

# LES ENR ÉLECTRIQUES GAGNENT DU TERRAIN

*Avec 19,5 % de l'électricité d'origine renouvelable début 2014, ces énergies ont pris leur place dans le paysage électrique français. Engagée dans le programme Investissements d'avenir, l'ADEME soutient les filières les plus prometteuses. Avec un objectif : concilier compétitivité et pertinence écologique des projets. Ainsi, jamais autant de projets d'installations ou de tests à l'échelle industrielle n'avaient vu le jour.*

## À lire dans ce dossier

### ZOOM SUR

L'Aube des  
« smart grids »

**P. 8**

### REGARDS CROISÉS

Desserrer les  
derniers freins

**P. 9**

### REPORTAGE

L'énergie  
citoyenne fait  
son chemin  
avec Énergie  
Partagée

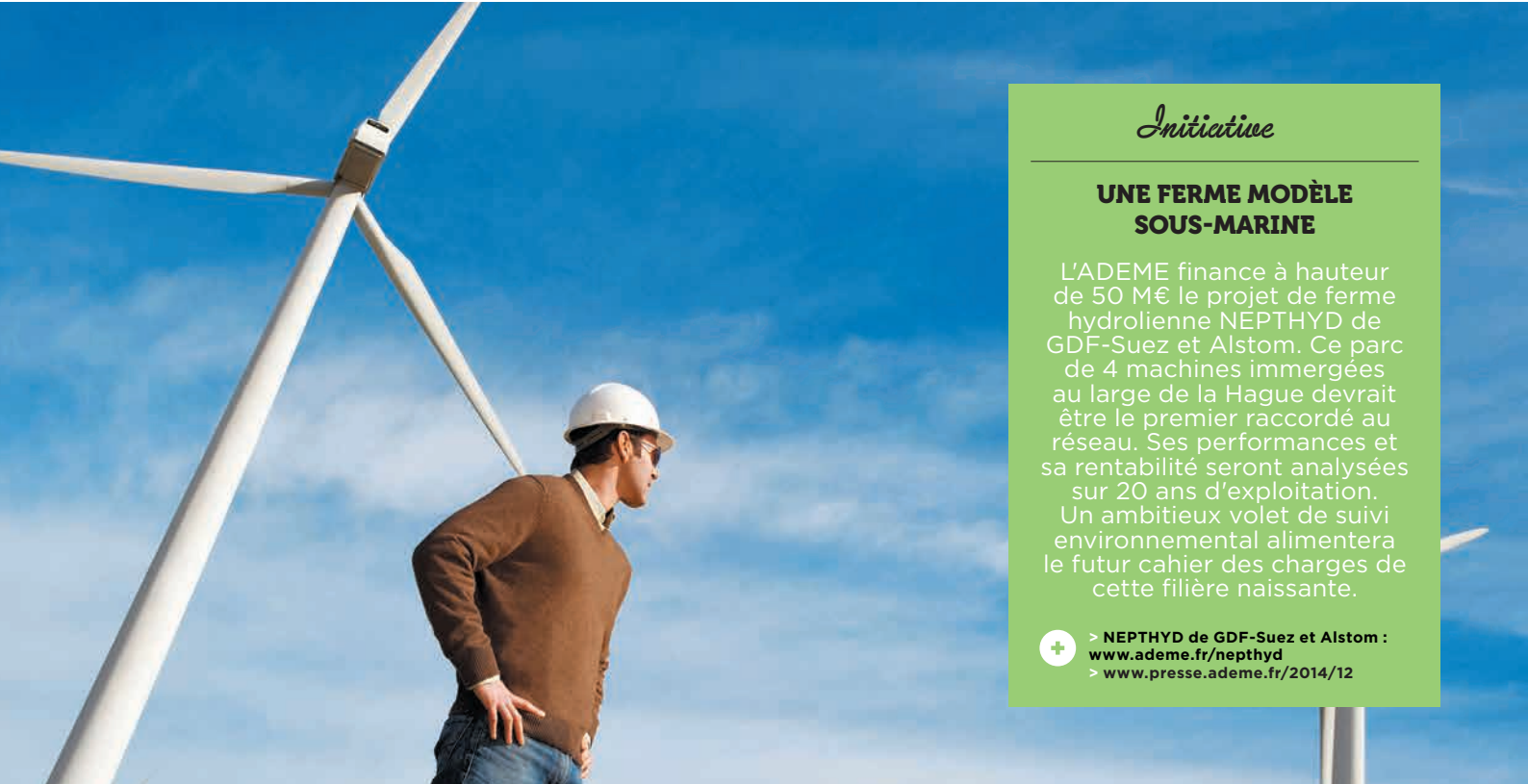
**P. 10**

### AVIS D'EXPERT

Les Caraïbes,  
incubateur de  
la géothermie  
volcanique  
française

**P. 11**





© Thinkstock

## Initiative

### UNE FERME MODÈLE SOUS-MARINE

L'ADEME finance à hauteur de 50 M€ le projet de ferme hydrolienne NEPTHYD de GDF-Suez et Alstom. Ce parc de 4 machines immergées au large de la Hague devrait être le premier raccordé au réseau. Ses performances et sa rentabilité seront analysées sur 20 ans d'exploitation. Un ambitieux volet de suivi environnemental alimentera le futur cahier des charges de cette filière naissante.



> NEPTHYD de GDF-Suez et Alstom :  
[www.ademe.fr/nepthyd](http://www.ademe.fr/nepthyd)  
 > [www.presse.ademe.fr/2014/12](http://www.presse.ademe.fr/2014/12)

# EnR ÉLECTRIQUES : UNE PRIORITÉ POUR L'ADEME

*Apports en fonds propres, subventions, réalisations d'études, actions pédagogiques : l'ADEME actionne de multiples leviers pour soutenir les filières de l'électricité renouvelable. Sans oublier d'interroger leur bilan écologique.*

Depuis 2010, l'action de l'ADEME en faveur de la production d'électricité d'origine renouvelable n'a cessé de se renforcer. À cette date, l'agence s'est vu confier la mise en œuvre des volets *Énergies décarbonées et chimie verte* et *Réseaux électriques intelligents* du programme Investissements d'avenir de l'État. Elle peut donc soutenir directement, par des subventions, des avances remboursables ou des apports en fonds propres, les entreprises porteuses de projets. « *C'est un levier très puissant*, explique David Marchal, adjoint au chef de service Réseaux et Énergies Renouvelables. *Il nous permet d'accompagner le développement des filières, depuis la phase de recherche en laboratoire jusqu'à la commercialisation.*



En savoir plus :  
 > **DUALSUN** : [dualsun.fr](http://dualsun.fr)  
 > **EFFIWIND** :  
[www.ademe.fr/effiwind](http://www.ademe.fr/effiwind)



Avec le fil d'actu, suivez l'info par courriel en vous inscrivant sur  
[ademe.fr/ademe-et-vous-abonnement](http://ademe.fr/ademe-et-vous-abonnement)



## L'ADEME donne le coup de pouce décisif

# 2 130 M€

**C'EST LE MONTANT DES INVESTISSEMENTS D'AVENIR EN FAVEUR DES DÉMONSTRATEURS DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE MIS EN ŒUVRE PAR L'ADEME DEPUIS 2011. 165 MILLIONS D'EUROS S'Y AJOUTENT, POUR PROMOUVOIR LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS, OU SMART GRIDS.**



# 54

**C'EST LE NOMBRE DE PROJETS SOUTENUS PAR L'ADEME AU TITRE DES INVESTISSEMENTS D'AVENIR QUI CONCERNENT DIRECTEMENT LES ENR ÉLECTRIQUES, LES SMART GRIDS ET LE STOCKAGE D'ÉLECTRICITÉ.**

*Entre-temps, les entreprises bénéficient de notre soutien pour la construction de sites de démonstration à l'échelle industrielle. Or, c'est souvent à ce stade que les meilleures intentions achoppent, car les investissements deviennent lourds. Notre coup de pouce s'avère décisif. »*

### AIDER TOUTES LES FILIÈRES

Pour alimenter le mix électrique, la diversité des technologies et énergies exploitées est indispensable. Aussi l'ADEME s'attache à soutenir les différentes filières renouvelables électriques. Dans le domaine de l'énergie solaire, l'agence a, par exemple, accompagné Dualsun, une jeune PME marseillaise qui vient de mettre sur le marché les premiers panneaux hybrides pour la production d'électricité et d'eau chaude, avec un rendement multiplié par trois. Dans le secteur de l'éolien, grâce au projet EFFIWIND associant plusieurs entreprises, des pales et nacelles recyclables, à base de résine thermoplastique, pourraient être testées d'ici à 3, 4 ans. Ce dernier exemple montre que l'ambition de l'ADEME en matière d'EnR ne se limite pas à la baisse des coûts et au développement industriel. Les bénéficiaires des aides doivent aussi démontrer qu'ils prennent en compte l'impact environnemental et sociétal des projets.

### L'ENJEU ÉCOLOGIQUE

Actuellement, l'ADEME réalise des analyses de cycle de vie des différentes filières, pour publier des chiffres objectifs et identifier des axes d'amélioration. Grâce à l'analyse du cycle de vie du photovoltaïque, l'indicateur d'impact carbone est maintenant devenu un des critères d'évaluation des lauréats des appels d'offres de l'État pour la filière photovoltaïque. Sur l'éolien, le même type d'analyse est en cours pour déterminer les actions à réaliser afin de diminuer les impacts des projets. Ces analyses complètent d'autres actions de terrain entreprises de plus longue date, comme, la caractérisation avec la LPO\* de l'impact des éoliennes sur les chauves-souris et les



© Thinkstock

## Initiative

### PHOTOVOLTAÏQUE

#### UN GUIDE PRATIQUE POUR LES COLLECTIVITÉS

Toits d'écoles, de collèges, de salles polyvalentes ou de gymnases... Les collectivités territoriales ne manquent pas de ressources pour accueillir de vastes installations photovoltaïques. Pourtant, leurs responsables hésitent parfois à sauter le pas, devant la complexité des questions à trancher. Pour les aider, l'ADEME vient de sortir un guide pratique. Retombées directes, emploi, cohésion sociale : exemples à l'appui, l'ouvrage met d'abord l'accent sur les bénéfiques. Il détaille ensuite la marche à suivre en fonction du degré d'implication souhaité, de la simple mise à disposition du patrimoine collectif à l'exploitation directe. Toutes les formes juridiques sont décrites, avec leurs avantages et leurs inconvénients, et les outils de financement.

**+** Pour consulter ou se procurer le guide Photovoltaïque et collectivités territoriales, guide pour une approche de proximité, rendez-vous : [www.ademe.fr/photovoltaïque-collectivités-territoriales-guide-approche-proximité](http://www.ademe.fr/photovoltaïque-collectivités-territoriales-guide-approche-proximité)

oiseaux. Ce type d'actions contribue à lever des oppositions au déploiement et permet la mise à disposition, pour les acteurs de la filière éolienne française, d'outils favorisant une bonne intégration environnementale des projets. Ainsi, le temps de la réflexion et le temps de l'action se rejoignent.

\* Ligue pour la Protection des Oiseaux.



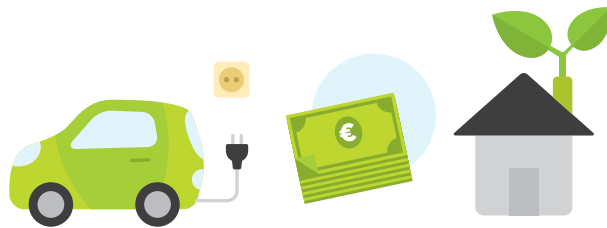
# L'AUBE DES RÉSEAUX INTELLIGENTS

*Le projet Venteea, dans l'Aube, est l'un des 16 projets lauréats portant sur la thématique des réseaux électriques intelligents (smart grids) soutenus par l'ADEME dans le cadre du Programme Investissements d'avenir de l'État. Ce projet porte notamment sur l'insertion d'énergies renouvelables dans les réseaux.*

PRÈS DE

## 90 M€

**ENGAGÉS PAR L'ÉTAT DANS LE CADRE DU PROGRAMME INVESTISSEMENTS D'AVENIR CONFIE À L'ADEME POUR SOUTENIR DES INNOVATIONS DITES « SMART GRIDS »**



### 50 GW D'ENR D'ICI À 2018\*

Avec l'arrivée des EnR, le réseau de distribution d'électricité vit une petite révolution. Le courant, qui circulait traditionnellement dans un seul sens, du poste source vers les consommateurs, peut s'inverser, et les quantités injectées varient au gré des conditions climatiques. Cela n'exonère pas son gestionnaire d'assurer une tension constante à la prise de courant chez les clients. « Comme nous prévoyons d'accueillir 50 Gw d'EnR sur le réseau d'ici à 2018, nous avons anticipé ces prévisions en développant des outils

innovants testés en conditions réelles sur le démonstrateur Venteea », constate Didier Colin, responsable pour ERDF du projet Venteea. « À l'échelle des 3 200 clients raccordés à ce poste source, la présence de deux importantes fermes éoliennes (18 MW) nous met dans la configuration future de la régulation de tension, poursuit-il. Nous avons placé des capteurs à plusieurs nœuds du réseau, afin de mesurer et de réguler dynamiquement la tension sur le réseau. Dans quelques semaines, le dispositif sera totalement opération-

nel. Le test sera concluant... s'il passe inaperçu pour nos clients ! »

### UN PROJET À DIMENSION EUROPÉENNE

En attendant, ce sujet a déjà occasionné le dépôt de plusieurs brevets. Autre volet du projet : le stockage. Installés au pied des éoliennes, 4 imposants containers composent la batterie électrochimique (2 MW - 1,3 MWh). Cette dernière sera utilisée pour la production de services pour le réseau électrique (le maintien de la fréquence par exemple).

« Contrairement à ce que l'on croit, les batteries ne serviront pas à se substituer à la production des EnR en l'absence de vent : elles coûtent bien trop cher. Leur valeur ajoutée réside dans cette prestation ultra-technique, dont nous cherchons, au passage, le business model », conclut Didier Colin. Dans quelques mois, des résultats du projet Venteea remonteront à Bruxelles, car Venteea fait partie d'un projet européen, IGreenGrid\*\*, qui identifie les pistes les plus prometteuses de réseaux intelligents pour permettre, demain, l'intégration des EnR et faciliter la transition énergétique.

\* dont environ 25 Gw d'hydroélectricité.

\*\* Il étudie l'impact de l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux électriques.



En savoir plus : > [www.ademe.fr/venteea-voir-lenergie-naturelle-transformer-lexploitation-lelectricite-laube](http://www.ademe.fr/venteea-voir-lenergie-naturelle-transformer-lexploitation-lelectricite-laube)  
> [www.venteea.fr](http://www.venteea.fr)  
> [www.presse.ademe.fr/2012/12/projet-venteea.html](http://www.presse.ademe.fr/2012/12/projet-venteea.html)



**PHILIPPE  
MALBRANCHE**

DIRECTEUR GÉNÉRAL  
DE L'INES



**FRANÇOIS VALMAGE**

VICE-PRÉSIDENT  
STRATÉGIE D'ALSTOM  
RENEWABLE POWER



## DESSERRER LES DERNIERS FREINS

*Pour les industriels, les opportunités économiques offertes par les EnR électriques sont bien réelles. Pourtant, quelques freins retardent encore leur développement.*

### Quels sont, selon vous, les principaux enjeux du développement des EnR ?

**P. M. :** Les ENR permettent de sortir d'un modèle énergétique carboné dont les effets dévastateurs sur notre environnement éclatent au grand jour. Une conjonction favorable permet aux EnR de prendre le relais : leurs coûts de production, notamment dans le cas du photovoltaïque, sont descendus sous le prix du marché de détail et la révolution numérique peut donner à nos réseaux un supplément d'intelligence pour gérer leur variabilité.

**F. V. :** Pour les EnR émergentes, la priorité est d'amener chaque technologie à un coût de production compétitif, avec un horizon de temps dépendant de son niveau de « maturité » actuel. Par exemple, l'hydroélectricité est aujourd'hui l'énergie la plus compétitive à l'échelle mondiale selon l'Agence internationale de l'énergie. L'éolien en mer posé est actuellement à un premier stade commercial avec une ambition à moyen terme de baisse sensible de son coût, la ferme pilote hydrolienne et l'éolien flottant ne sont que des prototypes. Même si les cycles peuvent paraître longs, brûler les étapes de développement ne peut conduire qu'à l'échec.

### Quels obstacles entravent encore leur développement ?

**P. M. :** En France, les EnR bénéficient d'une image positive. L'appropriation par l'individu de sa production et de sa consommation d'énergie est par exemple un élément important dans la mise en place de la transition énergétique. Malgré les initiatives réussies dans certains pays européens, les tentatives françaises peinent à émerger en raison d'un cadre réglementaire et financier moins favorable, voire trop rigide.

**F. V. :** Les filières industrielles ont besoin de plus de visibilité venant des pouvoirs publics car les investissements dans les énergies renouvelables s'effectuent sur des temps longs. Des trajectoires détaillées et véritablement engageantes pour atteindre l'objectif 2030 de 27 % d'EnR dans le mix énergétique européen constitueraient un cadre propice pour les acteurs. À ce jour, trop d'engagements sont différés et des appels d'offres retardés. Les démarches administratives doivent être simplifiées : 5 à 7 ans pour installer une ferme éolienne, c'est trop long.

### Comment les lever ?

**P. M. :** Je crois à l'exemplarité. Dans un secteur très centralisé mais déjà en cours de décentralisation, le numérique peut conduire à l'émergence de nouveaux services et à des actions plus coopératives. En remplaçant l'usager au cœur du système, les acteurs de l'énergie peuvent ajuster leurs modèles d'innovation et d'affaires. Quand un élu découvre que la commune voisine accroît ses moyens d'action et dynamise son tissu associatif en vendant de l'électricité, il est tenté de faire la même chose. L'idée de « territoires à énergie positive », mobilisant l'ensemble des acteurs, lancée par le ministère de l'Écologie, peut susciter une belle émulation.

**F. V. :** Au-delà de la volonté politique, l'État dans sa globalité doit par exemple anticiper davantage sur les futures étapes de développement des nouvelles technologies. Prenons l'exemple de l'hydrolien : nous devons travailler dès maintenant sur le futur appel d'offres commercial afin qu'il puisse être lancé en intégrant les premiers retours d'expérience en 2018 des deux fermes pilotes du Raz Blanchard financées par l'ADEME.



Plus d'infos :  
> [philippe.malbranche@cea.fr](mailto:philippe.malbranche@cea.fr)  
> [francois.valmage@power.alstom.com](mailto:francois.valmage@power.alstom.com)



En savoir plus : INES (Institut national de l'énergie solaire) : [www.ines-solaire.org](http://www.ines-solaire.org)  
Alstom renewable : [www.alstom.com/fr/microsites/power/produits-services/energies-renouvelables](http://www.alstom.com/fr/microsites/power/produits-services/energies-renouvelables)  
(version anglaise disponible)



# L'ÉNERGIE CITOYENNE FAIT SON CHEMIN



© Arnaud Bouissou/MEDDE-MLETR

*Soutenue par l'ADEME, l'association Énergie Partagée encourage les citoyens à se réappropriier localement la production d'électricité.*

*Zoom sur le travail de son animateur en Provence-Alpes-Côte d'Azur.*

Il y a un an, Arno Foulon devenait le premier animateur régional d'Énergie Partagée, en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Sa mission ? Faire émerger puis accompagner des projets citoyens de production d'énergies renouvelables. « Ce sont de véritables aventures collectives, qui peuvent être initiées par des élus, une association locale ou le regroupement informel de quelques amis ou voisins, explique-t-il. Souvent, ce noyau fondateur n'est formé que d'une petite dizaine de personnes. Au début, je n'hésitais pas à faire 7 heures de voiture pour un premier échange. Avec 15 projets en phase d'étude, ce n'est plus possible. Nous travaillons donc en visioconférence et avec un réseau de bénévoles capables d'assurer les présentations physiques. »

Car le travail d'Arno Foulon n'a pas tardé à porter ses fruits. Il passe désormais de longues heures à corriger plans de financements, prévisions budgétaires ou ébauches de statuts... L'exercice est parfois fastidieux, mais il permet aux porteurs de projets, souvent débutants, d'éviter bien des écueils et de profiter directement de l'expérience accumulée par le réseau à l'échelle nationale, depuis près de 20 ans.

Les plus motivés participeront d'ailleurs à une journée de formation sur le montage juridique, à la fin du mois d'avril. « Au détour d'un paragraphe, une formulation d'apparence insignifiante peut très bien assurer ou compromettre le caractère collectif et citoyen d'un projet », souligne-t-il.

## PASSEUR D'EXPÉRIENCES

Il passe aussi plus de temps à échanger avec ses pairs, désormais présents dans plusieurs régions, et avec l'équipe nationale, récemment étoffée. « J'aime ce moment où, d'un clic, j'envoie une question patiemment rédigée sur notre liste de discussion. Je sais que, dans les 24 heures, j'aurai plusieurs réponses, toutes pertinentes. On touche du doigt la notion d'intelligence collective. » Ainsi, lors d'une réunion publique, à Embrun (Hautes-Alpes), une centaine de personnes s'étaient réunies autour de cette idée un peu folle de se réapproprier leur production d'énergie. Elles ont soudain réalisé qu'elles n'étaient pas un cas isolé. Ce qui fait dire à Arno Foulon : « Nous sommes des passeurs d'expériences. »



Arno Foulon, animateur de l'association, Électricité Partagée en PACA.



Plus d'infos :  
 > [marie-laure.guillermine@ademe.fr](mailto:marie-laure.guillermine@ademe.fr)  
 > Association Énergie Partagée :  
 01 80 18 92 21  
[association@energie-partagee.org](mailto:association@energie-partagee.org)  
 > En Rhône-Alpes :  
[rhonealpes@energie-partagee.org](mailto:rhonealpes@energie-partagee.org)  
 > En Provence-Alpes-Côte d'Azur  
[paca@energie-partagee.org](mailto:paca@energie-partagee.org)



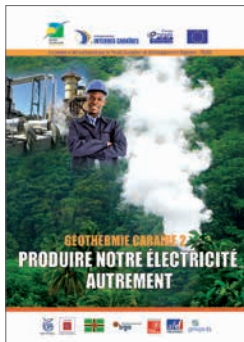
En savoir plus : > [energie-partagee.org](http://energie-partagee.org)  
 > [www.paca.ademe.fr](http://www.paca.ademe.fr)



**PHILIPPE LAPLAIGE**  
INGÉNIEUR EXPERT  
EN CHARGE DES  
PROGRAMMES DE  
GÉOTHERMIE À L'ADEME

# « LES CARAÏBES À LA POINTE DE LA GÉOTHERMIE ÉLECTRIQUE »

*Région volcanique, les Caraïbes disposent d'un fort potentiel en matière de géothermie. Cette source d'énergie renouvelable est à l'origine de plusieurs projets.*



« La géothermie pourrait dans quelques années occuper une place de choix dans le mix électrique des Petites Antilles. Dans le cadre du projet Géothermie Caraïbes, nous travaillons déjà avec de nombreux partenaires\* pour faire émerger des projets. Mais la géothermie ne saurait se développer sans prendre en compte le facteur environnemental. Le tourisme reste en effet la principale source de revenu local et les populations n'accepteraient aucun projet qui mettrait

en péril leur nature préservée et riche. C'est notamment le cas en Dominique dans la vallée de Roseau. La Dominique pourrait couvrir la totalité de ses besoins en électricité grâce à la géothermie et même exporter le surplus produit vers la Guadeloupe, au nord, et la Martinique, au sud, via des câbles sous-marins. Avant même que soient engagés les premiers travaux d'infrastructures, nous avons fait réaliser un minutieux état des lieux environnemental de l'ensemble de la vallée et organisé de nombreuses réunions publiques d'information et d'échanges avec les populations riveraines. Nous développons actuellement cette approche dans un guide d'excellence environnementale dont pourraient s'inspirer demain les bailleurs internationaux. Parallèlement, le projet Géothermie Caraïbes prévoit de créer un centre d'excellence sur la géothermie qui pourrait être basé en Guadeloupe avec l'objectif d'accompagner les projets sur la Caraïbe. Un pays pionnier comme le Costa Rica est intéressé pour coopérer avec nous dans ce cadre. Les Caraïbes pourraient ainsi devenir l'incubateur d'une filière française de géothermie électrique, qui ambitionne de prendre de 10 % à 15 % d'un marché mondial actuellement en expansion. »

## RISQUES D'EXPLORATION GEODEEP ASSURE

Ce groupement de compétences réuni au sein de l'AFPG avec le soutien de l'ADEME rassemble une quinzaine d'acteurs parmi les plus innovants du secteur. Son principal objectif ? Un dispositif de garantie unique au monde, basé sur un mécanisme innovant de royalties sur les opérations réussies, pour couvrir 60 % des risques financiers d'un échec en phase d'exploration. Un premier fonds de 50 M€ permettra d'accompagner une dizaine de projets en métropole, et un second fonds en cours de réflexion accompagnera le développement de projets volcaniques dans les DOM et à l'export. Ces fonds permettront également aux industriels français de développer des références et une offre commerciale globale à l'international.

\* Les régions Guadeloupe et Martinique, l'île de la Dominique, le groupe Caisse des Dépôts, l'Agence Française de Développement, Électricité de Strasbourg et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Par ailleurs ce projet bénéficie d'un cofinancement de l'Europe au titre du programme INTERREG.



En savoir plus : > [geothermie-caraibes.org/fr/home-fr/78-articles-geothermie](http://geothermie-caraibes.org/fr/home-fr/78-articles-geothermie)  
> [www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/84912\\_savoir-faire\\_francais\\_geothermie\\_vf.pdf](http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/84912_savoir-faire_francais_geothermie_vf.pdf)  
> [www.guadeloupe-energie.gp/wp-content/uploads/2014.10.25-Pr%C3%A9sentation-GEOTREF.pdf](http://www.guadeloupe-energie.gp/wp-content/uploads/2014.10.25-Pr%C3%A9sentation-GEOTREF.pdf)



Plus d'infos :  
> [philippe.laplaige@ademe.fr](mailto:philippe.laplaige@ademe.fr)