Commission Européenne	<i>L'APRED est en synergie avec les partenariats européens cofinancés « Clean Energy Transition » (CETP) et « Driving urban transitions to a sustainable future » (DUT), en particulier l'axe « The Positive Energy Districts transition pathway (PED).</i>

[Retrouvez la liste des appels à projets de recherche de l'ADEME en cours.](#)

⁸ <https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/AAC%20Th%C3%A8ses2020-22>

⁹ <https://www.gouvernement.fr/france-2030/appels-a-candidatures>

II. Thématiques éligibles – Edition 2020/2021

1. Optimisation des systèmes énergétiques et réduction de leurs impacts par l'amélioration des briques technologiques et la conception et la gestion des infrastructures

L'Axe 1 cible l'optimisation des systèmes énergétiques et l'amélioration énergétique, environnementale et économique, la résilience climatique et la frugalité matière, en agissant sur des briques technologiques mais également dans la conception, l'exploitation et le démantèlement des infrastructures de production, stockage et transport de l'énergie. Ces évolutions couvriront une ou plusieurs des étapes suivantes :

- *Production d'énergie à partir de sources renouvelables (solaire photovoltaïque, géothermie y compris stockage thermique souterrain, éolien, et intégration au bâtiment),*
- *Systèmes de production d'énergie dans le bâtiment*
- *Stockage d'énergie électrique et batteries électrochimiques,*

Les projets de développement de briques technologiques et de pilotes (ou de démonstrateurs) pour la décarbonation de l'industrie ne sont pas éligibles lors de cette édition¹⁰.

Les dossiers de demande d'aide devront :

- Intégrer des données de coûts technologiques et des données de marché potentiel (avec secteurs d'application visés) ; présenter dans quelle mesure les technologies testées sont amenées à être disséminées (dimensions techniques et économiques du projet, robustesse / adaptabilité/répliquabilité, positionnement par rapport à des technologies concurrentes...),
- Argumenter l'intérêt de la brique technologique développée au regard de l'usage énergétique final visé, justifier l'importance et les bénéfices attendus des solutions mises en œuvre en s'appuyant sur l'état des connaissances,
- Montrer que l'amélioration de la brique technologique, le développement technologique (s'il y en a un) prennent en compte :
 - Les impacts du changement climatique (évolution des conditions climatiques moyennes, de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes) sur les technologies et leur performance à court, moyen et long terme ;
 - Les enjeux de réduction des impacts des technologies sur l'environnement et la dégradation des critères environnementaux, tels la biodiversité, l'épuisement des ressources naturelles et les transferts de pollution.

¹⁰ D'autres dispositifs sont susceptibles de financer vos projets. Merci de consulter les appels à projets suivants :
IBAC PME : <https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20220203/aap-developpement-briques-technologiques-services-pme-decarbonation>
DEMIBAC : <https://agirpoulatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20220203/aap-developpement-briques-technologiques-demonstrateurs-realizations>

1.1 Production d'énergie à partir de sources renouvelables

a. **Solaire photovoltaïque au sol et flottant**

Afin d'atteindre les objectifs élevés de la PPE tout en garantissant un impact environnemental minimal, les impacts des centrales PV sur l'environnement et la biodiversité doivent être mieux connus pour permettre la mise en place de mesures d'évitement, de réduction et de compensations adéquates. Les surcoûts liés à la mise en œuvre des mesures doivent également être mieux évalués. Les projets de recherche attendus pourront notamment porter sur :

- **L'identification et l'évaluation de modalités de conception, d'exploitation et de démantèlement des parcs solaires permettant de réduire les impacts sur la biodiversité**

Les travaux pourraient porter notamment sur :

- le design des parcs solaires (en termes de densité, de distances inter-rangs, de hauteur et de modalités d'ancrage des panneaux, de gestion des milieux naturels équipés, etc.), le cas échéant par écorégions. L'objectif étant d'identifier les meilleures solutions de remédiation possibles en fonction des spécificités locales des sites concernés ;
- le démantèlement et du recyclage des modules solaires et de l'ensemble des matériaux associés, et les modalités techniques pour y remédier ;

- **La caractérisation des incidences potentielles des centrales solaires sur le comportement des espèces animales volantes, et des moyens d'y remédier.**

Parmi les besoins d'étude les plus prégnants, nous identifions les sujets suivants :

- caractériser la sensibilité des insectes, oiseaux et chiroptères, aux modifications engendrées par les parcs solaires sur les rayonnements lumineux (albedo, polarisation), sur la dynamique des flux de chaleur et sur le microclimat ;
- dresser une typologie de la nature et de l'ampleur de leurs réactions (aversion, attrait, indifférence, ...) et étudier les modalités techniques de remédiation possibles de ces incidences (ex : type de modules).

- **La caractérisation des incidences potentielles des parcs solaires au sol sur les zones humides (ZH) et les fonctions et services associés (dont leur capacité de séquestration du carbone et à réguler les flux d'eau), et des moyens d'y remédier.**

Il s'agirait notamment de :

- Caractériser les incidences des parcs solaires sur les écoulements de sub-surface et le taux d'hydromorphie des sols, les conséquences éventuelles sur leurs fonctions écologiques (ex : régulation des flux et de la qualité de l'eau, stockage de carbone) ;
- Identifier et évaluer des mesures de réduction en fonction des types de zones humides concernées.

- **La caractérisation des incidences potentielles des parcs solaires flottants sur les écosystèmes lacustres et marins, et des moyens d'y remédier**

Les travaux pourront porter notamment sur :

- les modifications des cycles biogéochimiques et des réseaux trophiques ;
- les pollutions éventuelles liées à la dégradation des matériaux ou à l'usage de produits anti-corrosion ;
- les effets potentiels des champs électro-magnétiques des câbles immergés.

Il s'agira d'évaluer les risques d'incidences par niveau trophique des plans d'eau concernés (d'oligotrophe à eutrophe) et de caractériser les milieux lacustres sensibles ou à forts enjeux, qu'il y aurait lieu d'éviter et de définir des seuils de couverture des plans d'eau.

- **L'amélioration des impacts environnementaux liés à la fabrication et à la fin de vie des modules photovoltaïques :**
 - Amélioration des procédés de fabrication (du module ou de ses composants), substitution des substances toxiques et/ou critiques, amélioration du recyclage et du démantèlement des modules, amélioration et optimisation permettant la réutilisation de matières et/ou de composants au sein de nouveaux modules ;
 - Amélioration des connaissances scientifiques sur l'analyse de cycle de vie et les impacts environnementaux des modules et installations photovoltaïques ; développement de méthodologies permettant d'assurer la traçabilité des composants et des étapes de fabrication d'un module photovoltaïque, quelle que soit sa technologie et les lieux d'assemblage de chaque composant ; développement de méthodologies permettant de mieux prendre en compte les impacts environnementaux liés à l'extraction minière des matériaux.

- **L'évolution ou la proposition de nouveaux outils d'aide à la décision et/ou incitatifs (économiques, normatifs, ...) favorisant une meilleure prise en compte des impacts sur la biodiversité et les sols dans les projets.**

Par ailleurs, deux autres domaines sont visés :

- **L'Agrivoltaïsme (synergie entre production photovoltaïque et production agricole) :**
 - Développement de nouveaux modules ou systèmes photovoltaïques adaptés aux cultures agricoles envisagées, permettant une synergie de fonctionnement entre production agricole et production photovoltaïque tout en garantissant des impacts environnementaux limités. Une priorité sera donnée aux développements permettant l'adaptabilité du système photovoltaïque à la variabilité possible des cultures.
 - Acquisition de connaissances sur les interactions entre systèmes photovoltaïques et cultures agricoles afin d'identifier et de caractériser des indicateurs permettant de quantifier un taux de synergie agricole, dans l'objectif de définir les cas de figure les plus favorables : types de systèmes PV, types de culture, types d'exploitations...

- La prévision du productible PV pour permettre une meilleure intégration de l'électricité PV au réseau. Les sujets attendus pourront porter sur l'amélioration des modèles physiques de météorologie, tenant compte des impacts du changement climatique à court, moyen et long-terme sur le potentiel de production et sur les équipements et leur rendement, sur le développement de solutions permettant une meilleure précision des prévisions et sur la collecte et la diffusion des données auprès des professionnels du photovoltaïque. L'amélioration de la prévision de productible PV est l'un des axes de recherches permettant une meilleure intégration de l'électricité PV au réseau. Les sujets attendus pourront porter sur l'amélioration des modèles physiques de météorologie, sur le développement de solutions permettant une meilleure précision des prévisions et sur la collecte et diffusion de données auprès des professionnels du photovoltaïque.

Les projets pourront s'intégrer dans des opérations existantes ou en cours de réalisation (en France ou à l'étranger) et devront justifier l'importance et les bénéfices attendus des solutions mises en œuvre en s'appuyant sur l'état des connaissances.

b. Intégration au bâtiment de dispositifs actifs d'ENR

Améliorer la performance énergétique des bâtiments à faible impact carbone et favoriser le déploiement de bâtiments innovants passent par l'intégration de dispositifs actifs d'EnR dans les matériaux de construction, tant pour la construction neuve que pour la rénovation (parois pariéto-dynamiques, toitures et façades solaires photovoltaïques et/ou thermiques, fondations géothermiques, émetteur basse et très basse température...)

Les fonctions rendues par ces dispositifs (production d'énergie renouvelable et de récupération, ventilation, stockage d'énergie...) doivent venir en sus des autres fonctions constructives et architecturales de l'enveloppe, en prenant en compte les contraintes extérieures du bâtiment (notamment en tissus urbains denses constitués et/ou avec une forte valeur ajoutée pour le patrimoine historique considéré).

Les projets attendus doivent donc porter sur la fabrication de prototypes de composants de structure ou de systèmes d'enveloppe, démontrant la complémentarité via le pilotage/couplage avec les sources d'énergie de relève pour répondre aux besoins de chaleur, froid et d'électricité du bâtiment (régulation prédictive/adaptative, stratégie de stockage court/moyen/long termes en fonction des profils d'occupation/consommation intégrée, comme l'utilisation du courant continu localement produit dans l'architecture électrique des bâtiments, ...). La Preuve de Concept (POC) prendra en charge les problématiques de domaines d'emploi, de durabilité, d'assurabilité et de coût du kWh fourni, pour un positionnement sur le marché concurrentiel. L'évaluation des bénéfices énergétiques et environnementaux potentiels des solutions développées sera à intégrer au sein des projets.

c. Géothermie

Géothermie de surface :

La Géothermie de surface recouvre l'ensemble des techniques développées pour valoriser l'énergie du sous-sol peu profond pour chauffer ou refroidir des bâtiments, ou pour produire de l'eau chaude sanitaire. Les techniques disponibles sont pour la plupart éprouvées et font l'objet d'une bonne diffusion. Cependant des avancées sont attendues sur certaines d'entre elles pour accroître l'offre globale en technologies et pour inciter dans le cadre de la transition énergétique à recourir davantage aux possibilités qu'offre le sous-sol.

Il s'agit par exemple des géostructures de tous types (pieux de fondation, parois moulées, ...), de nouveaux concepts de sondes géothermiques (sondes semi-profondes, sondes en étoile, ...), ou des systèmes de stockage de chaleur intersaisonnier.

Les projets de recherche attendus porteront essentiellement sur ces technologies en matière de caractérisation et d'évaluation des performances aussi bien techniques qu'économiques, d'interactions (mécaniques, thermiques) avec le sous-sol, de mise en œuvre opérationnelle dans une perspective de réduction des impacts et des coûts, de couplage entre le sous-sol et la surface pour les besoins thermiques à satisfaire (pilotage), ...

Géothermie profonde :

Les objectifs fixés par la PPE pour la géothermie profonde en métropole concernent principalement la production de chaleur avec un accroissement attendu de la contribution de cette filière pour le chauffage de bâtiments via des réseaux de chaleur, pour l'utilisation de la chaleur géothermale dans des processus industriels ou pour des usages agricoles et/ou agro-alimentaires. Les principaux freins à lever pour permettre un déploiement plus large porte sur une meilleure connaissance des ressources exploitables et de leurs caractéristiques, et sur les solutions à mettre en œuvre pour dé-risquer au mieux les projets. Vis-à-vis d'usagers potentiels (collectivités locales ou groupement de communes, industriels, ...), il est donc important de pouvoir mettre à disposition de ceux-ci des outils simples (aussi bien cartographiques que méthodologiques) leur permettant d'apprécier les opportunités (à la fois techniques et économiques) qu'offrent la géothermie profonde sur leur zone d'influence. Les projets de recherche attendus porteront sur l'élaboration de tels outils avec une application concrète sur un territoire donné.

Par ailleurs, le constat a été fait ces dernières années de problèmes de réinjection de fluides géothermaux dans certains types d'aquifères intermédiaires comme l'Albien ou le Néocomien en région parisienne ; et plusieurs travaux ont été menés pour comprendre les phénomènes mis en jeu. Dans le cadre de cet appel à projets, est attendu le développement de solutions techniques opérationnelles pour résoudre ces problèmes de réinjection ainsi que le test de ces solutions en grandeur réelle pour les évaluer d'un point de vue technique et financier (limites, contraintes, facilité de mise en œuvre, coûts d'investissement, d'exploitation/maintenance, ...).

Les coûts relatifs à la réalisation d'opérations grandeur réelle dans lesquelles ces solutions pourront être testées ne sont pas éligibles.

d. Eolien terrestre / Eolien en mer

Une étude d'impact sur l'environnement est requise pour tout projet éolien soumis à la procédure d'Autorisation ICPE et ses objectifs sont triples :

- Protéger l'environnement humain et naturel par le respect des textes réglementaires ;
- Aider à la conception d'un projet par la prise en compte des enjeux et sensibilités des milieux ;
- Informer le public des raisons du projet, des démarches entreprises et des effets attendus.

La séquence « Éviter, Réduire, Compenser » (ERC) de l'étude d'impact conduit à établir de nombreuses mesures de suivis dont la pertinence permet de disposer à terme d'un retour d'expérience sur les impacts résiduels éventuels d'un parc de production d'énergie renouvelable d'origine éolienne. Ces suivis sont séquencés avec les phases de construction/démantèlement et d'exploitation.

Dans ce contexte, les projets attendus pourront porter sur :

- l'évaluation des incidences des parcs éoliens sur la biodiversité en France. Les incidences considérées pourront porter par exemple sur l'état de conservation des populations (chiroptères, avifaune) et leurs dynamiques, les pertes d'habitats, et les pertes de services écosystémiques associées à ces populations en prenant en compte les effets cumulés. Les projets attendus devront se positionner par rapport aux connaissances acquises et celles en cours d'acquisition dans des dispositifs d'accompagnement en cours.
- les mesures d'atténuation de ces incidences. Il pourra s'agir d'évaluer des dispositif(s) de surveillance automatique des mortalités, de détection et d'asservissement des machines ou d'effarouchement, de pales à faibles impacts, de développer des méthodes pour favoriser une planification « à moindre impacts » et d'évaluer des stratégies de « repowering ». Les projets pourront intégrer des travaux pré-normatifs (ex : protocoles d'évaluation des dispositifs et de

leur mise en œuvre). Les éventuels surcoûts liés à la mise en œuvre des mesures devront également être évalués.

Sont également attendus, des projets consistant au développement d'outils ou méthodes ou dispositifs permettant le suivi et l'exploitation des parcs éoliens, l'amélioration des performances des parcs ou des phases de construction ou de démantèlement des équipements en tenant compte des évolutions climatiques à court moyen et long terme sur le potentiel éolien, les équipements et leurs rendements. Les projets pourront aussi proposer des procédés visant à améliorer l'écoconception ou la valorisation ou le recyclage des matériels constituant les parcs éoliens.

Les projets pourront également contribuer à l'amélioration de l'intégration des parcs éoliens terrestres ou maritimes dans leurs environnements sociaux (éviter et réduire les préoccupations des acteurs économiques locaux des territoires et des riverains des parcs, réduire les coûts pour la collectivité, ...), et physiques (propagations sonores et électromagnétiques, paysages, réduction des impacts de solutions mises en œuvre pour protéger les structures de l'oxydation...) en prenant éventuellement en compte les impacts et les effets cumulés.

Enfin, les projets pourront améliorer, proposer et évaluer des outils d'aide à la décision et/ou incitatifs (économiques, normatifs, ...) tenant compte des enjeux environnementaux et sociaux dans les projets.

1.2 Systèmes de production d'énergie dans le bâtiment

La réduction des consommations énergétiques du bâtiment et l'accélération de sa décarbonation passe par l'amélioration des systèmes de génie climatique en termes d'efficacité énergétique, de réparabilité, d'évolutivité, de recyclabilité et de coût.

Dans la présente édition, des projets de recherches sont attendus notamment sur les pompes à chaleurs, PAC, pour des usages dans les bâtiments résidentiels et tertiaires, ainsi que sur le chauffage domestique au bois.

N'y seront pas traités les usages de ces équipements dans le secteur de l'industrie.

Sur les PAC, les projets de recherche attendus pourront porter sur :

1. La levée de verrous techniques et scientifiques liés à la performance environnementale des produits (en particulier l'amélioration des performances à haute température, ou l'utilisation de fluide frigorigènes à bas PRP) et/ou à leur intégration dans les bâtiments (en particulier l'intégration de PAC dans des espaces contraints en rénovation). Les travaux serviront le développement de composants ou solutions techniques innovantes de production d'énergie (chauffage, ECS, rafraîchissement) décarbonées pour répondre, à des coûts raisonnables, aux marchés spécifiques suivants :
 - a) Solution individuelle sans unité extérieure pour une meilleure intégration dans les logements, pour les bâtiments collectifs,
 - b) PAC haute température et grande puissance pour la rénovation des bâtiments collectifs et autres bâtiments en cas de remplacement d'une chaudière par une PAC sans isolation du bâtiment (lorsque celle-ci est impossible ou limitée par exemple),
 - c) Solutions performantes pour les bâtiments collectifs en chauffage individuel des appartements (en remplacement de radiateurs électriques ou chaudière gaz individuelle),
 - d) Solutions de pompes à chaleur pour les réseaux de chauffage et refroidissement urbains.

2. Le développement de pompes à chaleur « intelligentes », reposant sur l'Internet des objets, permettant un meilleur arbitrage entre le confort de l'utilisateur, la réduction de la consommation d'énergie et la décarbonation de la demande de chaleur ainsi qu'une information des usagers sur les performances réelles de l'équipement.

Sur le chauffage domestique au bois, les projets contribueront à l'amélioration des procédés pour la production de chaleur à partir de biomasse dans des appareils domestiques (poêles, inserts, chaudières), à coûts maîtrisés. Il pourra s'agir :

- de proposer des solutions innovantes permettant d'améliorer les bilans matières et énergie des solutions existantes ainsi que globalement leur performance environnementale, dans les conditions réelles de fonctionnement des appareils, notamment par l'intermédiaire de l'optimisation de la combustion ;
- de proposer des installations éco-conçues, notamment pour limiter leurs impacts sur les ressources minérales et métalliques, la biodiversité et les sols ;
- de développer des solutions de chauffage au bois permettant d'améliorer le confort des utilisateurs tout en réduisant la consommation d'énergie et les émissions de polluants atmosphériques.

Sont exclus de cet APR :

- les projets de développement de systèmes de réduction des émissions de polluants atmosphériques des appareils de chauffage dont l'innovation porte principalement sur la réduction des émissions (traités dans les appels à projets sur la qualité de l'air, notamment AQACIA) ;
- les projets visant l'amélioration de la préparation du combustible (traités dans l'appel à projet GRAINE).

1.3 Batteries électrochimiques

Le stockage électrochimique peut parfois accompagner le déploiement des technologies EnR électriques (batteries stationnaires). Il est aussi évoqué dans la mobilité électrique (batteries embarquées dans les véhicules électriques).

Les projets attendus sur les stockages électrochimiques concernent la conception de procédés visant à améliorer l'écoconception, la valorisation, la durée de vie ou le recyclage des matériels constituant les solutions de stockage d'énergie.

La batterie utilisée pour la mobilité électrique en mode V2G est considérée dans de nombreuses études comme permettant de faciliter l'intégration des EnR au réseau. Cependant, les analyses environnementales globales qui permettent de préciser l'usure de la batterie comparativement à un usage en mode recharge simple ainsi que le bénéfice global pour la collectivité en matière de coût de production électrique de ce parc de batteries mobiles comparativement à des batteries stationnaires sont très peu détaillés. Les projets attendus traiteront de ces sujets en développant des analyses coûts-bénéfices ou autres outils d'aide à la décision plus adaptés selon la nature de la donnée disponible (degré d'incertitude, difficulté de quantification/de monétarisation ou non, etc.).

2. Planification territoriale, gouvernance et conception intégrée des systèmes énergétiques et de leurs régulations

L'axe 2 vise l'amélioration de l'efficacité des systèmes énergétiques, de leur gouvernance et de leur intégration dans l'environnement en minimisant les impacts environnementaux associés. Il s'agit de planifier leur transition énergétique et écologique et d'optimiser ces systèmes complexes multi-sources, multi-vecteurs en tenant compte de leurs usages actuels et futurs (bâtiment, industrie, mobilité, etc.) et de leur potentiel de développement (ressources, structures urbaines, contraintes pesant sur les réseaux, intégration environnementale) à différentes échelles allant du quartier, du site industriel au grand territoire. Il s'agit de faciliter les opérations de planification et de dimensionnement, et de favoriser l'exploitation et le pilotage dynamique de ces systèmes énergétiques. La complexification de la gouvernance induite par ces enjeux de planification écologique territoriale multiscalaires, multi-vecteurs, multi-secteurs nécessite de lever les verrous organisationnels, contractuels, réglementaires... qui se présentent aux acteurs opérationnels.

De plus, la gouvernance de la transition énergétique des territoires doit évoluer pour que les planifications, notamment à l'échelle territoriale, soient mieux partagées, concertées, et décidées. Par ailleurs, de nouveaux mécanismes et outils de marché, modèles d'affaires et mécanismes incitatifs sont nécessaires pour accompagner le déploiement de ces systèmes énergétiques.

Dans cette 6^{ème} édition de l'appel à projets, cet axe se focalise sur quatre sous axes thématiques :

- Accompagnement à la planification territoriale et évaluation de la transition des systèmes énergétiques : concerne plus spécifiquement, l'amélioration des connaissances sur la sensibilité et la vulnérabilité des milieux naturels aux systèmes énergétiques et réalisation de référentiels d'impacts et de solutions de remédiation, en appui à la planification écologique des systèmes énergétiques, l'évaluation et optimisation des performances énergétiques et environnementales des opérations d'aménagement et l'évolution de la gouvernance et de ses pratiques pour la planification énergétique territoriale, l'analyse socio-économique des nouvelles organisations et politiques accompagnant les technologies de l'hydrogène (2.1).
- Conception et gestion des réseaux d'énergie (2.2).
- Nouveaux modèles de financement et politiques publiques pour une industrie décarbonée (2.3).
- Evolution des mobilités et contribution à la transition énergétique (2.4).

2.1 Accompagnement à la planification territoriale et évaluation de la transition des systèmes énergétiques

La conception et la réalisation d'opérations d'aménagement urbain sobres en énergie, intégrant des énergies renouvelables, le développement de réseaux de chaleur et de froid à différentes échelles de territoire, la diversification des modes de mobilité (électrique, gaz), la promotion de solutions de stockage, l'émergence de nouvelles offres commerciales dites « intégrées » et pratiques énergétiques (autoconsommation notamment) sont autant de signaux qui traduisent une tendance de fond d'évolutions des usages énergétiques, du rôle et des postures des acteurs voire l'émergence de nouveaux acteurs et de nouvelles modalités de gouvernance territoriale.

La diffusion (à court et à moyen terme) de ces usages énergétiques va nécessairement engendrer l'émergence de nouvelles formes de systèmes énergétiques pour lesquels des outils adaptés de

régulation technique, sociale, juridique et/ou économique doivent être imaginés. Ces systèmes sont de plus en plus innovants, complexes et multi échelles, faisant intervenir des acteurs multiples aux rôles et statuts qui se diversifient avec leur fragmentation (production décentralisée versus réseau unique distribué).

Ce sous axe se centrera sur quatre thématiques :

- L'amélioration des connaissances sur la sensibilité et la vulnérabilité des milieux naturels et la réalisation de référentiels d'impacts et de solutions de remédiation, en appui à la planification écologique des systèmes énergétiques
- L'évaluation et l'optimisation des performances énergétiques et environnementales (ressources, biodiversité, eau, sol) des opérations d'aménagement et évolution de la gouvernance et de ses pratiques
- L'analyse socio-économique des nouvelles organisations et politiques accompagnant les technologies de l'hydrogène.

a. Amélioration des connaissances sur la sensibilité et la vulnérabilité des milieux naturels aux systèmes énergétiques et réalisation de référentiels d'impacts et de solutions de remédiation, en appui à la planification écologique des systèmes énergétiques

La planification écologique des systèmes énergétiques suppose l'amélioration des connaissances sur 1) la sensibilité des milieux naturels à ces installations et leur vulnérabilité en fonction des territoires considérés compte tenu de leur taux d'exposition au risque ; et 2) les impacts des systèmes de production, transport et distribution de l'énergie sur ces milieux naturels et les solutions de remédiation possibles.

Un observatoire de l'éolien en mer a ainsi été mis en place par l'Etat en 2021 et l'équivalent pour les milieux terrestres est en cours de réflexion.

- Sont attendus des travaux de recherche pouvant ainsi contribuer à la production de référentiels nationaux et régionaux (ex : cartographie, statistiques) et/ou de travaux prospectifs permettant d'évaluer et d'éclairer les politiques publiques nationales et locales, en ciblant en priorité les milieux terrestres.
- Sont également attendues des recherches qui permettraient de géoréférencer des secteurs de moindre vulnérabilité ; d'évaluer les effets cumulés potentiels entre systèmes énergétiques et avec d'autres infrastructures et activités d'origine anthropique ; et d'identifier les conditions permettant le déploiement territorial des infrastructures énergétiques renouvelables et des réseaux en cohérence avec les politiques de préservation de la biodiversité, des sols et de l'eau.

b. Evaluation et optimisation des performances énergétiques et environnementales des opérations d'aménagement et évolution de la gouvernance et de ses pratiques

A l'échelle des opérations d'aménagement, la conception et l'exploitation de systèmes énergétiques permettant des logiques d'économie circulaire, de mutualisation, de synergie entre vecteurs et de gestion décentralisée induisent des évolutions de pratiques (en particulier de dépasser le périmètre conventionnel du projet, ainsi que les logiques traditionnelles des réseaux existants), de gouvernance urbaine et notamment de nouvelles formes et modalités de collaboration entre acteurs publics et privés de l'aménagement, de l'économie, et des opérateurs et gestionnaires énergétiques.

Dans cet APR, trois dimensions sont spécifiquement ciblées pour les opérations d'aménagement :

- L'évaluation des performances énergétiques et d'empreintes environnementales,
- L'évolution de la gouvernance et des jeux d'acteurs.
- L'évolution des pratiques de gouvernance pour la planification énergétique

En se fondant sur l'analyse de cas concrets, les projets attendus viseront à développer, expérimenter, mettre en œuvre des démarches d'évaluation ex ante et/ou ex post des performances énergétiques et d'empreinte environnementale des opérations d'aménagement (ilots, quartiers, ZAC, lotissements, renouvellement urbain...), notamment en matière d'optimisation de l'efficacité, de la mutualisation et de la sobriété énergétique. Les projets attendus prendront la forme de recherche action et viseront à développer des outils permettant la quantification des impacts énergétiques et environnementaux dans les approches d'aménagement bas carbone à l'échelle des quartiers. L'objectif ici visé est notamment de contribuer à infirmer ou confirmer l'hypothèse selon laquelle la mutualisation, les approches multi-sources et multi-vecteurs en fonction des usages apportent un gain (énergétique, carbone, environnemental, économique, d'usage...) à qualifier et objectiver.

La complexification des jeux d'acteurs induite par cette diversification des sources et usages énergétiques dans les projets d'aménagement, suscite des évolutions dans la manière de penser leurs conception, construction, gestion dans l'espace et dans le temps. Les projets de recherche concerneront également les modifications des postures induites par les acteurs usuels de l'aménagement et de l'énergie, et se centreront sur les verrous organisationnels, contractuels, réglementaires... qui se présentent aux acteurs opérationnels lorsqu'il s'agit d'avoir une approche énergétique et environnementale, de mutualisation des besoins et des ressources, de sobriété, dans les opérations d'aménagement.

De plus, la planification énergétique est aujourd'hui au défi de l'appropriation sociale. Pour ce faire, la gouvernance des questions énergétiques doit évoluer pour que les orientations, objectifs et sources d'énergie, notamment à l'échelle territoriale, soient mieux partagées, concertées, et décidées. Dans ce cadre, les travaux devront proposer des approches innovantes pour garantir et optimiser l'implication citoyenne dans la planification énergétique.

c. Analyse socio-économique des nouvelles organisations et politiques accompagnant les technologies de l'hydrogène

Les technologies de l'hydrogène font l'objet d'une attention croissante depuis quelques années à différentes échelles, de la part d'Etats (ex : Stratégie hydrogène de l'UE, 8 juillet 2020), organisations internationale (ex : The Future of Hydrogen, Juin 2019, IEA), acteurs industriels, énergéticiens et gaziers, collectivités et territoires, institutions bancaires, etc. Outre la maturité technologique, les perspectives de développement des renouvelables et le renforcement des réglementations environnementales (CO2, pollutions de l'air) favorisent l'émergence des technologies hydrogène dans le paysage énergétique et le déploiement d'usages.

L'ADEME souhaite accompagner des travaux socio-économiques portant sur le sujet de l'hydrogène, afin de mieux observer les dynamiques en cours et d'évaluer les politiques publiques qui l'accompagnent. Ces travaux se situeront à l'échelle nationale et/ou européenne, compte tenu des stratégies qui donnent des cadres structurants pour les années à venir :

- Evaluer l'efficacité des politiques publiques : le développement de l'hydrogène bénéficie depuis de nombreuses années des politiques de soutien à la R&D et à l'innovation, dans une logique

d'accompagnement de l'offre. Depuis peu, ces politiques sont complétées par des mesures portant sur la demande, pour favoriser l'introduction de l'hydrogène sur les marchés applicatifs les plus stratégiques ou les plus proches de la maturité : substitution d'hydrogène carboné par de l'hydrogène bas carbone et/ou renouvelable en industrie, déploiement d'écosystèmes ou d'infrastructures partagées dans les territoires pour accompagner les usages en mobilité lourde, etc. La puissance publique intervient directement, ou envisage de le faire, par des soutiens aux investissements et/ou au fonctionnement (fiscalité, mécanisme d'aide aux coûts de fonctionnement). Outre les bénéfices environnementaux recherchés, ces politiques ont des objectifs économiques sur la filière : création de valeur en France et en Europe, baisse des coûts des technologies considérées comme l'une des principales barrières au déploiement, coûts évités (importations, infrastructures), etc. Les projets porteront sur les choix des politiques publiques (fiscales, comptables, économiques, réglementaires, etc.) les plus efficaces (y compris sur le plan des impacts sur l'emploi) pour permettre le développement économique et technique des différents usages de l'hydrogène. Les travaux sur les dimensions territoriales (décisions/incitations nationales, locales) et sociales (représentations, comportements, acceptabilité, ...) sont également encouragés. Les acteurs de la recherche pourront adresser l'une et/ou l'autre de ces problématiques. Il est attendu une association étroite de l'ADEME et des ministères à ces travaux.

2.2 Conception et gestion des réseaux d'énergie

a. Conception et gestion des réseaux de chaleur et de froid à l'échelle du territoire

Les réseaux de chaleur et de froid jouent un rôle essentiel à l'échelle des territoires pour le développement des énergies renouvelables et la valorisation des énergies de récupération ; les objectifs fixés par la PPE pour ces infrastructures sont particulièrement ambitieux en matière d'aménagement et d'énergie avec une multiplication par 5 d'ici à 2030 (en référence à 2012) de la quantité de chaleur et de froid délivrée.

Pour accompagner ce développement, le GT « Chaleur et froid renouvelables » conduit à la demande d'E. Wargon, qui s'est réuni en 2019, a émis des propositions en matière de priorités R&D pour les réseaux. En lien avec ces travaux, les projets attendus porteront entre autres sur :

- La conception avancée de réseaux de chaleur et de froid alimentés par des énergies renouvelables et de récupération.
Il s'agit principalement de développer des outils de dimensionnement concernant les moyens de production et de stockage avec modélisation et simulation dynamique pour l'optimisation de leur dimensionnement ; des outils de conception hydraulique des réseaux pour leur dimensionnement et leur planification (implantation optimale des unités de production et de stockage), leur extension et leur densification ; le développement et le déploiement de nouvelles technologies de pilotage des réseaux...
- L'optimisation de l'efficacité énergétique des réseaux de chaleur et de froid.
Cette optimisation passe par la mise au point d'outils pour la gestion avancée et combinée de la production, de la distribution et de la demande énergétique (commande prédictive, délestage, outils de prévision ...), le développement d'outils de modélisation énergétique capables de modéliser simultanément la régulation et les bâtiments, ou d'outils permettant la mise en œuvre d'une nouvelle stratégie de pilotage pour l'abaissement des températures des réseaux de chaleur ou l'augmentation de celles des réseaux de froid et/ou l'optimisation des rendements de production et de distribution....

- Le développement des sous-stations notamment bidirectionnelles permettant à la fois de puiser sur le réseau et d'injecter des surplus.
- La tarification et les montages contractuels : élaboration de mécanismes tarifaires incitatifs et innovants dans un objectif d'efficacité de chacune des parties prenantes (producteur, distributeur, abonnés, gestionnaires des réseaux secondaires, ...).

b. Gestion des réseaux électriques et optimisation de l'intégration des ENR

Dans un contexte de pénétration de plus en plus soutenue des productions renouvelables, plusieurs sujets d'intégration aux réseaux peuvent encore faire l'objet de recherches. Parmi les sujets identifiés, attendus :

- La gestion locale de l'énergie. Cette gestion doit permettre d'améliorer le pilotage des productions pour une meilleure efficacité énergétique locale (gestion des congestions locales, redispatch à la maille locale) versus un pilotage centralisé. Une analyse des bénéfices environnementaux globaux de ces gestions en intégrant leur impact énergétique devrait permettre d'alimenter les politiques de choix d'investissement sur les réseaux.
- L'intégration de protocoles de cybersécurité autour de la chaîne de gestion et de transmission de la donnée et des ordres de pilotage des consommations et des productions en temps réel.
- L'amélioration de la résilience des réseaux. Dans des hypothèses de système dominé par des interfaces à électronique de puissance, les projets attendus pourront porter sur les sujets suivants :
 - o la sécurité des personnes et des biens par la décentralisation des fonctions de protection et de contrôle commande ;
 - o la stabilité dynamique des réseaux haute tension (stabilité gérée actuellement au niveau local) dans la perspective d'un système électrique européen accueillant une forte proportion d'énergie renouvelable.
 - o La limitation de l'impact matière et la réutilisation/recyclage des réseaux et des lignes déposées.
- L'augmentation de la qualité de l'alimentation et des services apportés par le réseau ; les projets attendus pourront encourager les distributeurs à mettre en place des processus d'autocicatrisation (automatisation des reprises de service avec les ressources locales) disruptifs qui utilisent les ressources locales de production.
- L'évaluation des pertes électriques et l'aide à la décision dans le choix des caractéristiques d'acheminement de l'électricité : niveau de tension et type de courant (alternatif / continu).

2.3 Nouveaux modèles de financement et politiques publiques pour une industrie décarbonée

L'étude de l'ADEME « Vision 2030-2050 » estime que le potentiel d'économie d'énergie de l'industrie en France correspond à 20% de la consommation d'énergie du secteur. L'investissement dans des solutions éprouvées représente les 2/3 de ce potentiel. Or, même s'il est difficile d'accéder à ces données, on peut constater que la part d'investissement en faveur du climat en industrie reste faible et progresse peu : 1,4 à 1,5 milliards d'euros investis par an sur l'efficacité énergétique (EE) en industrie en France sur 2011-2014¹¹.

¹¹ Source : Panorama des financements climat en France, I4CE, édition 2015.

Le financement de la décarbonation fait actuellement face à de nombreux verrous : besoin de "dériskage", besoin de visibilité sur les marchés du carbone, confiance, vérification des performances, outils financiers adaptés, etc. Il y a donc un réel enjeu à concevoir les outils incitatifs et réglementaires pour déclencher les investissements nécessaires et rendre possible la décarbonation de l'industrie. Dans cette édition, les projets de recherche attendus devront concerner spécifiquement le champ de l'industrie lourde. Les types de sujets attendus sont :

- Des outils de modélisation et/ou d'évaluation des impacts de politiques publiques en faveur de la transition sur l'industrie lourde française :

Exemples de projets attendus :

- Impacts de l'évolution d'EU ETS sur le tissu industriel français au niveau sectoriel : compétitivité, coût de production, emplois, impacts des quotas gratuits ;
 - Evolutions des emplois industriels au regard des trajectoires de décarbonation de l'industrie lourde (objectif de -81% des émissions de CO₂ dans la Stratégie Nationale Bas Carbone) : identification des secteurs gagnants/perdants, des requalifications et évolutions de compétences, analyses par bassins d'emplois, ...
 - Détermination d'indicateurs alternatifs pour suivre la décarbonation ainsi que la relocalisation de l'industrie française.
- Des analyses de mécanismes incitatifs ou réglementaires de politique publique pour stimuler le financement de projets décarbonation dans l'industrie lourde :
 - ✓ Contracts for Difference : en s'appuyant sur un benchmark des études de préfiguration réalisées à l'international, des travaux de modélisation d'un dispositif de type CCFD sur un ou plusieurs secteurs de l'industrie lourde (parmi l'acier, le ciment, l'aluminium, le verre, le papier carton, l'éthylène, l'ammoniac, le sucre) sont attendus. Ils devront présenter les impacts en matière de coûts pour les finances publiques, les forces / faiblesses identifiées, etc. Ces travaux devront intégrer une analyse des complémentarités et des différences avec d'autres mécanismes pour permettre une comparaison selon le critère coût/efficacité ;
 - ✓ Taxes carbone aux frontières (par exemple le Mécanisme d'Inclusion Carbone (MIC) : sont attendus des travaux de modélisation des impacts économique, environnementaux et sur les emplois.

2.4 Evolution des mobilités et contribution à la transition écologique

Les transformations à l'œuvre dans le domaine de la mobilité sont de nature à modifier radicalement les consommations énergétiques et les impacts environnementaux : à la fois par le remplacement des chaînes de traction thermique alimentées par des carburants conventionnels d'origine fossile au profit de l'électromobilité et des autres carburants alternatifs, ainsi que par l'essor de l'économie de la fonctionnalité qui fait passer au premier plan l'usage avant la possession de « l'objet » véhicule.

A la croisée de ces évolutions, l'émergence d'une offre de véhicules frugaux, adaptés aux usages quotidiens de mobilités, adaptables/transformable dans une catégorie nouvelle intermédiaire entre le 2-roues et le véhicule automobile, fait partie des futurs possibles et certainement souhaitables. Un tel essor, accompagné par l'ADEME dans le dispositif eXtrême Défi (détail [ici](#)), ouvre un **besoin de travaux**

de recherche sur l'optimisation énergétique et environnementale du système complet véhicule-utilisateur-profil d'utilisation des véhicules qui trouveront leur place au sein du présent Appel à Projet de Recherche.

Il doit être noté que les travaux relatifs à la conception de l'architecture des véhicules (châssis, trains roulants, ouvrants, etc.) et à leurs prototypage ne seront pas éligibles dans le cadre du présent APR et pourront être soumis à d'autres dispositifs mis en place par l'ADEME dans le cadre de l'extrême Défi (contact : extremedefi@ademe.fr, liste sur ce [wiki](#)).

Pour l'édition 2023 de l'APR Energie Durable, les thématiques visées devront s'inscrire dans le champ des transports terrestres routiers (des 2RM, VP, Utilitaires Légers aux Véhicules Lourds en passant par les nouveaux véhicules intermédiaires) en lien avec les besoins d'infrastructures d'approvisionnement énergétiques associés (électricité, H₂, GNV/GNL et BioGNV). Au-delà de l'optimisation énergétique, les propositions devront s'attacher à analyser les différents impacts environnementaux des solutions étudiées.

Pour cette édition, des propositions sur les sujets suivants sont particulièrement attendues.

- Véhicules électriques :
 - Analyse interdisciplinaire des mécanismes décisionnels d'achats ou d'usages pour les VE par rapport à l'autonomie proposée et au maillage existant et annoncé en infrastructure de recharge notamment sous l'angle des besoins réels/perçus en mobilité longue distance. Travaux sur l'acceptabilité et la pertinence de contraintes/proposition d'incitatifs pour favoriser l'acquisition et l'usage de VE à autonomie modérée : fiscalité masse véhicule, tarification par tranche de kWh, report modal, location pour la longue distance, élaboration et affichage d'indicateurs simplifié d'empreinte Carbone pour rendre visible les stratégies de commercialisation (taille véhicule, taille batterie) et d'approvisionnement (origine matière et lieux d'assemblage).
 - Analyse et qualification d'un point de vue technique, économique et réglementaire de la faisabilité de solutions de réutilisation des véhicules : retrofit de véhicule thermique, reconditionnement de véhicules électriques usagés et/ou de leurs composants dans des applications ciblées servicielles ou partagées, et adaptées à des spécificités des territoires d'utilisation.
 - Identification du gisement de valeur du V2G (Vehicle to Grid) selon le point de vue de l'opérateur de flexibilité et celui de l'utilisateur : analyse des modes de gestion et de leur influence sur la durée de vie des batteries, intégration dans le calcul de la valeur associée à l'énergie de charge/décharge selon l'usage. Ces analyses seront menées comparativement à un usage en recharge unilatérale de mobilité seule. Une attention particulière sera portée aux projets à l'échelle du bâtiment (Vehicle to Home) en qualifiant les volets techniques économiques nécessaires au développement d'une offre de flexibilité structurée.
 - Intégration et optimisation d'une production d'énergie à bord du véhicule (par exemple, via des panneaux solaires photovoltaïques rigides ou souples, la récupération d'énergie cinétique au freinage ...). Ces travaux de recherches sont également attendus pour l'application aux véhicules intermédiaires ci-après.
- Véhicules intermédiaires :
 - Les recherches concerneront des travaux de conception ou modélisation - et le cas échéant de développement de prototype fonctionnel - pour l'optimisation énergétique (ex : hybridation électrique/pédalage, utilisation de génératrice) selon des profils d'usages pour

des véhicules intermédiaires de type vélo-cargos, tricycles ou quadricycles pour le transport de charge ou de passagers (ex : vélobus). L'identification de cas d'usages particulièrement sensibles (pentes, charge élevée, tournée longue...) pour les dimensionnements des composants/systèmes de tractions fait partie des travaux éligibles au présent APR.

- Des travaux sont également attendus sur la conception et la levée de contrainte pour l'intégration dans des véhicules intermédiaires de composants de stockage d'énergie électrique modulaire/interopérable (approche « battery swapping »), modules compatibles ou provenant d'autres véhicules électromobiles (VAE, scooter électrique ...).

Nota Bene : il n'est pas attendu de travaux visant l'amélioration des performances et/ou le développement de solutions sur les briques technologiques (production d'énergie, distribution, chaînes de traction) : ces travaux étant couverts par ailleurs notamment dans les programmes mis en œuvre dans le cadre du PIA et de France2030).

3. Planification systémique et modélisation de la transition des systèmes énergétiques

L'axe 3 cible la planification systémique et la modélisation de la transition des systèmes énergétiques. Il vise à analyser la faisabilité de la transition vers un système 100% renouvelable en adoptant une approche systémique et à développer la connaissance sur les outils de modélisation et de planification de cette transition.

L'état de l'art international sur la modélisation des systèmes énergétiques à très forte pénétration des énergies renouvelables publié par Breyer et al.¹² en 2022 identifie l'ensemble des avancées, ainsi que les principales questions de recherche qui restent encore à traiter pour compléter notre compréhension collective sur la faisabilité de transitionner vers un système 100 % renouvelable, dans le cadre d'une approche systémique. En France, depuis plusieurs années, les travaux et les divers modèles de RTE, du CIRED, de l'ADEME, de Négawatt, ou utilisés dans le cadre du développement de la SNBC s'inscrivent dans cette dynamique de développement de la connaissance et des outils de modélisation. Ainsi, les projets attendus pourraient traiter plus particulièrement des avancées en termes de modélisation sur les questions relatives :

- à l'évaluation du temps de retour énergétique, notamment à l'échelle du système énergétique, et de ses composantes ;
- à la gestion technico-économique de la stabilité et de la variabilité des approvisionnements en énergies renouvelables, aux différentes échelles temporelles et géographiques pertinentes. De manière plus spécifique au système électrique, il s'agirait d'améliorer les outils de modélisation de la stabilité du système intégrant des taux croissant d'énergies renouvelables variables, ainsi que l'identification et le test des options techniques (compensateurs synchrones, convertisseur « grid forming », batteries, etc.) permettant de garantir cette stabilité au pas infrahoraire ;
- à l'estimation, dans une perspective d'économie circulaire et de criticité, des besoins en ressources (énergies, matériaux, sols, paysages) nécessaires pour l'ensemble du système énergétique, et des impacts environnementaux et sociaux associés ;

¹² « On the History and Future of 100% Renewable Energy Systems Research » : <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9837910>

- à l'intégration (1) de la dynamique d'enlèvement du carbone (carbon dioxide removal) par différents dispositifs et technologies de capture et de stockage du carbone (boisement, reboisement, bioénergie avec captage et stockage - BECCS) et de capture directe dans l'air (direct air capture - DAC), dans la perspective d'un système énergétique renouvelable et (2) d'un couplage renforcé des dynamiques industrielles et énergétiques ;
- à l'amélioration du couplage des outils de modélisation du système énergétique (ESM) et d'évaluation intégrée (IAM) considérant notamment les dimensions économiques, climatiques, de changement d'affectation des sols, de l'agriculture, etc. ;
- à une amélioration de l'identification et de l'intégration des contraintes et opportunités sociétales (justice sociale, réduction de la pauvreté, gouvernance, emplois, etc.) dans la modélisation des trajectoires de transition ;
- à la comparaison des modèles de transition énergétique, dans la perspective d'analyser les hypothèses retenues, les outils mis en œuvre (et leurs limites), et les résultats obtenus pour caractériser leur fiabilité et perspectives de développement.

III. Modalités de l'appel – Edition 2023

1. Destinataire et déposants éligibles

Cet appel à projets cible en premier lieu les acteurs publics et privés de recherche. Sont également éligibles, les collectivités, les opérateurs (bailleurs, agence d'urbanisme...), les autorités organisatrices, les pôles et/ou organisations professionnelles, les associations reconnues d'intérêt public ou bureaux d'études, à la condition qu'ils s'inscrivent dans le cadre d'un projet de recherche.

Les regroupements de partenaires et/ou collaboration entre acteurs publics et privés sont un élément d'appréciation favorable car ils encouragent l'échange et la diffusion, et permettent la mise en commun de compétences croisées.

Concernant le consortium :

- pour les projets s'inscrivant dans l'axe 1, **la participation d'une entreprise est obligatoire¹³**. Il est ainsi attendu qu'une entreprise participe au moins à hauteur de 30 % des coûts totaux du projet,
- pour les projets s'inscrivant dans l'axe 2, **la participation d'une entreprise ou d'un acteur/partenaire territorial est obligatoire,**
- les projets dans lesquels n'interviennent que des laboratoires de recherche ne sont pas éligibles.

Les opérations de modification de routine ou périodiques apportées à des produits, lignes de productions, procédés de fabrication ou autre opération en cours sont exclues de cet APR, même si elles représentent des améliorations.

2. Montant de l'aide financière

Les règles générales d'attribution et de versement des aides financières de l'ADEME ainsi que le système d'aides de l'ADEME à la connaissance sont disponibles sur le site de l'ADEME : <https://www.ademe.fr/nos-missions/financement/>

L'aide maximale sollicitée pour la réalisation d'un projet est plafonnée à 300 000 €. Ce plafond d'aide publique pourra être rehaussé dans le cadre d'un co-financement (ex : Régions, Feder...).

Les aides financières apportées par l'ADEME dans le cadre de ce programme seront principalement versées sous forme de subvention. Cependant, ces aides pourront éventuellement être mises en place sous la forme d'avances remboursables. Le choix entre subventions et avances remboursables dépendra de la nature des travaux financés, et de l'identification de marchés potentiels résultants de ces travaux.

Le montant de l'aide est calculé sur la base des coûts totaux de l'opération, dans la mesure où ceux-ci sont considérés comme éligibles.

¹³ Excepté pour les projets portant sur l'amélioration des connaissances et les analyses et évaluations d'impacts sur l'environnement et sur la biodiversité.

L'intensité maximum de l'aide de l'ADEME varie suivant le type de bénéficiaire et le type de recherche, comme indiqué dans le tableau suivant :

	Intensité maximum de l'aide de l'ADEME			
	Bénéficiaires dans le cadre d'une activité économique			Bénéficiaires dans le cadre d'une activité non économique
	PE	ME	GE	
Recherche fondamentale et recherche en connaissances nouvelles	70 %	60 %	50 %	100 %
Recherche industrielle	70 %	60 %	50 %	50 %
Développement expérimental	45 %	35 %	25 %	50 %
Innovation de procédé et d'organisation	50 %	50 %	15 % ¹⁴	
Innovation en faveur des PME	50 %	50 %	-	-

* PE = petite entreprise, ME = moyenne entreprise, GE = grande entreprise

¹⁴ Les aides en faveur des grandes entreprises sont autorisées à condition que ces dernières collaborent effectivement avec des PME dans l'activité bénéficiant de l'aide, les PME supportant, quant à elles, au moins 30 % des coûts totaux éligibles.

3. Processus de dépôt et de sélection

Contrairement aux précédentes versions, cette 6^{ème} édition de l'appel à projet Energie Durable se déroule en une seule phase dont les modalités sont décrites ci-dessous.

Dépôt des projets de recherche Les candidats sont invités à déposer leur dossier uniquement sous forme électronique via la plateforme de dépôt et de suivi de l'ADEME : <https://agirpoulatransition.ademe.fr/> avant le **10 avril 2023 à 12h**.

Au préalable, il est demandé au porteur de projet de prendre connaissance des règles générales de l'ADEME : <https://www.ademe.fr/nos-missions/financement/>.

L'ensemble des informations et documents nécessaires pour le remplissage et le dépôt des dossiers sont disponibles sur cette plateforme en ligne. Pour toute question en amont de la soumission, merci d'envoyer un mail à l'adresse apr.energie@ademe.fr.

a. Critères de recevabilité

L'ADEME s'assure de la recevabilité et de la conformité des dossiers.

Seront considérés comme non recevables :

- Les dossiers soumis hors délai,
- Les dossiers incomplets,
- Les dossiers ne respectant pas les formats de soumission (modèles et formats fournis),
- Les projets d'une durée supérieure à 36 mois,
- Les dossiers non déposés via la plate-forme <https://agirpoulatransition.ademe.fr> (sauf problèmes techniques de mise en œuvre de la plate-forme et imputables à l'ADEME).

Ne seront pas éligibles :

- Les dossiers n'entrant pas dans le champ de l'appel à projets,
- Les dossiers couvrant majoritairement d'autres domaines ou des domaines traités dans d'autres appels à projets (cf. p.8),
- Les opérations non transposables ou dont les résultats n'intéresseraient que leur seul promoteur,
- Les opérations d'investissement ou d'achat d'équipements sans programme de recherche associé,
- Les projets n'intégrant pas d'acteurs opérationnels.

b. Evaluation sélection des projets

Les propositions recevables et éligibles seront analysées par les ingénieurs ADEME chargés de recherche avec le recours éventuel à des experts externes. L'ADEME s'assurera auprès des experts retenus de l'absence de conflit d'intérêt.

Les projets complets seront évalués selon les critères suivants :

- **Pertinence de la proposition :**
 - Capacité à répondre aux objectifs généraux de l'appel à projet,
 - Adéquation avec les axes thématiques de l'appel à projets,
 - Clarté de présentation (méthodologie, description des tâches, définition et calendrier des livrables...) et structuration du projet.

- **Qualité scientifique et technique :**
 - Positionnement par rapport à l'état de l'art : progrès des connaissances, caractère innovant, levée de verrous technologiques par rapport à un état de l'art international (ou national si justifié) clairement décrit et niveau de rupture,
 - Méthodologie, faisabilité technique et scientifique du projet,
 - Objectifs, livrables et jalons décisionnels prédéfinis dans le programme,
 - Expérimentations envisagées (sujets technologiques uniquement),
 - Maîtrise des risques inhérents au projet (risque organisationnel, risque technique, risque lié à l'atteinte de l'objectif).

- **Qualité des partenaires et du consortium :**
 - Niveau d'excellence scientifique ou d'expertise des équipes, compétences du porteur de projet,
 - Complémentarité du partenariat, adéquation des partenaires avec les tâches dont ils ont la responsabilité, organisation et exhaustivité de l'équipe au regard des finalités du projet.

- **Adéquation projet et moyens, faisabilité du projet :**
 - Cohérence des délais, des budgets par rapport au programme de travail,
 - Adaptation à la conduite du projet des moyens mis en œuvre, adaptation et justification du montant de l'aide demandée,
 - Adaptation des coûts de coordination, justification des moyens en personnels permanents et non permanents (stage, thèse, post-doc), évaluation du montant des investissements et achats d'équipement, évaluation des autres postes financiers (missions, sous-traitance, consommables...).

- **Perspectives de valorisations, voire de retombées, scientifiques, industrielles et économiques (brevets, innovations normalisation, publications, perspectives de marché...)**

- **Démonstration et précision de la démarche environnementale :**
 - Pertinence du projet par rapport aux enjeux environnementaux et énergétique,
 - Pour le développement de solutions nouvelles : prise en compte de l'efficacité énergétique et des autres impacts sur l'environnement et la santé (matière, déchets, sols, eau, bruit...) de la solution proposée,
 - Qualité et précision des indicateurs énergétiques et environnementaux liés au projet.

Les projets ciblant l'analyse d'impacts environnementaux spécifiques seront évalués à l'aune des moyens mis en œuvre pour atteindre leurs objectifs.

Les propositions seront évaluées à minima par un ou plusieurs experts internes ou externes à l'ADEME en fonction des domaines de compétences requis. Les évaluateurs externes seront soumis à des exigences de confidentialité.

A l'issue de cette phase d'évaluation, la **commission de sélection**, réunissant des partenaires institutionnels et scientifiques de l'ADEME, se tiendra pour émettre un avis complémentaire sur les dossiers déposés notamment au regard du paysage national de la recherche. La sélection finale des projets se fera sur la base de ces expertises, de l'avis et d'une priorisation des projets en fonction du budget global alloué à cet appel à projets. La sélection des meilleurs projets sera communiquée, avec une proposition de financement par l'ADEME.

Une phase de **discussion/négociation** pourra être engagée avec les porteurs de projets sélectionnés sur la base d'une synthèse des évaluations en vue de la contractualisation de leur projet. Ces échanges porteront sur la prise en compte des recommandations formulées par le comité de sélections, sur la révision, si nécessaire du programme de travail et du budget, et sur le financement du projet (taux d'aide accordé).

c. Décision de financement

La décision de financement sera prise par l'ADEME et fondée sur les expertises internes et externes, ainsi que sur le budget disponible.

d. Date de prise en compte des dépenses

Sous réserve de l'instruction du dossier et conformément à l'article 3.1 des règles générales d'attribution et de versement des aides financières de l'ADEME, la demande d'aide doit être déposée avant tout commencement de réalisation de l'opération aidée. Toutes les dépenses constatées par une facture antérieure à la date de cette demande ne seront pas prises en compte par l'ADEME. Ainsi la date de prise en compte des dépenses éligible sera au plus tôt celle de l'accusé réception de dépôt de la proposition finale du projet sur la plate-forme <https://agirpouurlatransition.ademe.fr>. Les porteurs de projets pourront aussi décider d'une date ultérieure.

e. Confidentialité

Conformément à l'article 7 des règles générales d'attribution et de versement des aides financières de l'ADEME, les documents et toute information appartenant au Bénéficiaire et communiqués à l'ADEME sur quelque support que ce soit ainsi que les résultats décrits dans le rapport final et obtenus en application de l'exécution de la décision ou de la convention de financement, ne sont pas considérés comme confidentiels. Toutefois, par exception, la décision ou la convention de financement peut prévoir l'institution d'un régime de confidentialité. Ce régime peut être négocié en fonction de la sensibilité des informations susmentionnées.

f. Accord de consortium

Un projet d'accord de consortium devra être remis lors de la phase de négociation / discussion conduisant à la formalisation de la convention d'aide. Une version consolidée définitive devra être remis au plus tard 6 mois après la date de signature de la convention d'aide.

g. Politique de sciences ouvertes

En lien avec le plan national pour la science ouverte, le coordinateur ou la coordinatrice et les partenaires s'engagent en cas de financement à

- **(i) déposer les publications scientifiques (texte intégral) issues du projet de recherche dans une archive ouverte**, soit directement dans HAL soit par l'intermédiaire d'une archive institutionnelle locale, dans les conditions de l'article 30 de la Loi « Pour une République numérique » (article L533-4 du Code de la recherche) ;

- **(ii) fournir lors de la remise du premier document d'avancement annuel, un plan de gestion des données (PGD) selon le modèle de l'ANR issu du modèle proposé par Science Europe disponible sur le portail Opidor ou le modèle du Bénéficiaire s'il en dispose, ainsi qu'une version du plan mise à jour à la date de fin du projet scientifique à remettre avec le rapport final.**

Par ailleurs, l'ADEME recommande de privilégier la publication dans des revues ou ouvrages nativement en accès ouvert¹⁵.

¹⁵ Le site DOAJ (<https://doaj.org/>) répertorie les revues scientifiques dont les articles sont évalués par les pairs et en libre accès. Le site DOAB (<https://www.doabooks.org/>) fait de même pour les monographies.

Annexe A

Liste des projets retenus - Editions 2015, 2016, 2017, 2018/2019 et 2020/2021 de l'APR Energie Durable

Edition 2015

Acronyme	Titre	Partenaires (coordinateur en gras)
2PACHI	Pompe A Chaleur Photovoltaïque en AutoConsommation pour l'Habitat Individuel	CNAM – Bosch – NKE – POLENN – AMZAIR
CAP PV2	Connaître et Analyser les Pathologies des modules Photovoltaïques et prévenir les désordres – Généralisation de la démarche et analyse	Certisolis TC – TransEnergie
CU2014	Mutualisation de réseaux de chaleur à l'échelle d'îlots de bâtiments	Cabinet GTA – EreIE
EnerBB	Formulation d'un combustible solide de récupération (CSR) valorisant les boues séchées de stations d'épuration (STEP)	Veolia
FLOVESOL	Faisabilité technico-économique et bilan environnemental d'une flotte de véhicules électriques rechargés avec des panneaux solaires intégrés dans des bâtiments à énergie positive : études de cas	CEA I-TESE – CSTB – MOPeasy - Bouygues Immobilier – Centrale Supélec
GENIUS	Gazéification pour utilisateurs intensifs d'énergie	Cogebio – Terreal – Suez Environnement
HyCaBioMe	Conversion de l'Hydrogène et du dioxyde de Carbone par Methanation BIOlogique	Solagro – INSA – Hespul – LEAF
IBIS	Prototype de batterie redox pour stockage stationnaire d'électricité	Ionwatt – ISCR
MCC	Commande et optimisation énergétique pour alimentation multi-bobines de chauffage par induction industriel	Fives Celes – INPT
PACO ②	Compression Mécanique de Vapeur à fort taux de compression	Johnson Control Industries
PAC RET +	Optimisation énergétique d'une pompe à chaleur haute température (PAC HT) pour réseaux de chaleur géothermiques	Enertime SAS
SEMISOL	Séchage par Concentrateur à miroir de Fresnel Solaire	IDHELIO – ARMINES – LFG

SESAME	Couplage du séchage du papier à la vapeur d'eau surchauffée avec récupération de chaleur par recompression mécanique de vapeur	Centre Technique du Papier
SOLARWOOD	L'énergie solaire : apports thermiques et électriques pour améliorer la gestion de l'énergie des séchoirs de bois d'œuvre.	BASE SARL – FCBA – CATHILD Industrie
VBC	Ventilateurs Basse Consommation	TurboXX

Edition 2016

Acronyme	Titre	Partenaires (coordinateur en gras)
AIR4POWER	Caractérisation d'un système CAES* et démonstration de son intégration au bâti, pour le stockage énergétique et la quadri-génération	Architectes et Ingénieurs Associés Ingénierie, CSTB, CETHIL
CATIMINI²	Capacité des territoires à intégrer l'innovation de mobilité : approche multi scalaire	European Institut For Energy Research (EIFER), CNRS UMR Espace
C12D	Conception d'Internes Innovants en Distillation	Laboratoire de Génie Chimique (INPT), Arkema France, Etablissement Marcel LABBE
CLAY PV	Développement d'un procédé de fabrication de tuiles photovoltaïques sur support terre cuite	Luxol PV, Sillia VL, Terreal, FedEsol
CONTROL ADVISOR	Amélioration des performances énergétiques et techniques des équipements par monitoring et optimisation des régulations	EDF R&D, Tech Team, ECAM
DEESSE	Développement d'un outil de dimensionnement d'un système de stockage raccordé au réseau électrique	Hautes Etudes d'Ingénieur (L2EP), GB Solar, EDF R&D
DIPHASIC	Dispositif utilisant dans un générateur de vapeur la détente diphasique pour la production simultanée de vapeur et d'énergie mécanique	Storewart SAS, Armines CES
ENERXYL WASTES	Développement de nouveaux protocoles de gazéification de déchets	Enerxyl SAS, Etablissements HOUEE
FLEXBAT	Optimisation de la flexibilité électrique de bâtiments dont un microgrid intégrant le stockage d'électricité	Syndicat Départemental d'Energies du Morbihan, Schneider Electric, Keynergie, Lab-sticc, IREA
FLEXIFROID	Effacement des entrepôts frigorifiques de surgelés : évaluation de l'impact énergétique et du risque produit	Institut national de recherche en sciences et technologies (IRSTEA), Bonduelle SAS
HYTEB	Optimisation d'une installation de purification de biogaz par lavage à l'eau	Chaumeca

INTELGAZ	Epuration innovante, intelligente et intégrale du biogaz contenant de l'H ₂ S, des COVs et siloxanes	Verdemobil Biogaz , Armines CES, Hygenat Laboratory
MARITEE	Méthodologie d'Aménagement tenant compte des Réseaux, Intégrant la Transition Energétique et les enjeux Economiques associés	Burgeap , m2A, AURM, AEC, Business Geografic
OPTIMISME	Outils de planification territoriale pour la mise en œuvre de synergies de mutualisation énergétique	Akajoule , Eicosystème, ADDRN, EME, Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire
PROGRES	Plateforme de Recherche sur l'Optimisation et la Gestion des Réseaux d'EnergieS	Armines CES , Agence Collet
SHAPE	Simulations pHysiques pour l'Aide à la Planification Energétique	Armines PERSEE , CSTB, Pays SUD, Pays du Roumois, Pays Risle-Estuaire
TERRACOTTA	Gazéification de CSR pour la cogénération à l'échelle territoriale	EDF R&D , Tiru, LERMAB, LRGP, EDF DPIT, EQTEC
VEFITA	Valorisation des Energies Fatales Industrielles par le procédé ThermoAcoustique	Hekyom , DATE, IES, Aster

Edition 2017

Acronyme	Titre	Partenaires (coordinateur en gras)
ABC Storage	Recherche et développement d'un système de stockage multi-énergies maximisant l'autoproduction et l'autoconsommation des énergies renouvelables produites sur les bâtiments	Accenta , BRGM, ARMINES – Centre Efficacité énergétique des Systèmes (CES)
ACOSSEnR	Architecture combinée pour l'optimisation des sous-stations et des secondaires (pour une meilleure valorisation des EnR sur les réseaux de chaleur)	INDDIGO , Cylergie, Paris Batignolles Aménagement
ACVs Energies	Comparaison d'approches ACV des systèmes énergétiques	ARMINES – Centre Efficacité énergétique des Systèmes (CES) , Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris (EIVP), IZUBA Energies, Centre de Mathématiques Appliquées de Mines ParisTech (CMA)
ANAGREEN	Analyse globale de récupération d'énergie	Altran Technologies , Arcelor Mittal Maizières Research
BIOSYP	Biométhanation de syngaz de pyrogazéification : couplage de procédés	TerraWatt , Solagro, INP – Laboratoire de Génie Chimique (LGC), ARMINES – Laboratoire Rapsodee, INSA – Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés (LISBP)
BTESmart	Valorisation d'énergie solaire et stockage de chaleur intersaisonnier à l'aide d'un champs de sondes géothermiques pour le chauffage d'un site industriel	Storengy , Géother

CALICE	Procédé innovant performant et éco-compatible de captage et libération du CO ₂ assisté par électrolyse utilisant des matériaux de type brucitiques	BRGM , Leroux & Lotz Technologies, INP – Laboratoire de Génie Chimique (LGC)
CYCLOPE	Cycle de thermo-transformation pour la récupération de chaleur fatale basse température pour la production de vapeur basse pression	ARMINES - Centre Efficacité énergétique des Systèmes (CES) , Total
DEEP-EM	Conception de nouvelles méthodes d'imagerie géophysique électromagnétique pour l'identification et la prédiction des circulations de fluides dans les réservoirs géothermiques profonds fracturés	BRGM , ES-Géothermie, UNISTRA
ENERNUM	Les data centers ou l'enjeu éco-systémique des infrastructures numériques	ÉAVT – Université Paris Est , IAU Île-de-France, INRIA
EnRSim	Outil de calcul simplifié d'installations de production multi-EnR pour réseau de chaleur	CEA , INDDIGO, INES Plateforme Formation & Evaluation (PFE)
EPIFLEX	Aide à la conception d'éco-parcs industriels flexibles intégrant une part élevée d'énergies renouvelables	Electricité de France (EDF) , ARMINES – Centre Efficacité énergétique des Systèmes (CES)
FOODEEFREEZE	Gestion du givre pendant les procédés de surgélation puis de stockage de produits alimentaires	ONIRIS – Génie des Procédés - Environnement - Agro-Alimentaire (GEPEA) , CRITT Agroalimentaire PACA, GEA Réfrigération, Aquimer, Centre technique des industries aérouniques et thermiques (CETIAT)
FroidEjecteur	Valorisation de la chaleur par production de froid en utilisant un cycle à éjecteur avec pour objectif d'atteindre une rentabilité économique élevée	CMI Greenline Europe , ARMINES – Centre Efficacité énergétique des Systèmes (CES)
GECOSAMPA	Echantillonnages et analyses géochimiques in situ pour pilotage de procédés de stockage et de conversion d'énergie	IFP Energies nouvelles (IFPEN) , SEMM Logging
HySPSC	Hydrogène sous pression sans compresseur	Ergosup , Sorea
INCER-ACV	Incertitudes dans les méthodes d'évaluation des impacts environnementaux des filières de production énergétique par ACV (Analyse de Cycle de Vie)	ARMINES – Centre Observations, Impacts, Energie (OIE) , Engie
INCINERATION DE	Développement d'un procédé innovant d'incinération des composés organiques volatils par micro-ondes	Innovondes , Sairem
ISORC	Outils pour l'intégration du solaire dans les réseaux de chaleur	Tecsol , Laboratoire de Thermique Energétique et Procédés (LATEP), Newheat, Sermet
LiLiBox	LiLiBox & Létang Hoche Biogaz : expérimentation en conditions réelles d'un prototype du procédé innovant de stockage temporaire de biométhane LiLiBox BIOMAX	Engie Lab , Létang Hoche Biogaz
METHAnEMIS	Connaissance et maîtrise des émissions de biogaz et des moteurs de cogénération d'installations de méthanisation à la ferme	Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS)

MOBEL CITY	Micro-réseau intelligent, implantation urbaine et régulation locale pour la mobilité électrique en ville	Université de technologie de Compiègne (UTC) - Laboratoire interdisciplinaire AVENUES , Systra, Agglomération de la Région de Compiègne et de la Basse-Automne
ODySEA	Optimisation d'une chaîne multiphysique de conversion d'énergie pour le stockage d'énergie en mer par air comprimé	Segula Engineering France , Centre technique des industries mécaniques (CETIM), ARMINES – Département Systèmes Energétiques et Environnement (DSEE), Institut de Recherche en Energie Electrique de Nantes Atlantique (IREENA)
RES-STERI	Récupération et stockage d'énergie pour les autoclaves de type batch, en particulier les stérilisateurs	Steriflow , CEA
RETHINE	Réseaux électriques et thermiques interconnectés	Laboratoire d'Optimisation de la Conception et Ingénierie de l'Environnement (LOCIE) , Laboratoire de recherche en génie électrique G2Elab, Laboratoire des sciences sociales PACTE
SIGOPTI	Plateforme pour l'aide à la conception de réseau de chaleur urbain	Nobatek , Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR), Centre de Recherches Energétiques et Municipales (CREM)
SMART'AIR	Séchage des matériaux de terre cuite avec récupération de la chaleur fatale de l'air sortant	Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction (CTMNC) , Cleia
SPHYNX and Co	SPHYNX & Cogénération	Engie
W2G	Valorisation des déchets de sciage de l'industrie photovoltaïque	Apollon Solar
ZEVANH2	Développement d'un kit pile à hydrogène pour fourgon électrique	SymbioFCcell

Edition 2018/2019

Acronyme	Titre	Partenaires (coordinateur en gras)
AEPHY	Amélioration d'une Electrolyse Photoassistée pour la Production d'Hydrogène	ENGIE , CLEIA, CETIAT
COMPACTH	COMPresseur optimisé pour Pompe A Chaleur Haute Température	ENERTIME

ePARADISE	Evaluation des Perturbations Aérodynamiques sur les pales pour l'Amélioration de la Durabilité et de l'Impact Sonore des Eoliennes	CNRS - Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique , CSTB, VALEMO, MER AGITEE sarl
ESTUAIRE	Etudes pour un smartgrid multi-énergies et multiusages sur un territoire portuaire	Akajoule , Université de Nantes - Institut de Recherche en Énergie Électrique, GPMNSN - Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire, MAN Energy Solutions France, Communauté d'agglomération de la région nazairienne et de l'estuaire
MTMA	Micro Turbine pour Méthanisation Agricole	ENOGIA , IFP Energies nouvelles
RECA	La Réduction d'Émissions Carbone pour l'Autoconsommation d'énergie renouvelables	Atlantech , Université La Rochelle - Laboratoire des Sciences de l'Ingénieur pour l'Environnement, ENGIE
ECOSYSM-EOF	Projet d'observatoire des écosystèmes marins du Golfe du Lion en interaction avec les parcs éoliens offshore flottants	TVT / Pôle Mer Méditerranée , IFREMER - Département ressources biologiques et environnement, Association de préfiguration IEED France Energies Marines, CNRS DR13 - OOB Fédération de Recherche FR374, GIS3M - Groupement d'Intérêt Scientifique pour les Mammifères Marins de Méditerranée et leur environnement, CNRS - Institut Méditerranéen d'Océanologie UMR 7294
EolBio	Evaluation de la biomasse naturelle produite par les infrastructures immergées des éoliennes flottantes en mer et de ses bénéfices pour la pêche professionnelle locale	MAREPOLIS , QUADRAN ENERGIES MARINES, CNRS - Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement CRIOBE - USR 3278, CBETM, Université de Perpignan
EPUROGAZ	Épurateur de biogaz à la ferme pour la production simultanée de BioCH4 et BioCO2	INSA - Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et Procédés , Epurtek, GRDF, CLER VERTS, Toulouse INP
FACInEn	Fabrication Additive pour la conception de Colonnes Intégrées Énergétiquement	Toulouse INP - Laboratoire de Génie Chimique UMR 5503 , FUSIA, CRISTAL UNION
MODESTE	MObilité DEcarboné : un Système Territorialisé	GEIE - EIFER , UMR ESPACE, Régie Autonome de Port Camargue
OPRECH	Optimisation des Processus de Régulation des Eoliennes en faveur des CHiroptères	EXEN - Yannick Beucher , QUADRAN, CNRS DR13 - UMR5175 Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
ORNIT-EOF	Etude de préfiguration d'un observatoire de l'avifaune du golfe du Lion en interaction avec les parcs éoliens offshore flottants	TVT / Pôle Mer Méditerranée , Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive / CNRS UMR5175, BIOTOPE, LPO PACA, Association de préfiguration IEED France Energies Marines

SEMMACAPE	Suivi et Etude de la Mégafaune MARine par Caractérisation Automatique dans les Parcs Eoliens	UNIVERSITÉ DE BRETAGNE SUD, Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires, WIPSEA, Agence française pour la biodiversité - Département des Milieux Marins, Association de préfiguration IEED France Energies Marines
SERENADE	Système Efficace de Réfrigération à Eau Nominale Assisté par Double Ejecteur	Leviathan Dynamics, ARMINES
SUPERSTACK	Electrolyse PEM à grande échelle	AREVA H2Gen, UNIVERSITE DE LORRAINE - Laboratoire d'énergétique et de mécanique théorique et appliquée, CNRS - Laboratoire d'Electrochimie et de Physico-chimie des Matériaux et des Interfaces UMR 5279 CNRS - Grenoble INP - Université Grenoble Alpes - Université Savoie Mont Blanc

Edition 2020/2021

Acronyme	Titre	Partenaires (coordinateur en gras)
DecarboCER	Solutions de décarbonation des process de production des industries céramiques	Société Française de Céramique, Novoceram
DENSITHERM	Stratégie d'identification automatique de réseaux de chaleur en zone urbaine et en zone rurale	CABINET D'ETUDES SUR LES DECHETS ET L'ENERGIE, ARMINES, IMT ATLANTIQUE, IDEX
H2Cycle	Recyclage d'eau de rejet et chaleur fatale pour la production d'hydrogène vert	STEM, H2V, CES ARMINES
HyDéTOP	Etude de l'intégration d'HYdrogène comme combustible pour la DEcarbonation de l'industrie de la Terre cuite : impacts sur les Organes de combustion et sur la qualité des Produits	CTMNC, CORIA-Complexe de Recherche Interprofessionnel en Aérothermochimie, CLEIA,
HYREX	Détermination et étude des effets de l'injection d'Hydrogène en substitution partielle du Gaz Naturel pour la combustion dans un four de verre borosilicate	International Cookware, Air Liquide
HySPI	Hydrogène industriel – Scénarios Prospectifs des Impacts environnementaux	OIE ARMINES, PSI-Paul Scherrer Institut, ISIGE ARMINES, Total
INSTODRES	Système de stockage par batterie pour électrification du réseau ferroviaire	SCLE SFE, Laboratoire Laplace
RécupEffi	Récupération de la chaleur latente des fumées d'une chaufferie bois, intérêt technico-économique et efficacité environnementale	CABINET D'ETUDES SUR LES DECHETS ET L'ENERGIE, IDEX Energies, STARKLAB

RISK4DRaptors	Développement d'un outil multi-échelles et itératif de prédiction du risque de collision des grands oiseaux avec les infrastructures aériennes	CNRS-UMR5175 CEFE , MNHN-CRBPO / C. de Recherches Biologie, Association BECOT
SISMOSUB	Une Approche Sismique et Diagraphique d'Optimisation de Trajectoires et de Productivités de Drains Subhorizontaux	GEOFLUID , IFPEN
SOLAKE	Effets des centrales photovoltaïques flottantes sur la biodiversité aquatique et le fonctionnement des écosystèmes lacustres	EDB-Université Paul Sabatier Toulouse , ECOLAB-Université Paul Sabatier Toulouse, LEHNA-Université Claude Bernard Lyon
TranZAE	Transformer les ZAE (Zones d'Activités Economiques - bureaux, commerces, PME) situées en périphérie des villes en Communautés Energétiques Locales.	CSTB , CEREMA, IFPEN, ENEDIS
VITISOLAR	Développement d'une solution agrisolaire durable au service de la filière viticole	EDF , INRAE, AMPEX EXOSUN ARCELOR MITTAL, UNIVERSITE DE BORDEAUX, Réseau CUMA, CHAMBRE AGRICULTURE 33
PIAFF&CO	Pressions et Interactions en Atlantique de l'éolien offshore : Chiroptères et Oiseaux	École Centrale de Nantes/Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique , MNHN-CESCO, Société Parc du Banc de Guérande, Société BW IDEOL
ADELI	Aider à la Décision pour des projets agrivoltaïques Luzerne et riz en Camargue	EDF Renouvelables , Cirad, INRAE, REM Tec
EVAPORE	Evaluation Variétale de Pommiers dans le cadre d'un système de culture agrivoltaïque	EDF Renouvelables , SUDEXPE, CLEANTECH VALLEE, CYBELETECH, CHAMBRE AGRICULTURE 30
STRATEGIE	Simulation des Réseaux Thermique pour l'Évaluation des stratégies de Gestion	Efficacity , CSTB
smart-DEC	Système intelligent de climatisation par dessiccation/évaporation	OSMOSE
BATTERYMOVE	Étude des impacts technico-économiques et environnementaux du V2X sur les batteries de véhicules électriques et le système électrique	EDF , PSA A-STELLANTIS
4BLife	Gestion de la durée de vie des systèmes de stockage électrique dans les applications stationnaires et de mobilité	Université GUSTAVE EIFFEL , CNRS-LAAS, UTC-AVENUES, SIREA, BatConnect
REMEDE	Réseaux d'interactions et Multifonctionnalités Ecologiques : Développement et validation de deux approches complémentaires d'intégration environnementale pour une énergie photovoltaïque vertueuse	GEOFLUID , IFPEN
NHEXT	Echangeur de chaleur imprimé en 3D pour la récupération d'énergie sur les brûleurs à tube radiant. Etude d'un combustible constitué d'un mélange d'hydrogène et de gaz naturel	ARMINES , BLD France
COMOD	Modèle global du Haut Fourneau	ArcelorMittal Maizières Research THEMEF / PE , INPT-Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse

Teddy	Design par simulation techno-économique dynamique des chaînes logistiques hydrogène	PERSEE
OSSOLAIRE	Nouvelle conduite du séchage du bois d'œuvre favorisant l'intégration d'un apport solaire fluctuant	FCBA, LABORATOIRE D'ETUDES ET DE RECHERCHE SUR LE MATERIAU BOIS-Université de Lorraine, Bureau d'études BASE, Bureau Etude Cathild
THERMETRENNES	Suivi et analyse du comportement énergétique d'une station de métro thermoactive à Rennes	BRGM-DGR/GSE, RENNES_METROPOLE-STEE, Laboratoire de génie civil et génie mécanique-Université de Rennes, EGIS Géotechnique, KEOLIS RENNES, AQUASSYS, Laboratoire Sols, Solides, Structures, Risques-Université de Grenoble
GeoPol	Nouvelle technologie à base de polymères pour contrôler les venues de sables en géothermie profonde	POWELTEC, BRGM, STORENGY
SIMGEO	Développement de solutions intégrées d'imagerie multi-physique du sous-sol pour une cartographie fine des ressources géothermales profondes.	BRGM, CNRS Institut Terre et Environnement de Strasbourg, ES-Géothermie, CGG SERVICES
MOUVEMENT	Mesurer et Optimiser les Usages des Véhicules Electrifiés et leurs iMpacts sur l'Environnement via les Nouvelles Technologies	IFPEN, AUTOROUTES TRAFIC

L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle 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 du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

www.ademe.fr

