

LA MAÎTRISE DE NOS ENVIRONNEMENTS



Valorisation énergétique du biogaz produit sur le centre de stockage
de déchets ménagers de La Vautubière à La Fare-les-Oliviers
(Bouches-du-Rhône)



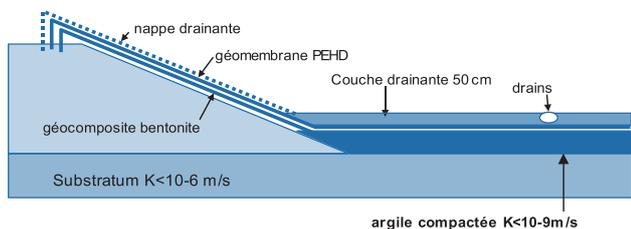
Compactage des déchets par un engin spécialisé.



DU BIOGAZ À LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

Le Centre de stockage de déchets non dangereux de La Vautubière est une installation classée pour la protection de l'environnement. Exploitée depuis 2006 par la société SMA Environnement au travers de sa filiale SMA Vautubière, cette installation traite environ 160 000 tonnes par an de déchets non dangereux issus des collectivités et des activités économiques.

Le traitement de ces déchets consiste à les compacter, par couches de 50 à 100 cm recouvertes en fin de journée par une couverture de terre, dans un casier de stockage conçu, construit et aménagé à cet effet. Ce casier est équipé de dispositifs de confinement et de drainage des lixiviats à sa base et sur ses flancs, le rendant étanche aux exfiltrations de lixiviats.

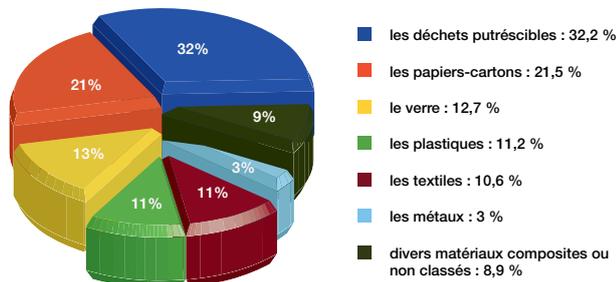


Coupe schématique du confinement des casiers

Les déchets stockés dans ce casier sont à 90 % des ordures ménagères résiduelles, c'est à dire les déchets ménagers ôtés des déchets d'emballages recyclables et valorisables collectés de manière sélective.

En France, ces ordures ménagères résiduelles sont composées en moyenne de 30 à 35 % de déchets putrescibles et de 20 à 25 % de papiers et de cartons souillés. Il y a donc autour de 50 à 60 % de matières fermentescibles dans les ordures ménagères résiduelles (source ADEME).

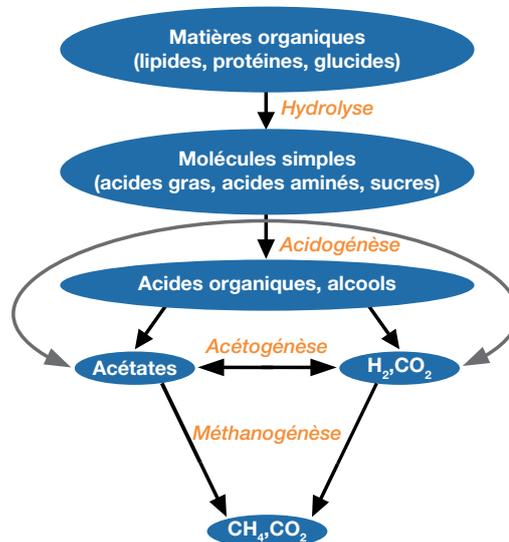
Composition globale des ordures ménagères - 2007



Composition moyenne des déchets ménagers

Cette matière organique biodégradable est donc compactée au fur et à mesure de l'exploitation du casier de stockage.

Ces déchets qui sont humides naturellement, se trouvent alors confinés et créent ainsi des conditions physico-chimiques anoxiques (en absence d'oxygène) propices au développement de bactéries spécifiques qui par leurs actions vont dégrader la matière organique présente dans les déchets. Cette dégradation se fait en plusieurs étapes qui aboutissent à la formation du gaz méthane (CH_4). Ce méthane associé à d'autres gaz de fermentation comme le dioxyde de carbone (CO_2) et d'éléments traces, constitue le biogaz.



Processus de biodégradation de la matière organique fermentescible

Comme le méthane est un gaz à effet de serre très significatif (23 fois plus que le CO_2) et qu'il est de plus très inflammable, de nombreuses prescriptions réglementaires encadrent sa gestion. Aussi, conformément à la réglementation en vigueur et aux dernières normes de sécurité, la production du biogaz produit sur le site de La Vautubière était captée, collectée et éliminée par brûlage dans une torchère adaptée. Les équipements nécessaires à sa collecte étaient en 2006 les suivants :

- des puits et des tranchées de drainage régulièrement espacés dans le massif de déchets ;
- un réseau de tuyaux qui relie les différents puits et tranchées ;
- une centrale d'aspiration qui aspire, par l'intermédiaire du réseau de collecteurs, les biogaz produits par la fermentation ;
- une torchère et son armoire de contrôle commande et de mesure.

Photos des différents équipements et dispositifs de captage, collecte et élimination du biogaz



Torchère



Drain PEHD



Tête provisoire de puits biogaz



Collecteur PEHD



Vannes et raccords



Tête de puits

A partir du maillage de puits et de l'installation de brûlage existants en 2006, les débits de biogaz collectés sur le site de La Vautubière étaient de l'ordre de 300 m³/h avec un biogaz contenant environ 25 % de CH₄.

Compte tenu du potentiel de développement du réseau de captage et des nouvelles dispositions fiscales encadrant la valorisation énergétique du biogaz avec notamment la mise en place en 2008 d'un tarif de rachat de l'énergie, la Société SMA environnement s'est intéressée au potentiel de production du site de La Vautubière et à son éventuelle valorisation.

En 2009, la société SMA Environnement a engagé, avec l'aide financière de l'ADEME et de la région PACA, une étude de faisabilité pour la valorisation du biogaz par combustion dans un moteur équipé d'un générateur électrique.

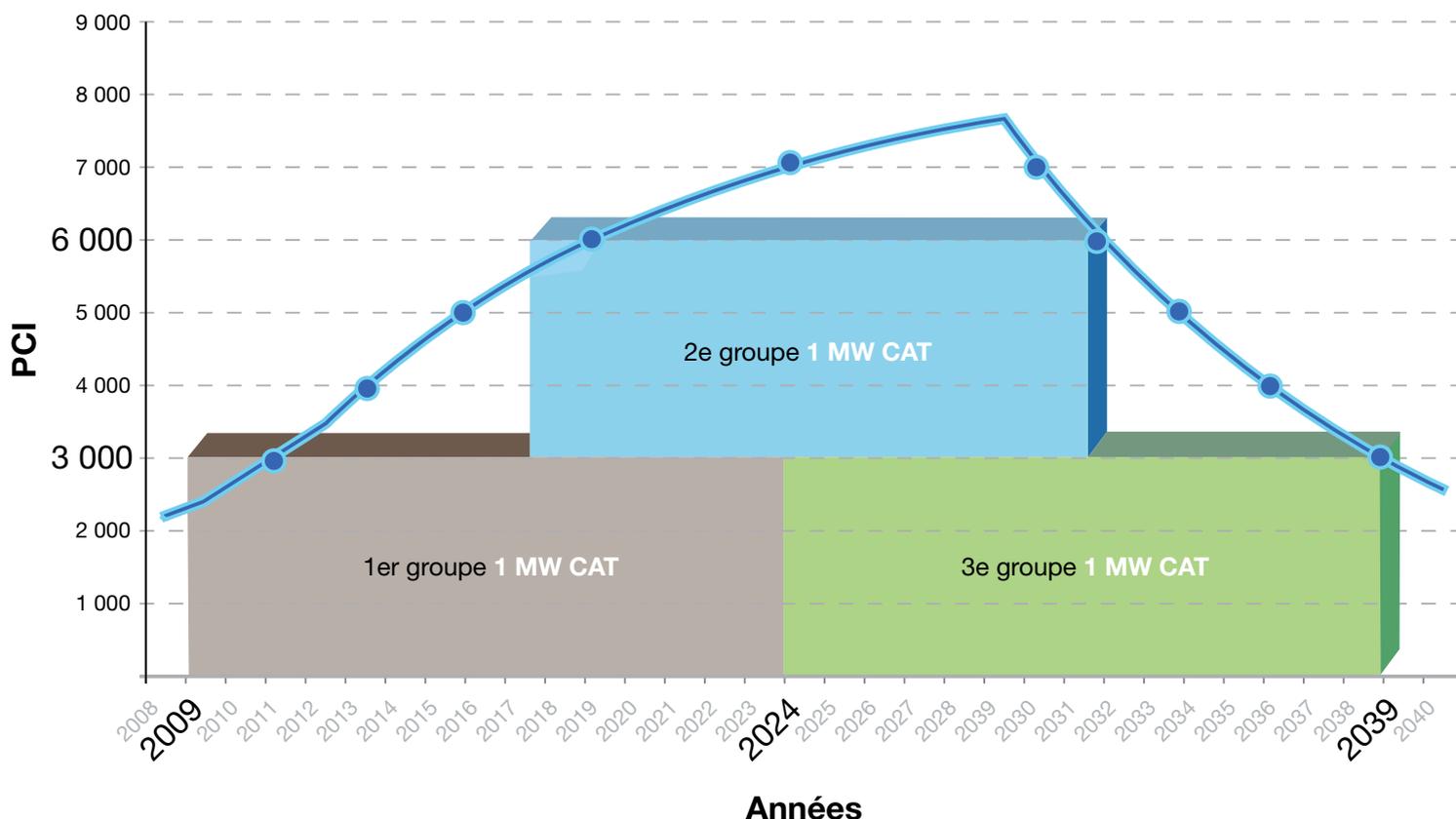
Cette étude a permis d'évaluer le potentiel de biogaz du site à environ 1000 m³/h sur les 5 premières années et voire 1500 m³/h sur les 10 années suivantes. Après avoir étudié la possibilité d'une vente de la chaleur cogénérée par la combustion du biogaz à l'installation de traitement des boues industrielles voisines, le choix d'une utilisation sur place pour traiter les lixiviats du site par évaporation forcée s'est avéré plus pertinente.

Les conditions techniques à la réussite de cette valorisation dépendaient également du choix du type de générateur électrique, de la distance de raccordement au réseau électrique adapté, des quantités de lixiviats à traiter par la chaleur et surtout de la mise en place des moyens de drainage et de réglage du réseau de collecte du biogaz

pour passer rapidement de 300 m³/h à environ 1000 m³/h minimum et de 25 % de CH₄ à plus de 40 %.

La société **SMA Environnement** a donc réalisé avec l'appui de ses partenaires techniques (CFERM ingénierie, ENERIA et PRODEVAL) :

- la création d'un réseau d'une soixantaine de puits et de 5 tranchées de drainage du biogaz (plus de 6 puits à l'hectare) ;
- la mise en place de couches de couverture très peu perméables autour des têtes de puits pour éviter les entrées parasites d'air extérieur contenant de l'oxygène impropre au développement bactérien méthanogène ;
- la réfection complète du réseau existant pour éviter des points bas créant des siphons bloquant l'aspiration des biogaz drainés ;
- le choix d'un moteur biogaz CATERPILLAR® de 1 MWelec de puissance et des équipements connexes (silos d'épuration du biogaz, aéroréfrigérant, alternateur électrique, ...) ;
- le dimensionnement d'une plateforme pouvant permettre l'installation, à court terme, d'un deuxième moteur de 1 MWelec ;
- le dimensionnement d'une installation de traitement par évaporation forcée, du type NUCLEOS®, pour les 2400 m³/an environ de lixiviats produits sur le site (5-7 m³/jour).



Courbe prévisionnelle de production de biogaz et de production électrique potentielle

Parallèlement, la société SMA Environnement a engagé les démarches nécessaires auprès du concessionnaire du réseau électrique (ERDF) pour le raccordement au réseau et rédigé une demande d'arrêté préfectoral complémentaire pour permettre l'installation de ce projet d'unité de valorisation électrique du biogaz produit sur le site de la Vautubière.

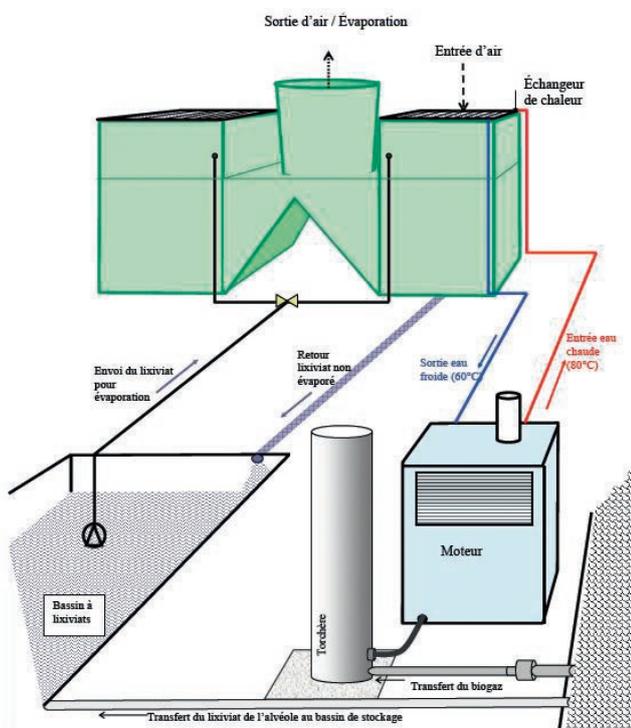
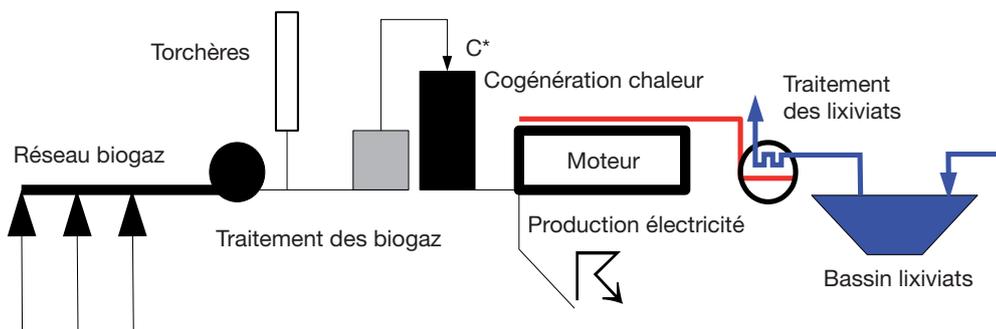
Les différents travaux ont été terminés à la fin de l'année 2009. Des prescriptions complémentaires à l'arrêté préfectoral d'autorisation, relatives à l'exploitation de l'unité de valorisation du biogaz, ont été stipulées en juin 2009 et le raccordement officiel au réseau électrique au mois de janvier 2010.

À cet effet, la société SMA Énergie, filiale de SMA Environnement a été créée.

Le fonctionnement de l'installation actuelle est décrit sur le schéma ci-dessous et les photos présentées illustrent les différents équipements mis en place.

Il s'agit d'une première installation de ce type en France qui utilise la cogénération de la chaleur pour traiter les lixiviats produits sur le site de stockage

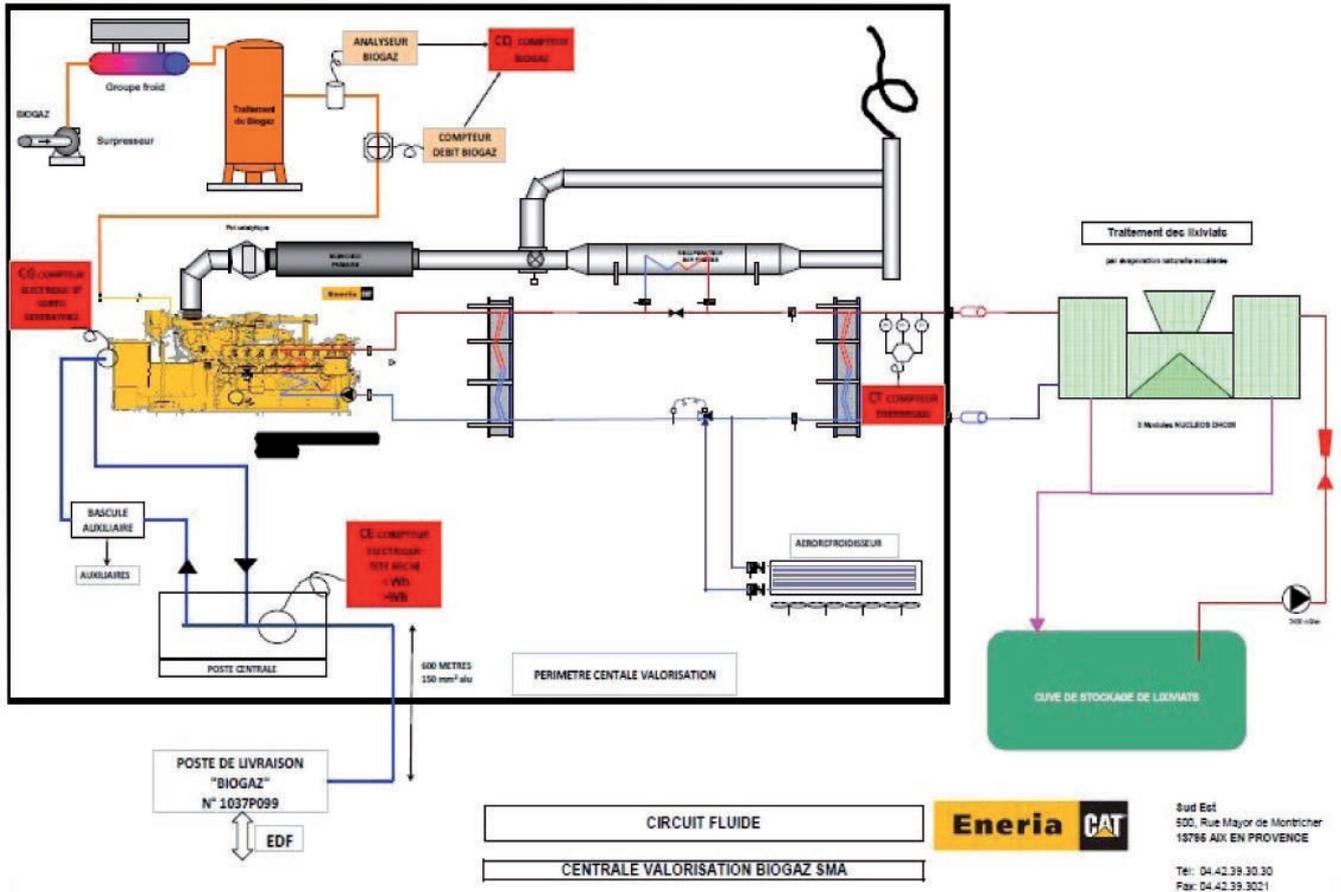
Principe de fonctionnement



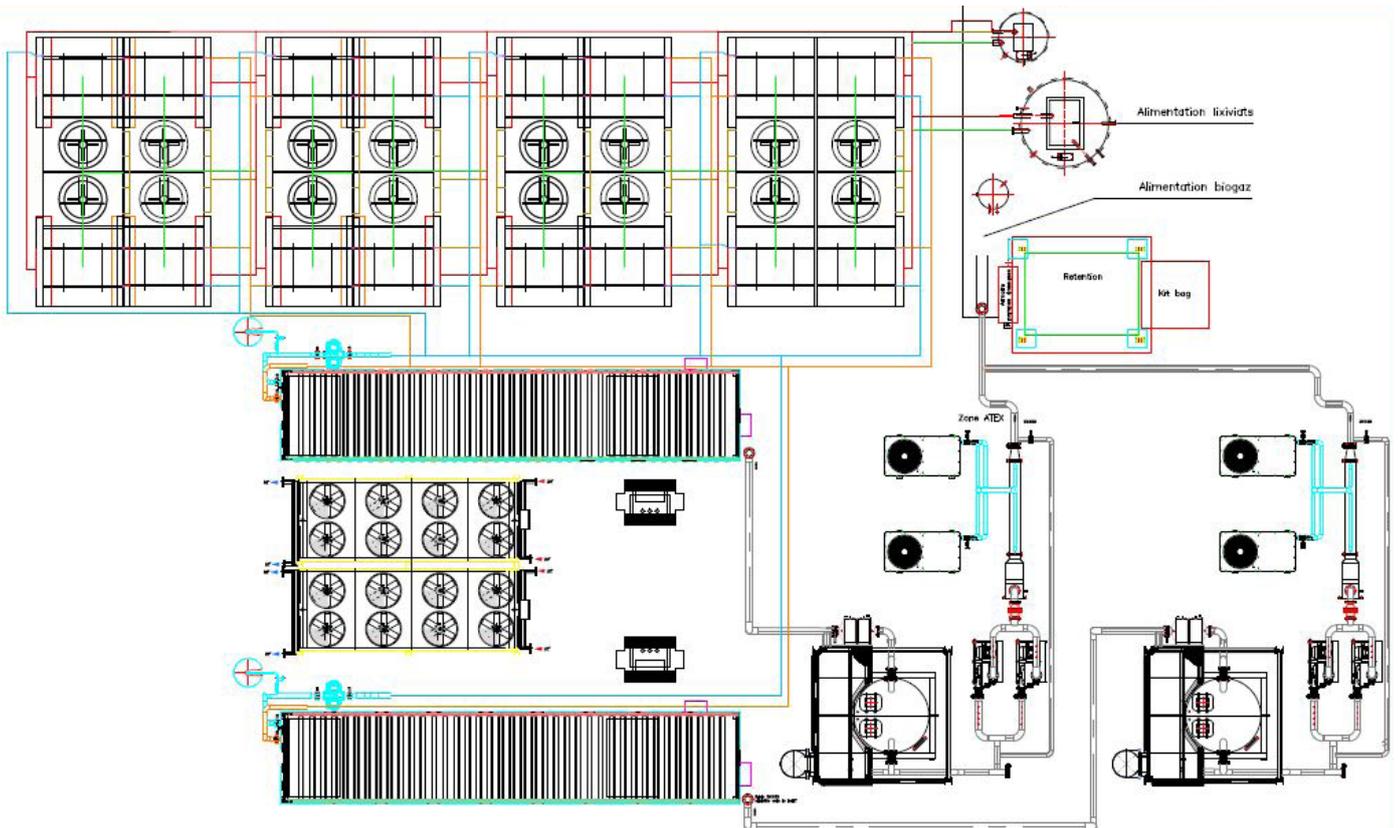
Principe du traitement des lixiviats par évaporation forcée (procédé NUCLEOS®)

Module d'évaporation NUCLEOS®

Synoptique du fonctionnement de l'installation



Plan de masse de la plate forme avec 2 containers moteurs de 1 MWelec. chacun



Au jour d'aujourd'hui, la production de biogaz atteint les 800 m³/h avec une concentration moyenne de méthane de 42 %. La production électrique est conforme aux prévisions avec 1 MWelec.

L'installation du deuxième moteur biogaz également de 1 MWelec est prévue d'ici 1 an.

À noter que la régulation et le suivi de l'installation sont effectués par une visite quotidienne du site et à distance par une liaison téléphonique.

Les différentes opérations de maintenance correspondent :

- au nettoyage des modules d'évaporation,
- au contrôle et au remplacement du charbon actif utilisé pour l'épuration du biogaz,
- aux vidanges régulières du moteur,
- au réglage régulier du réseau de captage,
- au suivi environnemental de l'installation avec contrôle de la qualité des fumées de combustion,
- contrôle de la qualité des émissions de vapeur de lixiviat avec mesure des légionelloses,
- ...





www.sma-environnement.com



Jeannie PERETTI, Directrice Générale de SMA ÉNERGIE et Diane BUI-DUYET, recordwoman du monde 100 mètres papillon, qui vient de rejoindre l'équipe SMA ÉNERGIE.



LE DÉVELOPPEMENT DURABLE NOTRE PRÉSENT, VOTRE AVENIR.

SMA ÉNERGIE a créé en 2009 une unité de production électrique et calorifique à partir des biogaz du centre de stockage des déchets non dangereux de la Vautubière, situé à la Fare-les-Oliviers. Cette installation consiste à produire simultanément de l'énergie électrique qui est injectée sur le réseau d'ERDF et de l'énergie thermique, par co-génération.

La production de cette énergie renouvelable peut permettre l'alimentation d'une ville d'environ 4.000 habitants.

Pour la réalisation de cette unité de valorisation, SMA ÉNERGIE a réuni autour d'elle les partenaires :

