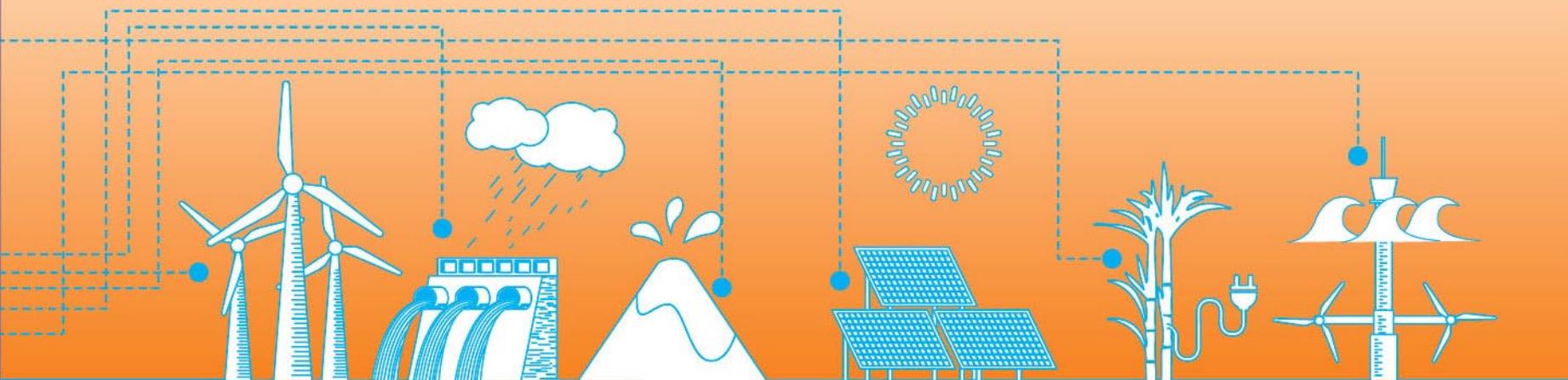




COMMISSION DE  
L'OCEAN INDIEN



## Le potentiel des énergies renouvelables en Indianocéanie



Financé par  
l'Union européenne

## Le programme COI-ENERGIES

**Financement : 15 millions €**

**Bailleur : Union européenne**

### Objectif

Contribuer au développement durable des Etats membres de la COI en améliorant leur accès à des sources modernes, efficaces, fiables, diversifiées et renouvelables d'énergie saine et à des prix compétitifs.

### Objectifs spécifiques

- Faciliter les conditions d'accès au développement, à l'investissement et à la gestion durable des énergies
- Augmenter l'efficacité énergétique des différents secteurs économiques

### Les acteurs du programme

- Les institutions nationales des Etats membres de la COI et les partenaires techniques et financiers
- La société civile et le secteur privé

### Les composantes du programme

- Elaboration d'une stratégie régionale pour le développement des compétences et des institutions en matière d'énergies renouvelables, notamment à travers des stratégies adaptées aux petites îles et pouvant être élargies à l'échelle nationale
- Sensibilisation du grand public, et particulièrement des jeunes, ainsi que des opérateurs économiques, des acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux, aux bénéfices des énergies renouvelables et aux bonnes pratiques d'efficacité énergétique
- Elaboration / amélioration du cadre réglementaire favorisant la production d'électricité d'origine renouvelable, incluant la disponibilité des données sur les ressources solaire et éolienne
- Co-financement de projets publics, privés ou communautaires de production d'électricité d'origine renouvelable
- Mise en place de normes d'efficacité énergétique pour les bâtiments et de labels pour les appareils électriques





## Enjeux énergétiques en Indianocéanie

Les pays membres de la COI sont particulièrement dépendants des combustibles fossiles pour la production d'énergie. En effet, 81% de l'énergie primaire est importée (pétrole et charbon). C'est un coût financier et écologique lourd pour ces petites économies insulaires, vulnérables aux effets du changement climatique.

Pourtant, la région dispose d'un fort potentiel de développement des énergies renouvelables. Bien que des initiatives aient été menées, ce potentiel reste insuffisamment exploité. Or, le secteur des énergies renouvelables peut très concrètement contribuer à la croissance, à l'emploi, à l'innovation ou encore à l'atténuation des effets du changement climatique. En parallèle, la diffusion des bonnes pratiques d'efficacité énergétique dans l'industrie et le bâtiment permet d'apporter une réponse globale à l'enjeu énergétique.

La vulnérabilité des îles de l'Indianocéanie et leur dépendance énergétique ne sont donc pas des fatalités. Et c'est notamment dans le cadre d'une action collective que les Etats membres de la COI seront en mesure de relever le défi.

Le partage d'expertises, de savoir-faire et d'outils, la sensibilisation des populations, l'implication des autorités publiques comme des opérateurs privés et des organismes non-gouvernementaux permettraient en effet de réduire la dépendance aux énergies fossiles, de créer des emplois, de lutter contre la pauvreté et de faire de l'Indianocéanie une région authentiquement durable.

## Le solaire, c'est quoi ?

Le soleil est l'une des principales sources d'énergie propre sur Terre. Bien qu'intermittente, compte tenu du cycle jour-nuit, l'énergie solaire permet de produire de l'électricité à l'aide de centrales solaires et de panneaux photovoltaïques.

Il existe deux types de centrales solaires :

- celles dites thermiques qui utilisent des miroirs et des paraboles pour concentrer l'énergie solaire à l'extrême, créant ainsi de la vapeur d'eau capable d'actionner des turbines générant de l'électricité ;
- celles dites photovoltaïques constituées d'un réseau de panneaux photovoltaïques, permettant de transformer directement l'énergie solaire en courant électrique. Les modules photovoltaïques peuvent être installés sur un bâtiment situé en zone isolée ou non, c'est-à-dire raccordé au réseau de distribution électrique ou pas.

Une autre utilisation du solaire permet de produire de l'eau chaude sanitaire pour des usages tant professionnels (hôtels, gymnases, écoles) qu'individuels. Cette utilisation directe de l'énergie solaire permet de réaliser d'importantes économies d'énergie conventionnelle.

### Le saviez-vous ?



*En une année, l'humanité entière consomme 10 milliards de tonnes équivalent pétrole (tep). Cette quantité représente moins de 3 % de l'énergie envoyée par le soleil jusqu'à nous chaque jour.*



## En Indianocéanie

L'ensoleillement de l'Indianocéanie est une carte maîtresse du tourisme régional. Il peut l'être tout autant pour le secteur de l'énergie. De plus, le photovoltaïque est d'ores et déjà compétitif par rapport à la production d'électricité générée à partir d'énergies conventionnelles.

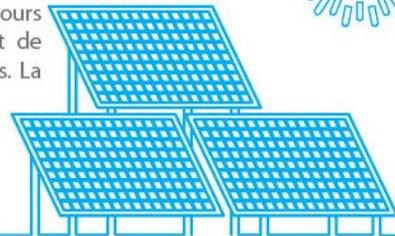
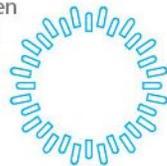
A Maurice, les autorités ont suscité l'intérêt des consommateurs en accordant des facilités fiscales pour l'achat de chauffe-eaux solaires. Et elles accompagnent l'amplification du mouvement grâce à l'engagement du secteur privé pour l'installation de fermes solaires. Une première ferme solaire a été mise en opération en 2014 à Bambou, dans l'ouest de l'île, pour une puissance de 15,2 mégawatts.

Aux Seychelles, les autorités estiment que les panneaux photovoltaïques installés chez les particuliers et dans les entreprises contribuent à 2% de la production énergétique nationale.

A Madagascar, le solaire représente une alternative efficace de production décentralisée d'énergie, notamment en ce qui concerne l'électrification rurale.

Depuis 2007 à La Réunion, la production d'eau chaude solaire est aussi promue dans le secteur résidentiel social en lien avec les bailleurs sociaux. Avec le soutien de l'ADEME et de la Région Réunion, les bailleurs réalisent des installations solaires thermiques qui se substituent aux chauffe-eaux solaires individuels.

Aux Comores, la centrale solaire de Mohéli, en cours d'installation, génèrera une puissance permettant de répondre aux besoins en énergie de 1 500 habitants. La centrale sera raccordée au réseau électrique. Ce projet est financé par l'Union européenne et le FADES.



## L'éolien, c'est quoi ?

L'énergie éolienne est produite par le déplacement des masses d'air, autrement dit, le vent. Cette énergie renouvelable, gratuite et exempte d'émissions de gaz à effet de serre, permet de fabriquer de l'électricité en faisant tourner les pales des éoliennes.

Les éoliennes se composent :

- d'un mât qui atteint généralement une hauteur comprise entre 10 m et 160 m au-dessus du sol ;
- de pales dont la taille détermine la puissance de l'aérogénérateur ;
- d'une nacelle contenant l'alternateur qui produit l'électricité grâce au mouvement des pales.

### Le saviez-vous ?



*La première éolienne destinée à produire de l'électricité a été construite en 1887. C'est l'Écossais James Blyth qui a eu cette idée pour charger les accumulateurs servant à l'éclairage de sa maison de vacances.*





## En Indianocéanie

Depuis 2008, les Seychelles ont lancé un programme de développement des énergies renouvelables pour atteindre l'autonomie énergétique à l'horizon 2020.

L'ouverture, en 2013, d'une ferme de huit éoliennes d'une puissance de 6 mégawatts a permis aux Seychelles de réduire leur dépendance énergétique. Les économies en combustibles fossiles s'élèvent à quelques 10 millions de dollars par an.

Les fermes éoliennes commencent à se faire une place dans le paysage des îles de l'Indianocéanie, notamment à Plaine des Roches (Maurice), à Rodrigues (Maurice), à Madagascar et à La Réunion.



## L'énergie à partir des végétaux, c'est quoi ?

Les matières organiques (végétaux, bois, déchets agricoles, ordures ménagères) constituent une source d'énergie renouvelable, l'énergie biomasse, obtenue à partir de deux procédés : combustion ou fermentation.

Pour ce qui est de la combustion de la biomasse, c'est la chaleur dégagée qui permet d'actionner des turbines et ainsi produire de l'électricité dans des centrales à biomasse. Ce procédé est parfois utilisé en cogénération, entraînant une réduction sensible de l'empreinte carbone des centrales thermiques à charbon.

Le second procédé de création de l'énergie biomasse consiste en la fermentation des matières organiques qui dégage du biogaz. Le biogaz alimente ensuite une turbine qui génère de l'électricité. Le méthane contenu dans le biogaz étant valorisé, cette méthode n'a pas d'impact sur les émissions de gaz à effet de serre.

### Le saviez-vous ?



*La production d'énergie à base de biomasse présente un bilan carbone neutre car les matières organiques utilisées ne libèrent que la quantité de CO<sub>2</sub> qu'elles ont emprisonnée par photosynthèse.*



## En Indianocéanie

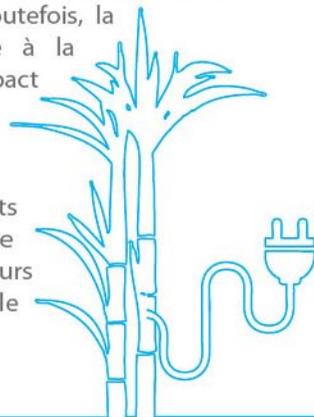
A Maurice et à La Réunion, on trouve de nombreux champs de canne à sucre. Historiquement, la canne servait à produire du sucre. Aujourd'hui, et de plus en plus, elle est aussi utilisée pour la production d'électricité. Mais comment ?

Pas de concurrence directe entre le sucre et l'énergie. Une fois la canne broyée pour en extraire le sucre, les déchets organiques, la bagasse et la vinasse, font l'objet d'une valorisation énergétique.

La bagasse, en cogénération dans des centrales thermiques à charbon, permet la production d'électricité réduisant ainsi de façon significative leur bilan carbone. La valorisation de la vinasse permet d'obtenir du bioéthanol, notamment utilisé comme carburant.

A Madagascar comme aux Comores, le bois est très utilisé : la grande majorité des ménages ont recours au bois de chauffe. Cette utilisation du bois pour les besoins énergétiques contribue à la déforestation. Toutefois, la filière bois-énergie peut être une alternative utile à la production électrique d'origine fossile et ce, avec un impact limité sur l'environnement. Pour cela, des zones forestières gérées durablement peuvent être délimitées.

A La Réunion, deux installations de gestion des déchets ménagers ultimes sont équipées de dispositifs de collecte obligatoire de biogaz. Ce biogaz est ensuite utilisé dans des moteurs de 2 à 3 mégawatts pour produire de l'électricité distribuée sur le réseau.



## L'énergie hydraulique, c'est quoi ?

Le débit des cours et chutes d'eau engendre une force mobilisable pour la production d'électricité. On appelle cela l'énergie hydraulique. Elle est d'ailleurs la source d'énergie renouvelable la plus utilisée dans le monde.

Deux types d'installation permettent de produire de l'électricité d'origine hydraulique :

- les centrales au fil de l'eau, construites aux abords des cours d'eau dont elles utilisent le débit ;
- les barrages de hautes chutes généralement situés en altitude.

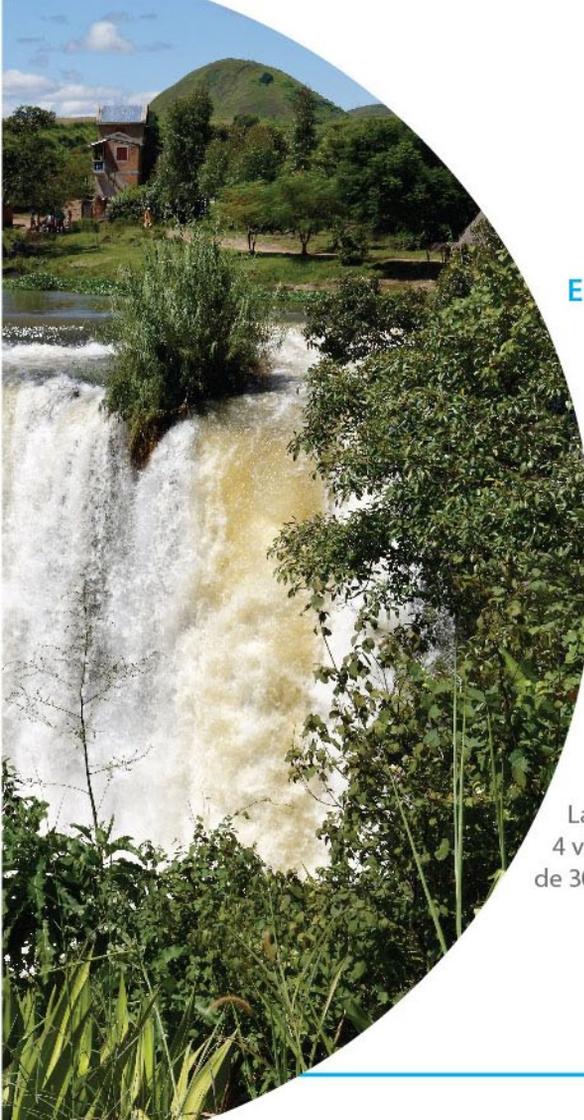
Dans les deux cas, la force de l'eau fait tourner des turbines qui produisent de l'électricité.



### Le saviez-vous ?



*Seulement 5% du potentiel hydroélectrique de l'Afrique est utilisé. Or, le continent renferme 10% du potentiel hydroélectrique mondial ! Ce potentiel fait de l'électrification de l'Afrique non pas un rêve mais une opportunité.*



## En Indianocéanie

Les cours d'eau qui irriguent Madagascar sont une aubaine. L'île dispose d'un potentiel en énergie hydraulique estimé à 8 000 mégawatts.

C'est considérable ! En effet, cette capacité couvrirait l'ensemble des besoins en électricité de Madagascar et bien au-delà.

Grâce à une pluviométrie abondante et à un relief qui influent positivement sur le débit des eaux de surface, La Réunion dispose d'un potentiel hydroélectrique largement exploité.

Environ un quart de l'électricité produite à La Réunion est d'origine hydraulique, ce qui équivaut à une puissance de 121 mégawatts.

La centrale hydraulique de Lingoni aux Comores alimente 4 villages, soit près de 25 000 habitants, grâce à sa puissance de 300 kilowatts.



## L'énergie marine, c'est quoi ?

Les mers et les océans peuvent produire de l'énergie à partir des courants marins, du cycle des marées, des vagues ou même des matières marines, sous forme de valorisation énergétique de la biomasse, comme les algues par exemple.

L'énergie marine recèle de nombreuses opportunités pour les pays insulaires et côtiers.

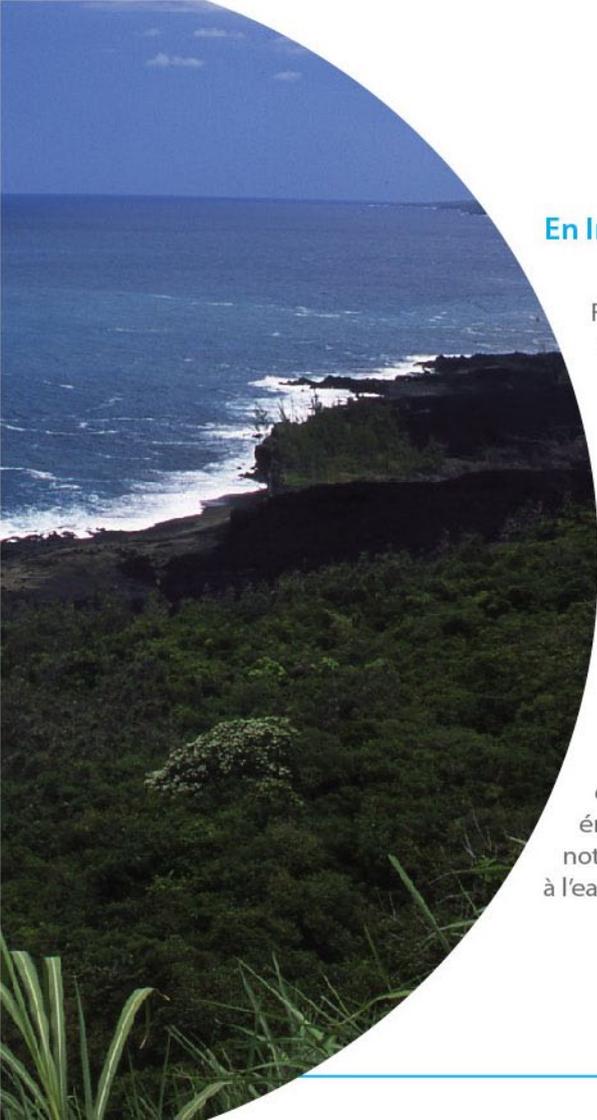
Le potentiel énergétique des océans peut être utilisé pour la climatisation à l'eau naturellement froide.

### Le saviez-vous ?



*Les océans recouvrent 71% de la surface du globe. En plus de disposer d'un immense potentiel de génération d'énergie, ce sont les premiers puits de carbone de la planète. Au cours des dernières décennies, ils ont absorbé près de 30% des émissions anthropiques de dioxyde de carbone, participant ainsi à l'atténuation du réchauffement climatique.*



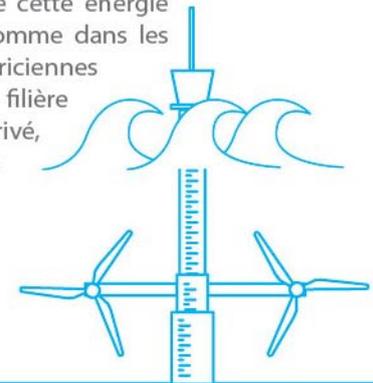


## En Indianocéanie

Forte de ses nombreux projets liés aux énergies marines renouvelables, La Réunion est reconnue comme un centre d'expérimentation au niveau international dans ce domaine.

La Région Réunion et l'Université de La Réunion, dans un partenariat public-privé, ont installé le premier prototype européen à terre d'énergie thermique des mers sur le site de la faculté de St Pierre. Cette unité est à la fois un outil de recherche et développement et un outil de formation. A La Réunion, d'autres expérimentations sont en cours pour la production électrique, comme pour la climatisation à l'eau naturellement froide.

Les houles, les courants marins ou encore le mouvement des marées qui offrent l'avantage d'être prédictibles sont autant d'aspects de cette énergie marine qui recèle un grand potentiel à La Réunion comme dans les autres îles de l'Indianocéanie. Les autorités mauriciennes entendent d'ailleurs développer cette nouvelle filière énergétique, dans le cadre d'un partenariat public-privé, notamment en ce qui concerne les systèmes de climatisation à l'eau naturellement froide.



## La géothermie, c'est quoi ?

L'énergie géothermique fonctionne grâce à la chaleur du sous-sol qui chauffe l'eau souterraine et alimente ainsi, par pompage, les centrales électriques situées en surface. En moyenne, la température des roches augmente d'environ 1°C tous les 30 m de profondeur.

Cette augmentation de la température du sous-sol peut même aller jusqu'à 100°C pour chaque 100 m de profondeur dans les régions volcaniques comme il en existe en Indianocéanie.

### Le saviez-vous ?



*Les premières utilisations des sources chaudes datent de plus de 20 000 ans ! Bien entendu, il ne s'agissait pas de produire de l'électricité. Mais l'homme a su, depuis longtemps et dans de nombreux lieux de la planète, utiliser la chaleur de la Terre à d'autres fins comme les bains thermaux ou la cuisson de la nourriture. La première centrale géothermique produisant de l'électricité date de la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle en Italie à Larderello.*





## En Indianocéanie

Le Karthala, menace ou opportunité ? Opportunité, sans aucun doute. Ce volcan qui domine l'île de Ngazidja aux Comores pourrait fournir de l'énergie à ce pays particulièrement dépendant des importations de combustibles fossiles.

Avec l'appui du gouvernement de Nouvelle-Zélande et le Programme des Nations unies pour le développement, les Comores ont lancé "l'Initiative de développement de la géothermie", également soutenue par l'Union africaine.

Sur la base des études conduites, trois forages sont prévus à plus de 2 000 m d'altitude pour une profondeur de forage de 2 km environ.

Ces forages seront complétés d'infrastructures pour la production et la distribution de l'électricité et le refroidissement des installations entre autres.

L'ambition est de construire une centrale géothermique d'une capacité initiale de 10 mégawatts en 2022, puis de la doubler progressivement.



## Notions clés

*Les énergies renouvelables sont des énergies primaires inépuisables à très long terme liées à l'énergie provenant du soleil, de l'eau, de la chaleur de la terre, des végétaux ou encore du vent. Les énergies renouvelables sont également plus «propres», car elles n'engendrent pas ou peu de déchets ou d'émissions polluantes, contrairement aux énergies issues de sources fossiles, comme le pétrole, le charbon, le gaz naturel.*

*Le dioxyde de carbone ou  $\text{CO}_2$  est un gaz incolore, chimiquement non toxique mais qui peut le devenir dans certaines conditions. C'est le principal gaz à effet de serre à l'état naturel et sous l'action des activités humaines, son taux augmente régulièrement dans l'atmosphère, participant ainsi au réchauffement climatique.*

*Le kilowatt (kW) et le kilowatt-heure (kWh) sont deux unités de mesure à ne pas confondre ! Dans le langage courant, la confusion est fréquente entre puissance et consommation.*

*1 kWh = l'énergie consommée par un appareil d'une puissance de 1 kW pendant 1 heure.*

### La Commission de l'océan Indien

Créée en 1982, la Commission de l'océan Indien (COI) est une organisation intergouvernementale qui regroupe cinq Etats membres : l'Union des Comores, la France au titre de La Réunion, Madagascar, Maurice et les Seychelles. Seule organisation régionale d'Afrique composée exclusivement d'îles, elle défend les spécificités de ses Etats membres sur les scènes continentale et internationale. Bénéficiant du soutien actif d'une dizaine de partenaires internationaux, la COI donne corps à la solidarité régionale à travers des projets de coopération couvrant un large éventail de secteurs, dont les énergies renouvelables. Cette expérience accumulée au fil des projets fait aujourd'hui de la COI un acteur incontournable disposant d'une expertise reconnue dans de nombreux domaines du développement durable. Sollicitée sur plusieurs fronts, la COI anime depuis plus de trente ans l'action collective d'une région, l'Indianocéanie, vulnérable par nature et ambitieuse par choix.

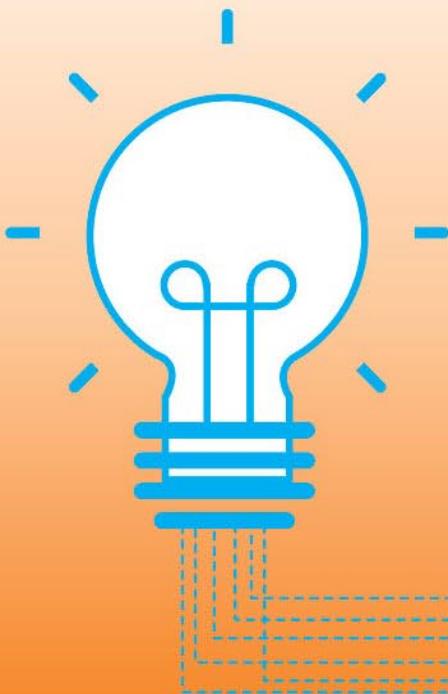
[www.coi-ioc.org](http://www.coi-ioc.org)  [commissionoi](https://www.facebook.com/commissionoi)  [commission\\_coi](https://twitter.com/commission_coi)



### L'Union européenne

Premier contributeur mondial à l'aide au développement, l'Union européenne est aussi le premier partenaire au développement de la COI. Cette relation a débuté dès les premières années de la COI et s'est progressivement renforcée au fil des projets financés sur fonds européens. Depuis 2005, l'Union européenne a financé 17 projets de coopération mis en œuvre par la COI pour un montant total de 156 millions d'euros des Fonds européens de développement. La contribution de l'Union européenne au développement de la grande région de l'Afrique orientale et australe et de l'océan Indien est appelée à s'amplifier dans le cadre du 11e Fonds européen de développement couvrant la période 2015-2020. Consciente des spécificités insulaires, l'Union européenne accompagne notamment la COI dans les domaines des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, de la connectivité régionale, des pêches, de la lutte contre les effets du changement climatique ou encore de la préservation de la biodiversité régionale.

[www.eeas.europa.eu/delegations/mauritius](http://www.eeas.europa.eu/delegations/mauritius)  [EUinMauritius](https://www.facebook.com/EUinMauritius)  [EUAmbMauritius](https://twitter.com/EUAmbMauritius)



**Programme COI - ENERGIES**, Blue Tower, 4ème étage, Rue de l'Institut, Ebène, Maurice  
Tél: (+230) 402 61 00 | Fax: (+230) 466 01 60  
info-energies@coi-ioc.org  COI - Energies