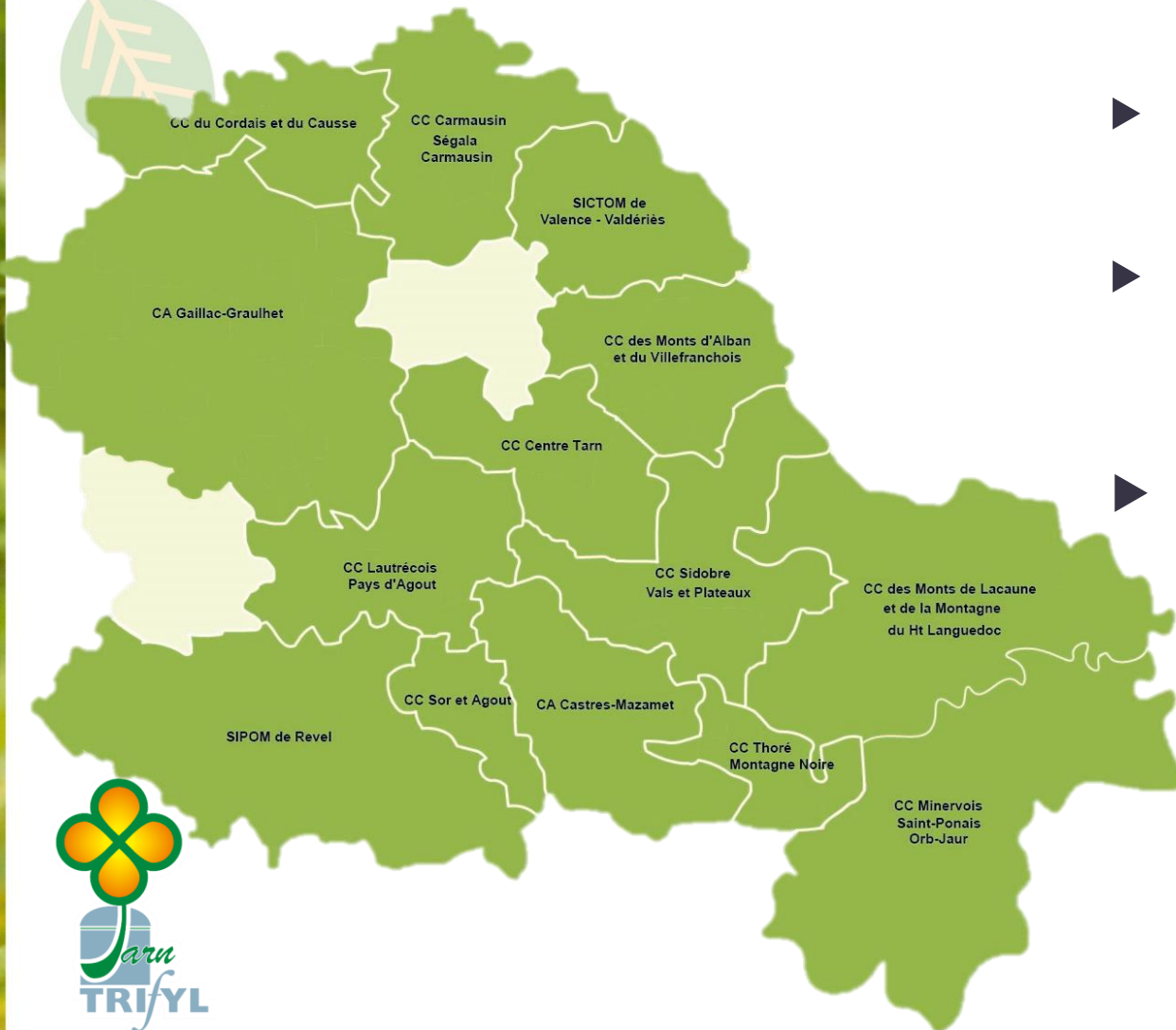


## Décarbonation et traitement des déchets



**Bruno Roussel,**  
Directeur général des services  
*[bruno.rousseau@trifyl.fr](mailto:bruno.rousseau@trifyl.fr)*

# Trifyl, c'est :



- ▶ Un **service public** créé en 1999
- ▶ **Adhérents** : 14 intercommunalités chargées de la collecte des déchets sur le Tarn, une partie de la Haute-Garonne et de l'Hérault
- ▶ **Territoire** : plus de 6 700 km<sup>2</sup>, 358 communes, 329 000 habitants + Clients (380 000 habitants)
- ▶ **300 000 Tonnes de déchets ménagers et assimilés** traités
- ▶ **Missions** :
  - ▶ regroupement et le transport des déchets ménagers vers les sites de traitement,
  - ▶ valorisation par le recyclage (papiers et emballages ménagers) et la production énergétique pour les autres déchets
  - ▶ traitement et la valorisation des biodéchets et déchets résiduels



Convention d'Affaires Régionale sur la Bioéconomie en Occitanie

# Un double défi : Réduire la poubelle noire & Valoriser l'intégralité des déchets



# ZOOM

## Tri à la source des biodéchets : une réponse adaptée au territoire

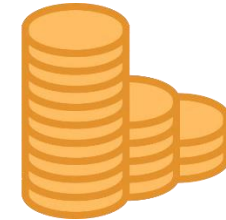
**Simplicité** pour l'utilisateur



**Simplicité** pour la collectivité



**Une tarification** avantageuse



**Une valorisation** énergétique et  
matière pour de **nouvelles recettes**



# Méthanisation et compostage des biodéchets



DIGESTEURS OMR

CHAUDIERE CSR

PRODUCTION DE  
CSR

COMPOSTAGE DES  
BIODÉCHETS

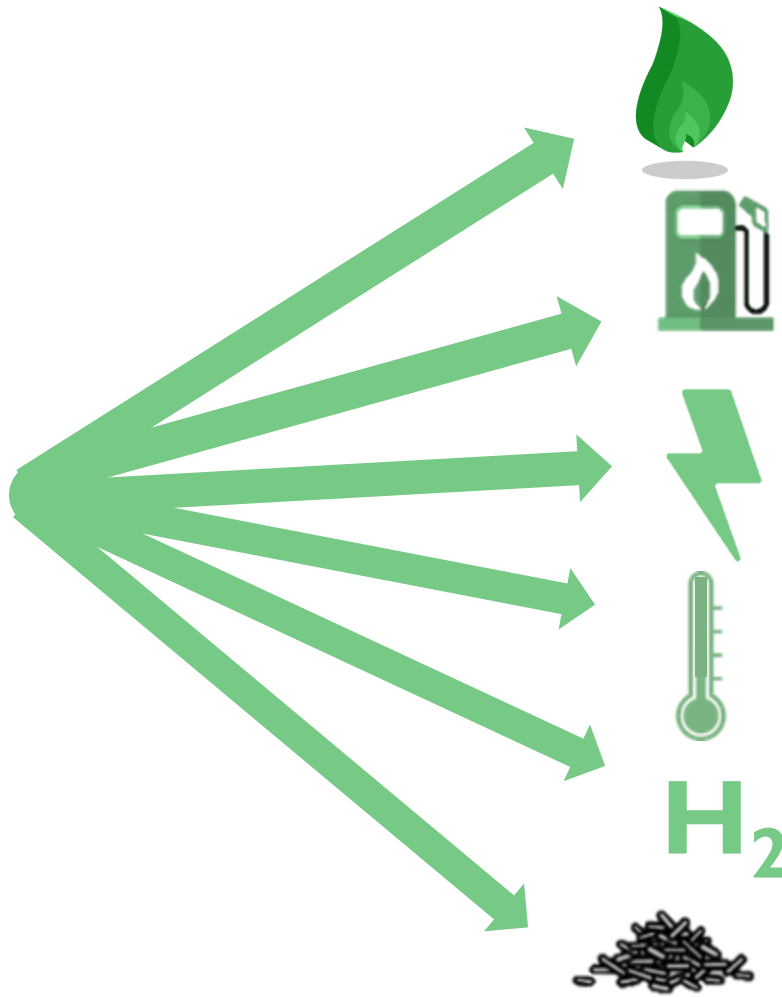
MÉTHANISEUR  
BIODECHETS



INJECTION  
DU BIOMÉTHANE



# L'énergie des déchets : un potentiel à développer



Biométhane – 85GWh/an  
10% besoins foyers Tarn

Biocarburant – 52MWh/an

Électricité – 37GWh/an  
(cogénération/photovoltaïque)

Chaleur – 20GWh/an bois  
10GWh/an cogénération

Hydrogène – 1,2 tonne/jour

Combustible de récupération  
90GWh/an + 60GWh/an autoco.

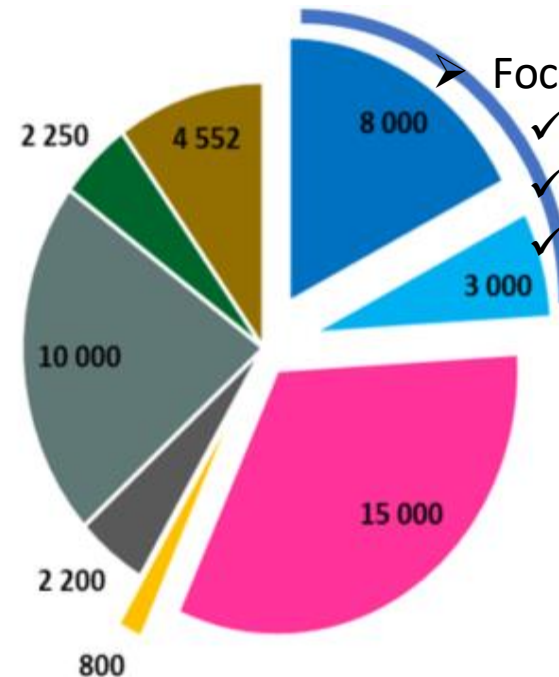
Et d'autres pistes au travail ...

- ✓ Biohythane,
- ✓ Pyro-gazéification,
- ✓ Méthanation
- ✓ Valorisation du CO<sub>2</sub>...

# Avant-propos (1)

- Dans le cadre de la **valorisation maximale de ses sites**, Trifyl travaille depuis plusieurs années sur la question de la valorisation du CO<sub>2</sub> (ex : bicarbonate, méthanation biologique ...).
- En **2022**, réalisation d'une **étude de faisabilité** par Voltigital et AgroEnergie :

- Epurateur membranaire "Usine URBASER / Clarke"
- Epuration "CVE"
- Chaufferie CSR
- Camions / frêt GNV (2)
- Camions / frêt Diesel - siège
- Camions / frêt Diesel - autres
- Chaudières biomasse - dispersées (6MW)
- Réformeur



Focus sur les off gaz de méthanisation car CO<sub>2</sub> :

- ✓ en quantité importante
- ✓ facile à isoler
- ✓ biogénique



# Avant-propos (3)

- Objectif du projet actuel → Capturer et valoriser les flux de CO<sub>2</sub> issus :
  - Des Offgaz méthanisation UTVD
  - Des Offgaz méthanisation unité CVE
  - *Des Offgaz biogaz bioréacteur Trifyl ?*
- Utilisation envisagée : **Liquéfaction du CO<sub>2</sub> contenu dans ces Offgaz et vente** : besoin en CO<sub>2</sub>



# Description des flux de CO<sub>2</sub> – Digesteurs Trifyl (2)

- Les biogaz produits sont épurés par des membranes Clarke Energy
- Après épuration, production moyenne de :
  - 660 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane
  - 540 Nm<sup>3</sup>/h de off-gaz



*Vue aérienne des digesteurs Trifyl*

# Description des flux de CO<sub>2</sub> – Méthaniseurs Trifyl (3)

Élément	% Volumique	Débit (Nm <sup>3</sup> /h)	Débit (kg/h)
<b>CO2</b>	<b>98,85</b>	<b>531,5</b>	<b>1044</b>
CH4	0,72	3,9	3
N2	0,04	0,2	0
O2	0,23	1,2	2
H2O	0,16	0,9	1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>537,7</b>	<b>1049</b>

- L'installation d'épuration est dimensionnée pour traiter des pics de biogaz, qui donne un débit maximum de CO<sub>2</sub> de 750 Nm<sup>3</sup>/h.

# Description des flux de CO<sub>2</sub> – Méthaniseur CVE

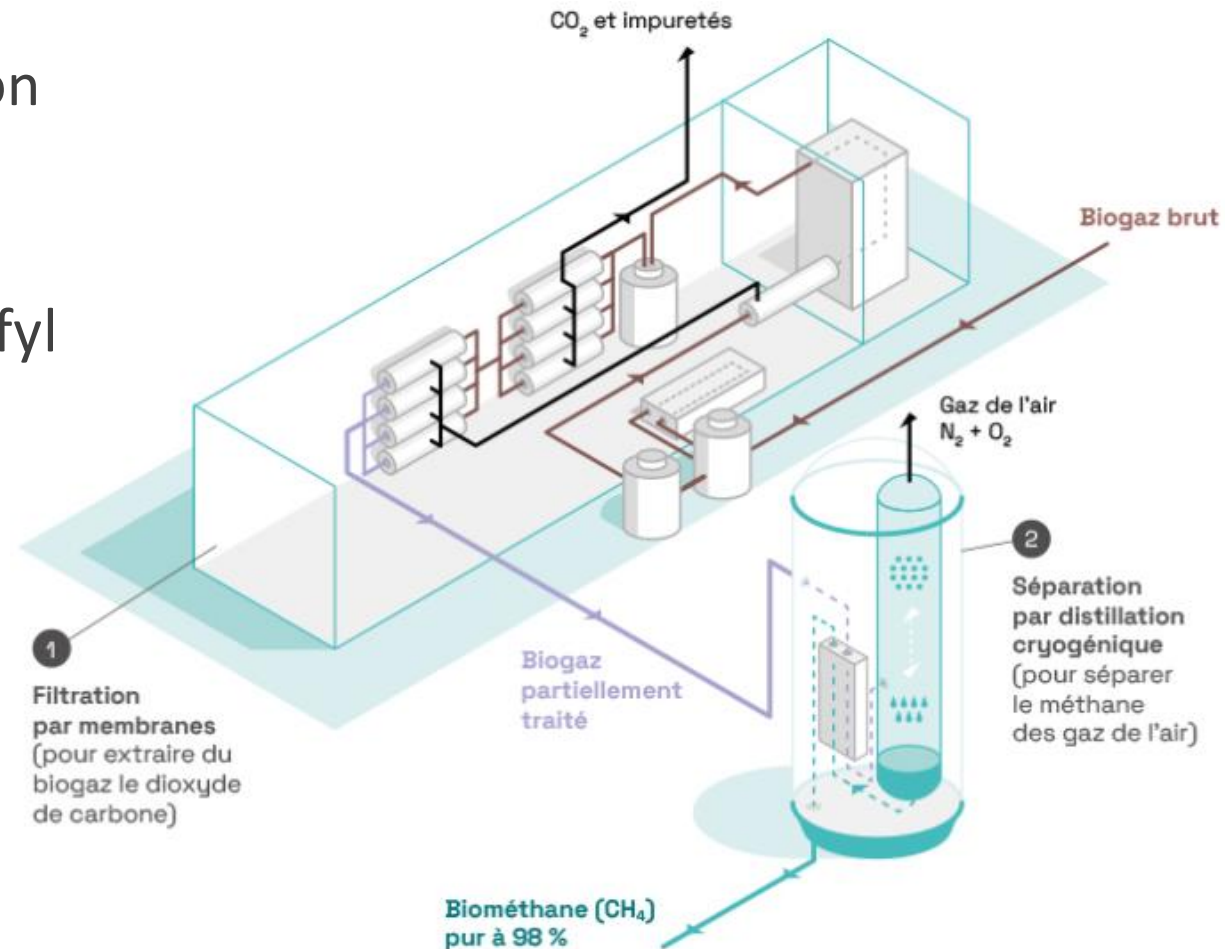
- Epuration membranaire du biogaz au niveau d'une technologie Clarke Energy → Après épuration, production moyenne de :
  - 360 Nm<sup>3</sup>/h de biométhane
  - 240 Nm<sup>3</sup>/h de off-gaz

Elément	% Volumique	Débit (Nm <sup>3</sup> /h)	Débit (kg/h)
<b>CO2</b>	<b>99,38</b>	<b>239,7</b>	<b>470,9</b>
CH4	0,36	0,9	0,6
N2	0,01	0,0	0,0
O2	0,24	0,6	0,8
H2O	0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>241,2</b>	<b>472,4</b>

On estime le potentiel de production de CO<sub>2</sub> liquide annuel de ce flux **entre 3200 et 4000 tonnes.**

# Description des flux de CO<sub>2</sub> – Le bioréacteur Trifyl (1)

- Projet d'installation d'une unité de valorisation du biogaz issu du bioréacteur de Trifyl : **Type Wagabox**



- Prévu en 2026

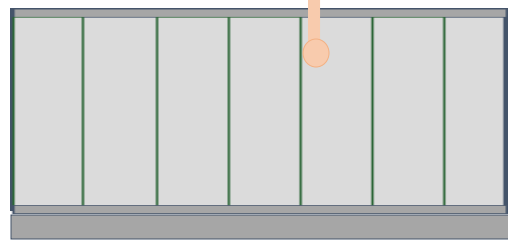
Exemple de process : Wagabox

# Liquéfacteur de CO<sub>2</sub> – Schéma de fonctionnement

Le CO<sub>2</sub> pressurisé se liquéfie en haut de colonne  
Le CO<sub>2</sub> liquéfié se revaporise en bas  
Purification dans la colonne

Event pour les  
impuretés  
(essentiellement  
N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>)

Séchoir



Compresseur 2 étages  
à piston (~18bar)

Elimination complémentaires de  
polluants

Echangeur reboiler + cuve  
~16 bar, - 21°C

Groupe Froid

CO<sub>2</sub>  
liquide

# Localisation potentielle de l'unité



Localisation de l'épurateur membranaire Trifyl



Localisation de l'épurateur membranaire CVE



Surface envisagée





# Qualité du CO<sub>2</sub>

- Si vente hors IAA : La réglementation ne spécifie pas de qualité particulière du CO<sub>2</sub> (possible durcissement de la réglementation ?)
- Possibilité de travailler sur le développement d'une **filière de production en qualité alimentaire** afin de :
  - Vendre le gaz carbonique à un plus large panel d'utilisateurs
  - Et avec un meilleur potentiel de rentabilité ?
- Difficultés :
  - Nécessite le respect de nombreuses réglementations/normes
  - Investissements de départ plus élevés (analyseurs, unité de purification)
  - Dans le cas des offgaz de Trifyl, questionnement possible sur la traçabilité des OMR



- Afin de sécuriser les débouchés du CO<sub>2</sub>, réflexion sur des clients potentiels

- Objectif : Favoriser les structures locales (Occitanie)

-  Producteur de spiruline
-  Glace carbonique, nettoyage cryogénique
-  Industries agroalimentaires
-  Production de boissons gazeuses

