



**Méthanisation
Traitement
Valorisation du biogaz**

**Retour d'expérience sur le traitement
et la valorisation du biogaz**

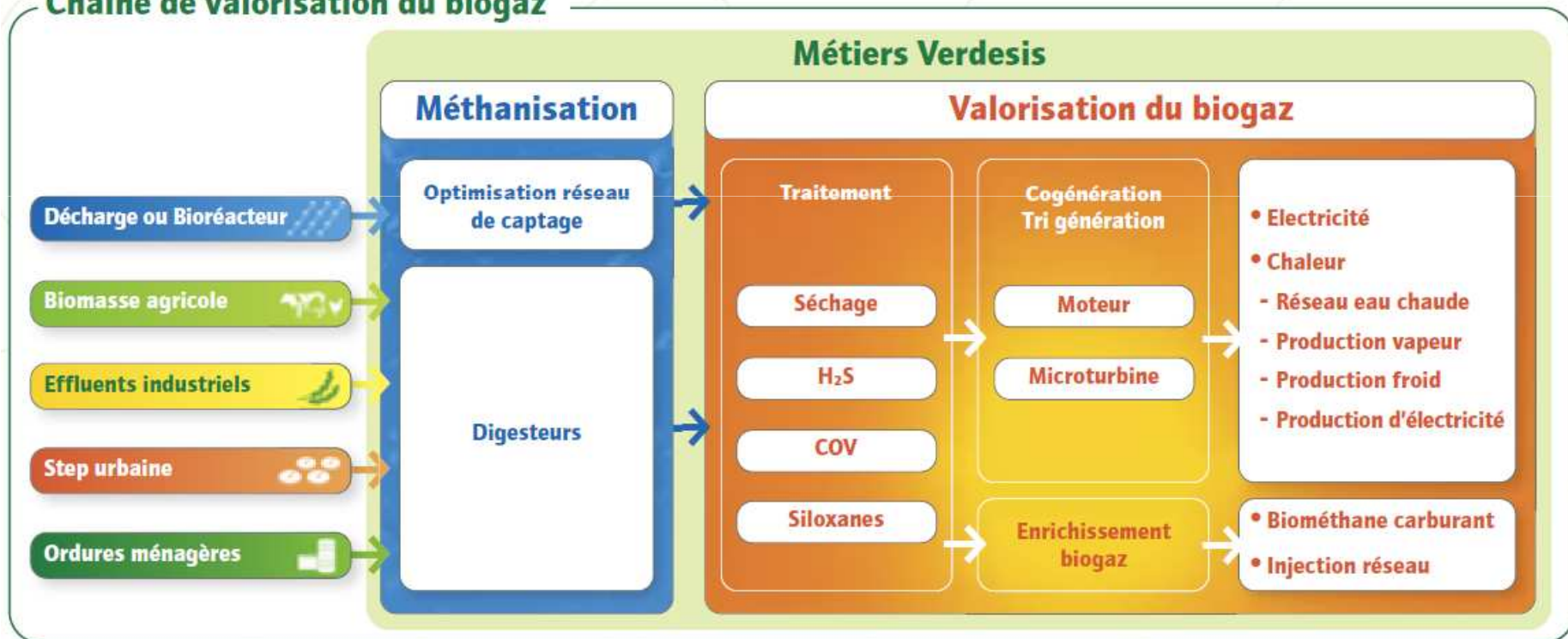
Verdesis SA

Rue du manège, 18
1301 Bierges – Belgique
Tél. : + 32 10 43 46 50

Secteur d'activités : le biogaz




- Le métier de Verdesis est de développer, financer, construire et exploiter des installations de valorisation énergétique de biogaz
- Nos activités englobent l'ensemble de la chaîne de valorisation du biogaz :

Chaîne de valorisation du biogaz



Références



-  Site de traitement et de valorisation de biogaz appartenant à Verdesis
-  Site de Traitement et de Valorisation de biogaz exploité par Verdesis
-  Site de Traitement de biogaz exploité par Verdesis

VERDESIS

Pourquoi traiter le biogaz ?

- **Le biogaz est :**

- saturé en eau
- un gaz pollué (H₂S, COV, siloxanes)

Le biogaz brut doit être traité en amont de sa valorisation

- **Les risques de valoriser un biogaz non traité**

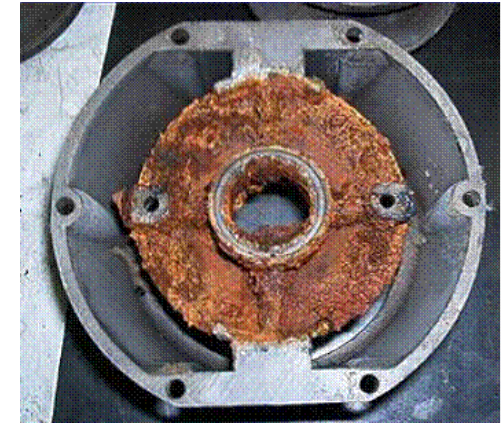
- Risque environnemental
Rejets atmosphériques de SO₂, NO_x, COV etc.
- Risque technique
Risques pour les équipements et difficultés d'exploitation (maintenances fréquentes, échanges de chaleur moins performants, risques de casse aggravés)
- Risque financier
Rendements moindres, disponibilité en baisse, réparation hors garanties

Diminution des recettes et baisse de l'énergie thermique disponible

Les principaux polluants :



Traitement du biogaz



- **Humidité**

- Le biogaz est naturellement saturé d'humidité
- Condensation = corrosion, engorgement des tuyauteries,..
- Mauvaise combustion dans les modules de cogénération

- **Sulfure d'hydrogène (H₂S)**

- Formation d'acide sulfurique en présence d'humidité (=corrosion)
- Rejets de SO₂ (polluant) dans les fumées
- Dépôt de soufre sur les tuyauteries, équipements, échangeurs...
- Fragilisation des soudures



- **Siloxanes**

- Éléments issus de la décomposition des produits contenant du silicone (produits d'entretien, cosmétiques etc.)
- Dépôt de silice (sable) sur les tuyauteries, dans l'huile des moteurs
- Encrassement de la centrale de valorisation et des échangeurs

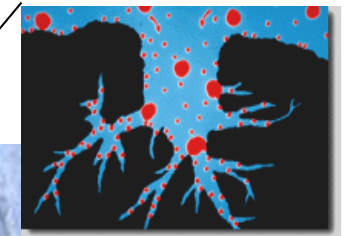
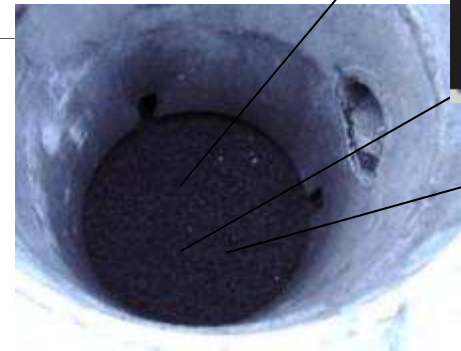
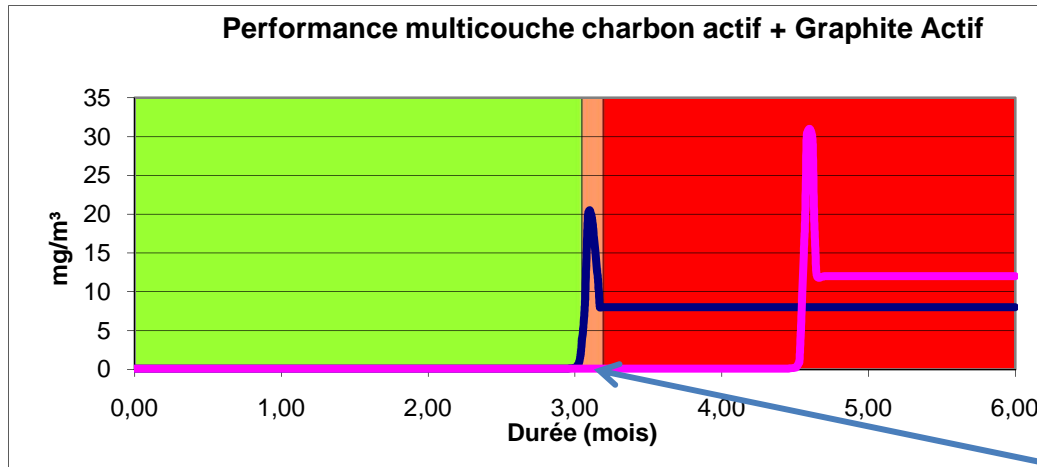
Solutions de traitement de biogaz:

- **Pour traiter l'eau : refroidir le biogaz pour former des condensats**
 - Via un système d'échangeur thermiques alimentés en eau froide (groupes froids)
 - Sur certains sites, via un passage sous terre.
- **Pour traiter le H₂S, COV, siloxanes**
 - Traitement passif : cuve de charbon imprégné, multicouches (graphite pour les siloxanes)
 - Traitement actif : tour de lavage biologique, chimique avec/sans régénération biologique

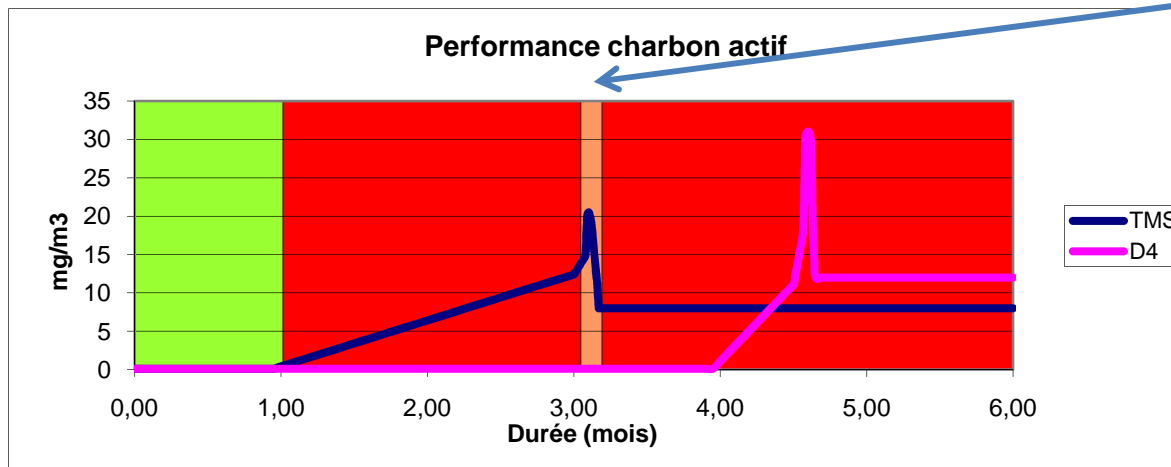


- Autres solutions :
 - ajout de chlorure ferrique dans les digesteurs pour fixer le soufre
 - injection d'air dans les ciels gazeux pour abattement par bactérie sulfato oxydantes

Avantages des multicouches : charbon actif & graphite actif

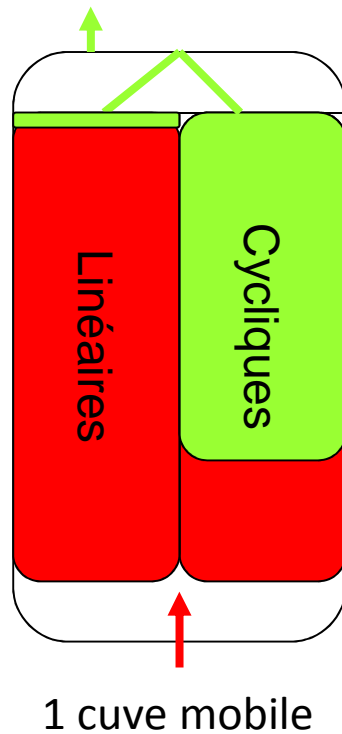


Media change



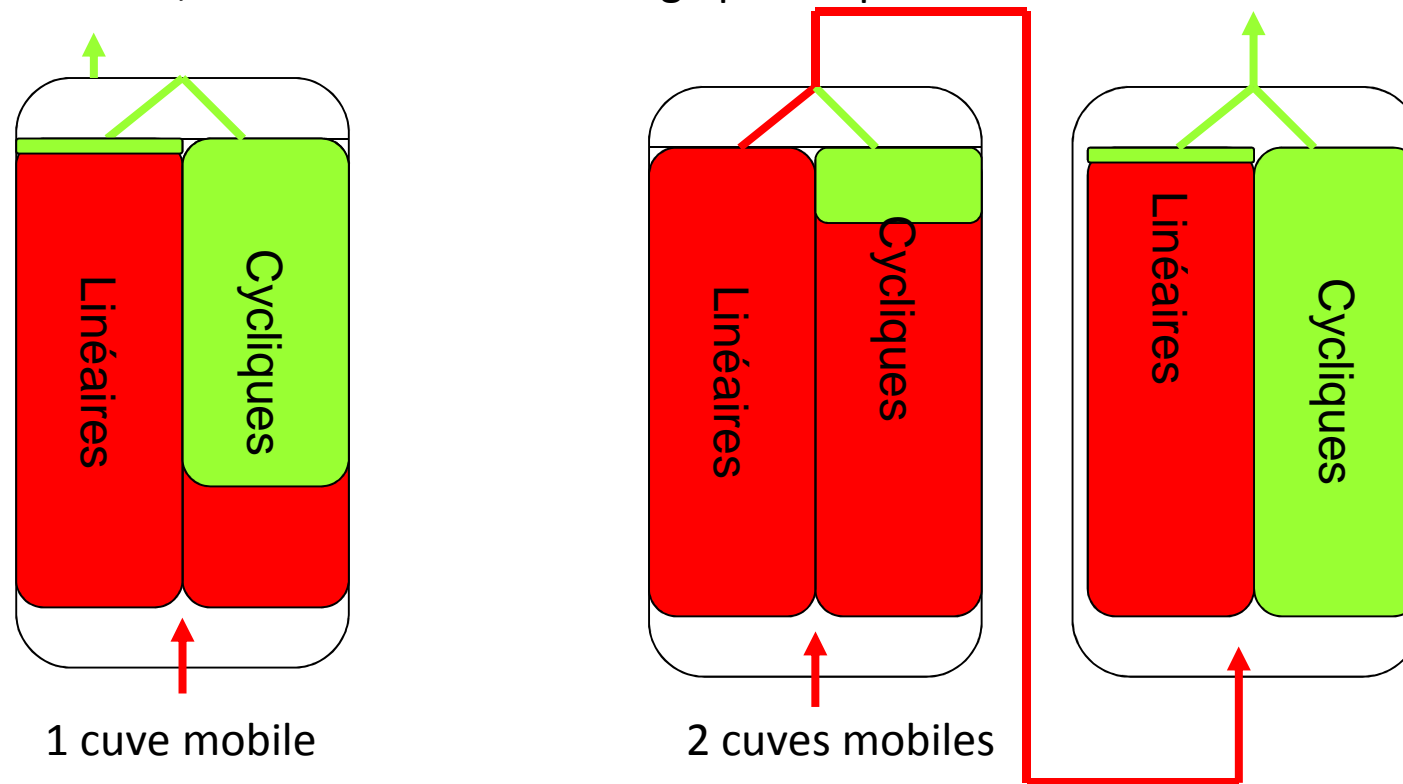
Avantages des cuves en série : augmentation de la charge du média

- Les siloxanes linéaires sont les 1ères à saturer la cuve et à la traverser
- Si 1 seule cuve, changement de la cuve alors qu'il reste de la capacité de charge



Avantages des cuves en série : augmentation de la charge du média

- Les siloxanes linéaires sont les 1^{ères} à saturer la cuve et à la traverser
- Si 1 seule cuve, changement de la cuve alors qu'il reste de la capacité de charge
- Si 2 cuves, la 1^{ère} a un taux de charge plus important



Changement d'une cuve mobile



Traitement du biogaz

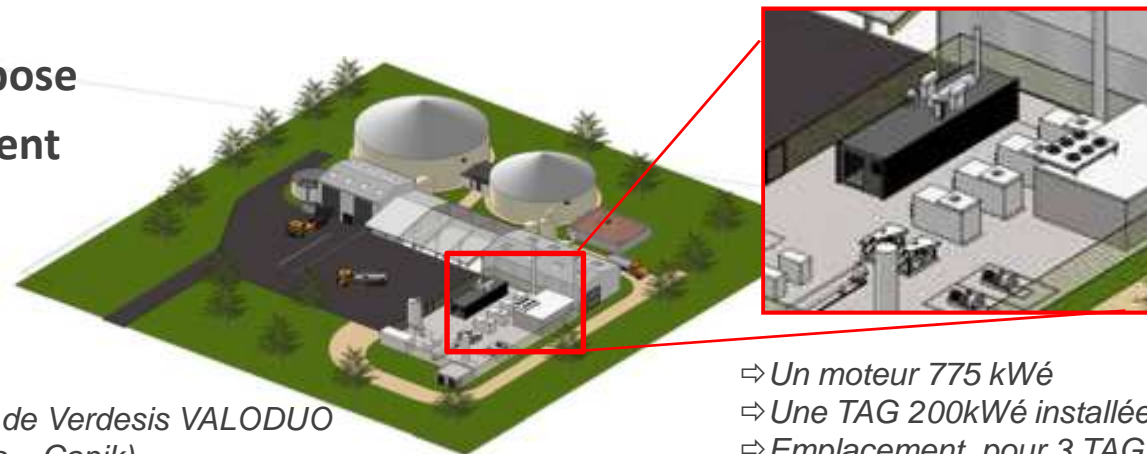


- Verdesis est distributeur des microturbines Capstone:



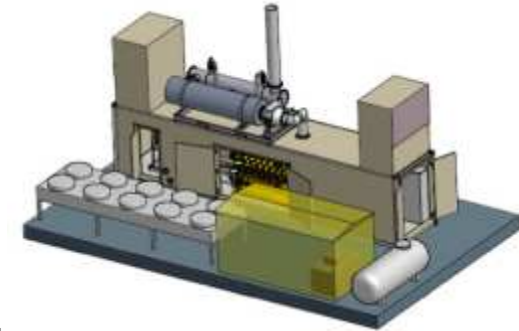
- Les technologies moteurs et microturbines sont complémentaires et non opposées ! Il faut les utiliser lorsqu'elles sont les plus adaptées ou envisager des solutions mixtes.

- C'est le projet qui impose le choix de l'équipement



Site de Verdesis VALODUO
(Ikos – Capik)

- ⇒ Un moteur 775 kWé
- ⇒ Une TAG 200kWé installée
- ⇒ Emplacement pour 3 TAG C200



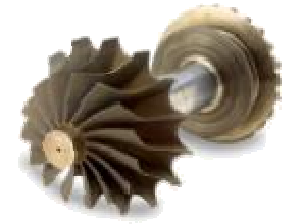
● Avantages et inconvénients des moteurs gaz

✓ Avantages:

- **Rendements importants**, notamment sur les grandes puissances (> 500kwe)
- Technologie connue avec de nombreuses équipes habituées aux cogénérations gaz naturel
- Longue durée de vie si suivi, entretien et maintenance réguliers
- **Coûts d'investissement : 1000 à 1500 €/kWé installé**

✗ Inconvénients:

- Maintenance
 - Disponibilité impactée par l'importance et la fréquence de la maintenance
 - Coût : importance des consommables (huile notamment)
 - Importance du traitement pour prévenir les risque de casse ou de baisses de rendement liées à l'encrassement
- Coût de la conduite imposé par les motoristes
- Pertes importantes de rendement en cas de fonctionnement en charge partielle
- Fonctionnement difficile en dessous de 50% de taux de charge ou pour des biogaz pauvres (<40% CH₄)
- Emissions parfois contraignantes



● Avantages et inconvénients des microturbines

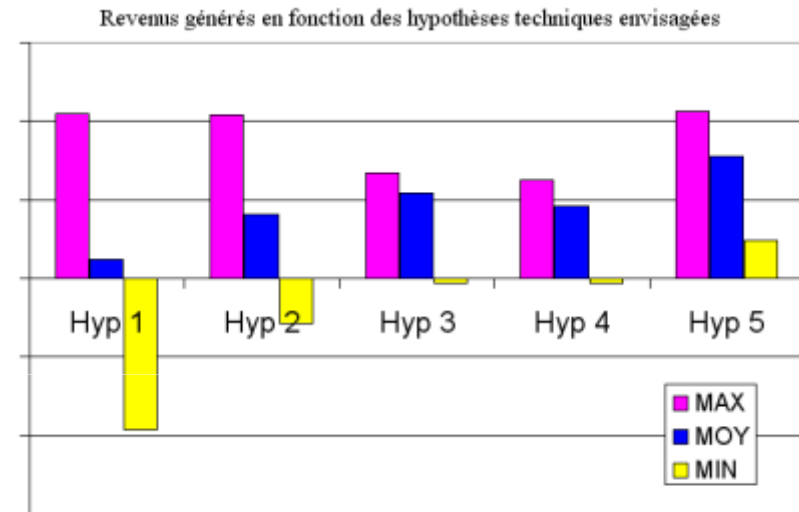
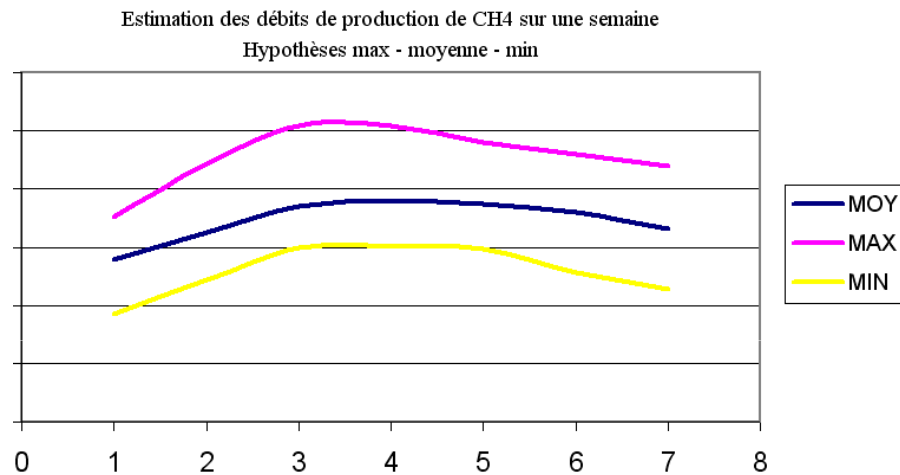
✓ Avantages:

- Fiabilité et longue durée de vie
- Maintenance
 - Légère, simple et rapide
 - Économique
 - Favorable à la disponibilité
- Chaleur concentrée dans les fumées
- Simplicité et faible coût de la conduite => **Disponibilité importante**
- Flexibilité sur les qualités et quantités de biogaz (fonctionnement possible jusqu'à 20% de charge et/ou 30% de CH₄ et démarrage rapide)
- Qualité des émissions de fumées et bruit

✗ Inconvénients:

- **Rendements électriques relativement faibles** en comparaison aux moteurs de fortes puissances
- Coûts d'investissements plus importants : **2000€/kWé installé**
- Besoin de compression du biogaz

Analyse comparative entre plusieurs équipements de cogénération :



⇒ *Vision d'investisseur ayant à assurer l'exploitation pour les 15 ans à venir*

⇒ *C'est le projet qui impose le choix de l'équipement*

- Généralement, un moteur est approprié pour des puissances importantes (>500kWé) avec de faibles variations de débits biogaz.
- Les microturbines sont plus adaptées pour les sites avec des qualités et quantités de biogaz variables, ou encore pour s'assurer d'opérations de conduite et maintenance aisées.



Merci de votre attention !

Contact :

Tristan RATZ

tristan.ratz@verdesis.com , +32 477 480 884

