

# Méthanisation en voie solide - Etat des lieux

## Présentation et tour d'horizon des procédés et acteurs existants

A. Pauss, L. André, T. Ribeiro



## Comparaison des filières de méthanisation en France et Allemagne

	Allemagne	France
Nombre unités	~9004 (fin 2016)	~463 (fin 2016)
Puissance	~4018 MW	~379 MW dont à la ferme 267 unités pour 78 MW
Investissement	3294 € / kWe	6313 € / kWe

### Allemagne

- ❖ Encouragement pour la production d'électricité
- ❖ Développement d'installations plus ou moins standardisées
- ❖ Méthanisation à partir de cultures énergétiques
- ❖ Aide publique élevée

### France

- ❖ Moins d'aides publiques mobilisées
- ❖ Installations plus variées
- ❖ Croissance plus lente
- ❖ Technologies disponibles sur le marché peu adaptées aux gisements





## Contexte national :

- **50 % des unités** sont situés **à la ferme**, représentant une puissance électrique installée sur le territoire uniquement de **6%** (*ADEME, 2013-2016*)
- En 2013, **9%** des unités de méthanisation agricoles en France étaient de type **voie sèche** (*ADEME, 2013*)
- Gisements agricoles disponibles en France (*Degueurce et al., 2016*) :  
**68 - 89 Mt.an<sup>-1</sup> de Fumier**                      **19 Mt.an<sup>-1</sup> de Lisier**

## Objectifs des des pouvoirs publics :

- 1500 méthaniseurs d'ici 2030
- 40% de gaz à effet de serre en moins d'ici 2030
- Valoriser le retour au sol des matières organiques

# Procédés de méthanisation

- Méthanisation en phase liquide

- 8 à 20% Matière Sèche
- Mélange, pompage

89% des unités  
en France

- Méthanisation sèche ou solide

- 20 à 50% Matière sèche
- Pas de mélange du liquide

11% des unités  
en France

57 unités  
45 discontinues  
12 continues

source : 

Total de 490 unités (tous substrats) en France (MEDEEM, dec. 2016)

# Unités de méthanisation voie solide

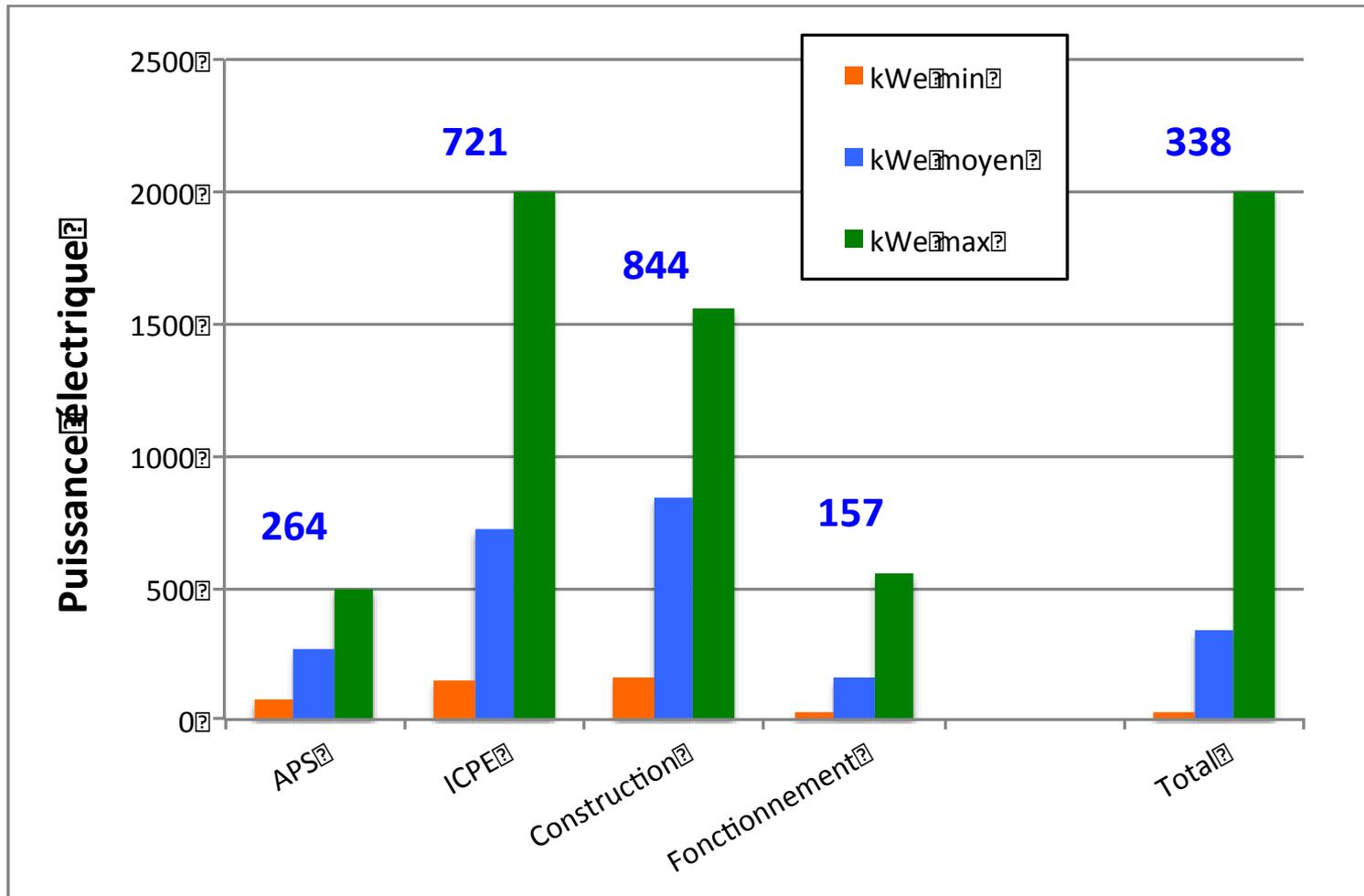
Source : Solagro 2016



	APS	ICPE	Construction	Fonctionnement	Total
Discontinu	4	7	2	32	45
Continu	1	4	4	3	12

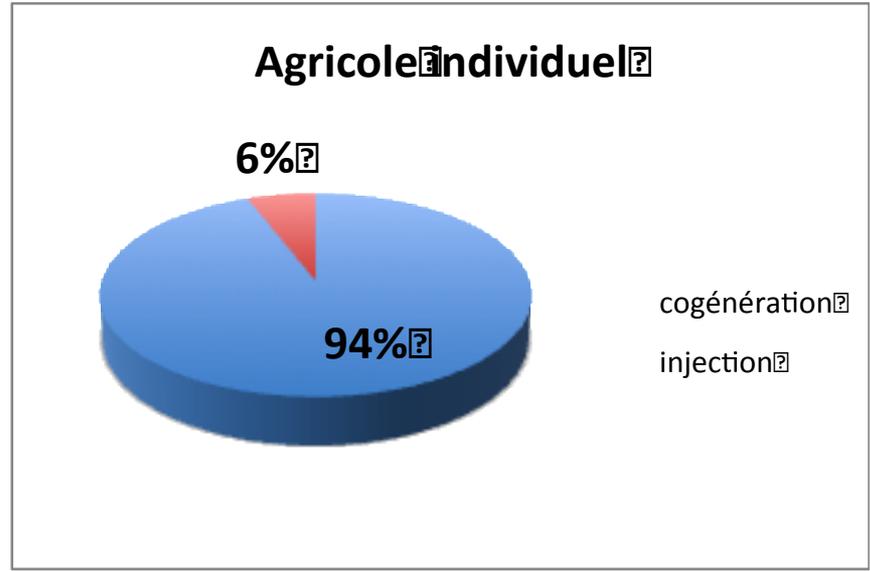
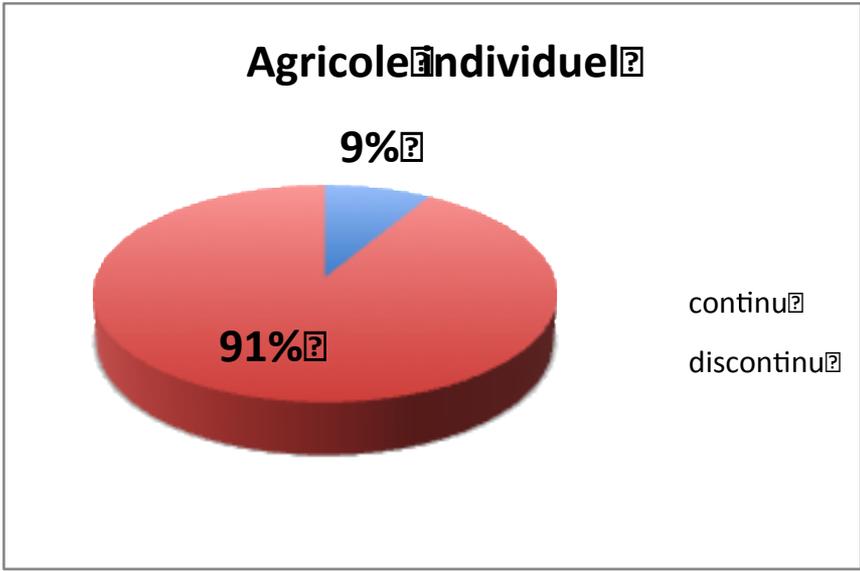
	APS	ICPE	Construction	Fonctionnement	Total
Injection	1	7	2	2	12
Cogénération	3	4	4	33	44

# Unités de méthanisation voie solide



# Unités de méthanisation voie solide

35 unités

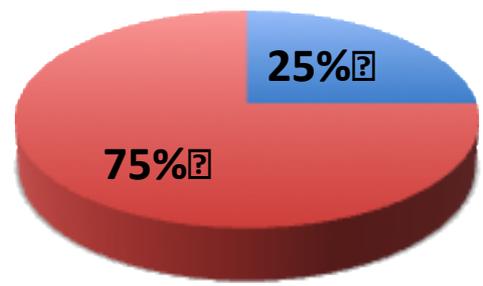


# Unités de méthanisation voie solide

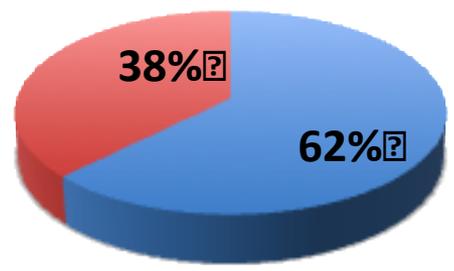
Agricole et collectif

8 unités

Agricole et collectif



continu  
discontinu

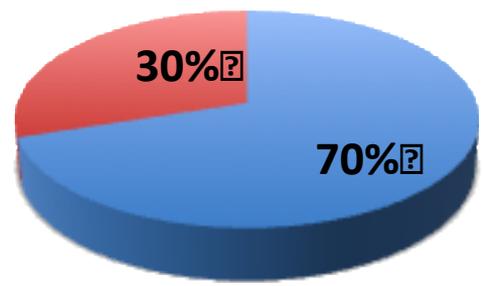


cogénération  
injection

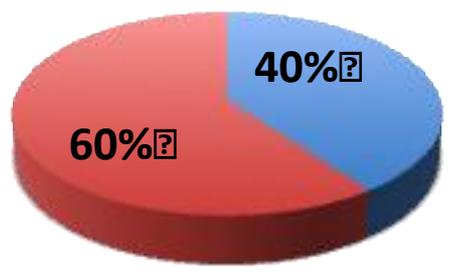
Territorial

10 unités

Territorial

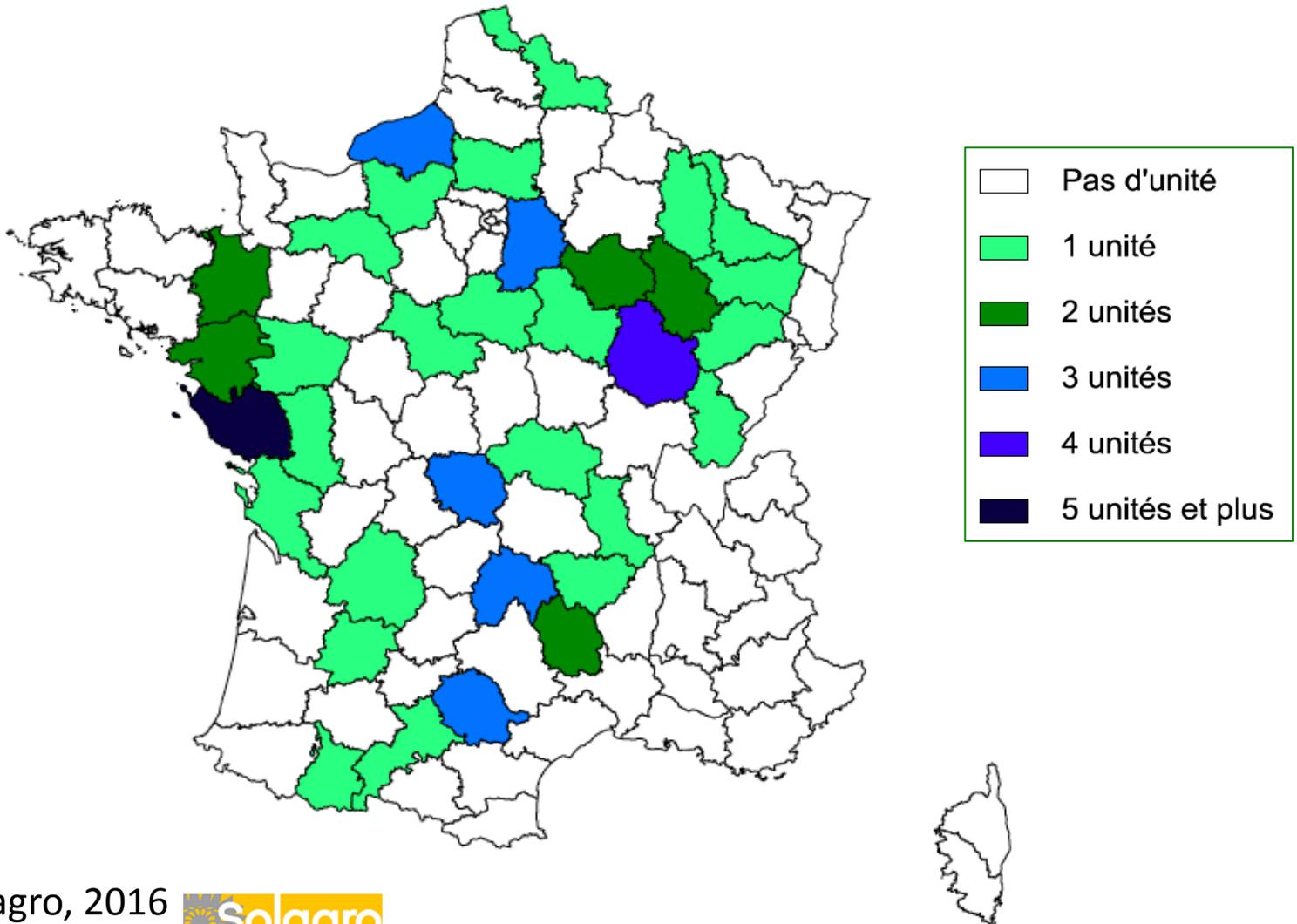


continu  
discontinu



cogénération  
injection

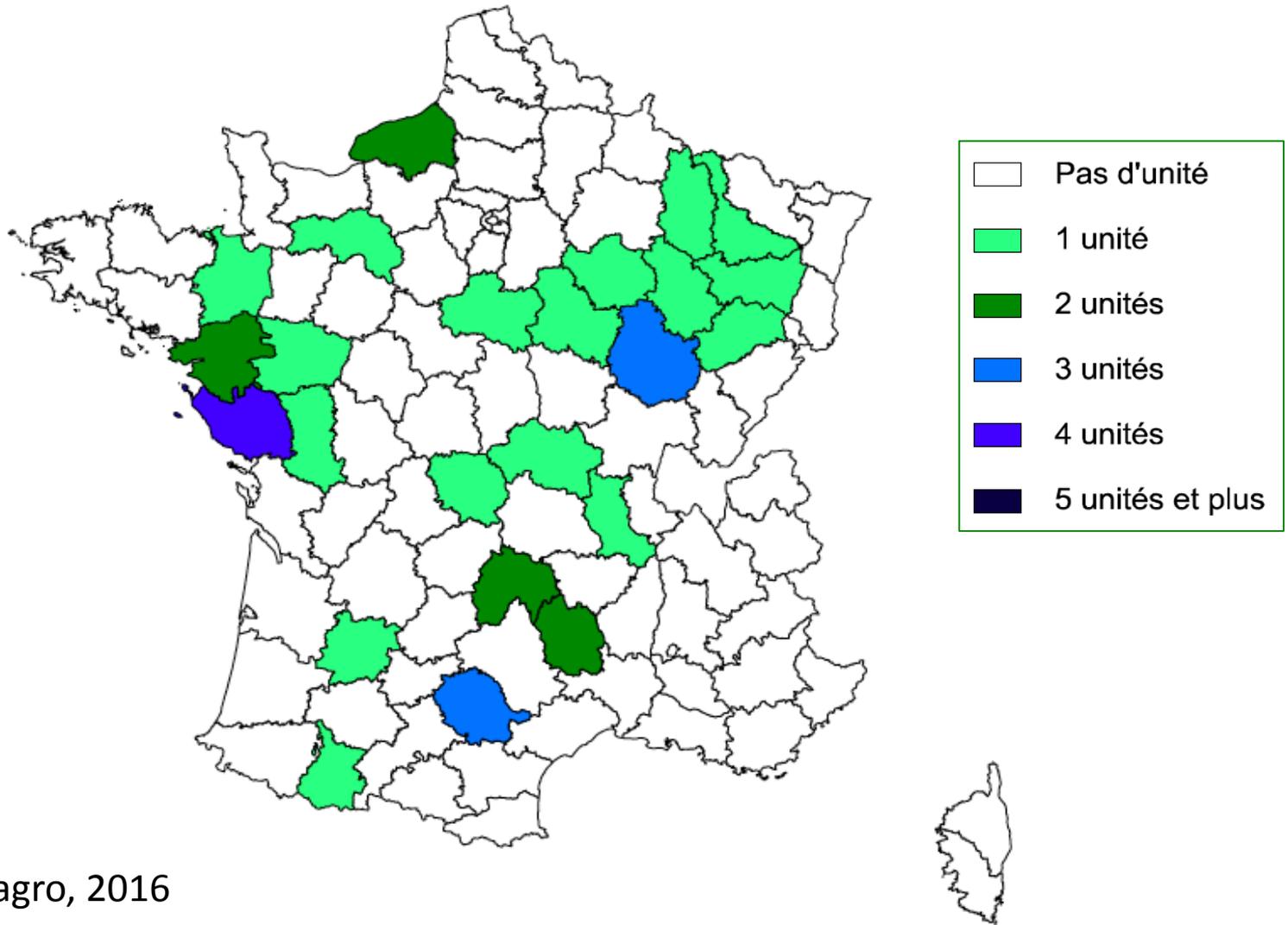
# Toutes unités



Source : Solagro, 2016

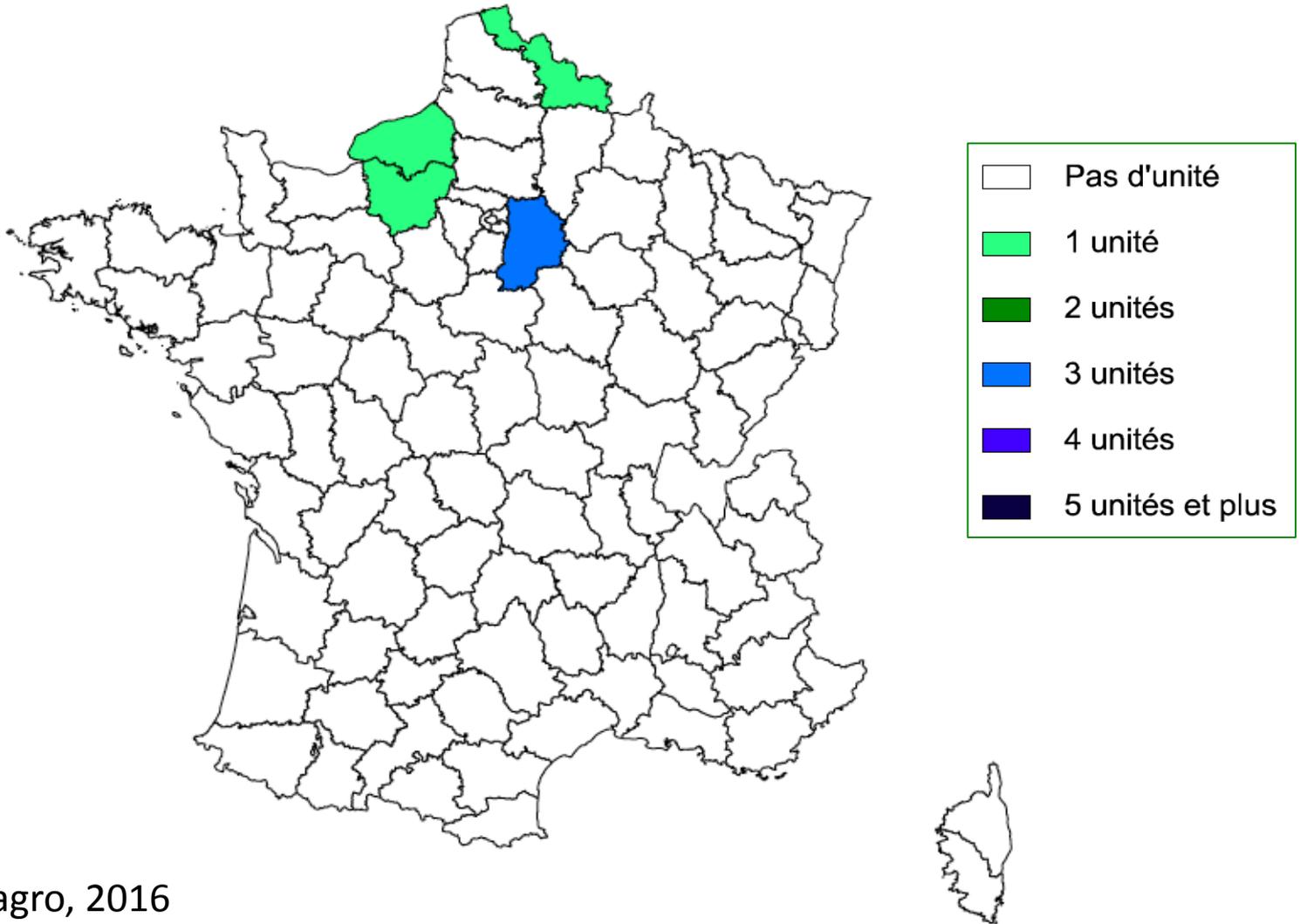


# Unités en fonctionnement



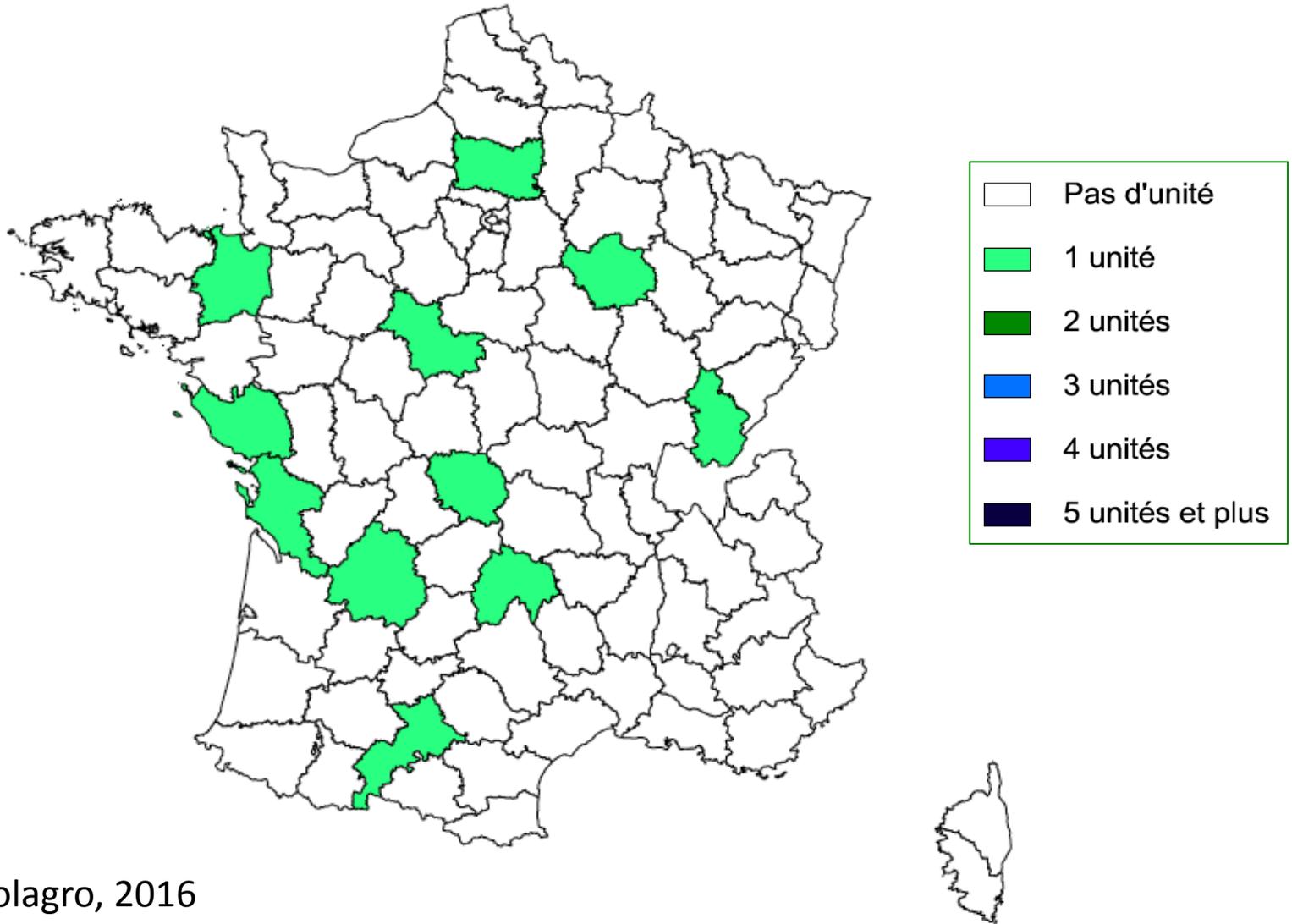
Source : Solagro, 2016

# Unités en construction



Source : Solagro, 2016

# Unités en instruction ICPE



Source : Solagro, 2016

# Exemple d'unités liquide / solide, HdF

69 unités en service,

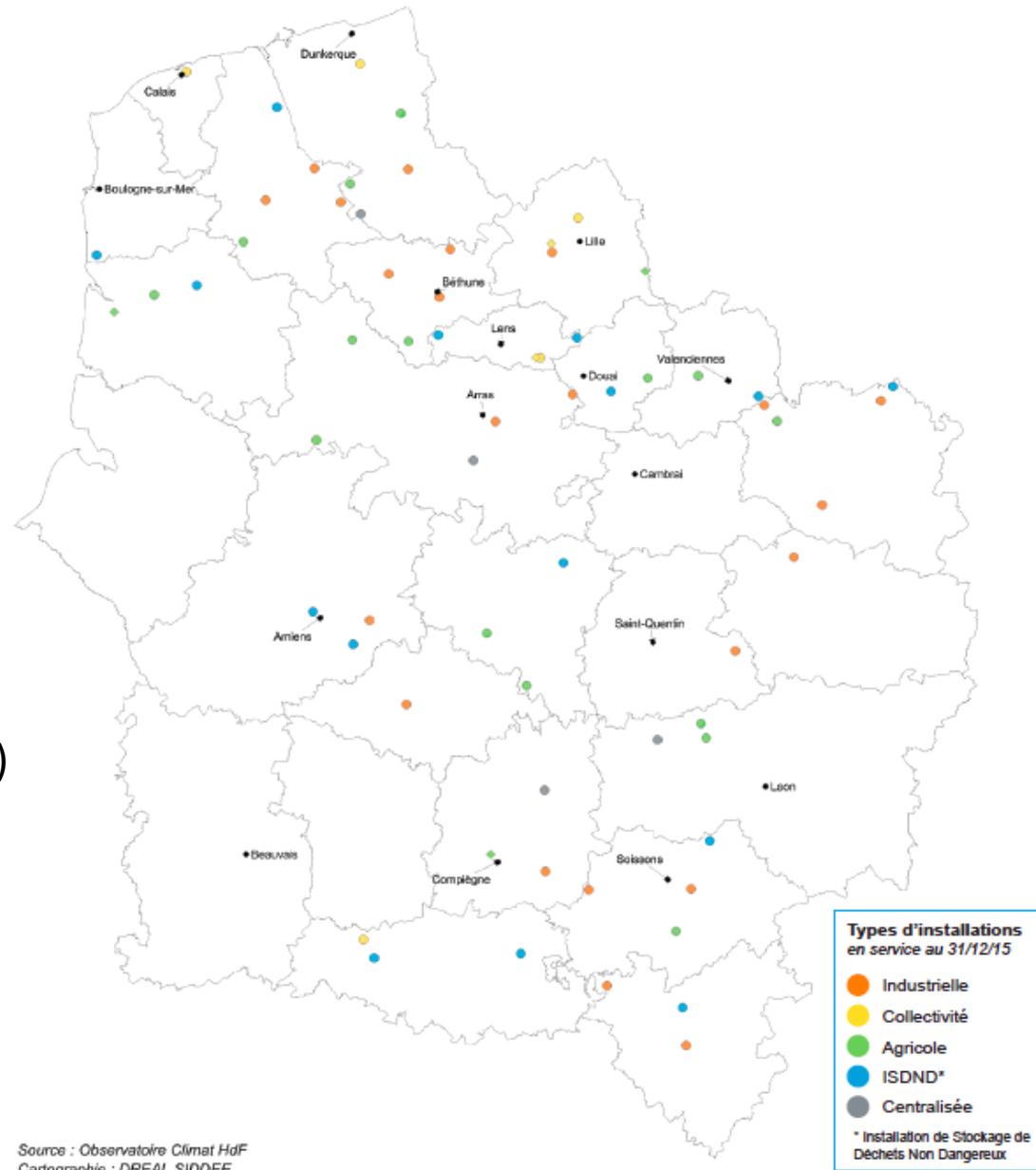
dont :

5 en injection (+ 19 en projet)

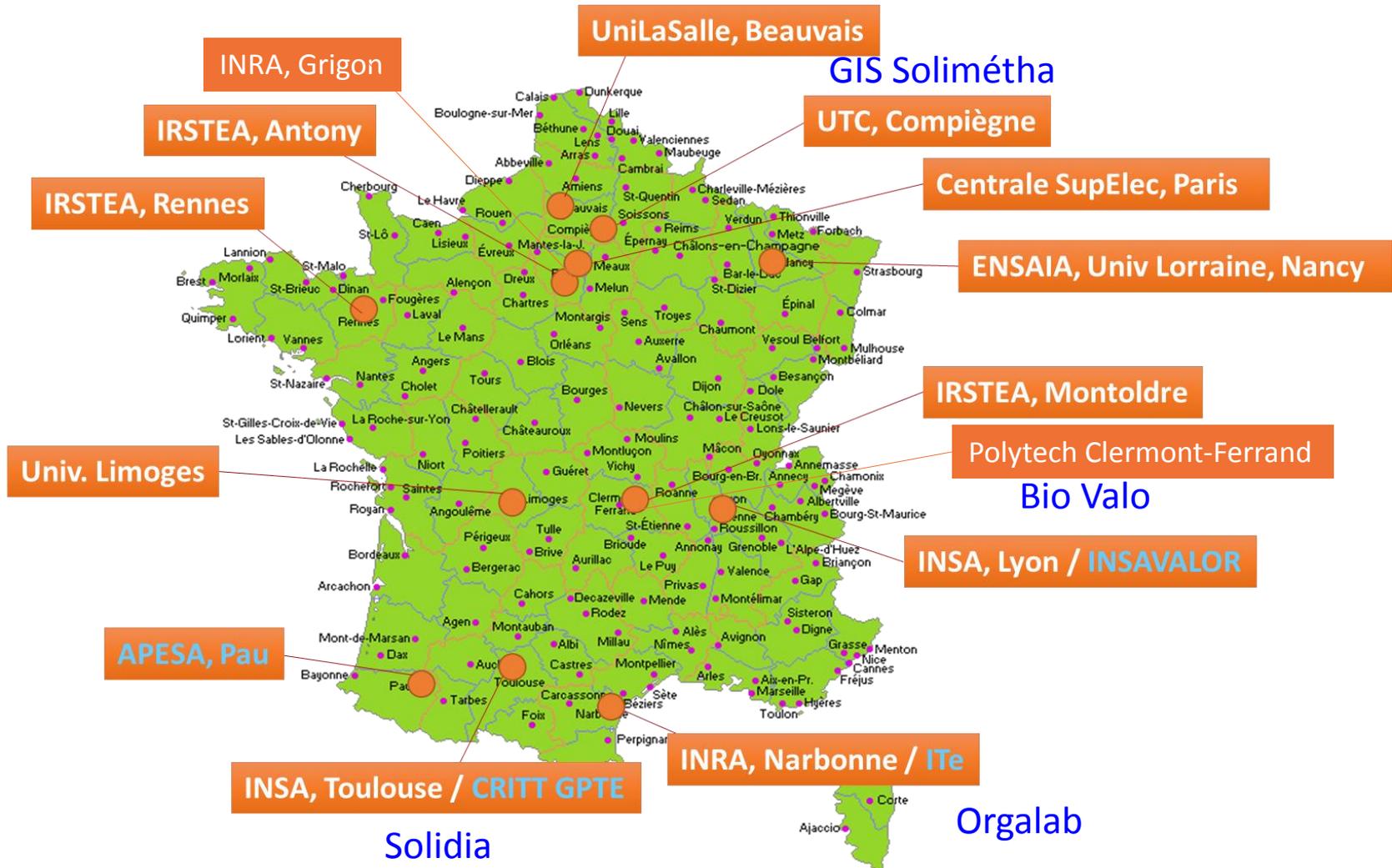
46 en cogénération (+ 38 en projet)

> 550 GWh/an

1 unité en métha solide (+ 2 en projet)

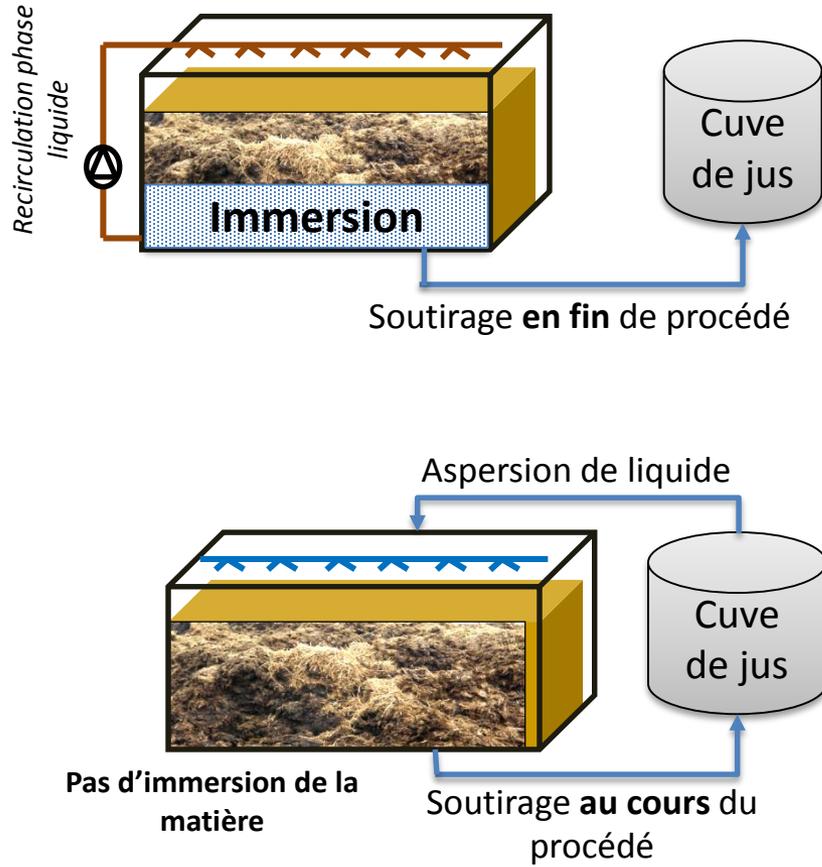


# Les centres de recherche et de transfert technologique sur la méthanisation



# Procédés continu, discontinu

## Discontinu



## Continu

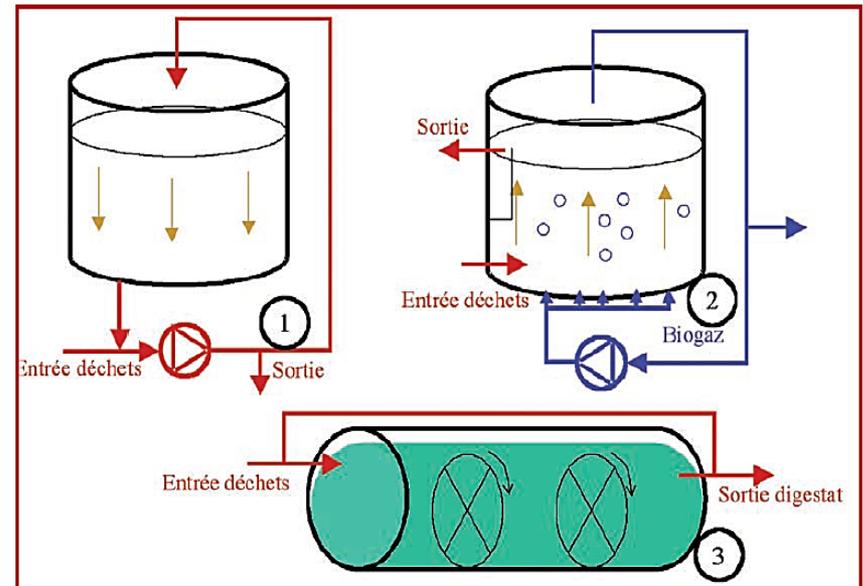
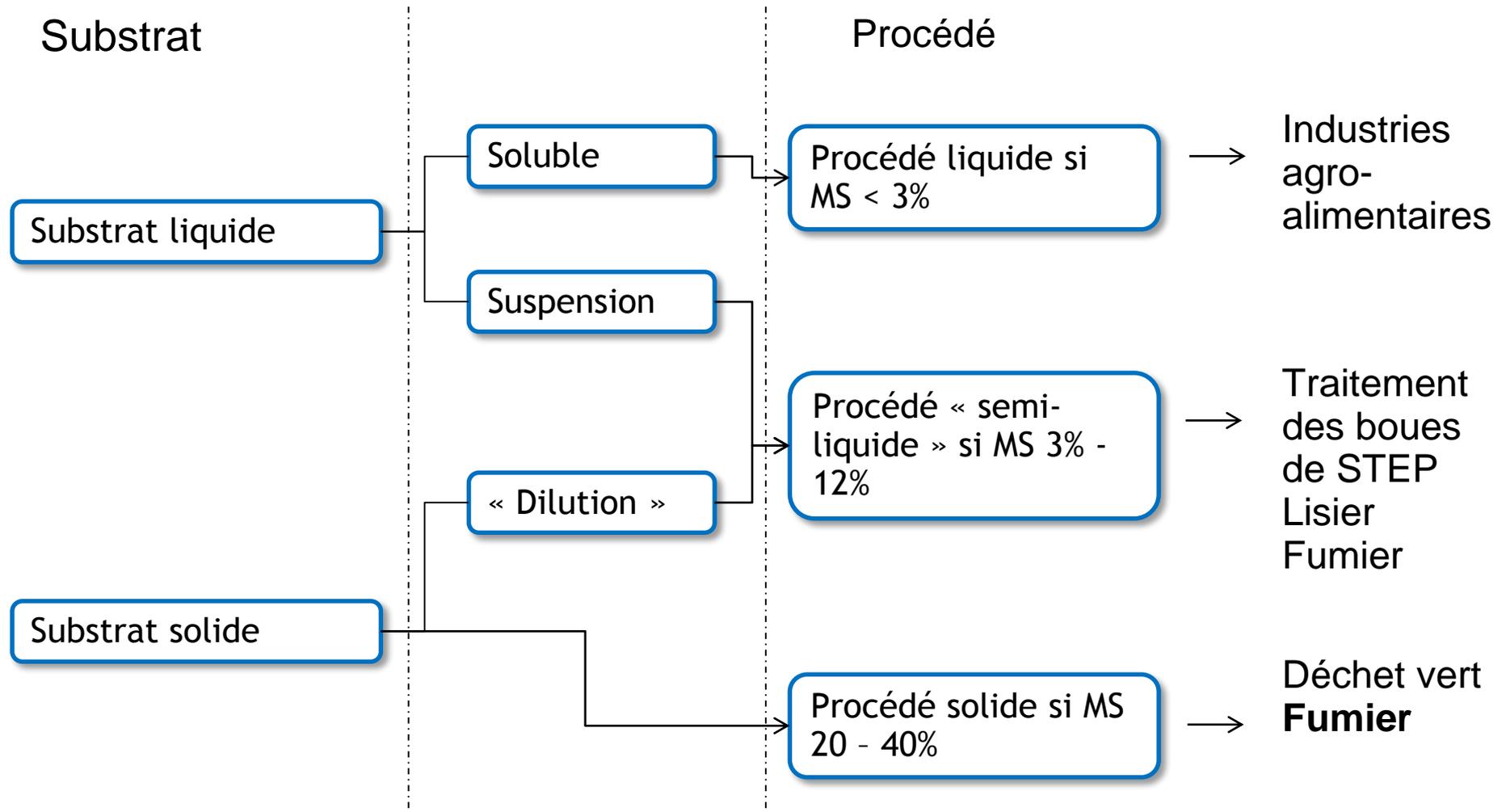


Figure 4: Principales technologies de digestion sèche. 1: à recirculation de digestat (Dranco), 2: recirculation de biogaz (Valorga); 3: digesteurs pistons horizontaux (Kompostogas, BRV).

# Comment choisir le procédé ?



# Quelques installations de méthanisation en voie solide en France



Ineval, GAEC La Lougnolle Auzanneau



ERigène, EARL Bois Gilbert



ARIA Energies, GAEC du Bois Joly



Naskeo Methajade, SAS Saint George Méthagri

# Quels substrats pour une méthanisation en voie solide?

- Sous-produits agricoles disponibles en France
  - 68 à 89 Mt.an<sup>-1</sup> de fumier bovin
  - 19 Mt.an<sup>-1</sup> de lisier
- 551 unités à la ferme
  - cogénération de 30 kW
- 70 % unités à la ferme
  - Cogénération de 5 kW

(Degueurce et al., 2016)

# Quelle technologie ?

➤ Sac

➤ Silo

- GAEC du Bois Joly – Aria Energies
- Chiemgauer



Photo: APESA

➤ Container ou garage

- Ducellier et Isman (1939)
- Bekon
- Naskeo-Methajade
- Bioferm
- Bal-hybrid
- Locks TNS
- Kompoferm
- Smarthferm
- Aikan® Technology
- Biocel
- Mobigas Technologie
- Muckbuster et Flexibuster
- ERigène - EARL Bois Gilbert
- Portagester
- Kub Process
- Ambiogas
- SEBAC
- Omnisolis
- Sud Ouest Biogaz



# Quelle technologie ?

- Mélange par recirculation du biogaz
  - Valorga
  - ArkoMétha
- Mélange par recirculation du digestat
  - Dranco
- Mélange mécanique
  - Kompogas
  - Laran
  - Ineval / Ogin
  - Eisenmann
  - CH<sub>4</sub> systèmes
- Pas de mélange
  - Transpaille
  - EasyMetha



Source: Kompogas

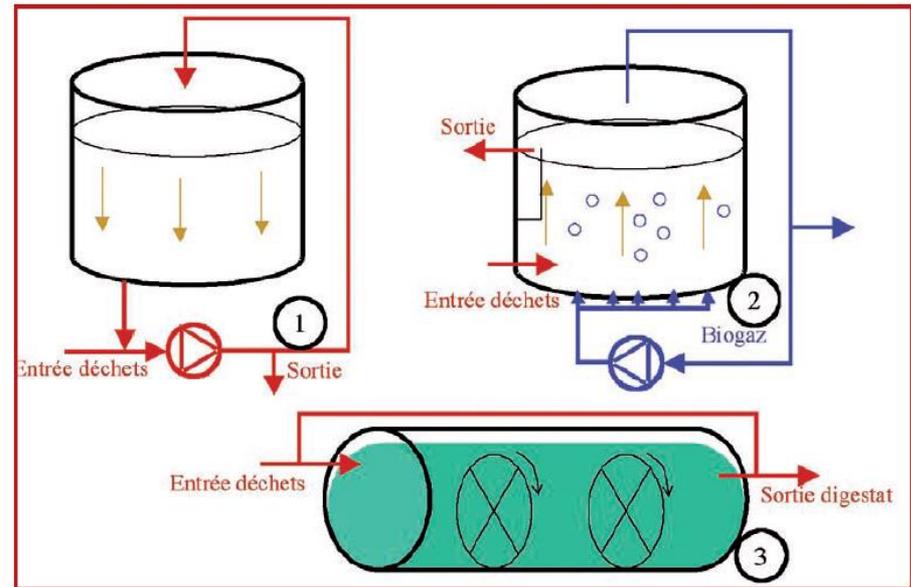


Figure 4: Principales technologies de digestion sèche. 1: à recirculation de digestat (Dranco), 2: recirculation de biogaz (Valorga); 3: digesteurs pistons horizontaux (Kompogas, BRV).

# Quelle technologie ?

Continu

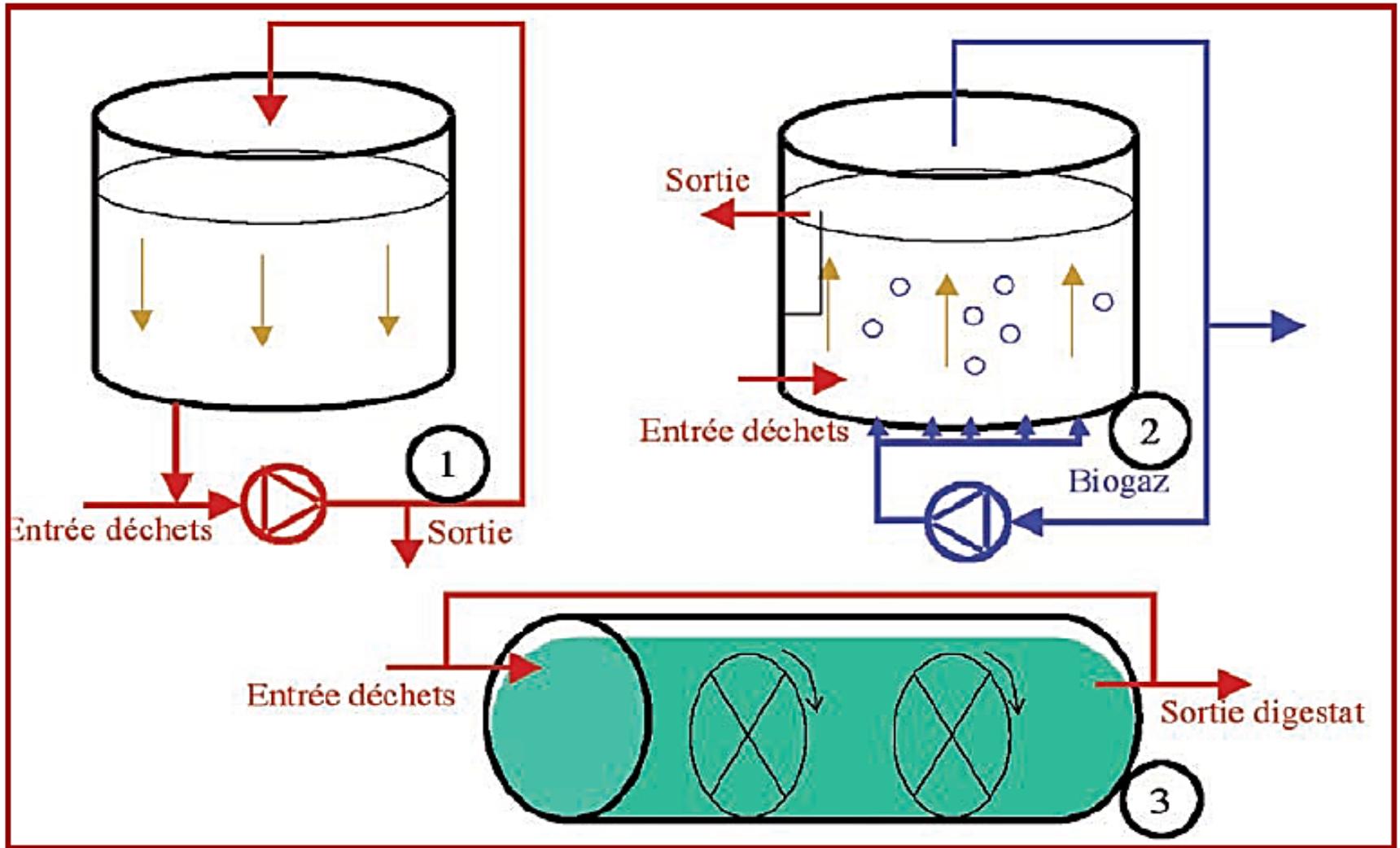


Figure 4: Principales technologies de digestion sèche. 1: à recirculation de digestat (Dranco), 2: recirculation de biogaz (Valorga); 3: digesteurs pistons horizontaux (Kompostgas, BRV).