

déchets

eau

énergie

sols

## Activités de Valorisation

Des déchets aux matériaux / Energies Renouvelables

Purification du biogaz pour produire du biométhane

# Expertise sur mesure



**HERA** offre des **solutions conçues et adaptées aux besoins de chaque client**, grâce à la *maîtrise* des technologies de valorisation de déchets de tout type. La combinaison optimale des technologies 100% HERA génère des synergies qui permettent de maximiser la transformation des déchets en matière et énergie.

# Définition de la purification du biogaz pour produire du biométhane

## Définition et étapes

1. **Prétraitement du biogaz issu de la méthanisation :**
  - **Élimination des impuretés:**  $H_2S$ , siloxanes et d'autres polluants (adsorption en charbon actif, lavage chimique, lavage chimique-biologique, biofiltre, etc.)
2. **Séparation du  $CO_2$  contenu dans le biogaz afin d'obtenir du biométhane, dont la qualité est équivalente à celle du gaz naturel :**
  - Production de ***Biogás Natural*<sup>®</sup>** (biométhane) à une teneur en méthane ( $CH_4$ ) de **99%**
  - Les **pertes en méthane** dans le flux  $CO_2$  séparé sont pratiquement **nulles** (<0,01%)

## Technologies de purification du biogaz



Technologies pour la **séparation du  $CO_2$**  disponibles dans le marché :

- **Lavage chimique au moyen d'un absorbant chimique (alcanolamine).**
- **PSA (Pressure Swing Adsorption).** Processus d'adsorption physique à pression en charbon actif ou zéolites.
- **Lavage à l'eau à pression.**
- **Membranes.** Processus physique de filtration à pression à travers de membranes.
- **Cryogénie.** Processus à haute pression et basse température (basé sur la différence entre le point d'ébullition du  $CH_4$  (-160°C) et le  $CO_2$  (-78°C).

# Avantages de la technologie HERA

## Biogás Natural<sup>®</sup>: Lavage aux amines

---

1. Le lavage aux amines, au contraire du reste des technologies de production de biométhane, **ne produit pas de pertes en méthane (“methane slip”)** dans le flux CO<sub>2</sub> séparé, donc aucun traitement additionnel est nécessaire.
2. Obtention de biométhane à une **pureté en méthane de 99%**.
3. L'absorbant chimique utilisé (amines) se régénère in situ en cycle fermé : **faibles coûts d'exploitation**.
4. Processus à basse pression atmosphérique : **très basse consommation électrique et faible coût de maintenance d'équipement**.
5. **Flexible** en plage de fonctionnement, la technologie HERA permet travailler à différentes capacités.
6. Possibilité de récupérer dans le système la chaleur résiduelle d'autres équipements (compresseurs, moteurs de cogénération...)

# Vue d'ensemble sur la mise à niveau technologies

## L'élimination du CO<sub>2</sub>

Criteria	PSA	Water wash	Polyglycol scrubber	Amine scrubber	Membrane technology	Hybrid Membrane/ Cryogenic
Fine desulphurization of RBG required	Yes	No	Recommended	Yes*	Yes	Yes
Gas quality of product gas [CH <sub>4</sub> content in %]	> 96%	> 97%	> 97%	> 99%	>98%	>97%
Methane slip [% of RBG]	<3%**	1-2%	1-2%	< 0,1%	0,6-6%**	0,004%
Operation pressure [bar]	4-7	5-10	4-7	0-5	5-11	Membrane: 6-10 Cryogenic: 17
Electricity consumption [kWh/Nm <sup>3</sup> RBG, @product gas 7bar]	0,26	< 0,25	0,24-0,33	<0,15	0,2-0,23	0,35-0,37***
Heat demand (temperatur level)	No	No	Yes (55-80 °C)	Yes (110-160 °C****)	No	No
Demand for chemicals	No	No	Yes	Yes	No	No
References in Germany (ca.)	25	28	11	32	1	0

\* dependent on type of amine

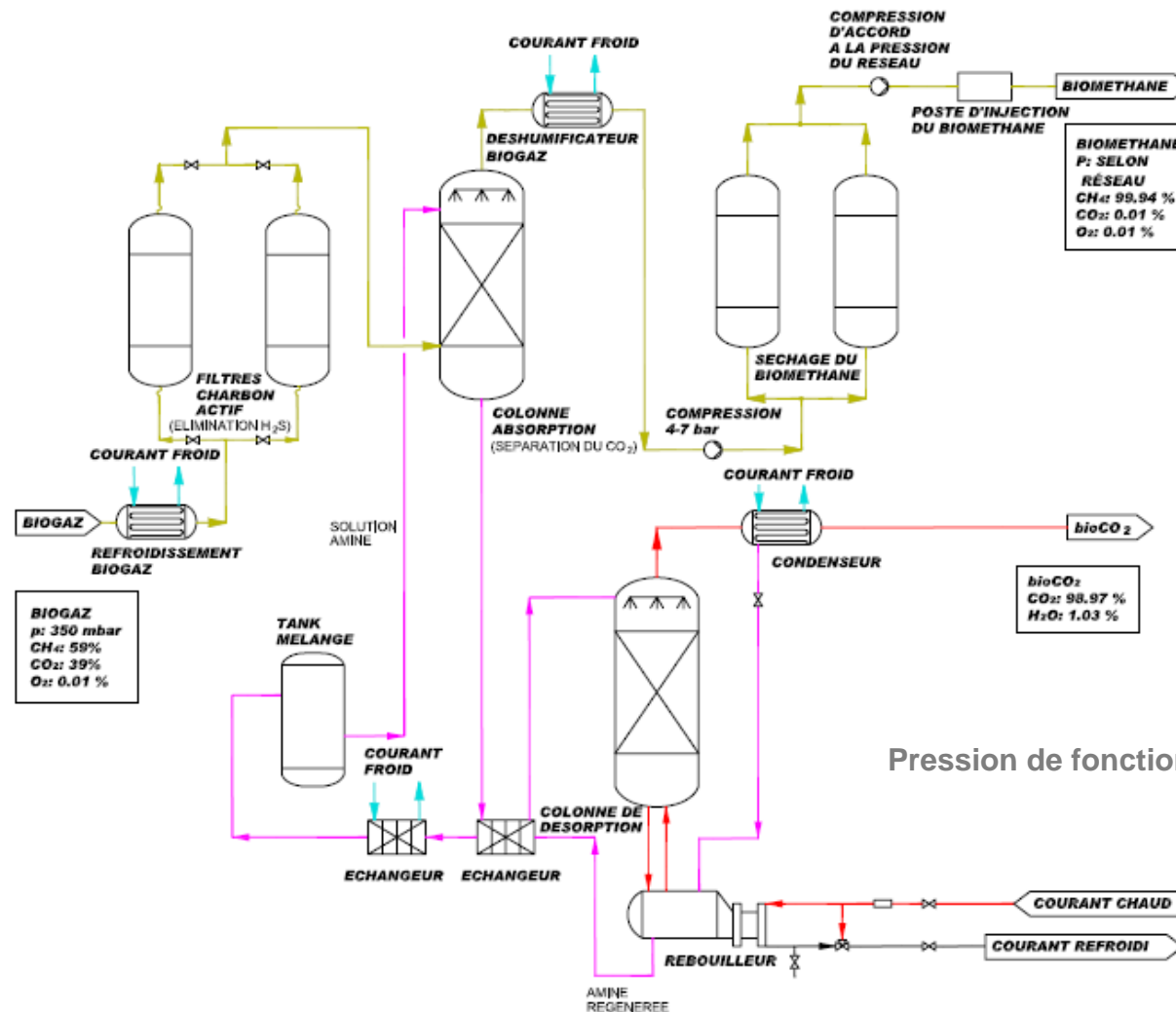
\*\* strongly dependent on plant set up and mode of operation

\*\*\* energy recovery from CO<sub>2</sub> condensation

\*\*\*\* dependent on operation pressure

# Schéma de procédé technologie HERA

## Biogás Natural® : Lavage aux amines





# Unité de production de biométhane à Vacarisses



Unité de biométhane, Biogas Natural®. Capacité: 100 Nm<sup>3</sup>/h de biogaz brut.

# Unité de production de biométhane à Vacarisses



Zone de purification du biogaz





# Unité de production de biométhane à Vacarisses



Zone de régénération de  
l'absorbant.



# Unité de production de biométhane à Vacarisses

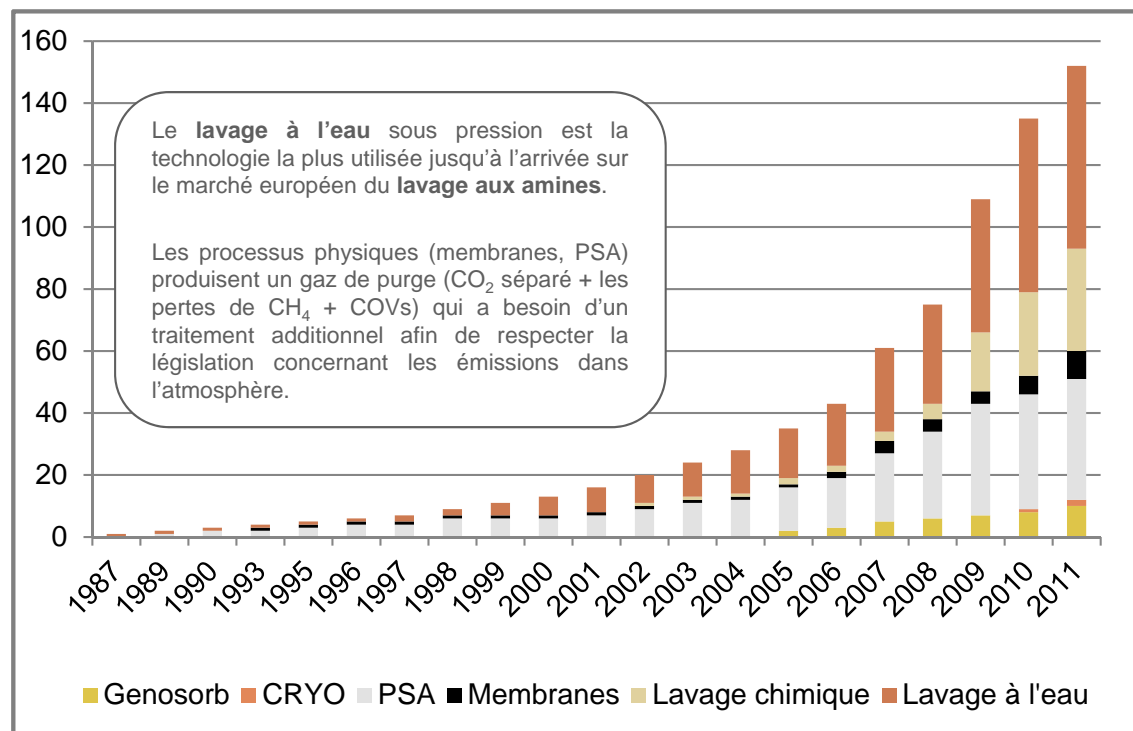
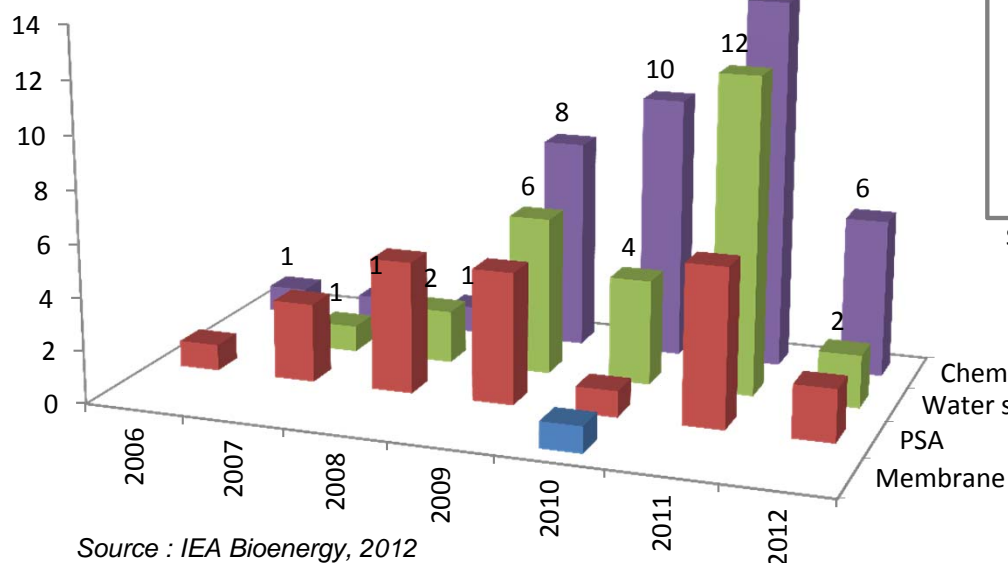


Zone de compression et stockage pour  
la fourniture de Biogas Natural®  
véhicule (BioGNV)



# Évolution des technologies de production de *biométhane* en Europe

Nombre d'installations en Europe



# Utilisation du Biogás Natural<sup>®</sup> :

## injection dans le réseau, utilisation dans les véhicules...

---

### **Injection du biométhane dans le réseau gaz naturel:**

- La qualité du biométhane à injecter est déterminée par les normes de chaque pays.
- Processus de normalisation du biométhane en Europe pour injection dans le réseau gaz : nous avançons depuis 2010 vers une norme commune en toute l'Europe (mandat M475, création du CEN PC408).
- Infrastructure nécessaire pour la connexion :
  - Réseau transport (16-70 bar)
  - Réseau distribution (< 16 bar)
  - Point de connexion (équipement de mesure et analyse du gaz en continu, selon les normes pertinentes)

### **Utilisation du biométhane carburant pour les véhicules :**

- La qualité du biométhane est déterminée par les normes de chaque pays et/ou par les directives européennes (Directive Européenne 2001/27/CE de 10 avril, G23 et G25)
- Processus de normalisation du biométhane carburant initié en 2010 par l'Union Européenne.
- Infrastructure nécessaire pour l'utilisation du biométhane carburant :
  - Compression
  - Stockage
  - Distribution à 200-250 bar

### **Utilisation du biométhane pour la production d'hydrogène**

- Utilisation de l'hydrogène dans les piles à combustible
- Production d'hydrogène industriel



# Applications du Biogás Natural<sup>®</sup> :

## état de l'injection de biométhane dans le réseau

Depuis 2011, HERA participe activement dans la normalisation du biométhane en Europe dans le cadre du CEN PC 408 et des groupes d'experts qui ont été créés dans ce but (comités de projets « miroirs » à échelle nationale)

PAYS	UNITÉS DE BIOMÉTHANE	UNITÉS DE BIOMÉTHANE CONNECTÉES AU RÉSEAU	UNITÉS DE BIOGAZ	UNITÉS DE MÉTHANISATION AGRICOLE	UNITÉS DE MÉTHANISATION DE BIO-DÉCHETS (y compris déchets municipaux)	UNITÉS DE MÉTHANISATION D'EAUX USÉES	DÉCHARGE
Autriche	10	7	503	300	55	134	14
Croatie	-	-	4	2	-	1	1
France	3	1	283	40	98	74	71
Allemagne	84	82	8.792	approx. 7.000	92	1700	-
Hongrie	1	-	58	36	-	14	8
Italie	-	-	667	300	32	135	200
Pays-Bas	13	13	130	-	-		
Pologne	-	-	219	17	2	approx. 200	
Slovaquie	-	-	24	12	-	12	-
Royaume Uni	2	2	360	60		100	>200
Suède	47	8	229	14	23	135	57
Suisse	17	15	600	140		460	
<b>TOTAL</b>	<b>177</b>	<b>128</b>	<b>11.896</b>				

Source: IEA Bioenergy (<http://www.iea-biogas.net/>), août 2012

# Nos services

---

- **Projets clé en main** pour le design, l'installation et la mise en marche du système de purification du biogaz pour l'injection de biométhane dans le réseau de gaz et/ou pour la compression-stockage-distribution de biométhane carburant.
- **Design d'installations « sur mesure »** adaptées aux besoins du client, en optimisant les ressources existantes :
  - Intégration de plusieurs technologies de prétraitement du biogaz (élimination des impuretés).
  - Possibilité de récupération de la chaleur d'autres installations existantes sur place
- **Tailles standardisées** pour le traitement de 50 Nm<sup>3</sup>/h jusqu'à 1.000 Nm<sup>3</sup>/h.
- **Interlocuteurs techniques locaux** (HERA France, Perpignan, Albi, Montpellier, Paris) qualifiés pour :
  - Project management
  - Monitoring de l'unité
  - O&M
- **Garantie de respect des directives** concernant la durabilité, la qualité des matériaux, la qualité des produits, la sécurité, etc. Parmi d'autres :
  - Directive 2009/28/CE, Directive d'Energies Renouvelables-DER-
  - Directive 2009/30/CE, Directive de Qualité des Carburants –DCC-
  - Directive Européenne n°2001/27/CE (G25 et G23)
  - Directive Européenne 94/9/CEE de 01/03/96 ATEX RD400/1996 Annexe 1 Catégorie 3.
  - Directives Européennes 97/23/CEE de 29/11/1999, RD769/1999 Équipements à pression.
  - Directive Européenne 98/37/CE de 22/06/1998, RD1435/1992 et RD56/1995 de machines.

# Nos services : Le BNCC

- Les parametres de la solution HERA, le BNCC! La meilleure solution à partir de chaleur fatale.



# Nos services : Le BNCC

## TYPES D'UNITÉS DISPONIBLES

COMPOSITION DU BIOGAZ		BCC100	BCC200	BCC400	BCC500	BCC800	BCC1000
CH <sub>4</sub> (%)		60	60	60	60	60	60
CO <sub>2</sub> (%)		38,77	38,77	38,77	38,77	38,77	38,77
O <sub>2</sub> (%)		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
N <sub>2</sub> (%)		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
H <sub>2</sub> S (%)		0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
H <sub>2</sub> O (%)		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
DÉBITS		BCC100	BCC200	BCC400	BCC500	BCC800	BCC1000
Biogaz brut (Nm <sup>3</sup> /h)		100	200	400	500	800	1000
Biométhane produit (Nm <sup>3</sup> /h)		65	130	260	325	520	650
CO <sub>2</sub> séparé (Nm <sup>3</sup> /h)		-	-	-	-	-	-
Composition (CO <sub>2</sub> 98% - H <sub>2</sub> O 1,5%)		35	70	140	175	280	350
CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE		BCC100	BCC200	BCC400	BCC500	BCC800	BCC1000
Consommation électrique/Nm <sup>3</sup> de biogaz brut		0,130	0,120	0,118	0,114	0,114	0,113
Puissance installée (kW)		26	51,5	103	120	185	215
Puissance électrique consommée (kW)		13	24	47	57	91	113
BESOINS ÉNERGÉTIQUES		BCC100	BCC200	BCC400	BCC500	BCC800	BCC1000
Chaleur pour la régénération de l'absorbant kWh		110	200	385	475	758	940
Biogaz brut équivalent (Nm <sup>3</sup> /h)		13-17	27-34	54-68	68-85	109-137	137-171
CONSOMMABLES		BCC100	BCC200	BCC400	BCC500	BCC800	BCC1000
Monoéthanolamine (kg/an)		45-90	90-180	180-360	225-450	360-720	450-900
Charbon actif (kg/an)	50 ppm	200-300	400-600	800-1200	1000-1500	1600-2400	2000-3000
	100 ppm	400-600	800-1200	1600-2400	2000-3000	3200-4800	4000-6000
	150 ppm	600-900	1200-1800	2400-3600	3000-4500	4800-7200	6000-9000
	250 ppm	1000-1500	2000-3000	4000-6000	5000-7500	8000-12000	10000-15000



# Références

## CTR Vacarisses



*Lieu: CTR – Vacarisses*

*Client: HERA*

*Année de mise en marche: 2005*

*Débit: 100 Nm<sup>3</sup>/h*

*Source du biogaz : décharge*

## STEP Murcia



*Lieu : Murcia*

*Client : EMUASA*

*Année de mise en marche : 2006*

*Débit : 15 Nm<sup>3</sup>/h*

*Source du biogaz : STEP*

## Ferme San Ramón



*Lieu : Requena*

*Client: FERME SAN RAMON  
(partenaire PROJET AGROBIOMET)*

*Année de mise en marche: 2013*

*Débit : 100 Nm<sup>3</sup>/h*

*Source du biogaz : MÉTHANISATION  
agricole*

# L'Avenir

---



## **MemfoACT AS and HERA sign collaboration agreement for biomethane solutions**

The companies have signed a partner agreement in order to deliver MemfoACT AS Keyless Biogas Upgrading Solution to customers in Spain, France, Italy, Germany and UK.