

MERCREDI
4 mai 2022

**GESTION COMBINÉE DES BOUES ET DES BIODECHETS
(METHANISATION - COMPOSTAGE), COMMENT ET POURQUOI PAS ?
JOURNÉE TECHNIQUE SUR LA STATION D'EPURATION DE VILLARD-DE-LANS**

MORILLON UNE CODIGESTION HISTORIQUE

Christophe Leroy

Syndicat Intercommunal des Montagnes du Giffre



Association RÉSEAU INTERPROFESSIONNEL DES SOUS-PRODUITS ORGANIQUES

116 rue Pierre Dumond – 69 290 Craponne www.rispo.org

An aerial photograph of a rural landscape. A river flows through the right side of the image, surrounded by dense green forest. In the center, there is a large, modern building complex with a grey roof and orange accents, situated on a grassy area. To the left, there is a small village with several houses and a road. The foreground shows green fields and a few scattered buildings.

**HISTORIQUE
VOUS AVEZ DIT ?!**

2004 - 2022

Préambule: un site qui attire la curiosité

Méthanisation commune de biodéchets en 2004 !?

WEB conférence réseau inter-déchets-idéal

octobre 2011

RESEAU REGIONAL ENERGIE CLIMAT ADEME, DREAL, REGION RHÔNE ALPES

novembre 2013

Chambre agriculture Arve – Giffre et SM3A

mars 2014

Site retenu pour le 14 ème édition du Forum EURAFRIC

2014

Conférence école ingénieur ville de Paris

novembre 2015

De nombreuses visites ~ 10 par an: élus, techniciens, étudiants, scolaires, entreprises privées, collectivités territoriales (Quimper,Périgueux,Nevers, Marne la vallée, Laon, Roanne, Saint André de Cubzac , Nivelles en Belgique etc...) formation ADEME etc

MORILLON | 110

Le préfet conquis par les bienfaits de la méthanisation

Invité ce mardi matin par Alain Dénériaz le maire de Morillon et président du Sivom "Morillon-Samoëns-Sixt-Verchaix" à visiter les installations de la station d'épuration (Step), le préfet Georges-François Leclerc a été surpris par les performances et les initiatives innovantes de l'infrastructure mise en service en 2009.

Christophe Leroy le directeur du Sivom a pu expliquer de manière efficace et pédagogique au préfet, à son adjoint bonnevillois Francis Bianchi et à plusieurs élus locaux l'organisation de cet

équipement industriel considéré comme un site pilote bien au-delà des frontières de Rhône-Alpes.

De l'électricité produite avec la méthanisation

« Notre Step ne se contente pas de rejeter au Giffre de l'eau propre puisqu'elle produit de l'électricité via la méthanisation des boues, qui mélangées à différents déchets permettent également d'élaborer un compost normé utilisé sur les pistes de ski, les espaces verts publics et les jardins des particuliers. » C'est sur le processus

de méthanisation que le représentant de l'État s'est déclaré extrêmement intéressé « Ce procédé constitue une idée originale, astucieuse et intelligente. »

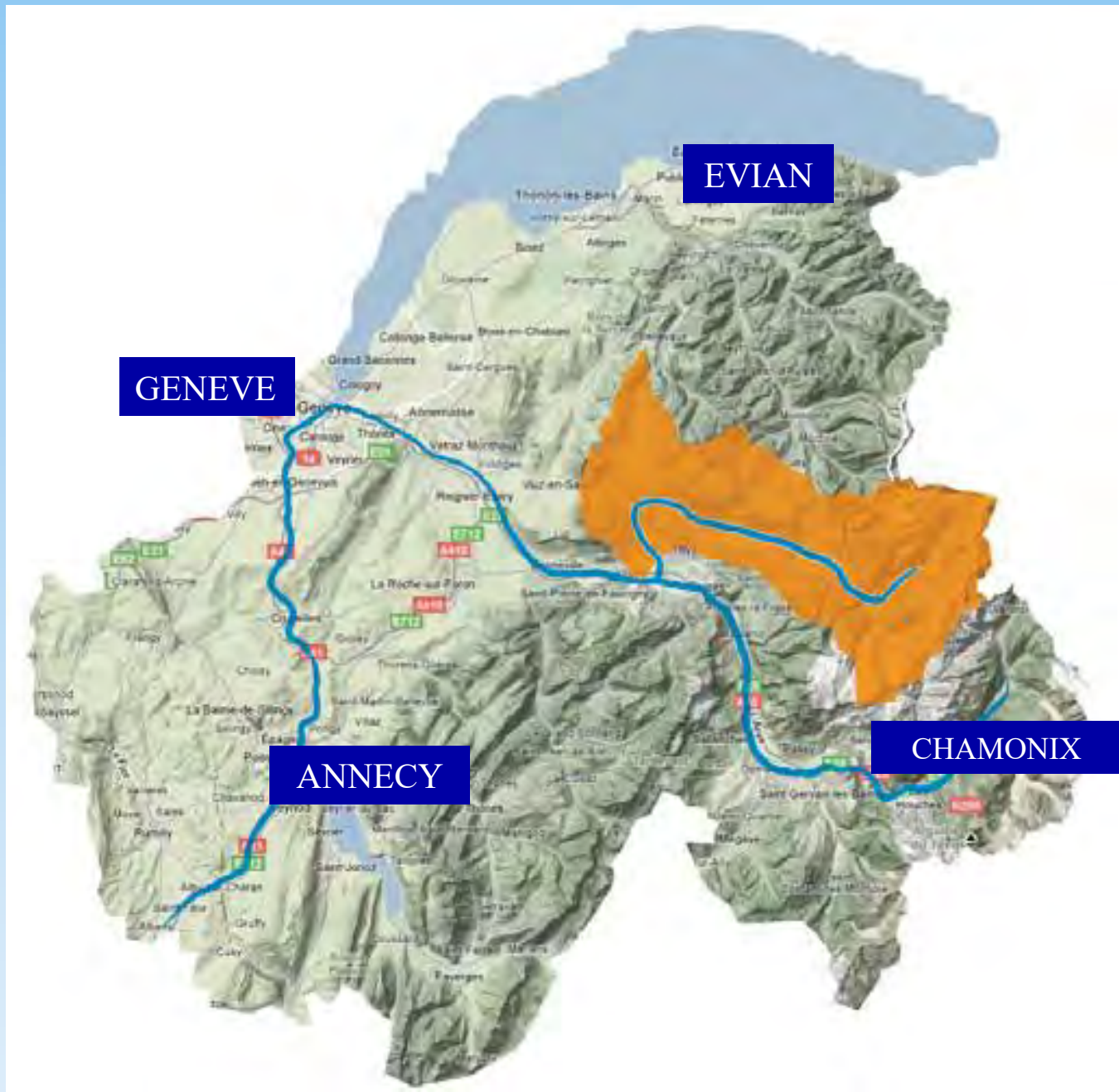
Cyril Courjaret le directeur régional de Suez eau France s'est également félicité du bon fonctionnement de cet outil efficient susceptible de traiter les eaux usées d'une population de 50 000 équivalent/habitants, de recycler les boues d'épuration, les déchets et les huiles alimentaires, les lisiers agricoles et les déchets verts ligneux.

Olivier LESTIEN



« J'ai d'autant plus l'intention de promouvoir cette production d'énergie, que le contrat de plan État-Région signé en juillet dernier prévoit des subventions importantes pour ce type d'investissement », a affirmé le préfet. Photo Le DLO.L

Présentation de la collectivité



Présentation de la collectivité

- Syndicat des eaux crée en juin 1950 transformé en SIVOM en 1976 et disparition annoncée 2026...

Compétences:

assainissement collectif, eau potable, eau pluviale

+ compétences multiples développées ou non

+ tous services ou équipements à vocation interco en accord avec les communes

- 6 communes 6 400 habitants permanents
 ~ 40 000 lits touristiques

- Activités économiques: **LE TOURISME**
 l'agriculture

- 2 véritables saisons 4 mois d'hiver + 2 mois d'été



Origine de l'aventure: Etude interreg GESBIO et projet du syndicat

- Mise en demeure préfectorale 1995 pollution du Giffre/plainte/condamnation élus locaux + 2004
- Programme décennal de travaux de mise en conformité 60 000 000 € HT à ce jour
- **En 2004 engagement d'une réflexion sur la conception nouvelle station d'épuration**
Parallèlement, le syndicat est site pilote « gestion des bio-déchets en milieu rural »

Constat: volonté du président « un digesteur pour réduire les boues d'épuration »
70 kms **boue** +70 kms **déchet vert** +70 kms retour compost depuis 1998
mise en conformité des branchements assainissement et bac à **graisse**

- Suite à cette étude interreg franco-suisse, le projet du syndicat fixait les objectifs suivants:
 - un procédé de traitement capable de subir les variations saisonnières
 - intégration paysagère et nuisance proche de 0
 - **valoriser sur site** tous les sous produits issus de l'épuration des eaux
 - intégrer des objectifs de développement durable: **diminuer les quantités de boues, produire de l'électricité, optimiser le traitement de bio-déchets du territoire au regard de l'utilisation d'ouvrages spécifiques couteux**
 - **créer une passerelle entre assainissement et déchet** « la matière organique (non contaminée) doit être valorisée et non pas incinérée » -constat en 2004 saturation des fours d'incinération
- donc traiter conjointement des bio-déchets

L'échéancier du projet

- Études, réflexions, validation (étude de définition STEP +interreg GESBIO +maitrise d'œuvre + étude d'impact) **de 2004 à 2006**
- Procédures administratives (autorisations préfectorales + permis de construire + demande de subvention + consultation des entreprises) **en 2006**
- Mission complémentaire GESBIO 2 financée directement par le syndicat (informations et assistance auprès de la filière professionnelle hébergeurs/restaurateurs – créer les bases d'échange et partenariat) **de 2006 à 2008**
- Exécution des travaux **sept 2007 /aout 2009**
- Mise en service STEP **déc 2008**
- Mise en service digesteur et compostière **juin 2009**
- Première injection sur réseau ERDF (montée en charge du digesteur + parcours du « combattant » ERDF/EDF) **juillet 2010**
- **ETUDE DE FAISABILITE METHANISATION DES EXCEDENTS DE LISIERS AGRICOLE** **2010-2013**
- Mise en service injection lisiers agricole **mars 2015**
- Agrément sanitaire **2017**
- Adaptation du site aux contraintes réglementaires **2016-2022**

Notre installation en 5 points – mise en service 2009

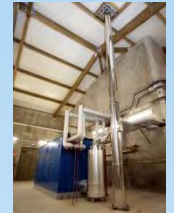
Un traitement de l'eau par BIO-FILTRATION



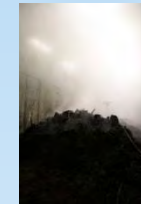
Un traitement **COMMUN** des bio-déchets par **METHANISATION**



Production d'énergie par **COGENERATION** et **PHOTOVOLTAÏQUE**



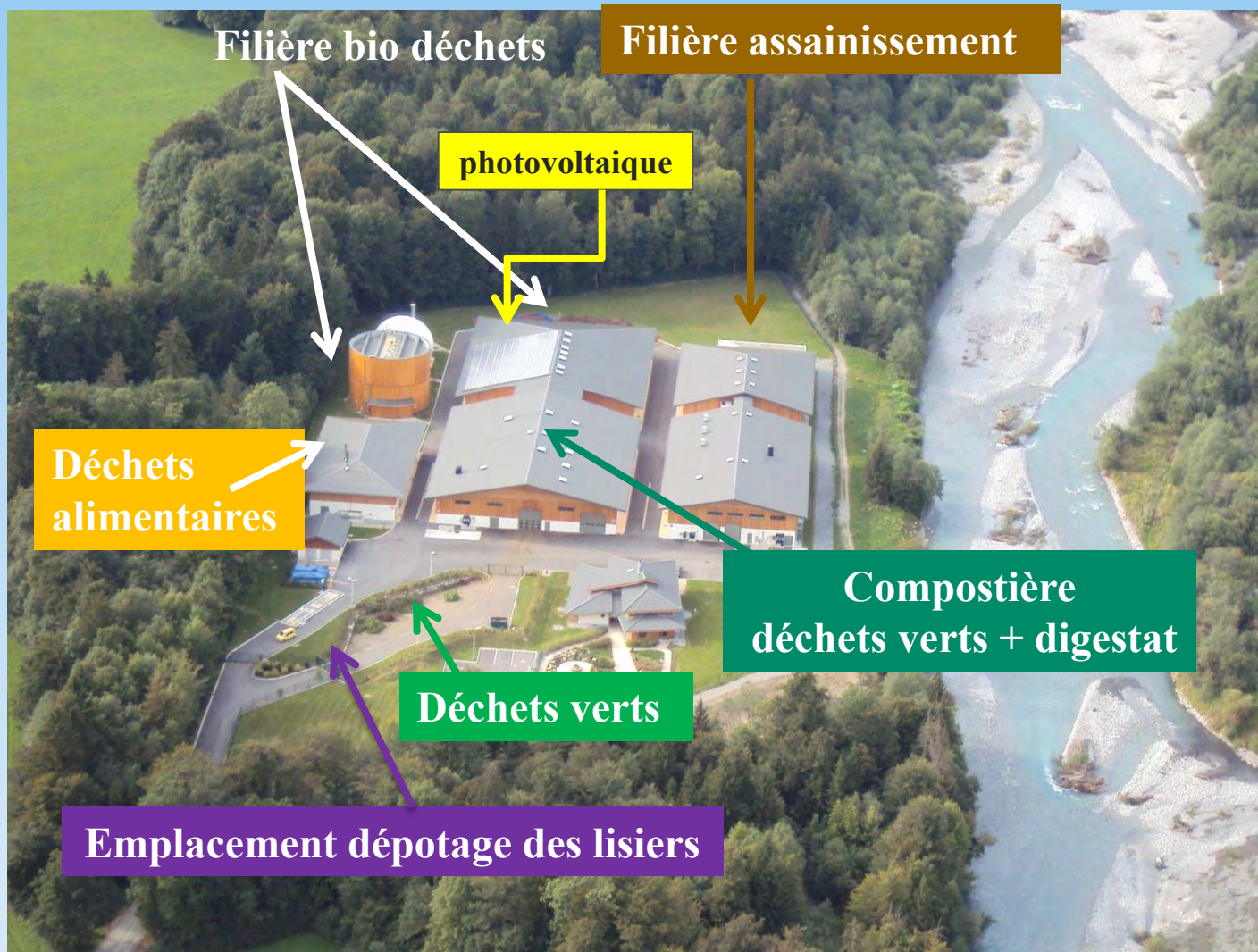
Une plate-forme de **COMPOSTAGE** intégrée
Compost normé « culture maraichère » jusqu'en 2021 avec traçabilité



Une plate-forme de récupération des **DECHETS VERTS**



Vue du site COMMUN de la station d'épuration, de méthanisation des bio déchets et de compostage normé



VALORISATION DES BIO DECHETS SUR LE SITE COMMUN DE LA STATION D'EPURATION , DE METHANISATION ET COMPOSTAGE NORME des Montagnes du Giffre

Désignation	Boues épuration (TMS)	après digestion	matières vidange ANC (m3)	Graisses épuration méthanisées (T)	déchets alimentaires méthanisés refus repas + huiles(T)	lisiers agricoles méthanisés (m3)	déchets verts compostés (T)	compost produit normé (T)	énergie biomasse produite (kWh)	énergie	énergie
										solaire produite (kWh)	verte produite (kWh)
capacité nominale					354		426			60 000	847 800
2009 *	143		57	0	9	étude de faisabilité	202	46	pas en service - mise en service dernier trimestre 2010		
2010	239	99	66	124	93		450	209	42 484	4 894	47 382
2011	231	122	126	250	102		1 070	426	226 513	67 673	294 186
2012*	248	140	123	169	125	étude de conception réalisation	1 476	599	208 251	59 641	267 892
2013	273	153	93	117	221		1 821	743	265 099	52 672	317 371
2014	248	136	9,5	82	280		2 047	840	234 987	60 761	295 749
2015	288	185	8	123	200	796	1 828	860	283 124	57 223	340 347
2016	246	198	1,8	108	185	994	1 718	857	289 571	58 392	347 963
2017	252	178	5	63	188	1 018	2 247	1 026	272 793	61 130	333 923
2018	303	204	24	106	185	974	2 179	1 019	324 819	62 836	387 655
2019	310	242	13	108	176	1 108	1 830	840	373 739	57 118	430 857
2020 (Covid)	265	164	5	112	158	581	1 481	725	290 405	59 990	350 395
2021 (Covid)	247	157	279	116	116	549	1 200	140	250 850	56 563	307 413
moyenne	253	165	62	114	157	860	1 529	663	274 559	59 454	333 977

La collecte des bio-déchets

LES DECHETS VERTS:

- apport volontaire sur la plate forme
- tous: particuliers et professionnels
- dépôt gratuit
- branches / taille de haie / tronc diam 25 ou équivalent / copeaux scierie
- 2009 400 T/an
- 2020 1 500 T/an
- Saturation de la plate forme à partir de novembre chaque année depuis 3 ans



La collecte des bio-déchets

LES DECHETS ALIMENTAIRES:

- une collecte spécifique à la source organisée et financée par le syndicat par l'intermédiaire d'un prestataire (depuis 2018 transféré dans contrat affermage)
- Pour les professionnels : dès le démarrage en septembre 2009 60 producteurs sur le potentiel de 120 (cantines scolaires - petit ou gros restaurateurs – boulangerie-hébergeurs –supermarché – traiteur ...) en 2020 91 établissements
- par seau de 30 l étanche en plastique
- 1 fois par semaine en basse saison / 2 à 3 fois en haute saison
- En 2012 acceptation de déchets extérieurs au territoire du syndicat
- Depuis 2014 possibilité pour les particuliers de déposer en même temps que leur déchet vert



Salle de préparation des déchets alimentaires



Trémie de réception



Broyeur - pulpeur



2 cuves d'hydrolyse



Laveur à seaux

Amélioration du poste de travail



Méthanisation des lisiers agricoles sur le site: JUSTIFICATIF UN CONSTAT DE TERRAIN

Pour poursuivre dans cette démarche exemplaire de développement durable, ce site pilote a étudié la possibilité de méthaniser les excédents de lisiers agricoles.

Un partenariat possible aux bénéfices réciproques : apporter aux agriculteurs locaux une solution de proximité face à la saturation précoce de leur fosse à lisier et optimiser la méthanisation du site.



Février 2013



Avril 2013



La solution existe déjà

La collecte des biodéchets

Dès 2009, avant la mise en place des enrobés, réseaux tirés en attente entre la bêche d'homogénéisation (à côté du digesteur) et l'entrée de la station ...

En 2010 réalisation d'une étude de faisabilité par une stagiaire (master): analyse des lisiers, gisement, rencontre avec les agriculteurs, visite de Gruffy

En 2012 confirmation par étude de maîtrise d'œuvre (cabinet Merlin)

En 2013 dépôt des dossiers de demande de subvention (un vrai parcours du combattant) (passerelles entre Agence de l'eau et ADEME pour promouvoir la méthanisation ? NOTRE SITE n'est ni une station d'épuration ni un centre de traitement des déchets MAIS LES DEUX à la fois)

Réalisation octobre 2014 – mars 2015



La collecte des biodéchets

LES LISIERS AGRICOLES depuis mars 2015:

- Dernier volet de l'étude interreg non mis en œuvre en 2006 (raison budgétaire et monde agricole zone AOP reblochon etc ...) mais non oublié
- Par apport volontaire (passage de 4 exploitations à 8 !)
- Gratuit
- Objectif: 1 m³ lisier dépoté = 1 m³ de compost normé repris
- Cout traitement financé par la revente énergétique sup
- « peu mieux faire ... » - en moyenne 900 m³/an pour 1 500 m³ prévisionnel (possibilité max 6 000)



Méthanisation par **co-digestion**

■ Description des ouvrages existants:

Un digesteur de 2 000 m³ 15 m de diamètre 11 m de haut
un gazomètre de 800 m³

une salle de préparation bio-déchets et une plate-forme dépotage lisier

■ **Mélange entrant = boues épuration + graisses épuration + hydrolyse refus de repas + huile alimentaire + lisiers agricoles**

■ en 2019: 85 % boue +1 % graisse épuration +2 % refus de repas + 0,1 % huiles alimentaires + 12 % lisiers

■ 97 % des déchets alimentaires sont méthanisés (refus broyage 3 %)

■ Hydrolyse à 45 °C pendant 24 h (premier effet température)

■ Temps de séjour du digesteur 55 à 200 jours

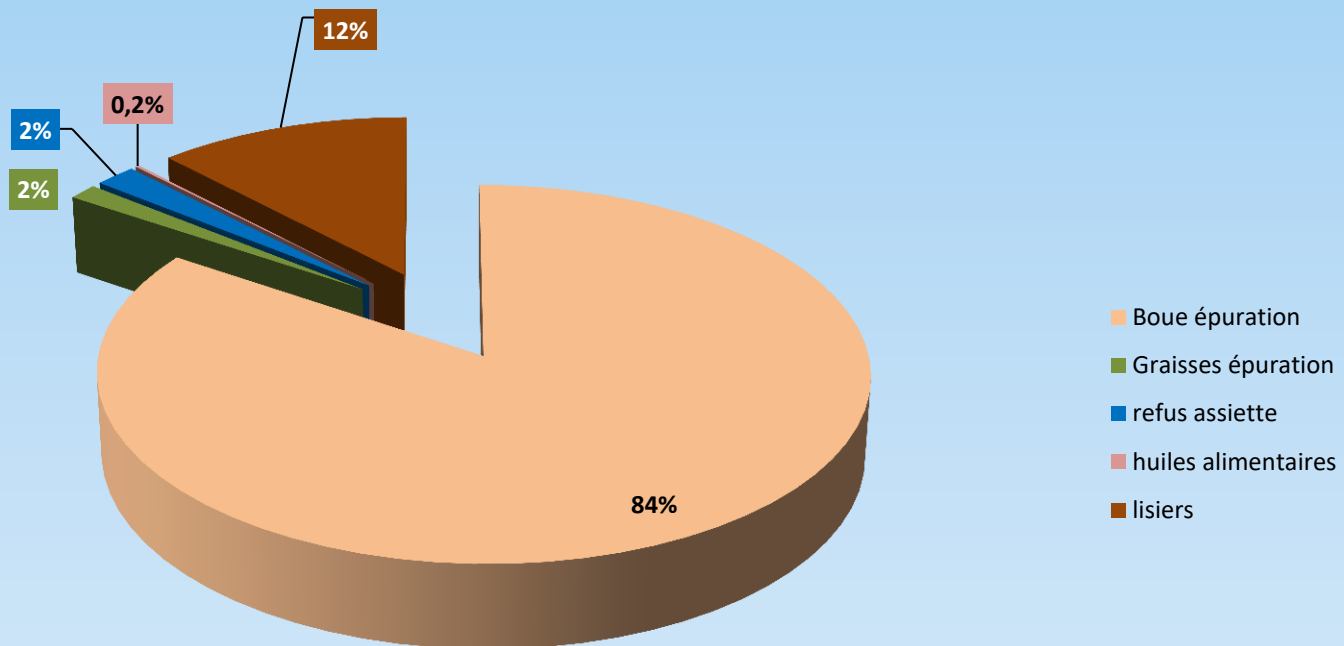
■ En basse saison « hibernation » - en haute saison ou injection particulière réaction immédiate

■ Composition biogaz = **70% CH₄** + 30 % CO₂ ...(+ 10 ppm H₂S)

■ Taux de réduction de matière par digestion **40 %**

VALORISATION DES BIO DECHETS SUR LE SITE COMMUN DE LA STATION D'EPURATION , DE METHANISATION ET COMPOSTAGE NORME des Montagnes du Giffre

INTRANTS du DIGESTEUR en moyenne 2015/2021

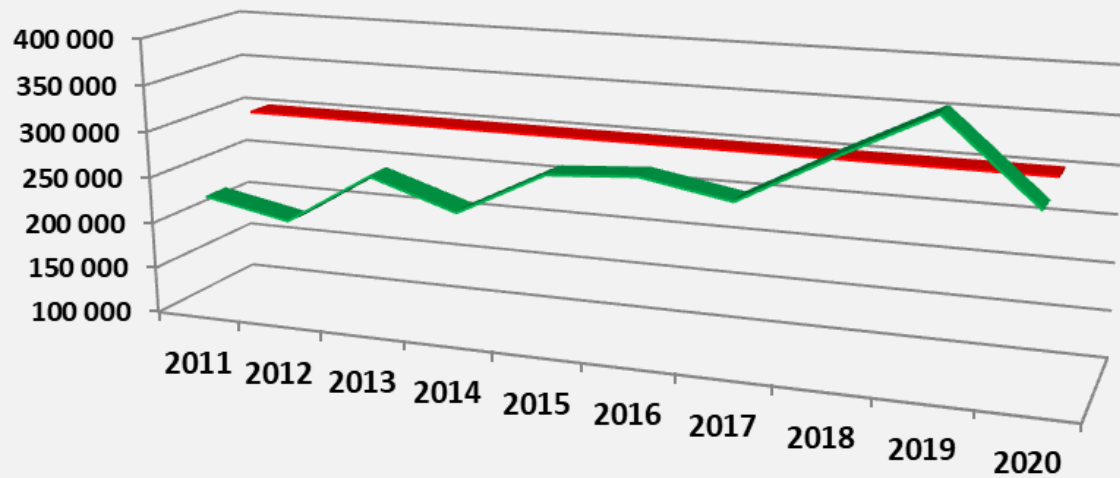


Méthanisation par CO-digestion

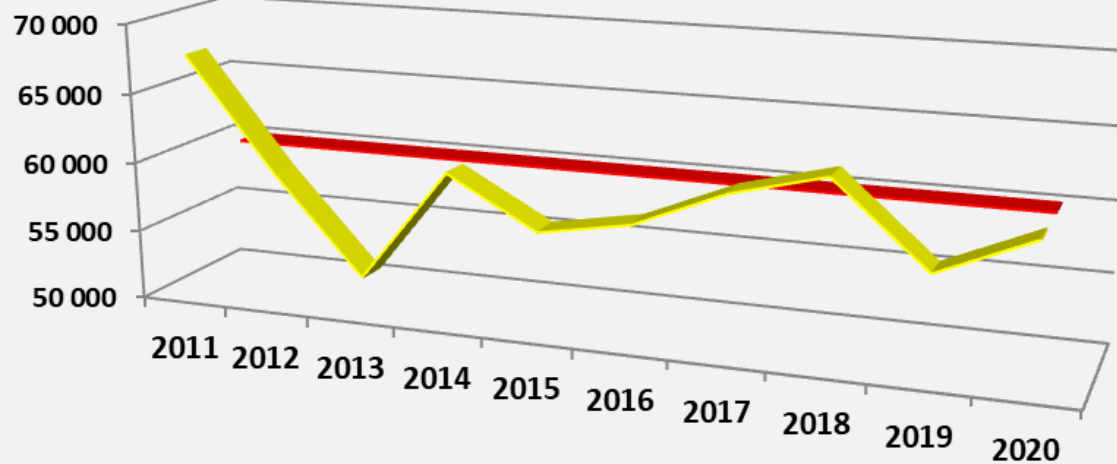
Injection digesteur	NOVEMBRE 2015 (basse saison)		FEVRIER 2016 (haute saison)	
	m3/j	%	m3/j	%
Boues	11	59	23	72
Graisse épuration	0,4	2	1	3
Déchets alimentaires	0,2	1	1	3
Lisiers	7	38	7	22
TOTAL	18,6	100	32	100



kWh produits cogénérateur/ an



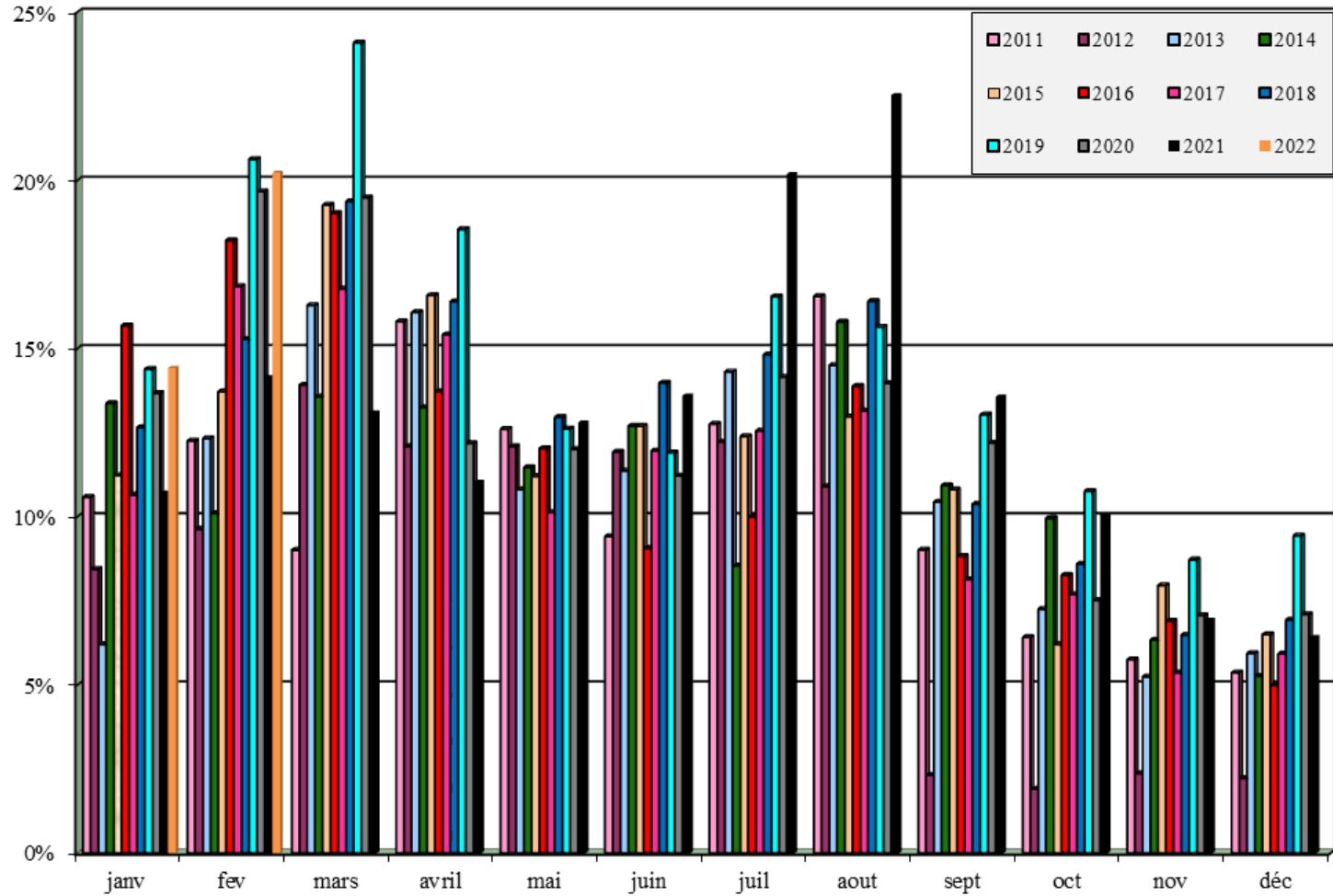
kWh produits photovoltaïque/ an



PRODUCTION ENERGETIQUE DU SITE en kWh - ANNEE 2019

Date	Consommation électrique	Production cogénérateur	Production photoV	Production énergie verte	
janv	299 187	42 618	422	43 040	14%
fév	279 124	57 094	474	57 568	21%
mars	273 493	60 425	5 460	65 885	24%
avril	218 145	33 756	6 696	40 452	19%
mai	213 427	19 712	7 215	26 927	13%
juin	194 918	14 508	8 689	23 197	12%
juil	226 585	28 222	9 266	37 488	17%
aout	262 435	34 553	6 490	41 043	16%
sept	207 672	21 451	5 608	27 059	13%
oct	210 063	19 096	3 508	22 604	11%
nov	229 176	18 044	1 944	19 988	9%
déc	271 362	24 260	1 346	25 606	9%
TOTAL	2 885 587	373 739	57 118	430 857	
moyenne	240 466	31 145	4 760	35 905	15%

production mensuelle énergie verte (kWh)
comparée à la consommation du site



Cogé biomasse

Jusqu'en décembre 2015
13 c HT/kwh

Avenant janvier 2016
19 c € HT/KWh

Production

Jusqu'en 2015

Cogé biomasse = 5 x photovoltaïque

Recettes

Cogé = photoV

À partir de 2016 recettes cogé > photoV

Photovoltaïque

63 c € HT/kWh

Désignation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	moyenne
€ cogé	27 400	26 000	33 600	30 000	36 000	54 300	51 800	61 300	73 209	56 146	50 682	46 928
€ photoV	40 900	37 100	32 800	38 300	37 000	37 300	39 100	39 400	38 266	39 886	37 210	37 684
€ énergie verte	68 300	63 100	66 400	68 300	73 000	91 600	90 900	100 700	111 475	96 032	87 892	84 940

Impact de la méthanisation des déchets alimentaires sur la production d'énergie du site

Difficile à appréhender mais un simple constat suite à l'incendie de août 2012 (arrêt d'injection de refus de repas de septembre 2012 à février 2013)

Production du cogénérateur en kWh	2011	2012	2013	2014
Janvier	27 266	30 633	18 040	31 599
Novembre	10 628	2 491	10 369	12 153
Décembre	15 767	6 264	14 589	12 458

Plus d'injection déchets alimentaires = baisse d'au moins 50 % production d'énergie

Impact de la méthanisation des lisiers agricoles sur la production d'énergie du site

Désignation	m3 lisier injectés 2015/2016	Production énergétique (kWh) moyenne entre 2011/2015 SANS lisier	Production énergétique (kWh) AVEC lisier	Différence	
				K Wh	%
Novembre	216	10 093	14 825	+ 4 732	+ 47
Décembre	82	13 037	16 069	+ 3 032	+ 23
Janvier	306	27 887	43 705	+ 15 818	+ 57
Février	200	32 101	51 618	+ 19 517	+ 61
Bilan	804	83 118	126 217	+ 43 099	+ 52

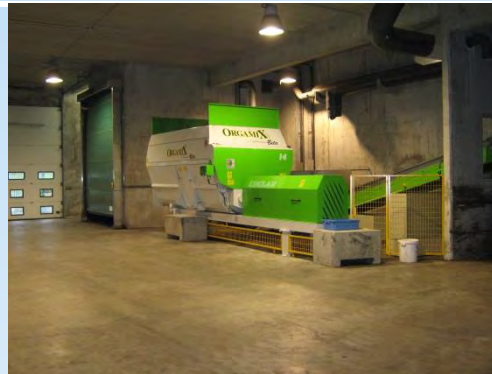
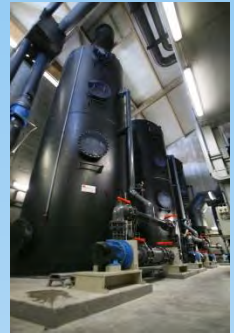
Un véritable impact

Un petit ratio 1 m3 lisier du Giffre méthanisé = 54 k Wh

Ne pas oublié seulement 40 % méthanisés reste 60 % digestat donc plus de compost à produire et à évacuer

Le traitement final: le compostage (NFU 044/95)

- Compostage par aération forcée
 - 12 casiers de fermentation (30 m² chacun) et 12 casiers de maturation
 - 1 mélangeur + 1 chargeur + 1 cribleur (maille 20)
 - 2 fois 15 jours de fermentation (**2 paliers de température 70/80°C et 55/60°C**)
HYGIENISATION + 4 mois maturation et toute une série d'analyses
- Mais arrêté de septembre 2021 ?! Ou comment mettre en difficulté voire anéantir une filière satisfaisante
- Une désodorisation spécialement pour la compostière (la sœur jumelle pour traitement des eaux usées) 3 tours (1 acide 2 basiques)



Compost normé et sa mise à disposition

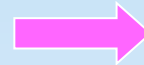
- 1^{er} lot de compost normé obtenu en septembre 2010 (épanché au Châtelard en mai 2011)



2 mois



- 2^{ème} lot épanché au carrefour de Visigny en juin 2011

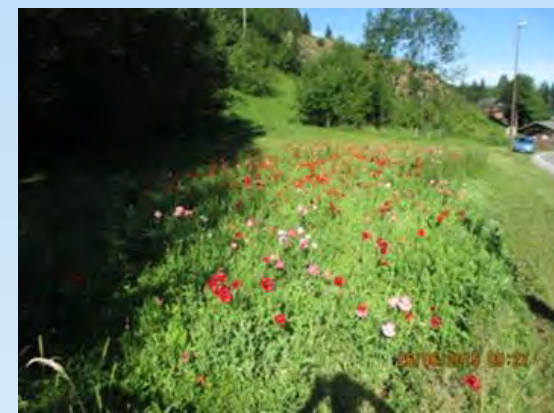


2 mois



Compost normé NFU044/95 culture maraichère, évacué à 100 % et mise à disposition gratuitement pour tous

	2013	2015	2017	2019	2021
Domaine skiable pour revégétalisation des pistes Grand Massif (depuis 1999)	51 %	29 %	15 %	29 %	11 %
Services Techniques des communes	42 %	47 %	20 %	3 %	9 %
Professionnels (TP- paysagiste-horticulteur)	0 %	43 %	34 %	39 %	31 %
Particuliers	7 %	5 %	12 %	25 %	31 %
Agriculture	0 %	5 %	19 %	4 %	17 %



Combien ça coûte?



■ Plan de financement construction

Financeurs	Construction 2007/2009 23 000 000 € HT	Construction 2014 Lisier + mise en conformité méthanisation 340 000 € HT
Conseil général 74	22 %	9 %
Agence eau RMC	22 %	16 %
Région Rhône Alpes	1 %	44 %
ADEME <u>Rhône Alpes</u>	0 % (0 + 0 = 0 merci pour leur soutien ...)	11 %
SIVOM	55 %	20 %

- **Remboursement dette (syndicat) 1 000 000 € par an (durée 25 ans)**
- **Coût fonctionnement annuel (exploitant Suez) 1 000 000 € par an**
- **Coût collecte des déchets alimentaires 40 000 € par an**

Les recettes équivalentes

- Recettes en 2020 part syndicat = surtaxe assainissement 904 600 €
(STEP + réseaux) + revente ENEDIS 96 000 €
+ PFAC 431 900 €
+ prime épuration 55 600 €
+ redevance occupation 23 800 €
Soit 1 511 900 €
- **Postulat de base: coût de la collecte déchets alimentaires financée par revente électricité générée par déchets alimentaires (idem pour le traitement des lisiers)**
- Prix de l'eau type 120 m³ = 6,4 € TTC par m³ (eau + assainissement)
- Prix du m³ assainissement en 2021 = 4 € TTC / m³

Retour sur l'investissement ?

Sur la base des données nominales (785 000 k Wh/an) et nouveau tarif 0,19 €

21 ans méthanisation + compostière

15 ans uniquement méthanisation

Sur la base des données 2019

vivement la nominale

seulement 12 ans exploitation

À un tarif de 0,13 € le k Wh avenanté à 0,19 €, le retour sur l'investissement est long, bien trop long

A comparer avec le photovoltaïque contrat signé à 0,60 € le k Wh

Retour sur l'investissement des 400 m² du syndicat 7 ans (fin 2017)

Le véritable retour pour le syndicat consiste à avoir **proposé à ses usagers des nouveaux services de proximité**: une économie circulaire à priori très appréciée par la population locale

Les difficultés rencontrées

■ Combattre les idées toutes faites

« ça ne marchera jamais »

« quelle idée de méthaniser pour réduire et ensuite composter pour augmenter les volumes »

« le syndicat n'est pas compétent en la matière, l'assainissement et les déchets ne font pas appel au même service public »

« surtout pas injecter des graisses dans un digesteur, ca va mousser »

« digesteur = risque d'explosion »

« jamais assez de déchets verts dans la vallée pour composter, va falloir en acheter »

« impossible de mettre les déchets alimentaires dans un seau de 30 l, ca va changer nos habitudes »

« quel est l'imbécile qui pense faire de l'électricité avec des déchets »

« le compost j'en veux pas c'est plein de métaux lourds »

ETC...

Les difficultés rencontrées

- Malgré deux mises en demeure préfectorales, difficulté à obtenir le permis de construire par le service d'Etat instructeur (9 mois)
- Raccordement électrique et les relations ERDF et EDF (contrat d'obligation d'achat) : de la patience et encore de la patience (4 conventions ERDF + 4 conventions EDF et 9 mois d'instruction)
- L'échec auprès de l'ADEME Rhône Alpes: pas de subvention (plus value investissement devait être compensée par subvention ADEME et région)
- + tout le suivi de chantier
- L'évolution de la réglementation méthanisation et compostage: comment s'adapter au mieux?

ADAPTATION du site aux contraintes de la réglementation

- Rétention du digesteur:
 - Impossible à incorporer dans le site et cout financier
 - une étude avec levé topo démontrant que le digestat s'épandrait à l'intérieur du site avec mise en place d'un merlon de rétention

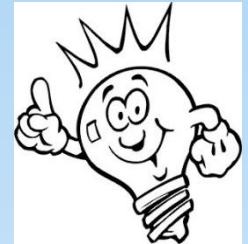
- Hygiénisation des intrants avant méthanisation en amont (70°C pendant 2 h):
 - Impossible de changer tout notre process d'origine
 - Première hygiénisation amont: cuve hydrolyse 48 h à 45 °C
 - Seconde hygiénisation aval: 4 jours en fermentation compostage à 70/80 °C

- Retour en tête de STEP phase liquide après centrifugation et pollution bactéri?:
 - une campagne d'analyse (6) sur les pathogènes (Clostridium-entérocoques-Escherichia coli-Helminthes-Salmonelle)
 - Prélèvement en 11 points du site et comparaison avec les STEP des Houches, Arenthon et Marignier (pas de co digestion et pas retour en tête)
 - Conclusion: PAS de niveau de pathogènes de quelque nature qu'il soit différent des autres sites –des valeurs comparables d'un site à l'autre!
 - **La co digestion au regard des 6 campagnes n'a aucun impact sur la qualité sanitaire du rejet**

- En cours campagnes d'analyse pour démontrer que le retour en tête n'aurait pas impact sur les concentrations et charges en azote et phosphore

Perspectives et évolution

- Continuer sur la lancée ...notre installation doit **continuer sa croissance**
- Réduire les variations de charges entre basse et haute saison
- Atteindre voire dépasser notre objectif de 20 % énergie verte
- À la recherche d'autres bio-déchets
- Donner des idées à d'autres: **reproductibilité et amélioration du concept**



Remerciements

- Merci pour votre écoute et attention
- Merci à tous ceux qui ont participé directement ou indirectement au projet et à son bon fonctionnement au quotidien



Au revoir et à bientôt dans la vallée du Giffre