

La transition énergétique
en actions

P. 1

ACTUALITÉ

Un accompagnement dans la durée des recherches en écoconception

P. 3

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS

Écoconception : de la performance environnementale du produit à la mise en place de nouveaux modèles d'affaires

P. 5

RENCONTRE AVEC...

Dominique Millet et Hélène Bortoli-Puig : « La recherche en écoconception, une démarche gagnante »



ÉDITORIAL

MATTHIEU ORPHELIN
DIRECTEUR ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET
DÉCHETS DE L'ADEME

Depuis plus de dix ans, l'ADEME soutient la recherche en écoconception. Il s'agit de participer à lever les verrous qui limitent la performance environnementale des produits et des services. L'ADEME vise également le large déploiement des démarches d'écoconception en entreprises. L'écoconception a en effet un rôle essentiel à jouer pour atteindre les objectifs fixés par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Pour ce faire, l'ADEME déploie des dispositifs de soutien à la recherche et à l'innovation à destination des entreprises (appel à projets Initiatives PME dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir, appel à projets de recherche PERFECTO). Elle contribue également au maillon indispensable que constitue le partage des résultats de recherche avec la mise en réseau des chercheurs et des entreprises. À ce titre, elle soutient l'organisation du 2^e séminaire de restitution des travaux sur la méthodologie ACV (SCORE LCA, 16 mars 2017) et organise les 3^{es} Assises de l'économie circulaire (27 et 28 juin 2017). Nous vous y attendons nombreux, pour notamment partager les résultats de la recherche et contribuer collectivement au passage à l'acte !

ACTUALITÉ

UN ACCOMPAGNEMENT
DANS LA DURÉE
**DES RECHERCHES
EN ÉCOCONCEPTION**

L'écoconception d'un produit (un bien ou un service) vise à réduire les impacts du produit sur l'environnement, tout au long de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières nécessaires à sa fabrication jusqu'à sa fin de vie.

L'ADEME soutient la recherche en écoconception depuis plus de dix ans via des appels à projets de recherche (APR) ciblant industriels et laboratoires académiques pour explorer de nouvelles technologies et pratiques, constituer des réseaux de recherche

© DR

et préparer les futures opérations exemplaires qui pourront avoir un effet d'entraînement dans l'industrie. Depuis 2004, 6 appels à projets de recherche et d'innovation en écoconception ont été organisés, dont deux dans le cadre du Programme des Investissements d'Avenir. Avec 6 millions d'euros, l'ADEME a accompagné plus de 50 projets impliquant des laboratoires académiques et plus de 150 entreprises avec des produits BtoB et BtoC, dans des secteurs d'activité variés tels que : l'aéronautique, la mécanique, l'agroalimentaire, l'ameublement textile et maroquinerie, les équipements électriques et électroniques, l'informatique...

LEVER DES VEROUS PORTEURS DE CROISSANCE POUR LES ENTREPRISES

Au fil des APR, le champ des recherches soutenues par l'ADEME a progressivement évolué pour cibler les recherches visant à lever des verrous porteurs de croissance pour les entreprises. Ces verrous peuvent être techniques, comme lorsqu'il s'agit de substituer des matières premières, d'adapter des procédés, d'optimiser la logistique ou la fin de vie; ou méthodologiques, lorsque l'on cherche à intégrer le calcul des impacts environnementaux aux outils de conception ou à améliorer le calcul des impacts environnementaux... D'autres encore sont de nature organisationnelle notamment lorsqu'on touche au management de l'entreprise pour pérenniser la démarche d'écoconception dans l'entreprise, ou adopter un nouveau modèle d'affaires issu de l'économie de la fonctionnalité. Enfin, il existe des verrous sociologiques, culturels et psychologiques comme l'inertie ou la résistance, lorsque, par exemple, l'écoconception induit un changement de comportement du consommateur.

Lors des premiers APR (2014), l'ADEME souhaitait démultiplier les pratiques d'écoconception dans toutes les entreprises et tous les secteurs d'activité. Elle accompagne alors tous types de projets recherche à caractère technologique ou méthodologique, à partir du moment où il conduit à améliorer la performance environnementale et respecte une démarche d'évaluation environnementale.

Après deux APR (2004, 2008) et suite à la parution de la feuille de route stratégique « Produits, procédés et services écoconçus » (2011)¹, les thèmes des recherches accompagnées par l'ADEME évoluent : les outils d'écoconception simplifiés et spécifiques à chaque secteur d'activité s'étant suffisamment développés, l'enjeu réside alors dans leur appropriation par les entreprises. Ainsi, l'APR Écoconception (2013) conserve le champ de recherche technologique et propose aux entreprises d'investir les verrous organisationnels et économiques et de s'appuyer sur la démarche d'écoconception pour concevoir de « nouveaux modèles d'affaires », réconciliant croissance économique et réduction des impacts environnementaux.

L'appel à projets de recherche PERFECTO de 2016 cible des projets qui visent à réduire les impacts environnementaux induits par la fin de vie des produits. Trois axes de recherche sont développés : augmentation de la durée de vie, utilisation efficace des

matières premières, substitution des substances qui posent problème au moment de la fin de vie des produits.

L'Initiative PME (IPME) Écoconception, économie de fonctionnalité et réduction des déchets et du gaspillage alimentaire de 2016, financée dans le cadre des Investissements d'Avenir, s'inscrit en complémentarité des appels à projets de recherche cités précédemment. Cette IPME concerne exclusivement des projets d'innovation portés par des PME, et devrait accélérer le développement et le déploiement de technologies, de méthodologies, de services et de solutions innovantes, notamment dans le domaine de l'écoconception.

ET DEMAIN ?

L'ADEME souhaite favoriser le renforcement de l'acquisition de connaissances sur la raréfaction des matières premières non renouvelables et non énergétiques, et la criticité des matériaux, et ce en tenant compte de l'échelle internationale. Trois pistes de recherche méritent d'être explorées pour aboutir à des démarches complètes d'écoconception des produits : définir des indicateurs d'épuisement de ressources, compléter les inventaires de cycle de vie sur les métaux stratégiques et connaître la composition détaillée des produits.

1. ADEME, Feuille de Route Stratégique « Produits, procédés et services éco-conçus », Réf : 7308, décembre 2011

 > erwan.autret@ademe.fr

Zoom sur...

LES LAURÉATS DE L'APPEL À PROJETS PERFECTO 2016

Les quatre lauréats de l'appel à projets de recherche PERFECTO sur la performance environnementale des produits sont désormais connus :

- **Vrac'n Roll** pour un projet de e-commerce en vrac,
- **Textilose Curtas Technologie** pour un projet de fil de tuteurage compostable,
- **l'association Nord Package** avec un projet de palette en carton recyclé intelligente,

- **Béaba** avec la re-conception d'un babycook évolutif, interactif et modulaire.

Cet appel à projets s'est concentré sur les projets ayant une forte ambition de réduction des impacts sur l'étape de fin de vie des produits avec trois axes de progrès potentiels : l'augmentation de la durée de vie, la diminution de l'impact toxicologique, l'utilisation efficace des matières.

ÉCOCONCEPTION : DE LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE DU PRODUIT À LA MISE EN PLACE DE NOUVEAUX MODÈLES D'AFFAIRE

L'écoconception est une démarche incrémentale qui permet à une entreprise d'améliorer la performance environnementale de ses produits. Elle repose d'une part sur un diagnostic environnemental le plus précis possible pour l'ensemble du cycle de vie d'un produit, et d'autre part sur la mise en œuvre de pistes d'amélioration pour réduire ces impacts (cf. schéma de la roue de Brezet, p.4).

Cet article présente des résultats récents de recherches financées par l'ADEME aussi bien pour améliorer les méthodes d'évaluation environnementale que pour concevoir et développer de nouveaux biens et services plus respectueux de l'environnement.

LA PHASE DE DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL : LES MÉTHODES D'ÉVALUATION GAGNENT EN PRÉCISION

L'évaluation de la performance environnementale d'un produit est un processus complexe. Pour l'écoconception, la méthode d'évaluation choisie doit considérer l'exhaustivité des impacts, pour toutes les phases du cycle de vie du produit. Seule l'analyse de cycle de vie (ACV) est à ce jour en capacité de répondre à cette attente. Régie par un référentiel ISO (série des normes ISO 14040-44), sa mise en œuvre nécessite une expertise et un temps de réalisation qui peut être en décalage avec les attentes des designers, qui ont besoin d'outils d'aide à la décision connectés avec les outils de conception. Pour faciliter l'appropriation de l'ACV par les concepteurs, l'ADEME soutient l'association SCORE LCA¹, qui organise la collaboration entre entreprises, institutionnels et scientifiques pour faire évoluer les pratiques sur le choix des données, les modélisations, les calculs de caractérisation d'impacts et partager l'expertise scientifique en matière d'écoconception. Parmi les travaux phares de SCORE LCA directement utilisables en écoconception, on peut noter des travaux sur l'ACV conséquentielle² et sa mise en œuvre dans les projets

d'entreprises, sur la prise en compte de la dimension géographique ou de la dimension temporelle en ACV, ainsi que des travaux qui permettent d'améliorer les calculs d'indicateur d'impacts, notamment sur les ressources ou sur la toxicité humaine. L'ADEME soutient aussi l'animation de la thématique écoconception en région à travers les centres de ressources du pôle Écoconception³ et de la plateforme [avnir]⁴.

APRÈS LE DIAGNOSTIC : DÉVELOPPER ET METTRE EN ŒUVRE LES PISTES D'AMÉLIORATION

Les produits développés par deux entreprises lauréates de l'APR Écoconception (2013) illustrent la nature des résultats de recherche obtenus grâce à l'accompagnement de l'ADEME.

• Écoconcevoir un siège-auto tout en répondant à une nouvelle réglementation

Ainsi après deux années de R&D soutenues par l'ADEME dans le cadre du projet EcoDesign NiceDay, Dorel, le leader mondial de la puériculture, en collaboration avec Natureplast et IRDL, est en mesure de proposer le premier siège-auto du marché écoconçu répondant à la nouvelle réglementation R129, qui impose des systèmes de fixation plus sécurisés et des résistances aux chocs plus sévères. Grâce au couplage de l'analyse fonctionnelle et de l'analyse de cycle de vie, Dorel a orienté ses recherches sur la structure et la nature des matériaux utilisés pour les parties souples et rigides du produit. Les principales innovations portent sur le système de fixation de l'embase, la substitution de matériaux pétrosourcés par des matériaux biosourcés avec de nouvelles formulations et la structure ajourée du produit, qui permet de garantir un maximum de résistance tout en allégeant le produit. Au-delà de ces innovations technologiques, le projet a permis à l'ensemble des équipes de développement de produit d'intégrer la compétence d'écoconception qui fait désormais partie intégrante du processus de conception. Dorel vise une reconnaissance environnementale de ses textiles écoconçus et utilisés dans sa gamme de produits Sécurité Enfant via l'obtention d'un ecolabel.

• Un emballage innovant pour améliorer la durée de vie des produits alimentaires

Après plusieurs années de R&D, la PME Salaisons Sabatier est aujourd'hui en capacité de commercialiser ses produits (terrines, jambons...) avec un système innovant d'emballage « actif », qui intègre des composés aux propriétés antimicrobiennes libérés au contact du produit alimentaire. Derrière cette innovation, dont les principes ont été validés lors d'un premier projet de recherche collaboratif « EMAC » lauréat en 2008 du Fonds unique interministériel (FUI), on trouve le projet de recherche en écoconception « EAT⁵ » soutenu par

La roue de Brezet



l'ADEME (cf. schéma de la roue de Brezet ci-dessus). Deux pistes de recherche ont été explorées :

- l'optimisation des techniques de production : le nouvel emballage est produit à l'échelle industrielle en intégrant des composés actifs (thymol et Carvacrol), ce qui évite aux produits alimentaires d'être pasteurisés via une étape consommatrice d'eau et d'énergie;
- l'optimisation de la durée de vie du produit : les résultats des tests d'efficacité antimicrobienne sont probants; les performances du couple produit/emballage sont également validées par l'étude de l'innocuité physico-chimique de l'emballage; des tests auprès d'un panel de consommateurs ont enfin révélé la conservation des propriétés organoleptiques.

Ce nouvel emballage permet ainsi de proposer des dates limites de consommation plus lointaines, avec un effet bénéfique sur la réduction du gaspillage alimentaire.

ALLER PLUS LOIN EN DÉVELOPPANT UN NOUVEAU MODÈLE D'AFFAIRES

Travailler sur l'ensemble des pistes d'amélioration d'un produit peut permettre à une entreprise d'innover au-delà de la conception même du produit et de concevoir un nouveau modèle d'affaires.

C'est ce qu'a fait Mobilwood. Après avoir amélioré les performances environnementales de ses produits, cette société d'agencement de mobilier de magasin a changé de modèle d'affaires, en choisissant de rester propriétaire de son produit tout au long du cycle de vie, pour notamment mieux maîtriser les impacts. L'entreprise Mobilwood passe ainsi d'un métier traditionnel d'agencier de mobilier en bois à la fourniture d'un service intégré. L'entreprise propose à ses clients la reprise du mobilier en seconde vie mais aussi la location de mobilier assortie de services de plus en

plus intégrés (financement, nettoyage...). Cette évolution permet d'augmenter la durée de vie du mobilier et de notamment diviser par trois l'impact du produit en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

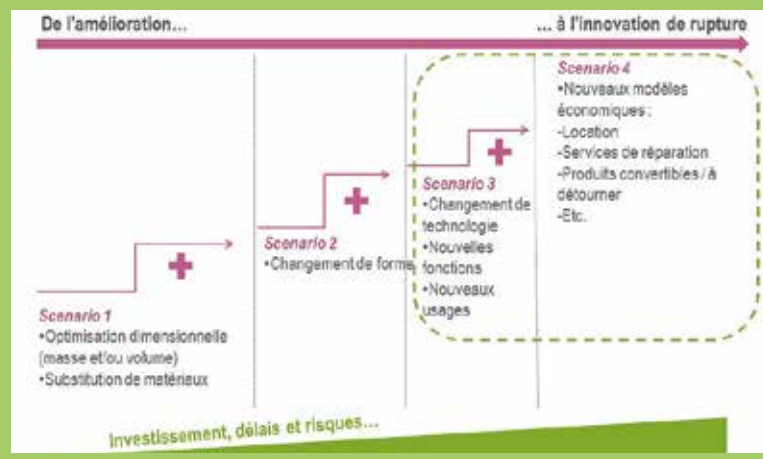
1. Pour en savoir plus : contact@scorelca.org
2. ACV attributionnelle versus ACV conséquentielle : ACV attributionnelle permet d'attribuer à un système de produit les impacts qui sont directement liés à son cycle de vie, ramenés à l'unité fonctionnelle. ACV conséquentielle permet d'évaluer les impacts d'une décision sur l'ensemble des processus affectés par cette décision.
3. Pôle Écoconception (Saint-Etienne) : diarra.kane@eco-conception.fr
4. Plateforme la plateforme [avnir] (région Haut de France) <https://www.avnir.org>
5. Réalisé en collaboration avec Groupe Chazal, Wipak Gryspeert et Université de Bourgogne.

> helene.bortoli@ademe.fr

aller + loin

MOBILWOOD : UN PROJET D'ÉCOCONCEPTION ITÉRATIF

La démarche d'écoconception permet à l'entreprise d'évoluer petit à petit vers des scénarios de conception de plus en plus ambitieux avec des solutions de plus en plus performantes d'un point de vue environnemental et économique.



RENCONTRE AVEC...

DOMINIQUE MILLET

PROFESSEUR CHERCHEUR EN
ÉCOCONCEPTION À L'UNIVERSITÉ
DE TOULON (SUPMECA)



HÉLÈNE BORTOLI-PUIG

INGÉNIEURE COORDINATRICE
DU PÔLE CONCEPTION / SERVICE
PRODUITS ET EFFICACITÉ
MATIÈRES À L'ADEME

ÉCOCONCEPTION

« LA RECHERCHE EN ÉCOCONCEPTION : UNE DÉMARCHE GAGNANTE POUR LES ENTREPRISES »

Après juste dix ans, la recherche dans le domaine de l'écoconception porte ses fruits. Les entreprises qui ont intégré l'écoconception dans leurs programmes de R&D sont aujourd'hui à la pointe en matière d'innovation. En effet, l'écoconception a permis d'améliorer la performance environnementale de leurs produits ou services mais a aussi favorisé l'émergence d'une culture et de méthodes de travail stimulant l'innovation.

En 2011, l'ADEME a publié une feuille de route stratégique intitulée « Produits, procédés et services écoconçus » ; cinq ans plus tard, où en est la recherche en matière d'écoconception ?

Hélène Bortoli-Puig : J'observe qu'une nouvelle dynamique est en place. Il y a cinq ans, la recherche en écoconception s'orientait essentiellement sur des travaux de développement technologique ou méthodologique. Différents verrous avaient été identifiés, notamment sur l'application des méthodes normalisées dans l'entreprise, que les travaux de recherche ont progressivement résolus à travers l'APR Écoconception (2013). Nous sommes aujourd'hui dans une dynamique où les entreprises ne se limitent pas à évaluer la performance environnementale de leur produit, mais tentent d'intégrer leurs projets de recherche technologique aux autres fonctions de l'entreprise et à l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur (fournisseurs, clients).

Dominique Millet : De nombreux travaux de recherche ont été réalisés pour résoudre des problèmes technologiques, et améliorer ainsi la performance environnementale des produits. Une question clé de l'écoconception demeure la fin de vie, notamment la remanu-

facturabilité et l'upgradabilité des produits et systèmes, sujets sur lesquels la recherche est en train d'apporter des réponses (projet Béaba, cf. encadré p.2). L'enjeu est désormais de dépasser l'échelle du produit pour aller vers celle de filière, ce qui constitue un défi pour la recherche sur l'écoconception, qui doit aider à comprendre comment gagner en performance environnementale de manière plus globale et transversale. Prenons l'exemple de la mobilité individuelle. L'écoconception d'une voiture électrique, aussi performante soit-elle, ne suffit pas à montrer l'intérêt de cette solution et doit s'intégrer dans une réflexion englobant les

infrastructures, la production d'énergie, les modes d'organisation du travail...

H.B.P. : Autre axe de progrès pour les prochaines années : le développement de nouveaux modèles d'affaires (économie de la fonctionnalité, du partage...) pour lesquels l'ADEME veille à ce qu'ils ne génèrent pas d'effet rebond.

Parmi les résultats auxquels a abouti la recherche, certains vous semblent-ils particulièrement intéressants ?

H.B.P. : Les travaux de recherche ont eu une incidence directe sur les politiques publiques. À titre d'exemple, les éco-organismes peuvent désormais imposer aux fabricants, via l'écomodulation (modulation des contributions versées par les fabricants en fonction des performances environnementales du produit), d'intégrer une réflexion en termes d'écoconception afin de respecter certaines performances environnementales. Les travaux ont également abouti à des innovations méthodologiques concrètes, comme la rédaction de recommandations pour rendre l'utilisation de l'imprimante 3D performante sur le plan environnemental.

D.M. : Les travaux nous amènent à pousser plus loin la logique de la recherche et

Bia express

Professeur des universités à SeaTech et responsable du groupe de recherche en Écoconception et optimisation de systèmes au sein du laboratoire COSMER, Dominique Millet préside le réseau EcoSD, qu'il a fondé en 2012. L'objectif de cette association de loi 1901 est de favoriser les échanges entre les chercheurs et les industriels afin de créer de nouvelles connaissances dans le domaine de l'écoconception de systèmes durables puis de les diffuser en France comme à l'international.

à investir le champ de l'innovation. Je suis particulièrement attaché à l'écocréativité. Nous allons d'ailleurs prochainement réaliser un travail de groupe où 50 participants issus d'entreprises et de laboratoires évalueront une quinzaine d'éco-innovations. Ce travail visera à mieux comprendre ce qui rend ces éco-innovations particulièrement pertinentes, reproductibles, efficaces, ou ce qu'il aurait fallu mettre en place comme méthodes pour réduire encore plus fortement l'impact environnemental de ces produits écoconçus. Grâce à ce travail, nous allons ainsi diffuser une méthode d'aide à l'innovation soutenable basée sur un jeu de huit mécanismes de stimulation pour l'éco-innovation. Comme vous le voyez, nous veillons à croiser la réflexion des chercheurs et celle des industriels afin que les problèmes scientifiques correspondent à des problématiques industrielles, et réciproquement.

L'ADEME soutient le réseau EcoSD depuis sa création, en 2012 ; pourquoi ? Quelle est sa valeur ajoutée pour l'Agence ?

H.B.P. : Le réseau EcoSD joue un rôle de *think tank* où l'on repère et partage les questions de recherche prioritaires de l'écoconception. L'ADEME s'appuie entre autres sur ces réflexions pour la programmation des appels à candidatures thèses ou dans ses choix de projets de recherche. EcoSD est également un relais important pour l'ADEME, car il s'investit fortement dans le partage et la valorisation des connaissances scientifiques, ce qui nous permet de démultiplier la portée de nos messages.

Quels bénéfices apporte ce réseau aux entreprises ?

D.M. : Ce réseau permet de partager des besoins de recherche et de favoriser la coopération autour de projets de recherche entre universitaires et industriels. Le réseau EcoSD organise trimestriellement des journées de restitution sur les projets de recherche col-

laboratifs animés par des binômes industriel-universitaire, publie chaque année les actes d'un workshop thématique aux presses des Mines, etc., autant d'actions qui permettent de vulgariser des sujets techniques (par exemple sur l'ACV conséquentielle, l'éco-usage, définition de la fonctionnalité en éco-conception, l'éco-innovation, la spatialisation en ACV...) et de les diffuser auprès du plus grand nombre.

Enfin, que souhaitez-vous dire aux entreprises peu ou pas impliquées dans l'écoconception ?

H.B.P. : Soyons réalistes : les entreprises de petite taille peinent à s'investir seules dans une démarche de recherche sur l'écoconception, qu'elles jugent trop chronophage, trop loin de leur problématique de rentabilité. Pourtant, ces travaux de recherche très opér-

ationnels débouchent souvent sur des solutions innovantes que l'entreprise n'aurait probablement pas su concevoir autrement et dont les bénéficiaires vont au-delà du simple bénéfice environnemental. De nombreux dispositifs d'accompagnement financiers existent

notamment pour les PME (appel à projets IPME), et l'effort financier à fournir pour ce type de projet ne doit plus être un frein. Il suffit désormais de se rapprocher du réseau EcoSD, de l'ADEME, du Pôle Écoconception (Saint-Étienne) qui sauront vous orienter sur les bons dispositifs.

D.M. : Pour conclure, j'aimerais dire un mot du rôle clé de l'utilisateur dans cette réflexion. Au travers d'expérimentations, nous avons vu qu'un très bon produit peut impacter les performances environnementales s'il n'est pas correctement utilisé. Les sciences humaines et sociales ont donc elles aussi un rôle à jouer dans nos travaux et nous espérons susciter des contributions significatives d'experts en sciences humaines et sociales dans nos ateliers de réflexion au sein d'EcoSD.

✉ > contact@ecosd.fr

« Croiser la réflexion des chercheurs et celle des industriels afin que les problèmes scientifiques correspondent à des problèmes industriels, et réciproquement. »

APPELS À PROJETS

ÉNERGIE DURABLE : PRODUCTION, GESTION ET UTILISATION EFFICACES

Des projets de R&D sont attendus sur l'amélioration des systèmes énergétiques (production d'énergie, stockage et conversion de l'énergie, utilisation efficace et récupération d'énergie) et pour permettre une approche écosystémique de la production, la gestion et l'utilisation de l'énergie (nouveaux systèmes énergétiques et régulation locale et territoriale, exploitation de systèmes énergétiques intelligents multi-échelles, connaissance et gestion des impacts).

Dépôt des pré-projets avant le 2 février 2017.

<https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/APRED2017-1-1>

PROGRAMMATION DES APR 2017

À noter en 2017 :

- La 1^{re} édition de l'APR « Transition vers des modes de vie durable » qui vise à mobiliser une large communauté de chercheurs en sciences humaines et sociales afin de contribuer à la mise en œuvre de la transition énergétique en questionnant les valeurs associées à la TEE et en traitant des verrous dans les champs du gaspillage alimentaire, de la prévention de la production de déchets, de la rénovation énergétique des bâtiments...
- La 2^e édition de l'APR GRAINE, Gérer, produire, valoriser les biomasses : pour une bioéconomie au service de la transition écologique et énergétique, dont l'ouverture est prévue à l'automne 2017.

<http://www.ademe.fr/recherche-innovation/financer-theses-recherche-linnovation/dossier/financer-projet-recherche-appels-a-projets-recherche-lademe>