


Département de la Drome



**VALENCE ROMANS SUD
RHONE ALPES**

**ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE
METHANISATION DES BOUES D'EPURATION**

ETUDE DETAILLEE DU SCENARIO RETENU

 <p>Cabinet MERLIN Groupe MERLIN</p>	<p>SIEGE</p> <p>6, Rue Grolée 69289 LYON Cedex 02</p> <p>Téléphone : 04-72-32-56-00 Télécopie : 04-78-38-37-85</p> <p>E-mail : cabinet-merlin@cabinet-merlin.fr</p>
--	---

Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision
			15/11/2016	

SOMMAIRE

1	ETUDE DES GISEMENTS DES BOUES D'EPURATION	4
1.1	METHODOLOGIE	4
1.2	FILIERE DE TRAITEMENT DES 3 PRINCIPALES STATIONS DE L'AGGLOMERATION	4
1.3	PRODUCTIONS DE BOUES SES DES 3 PRINCIPALES STEP, PROSPECTIVE	8
1.3.1	PRODUCTION ACTUELLE DE BOUES	8
1.3.2	EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE BOUES	10
1.4	GISEMENTS DE BOUES EXTERNES	14
1.4.1	METHODOLOGIE ET PERIMETRE	14
1.4.2	GISEMENT DE BOUES IDENTIFIES	15
1.5	SYNTHESE DU GISEMENT DE BOUES	18
2	ETUDE DES GISEMENTS DE GRAISSES D'EPURATION	20
2.1	METHODOLOGIES	20
2.2	GISEMENTS MOBILISABLES	20
2.2.1	GRAISSES DE DESHUILAGE	20
2.2.2	GRAISSES EXTERNES	21
2.2.3	RECAPITULATIF	21
3	ETUDE DE LA MISE EN PLACE DE LA DECANTATION PRIMAIRE	23
3.1	POSSIBILITE DE REUTILISATION DU DENSADEG	24
3.1.1	DEPUIS LE POSTE DE RELEVAGE VERS LE DENSADEG	24
3.1.2	DEPUIS LE DENSADEG VERS LE REPARTITEUR	25
3.2	HYPOTHESES DE PRODUCTION DE BOUES PRIMAIRES ET BIOLOGIQUES	26
4	SYNTHESE DES GISEMENTS PRIS EN COMPTE ET DU SCENARIO RETENU	27
4.1	GISEMENTS	27
4.2	SCENARIO RETENU	28
5	ETUDE DETAILLEE DU SCENARIO	30
5.1	FONCTIONNEMENT GLOBAL	30
5.2	DIMENSIONNEMENT	33
5.2.1	DECANTATION PRIMAIRE	33
5.2.2	ACCEPTATION DES INTRANTS	33
5.2.3	PRETRAITEMENTS	35
5.2.4	DIGESTION	36
5.2.5	CHAINE BIOGAZ	38
5.3	IMPACT DE LA METHANISATION SUR LA DESHYDRATATION	41
5.4	IMPACT SUR L'INCINERATION	41
5.5	IMPACT SUR LES RETOURS EN TETE	42
5.6	BILAN FINANCIER	42
5.6.1	CAPEX DIGESTION	42
5.6.2	CAPEX DECANTATION PRIMAIRE	43
5.6.3	TARIFS DE REVENTE DU BIOMETHANE	44
5.6.4	OPEX	45
5.6.5	INDICATEURS FINANCIERS	46
5.7	CONCEPTION ET IMPLANTATION	48
6	IMPACT ENVIRONNEMENTAL	51

Table des Tableaux, Figures et Illustrations

Figures :

FIGURE 1: SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DE LA STATION DE VALENCE ACTUEL (GAUCHE) ET ENVISAGE (DROITE)	23
FIGURE 2: SCHEMA DU SCENARIO RETENU	28
FIGURE 3: SCHEMA DE LA METHANISATION SUR VALENCE	29
FIGURE 4: SCHEMA DE FILIERE DE LA METHANISATION SUR VALENCE	32

FIGURE 5 : SCHEMA DE L'EPURATION DU BIOGAZ SUR MEMBRANES 39

FIGURE 6 : EVOLUTION ET LA DECOMPOSITION DES ANNUTES DE FONCTIONNEMENT DU SCENARIO RETENU
..... 47

FIGURE 7: VUE D'ENSEMBLE DE L'IMPLANTATION DES OUVRAGES SUR LE SITE DE VALENCE..... 49

FIGURE 8: IMPLANTATION DES OUVRAGES SUR LE SITE DE VALENCE ET REPRESENTATION DES FLUX 50

1 ETUDE DES GISEMENTS DES BOUES D'EPURATION

1.1 METHODOLOGIE

La recherche de gisement de boues est réalisée sur les stations d'épuration publiques du territoire communautaire et dans un périmètre de 30 km autour de Valence et de Romans (cf. chapitre **Erreur ! source du renvoi introuvable.**).

L'ensemble des données des 3 principales stations d'épuration de l'agglomération ont été collectées auprès des exploitants (via le service Exploitation Assainissement) ou lors de la visite de site du 30 mars 2016.

Les données concernant les autres stations d'épuration situées dans le périmètre de prospection ont été obtenues auprès du conseil général qui les a collectées lors de la réalisation du schéma interdépartemental.

1.2 FILIERE DE TRAITEMENT DES 3 PRINCIPALES STATIONS DE L'AGGLOMERATION

Les 3 schémas suivants présentent les filières de traitement des eaux et les sous-produits méthanogènes générés actuellement sur chacune des 3 stations.

Le chapitre 1.3.2 suivant s'attachera d'estimer les productions futures.

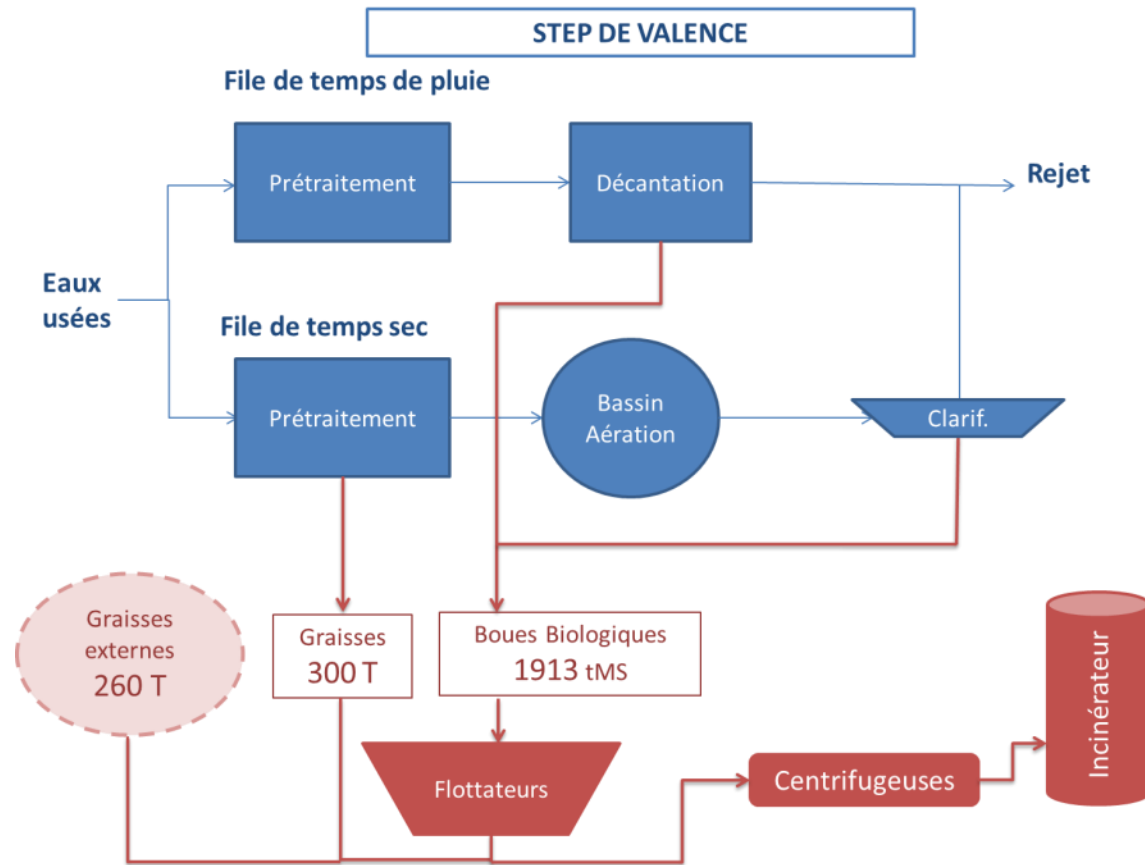


Figure 1 : Schéma de la filière de traitement de Valence

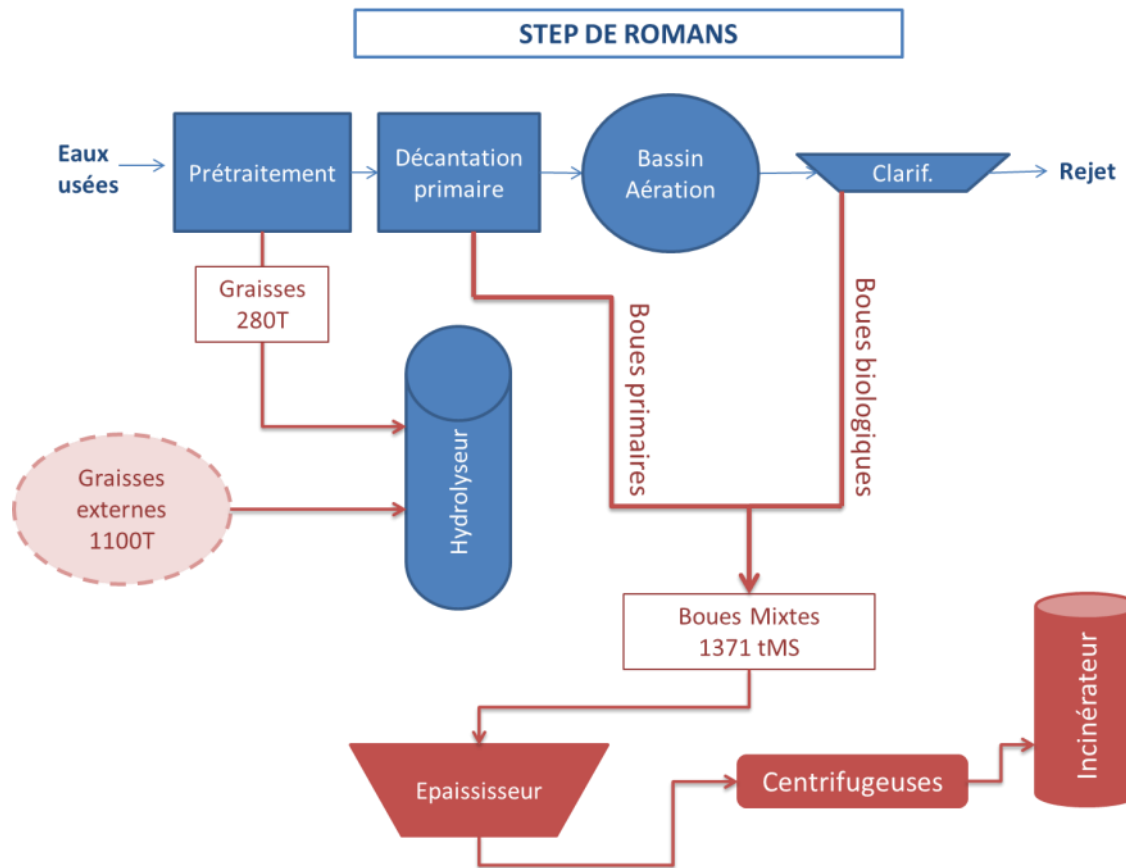


Figure 2 : Schéma de la filière de traitement de Romans

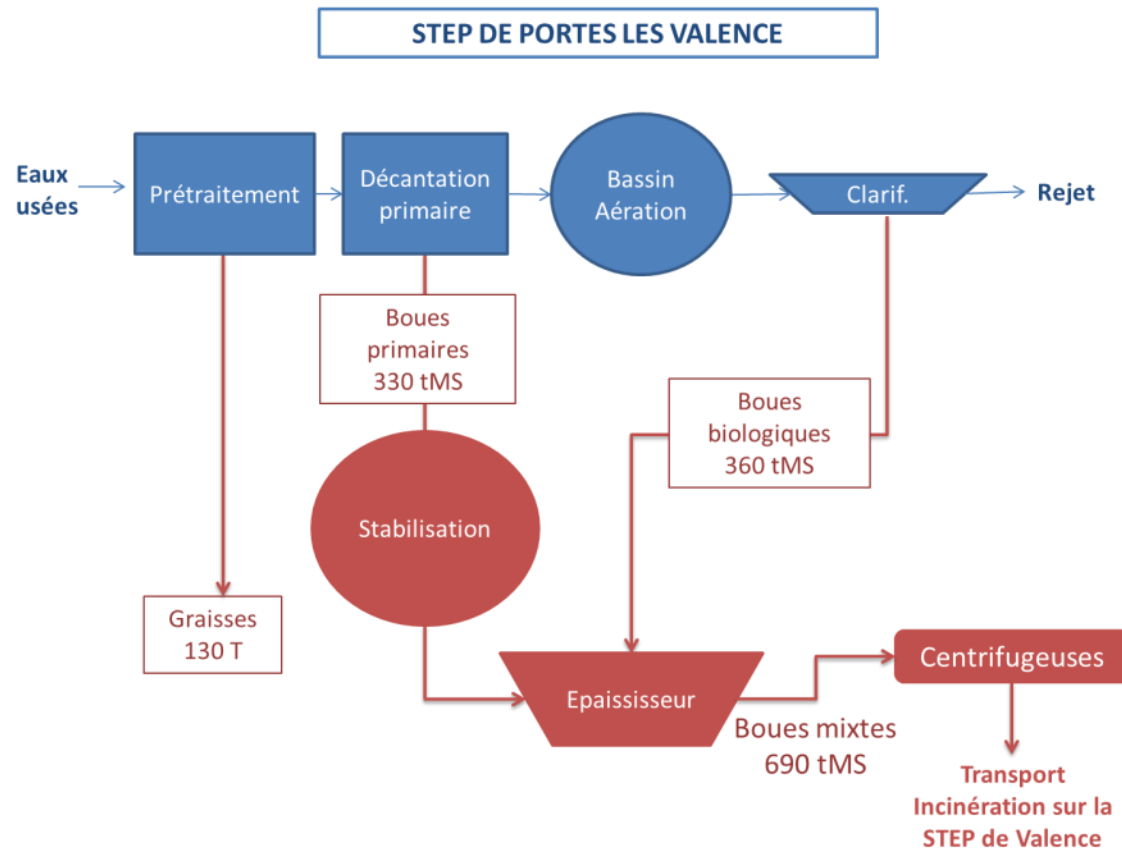
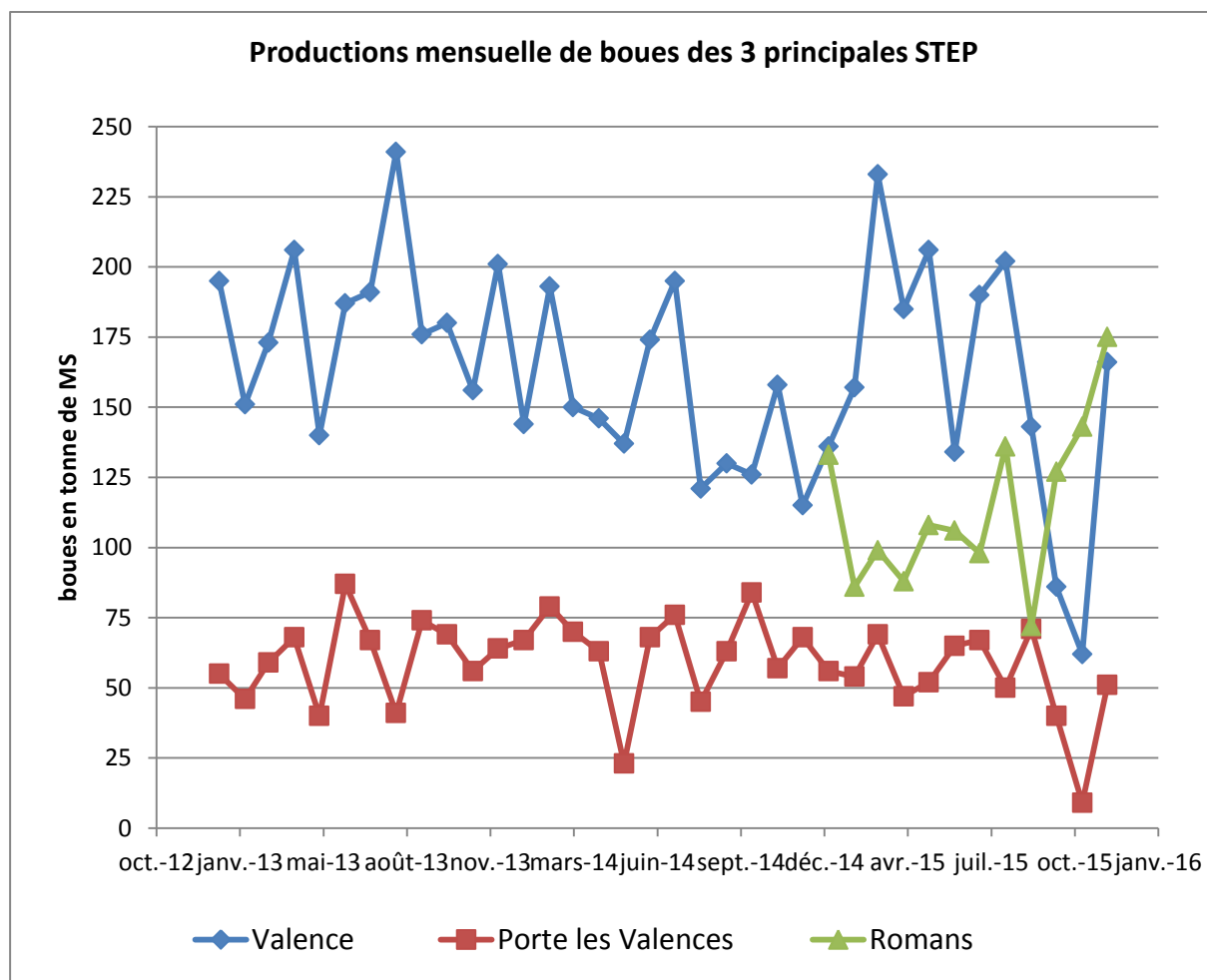


Figure 3 : Schéma de la filière de traitement de Portes lès Valence

1.3 PRODUCTIONS DE BOUES SES DES 3 PRINCIPALES STEP, PROSPECTIVE

1.3.1 PRODUCTION ACTUELLE DE BOUES

Les productions mensuelles de boues (en tonne de matières sèches) pour les trois stations de Valence, Portes lès Valence et Romans sur Isère sont détaillées dans le graphique ci-dessous.



Ces productions de boues appellent plusieurs remarques :

- ✓ Les valeurs anormalement basses sont liées à des arrêts froids des fours d'incinération des boues.
- ✓ Après échange avec l'agglomération de Valence, les variations mensuelles s'expliquent essentiellement par des choix d'exploitation de l'incinérateur et d'extraction des boues.

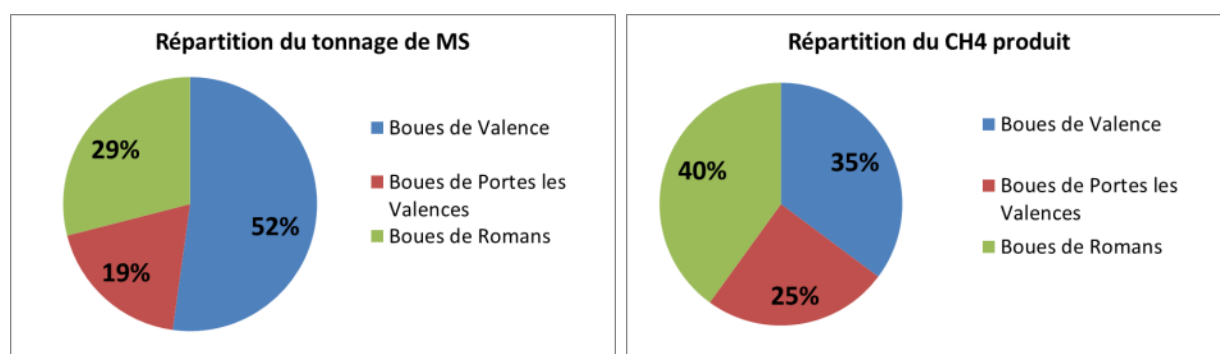
VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

Le tableau suivant est la synthèse des productions de boues entre 2013 et 2015

En tonne de matières sèches	Valence	Portes les Valences	Romans
2013	2197	726	997
2014	1789	763	902
2015	1900	631	1371
Moyenne mensuelle	163,5	58,9	114,3
Pointe mensuelle	241	87	175
Minimum mensuel	62	9	72
Centile 95	213	80	Non disponible
Moyenne annuelle	1962	707	1090
Siccité moyenne (MS)	23,5%	23,5%	19,5%
Taux de MV moyen % de la MS	76 %	77 %	81 %
Production de méthane (Nm³ CH₄/an)	267 000	188 000*	304 000

* Les boues primaires de Portes les valences ont été considérées comme non stabilisées par voie aérobie comme c'est actuellement le cas. L'arrêt de cette stabilisation permettra de conserver le bon potentiel méthanogène des boues primaires.

Pour la suite de l'étude, nous retiendrons comme production actuelle de boue les moyennes annuelles des 3 dernières années.



La répartition de la production de boues en tonne de matière sèche et du CH₄ produits traduit le caractère peu méthanogène des boues biologiques de Valence. Les boues de Valence couvrent 52% des quantités de matières sèches pour 35% de la production de méthane. Il est toutefois possible d'améliorer le pouvoir méthanogène des boues en mettant en place un traitement primaire (cf paragraphe 3.

1.3.2 EVOLUTION DE LA PRODUCTION DE BOUES

Les gisements de boues sont amenés à évoluer en fonction des évolutions démographiques du bassin versant et des variations de charges. Pour dimensionner au plus juste les ouvrages de digestion, il est nécessaire d'estimer la production de boues à l'horizon 2030 (+ 15 ans).

L'évolution démographique est estimée à partir des données INSEE disponibles sur le site <http://www.insee.fr/>.

Les évolutions de la production de boues en station d'épuration dépendent aussi des facteurs suivants :

- ✓ Durcissement des normes de rejet,
- ✓ Augmentation de la charge traitée liée à des travaux sur les réseaux (renforcement des réseaux, bassins de stockage, condamnation de déversoirs d'orage...) pour atteindre la conformité du système d'assainissement tel que le défini l'arrêté du 21 juillet 2015 (voir nota ci-dessous).
- ✓ Augmentation de la charge traitée liée à des travaux sur les stations d'épuration (extensions, ajout d'une file de traitement du temps de pluie...) pour atteindre la conformité du système d'assainissement tel que le défini l'arrêté du 21 juillet 2015.

Nota sur la conformité du système d'assainissement :

L'arrêté du 21 juillet 2015 et la note technique du 7 septembre 2015 fixent les critères de conformité d'un système d'assainissement (réseau + station d'épuration). Le critère de **conformité du réseau** sont, au choix du maître d'ouvrage (et validé par la police de l'eau) :

- 95% des volumes d'eaux usées produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année,
- Ou 95% des flux de pollution produits par l'agglomération d'assainissement durant l'année,
- Ou volume correspondant à moins de 20 jours de déversements ont été constatés durant l'année au niveau de chaque déversoir soumis à autosurveillance

Dans le cadre de Valence Romans agglomération, la conformité du réseau sera exprimée sur les volumes.

La **conformité de la station d'épuration** correspond au traitement du percentile 95 des débits arrivant du réseau.

1.3.2.1 Evolutions démographiques

D'après les données INSEE, l'évolution démographique sur la commune de Valence est la suivante

Commune	Population 1999	Population 2012
ALIXAN	2080	2268
BOURG-LES-VALENCE	18347	18351
CHABEUIL	5 861	6784
MALISSARD	2903	3 251
MONTELIER	3 120	3 814
SAINT-MARCEL-LES-VALENCE	4 114	5 746
VALENCE	64260	62 481
TOTAL	89 624	100427

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

Entre 1999 et 2012, la population du bassin versant de la STEP de Valence a augmenté de 1820 habitants en 13 ans, soit de 1,9%. **Le taux d'accroissement annuel est de 0,14%.**

La station de Portes lès Valence traite les effluents des communes suivantes :

Commune	Population 1999	Population 2012
BEAUMONT-LES-VALENCE	3 679	3 784
BEAUVALLON	1 685	1 582
ETOILE-SUR-RHONE	4 054	5 024
MONTELEGER	1 526	1 802
PORTES-LES-VALENCE	8 090	9 629
TOTAL	19 034	21 821

Entre 1999 et 2012, la population du bassin versant de la STEP de Portes les Valence a augmenté de 2787 habitants en 13 ans, soit de 15%. **Le taux d'accroissement annuel est de 1,06%.**

A noter que les effluents de Portes les Valences sont pour une part importante d'industriels. Pour ne pas surestimer la production de boues, l'augmentation démographique a été appliquée à 75% de la production de boues actuelle (25% des effluents proviennent de la zone industrielle [rapport annuel du délégataire 2014]).

La station de Romans traite les effluents des communes suivantes :

Commune	Population 1999	Population 2012
BOURG-DE-PEAGE	9 752	10 169
CHATEAUNEUF-SUR-ISERE	3 285	3 790
CHATILLON-SAINT-JEAN	888	1 280
CHATUZANGE-LE-GOUBET	3 975	4 989
CLERIEUX	1 833	2 033
GENISSIEUX	1 826	1 971
MOURS-SAINT-EUSEBE	2 186	2 781
PEYRINS	2 309	2 493
ROMANS-SUR-ISERE	32 667	33 701
SAINT-PAUL-LES-ROMANS	1 502	1 787
GRANGES-LES-BEAUMONT	948	927
TOTAL	61171	65921

Entre 1999 et 2012, la population du bassin versant de la STEP de Romans a augmenté de 4750 habitants en 13 ans, soit de 7,7%. **Le taux d'accroissement annuel est de 0,58%.**

1.3.2.2 Travaux sur les réseaux et sur la STEP

Les travaux sur le réseau et sur la STEP auront pour objectif de capter environ 91% des volumes (95% sur le réseau et le percentile 95 des volumes arrivants en station d'épuration (cf. Nota sur la conformité des systèmes d'assainissement ci-dessus).

A l'horizon 2030, les travaux sur le réseau et sur les stations d'épuration auront été réalisés. La hausse production de boues futures a été estimée à partir des volumes moyens déversés en 2014 et 2015.

SYSTÈME ASSAINISSEMENT			2014	2015
VALENCE	Pluvio (mm)		1 194	844
	Volumes déversés aux DO réseau (m3)	ΣA1	1 124 995	647 130
	Volume déversé au DO STEP (m3)	A2	34 970	1 770
	Volume traité par la STEP (m3)	A3	15 048 859	14 223 336
PORTES LES VALENCE	Pluvio (mm)		1 250	832
	Volumes déversés aux DO réseau (m3)	ΣA1	5 224	1 575
	Volume déversé au DO STEP (m3)	A2	148 888	99 204
	Volume traité par la STEP (m3)	A3	3 343 162	2 659 338
ROMANS	Pluvio (mm)		1 146	784
	Volumes déversés aux DO réseau (m3)	ΣA1	1 005 727	323 552
	Volume déversé au DO STEP (m3)	A2	639 802	319 205
	Volume traité par la STEP (m3)	A3	5 154 699	4 856 496

Les volumes futurs captés ont été caractérisés à partir des données d'autosurveillance. La production de boues a été estimée à 0,8 kg par kg de DBO5 éliminée.

Les augmentations de production de boues pour chacune des stations sont :

	Valence	Romans	Portes lès Valence
Volume supplémentaire à traiter	88555 m3/an	821282 m3/an	Réseau et station conformes
Débit moyen associé	243 m3/j	2250 m3/j	
Production de boues supplémentaire	13 tMS/an	118 tMS/an	

1.3.2.3 Production des boues à l'horizon 2030

La synthèse des augmentations de charges par augmentation démographique et par l'amélioration du système d'assainissement est présentée dans le tableau suivant :

STEP	Valence	Romans	Portes les valences
Capacité nominale (EH)	172000	108000	76000
Production de boue 2015	1962 tMS	1090 tMS	707 tMS
Variation annuelle de la population	0,14%	0,58%	1,06%
Augmentation de la production de boues liée à la population – horizon 2030	42 tMS	99 tMS	91 tMS
Augmentation de la production de boues liées aux travaux de réseau et STEP tMS – horizon 2030	13 tMS	118 tMS	0 tMS
Production de boues horizon 2030	2016 tMS	1307 tMS	798 tMS
Production de boues horizon 2030	3%	20%	13%

Les stations les plus impactées par l'augmentation de charges sont celles de Romans (mise en conformité du réseau et de la station) et Portes lès Valence (augmentation de la population).

Le gisement futur est donc de 4120 tMS/an pour une production de méthane de 852 000 Nm³/an.

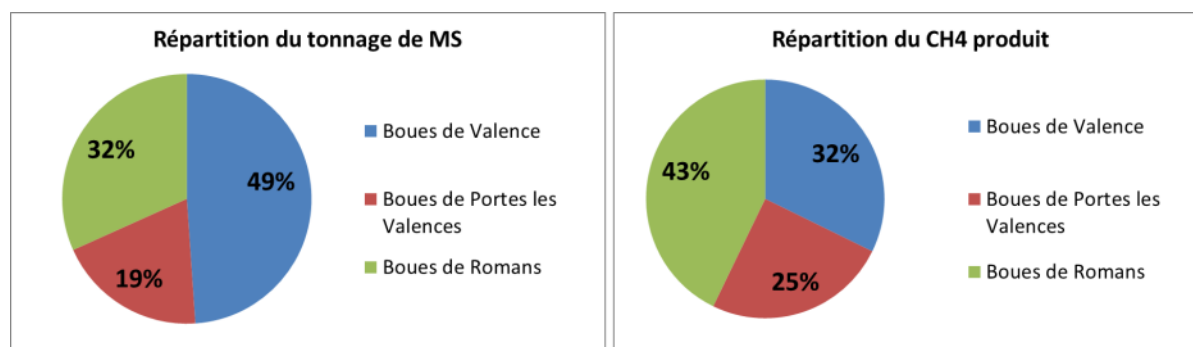


Figure 4 : Répartition des productions de boues futures et de la production de méthane associée

1.4 GISEMENTS DE BOUES EXTERNES

1.4.1 METHODOLOGIE ET PERIMETRE

Le périmètre de prospection des boues concerne toutes les stations d'épuration à boues activées de la communauté d'agglomération de Valence Romans et toutes les stations d'épuration de plus de 5 000 EH située dans un rayon de 30 km autour de Valence ou Romans. La justification de ce périmètre est détaillée au paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** à la page **Erreur ! Signet non défini.**

Les périmètres de 30km autour de Valence et Romans sont dessinés sur les deux cartes suivantes.

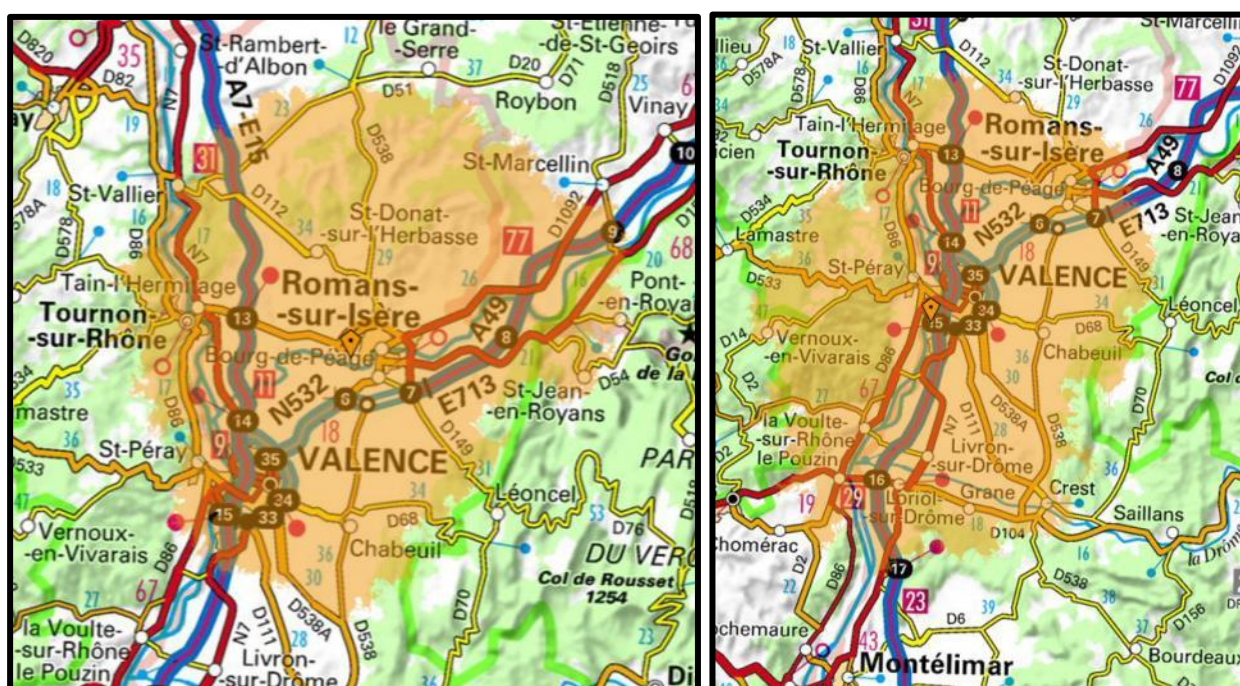


Figure 5 : Périmètres de prospection [Géoportail]

La liste des stations d'épuration répondant aux critères de sélection a été établie et validée par l'agglomération de Valence Romans.

Pour éviter de solliciter les maîtres d'ouvrages concernés sur des données déjà transmises lors de l'établissement du schéma interdépartemental, nous leur avons demandé l'autorisation de demander directement au conseil départemental les informations les concernant.

Suite aux courriers de demande, seuls les maîtres d'ouvrage des stations de Loriol et Livron n'ont pas répondu étant donné qu'ils réfléchissent à un projet de méthanisation de boues commun aux communautés de communes Val de Drome et Pays Crestois.

L'ensemble des informations collectées proviennent des questionnaires du schéma interdépartemental de gestion des boues et des matières de vidange.

1.4.2 GISEMENT DE BOUES IDENTIFIES

STEP	Capacité	Filière eau	Filière boue	Matières externes (origine, quantité, traitements)	Distance de Valence (km)	Distance de Romans (km)	Gisement annuel moyen (TMS)	Siccité	Gisement annuel moyen TMB	Capacité de stockage	Débouché	lieu	distance	prestataire	coûts	Commentaire	PRODUCTION CH4 (Nm ³ /an)
Saint Sauveur Aqualline	34500	BA + sécheur			46	30										Station située en Isère. N'a pas répondu au questionnaire envoyé	-
Boues Guilhaud Grand	32900	BA (faible charge) : prétraitement (traitement des graisses biomaster)- bassin aération x2 - dégazeur - clarifx2	centrifugation-sécheur thermique	boues liquides (STEU soyons et st romain de lers - 523m3/an - injection file eau)	5	30	254	38,5%	661	benne 2x12m3	Compostage	St-Quentin-sur-Isère Saint-Barthélemy La Côte-Saint-André	77 75 95	Lely Environnement EARL de Montremond Dauphiné Compost		Séchage thermique atteint 90% de siccité, mais peu utilisé car trop couteux et contraignant pour une STEU de cette taille. Une grande partie des boues sont donc envoyées en compostage après centrifugation uniquement d'où la siccité moyenne de 39%. Le site envisage de cesser définitivement le séchage.	32 000
Boues Tournon sur Rhône	25500	BA (très faible charge)	chaulage + centri	MV (290m3/an)	15	20	210	20,0%	1050		Compostage	Pont de l'Isère	10	Biovalor (SAUR)			26 000
Saint-Nazaire-en-Royans	22000	BF	centrifugeuse + compostage sur site	MV (80m3 en 2014, en augmentation-injection file eau) graisses (réacteur bio - 40m3 en 2014)	35	18	122	27,2%	448	PFC dimensionnée pour traiter la totalité des boues à capacité nominale	Compostage	Saint-Nazaire-en-Royans	0	SMABLA		En 2016 forte augmentation des apports de graisses en raison de la mise à l'arrêt d'un site en Isère.	15 000
Tain l'Hermitage	19500	BA (très faible charge)	centrifugeuse	NON	20	18	128	20,5%	622	benne amplirolle	Compostage	Pont de l'Isère	9	Biovalor (SAUR)			16 000
Crest	19000	BA (très faible charge) :prétt - aération - dégazeur - clarif	centrifugation	NON	30	40	250	20,6%	1211		Compostage	Saint-Barthélemy	83	EARL de Montremond	85 €/tMB (50€ traitement + 35€ transport)	Réfléchi à un projet de méthanisation commun Pays Crestois et Val de Drome	31 000
Saint Vallier	16300	BA Moyenne charge : SBR	centrifugation + serre de stockage	MV (16m3 en 2014 - injection file eau))	30	30	106	20,0%	530	serre 520m ²	Compostage	Pont de l'Isère	23	Biovalor (SAUR)			13 000
Livron	15000	BA (très faible charge)	centrifugation + sécheur solaire													Réfléchi à un projet de méthanisation commun Pays Crestois et Val de Drome	-
Allex Grane	13000	BA (très faible charge) : prétraitement - aération - clarif (+ filtre à sable et UV du 15/05 au 15/09)	table d'égouttage													Réfléchi à un projet de méthanisation commun Pays Crestois et Val de Drome	-
Loriol	13000	BA (très faible charge): prétraitement-aération-dégazeur-clarif														Réfléchi à un projet de méthanisation commun Pays Crestois et Val de Drome	-

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

STEP	Capacité	Filière eau	Filière boue	Matières externes (origine, quantité, traitements)	Distance de Valence (km)	Distance de Romans (km)	Gisement annuel moyen (TMS)	Siccité	Gisement annuel moyen TMB	Capacité de stockage	Débouché	lieu	distance	prestataire	couts	Commentaire	PRODUCTION CH4 (Nm³/an)
Le Pouzin	12700	BA: prétraitement (réacteur bio pour graisses) - zone de contact-aération-dégazeur-clarif	centrif + serre séchage solaire	MV (60m3/an traités - injection file eau) et matières de curage (non mesuré)	27	48	90	87,0%	103	serre	Epandage	Le Pouzin, Baix, Saulce-sur-Rhône, Saint-Bauzile, Saint-Vincent-de-Barrès, Saint-Lager-Bressac					11 000
La Roche de Glun	8000	BA (faible charge) : zone de contact-aération-dégazeur-clarif	centrifugation	fosse MV non utilisée	10	20	79	17,0%	468		Compostage	Pont de l'Isère	3	Biovalor (SAUR)			10 000
Boues St Donat	7700	BA: prétraitement-zone anoxie-bassin aération-dégazeur-clarif	LSPR	fosse MV non utilisée			33	25,0%	132		non curé					production estimée en tenant compte de la minéralisation des boues dans le LSPR. La STEU déclare soutirer 54 tMS/an vers les LSPR.	4 000
Saint Georges les Bains	6000	BA (très faible charge): zone anoxie-aération-dégazeur-clarif															-
Beauchastel	2500	BA (forte charge)	RAS	NON	20	38	18	1,8%	1232	silos 2x15m3	Dépotage	Romans-sur-Isère		Valence Agglo			2 000
Montoisson	1167	BA: prétraitement-décanteur-digesteur - aération-clarif	RAS	NON	19	36	12	1,2%	990		Dépotage	Romans-sur-Isère		Valence Agglo		Projet de réhabilitation de la STEU qui pourrait opter pour un FPR	2 000

Les stations identifiées sont localisées sur la carte ci-dessous

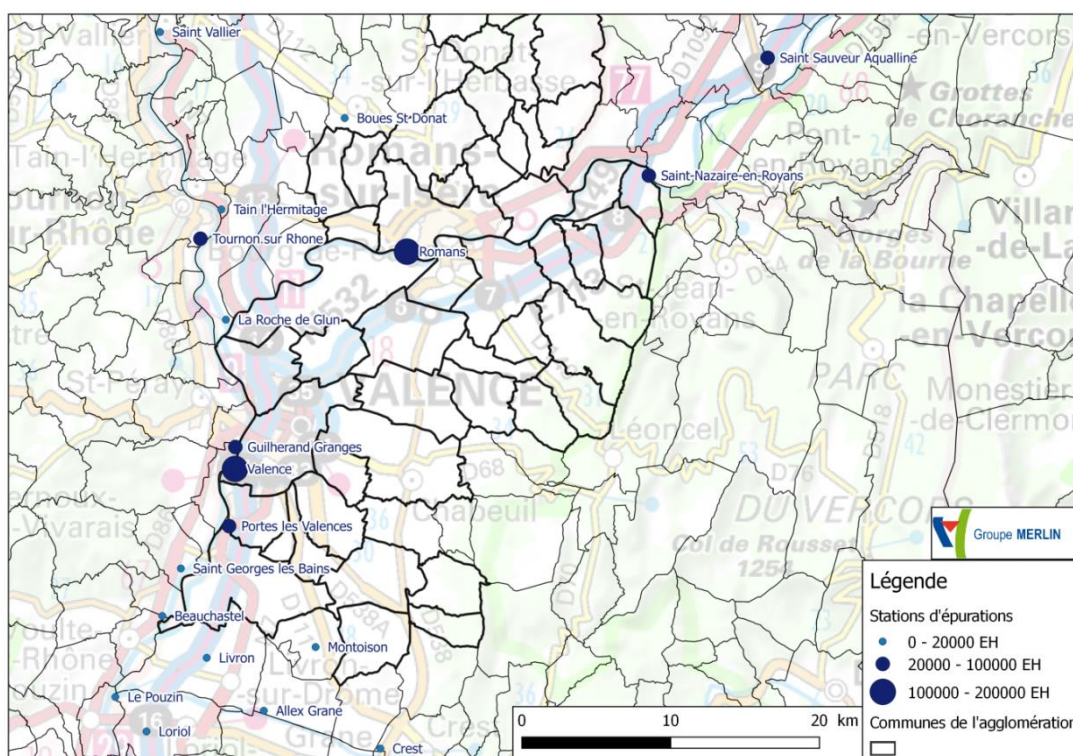


Figure 6 : Carte de situation des stations d'épuration du périmètre

A l'étude de ces éléments, les stations qui auraient des difficultés dans l'évacuation de leurs boues et qui pourraient être intéressées par une solution de méthanisation à proximité seraient :

- Guilherand Granges située à proximité immédiate de la station de Valence. Les boues sont aujourd'hui envoyées dans plusieurs plateformes de compostage situées à plus de 75 km de Guilherand Granges. Le sécheur allant être abandonné, nous retiendrons pour la suite de l'étude une siccité des boues de 22%. Le maître d'ouvrage de la station nous a communiqué la production de boues pour 2015 de 435 tMS.
- La Roche de Glun et Tournon sur Rhône.
- Beauchastel qui dépose déjà ses boues sur la STEP de Romans et qui sont comptées dans la production de boues de Romans.
- Montoisson qui dépose déjà ses boues sur la STEP de Romans et qui sont comptées dans la production de boues de Romans.
- Die qui se situe hors du périmètre de prospection dont les boues sont évacuées en compostage à 120 km.

Remarque : Cette sélection est conditionnelle car les maîtres d'ouvrages concernés n'ont pas fait part de leur intérêt de manière officielle.

La production de boues externe identifiées sur le territoire est de 1 300 tMS.

Ce gisement n'est pas pris en compte à ce stade dans l'étude de faisabilité.

1.5 SYNTHÈSE DU GISEMENT DE BOUES

Les gisements de boues actuels identifiés sont les suivants :

Gisement Moyenne annuelle	Gisement en tMS/an	Siccité après déshydratation	Gisement en tMB/an	Matière volatile (%MS)	Production de biogaz m3/an	Production de biométhane m3/an
Boues de Valence	1962	24%	8175	76%	417 000	267 000
Boues de Portes les Valences	707	24%	2946	77%	294 000	188 000
Boues de Romans	1090	20%	5450	81%	475 000	304 000
Boues externes	1300				92 000	59 000
TOTAL	5060	31%	16571		1 278 000	818 000

Au total, 5 000 tonnes de matières sèches sont identifiées sur le périmètre de prospection. Ce gisement de boues produirait 818 000 Nm³ de méthane (CH₄), soit un débit horaire de 93 Nm³/h.

Les gisements de boues des 3 principales stations sont suffisamment conséquents pour étudier une ou deux unités de méthanisation.

Les boues externes seront intéressantes à mobiliser pour améliorer les productions de biogaz et les recettes d'exploitations, mais ne sont pas structurantes dans l'étude de la faisabilité du projet, et pourront être ajoutées ultérieurement.

La répartition des boues et des productions de méthane, sur la base des productions de boues actuelles, sont les suivantes :

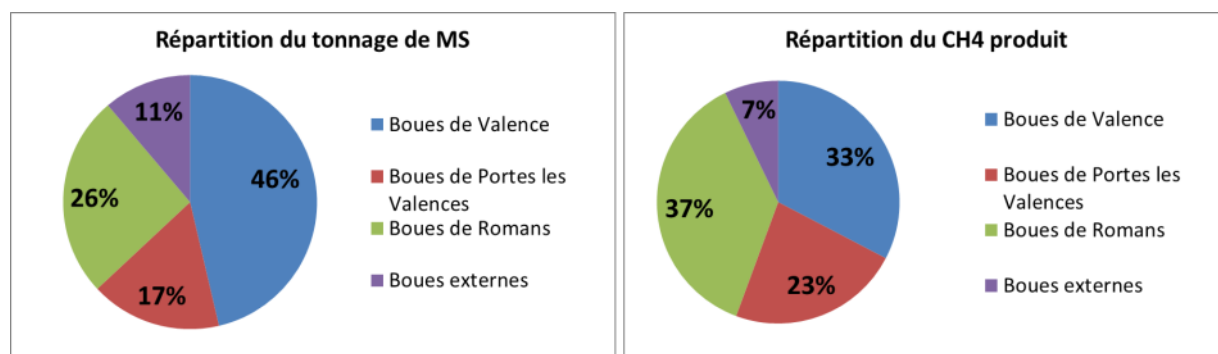


Figure 7 : répartition des boues et des productions de méthane, productions actuelles

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

Les productions de CH₄ associées aux gisements de boues identifiés sur le territoire sont synthétisés sur la carte ci-dessous

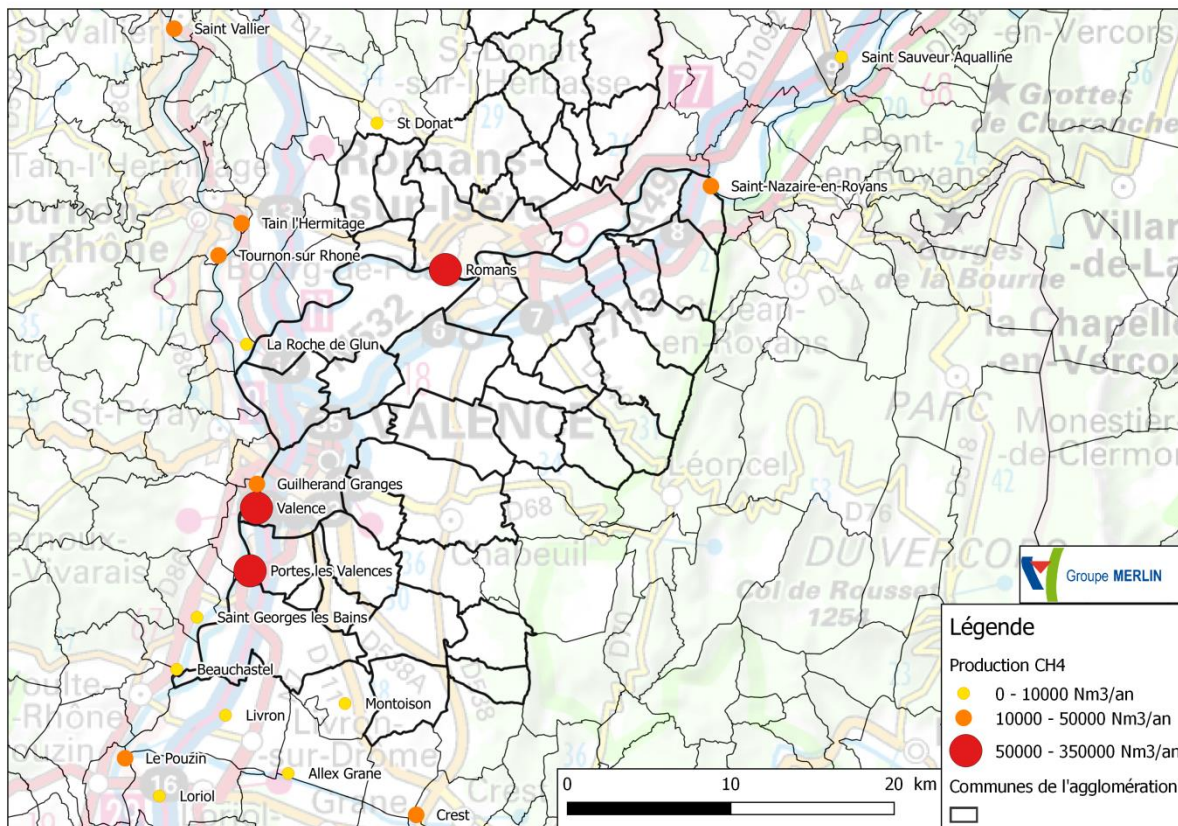


Figure 8 : Carte des productions de méthane

2 ETUDE DES GISEMENTS DE GRAISSES D'EPURATION

2.1 METHODOLOGIES

Les graisses d'épuration sont des déchets avec un potentiel méthanogène élevé ce qui en fait un déchet très prisé des unités de méthanisation. Ce potentiel méthanogène élevé génère une concurrence sur la captation des graisses.

Afin d'identifier un gisement réellement mobilisable et pour ne pas surestimer des recettes de revente d'énergie, seules les graisses des trois principales stations ont été comptabilisées.

Si les graisses des stations d'épurations voisines étaient disponibles, elles pourraient rejoindre ultérieurement la méthanisation sans problème technique car les volumes mobilisés n'impacteraient ni le dimensionnement des installations ni les retours de digestats liquides en tête de station.

2.2 GISEMENTS MOBILISABLES

Les graisses issues du traitement des eaux proviennent soit :

- ✓ Des effluents. Les graisses sont récupérées lors de l'étape de déshuilage.
- ✓ Des apports externes. Les graisses sont dépotées dans une installation spécifique par des vidangeurs.

2.2.1 GRAISSES DE DESHUILAGE

Les stations d'épuration de Valence, Portes lès Valence et Romans sur Isère sont équipées de déshuileurs. Les graisses sont raclées à la surface du déshuileur. Leur destination diffère selon les stations :

- ✓ A Valence, les graisses sont mélangées aux boues épaissies pour être déshydratées et incinérées.
- ✓ A Portes lès Valence ; les graisses sont mélangées aux boues qui sont incinérée sur la station de Valence.
- ✓ A Romans, les graisses sont traitées biologiquement sur site.

Sur l'ensemble des stations, les graisses de déshuilage ne sont pas comptabilisées. A partir de nos retours d'expérience, nous avons estimé la quantité de graisse produite :

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

Station	Valence	Portes lès Valence	Romans
Pollution moyenne raccordée	81 000	36 000	77 000
Ratio de production de graisses (kg/an/EH)	3,6 kg de graisse /an /EH		
Tonnage annuel de graisses de déshuilage	300 t	130 t	280 t
Total	710 tonnes/an		
Production de CH4 Nm³/an	20 000 Nm ³	9 000 Nm ³	18 000 Nm ³
Total	47 000 Nm³/an		

2.2.2 GRAISSES EXTERNES

La station de Portes lès Valence ne reçoit pas de graisses externes.

Les volumes de graisses externes dépotés dans les stations de Romans et de Valence sont enregistrés dans les données d'autosurveillance.

Station	Valence	Romans
Graisses dépotées en 2013	0	1250 t
Graisses dépotées en 2014	309 t	1220 t
Graisses dépotées en 2015	259 t	1100 t
Valeur retenue	260 t	1100 t
Production de CH4 Nm³/an	17 000 Nm ³	72 000 Nm ³

Les graisses externes étant un déchet soumis à concurrence, nous avons retenu les valeurs minimales (correspondant à 2015) plutôt que les valeurs moyennes.

2.2.3 RECAPITULATIF

Station	Valence	Portes lès Valence	Romans
Tonnage annuel de graisse de déshuilage	300 t	130 t	280 t
Tonnage annuel de graisses externes	260 t	0	1100 t
TOTAL	560 t	130 t	1 380 t
Production de CH4 Nm³/an	37 000 Nm ³	90 000 Nm ³	9 000 Nm ³
Total	136 000 Nm³/an		

Au total, 2070 tonnes de graisses sont disponibles sur les 3 principales stations. Ces graisses sont essentiellement disponibles sur la station de Romans (cf. Figure 9 ci-dessous).

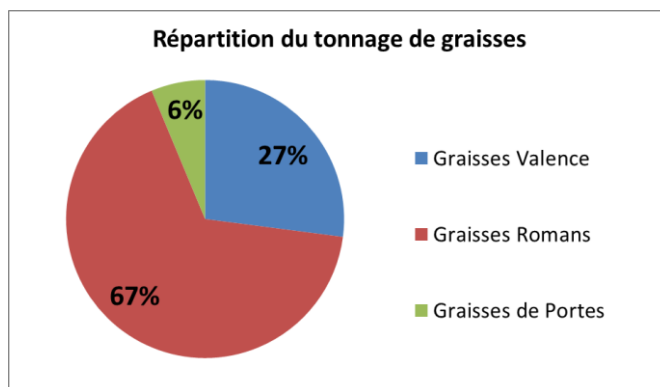


Figure 9 : répartition du tonnage de graisses des 3 principales STEP

Le gisement de graisses mobilisable produit 136 000 Nm³ de méthane par an. Cette quantité de biogaz représente 18% du méthane produit par les boues. Il s'agit complément de production de méthane non négligeable.

3 ETUDE DE LA MISE EN PLACE DE LA DECANTATION PRIMAIRE

Sur le site de Valence, la décantation primaire en place n'est utilisée que pour traiter les boues pluviales. En temps sec ou de faible pluie, il n'y a production que de boues biologiques. Or les boues primaires sont plus méthanogènes que les boues biologiques, et la mise en place une décantation primaire permet d'augmenter significativement la production de biogaz, pour une plus faible quantité de boues déshydratées. C'est ce que montre le tableau suivant :

	Gisement actuel Biologique uniquement	Gisement actuel Si décantation primaire*
Boues biologiques	1830 tMS/an	1270 tMS/an
Boues primaires		870 tMS/an
Boues pluviales	140 tMS/an	140 tMS/an
Quantité totale	1960 tMS/an	2280 tMS/an
Boues déshydratées après digestion	6000 tMB/an	5400 tMB/an
Production de biogaz associée	285 000 m ³ CH ₄ /an	550 000 m ³ CH ₄ / an
Production de biogaz associée	33 m ³ CH ₄ /h	63 m ³ CH ₄ /h

En prenant l'hypothèse de la réutilisation du traitement primaire existant, la station pourrait fonctionner ainsi :

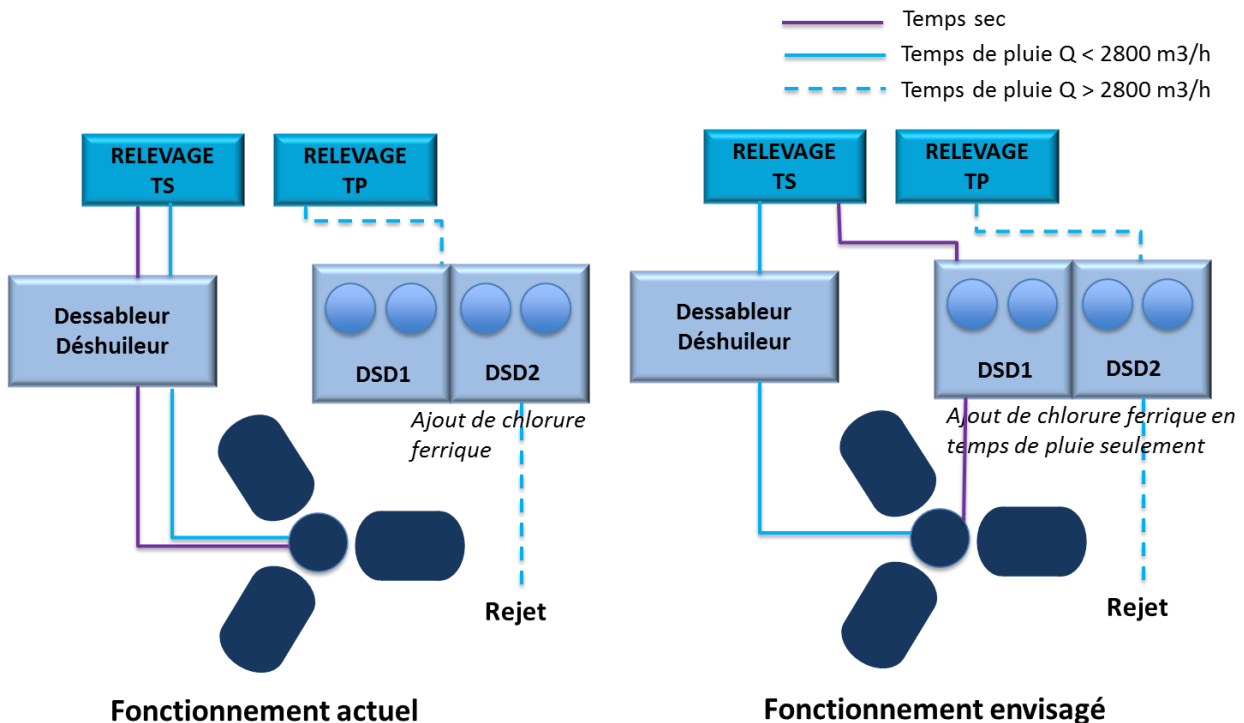


Figure 10: Schéma de fonctionnement de la station de Valence actuel (gauche) et envisagé (droite)

Dans ce paragraphe nous vérifions la possibilité de réutilisation du densadeg en temps sec (capacité des pompes à relever les eaux brutes vers le Densadeg et possibilité de transfert gravitaire du Densadeg vers les traitements biologiques), et nous vérifions les hypothèses utilisées pour l'estimation de la production de boues primaires/ biologiques suite à la mise en place d'une décantation primaire.

Etant entendu que cette vérification ne tient pas compte des débats sur la capacité nominale réelle des ouvrages de décantation primaire par temps de pluie. Dans le cadre des travaux à entreprendre, et notamment si la file temps de pluie devait être étendue, d'autres solutions, telles que la création d'une nouvelle file de décantation primaire dédiée au temps sec, pourraient présenter un intérêt.

3.1 POSSIBILITE DE REUTILISATION DU DENSADEG

3.1.1 DEPUIS LE POSTE DE RELEVAGE VERS LE DENSADEG

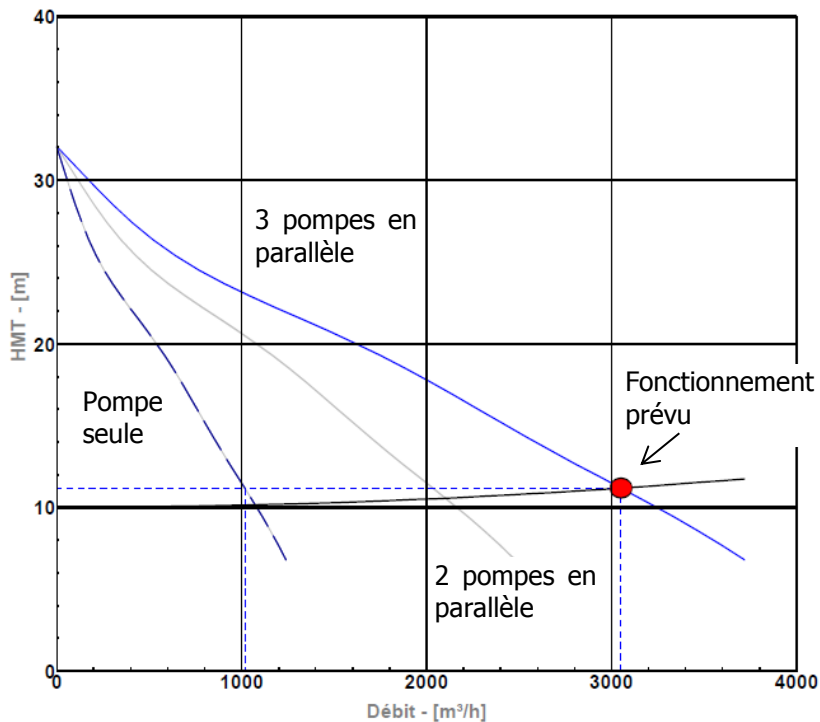
✓ Données de base du poste TS

- Nombre de pompes : 3 + 1 en secours
- Débit maxi 2800 m³/H
- Débit unitaire 950 m³/h
- Déversement vers pote TP : si débit > 2800 m³/h
- Point de rejet des effluents : entrée ouvrage déssableur / déshuileur
- Cote moyenne aspiration : 101,75 NGF
- Cote du radier puisard 90 m NGF
- Diamètre de refoulement : DN 700

✓ Hypothèses de dimensionnement à prendre en compte dans la nouvelle configuration (voir Figure 10 p23):

- Nombre de pompes : 3 + 1 en secours
- Débit maxi 2800 m³/h (3 x 950 m³/h)
- Nombre de pompes en parallèle 3
- Cote moyenne aspiration PR TS : 101,75 NGF
- Point de rejet des effluents : 111,5 (entrée Densadeg)
- Hauteur géométrique 10 m NGF
- refoulement : DN 700 sur 25 m (jusqu'au refoulement existant)
DN 1400 sur 120 m (refoulement existant sur Densadeg)
- **HMT nécessaire (yc pertes de charges) : 11 m à 2800 m³/h.**

Le schéma ci-dessous présente les courbes de pompes (en solo et en parallèle par 2 et 3) avec la courbe réseau dans la configuration envisagée.



La hauteur de relevage à atteindre est bien située sur la courbe de la pompe (quel que soit le fonctionnement, la courbe réseau croise la courbe de pompe). Les pompes existantes pourront donc relever les eaux brutes vers le Densadeg.

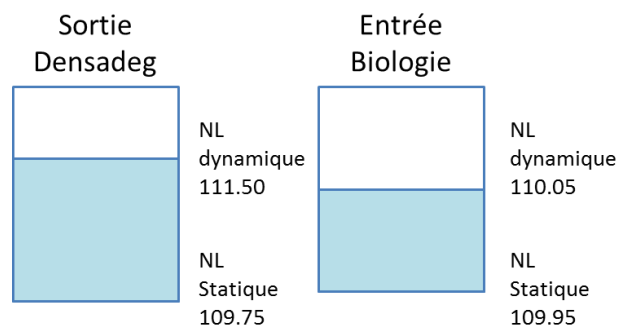
Le point rouge représente le point de fonctionnement au débit prévu en situation future : les pompes existantes sont capables de fonctionner dans la configuration (réseau) future envisagée.

On notera tout de même que dans ce cas le réseau est moins « résistif », le point de fonctionnement est situé en fin de courbe (perte d'environ 8 points de rendement par rapport au rendement optimal) mais restant toujours dans le domaine de fonctionnement et de stabilité des pompes.

Il est toutefois nécessaire ici de prévoir (si tel n'est pas le cas) des variateurs de vitesse sur la commande afin de pouvoir réguler les niveaux et lisser les variations du débit entrant.

3.1.2 DEPUIS LE DENSADEG VERS LE REPARTITEUR

D'après les côtes fournies par Valence Agglomération, le niveau liquide dynamique du canal de sortie du Densadeg est plus haut de près de 1m50 par rapport au niveau liquide dynamique du répartiteur biologique. Il sera donc possible d'envoyer gravitairement les eaux usées depuis la sortie du Densadeg vers les bassins biologiques.



Attention : il semble que le radier du canal de sortie du Densadeg soit plus bas que le seuil de contact du répartiteur biologique. Il n'y a pas de rupture de charge entre le canal de sortie et le niveau seuil

du répartiteur. La vidange de ce canal sera donc délicate et l'écoulement hydraulique à petit débit est susceptible d'engendrer des dépôts en fond d'ouvrage.

Nota : Il y a une incertitude de Valence Agglomération quant à l'exactitude des côtes fournies. Des mesures ont été effectuées par un géomètre, il sera important de les vérifier dès qu'elles seront disponibles, afin de valider les conclusions ci-dessus.

3.2 HYPOTHESES DE PRODUCTION DE BOUES PRIMAIRES ET BIOLOGIQUES

Des hypothèses standard d'organicité et de décantabilité des eaux brutes ont été prises en compte pour l'estimation de la production de boues primaires et biologiques. En parallèle, des analyses ont été effectuées pour vérifier ces hypothèses. Les tableaux ci-dessous reprennent ces résultats.

<i>Hypothèses</i>	MeSo/MeS	Décantabilité MeS (test AD2)	Décantabilité MeSo (test AD2)
Entrée biologie Moyenne temps sec	82%	55%	50%
Entrée biologie Moyenne tout temps confondu	82%	55%	50%
Entrée biologie Moyenne temps de pluie	80%	55%	50%
Entrée traitement physico chimique Moyenne temps de pluie	80%	<i>Avec réactifs</i>	<i>Avec réactifs</i>

<i>Résultats des analyses</i>	MeSo/MeS	Décantabilité MeS (test AD2)	Décantabilité MeSo (test AD2)
Entrée biologie Moyenne temps sec	92%	55%	53%
Entrée biologie Moyenne tout temps confondu	89%	55%	52%
Entrée biologie Moyenne temps de pluie	84%	55%	50%
Entrée traitement physico chimique Moyenne temps de pluie	77%	<i>Avec réactifs</i>	<i>Avec réactifs</i>

Les eaux brutes entrantes sont organiques même en temps de pluie, avec une décantabilité standard. Ces résultats valident les productions de boue que l'on peut attendre avec la mise en place d'une décantation primaire estimées.

4 SYNTHESE DES GISEMENTS PRIS EN COMPTE ET DU SCENARIO RETENU

4.1 GISEMENTS

Les gisements retenus pour l'étude sont :

- ✓ Gisements de boues produites sur les STEP de Valence (avec estimation de la production de boues primaires), Portes les Valences, Romans
- ✓ Graisses produites sur les STEP de Valence, Portes les Valences, Romans
- ✓ Graisses externes actuellement réceptionnées sur les STEP de Valence et Romans

Les deux tableaux suivant présentent la synthèse des gisements (boues et graisses) pris en compte dans l'étude :

	Gisement annuel tMS/an	Siccité moyenne %	Matière volatile % de la MS	Production de gaz m ³ /an	Production de CH ₄ m ³ /an
Boues de Valence					
Boues primaires	1280	6%	75%	570 000	370 000
<i>Moyenne future</i>	<i>1310</i>			<i>590 000</i>	<i>380 000</i>
Boues biologiques	870	3.5%	83%	200 000	125 000
<i>Moyenne future</i>	<i>890</i>			<i>210 000</i>	<i>130 000</i>
Boues pluviales	140	6%	73%	59 000	38 000
<i>Moyenne future</i>	<i>140</i>			<i>61 000</i>	<i>39 000</i>
Boues de Portes les Valence					
Boues mixtes	700	20%	77%	220 000	140 000
<i>Moyenne future</i>	<i>800</i>			<i>250 000</i>	<i>160 000</i>
Boues de Romans					
Boues mixtes	1100	24%	81%	360 000	230 000
<i>Moyenne future</i>	<i>1300</i>			<i>430 000</i>	<i>275 000</i>

	Gisement annuel tMS/an	Siccité moyenne %	Matière volatile % de la MS	Production de gaz m ³ /an	Production de CH ₄ m ³ /an
Valence					
Graisses de Valence	300	8.5%	85%	26 000	19 000
Graisses externes	260	8.5%	85%	24 000	17 000
Romans					
Graisses de Romans	280	8.5%	85%	25 000	18 000
Graisses externes	1100	8.5%	85%	95 000	69 000
Portes les Valence					
Graisses de PLV	130	8.5%	85%	12 000	9 000

Les gisements actuels seront pris en compte dans le calcul des recettes, tandis que le gisement futur sera pris en compte pour le dimensionnement des équipements. Ce dimensionnement intègre également une valeur de pointe.

Le gisement futur a été calculé à partir de l'augmentation prévisionnelle de la population et de la remise en conformité des réseaux/STEP de Valence et Romans. La valeur de pointe est calculée à partir du centile 95 des moyennes mensuelles de production des boues (AS).

Ces gisements devront être réévalués une fois arrêtés les flux de temps de pluie complémentaires à prendre en compte sur la station (conformité à l'arrêté du 27 juillet 2015).

Le tableau suivant présente les coefficients d'augmentation et de pointe :

	Production mensuelle tMS/mois	Pointe mensuelle tMS/mois	Coefficient de pointe	Coefficient d'augmentation future
Valence	163	208	1.28	1.03
Romans	114	148	1.30	1.13
Portes les Valence	59	80	1.36	1.20

4.2 SCENARIO RETENU

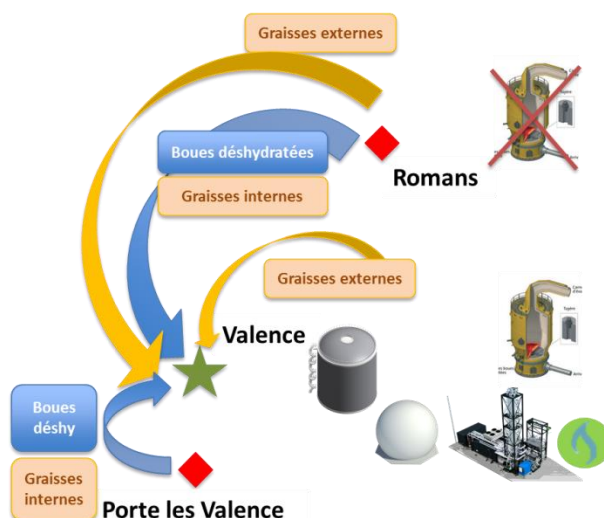


Figure 11: Schéma du scénario retenu

Il s'agit d'une méthanisation unique sur le site de Valence, qui réceptionne les boues déshydratées de Portes les Valence et Romans, ainsi que les graisses de ces deux stations et des graisses externes d'industriels. Le biogaz est valorisé par une épuration suivie d'une injection dans le réseau de gaz naturel.

Le traitement de la phase solide du digestat est identique au traitement des boues actuel : déshydratation par des centrifugeuses puis incinération avec apport de gaz pour compenser la non-autocombustibilité.

La phase liquide du digestat est renvoyée en tête de station.

Etant donné la méthanisation de matières externes, le site sera soumis à l'autorisation ICPE sous la rubrique 2781-2.

Le schéma suivant synthétise la filière.

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

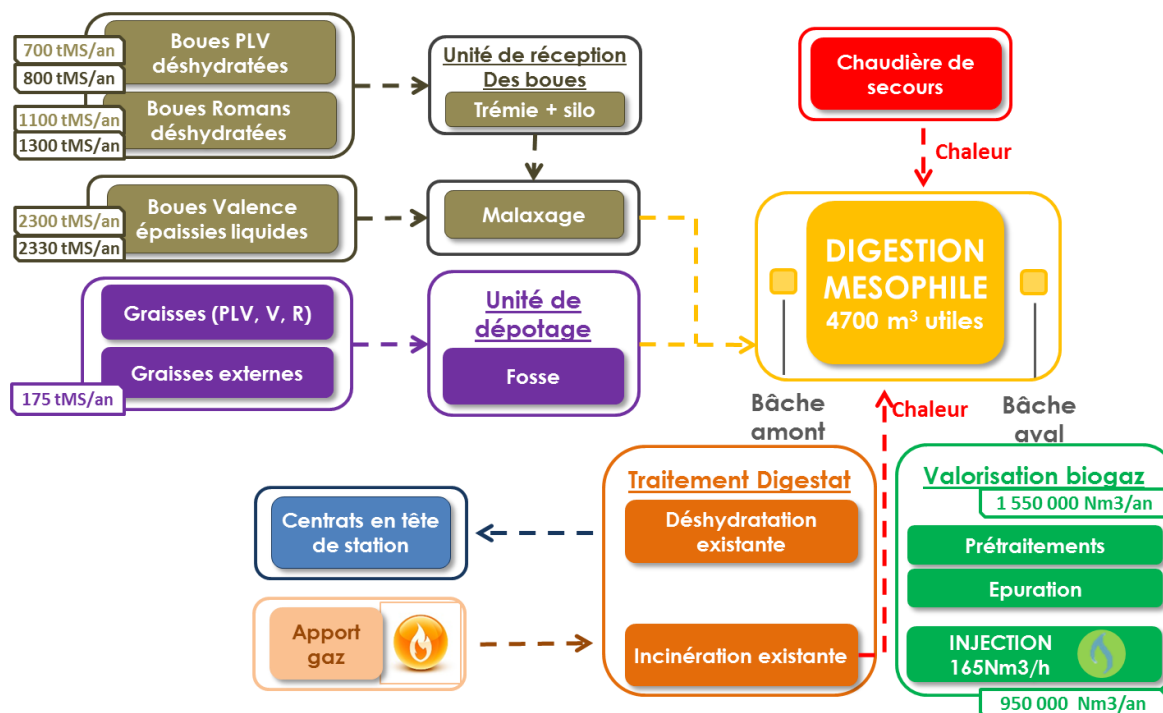


Figure 12: Schéma de la méthanisation sur Valence

5 ETUDE DETAILLEE DU SCENARIO

Dans ce scénario, une méthanisation unique est mise en place sur le site de Valence. Elle reçoit toutes les boues et graisses des STEP de Portes les Valence et de Romans, ainsi que les graisses externes et les éventuelles boues des STEP des collectivités voisines. Cela permet l'arrêt de l'incinérateur de Romans.

5.1 FONCTIONNEMENT GLOBAL

La méthanisation est une méthanisation en voie liquide, mésophile (37°C). Elle est effectuée un digesteur de 4700m³ utiles.

Les boues externes sont mobilisées après déshydratation (entre 20 et 24% de siccité selon leur origine) pour diminuer les coûts de transport. Pour les mettre en œuvre dans l'unité de méthanisation, il est nécessaire de les diluer. Cette dilution est réalisée avec les boues épaissies de Valence dans une bêche de mélange projetée.

Les graisses de STEP externes sont transportées en camion hydrocureur et dépotées dans une fosse de dépotage.

La bêche amont digestion est un tampon permettant de stocker et d'homogénéiser les déchets à méthaniser. Des pompes alimentent en continu les digesteurs, maintenus à 37 degrés par la chaleur fatale de l'incinérateur. Le temps de séjour moyen des boues dans le digesteur est de 25 jours.

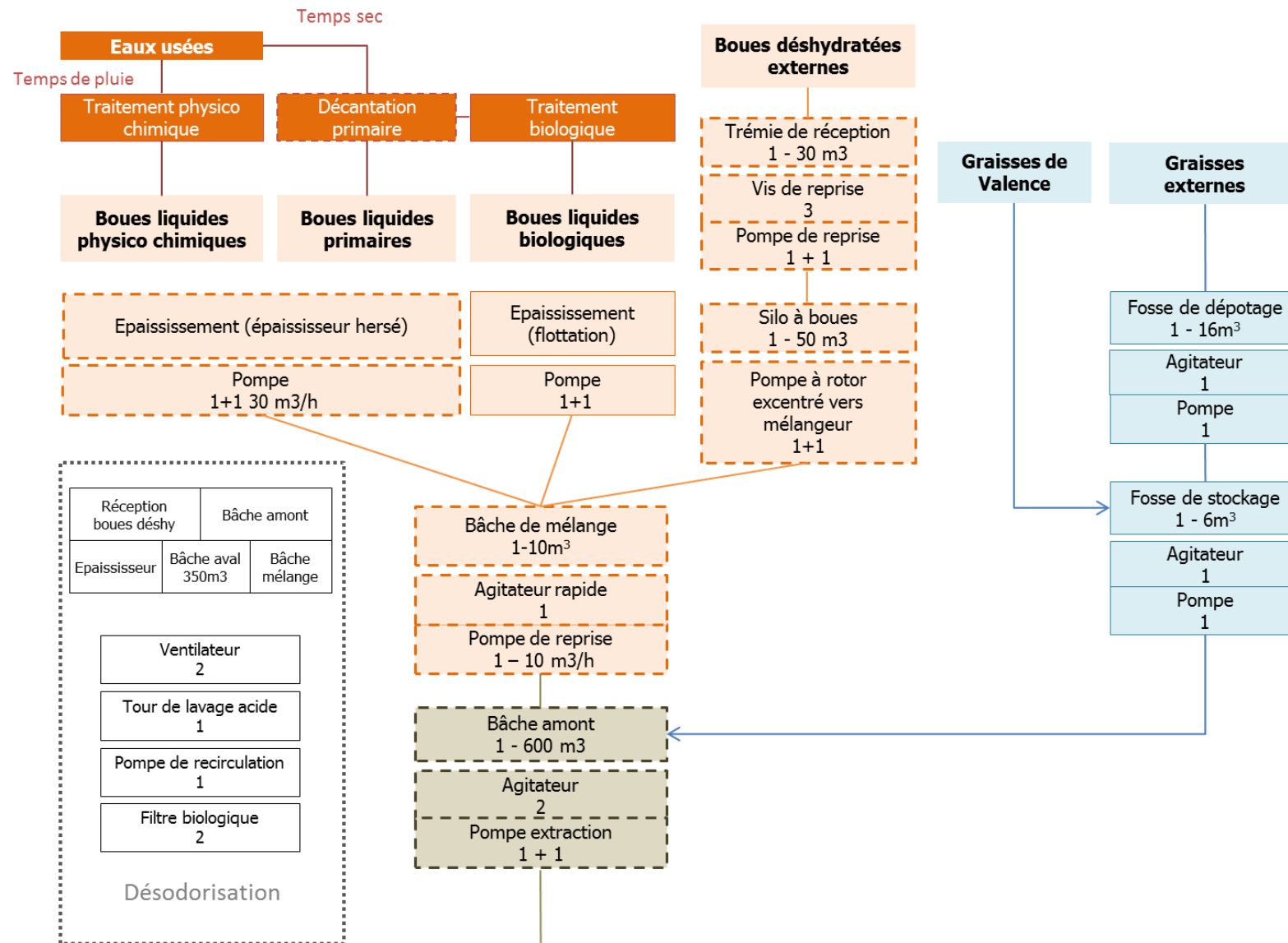
Le digestat extrait est stocké et homogénéisé dans une bêche aval. Des pompes alimentent les centrifugeuses existantes qui déshydratent le digestat. La fraction solide est incinérée sur le site et la fraction liquide est renvoyée en tête.

Le biogaz produit est récupéré en toiture du digesteur puis acheminé dans le gazomètre pour y être stocké. Le biogaz est ensuite épuré et injecté dans le réseau de gaz.

Ce chapitre détaille les ouvrages et les équipements nécessaires au bon fonctionnement de l'unité. Un bilan financier détaillé présentera les coûts d'investissement ainsi que les coûts et recettes d'exploitation. Enfin, un plan d'implantation permettra de visualiser l'impact global de l'unité de méthanisation.

Le schéma suivant présente la filière détaillée :

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION



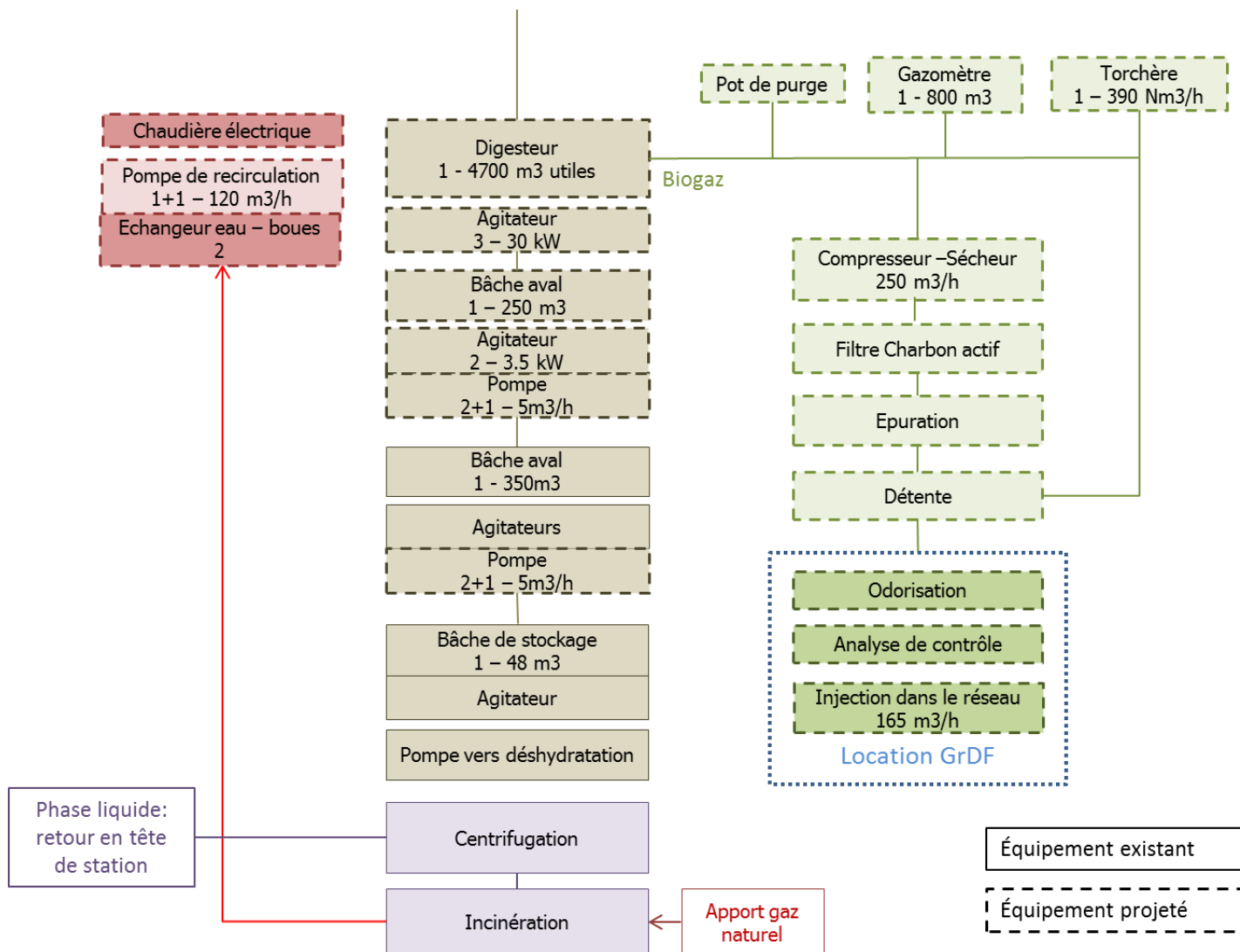


Figure 13: schéma de filière de la méthanisation sur Valence

5.2 DIMENSIONNEMENT

5.2.1 DECANTATION PRIMAIRE

La réutilisation de l'ouvrage de décantation primaire existant (Densadeg) implique :

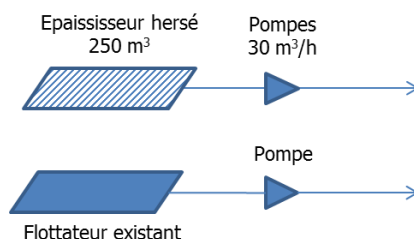
- ✓ L'adaptation du poste de relevage TS
- ✓ Des supports de décantation lamellaire
- ✓ Une modification des canalisations:
 - Eaux usées depuis les prétraitements vers le décanteur puis vers le flottateur
 - Boues depuis le décanteur vers l'épaississeur projeté.
- ✓ Un épaisseur gravitaire hersé pour augmenter la siccité des boues primaires.
- ✓ Une modification des automatismes

	Unité	Dimensionnement Moyenne future
Données de base		
Volume journalier d'eaux brutes sur file < 2800 m ³ /h	m ³ /j	38300
Plaques et supports de décantation lamellaire		
Surface projetée	m ²	2800
Silo épaisseur		
Volume	m ³	250

5.2.2 ACCEPTATION DES INTRANTS

Boues de la STEP de Valence :

- ✓ Modification de la pompe de reprise des boues flottées pour évacuer les boues vers la bêche de mélange et modification des canalisations
- ✓ Pompes volumétriques depuis l'épaississeur vers la bêche de mélange



	Unité	Dimensionnement Moyenne future
Pompe		
Nombre		38300
Débit unitaire	m ³ /h	30

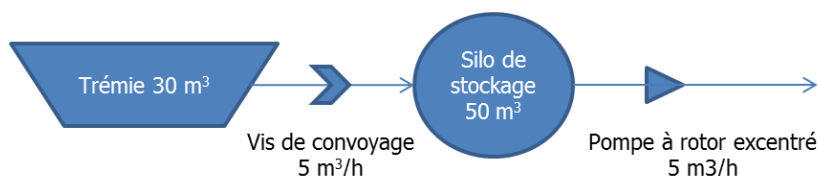
Boues externes déshydratées :

Il existe actuellement des ouvrages de réception des boues déshydratées. Cependant, ceux-ci sont situés à proximité de l'incinérateur, et donc éloignés du futur site de méthanisation. Le convoyage de boues pâteuses étant difficilement réalisable, la solution retenue est de mettre en place un nouvel espace de dépotage.

- ✓ Dépotage des boues dans une trémie de 30 m³

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

- ✓ Convoyage des boues vers un silo de 50 m³
- ✓ Envoi des boues vers la bache de mélange



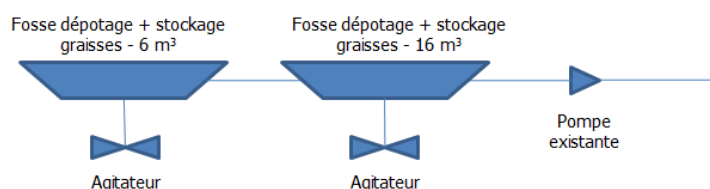
	Unité	Dimensionnement Moyenne future
Données de base		
Volume par jour ouvré	m ³	41
Volume journalier	m ³ /j	28
Trémie à boues		
Volume	m ²	30
Autonomie de stockage	Camions	1,5
Vis de dévoutage		
Débit total	m ³ /h	10
Durée de dépotage	h/camion	4
Vis de convoyage vers silo		
Durée de dépotage	m ³	270
Silo à boues		
Volume	m ³	50
Autonomie de stockage	Camions	2,5
Pompe à rotor excentré		
Débit	m ³ /h	5

Graisses de la station de Valence :

Les graisses produites sur la station de Valence sont actuellement envoyées dans la fosse de dépotage des graisses externes. Ce fonctionnement restera inchangé.

Graisses externes :

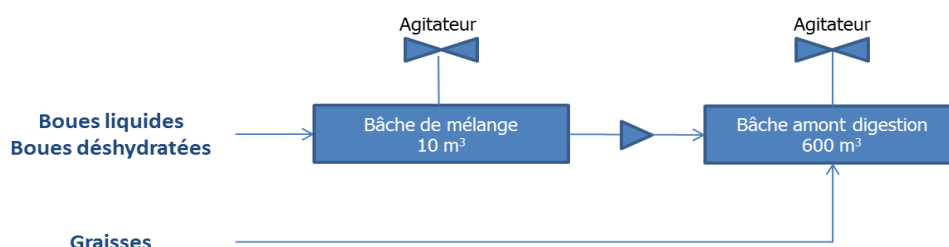
Les graisses seront dépotées dans la fosse de stockage existante. Si elle est insuffisante (6m³), la fosse de 16m³ existante pourra être utilisée également. Une modification des canalisations sera nécessaire pour envoyer les graisses depuis la fosse vers la bache amont de digestion.



	Unité	Dimensionnement Moyenne future
Données de base		
Volume journalier de graisses	m ³ /j	6
Fosses de dépotage/stockage (x2)		
Volume total	m ³	22
Autonomie de stockage	jours	4
Agitateurs existants		
Pompes existantes		

5.2.3 PRETRAITEMENTS

- ✓ Dilution des boues déshydratées par les boues épaissies de la STEP de Valence dans une bache de mélange projetée de 10 m³ équipée d'un agitateur rapide.
- ✓ Homogénéisation de l'ensemble des intrants dans une bache tampon (bache amont) équipée d'un agitateur semi rapide



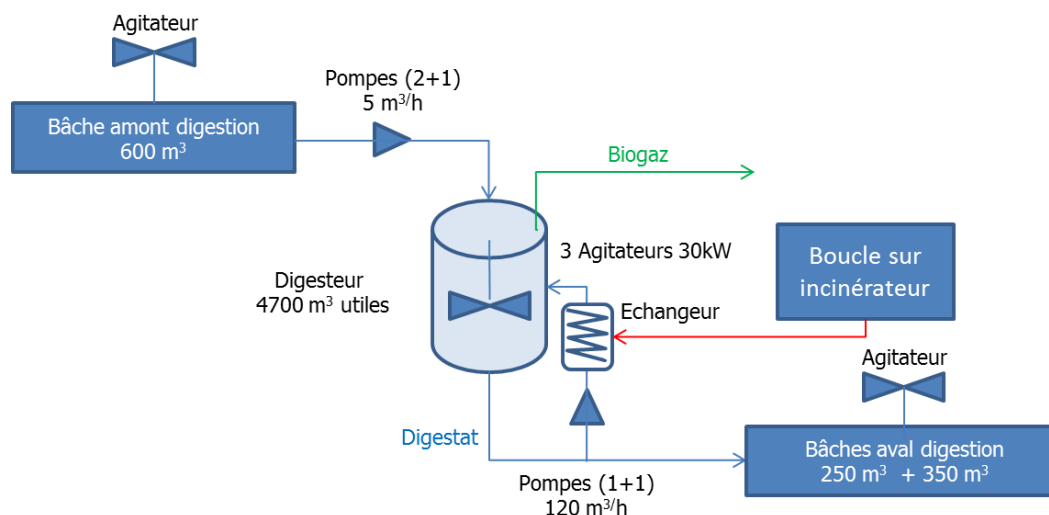
	Unité	Dimensionnement Moyenne future
Données de base		
Volume journalier boues liquides (3 à 6% siccité)	m ³ /jr	150
Volume journalier boues déshydratées (20 à 24% siccité)	m ³ /jr	27
Volume de graisses	m ³ /jr	6
Siccité totale	%	7
Bâche de mélange		
Volume	m ³	10
Agitateur bache de mélange		
Nombre		1
Puissance installée unitaire	kW	2.5
Pompes à lobes – vers bache amont		
Nombre		2+1
Débit unitaire	m ³ /h	5
Bâche amont		
Volume	m ³	600
Autonomie de stockage	jours	3
Agitateurs Bache amont		
Nombre		3
Puissance installée unitaire	kW	3.5
Pompes à lobes - alimentation digesteurs (x3)		
Nombre		2+1
Débit unitaire	m ³ /h	5

5.2.4 DIGESTION

La digestion est assurée dans deux ouvrages de 2350 m³ utiles, soit 2500 m³ avec le ciel gazeux. Ces ouvrages en béton sont dimensionnés pour un temps de séjour moyen de 25 jours, qui peut être abaissé à 20 jours en période de pointe. Ce temps correspond à un optimum de dégradation des boues et graisses de STEP.

Digesteur :

- ✓ Alimentation du digesteur depuis la bêche amont
- ✓ Brassage du digesteur pour éviter les dépôts et pour favoriser l'homogénéisation
 - Brassage au biogaz
 - Brassage mécanique
 - Couplage brassage mécanique et brassage au biogaz
- ✓ Maintien du digesteur à 37°C :
 - Echangeur eau/boues sur le circuit de recirculation
 - Apport de chaleur à partir de la chaleur fatale de l'incinérateur
 - Présence d'une chaudière de secours (électrique ou au biogaz)



Dimensionnement du digesteur	Unité	Moyenne future	Pointe future
Données de base			
Siccité totale	%	7	7
Volume journalier	m ³ /j	183	233
Quantité de MS entrantes	kgMS/jr	12 650	16 300
Quantité de MV entrantes	kgMV/jr	9 990	12 860
Fonctionnement de la digestion			
Temps de fonctionnement	j	7/7	7/7
	h	24/24	24/24
Volume utile	m ³	4700	4700
Temps de séjour	jours	25.5	20
Charge volumique	kgMV /m ³ /jr	2.1	2.7
Température de digestion	°C	37	37
Rendement total sur MVS	%	49	49
Rendement total sur MS	%	39	39
Quantité de MV sortantes	kgMV/jr	5 060	6 580
Quantité de MS sortantes	kgMS/jr	7 720	10 020
Concentration des boues en sortie	gMS/L	42	43

Besoin en chauffage	Unité	Moyenne future	Pointe future
Bilan thermique			
Température des boues	°C	37	37
Besoin calorifique pour chauffer les boues	kWh/jr	3 600	6 200
Déperdition calorifique	kWh/jr	300	500
Besoins énergétiques totaux annuels	MWh/an	1 330	2 270
Echangeur			
Type d'échangeur		<i>Echangeur tubulaire</i>	
Puissance totale à fournir	kW	160	280
Nombre de pompes de recirculation		1+1	1+1
Débit de recirculation	m ³ /h	120	120
Température du fluide caloporteur	°C	80	80

Biogaz :

- ✓ Présence d'une soupape de sécurité dans le dôme des digesteurs afin de les protéger de surpression liée à la production de biogaz.
- ✓ Soutirage du biogaz par pression, avec une tuyauterie de reprise en haut des ouvrages, munie d'une soupape et d'un arrête flammes.
- ✓ Tout le circuit de biogaz aval et amont est équipé de pots de purge (haute et basse pression) situés au point bas de la ligne de biogaz.

Digestat :

- ✓ Evacuation des boues digérées par trop plein dans une vasque de sortie équipées d'une cloison siphonoïde permettant d'éviter toute pénétration d'air dans le digesteur et d'une vanne télescopique à commande mécanique permettant de gérer le niveau de boues dans le digesteur
- ✓ Evacuation dans une bache aval projetée de 250m³ puis dans la bache existante de 350 m³ disposée en série. Ces baches sont brassées en permanence par deux agitateurs semi rapide, et assurent un tampon des intrants avant leur déshydratation.

	Unité	Dimensionnement Moyenne future
Bâche aval projeté		
Volume	m ³	250
Débit unitaire	jr	1.4
Bâche aval existante		
Volume	m ³	350
Autonomie de stockage	jr	1.9
Pompes à lobes – baches aval existante et projetée		
Nombre		2+1
Débit unitaire	m ³ /h	5
Agitateur bache aval projetée		
Nombre		2
Puissance installée unitaire	kW	3.5

5.2.5 CHAINE BIOGAZ

Le biogaz extrait est stocké dans un gazomètre indépendant. Un gazomètre souple projeté de 800 m³ permet de stocker environ 4h de production.

- ✓ Dimensionnement de la filière d'épuration du biogaz (séchage, filtration sur charbon actif puis sur membrane – voir Figure 14) sur le débit de pointe du biogaz (pointe mensuelle future). Plusieurs solutions d'épuration existent (PSA, lavage à l'eau, lavage aux amines...). Le Cabinet Merlin ayant plus de retours d'expérience sur les membranes, le chiffrage est basé sur la solution membranaire. Le choix de l'une ou l'autre des technologies sera cependant libre.
- ✓ Le rendement épuratoire garanti par les fournisseurs est de 99%. Ce taux correspond à la quantité de méthane conservé dans le biométhane épuré. Les 1% restants sont évacués dans les « off-gaz » du système d'épuration.
- ✓ La pureté finale du biométhane est fixée à 97%. Cette valeur permet d'assurer un PCS en sortie de 10.8 kWhPCS/Nm³. Cette valeur correspond au gaz de type H en place à Valence.

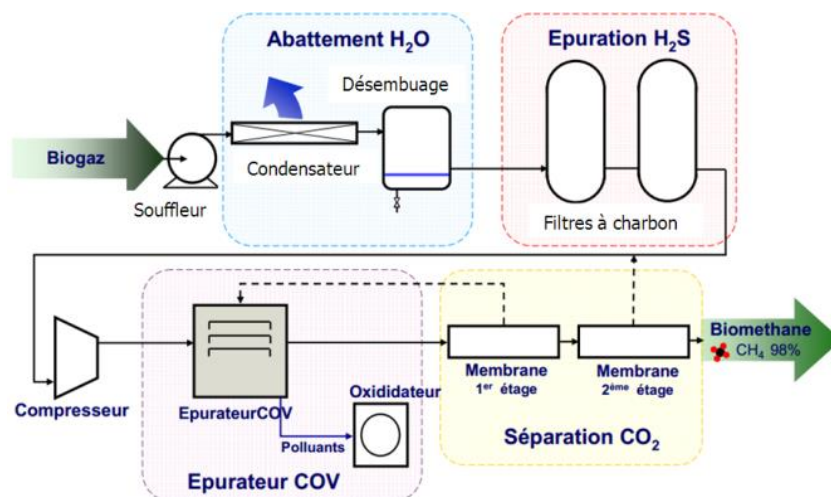


Figure 14 : Schéma de l'épuration du biogaz sur membranes

Injection

- ✓ Odorisation puis injection du biométhane dans le réseau via un poste d'injection loué auprès de GrDF. Un contrôle qualité analyse en continu la qualité du biométhane produit.

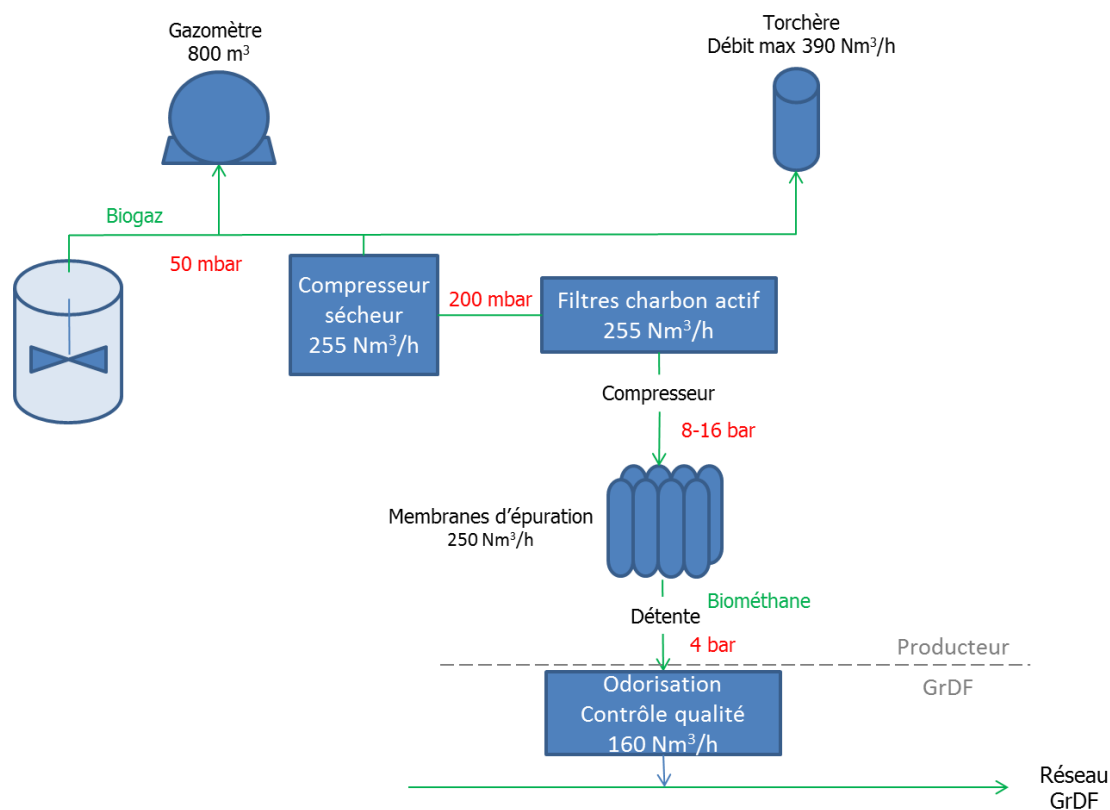
L'injection dans le réseau de gaz naturel est autorisée dans le cas où les besoins en énergie liés au chauffage du digesteur ne sont pas satisfaits par une énergie fossile. Ils peuvent être satisfaits par l'énergie issue du biogaz produit par cette installation ou par l'énergie thermique résiduelle (chaleur fatale ou perdue) récupérée par un équipement installé sur le site. Dans le cas de la méthanisation Valence, les besoins énergétiques pour le chauffage du digesteur sont fournis par la chaleur fatale sur le four d'incinérateur. Cela évite l'autoconsommation et permet de valoriser la totalité du biogaz produit.

Sécurité :

- ✓ Installation d'une torchère sur le site pour détruire le biogaz en excès. Elle est dimensionnée sur une pointe de deux fois le débit de biogaz produit en moyenne future.

Le schéma de principe suivant illustre le fonctionnement du traitement et de la valorisation du biogaz.

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION



	Unité	Moyenne future	Pointe future
Données de base			
Volume journalier de biogaz produit	Nm ³ biogaz/jr	4 700	6 110
Proportion de biométhane dans le biogaz	%	65%	65%
Volume journalier de méthane	Nm ³ CH ₄ /jr	3 030	3 970
Volume horaire de biogaz produit	Nm ³ biogaz/h	196	253
Volume horaire de méthane	Nm ³ CH ₄ /h	126	164
Gazomètre			
Volume	m ³		800
Part de production journalière stockée	%	17.1	13.5
Temps de stockage	h	4.1	3.2
Unité d'épuration du biogaz			
Dimensionnement unité d'épuration	Nm ³ biogaz/h		255
Rendement épuratoire	%		99%
Taux de méthane final	%		97%
Taux de disponibilité	%		95%
Capacité d'injection	Nm ³ /h		160
Torchère			
Débit max accepté	Nm ³ biogaz/h		390

5.3 IMPACT DE LA METHANISATION SUR LA DESHYDRATATION

L'atelier de déshydratation existant est capable de traiter les boues digérées.

5.4 IMPACT SUR L'INCINERATION

L'ensemble des boues des stations de Valence, Portes-Lès-Valence et Romans (ainsi que les graisses) sont digérées, déshydratées et incinérées sur le site de Valence. L'incinérateur de Romans est arrêté.

Hypothèses de gisement considérées :

- Tonnage à incinérer : 7 430 kg_{MS}/j soit 2 710 t_{MS}/an
- Siccité : 26%
- Teneur en MV : 65.7%

Le tonnage en MS incinérées après digestion est identique au tonnage actuellement traité par l'incinérateur (2700 t_{MS}/ an d'après les bilans annuels de l'incinérateur). Ceci est dû à la compensation entre les apports externes et la diminution de matière sèche due à la digestion. Le tonnage en MB est lui légèrement inférieur. La siccité est améliorée grâce à la mise en place de la décantation primaire pour le temps sec.

La modification des caractéristiques du combustible (diminution de la teneur en MV, modification de la siccité, ...) entraîne des modifications sur le fonctionnement de l'incinérateur.

Hypothèses considérées :

- ✓ Le fonctionnement de l'incinérateur est considéré identique au fonctionnement actuel :
 - Phases d'incinération avec un tonnage moyen de produit incinéré d'environ 400 kg/h de matière sèche ; Pour ne pas atteindre des tonnages incinérés trop faibles en matière brute (minimum technique estimé aux alentours de 1 200 kg/h, diagramme thermique du four non fourni) cette valeur pourra être augmentée avec l'augmentation de la siccité. La teneur en MV des boues étant plus faible, le traitement de fumées pourra a priori absorber cette augmentation ;
 - Phases de maintien (contrôlé ou séquencé) lorsque la quantité de boues à incinérer est insuffisante ;
- ✓ PCI de la MV amont/aval digestion identique (5 350 kcal/kg) ;
- ✓ Ratio de consommation de gaz pendant les phases de maintien : 40 Nm³/h

Remarque sur la faisabilité :

Au-delà de l'apport thermique supplémentaire nécessaire pour compenser le faible pouvoir calorifique des boues digérées, il faut également

- garantir le respect de la plage de vitesse 0.6 – 1 m/s pour les gaz dans le foyer pour garantir la faisabilité du projet
- garantir une teneur en oxygène dans les fumées d'environ 7.5% en sortie de four (valeur observée actuellement)

Suite à la digestion, le PCI des boues n'est quasiment pas impacté (490 kcal/kg_{MS}) grâce à l'amélioration de la siccité des boues obtenues après déshydratation. La suppression des graisses non digérées dans le mélange à incinérer diminue par contre le PCI global du produit accepté dans le four.

L'excès d'air doit être augmenté par rapport à la configuration actuelle pour maintenir une vitesse d'air de fluidisation du lit acceptable.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des caractéristiques de fonctionnement du four avant et après digestion:

	Fonctionnement actuel moyen	Fonctionnement après digestion
Temps de fonctionnement inciné	6 600 h	6 600 h
Temps de fonctionnement maintien	1 656 h	1 656 h
Temps d'arrêt	504 h	504 h
Boues incinérées TOTAL	11 270 tMB/an	10 430 tMB/an
Boues incinérées TOTAL	2 700 tMS/an	2 710 tMS/an
Siccité	23.0%	26.0%
Taux de MV	76.0%	65.7%
PCI	490 kcal/kg	490 kcal/kg
Débit moyen MS	410 kgMS/h	410 kgMS/h
Débit moyen MB	1 708 kgMB/h	1 580 kgMB/h
Graisses	250 m3/an	0 m3/an
Conso gaz total	3 680 MWh/an	4 750 MWh/an
Conso gaz inciné (estim)	3 018 MWh/an	4 092 MWh/an
	46 Nm3/h	62 Nm3/h
Conso gaz maintien (estim)	662 MWh/an	662 MWh/an
	40 Nm3/h	40 Nm3/h
Ratio global	1 363 kWh/tMS	1 753 kWh/tMS
Ratio phases inciné	1 118 kWh/tMS	1 510 kWh/tMS
Excès d'air	45%	70%

La consommation de gaz prévisionnelle augmente d'environ 25% par rapport à la situation actuelle.

NB : Avec les caractéristiques des boues observées actuellement, la consommation en phase incinération devrait théoriquement être plus faible que celle observée (aux alentours de 20 Nm3/h). Cette consommation supplémentaire constatée a été reportée dans le fonctionnement avec boues digérées pour pouvoir faire une estimation comparative de la consommation en gaz entre les 2 situations, et pour se rapprocher au plus du fonctionnement réel.

5.5 IMPACT SUR LES RETOURS EN TETE

La file eau de la station de Valence est capable de traiter les retours en tête de station de la partie liquide du digestat déshydraté.

5.6 BILAN FINANCIER

L'investissement total de la mise en place d'une méthanisation sur le site de Valence a été estimé à 8 412 000€. La décomposition de ces montants est détaillée dans les paragraphes 5.6.1 et 5.6.2 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Les coûts d'investissement comprennent les études préalables, les études d'exécution et l'ensemble des travaux.

5.6.1 CAPEX DIGESTION

5.6.1.1 Equipements

Le montant total du CAPEX équipements de la partie digestion est de 4 628 000€ répartis sur les postes suivants :

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

Apports des matières et prétraitements	364 000 €
Bâches amont/aval	126 000 €
Digestion	908 000 €
Valorisation du biogaz par injection	1 337 000 €
Adaptations sur la STEP	135 000 €
Désodorisation	250 000 €
Liaisons hydrauliques	125 00 €
Instrumentation	62 000 €
Electricité	468 000 €
Contrôle commande	156 000 €
Installation de chantier	62 000 €
Etudes et plans	375 000 €
Assurance	62 000 €
Mise en route	187 000 €
Coût analyses	10 000 €

5.6.1.2 Génie civil

Le montant génie civil de la partie digestion a été estimé à 2 784 000€ répartis sur les postes suivants :

Apports des matières et prétraitements	348 000 €
Digestion	1 854 000 €
Désodorisation	100 000 €
VRD	18 000 €
Liaisons hydrauliques	162 000 €
Installation de chantier	162 000 €
Etudes et plans	116 000 €
Assurance	12 000 €
Mise en route	12 000 €

5.6.2 CAPEX DECANTATION PRIMAIRE

Le montant d'investissement de l'adaptation de la décantation primaire a été estimé à 1 000 000€, répartis sur les postes suivants :

Relevage	440 000 €
Décantation primaire	0 €
Epaississeur	108 000 €
Postes divers	24 000 €
Electricité contrôle commande	72 000€
Postes généraux	156 000 €
Génie civil	200 000€

5.6.3 TARIFS DE REVENTE DU BIOMETHANE

L'arrêté modificatif du 24 juin 2014 fixe les conditions d'achat du biométhane injecté dans le réseau de gaz naturel. Ce tarif est calculé selon la formule suivante : $S \cdot (TBASE + P_i)$ à laquelle on applique un coefficient K réévalué chaque année. Pour 2016, $K = 1.03906341$ (source : ATEE)

La capacité maximale de production de biométhane est de $160 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

- ✓ Un coefficient S égal à 1 dans le cas où les installations de digestion et de valorisation du biogaz sont construites dans le même temps.
- ✓ TBASE, fonction de la capacité maximale de production de biométhane (C) :
 - $C \leq 50 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 9.5 c€/kWh PCS (Pouvoir Calorifique Supérieur) ;
 - $C = 100 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 8.65 c€/kWh PCS ;
 - $C = 150 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 7.8 c€/kWh PCS ;
 - $C = 200 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 7.3 c€/kWh PCS ;
 - $C = 250 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 6.8 c€/kWh PCS ;
 - $C = 300 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 6.6 c€/kWh PCS ;
 - $C \geq 350 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 6.4 c€/kWh PCS ;
 - Entre ces valeurs : interpolation linéaire.

Ici TBASE = 7.700 c€/kWhPCS soit 8.001 c€/kWhPCS si on applique le coefficient K.

- ✓ La prime P_i en fonction des intrants utilisés : $P_i = p_1 \times PI_1 + p_2 \times PI_2 + p_3 \times PI_3$ où :
 - p_1 est la proportion (en tonnage de matière brute) de déchets des collectivités (**hors matières résultant du traitement des eaux**), déchets des ménages et assimilés ou déchets de la restauration hors foyer dans l'approvisionnement total en intrants de l'installation, calculée sur une base annuelle. Ici $P_1 = 0$
 - p_2 est la proportion (en tonnage de matière brute) des produits issus de cultures intercalaires à vocation énergétique et des déchets ou résidus provenant de l'agriculture, de la sylviculture, de l'industrie agroalimentaire ou des autres agro-industries dans l'approvisionnement total en intrants de l'installation, calculée sur une base annuelle. Ici $P_2 = 0$.
 - p_3 est la proportion (en tonnage de matière brute) des **matières résultant du traitement des eaux usées** (hors déchets ou résidus de l'industrie agroalimentaire ou des autres agro-industries), traitées en digesteur, dans l'approvisionnement total en intrants de l'installation, calculée sur une base annuelle. Ici, $P_3 = 100\%$.

PI_3 :

- $C \leq 50 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 3.9 c€/kWh PCS ;
- $C = 150 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 3.4 c€/kWh PCS
- $C = 250 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 2.1 c€/kWh PCS ;
- $C \geq 350 \text{ Nm}^3/\text{h}$: 0.1 c€/kWh PCS ;
- Entre ces deux valeurs : interpolation linéaire.

$P_i = PI_3 \cdot 100\% = 3.270 \text{ c€/kWhPCS}$ soit 3.398 si on applique le coefficient K.

Le tarif final « de base » est égal à 10.970 c€/kWhPCS soit 11.399 c€/kWhPCS avec le coefficient K pour l'année 2016.

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

Le tableau suivant permet de calculer les recettes. Pour rappel, le calcul des recettes se fait à partir des valeurs actuelles.

Volume annuel de méthane contenu dans le biogaz	1 030 000 Nm ³ /an
Volume annuel biométhane épuré (sans autoconsommation)*	998 000 Nm ³ /an
Volume annuel biométhane épuré (avec autoconsommation)**	948 000 Nm ³ /an
PCS du biométhane	10.77 kWh PCS/ Nm ³ CH ₄
Quantité d'énergie annuelle	10 200 000 kWh PCS/an
Tarif de rachat	11.399 c€/kWhPCS
Recettes annuelles liées à la revente	1 164 000€

* Selon les données de dimensionnement de l'épuration indiquées en paragraphe 5.2.5

** Par mesure sécuritaire, il a été considéré pour les recettes 5% d'autoconsommation en cas d'utilisation de chaudière au biogaz de secours. Ces 5% n'étant pas systématiques, ils ne sont pas pris en compte dans le dimensionnement des équipements

Ce tarif est un tarif minimal. Il ne prend pas en compte une possible augmentation après négociation avec plusieurs fournisseurs.

5.6.4 OPEX

Les recettes et charges ont été calculées avec les hypothèses suivantes :

- ✓ Les salaires sont calculés sur la base de 45 000€ par équivalent temps plein (ETP). Nous avons estimé le besoin en personnel à 1 ETP.
 - ✓ Le Gros Entretien et Renouvellement a été calculé sur la base de 1.5% de l'investissement sur les équipements avec la répartition des coûts suivante :
 - Absence de coûts les deux premières années
 - 0.7% sur les 5 années suivantes
 - 2.1% sur les 5 années suivantes
 - 3.1% sur les 3 dernières années
 - ✓ Le coût de traitement du biogaz à 0,04 € par Nm³ de biogaz traité. Ce coût inclus le renouvellement des membranes et les coûts énergétiques.
 - ✓ La location du poste GRDF ainsi que les analyses obligatoires sont issues du catalogue GrDF.
- Par sécurité, nous comptons une analyse de non-conformité (3 800€) par an. Ces analyses ne seront nécessaires avant redémarrage de l'injection suite à une non-conformité.
- ✓ Les coûts énergétiques : tarif d'électricité de 0.08 € le kWh et un tarif de gaz de 0.04 €/ kWh PCS.
 - ✓ Les coûts et/ou économies sur le fonctionnement des incinérateurs est estimé à partir des données de l'autosurveillance (voir paragraphe 5.3).
 - ✓ Coûts de transport depuis Romans :
 - Distance entre Valence et Romans : 39 km
 - 6700 t/an de boues déshydratées soit 335 trajet de en camion (soit deux bennes ampiroll de 20m³ unitaire à 237 euros/ trajet)
 - 1380t/an de graisses soit 116 trajets en camion hydrocureur au volume utile de 12 m³ à 359 euros/ trajet.
 - ✓ Coûts de réactifs :
 - Polymère : 2€ / kg de solution commerciale

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

- Chlorure ferrique : 130 € la tonne

Les coûts d'exploitation résultant de ces hypothèses sont indiqués dans les tableaux suivants :

	OPEX	Recettes
Salaires	45 000€	
Gros Entretien Renouvellement	85 000€	
Coût de traitement du biogaz	68 000€	
Location du poste d'injection GrDF	106 000€	
Consommations électriques divers	74 000€	
Polymère supplémentaire déshy	22 000€	
Transport des boues déshydratées depuis Romans	96 000€	
Surcout consommation Incinérateur de Valence	43 000€	
Economie consommation Incinérateur de Romans	- 128 000€	
Economie sur analyses et renouvellement Incinérateur de Romans	- 100 000€	
Revente biométhane		- 1 164 000 €
TOTAL	310 000 €	- 1 164 000 €

Ces tarifs sont indiqués hors évolution.

5.6.5 INDICATEURS FINANCIERS

Les indicateurs financiers permettent d'évaluer la rentabilité des projets. Les différents indicateurs calculés dans le cadre de la présente étude sont l'annuité globale, le TRI (taux de Retour sur Investissement) et le TRB (Temps de Retour Brut)

5.6.5.1 Annuité

L'annuité représente le surcoût ou les économies annuelles sur le fonctionnement de la station d'épuration, remboursement de l'emprunt compris.

En prenant une hypothèse de subvention à 30% avec un prêt sur 15 ans (correspond à la durée du contrat GrDF) et un taux d'intérêt de 1.5%, l'annuité (hors évolution) est la suivante :

Méthanisation sur Valence	
Bilan OPEX	- 852 000€
Investissement yc subvention	5 890 000€
Annuité de remboursement	440 000€
Annuité globale	- 413 000€

Attention ces valeurs ne prennent pas en compte l'évolution financière (inflation, évolution des tarifs de revente...).

5.6.5.2 Hypothèses d'évolution des tarifs

Afin d'obtenir des indicateurs le plus représentatifs possibles, des coefficients d'évolution ont été appliqués, et les coûts liés au renouvellement des équipements ont été détaillés par année, selon la répartition précisée au paragraphe 5.6.4.

Les hypothèses (utilisées pour le calcul du TRB et du TRI) sont les suivantes :

- Coefficient L du tarif de rachat : 0.30%
- Inflation (appliquée aux OPEX) : 1.00%
- Evolution de population (appliquée aux recettes) : 0.43%
- Mise en conformité du réseau et de la STEP de Romans non prise en compte
- Réalisation des travaux sur deux ans – pas de recettes pour ces deux années et répartition de l'investissement équitablement sur ces deux ans

Dans ces conditions, l'évolution et la décomposition des annuités de fonctionnement est la suivante :

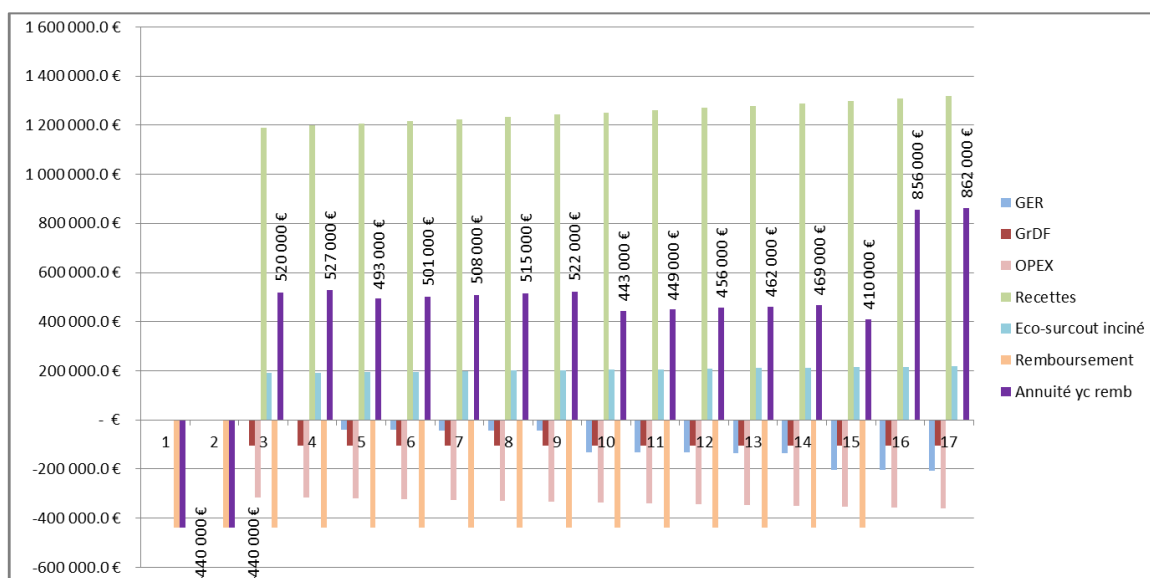


Figure 15 : Evolution et la décomposition des annuités de fonctionnement du scénario retenu

5.6.5.3 TRB

Le TRB, soit Temps de Retour Brut, est un indicateur simple permettant d'appréhender le nombre d'année au bout desquelles l'investissement est rentabilisé.

Méthanisation unique	
Investissement yc subvention	5 890 000€
Annuité moyenne*	- 914 000€
TRB	6.4 ans

* Annuité ne prenant pas en compte le remboursement de l'emprunt et prenant en compte l'évolution indiquée au paragraphe 5.6.5.2.

5.6.5.4 TRI

Le TRI (taux de rentabilité interne) permet de mesurer la performance d'un investissement. IL correspond au taux pour lequel le calcul de la VAN d'un projet sur sa durée de vie est nul. Plus ce taux est élevé, plus l'investissement est considéré comme rentable.

Le tarif de rachat de l'énergie étant garanti sur 15 ans, il a été considéré qu'à l'issue du contrat de rachat, les installations avaient une valeur résiduelle nulle. Il s'agit ici d'une hypothèse particulièrement pessimiste. Dans la pratique, la durée de vie des ouvrages a été estimée à 25 ans et

l'énergie produite par les installations devrait à minima soit être autoconsommée soit revendu au tarif standard du gaz naturel.

La VAN (valeur actualisée nette) représente la valeur actualisée des différents flux financiers sur la durée du projet en intégrant l'investissement initial. Pour calculer le TRI, les valeurs utilisées sont celles représentées dans la Figure 15.

Méthanisation unique	
TRI	12.3%

5.7 CONCEPTION ET IMPLANTATION

L'implantation des ouvrages comprend :

- ✓ Un bâtiment technique avec :
 - Zone de dépotage comprenant un sas poids lourds fermé.
 - La bêche de mélange
 - La bêche amont et la bêche aval de 250m³
 - La désodorisation biologique
 - Le traitement du biogaz
 - Un local de pompage
 - Les équipements pour le chauffage du digesteur (échangeurs, chaudière de secours...)
- ✓ Un digesteur
- ✓ Un gazomètre
- ✓ Un épaisseur
- ✓ Une torchère

Ces ouvrages sont identifiables sur les images suivantes :



Figure 16: Vue d'ensemble de l'implantation des ouvrages sur le site de Valence

VALENCE ROMANS SUD RHONE ALPES
ETUDE DE FAISABILITE D'UNE UNITE DE METHANISATION DES BOUES D'EPURATION

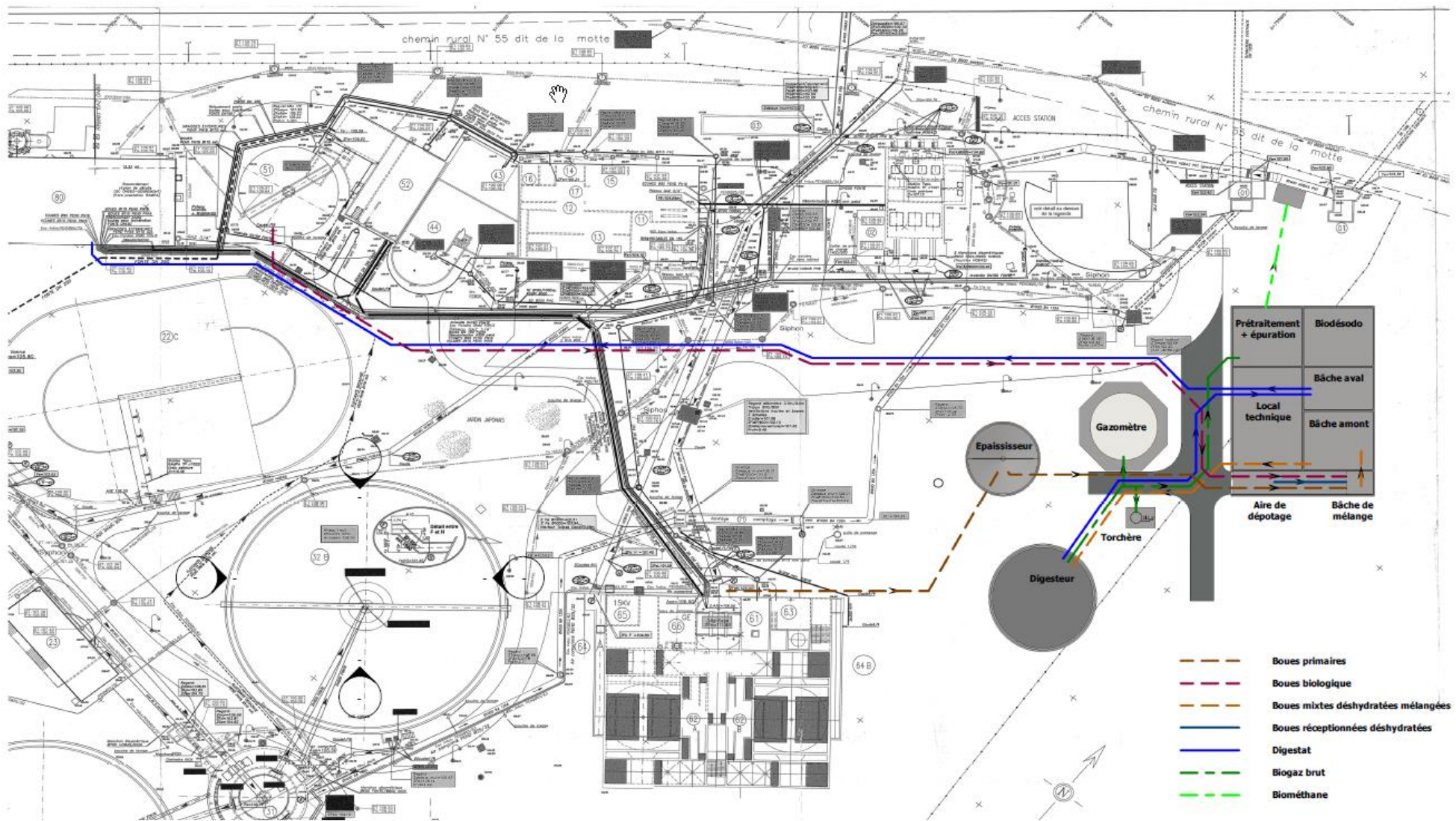


Figure 17: Implantation des ouvrages sur le site de Valence et représentation des flux

6 IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La synthèse de l'impact environnemental du scénario retenu est présentée dans le tableau suivant :

Scénario retenu	
Méthanisation sur Valence	
Impacts environnementaux positifs	Production d'énergie renouvelable Arrêt du four de Romans
Impacts environnementaux négatifs	Consommations électriques Transport des boues déshydratées Augmentation apport gaz naturel incinérateur Valence

Les tableaux suivants présentent le bilan carbone de la mise en place d'une méthanisation sur le site de Valence :

Bilan des émissions de l'unité		
Fonctionnement des appareils électriques		
Ratio	kg equ CO2 / kWh	0.08
Energie électrique consommée	kWhe/an	928 000
Emission équivalente	Kg eq CO2/an	78 000
Transport des boues et graisses depuis Romans		
Ratio	kg eq CO2 / km	1.26
Nombre de km	Km/an	29 800
Emission equiv.	Kg eq CO2/an	38 000
Consommation de gaz supplémentaire pour l'incinérateur de Valence		
Ratio	kg eq CO2 / kWh PCS	0.219
Quantité supplémentaire	kWh PCS / an	1 070 000
Emission équiv.	kg equ CO2/an	234 000
Total des émissions	Kg eq CO2/an	350 000

Bilan des économies d'émission		
Substitution gaz naturel		
Ratio	kg CO2 évité / kWh injecté	0.219
Production de biométhane	kWh PCS/an	10 200 000
Economie équivalente	Kg eq CO2/an	2 230 000
Economie électrique sur fonctionnement incinérateur Romans		
Ratio	kg equ CO2 évité / kWh	0.08
Electricité économisée	kWhe/an	290 000
Economie équivalente	kg equ CO2/an	23 000
Economie de gaz sur fonctionnement incinérateur Romans		
Ratio	kg equ CO2/ kWh PCS	0.219
Gaz économisé	kWh PCS / an	2 633 000
Economie équivalente	kg equ CO2/an	577 000
Total des émissions	Kg eq CO2/an	2 830 000

Bilan des GES de l'unité		
Total des émissions	Kg eq CO2/an	- 2 480 000

Le bilan carbone est négatif, c'est-à-dire que la mise en place d'une méthanisation sur la STEP de Valence permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'environ 2 480 TeqCO₂.