

VALORISATION DU CO₂ DE METHANISATION

QUELLES TECHNOLOGIES
POUR QUELS USAGES ?

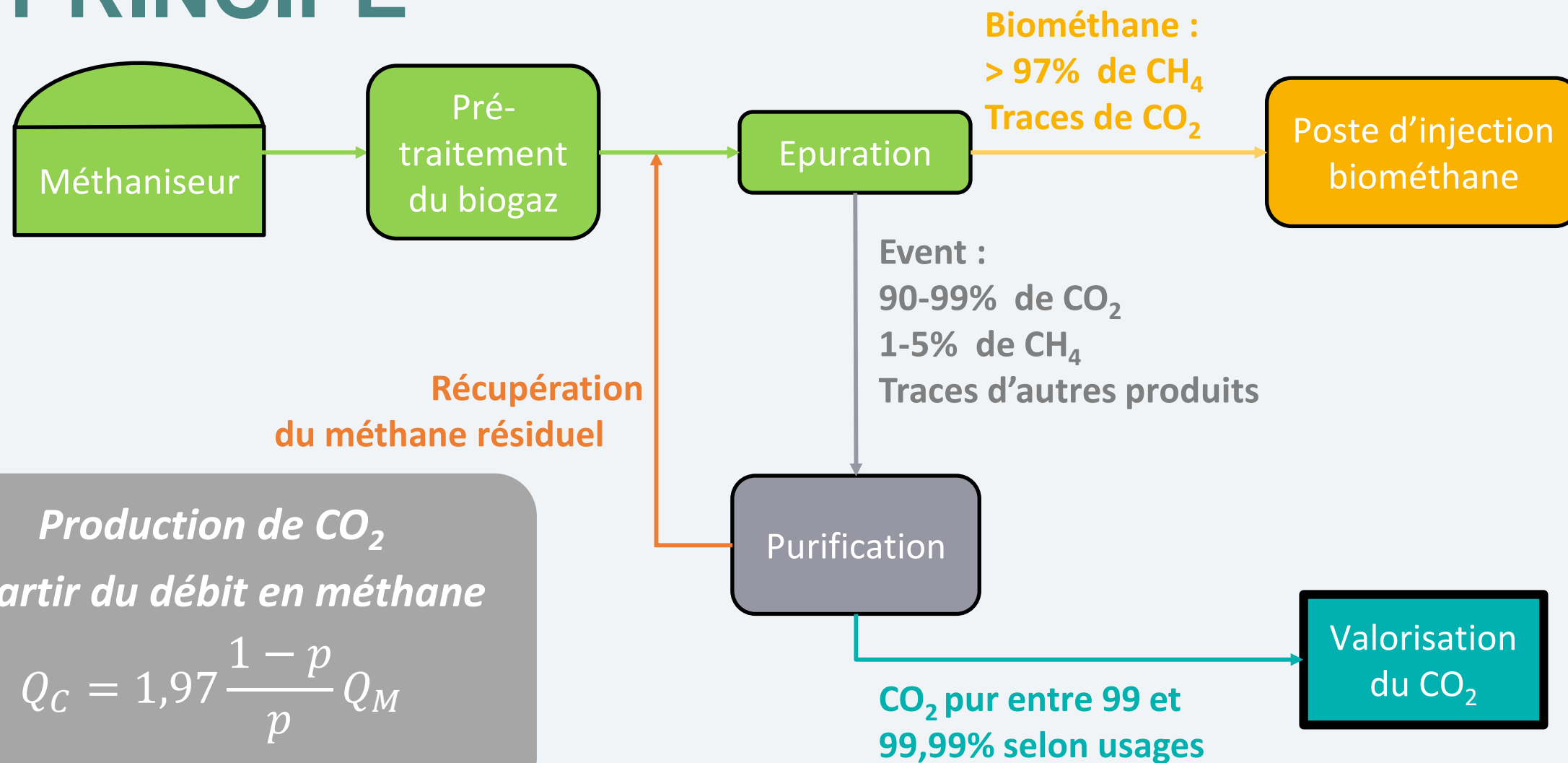
A. L'HOSTIS, CTBM-ATEE, a.lhostis@atee.fr

GT VALORISATION DU CO₂

- Premier groupe de travail du CTBM
- 64 membres adhérents du Club Biogaz
- Réunions de juillet 2019 à mars 2020
- Guide technique publié en juin 2020 pour les adhérents du Club Biogaz (08/09/20 pour le public)



PRINCIPE

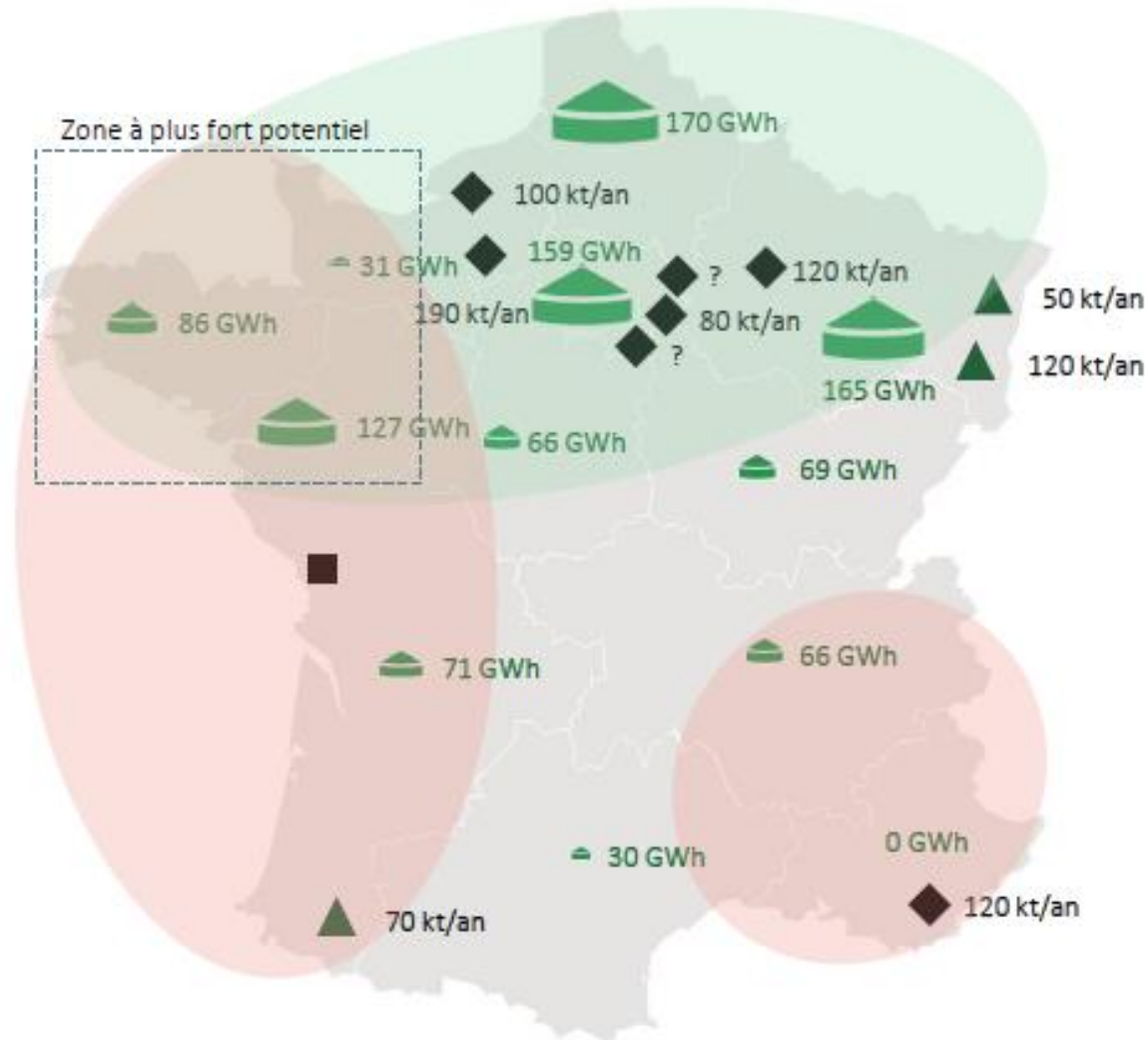




PLAN

- Marché français du CO₂ : qualité et clients
- Technologies de purification : mécanismes et fournisseurs
- Retours d'expérience à l'étranger
- Innovations en développement

MARCHÉ FRANÇAIS DU CO₂



- Très inégalement réparti
- Conditionnement et transport = moitié du prix (de 50 à 200€/t)
- Circuits courts locaux possibles

Légende de la carte

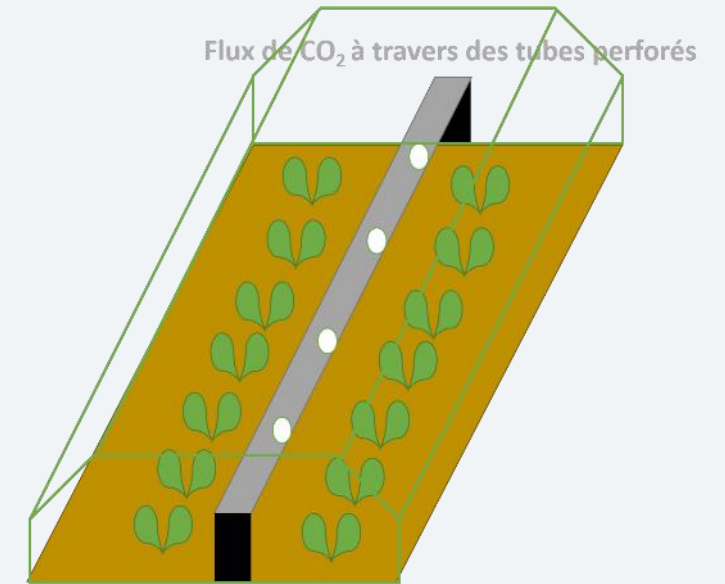
- Principales zones de consommation de CO₂
- Principaux foyers de développement du biométhane
- ▬ Capacité installée de biométhane dans la région (en GWh/an)
- ◆ Unité de production de CO₂ conventionnel (ammoniac, vaporeformage du gaz naturel)
- ▲ Unité de production de CO₂ « vert » (bioéthanol)
- Unité de stockage de CO₂ (Praxair)

DEUX QUALITES DE PRODUIT

	ALIMENTAIRE	INDUSTRIEL
Normes	EIGA/ISBT ou E290	-
Part de marché (distributeurs)	95%	5%
Impuretés recherchées	Nombreuses	Variables
Forme	Liquide	Selon besoin
Saisonnalité	Forte (haute demande en été)	Selon clients

USAGES AGRICOLES DU CO₂

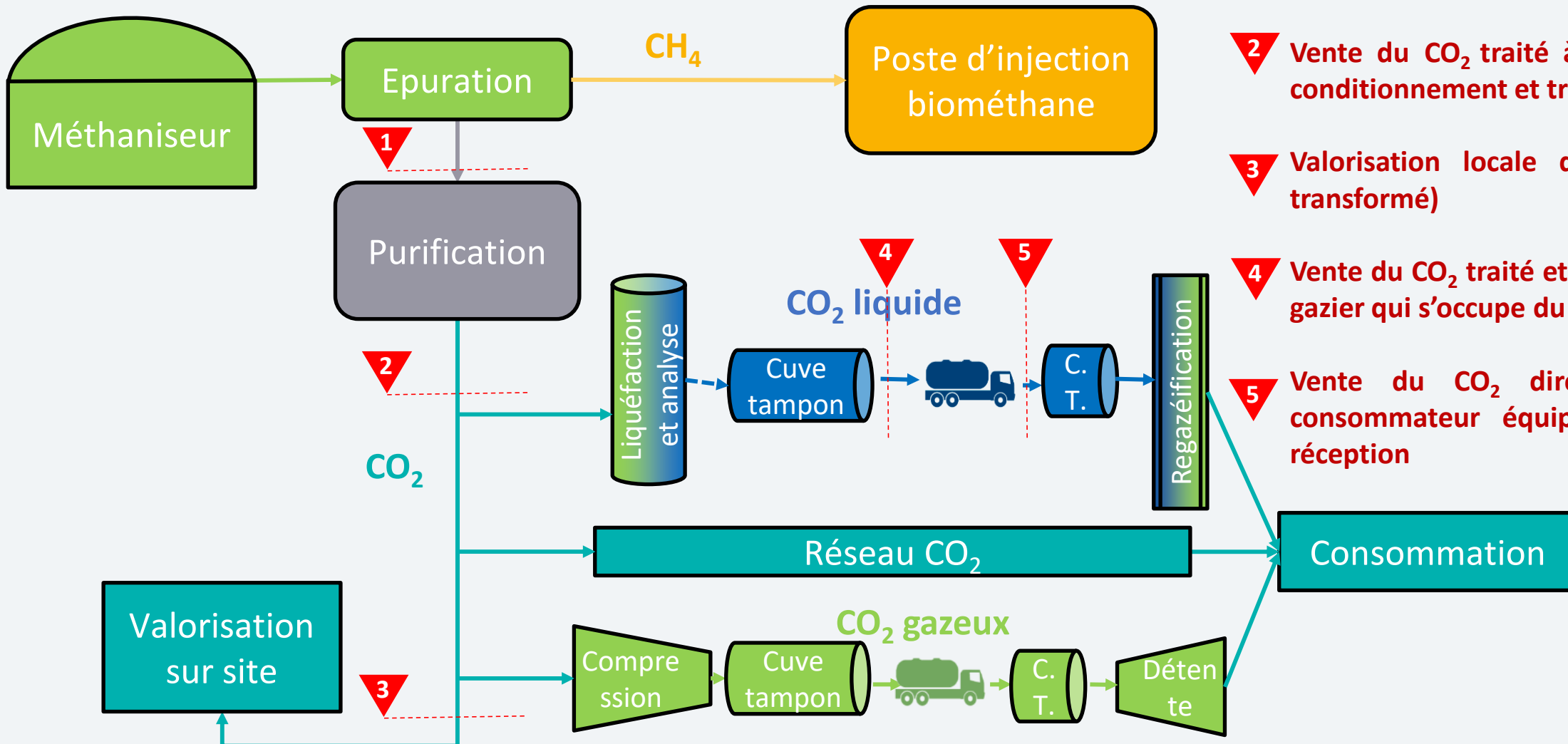
- Forçage de croissance : serres, algues
- Saisonnalité : forte demande au printemps
- Pas de contrainte réglementaire mais achètent souvent qualité alimentaire (domine le marché)



USAGES INDUSTRIELS DU CO₂

Etat	Secteur	Usages
Gaz	Industrie agro-alimentaire	Injection de CO ₂ pour des boissons gazeuses, anesthésie avant abattage, emballage, etc.
	Autres industries	Inertage, expansion de mousses isolantes, minéralisation d'eau en potabilisation, acidification d'effluents industriels basiques (laiterie, papeterie), etc.
Liquide	Industries variées	Fluide réfrigérant : surgélation, transport ; Remplissage d'extincteurs
Solide	Alimentaire	Refroidissement et transport de produits
	Industrie	Nettoyage cryogénique, refroidissement pièces, cryobroyage, etc.
	Spectacle	Effets scéniques (fumées)

MODELES ECONOMIQUES



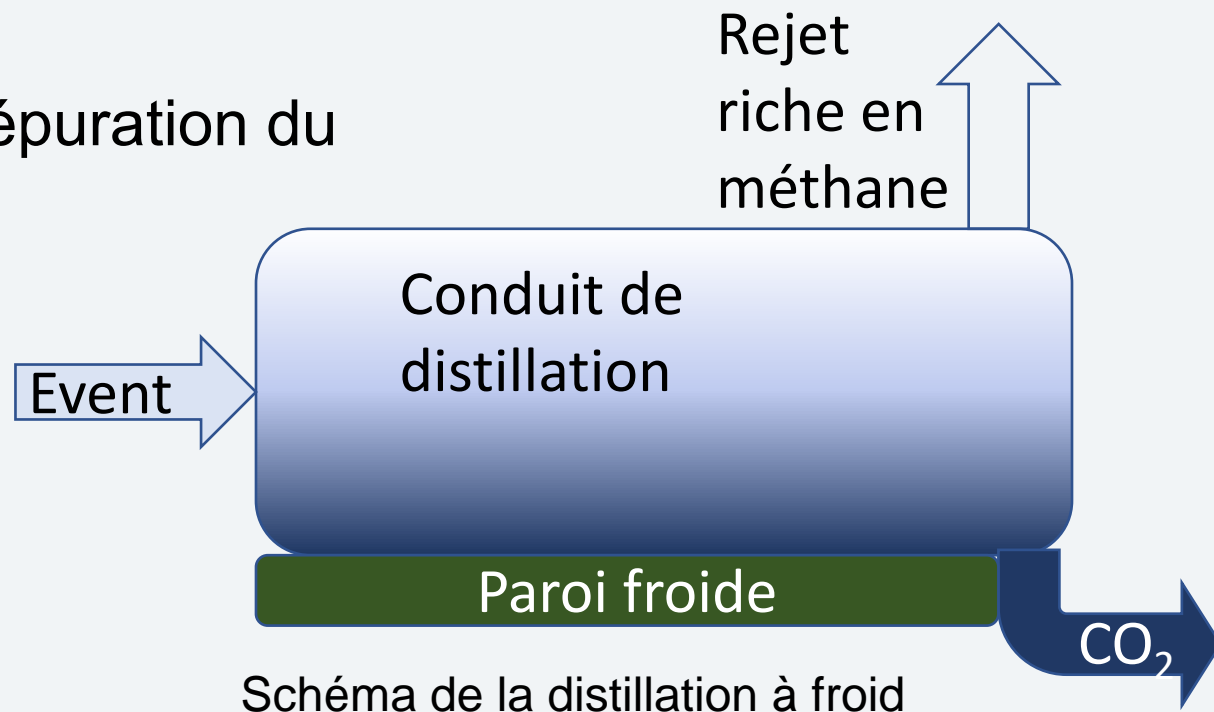
PURIFIER LE CO₂

Technologies possibles adaptées de l'épuration du biogaz :

- Distillation
- (V)PSA
- Absorption

Investissement :

- de 500k€ à plus d'1M€
- selon débit traité, qualité recherchée et analyses nécessaires



UNITES DISPONIBLES

Produit	Valecarb	CO ₂ Recovery Plants		Carbogen
Fournisseur	Alcion (SEDE)	Clarke Energy/TPI	VerdeMobil	Sysadvance
Technologie	Réaction avec carbonate	Distillation cryogénique	Distillation cryogénique	VPSA
Teneur min de CO ₂ en entrée (%)		5-99		
Pureté du CO ₂ (%)		99,99	99,7	99,9
Pression opératoire (bar)		0.5-18		
Température (°C)		-30°C à -22°C		
Débit min (kg/h)		50		180
Débit max (t/h)		5		1,8
Consommation électrique (kWh/kg)		0,15 - 0,25		0,15
Autres consommations	Carbonate de soude	Matières dessiccantes, charbons adsorbants		
Unités installées		9 (étranger)	1 en essais	

UNITES A L'ETRANGER

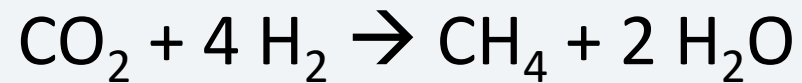
- « 100% cultures énergétiques » permet maîtrise du produit
- Possible sur d'autres intrants (FFOM à Montello, IT)
- Qualité EIGA/ISBT atteinte par certaines unités
- Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas

EN FRANCE

- Première installation à MéthaTreil (44)
- Technique : distillation cryogénique, fournie par VerdeMobil
- Essais en cours
- Plusieurs projets en réflexion avec des serristes



PERSPECTIVES : METHANATION



Type	Catalytique (nickel)	Biologique
Température	>200°C	60°C
Pression		1-5 bar
Développement	mature	pilotes
Impuretés bloquantes	O ₂ , H ₂ S, autres	O ₂
Réacteurs	3 types	Transfert à faciliter

- Produit : méthane de synthèse similaire au biométhane
- Nécessite hydrogène d'origine bas carbone et peu coûteux
- Pas de mécanisme de soutien à l'heure actuelle
- Enjeu du stockage des gaz CO₂ et H₂ si fonctionnements décalés

AUTRES PERSPECTIVES

- Stockage du carbone : pas industrialisé à court terme en France, peu de points d'injection identifiés
- Qualité du CO₂ pour les usages hors alimentaire
- Standardisation en cours par le GT du CSF (piloté par Engie) :
Guide technique pour l'élaboration d'une spécification
disponible fin 2020



CONCLUSION

- Une piste prometteuse de diversification des produits de la méthanisation
- Des solutions techniques robustes mais coûteuses
- Une contribution de plus à l'économie circulaire

Plus d'informations sur

<https://atee.fr/energies-renouvelables/club-biogaz/ctbm>

Le guide accessible à partir du 08/09/20 :

www.atee.fr

