

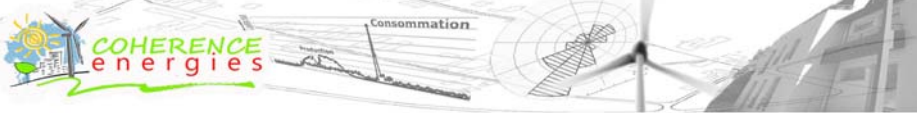



COHERENCE ENERGIES

Une intervention indépendante au cœur de la transition énergétique des territoires

COHERENCE ENERGIES
42 rue Agache
59840 PERENCHIES
Tel. : 03 20 00 38 72
Email : contact@coherence-energies.fr







SOBRIÉTÉ ET EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- o Analyse et amélioration énergétique de bâtiment : audit sur site, méthodes d'investigation (infrarouge, campagne de mesure...)
- o Aide à la conception de bâtiment performant : étude thermique (RT 2012, labels, simulation dynamique...)
- o Scénario d'approvisionnement en énergie (ZAC, écoquartier...)

ENERGIES RENOUVELABLES

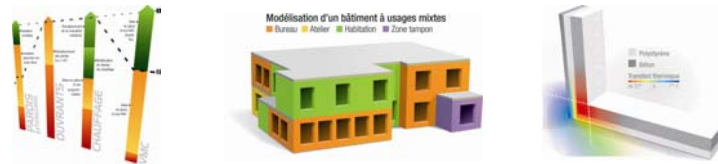
- > **Eolien** : étude de faisabilité, assistance technique, assistance à maîtrise d'ouvrage...
- > **Solaire** : étude de faisabilité, assistance technique
- > **Biomasse** : étude de faisabilité, assistance technique sur des projets bois-énergie / méthanisation

Une approche globale et intégrée



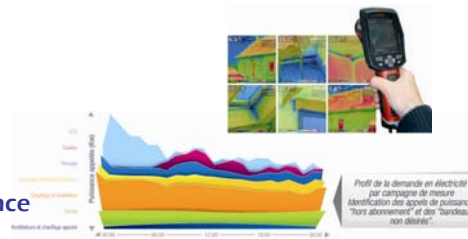
ÉTUDES DE CONCEPTION DANS LE NEUF

- RT 2012, BEPOS, simulation thermique dynamique
- Scénarii d’approvisionnement en énergie (projet d’aménagement...)



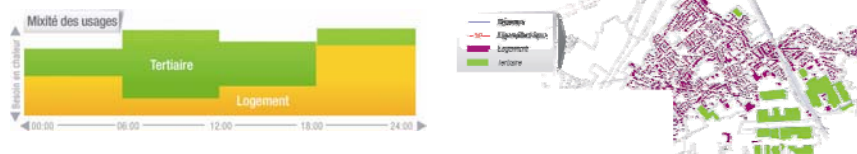
ACCOMPAGNEMENT À LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

- Modélisation (WinPTZ, Win48...)
- Audit sur site, scénarii, programmation et consultation de travaux
- Campagne de mesure « énergie » (comportement usagers, performance bâti et équipements...)



PLANIFICATION – APPROVISIONNEMENT EN ENERGIE

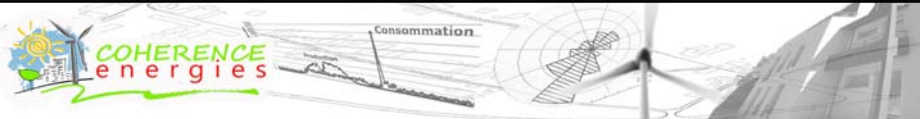
- Etudes de faisabilité d’intégration des énergies renouvelables
- Accompagnement de projet d’aménagement



ASSISTANCE A MAITRISE D’OUVRAGE

- Dimensionnement et conduite de projet EnR
- Assistance au développement
- Approches innovantes (partenariat public/privé, implication citoyenne, autoconsommation...)





ACTEURS PUBLICS ET PRIVES : ILS NOUS FONT CONFIANCE !

Collectivités



Entreprises (industries, architectes..)

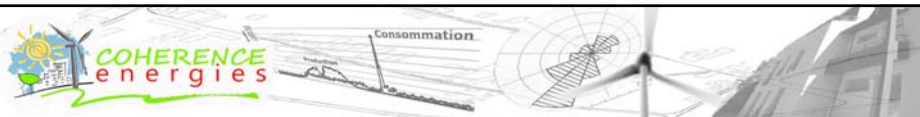


Institutions / Organismes



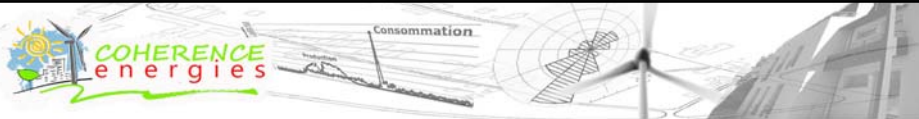
Et d'autres : Groupe MC3, etc...

A l'export : SNIM (Mauritanie), etc...



Energie éolienne en consommation directe

eole-direct.com



❑ Pourquoi détenir un moyen de production en propre ?

Assurer une stabilité « moyen et long terme » voire réduction du coût d'approvisionnement en électricité. Anticiper l'évolution du réseau et du marché de l'électricité (CSPE, tarifs de pointe, période hivernale...)

❑ Comment ?

Développer des moyens de production renouvelable calibrée sur la demande d'électricité du consommateur

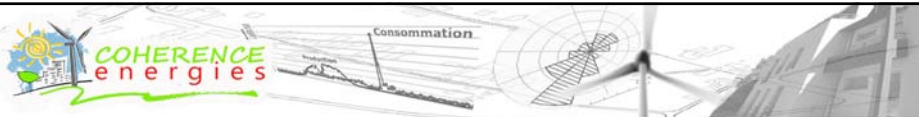
❑ Où ?

Identifier des emplacements peu contraignants avec un gisement de vent suffisant sur le site de consommation ou en périphérie (éloignement max de 1 km du site)

Quel niveau de contribution et pour quel coût ?

Suivant le profil du consommateur, contribution possible comprise entre 10 et 50% de la consommation annuelle. Coût d'approvisionnement sur 15 ans entre 60 et 70 €/MWh (à comparer au tarif d'un contrat de fourniture généralement autour de 65 à 80 €/MWh toutes contributions comprises – près de 90 €/MWh en hiver)

EOLE DIRECT®



EVOLUTION DU PRIX DE L'ELECTRICITE

❑ Loi NOME : suppression des tarifs pour les grandes et moyennes entreprises (tarifs verts et jaunes) au plus tard au 31 décembre 2015.

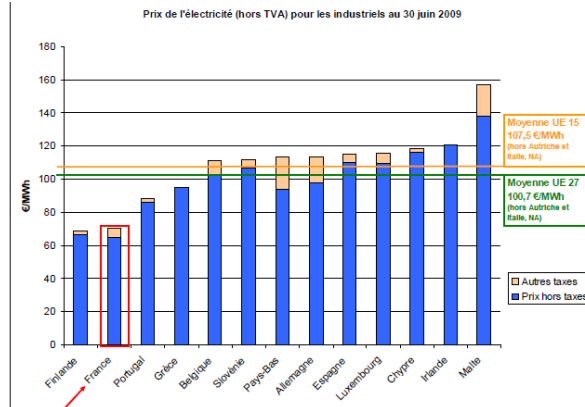
❑ Selon la Commission de régulation de l'Énergie (CRE), les prix de l'électricité augmenteront de 30 % d'ici à 2016.

❑ Le Sénat, lui, table sur 50% d'ici à 2020.

=> Si elles veulent contrôler leurs dépenses, les entreprises ont donc tout intérêt à s'engager aujourd'hui dans des solutions alternatives.

EOLE DIRECT®

HAUSSE MECANIQUE PAR UNE MODERNISATION DU RESEAU ELECTRIQUE ET UNE OUVERTURE SUR UN MARCHÉ EUROPEEN



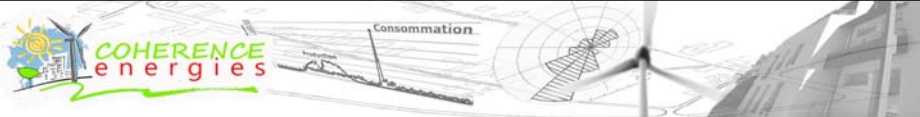
après 2016 : vers
90-100 €/MWh
en moyenne ?

Loi portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (dite loi NOME) prévoient que les tarifs pour les grandes et moyennes entreprises (tarifs verts et jaunes) s'éteindront au plus tard au 31 décembre 2015.

Source: Eurostat

DES ENJEUX POUR LES GRANDS CONSOMMATEURS

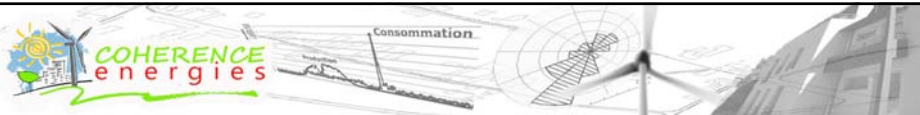
- Réduire la vulnérabilité après 2016 au tarif « ruban » (cf. tarification basée sur le dispositif de l'ARENH)
- Incitation à la gestion de la charge et à l'autoconsommation d'énergie sur site :
 - écrêtage et effacement des pointes au tarif « élevé »,
 - déplacement de la charge par du stockage



L'ÉOLIEN EN INDUSTRIE / ZONES D'ACTIVITÉS

- ❑ **une parité réseau déjà existante : une voie de sécurisation et de maîtrise du prix de l'énergie sur les charges annuelles** (compétitivité face à la concurrence, s'affranchir des aléas économiques de la fourniture d'énergie...)
- ❑ **une opportunité d'approvisionnement local, renouvelable, stable et maîtrisé**
- ❑ **une intervention in situ face à des obligations réglementaires existants et à venir (émissions de GES, quotas...)**
- ❑ **un positionnement innovant vis-à-vis de l'extérieur**

EOLE DIRECT®



Notre objectif : produire un kWh compétitif en renouvelable !

- **L'ELECTRICITE EN INDUSTRIE**
- **UNE HAUSSE CERTAINE DU PRIX DE L'ELECTRICITE**
- **L'EOLIEN EN CONSOMMATION DIRECTE : LA PARITE RESEAU**
- **UNE AUTRE VOIE A L'EOLIEN EN OBLIGATION D'ACHAT (Vente totale)**
- **UN MODELE ECONOMIQUE EN TANT QU'OUTIL INDUSTRIEL**
- **MODELISATION ET INSERTION DE L'EOLIEN DANS LE RESEAU INTERNE**
- **ETUDE DE FAISABILITE PUIS DEVELOPPEMENT**

EOLE DIRECT®

COHERENCE énergies

Consommation

Notre approche se base sur cette cible

| Filières | Coût de production en €/MWh |
|-------------------------|-----------------------------|
| Solaire thermique | 195-689 |
| Solaire photovoltaïque | 114-547 |
| Solaire thermodynamique | 94-194 |
| Eolien en mer | 87-116 |
| Eolien terrestre | 62-102 |
| Méthanisation | 61-241 |
| Biomasse | 56-223 |
| Géothermie | 50-127 |
| Hydroélectricité | 43-188 |
| Nucléaire | 50 |
| EPR (estimation EDF) | 70-90 |

Source: Cour des comptes, 2013

EOLE DIRECT®

COHERENCE énergies

Consommation

EXEMPLE D'ADÉQUATION TARIFICATION VERSUS DISTRIBUTION DE LA PRODUCTION ÉOLIENNE (exemple tarif vert A5)

Globalement :

- tarif moyen annuel : environ 70 €/MWh
- tarif période hivernale et heure pleine : > 80 €/MWh
- incidence des taxes/contributions d'acheminement (CTA, CSPE, Composantes soutirage...)

Production éolienne pour près de 60 % sur la période hivernale (novembre à mars)

HIVER

Basse Tension : de 3kVA à 36kVA **Tarif Bleu**
 Basse Tension : > 36 kVA à 250kVA **Tarif jaune**
 Haute Tension : de 1kW à 10 MW **Tarif vert A5 ou A8**
 Haute Tension : de 10kW à 40 MW **Tarif vert B**
 Haute Tension : au dessus de 40 MW **Tarif vert C**

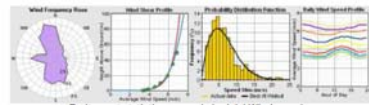
EOLE DIRECT®



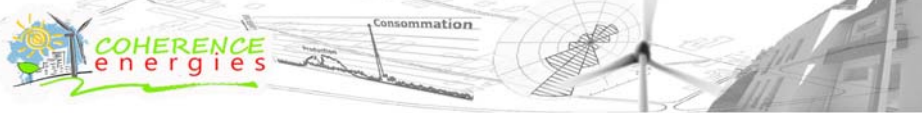
ANALYSE MULTI-CRITERES DE SITE D'IMPLANTATION



- o Cartographie SIG
- o Modélisation du gisement de vent (micrositing)
- o Contraintes et enjeux (réseau électrique, urbanisme, distances...)
- o Simulations paysagères...



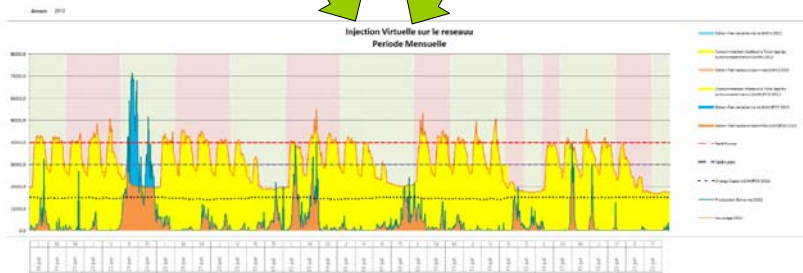
EOLE DIRECT®



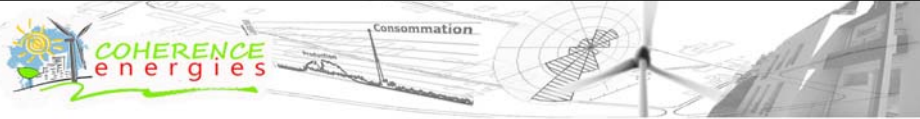
CARACTERISATION DE LA COURBE DE CHARGE & MODELISATION D'INJECTION « EOLIENNE »

Vent virtuel recalé sur site (modélisation production)

Courbe de charge (1 à plusieurs années)
Hypothèses contrat de fourniture
Orientations d'optimisation (ruban, coût de production...)

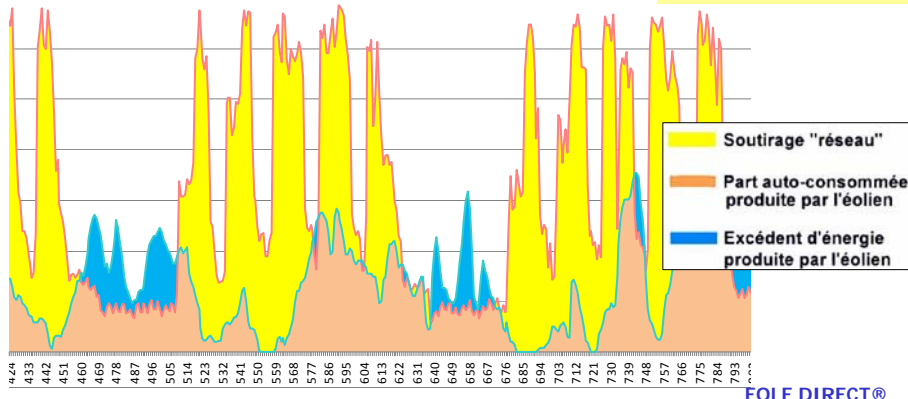


EOLE DIRECT® – Modélisation d'injection virtuelle au pas horaire – extrait du logiciel interne Cohérence Energies

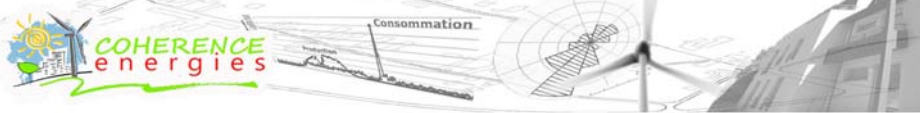


CARACTERISATION DE LA COURBE DE CHARGE & MODELISATION D'INJECTION « EOLIENNE »

Fourniture d'une nouvelle courbe de demande (évaluation d'incidence sur des contrats avec des fournisseurs d'énergie...)



EOLE DIRECT®

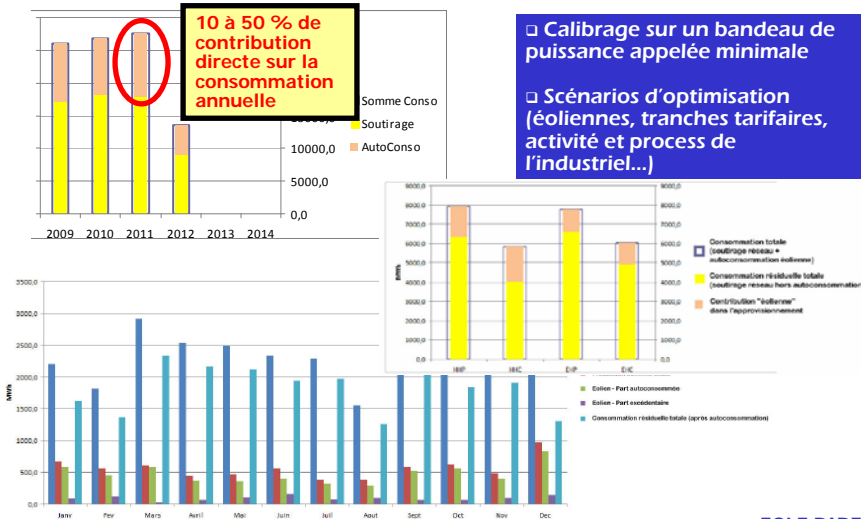


CARACTERISATION DE LA COURBE DE CHARGE & MODELISATION D'INJECTION « EOLIENNE »

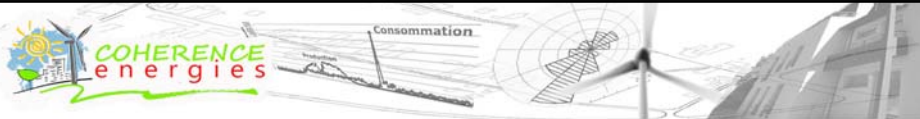
10 à 50 % de contribution directe sur la consommation annuelle

□ Calibrage sur un bandeau de puissance appelée minimale

□ Scénarios d'optimisation (éoliennes, tranches tarifaires, activité et process de l'industriel...)

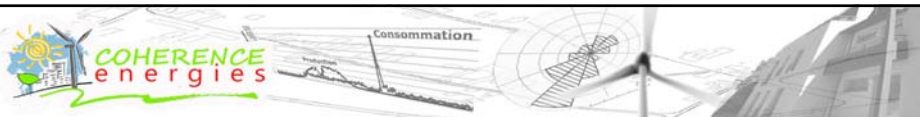


EOLE DIRECT®



VALORISATION DE L'ELECTRICITE PRODUITE

EOLE DIRECT®



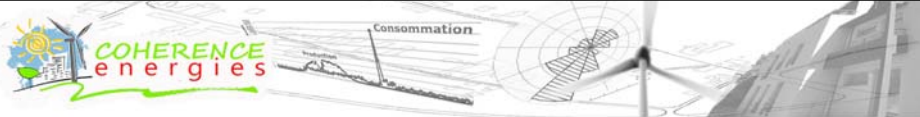
VALORISATION DE L'ENERGIE PLUSIEURS VOIES POSSIBLES !

Production initiale sur le réseau interne

- Réduction et stabilisation des charges d'achat d'approvisionnement en énergie (viabilité assise sur un modèle de « Non dépenses » de soutirage sur le réseau)
- Compensation de réactif
- Participation possible à l'écrêtement / déplacement de la charge (notion d'effacement sur le réseau)

=> Retour sur investissement entre 5 et 8 ans
(durée de vie de 20 ans)
=> coût d'approvisionnement entre 60 et 70 €/MWh
« tout compris » sur 15 ans

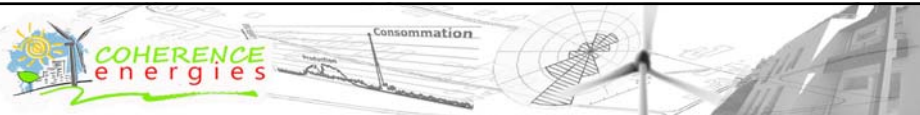
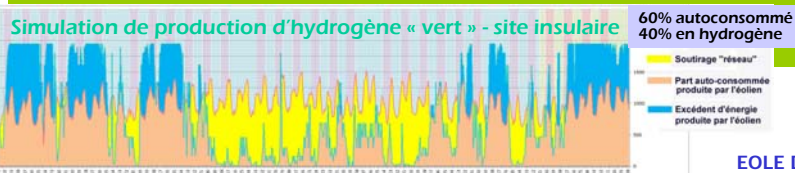
EOLE DIRECT®



VALORISATION DE L'ENERGIE PLUSIEURS VOIES POSSIBLES !

Cas d'un excédent de production (surplus)

- vente sur le marché (contrat avec fournisseur ou « trader », valorisation des garanties d'origine)
- recharge de véhicules « électriques »
- stockage et conversion d'énergie suivant le process industriel : air comprimé, production d'hydrogène ...



VALORISATION DE L'ENERGIE PLUSIEURS VOIES POSSIBLES !

Avec des solutions de stockage et du pilotage intelligent, il est possible de réaliser un écrêtage «selon une logique tarifaire » en déplaçant la charge

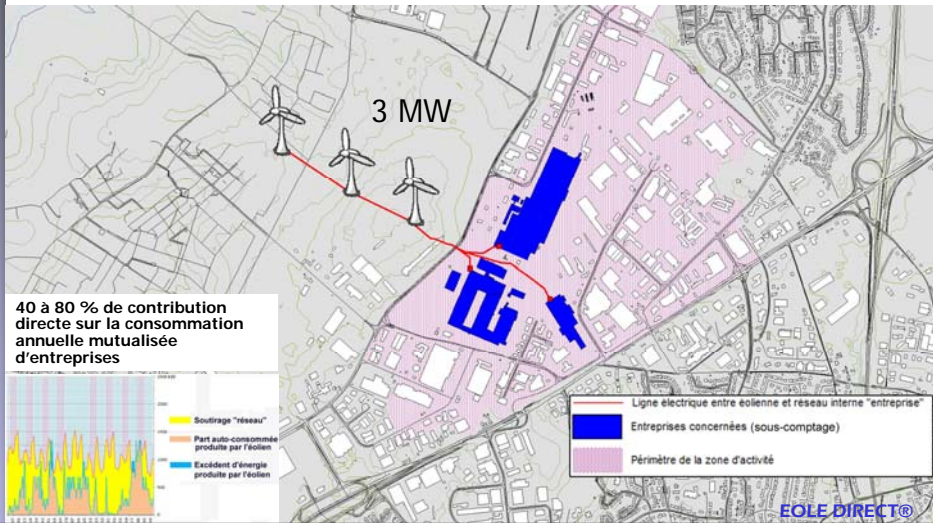
- augmentation du volume d'électricité facturée au tarif « ruban » (généralement déterminé par l'ARENH) autour de 42 €/MWh (hors taxes et contributions)
- réduction du volume d'électricité facturée en tarif « pointe » (+/- 100 €/MWh (hors taxes et contributions))
- « stockage tarifaire » en heure creuse

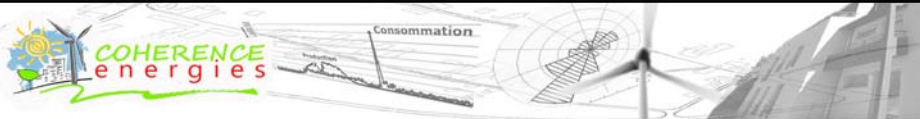


MUTUALISATION SUR PLUSIEURS CONSOMMATEURS



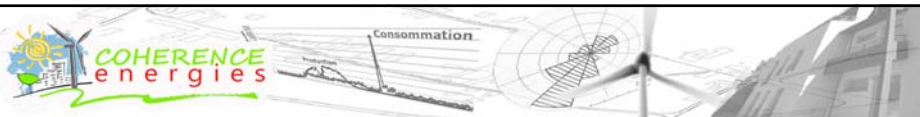
MUTUALISATION EN ZONE D'ACTIVITE – SOUS-COMPTAGE PAR ENTREPRISE (QUOTE PART D'AUTOCONSOMMATION)





DES EXEMPLES

EOLE DIRECT®



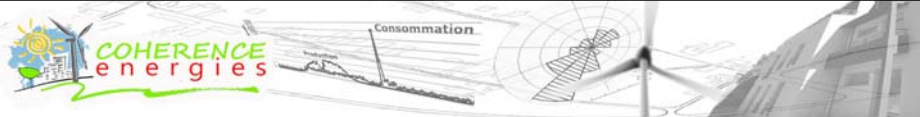
Exemple d'un site existant :

- Abonnement de 10 MW
- Bandeau permanent de 3,5 MW en appel
- Consommation annuelle d'environ 25 GWh

- Eolienne de 2,3 MW
- +/- 18% de la consommation annuelle du site (premières années d'exploitation)
- Mise en place d'une stratégie de compensation du réactif par l'éolienne



EOLE DIRECT®



Constructeur automobile (Allemagne)



Site des 3 Suisses - Logistique (France)



100 % de la production des éoliennes est autoconsommée sur site

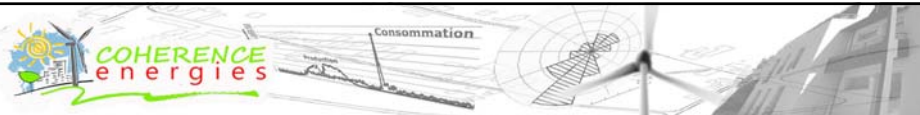
Station de traitement des eaux (Allemagne)



- Production annuelle de l'éolienne : 1,5 millions de kWh/an
- Consommation annuelle de la station : 800 000 kWh/an
- Autoconsommation par la station : 600 000 kWh/an

Soit près de 75 % de la consommation de la station couverte par une seule éolienne

EOLE DIRECT®



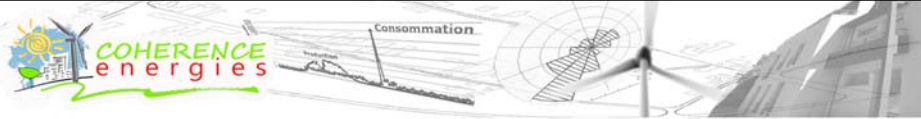
Une diversité de sites consommateurs (profil de consommation, usages, localisation géographique...) :

- Zones d'activités et commerciales
- Agro-alimentaire,
- Extraction de granulats,
- Sidérurgie,
- Station d'épuration,
- Sites de réfrigération (logistique...),
- Datacenter,
- Sites insulaires...

Des mécanismes de soutien à l'innovation :

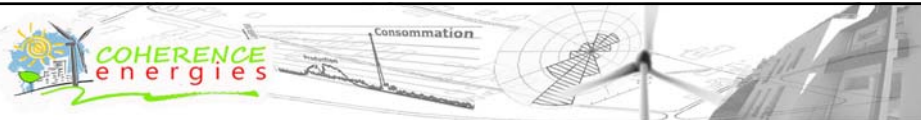
- OSEO Aide aux projets collaboratifs des pôles de compétitivité (FUI)
- OSEO Programme aide au projet d'Innovation Stratégique Industriel (ISI)
- ADEME
- Dispositifs régionaux (pôle de compétitivité, Conseil régional...)
- BPI, etc...

EOLE DIRECT®



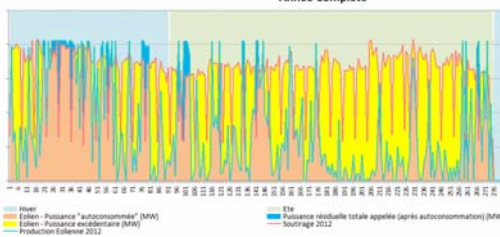
CAS DE FIGURE DE DIMENSIONNEMENT

EOLE DIRECT®



EXEMPLE : Hypermarché (Bretagne)

Injection Virtuelle d'électricité "Eolienne"
Année Complète

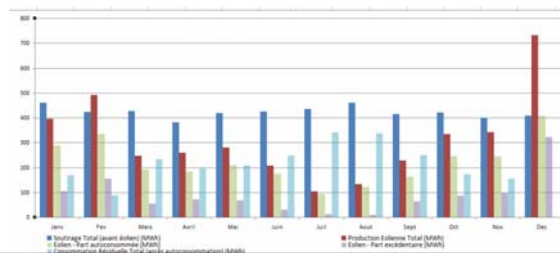


Situation initiale

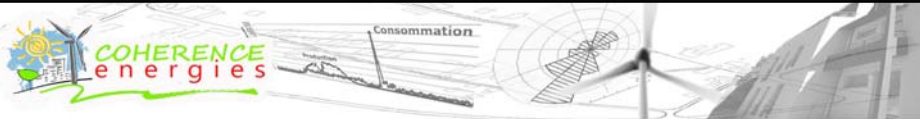
- Consommation : 5,07 GWh/an
- Coût moyen d'approvisionnement sur le réseau : 70 €/MWh (2012)
- ⇒ 91 €/MWh (2020)

Projet projeté :

- Configuration : 1 éolienne de 1,5 MW à 600 m de distance
- Consommation du site approvisionnée par l'éolien : 53 %
- Production de l'éolienne autoconsommée sur site : 71 %
- Coût de production : 65 €/MWh sur 15ans

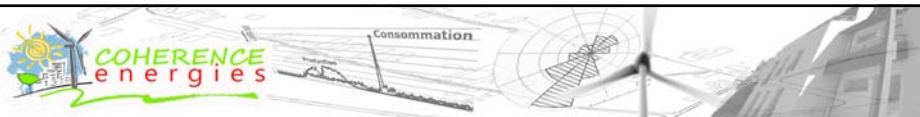


EOLE DIRECT®



LES TRAVAUX ET PERSPECTIVES EN COURS

EOLE DIRECT®

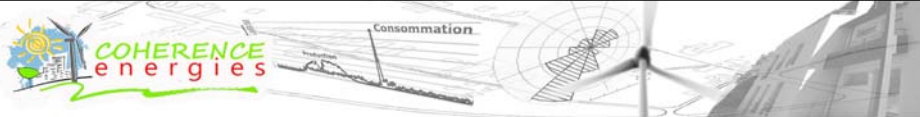


EVOLUTION VERS UN MIX ENR PROCHE DES CONSOMMATEURS

- **COMPLÉMENTARITÉ DU PHOTOVOLTAÏQUE**
(production en journée s plutôt sur la période estivale)
- **BAISSE DU COÛT GLOBAL DE PRODUCTION ENR EN MUTUALISANT LE PHOTVOLTAÏQUE ET L'EOLIEN** (entre 85 et 95 €/MWh)
- **GESTION POSSIBLE DE LA PREVISION DE LA RESSOURCE** (évolution vers un « micro/smart grid » sur un site ou une zone d'activité)
- **DECLINAISON DE SERVICES ASSOCIES** (recharge véhicules...)



EOLE DIRECT®



COMPLEMENTARITE VERS LE POWER TO GAS (méthanation)

Production de méthane de synthèse à partir d'électricité renouvelable :

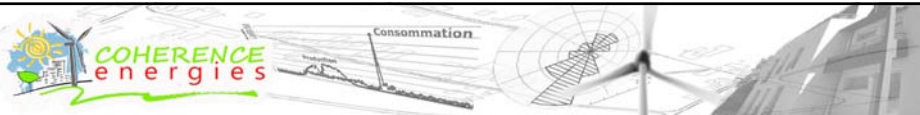
- production d'hydrogène par électrolyse (cf. excédent « éolien »),
- réaction de cet hydrogène avec du CO₂ en présence d'un catalyseur pour production d'un méthane de synthèse (cf. réaction de Sabatier)
- injection dans le réseau de gaz



Ex : Hydrogenics en Allemagne
140 MW éolien pour un électrolyseur 1 MW

=> couplage entre les réseaux électriques et le réseau gazier, répondant ainsi au problème du stockage de la surproduction d'énergie électrique.

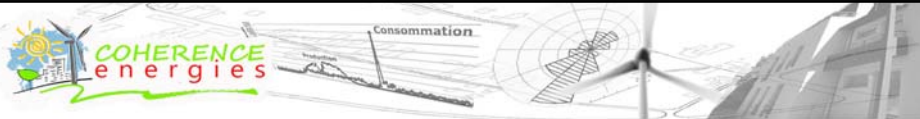
EOLE DIRECT®



ETAPES D'INTERVENTION DE COHERENCE ENERGIES

- **Etude de faisabilité – pré-dimensionnement (analyse multicritères sur un ensemble de site, création d'un modèle virtuel sur un réseau de consommateur, simulation économique)**
- **Développement du projet jusqu'à son autorisation,**
- **Assistance à maîtrise d'ouvrage (choix techniques, consultation entreprises, suivi de chantier, suivi de production...),**
- **Assistance à l'exploitation et à la valorisation de l'énergie (non dépenses « électricité », garantie d'origine, excédent...)**

EOLE DIRECT®



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

COHERENCE ENERGIES S.A.R.L.

42, rue Edouard Agache

59840 PERENCHIES

Tél : : +33(0)3 20 00 38 72

contact@coherence-energies.fr

www.coherence-energies.fr

EOLE DIRECT®