



200043.05-RN014a

12 novembre 2021



**TRAVAUX POUR LA VIDANGE, LA REMISE EN ETAT
ET LA REMISE EN SERVICE DES DEUX DIGESTEURS
ET LA MISE EN PLACE D'UN TAMIS SOUS PRESSION
SUR LA LIGNE DE DIGESTION DE L'UDEP DE GRAND
CHAMBERY**

AVENANT AU MARCHE F20035

BG Ingénieurs Conseils SAS

13 rue des Emeraudes - F-69006 Lyon

Siège social: Immeuble METROSUD, 1, bd Hippolyte Marques - 94200 Ivry sur Seine - SAS au capital de 1 516 800 €

RCS Lyon 2007B04453 - SIRET 303.559.249.00121 - Code APE 7112B

T +33 4 72 56 36 00 – F +33 4 72 56 36 01 – lyon@bg-21.com – www.bg-21.com

FR 493 035 592 49 TVA

■ **INGENIOUS SOLUTIONS**



VIDANGE ET REHABILITATION DES DIGESTEURS ET DE LA BACHE A BOUES DIGEREES DE
L'UDEP

AVENANT AU MARCHE DE TRAVAUX

VERSION	-	a	b
DOCUMENT	200043.05-RN014	200043.05-RN014a	
DATE	22 octobre 2021	2 novembre 2021	
ELABORATION	Hélène Barragué	Hélène Barragué	
VISA			
COLLABORATION			
DISTRIBUTION			



TABLE DES MATIERES	Page
ARTICLE 1 - Rappel du marché initial	1
ARTICLE 2 - Objectifs de l'avenant	1
ARTICLE 3 - Modification du quantitatif / montant des postes vidange et évacuation - digesteur	2
1	2
3.1 Modification quantitatif estimatif du marché : postes 21, 22, 23, 24 et 32	2
3.2 Modification du montant du marché : postes 21, 22, 23, 24 et 32	2
3.3 Nouvelle répartition des montants entre cotraitants : postes 21, 22, 23, 24 et 32	3
3.4 Augmentation délai de réalisation du bon de commande n° 06CARL041425	3
ARTICLE 4 - Prix nouveaux	4
ARTICLE 5 - Les moins-values	5
ARTICLE 6 - Récapitulatif financier	5
ARTICLE 7 - Nouvelle répartition entre cotraitants	6
ARTICLE 8 - Fin anticipée de l'accord-cadre	6

ARTICLE 1 - Rappel du marché initial

Le groupement OTV SERVICES FRANCE / ASTRADEC / ETANDEX, dont OTV SERVICES France est mandataire, a été notifié du marché de travaux n° F20035 pour la vidange, la remise en état et la remise en service des deux digesteurs et la mise en place d'un tamis sous pression sur la ligne de digestion de l'usine de dépollution de Grand Chambéry.

Il s'agit d'un accord-cadre à bons de commande avec un minimum de 600 000 € HT et un maximum de 2 000 000 € HT.

Il est conclu pour une durée de 19 mois à compter de la date fixée par ordre de service, à savoir le 19 novembre 2020.

Le montant global estimatif du marché est de 1 700 299 € selon la répartition ci-dessous entre les trois cotraitants :

Désignation de l'entreprise	Prestations concernées	Montant HT	Taux TVA	Montant TTC
Dénomination sociale : OTV SERVICES FRANCE SIRET : 433 998 473 00246.Code APE 742C N° TVA intracommunautaire : FR30 433 998 473 Adresse : Immeuble George Sand - 151, avenue des Aygalades - 13015 MARSEILLE	- Gestion de chantier, - Inertage, - Installation d'un tamis sous pression, - Travaux de canalisation	1 005 674 €	20%	1 206 808,80 €
Dénomination sociale : ETANDEX SIRET : 306 896 374 00320 Code APE 4399C N° TVA intracommunautaire : FR54 306 896 374 Adresse : 85 rue Elisée Reclus – 69150 DECINES CHARPIEU	- Travaux d'étanchéité et de protection anticorrosion par résine époxy stratifiée	432 760 €	20%	519 312,00 €
Dénomination sociale : ASTRADEC SIRET : 448 713 040 000 39.Code APE : 3832Z N° TVA intracommunautaire : FR01 448 713 040 Adresse : 95 Rue Charles Auguste Coulomb 62510 ARQUES	- Vidange des digesteurs - Prétraitement des boues - Déshydratation des boues - Traitement	261 865,00 €	20%	314 238,00 €
	Totaux	1 700 299,00 €	20%	2 040 358,80 €

ARTICLE 2 - Objectifs de l'avenant

L'objectif de l'avenant est multiple :

- modification du montant du marché pour la prestation de vidange des boues du digesteur 1 et réajustement de la répartition des montants entre les cotraitants du groupement titulaire
- intégration de plusieurs prix nouveaux au marché
- prolongation du délai d'exécution du bon de commande n° 06CARL041425
- fin anticipée de l'accord-cadre en raison du dépassement du plafond de l'accord cadre si les travaux du digesteur 2 devaient être engagés.

ARTICLE 3 - Modification du quantitatif / montant des postes vidange et évacuation – Digesteur 1

3.1 Modification quantitatif estimatif du marché : postes 21, 22, 23, 24 et 32

Les bons de commande émis se basent sur un quantitatif qui ne correspond pas à la réalité de l'opération.

Le Détail Quantitatif Estimatif du marché (DQE) prévoit des quantitatifs pour les postes au prix unitaire. Pour les postes recensant la quantité de boues à vidanger (partie facilement pompable et partie boues de fond) le quantitatif réel constaté suite à la fin de l'opération est très au-dessus de l'estimatif. Pour ces postes l'écart est significatif compte tenu d'un taux d'ensablement du digesteur au-delà de ce que prévoit habituellement la littérature (ensablement 2%/an). Nous sommes arrivés au constat d'un ensablement de 10 à 12% pour le digesteur N1.

Le prévisionnel BG concernant le volume de boues de fond et la qualité des boues de fond en terme de siccité était basé sur les premiers retours des vidanges pour lesquelles BG a été maître d'œuvre, à savoir La Roche sur Foron, Morzine ou Abondance. La quantité de boues de fond et la siccité constatée correspondant au volume situé sous le trou d'homme (ou un peu plus) et la siccité environ 9%.

La quantité de boues de fond et leur siccité sont difficilement prévisibles puisque plusieurs facteurs rentrent en jeu : la gestion du réseau en amont, l'exploitation des digesteurs, le traitement des boues en amont de la digestion. Ainsi nous rappelons que l'UDEP n'était pas équipée de tamisage des boues homogénéisées en amont de la digestion, ce qui peut expliquer la présence de déchets type "filasse" dans les boues.

Nous rappelons ci-dessous les termes du DQE valant BPU pour les postes propres à la vidange/traitement et évacuation des boues vidangées concernant un seul digesteur et la bache à boues digérées avec en vis-à-vis le réel effectué :

	poste		Prévisionnel DQE	Réel
21	Prétraitement boues liquides (hypothèse siccité 19,7 g/l)	jour	15	29
22	Vidange boues de fond (hypothèse siccité 9%) – volume mesuré avant dilution	M3	500	4 762
23	Prétraitement et déshydratation boues de fond	TMS	45	429
24	Transport et évacuation des sous-produits dans un centre de traitement	TMB	180	1 108
32	Vidange boues liquides (hypothèse siccité 19,7 g/l)	jour	15	29

3.2 Modification montant du marché : postes 21, 22, 23, 24 et 32

Le pompage des boues liquides puis des boues de fond du digesteur n°1 de l'UDEP de Chambéry a débuté en mars 2021 et s'est terminé en août 2021.

	Délai prévu (jours)	Délai réel (jours)	Coût au DQE (€HT)	Coût réel (€HT)
21- Prétraitement boues liquides (hypothèse 19,7 g/l)	15	29	21 825	42 195
32- Vidange boues liquides (hypothèse 19,7 g/l)	15	29	2 328	4 500,80

	Délai prévu (jours)	Délai réel (jours)	Coût au DQE (€HT)	Coût réel (€HT)
22- Vidange boues de fond (hypo 9%)			18 900,00	180 012,00
23 - Prétraitement et déshydratation des boues de fond			29 245,50	278 046,00
24 - Transport et évacuation des sous-produits dans un centre de traitement			22 356,00	137 560,00
TOTAL VIDANGE DIG 1			94 654,50	642 313,80

3.3 Nouvelle répartition des montants entre cotraitants : postes 21, 22, 23, 24 et 32

		DQE marché			Réel DIG 1 + bâche à boues digérées			delta		
		OTV	ETANDEX	ASTRADEC	OTV	ETANDEX	ASTRADEC	OTV	ETANDEX	ASTRADEC
poste 21	Prétraitement boues liquides (hypothèse siccité 19,7 g/l)	0	0	21 825	0		42 195	0	0	+ 20 370
poste 22	Vidange boues de fond (hypothèse siccité 9%) - volume mesuré avant dilution	0	0	18 900	0		180 012	0	0	+ 161 112
poste 23	Prétraitement et déshydratation boues de fond	0	0	29 245.5	0		278 846	0	0	+ 249 600.5
poste 24	Transport et évacuation des sous produits dans un centre de traitement	0	0	22 356	0		137 560	0	0	+ 115 204
poste 32	Vidange boues liquides (hypothèse siccité 19,7 g/l)	0	0	2 328	0	0	4 500.8	0	0	+ 2 172.8

3.4 Augmentation délai de réalisation du bon de commande n° 06CARL041425

La vidange des boues du digesteur 1 facilement pompables a été 2 fois plus longue que prévue suite à un rythme de déshydratation des boues prétraitées par ASTRADEC en deçà de ce qui était prévu. Le débit acceptable sur l'atelier de déshydratation de l'UDEP étant finalement 3 fois inférieur à ce qui avait été prévu.

Concernant les boues de fond, le planning a été tout d'abord décalé car le trou d'homme du digesteur 1 a été très difficilement atteint et donc ouvert plus tard que prévu. Avant son ouverture, le pompage a connu un retard car les boues solides étaient difficilement atteignables et d'une siccité de presque 40%, rendant la dilution compliquée.

Suite à l'ouverture du trou d'homme, le pompage des boues a été facilité, en particulier dès que les opérateurs ASTRADEC ont pu pénétrer dans l'ouvrage. Néanmoins le tonnage de matières sèches à pomper a été multiplié par pratiquement 10, ce qui de fait a entraîné un dépassement du délai initialement prévu.

Consécutivement aux raisons listées supra, le délai pour la vidange des boues du digesteur 1 (boues facilement pompables et boues de fond) a été dépassé de 145 jours par rapport au délai initial de 89 jours indiqué au bon de commande n° 06CARL041425.

ARTICLE 4 - Prix nouveaux

Suite au diagnostic de la bache à boues digérées, il a été décidé de remplacer le revêtement existant des voiles sur toute la hauteur et sur toute la surface de la sous face. Le radier sera décapé et laissé nu compte tenu du fait qu'il n'est jamais exposé au ciel gazeux de la bache.

La prestation à prévoir a été chiffrée (voir devis ETANDEX en annexe 1) et fait l'objet du prix nouveau PN36 détaillé ci-dessous :

N° PRIX	DESIGNATION	Unité	Quantitatif estimatif	Prix unitaire (HT) en €	Montant (HT) en €
PN36	Traitement de la bache à boues digérées (voiles toute hauteur et sous face) par application d'un revêtement d'imperméabilisation y/c réparation préalable du support béton (voiles, façons de congé, angles...). Le prix forfaitaire inclut l'installation/désinstallation de chantier, la mise en œuvre et la fourniture	forfait	1	85734	85734

Suite au diagnostic des cannes de brassage, il a été décidé qu'elles ne seraient pas remplacées à neuf mais réhabilitées (changement des joints, changements du polyéthylène, changement des bouchons cache). La réhabilitation a été chiffrée et fait l'objet du prix nouveau PN33 détaillé ci-dessous (annexe 2) :

N° PRIX	DESIGNATION	Unité	Quantitatif estimatif	Prix unitaire (HT) en €	Montant (HT) en €
PN33	Réparation des cannes d'injection du biogaz	u	12	3910.00	46920

Suite au diagnostic du digesteur N1 et de la bache à boues digérées, l'exploitant souhaite optimiser le pilotage des ouvrages en ajoutant de l'instrumentation : une sonde radar pour mesurer le niveau dans le digesteur N1 et une sonde radar pour mesurer le niveau dans la bache à boues digérées.

Ces deux sondes ont été chiffrées (voir devis en annexe 3) et font l'objet des prix nouveaux PN34 et PN35 comme détaillés ci-dessous :

N° PRIX	DESIGNATION	Unité	Quantitatif estimatif	Prix unitaire (HT) en €	Montant (HT) en €
PN34	sonde radar bache à boues digérées	u	1	5920.00	5920
PN35	sonde radar digesteur N1	u	1	8250.00	8250

ARTICLE 5 - Les moins-values

Le diagnostic du digesteur N1 a permis de dresser un programme de travaux de réhabilitation basé sur les prix du DQE du marché. Comme vu plus haut, certaines prestations ont nécessité la création de prix nouveaux. D'autres travaux initialement estimés dans le DQE du marché ne seront finalement pas commandés car inutiles compte tenu de l'état constaté de l'ouvrage.

Ainsi nous listons ci-dessous les montants prévus au DQE qui ne seront pas commandés :

		OTV	ETANDEX	ASTRADEC
poste 18	Réalisation d'une résine armée de protection du ciel gazeux, jusqu'à 1 m sous le niveau de boues minimum	0	-123 261.5	0
poste 27	Réparation des ouvrages bétons dégradés, purge des zones épaufrées, nettoyage et l'évacuation des gravats, brossage des armatures corrodées, passivation des aciers, coffrage éventuel, reprofilage, décoffrage et finition	0	-1 632	0
poste 28	Traitement des reprises de bétonnage (joints)	0	-4 410	0
poste 29	Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité en résine Epoxy armée sur les parois	0	-4 263	0
poste 30	Réalisation d'un chanfrein à la pâte époxy souple à la jonction des parois ou des parties inclinées	0	-1 350	0
poste 31	Canne injection biogaz	-110 706	0	0
TOTAL moins-value		- 245 622.50		

A noter que pour les cannes d'injection de biogaz, suite au diagnostic, elles ont été jugées en bon état et ne nécessitent donc pas d'être remplacées. Elles seront réparées selon le prix nouveau PN 33.

➔ La moins value pour les cannes est de 63 786 € HT.

➔ La moins value sur les travaux de réhabilitation du digesteur 1 est de 134 916,5 € HT

En conclusion pour les travaux de réhabilitation du digesteur 1 suite à diagnostic le montant total de la moins-value s'élève à **198 702,50 € HT**.

ARTICLE 6 - Récapitulatif financier

	DQE € HT	Avenant	Nouveau montant avec avenant
Montant DIG 1+ bache à boues digérées	850 698	449 661	1 300 359
tamis	301 418	0	301 418
Total	1 152 116	449 661	1 601 777

Le montant de l'avenant s'élève à 449 661 € HT (DQE en annexe 4).

ARTICLE 7 – Nouvelle répartition entre cotraitants

Désignation de l'Entreprise	Prestations concernées	Montant HT	Taux TVA	Montant TTC
Dénomination sociale : OTV SERVICES FRANCE SIRET : 433 998 473 00246 Code APE 742C N° TVA intracommunautaire : FR30 433 998 473 Adresse : Immeuble George Sand - 151, avenue des Aygallades - 13015 MARSEILLE	Gestion de chantier Inertage Installation d'un tamis sous pression Travaux de canalisation	731 065,00	20%	877 278,00
Dénomination sociale : ETANDEX SIRET : 306 896 374 00320 Code APE 4399C N° TVA intracommunautaire : FR54 306 896 374 Adresse : 85 rue Elisée Reclus - 69150 DECINES CHARPIEU	Travaux d'étanchéité et de protection anticorrosion par résine époxy stratifiée	191 320,00	20%	229 584,00
Dénomination sociale : ASTRADEC SIRET : 448 713 040 000 39 Code APE : 3832Z N° TVA intracommunautaire : FR01 448 713 040 Adresse : 95 Rue Charles Auguste Coulomb 62510 ARQUES	Vidange des digesteurs Prétraitement des boues Déshydratation des boues Traitement	679 391,80	20%	815 270,16
	Totaux	1 601 777,00	20%	1 922 132,00

CHAPITRES	TOTAL	OTV	ETANDEX	ASTRADEC
Vidange et opérations associées pour un digesteur et la bâche à boues digérées	1 300 359	429 647.00	191 320.00	679 391.80
Tamis	301 418	301 418.00	-	-
TOTAL H.T	1 601 777	731 065.00	191 320.00	679 391.80
TVA 20%	320 355	146 213.00	38 264.00	135 878.36
TOTAL T.T.C	1 922 132	877 278.00	229 584.00	815 270.16

ARTICLE 8 – Fin anticipée de l'accord-cadre

Les conditions de réalisation susmentionnées des prestations de l'accord-cadre réalisées à ce jour laissent présager un dépassement substantiel du montant maximum de 2 000 000 € HT pour la poursuite du déroulement des travaux (digesteur 2).

Ainsi, l'accord-cadre prendra fin à la date de réception des travaux du digesteur 1, pour un montant total de 1 601 777 € HT.

ANNEXES

1. Devis ETANDEX
2. Devis OTV cannes de brassage
3. Devis OTV sondes radar
4. DQE