



# JRI

## Journées Recherche Innovation Biogaz méthanisation

2-4 octobre 2018 - RENNES

### VALORMAP: création d'une base de données spatialisée relative à la valorisation énergétique par méthanisation des résidus organiques des agro-industries

Badey L. (coordinatrice), **Levasseur P.**,  
Barthelemy M., Bioteau T., Deloche Y.,  
Jolibert F., Penavayre S., Prasse S.,  
Thébault J. et Torrijos M.



JRI Biogaz méthanisation - 3 octobre 2018

## Contexte et objectifs

- Les agro-industries génèrent un tonnage important de résidus organiques, selon leurs caractéristiques (rendement méthane, localisation, autres voies de valorisation, présence d'indésirables, etc), ils peuvent être plus ou moins mobilisables pour la filière méthanisation agricole
- Le projet VALORMAP avait ainsi pour objectif :
  - D'identifier les résidus et coproduits des agro-industries potentiellement mobilisables en méthanisation et les paramètres permettant de suivre l'évolution des ressources
  - De capitaliser l'ensemble des travaux antérieurs en méthanisation
  - De permettre aux utilisateurs (des résultats de Valormap) de disposer des éléments nécessaires pour envisager une valorisation en méthanisation et comparer avec les solutions actuelles
  - De créer et mettre à disposition une BDD spatialisée qui proposerait une cartographie des ressources disponibles et de leur potentiel méthanogène



### Centres filières concernés :

- industrie des corps gras (ITERG) - coordinateur
- filière viti-vinicole (IFV)
- filière porcine (IFIP)
- distillation d'alcool (UNGDA)
- secteur de la papeterie : production des pâtes et papier (CTP)

### Centres interfaces concernés :

- IPC (anciennement 3S'inPACK) – Région Auvergne
- CRITT Agroalimentaire – Région PACA
- AGRIA Grand Est

### Partenaires non sectoriels :

- INRA-LBE – analyse du potentiel méthane des coproduits
- IRSTEA – création de la base de données



## Diapositive 3

---

M2

masculin ?

Michel; 20/09/2018

## PLAN de l'étude des résidus organiques identifiés dans ce projet

- Etude de gisement
- Caractérisations physico-chimiques et mesures de BMP
- Mise à disposition de la Base de données
- Fiches descriptives
- Outil web de géolocalisation



- Enquête des instituts techniques et centres régionaux auprès de leurs filières respectives
- Identification de
  - 3,5 millions de tMB de solides
  - 5 millions de tMB de liquides
  - 13 000 tMS d'autres biodéchets (notamment des boues biologiques)
- Travail sur les ratios de production et les intitulés

## Etude de gisement

Echelle géographique	Filière/Secteur concernée	Coproduit ou résidu identifié	Gisement annuel
Ex-Région Auvergne	Filière lait-fromage	Fromage	90 380 t
		Lactosérum	576 740 m <sup>3</sup>
		Eaux blanches	1 153 830 m <sup>3</sup>
	Filière céréale	Coproduits de la meunerie	28 952 t
	Filière porcine	Refus de tamis	21 264 t
		Graisses de flottation	13 262 t
		Boues	7 914 t MS
	Filière viti-vinicole	Marc de raisin blanc	422 892 t
		Marc de raisin rouge et rosé	491 171 t
		Lies de vin	144 325 m <sup>3</sup>
	Distilleries d'alcool – distillerie viti-vinicole	Marc desalcoolisés (distillerie viti-vinicole)	360 000 t
		Vinasse (distillerie viti-vinicole)	500 000 t
	Distilleries d'alcool – distillerie de fruits	Marc de poire	200 – 2000 t
		Déchets végétaux	200 t
Marc de pomme		4 000 t	
Lies de fond de cuve		300 t	
		Cidrasse	15 000 m <sup>3</sup>

## Caractérisation physico-chimiques et BMP

- Echantillonnage de 90 résidus organiques
- Analyses au LBE de l'INRA de Narbonne par IT-e
- Résultats regroupés en 10 familles de résidus
- Les données individuelles ainsi que les analyses chimiques (NTK, N<sub>ammo</sub>, P et K), non présentées dans ce diaporama mais disponibles sur le site du projet [www.valormap.fr](http://www.valormap.fr)



## Potentiel méthanogène des différentes catégories de résidus

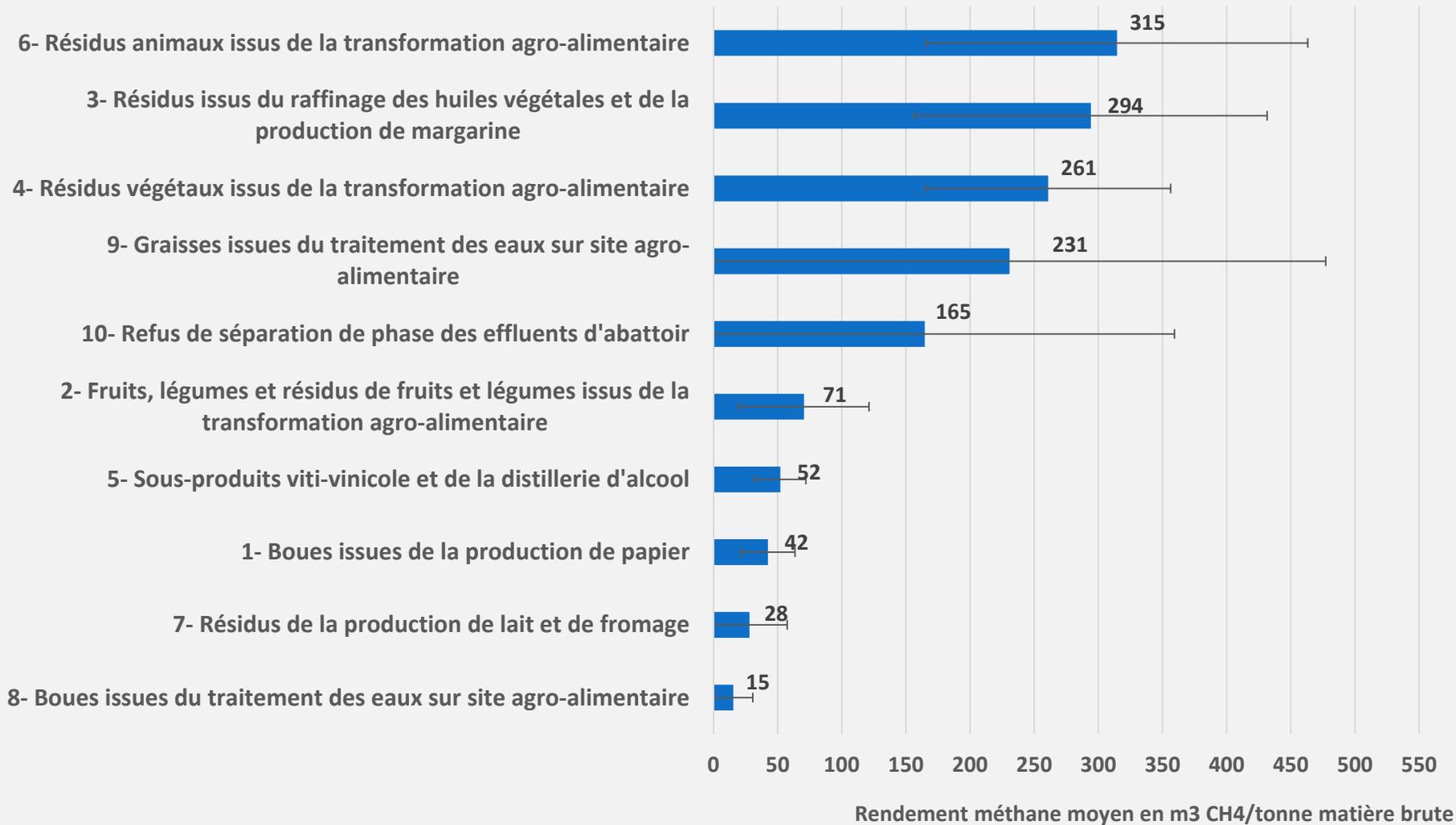
	Eff.	MS	MO	BMP
	n	% MB	% MS	ml CH <sub>4</sub> /g de MO
1- Boues issues de la production de papier	7	36	31	208
2- Fruits, légumes et résidus de fruits et légumes issus de la transformation agro-alimentaire	10	24	19	321
3- Résidus issus du raffinage des huiles végétales et de la production de margarine	15	72	55	495
4- Résidus végétaux issus de la transformation agro-alimentaire	12	80	73	344
5- Sous-produits viti-vinicoles et de distilleries d'alcool	35	29	22	245
6- Résidus animaux issus de la transformation agro-alimentaire	5	54	47	660
7- Résidus de la production de lait et de fromage	5	8	6	433
8- Boues issues du traitement des eaux sur site agro-alimentaire	4	10	8	192
9- Résidus de dégraissage des effluents de sites agro-alimentaires	6	32	28	647
10- Refus de séparation de phases des effluents d'abattoir	3	30	25	409

. Les catégories 1, 5 et 8 ont des BMP moyens plutôt faibles ce qui suggère que leur biodégradabilité est moyenne

. Trois catégories ont des BMP moyens supérieurs ou égaux à 500 (3, 6 et 9) liés à la présence de matières grasses dans les résidus

. Le rendement méthane a plus d'intérêt pour l'agriculteur-méthaniseur, il dépend également de la teneur en MS et MO

## Rendements méthane moyen et écart-type des 10 catégories de résidus organiques



## Analyses des rendements en méthane

- Globalement, cinq catégories (8, 7, 1, 5, 2) ont des rendements méthane faibles ou moyens avec des valeurs moyennes inférieures à  $80 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{t MB}$
- Quatre catégories (9, 4, 3, 6) ont des rendements méthane très élevés avec des valeurs moyennes supérieures à  $200 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{t MB}$
- Les écarts-types sont très élevés pour pratiquement toutes les catégories, ce qui révèle une forte disparité des valeurs à l'intérieur des catégories



# Compilation des potentiels méthane et analyses physico-chimiques

- Ajout des résultats de ces 90 résidus dans la Bdd du calculateur MéthaSim (calculateur web de la rentabilité d'un projet de méthanisation)
- Bdd des BMP réactualisée et complétée par des travaux antérieurs récents
- Soit plus 400 déchets répertoriés
- Le fichier est téléchargeable gratuitement au format excel® sur le site suivant:

<http://bit.ly/BD-metha>

Base de données MéthaSim des potentiels méthanogènes et analyses chimiques (co)produits organiques

Version 1.1 - Septembre 2018



Lien téléchargement dernière version <http://bit.ly/BD-me>

Arborecence				Composition chimique et potentiel méthanogène							
Catégorie principale	Sous catégorie 1	Sous catégorie 2	Nature du (co)produit organique	Taux de MS (en % de la MB)	Taux de MO (en % de la MS)	Potentiel méthanogène	Taux de CH4 (en % du	MS / MB	N-NH4 / MB	P2O5 / MB	K2O / MB
				%	%	m3 CH4 / t MO	%	kg / t	kg / t	kg / t	kg / t
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Avicole	Fumier volailles de chair	Fumier	68,4	82	222	54	25,0	4,0	23,7	24,4
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Avicole	Lisier canard à rôti - Standard	Lisier	12,5	80	526	72	2,75	110	4,06	3,47
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Avicole	Lisier canard gras - Palmipèdes à foie gras	Lisier	6,3	88	526	72	4,30	125	1,00	1,35
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Avicole	Pondeuses lientes humides	Fientes	77,6	71	291	65	36,9	4,9	20,0	24,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Avicole	Pondeuses lientes sèches	Fientes	84,8	74	291	65	39,5	3,2	37,8	25,7
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	vache laitière	Fumier compact étable entravée	20	82	240	64	4,9	0,5	2,2	6,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	vache laitière	Fumier mou	15	84	232	64	4,8	0,5	2,1	6,6
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	vache laitière	Fumier très compact	25	81	203	64	5,8	1,7	2,3	9,6
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	vache laitière	Lisier	10	80	293	61	3,8	1,5	1,7	5,2
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	Non précisé	Lisier	10,7	74	239	61	4,5	2,1	1,6	6,1
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	vache laitière	Purin issu FC EE	3	67	203	61	2,3	1,4	1,0	3,2
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	vache laitière	Purin issu FM	5	67	203	61	2,4	1,5	1,1	3,4
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	Vache nourrice sans son veau	Fumier compact étable entravée	20	82	240	64	4,9	0,5	2,2	6,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	Vache nourrice sans son veau	Fumier mou	15	84	232	64	4,8	0,5	2,1	6,6
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	Vache nourrice sans son veau	Fumier très compact	25	81	203	64	5,8	0,6	2,3	9,6
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Bovin	Vache nourrice sans son veau	Purin issu FC EE	3	67	203	61	5,6	3,4	3,3	8,4
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Caprin	Chèvre - Bouc	Fumier très compact	45	80	270	60	6,1	0,6	5,2	7,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Caprin	Cheveau engraisé produit	Fumier très compact	45	80	270	60	23,1	1,2	13,9	37,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Caprin	Chevrette	Fumier très compact	45	80	270	60	6,1	0,6	5,2	7,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Cunicole	Séparation de phases	Crottes	58,5	85	250	60	14,8	0,5	12,6	14,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Cunicole	Fosse profonde	Jus	15,3	46	250	60	0,4	0,8	0,2	3,6
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Cunicole	Fosse profonde	Crottes	23,5	84	250	60	8,5	2,8	5,3	6,7
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Cunicole	Séparation de phases	Jus	15,7	35	250	60	9,0	6,9	0,3	48,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Cunicole	Facilage journalier	Lisier	22,3	88	250	60	6,1	2,1	5,1	9,2
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Equin	Cheval	Fumier très compact	45	80	323	68	4,1	0,2	2,4	6,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Equin	Jument seule	Fumier très compact	45	80	323	68	4,2	0,2	2,5	7,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Equin	Jument saillie	Fumier très compact	45	80	323	68	4,1	0,2	2,4	6,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Equin	Poulain 1-2 ans	Fumier très compact	45	80	323	68	7,3	0,4	3,2	11,2
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Equin	Poulain 6m-1an	Fumier très compact	45	80	323	68	9,5	0,5	2,6	12,6
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Ovin	agneau engraisé produit	Fumier très compact	30	77	249	55				
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Ovin	agneau	Fumier très compact	30	77	249	55	6,7	0,6	4,0	12,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Ovin	Brebis - Brebis Laitière - Bélier	Fumier très compact	30	77	249	55	6,7	0,6	4,0	12,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Fumier paille porc	Fumier	30,8	79	235	60	9,4	3,0	7,7	14,0
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Lisier frais engraissement	Lisier	9,1	82	363	76	6,8	3,7	3,2	4,8
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Lisier mate	Lisier	3,6	65	302	66	3,5	2,5	2,1	2,5
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Lisier standard engraissement	Lisier	6,8	67	302	76	5,8	3,7	3,2	4,8
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Non précisé	Lisier	5,7	70	234		4,4	2,6	2,7	3,4
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Non précisé	Lisier	3,9	65	148		4,3	3	2,1	2,9
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Non précisé	Lisier	7,3	73	471				3,2	6,1
Biomasse agricole animale (déjections animales)	Porc	Solde/silage en V	Solde	28,3	81	350		12,9	5,3	12,1	8,6
Biomasse agricole végétale	Cultures	Autres	Jachères	31,5	83,2	304	60	7,38		5,16	2,85
Biomasse agricole végétale	Cultures	Autres	Jono frais	20,0	87,7	230	52				
Biomasse agricole végétale	Cultures	Autres	Laitche fauchée	34,7	33,7	500	62				
Biomasse agricole végétale	Cultures	Autres	Miscanthus frais	31,3	84,2	181	49				
Biomasse agricole végétale	Cultures	Autres	Moutarde (plante entière verte)	12,0	84,5	317	56	1,80			
Biomasse agricole végétale	Cultures	Autres	Navette (vert)	11,0	81,4	361	55				
Biomasse agricole végétale	Cultures	Betterave fourragère	Betterave	89,9	86,9	351	59	1,89		0,55	1,95
Biomasse agricole végétale	Cultures	Betterave sucrière	Betterave	89,3	89,2	382	54	2,47		0,83	2,59
Biomasse agricole végétale	Cultures	Tréfilé	Quinone (plante entière marée)	19,7	90,0	120	64	4,40		7,16	1,74

## Fiches descriptives des résidus organiques ([www.valormap.fr](http://www.valormap.fr))

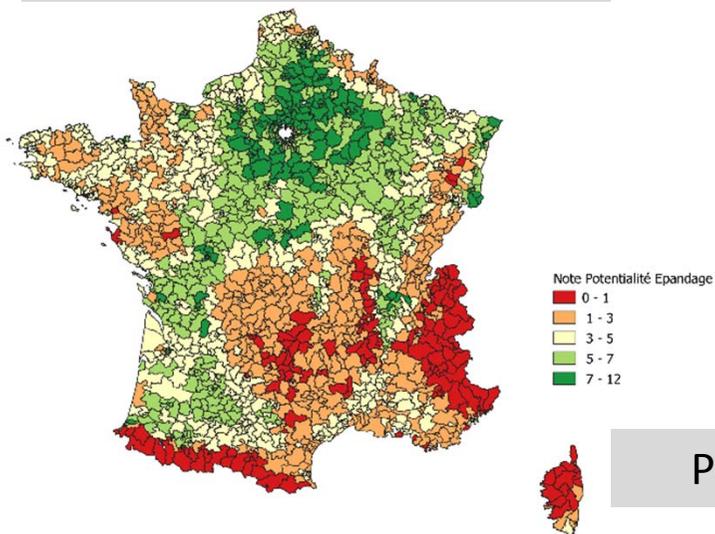
- 90 résidus organiques → 22 fiches descriptives concernant les points suivants:
- Procédé d'obtention et nature du résidu
- Quantité et localisation des gisements
- Points requérant une attention particulière
- Synthèse des points forts et faibles pour la méthanisation avec estimation d'un taux probable de mobilisation

Famille de résidus organiques	Résidus correspondants (1 intitulé ci-dessous = 1 fiche)
1- Boues issues de la production de papier	. Boue de papeterie
2- Fruits, légumes et résidus de fruits et légumes issus de la transformation agro-alimentaire	. Co-produits de fruits et légumes
3- Résidus issus du raffinage des huiles végétales et de la production de margarine	. Fond de bac . Pâtes de neutralisation . Terres usagées . Graisses issues de la production de margarine . Condensat de désodorisation et distillat d'acide gras
4- Résidus végétaux issus de la transformation agro-alimentaire	. Drêches de brasserie . Grignons secs et humides (production huile d'olive) . Issus de meunerie et de maïserie

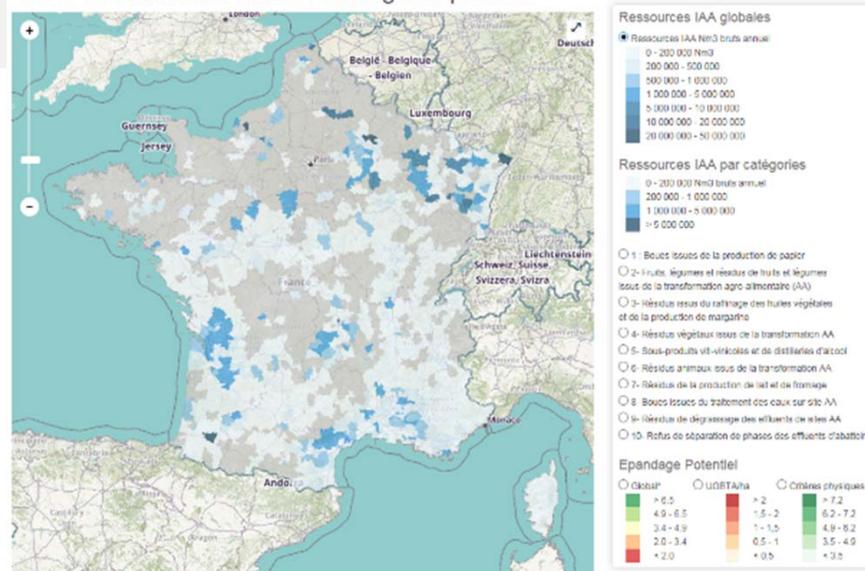
## Outil web de géolocalisation des résidus organiques identifiés dans Valormap

- Outil web de la géolocalisation des 10 catégories de résidus organiques (échelle départementale) et des quantités d'énergie correspondante (échelle cantonale) → accès via le site du projet
- Production brute et potentiellement mobilisable
- Potentialités d'épandage selon la pente, les zones inondables, les distances aux bâtiments, le niveau de besoin des cultures en fertilisation organique

### Potentialités d'épandage



Carte interactive des volumes de biogaz disponibles



### Potentiel énergétique de l'ensemble des déchets/canton

## Conclusions

- 3,5 Mt de déchets solides + 5 Mt de déchets liquides répertoriés
  - Equivalent : 509 millions Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/an
  - Potentiellement mobilisable: 123 millions Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/an
- Les analyses de BMP et physico-chimiques, les fiches descriptives des résidus et l'outil web: contribution à une meilleure connaissance de ces intrants d'intérêt (ou non) pour les acteurs de la filière méthanisation
  - ➔ Résultats téléchargeables sur le site du projet [www.valormap.fr](http://www.valormap.fr)
- La confidentialité des données (par rapport aux producteurs de déchets): frein à une géolocalisation plus fine
- Les possibilités de faire vivre de tels outils (web, Bdd) après les projets restent posées



**JRI**  
2018



Merci de votre attention



[www.ifip.asso.fr](http://www.ifip.asso.fr)

