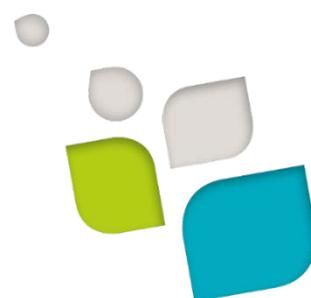


UNION DU CANAL LUBERON SORGUE VENTOUX

# ETUDE DE MODERNISATION DE LA RÉGULATION DU CANAL DE L'UNION LUBERON SORGUE VENTOUX

Activité 2 : Campagne de Jaugeages

Rapport définitif



Indice C – Octobre 2020



	<p>BRL ingénierie</p> <p>1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5</p>
<p>Sous-traitant :</p>  	<p>Bbass</p> <p>205 Avenue des Gardians 34160 Castries</p>

Date du document	Août 2020
Contact	Anthony Blache /Pierre SAVEY

Titre du document	Rapport de l'activité 2 : Campagne de Jaugeages
Référence du document :	A00621_Campagne_jaugeages_IndC.docx
Indice :	C

Date émission	Indice	Observation	Dressé par	Vérifié et Validé par
Juillet 2020	A	Première émission (rapport provisoire)	RDO/TLG /SHO	ABL/PSA
Octobre 2020	B	Rapport définitif	SHO	ABL/PSA
Octobre 2020	C	Rapport définitif avec intégration remarques indice B	SHO	ABL/PSA



# ÉTUDE DE MODERNISATION DE LA RÉGULATION DU CANAL DE L'UNION LUBERON SORGUE VENTOUX

## Activité 2 : Campagne de Jaugeages

<b>1</b>	<b>CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>1</b>
1.1	CONTEXTE HISTORIQUE .....	1
1.2	CONTEXTE HYDRAULIQUE.....	1
1.3	OBJECTIFS DE L'ÉTUDE .....	3
1.4	OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE DE JAUGEAGES .....	4
<b>2</b>	<b>PREMIÈRE CAMPAGNE DE JAUGEAGES (AVRIL 2020).....</b>	<b>5</b>
2.1	GÉNÉRALITÉS.....	5
2.2	JAUGEAGES SUR LE CANAL DE L'UNION .....	5
2.2.1	Mesures le long du canal .....	5
2.2.2	Conditions des sites de mesure sur le canal de l'Union .....	9
2.2.3	Réglages des ouvrages de régulation le long du canal .....	10
2.2.4	Prélèvements le long du canal de l'Union .....	11
2.2.5	Comparaison entre débit prélevé et débit mesuré .....	12
2.3	JAUGEAGE SUR LE CANAL DE DÉCHARGE DE ROBION.....	13
2.3.1	Débites mesurés.....	13
2.3.2	Conditions des sites de mesure sur le canal de décharge.....	14
2.3.3	Débites estimés selon les courbes de tarage.....	14
2.3.4	Comparaison des débits mesurés et estimés par les courbes de tarage .....	15
<b>3</b>	<b>DEUXIÈME CAMPAGNE DE JAUGEAGES (JUILLET 2020).....</b>	<b>17</b>
3.1	GÉNÉRALITÉS.....	17
3.2	JAUGEAGES SUR LE CANAL DE L'UNION .....	17
3.2.1	Mesures le long du canal .....	17
3.2.2	Conditions des sites de mesure sur le canal de l'Union .....	21
3.2.3	Réglages des ouvrages de régulation le long du canal .....	22
3.2.4	Prélèvements le long du canal de l'Union .....	23
3.2.5	Comparaison entre débit prélevé et débit mesuré .....	24
3.3	JAUGEAGE SUR LE CANAL DE DÉCHARGE DE ROBION.....	25
3.3.1	Débites mesurés.....	25
3.3.2	Conditions des sites de mesure sur le canal de décharge.....	25
3.3.3	Débites estimés selon courbe de tarage.....	26
3.3.4	Comparaison des débits mesurés et estimés par les courbes de tarage .....	26
	<b>ANNEXES.....</b>	<b>27</b>
	Annexe 1. Localisation des points de jaugeages	
	Annexe 2. Résultats de la 1ère campagne de jaugeages	
	Annexe 3. Résultats de la 2e campagne de jaugeages	

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## LISTE DES FIGURES

Figure 1-1 : Mesure de jaugeages réalisée le 07 juillet 2020 .....	4
Figure 2-1 : Exemples d'ouvrages de régulation présents le long du canal de l'Union.....	10
Figure 2-2 : Décharge de Robion .....	13
Figure 2-3 : Débit du canal en fonction de la hauteur d'eau mesurée sur le seuil .....	14
Figure 2-4 : Débit du canal en fonction de la hauteur d'eau mesurée à la sonde.....	15

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1: Mesures de débit sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 1 .....	7
Tableau 2-2 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 1 <sup>er</sup> campagne de jaugeages – Canal de l'Union .....	9
Tableau 2-3: Réglage des ouvrages de régulation pendant les jaugeages du 21 et 22 avril 2020.....	10
Tableau 2-4: Prélèvements sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 1 .....	11
Tableau 2-5 : Comparaison entre débits prélevés et débits mesurés – Campagne de jaugeages 1 .....	12
Tableau 2-6 : Mesures de débit dans le canal de décharge de Robion – Campagne de jaugeages 1 .....	13
Tableau 2-7 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 1 <sup>er</sup> campagne de jaugeages – Canal de décharge .....	14
Tableau 3-1: Mesures de débit sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 2 .....	19
Tableau 3-2 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 2 <sup>e</sup> campagne de jaugeages – Canal de l'Union .....	21
Tableau 3-3: Paramètres des ouvrages de régulation pendant les jaugeages du 07 et 08 juillet 2020.....	22
Tableau 3-4: Prélèvements sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 2 .....	23
Tableau 3-5 : Comparaison entre débits prélevés et débits mesurés – Campagne de jaugeages 2.....	24
Tableau 3-6 : Mesures de débit dans le canal de décharge de Robion – Campagne de jaugeages 2.....	25
Tableau 3-7 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 2 <sup>e</sup> campagne de jaugeages – Canal de décharge .....	25



# 1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

## 1.1 CONTEXTE HISTORIQUE

L'Union du canal Luberon Sorgue Ventoux, **maître d'ouvrage de l'étude**, est un établissement public administratif non rattaché, qui gère un ouvrage commun d'amenée d'eau à plusieurs structures qui desservent près de 20 000 ha en eau d'irrigation sur le Département de Vaucluse.

Cet ouvrage s'est constitué au travers de l'élargissement progressif du canal de Cabedan-neuf dont la construction a été entreprise en 1767. Le tracé de ce canal sera réutilisé en 1849 par le canal de l'Isle puis en 1853, par le canal de Carpentras. En 1859, le syndicat Mixte des canaux de Cabedan-neuf, l'Isle et Carpentras est chargé de la gestion du tronçon de canal commun à ces associations communément alors appelé « Canal Mixte ».

En 1959, dans le cadre de l'aménagement hydroélectrique de la Durance par EDF, la prise historique du canal de l'Union s'est vue regroupée avec celle du canal Saint Julien. Conventionnellement avec EDF, les droits d'eau en Durance pour les canaux membres de l'Union ont été saisonnalisés. En parallèle, le canal a été recalibré et bétonné par EDF depuis sa prise à Mérindol jusqu'à la prise dite de Bel Hoste. L'Union s'est alors engagée à transporter à titre gratuit la dotation pleine et entière du canal Saint-Julien sur ce tronçon.

Le 17 décembre 2013, le Syndicat Mixte des canaux de Cabedan-Neuf, de l'Isle et de Carpentras met en conformité ses statuts avec l'ordonnance du 1er juillet 2004, **pour devenir l'Union du canal Luberon Sorgue Ventoux**, dont l'ouvrage de transport des eaux est dénommé dans la suite de ce document **canal de l'Union**.

La prise du canal en Durance, appelée indifféremment prise de Mérindol ou prise de Mallemort se trouve au niveau du barrage dit de Mallemort. Le canal y est alimenté rive droite de la Durance, depuis une conduite sous fluviale, passant en siphon sous la Durance, depuis le canal EDF.

Le canal se développe ensuite sur les communes de Mérindol, Cheval Blanc, Cavaillon, les Taillades et Robion, jusqu'à la Tour de Sabran sur Lagnes, sur une longueur totale de 24km. Accroché aux pentes du Luberon puis du Plateau de Vaucluse, ce canal est creusé en remblai-déblai avec utilisation des matériaux naturels sur la plus grande partie de son linéaire. L'exception étant la traversée de la vallée du Coulon, où l'ouvrage est construit en remblais.

## 1.2 CONTEXTE HYDRAULIQUE

### UN CANAL QUI DESSERT DIFFÉRENTS USAGERS AVEC CHACUN DES ATTENTES PARTICULIÈRES VIS-À-VIS DU PROJET

Le canal de l'Union dessert le long de ses 24 km de nombreux usagers regroupés pour la plupart en associations d'usagers :

- Les canaux statutairement membres de l'Union du canal Luberon Sorgue Ventoux, qui doivent être desservis selon leurs droits et titres, gérés par les associations syndicales de propriétaires (ASP) suivantes, avec de l'amont vers l'aval :
  - ASCO du canal de Cabedan-neuf,
  - ASA du canal Saint Julien pour sa part du Plan Oriental, desservi via le Cabedan neuf,
  - ASCO du canal de l'Isle,
  - ASA du canal de Carpentras,



- D'autres usagers non membres de l'Union :
  - L'ASA de Mérindol avec qui il partage historiquement sa prise en Durance
  - L'ASA du canal Saint-Julien via sa prise de Bel Hoste, qui a vu sa prise historique déplacée et regroupée avec celle du canal de l'Union en 1959
  - Une station de pompage gérée par la Société du Canal de Provence

Ces structures sont donc les principaux bénéficiaires de l'étude en cours.

### UNE RÉGULATION NON OPTIMALE ...

Actuellement la régulation s'effectue par l'amont. Elle est calée sur les besoins en eau des canaux membres et doit satisfaire la demande dans un délai le plus court possible.

La régulation est actuellement assurée **manuellement** et l'ajustement des débits ne se fait plus qu'au moyen d'un point de décharge, sur les trois historiquement utilisés, situé sur la commune de Robion, qui rejette les excédents dans le Coulon.

Les ouvrages en place sont globalement fonctionnels (à l'exception de la décharge de Redortier qui est abandonnée et à la décharge de la Roquette qui n'est utilisée qu'en cas d'orage). La bonne connaissance du système par les gardes canaux permet d'assurer le service de l'eau aux usagers.

Cependant le manque d'instrumentalisation conduit à :

- Des pertes d'eau importantes : ce sont entre 5 et 10 Mm<sup>3</sup> par an qui sont délestés dans le Coulon via la décharge de Robion
- Une charge de travail importante pour les gardes canaux.

Par ailleurs, à défaut d'une régulation efficiente et moderne, les économies d'eau réalisées par les ASP via leurs travaux de modernisation (mise en place de réseaux sous pression) ne se ressentent pas forcément sur le prélèvement en tête

### ... ENGENDRANT DE FORTES CONTRAINTES DE GESTION

Les contraintes de gestions se ressentent :

- En période normale
- En cas d'épisode pluvieux

#### En période normale :

En période normale les demandes aux différentes prises sont très variables notamment pour :

- Les prélèvements du canal de Cabedan-neuf (y compris pour le canal du Plan Oriental) :
  - les prises gravitaires sont ouvertes aléatoirement (notamment pour les prises particulières qui sont gérées par les propriétaires fonciers du secteur. L'association n'a aucun droit de gestion sur ces prises et les volumes qui y transitent ne sont pas mesurés)
  - Les stations de pompage (le démarrage et arrêt des pompes peut impacter significativement la ligne d'eau du canal)
- Les prélèvements gravitaires et pression du canal de l'Isle, situés à l'aval de la décharge dans le Coulon et par nature variables, impliquant de fortes contraintes de gestion
- La consigne de prélèvement du canal de Carpentras, qui est « en bout de chaîne » et subit les variations de niveau à l'amont.

Les gardes canaux doivent donc intervenir sur les différents ouvrages de régulation pour ajuster leurs réglages.



### En cas d'épisode pluvieux :

Les épisodes pluvieux exceptionnels génèrent de forts apports d'eau dans le canal et ne peuvent être gérés qu'avec la décharge de la Roquette en Durance et le déversoir de Robion dans le Coulon.

Le manque d'instrumentalisation implique donc des contraintes de gestion puisque les gardes canaux doivent intervenir manuellement sur les différents ouvrages le long du canal pour éviter le débordement :

- Ouverture de vannes
- Retrait de planchage de batardeaux
- Etc. ...

### DES RESTRICTIONS D'EAU DE PLUS EN PLUS PROBABLES

La Commission Exécutive de la Durance (CED) peut imposer des restrictions d'eau en cours de saison d'irrigation qui s'appliquent notamment au canal de l'Union.

Dans le contexte du changement climatique, les restrictions d'eau à l'avenir seront probablement de plus en plus fréquentes y compris pour le système Durance.

C'est pourquoi il est important que le canal se dote d'un outil performant permettant de gérer au mieux sa dotation en eau pour satisfaire au mieux les usagers même en période de restriction.

## 1.3 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude de modernisation de la régulation du canal a pour but d'optimiser la régulation et la modernisation des ouvrages que l'Union Luberon-Sorgue-Ventoux a en gestion.

Les principaux objectifs de l'étude sont :

- Faciliter et améliorer la qualité du service de desserte en eau brute des canaux de distribution gérés par les canaux membres, même en période de restriction imposée par la Commission Exécutive de la Durance (CED) ;
- Sécuriser le fonctionnement du canal de l'Union lors d'épisodes pluvieux significatifs ;
- Mieux valoriser les économies d'eau réalisées suite aux travaux de modernisation des canaux membres de l'Union.

L'étude est décomposée en 5 activités :

- Activité 1 : Campagne de levés topographiques
- Activité 2 : Campagne de jaugeages
- Activité 3 : Diagnostic du fonctionnement actuel
- Activité 4 : Étude de modernisation et analyse de l'efficacité et des limites de la modernisation
- Activité 5 : Avant-projet, estimation des coûts et programme d'investissement

**Le présent rapport est relatif à l'activité 2 : Campagne de jaugeages.**



## 1.4 OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE DE JAUGEAGES

La campagne de jaugeages a pour objectif de **mesurer des couples hauteur / débit en différents points du canal.**

Ces données sont nécessaires au calage du modèle hydraulique.

Par ailleurs, pour effectuer le calage du modèle hydraulique (définir les coefficients de Strickler) il est également nécessaire de connaître le réglage des ouvrages de régulation le long du canal (hauteur des planchages, ouverture des vannes...).

Ces données de réglage ont été collectées auprès du conducteur du canal et sont présentées dans ce rapport.

Deux campagnes de jaugeage ont été réalisées :

- La première en avril pour considérer des débits en période « hors pointe »
- La deuxième en juillet pour considérer des débits en période de « pointe »

Figure 1-1 : Mesure de jaugeages réalisée le 07 juillet 2020





## 2 PREMIÈRE CAMPAGNE DE JAUGEAGES (AVRIL 2020)

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

Nous présentons ci-après une synthèse des mesures de débit réalisées sur le canal de l'Union. Ces mesures ont été réalisées **les 21 et 22 avril 2020** en présence de M. Nicolas GREGOIRE, conducteur du canal.

Durant la campagne de jaugeage, la météo était pluvieuse avec une intensité inférieure à 1 mm/h durant la journée. Dans la nuit du 21 au 22 avril, les intensités pluvieuses ont pu être plus importantes. Cependant, le 22 au matin, M. GREGOIRE nous a indiqué que la pluie n'a pas affecté le débit dans le canal.

La campagne de jaugeages a consisté en :

- Des mesures de débit et hauteur d'eau à l'ADCP en **10 points** du canal de l'Union
- Des mesures de débit et hauteur d'eau au Flowmate sur le canal de décharge de Robion (2 points de mesures)

La localisation des points de mesures est disponible en annexe 1.

### 2.2 JAUGEAGES SUR LE CANAL DE L'UNION

#### 2.2.1 Mesures le long du canal

Les mesures sur le canal de l'Union ont été réalisées avec un ADCP. Le tableau suivant présente, pour chaque site de mesure :

- Le revêtement ;
- Le nombre de mesures réalisées ;
- La hauteur d'eau mesurée (égale à la moyenne des mesures réalisées) ;
- Le débit mesuré (égal à la moyenne des mesures réalisées) ;
- L'incertitude calculée.





Tableau 2-1: Mesures de débit sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 1

id	PM	Nom	Type revêtement	Date	Heure 1er jaugeage	Heure dernier jaugeage	Nombre de mesures	Hauteur d'eau (m)	Q mesuré (m3/s)	Incertitude (m3/s)	Incertitude (%)
1	147	Prise de Merindol	Trapèze béton	21/04/2020	10h14	10h36	7	0.90	8.543	0.082	0.96%
2	5780	La Roquette	Trapèze béton	21/04/2020	11h14	11h22	6	1.01	7.471	0.076	1.02%
3	8400	Prise Bel Hoste	Trapèze béton	21/04/2020	12h10	12h24	6	1.31	4.373	0.038	0.87%
4	9750	Amont D. Redortier	Trapèze béton	21/04/2020	13h46	13h55	6	0.78	4.399	0.03	0.68%
5	12995	SP Valloncourt	Trapèze béton	21/04/2020	14h29	14h41	6	1.07	3.996	0.031	0.78%
6	17910	Taillade	Trapèze Terre	21/04/2020	15h16	15h30	6	1.40	3.848	0.088	2.29%
7	19815	Pr. Caramede	Trapèze béton	21/04/2020	15h57	16h09	6	1.04	3.652	0.026	0.71%
8	21030	D. Robion	Dalle béton	22/04/2020	09h56	10h08	6	0.82	3.29	0.027	0.82%
9	22490	Pr. Tour de Sabran	Trapèze béton	22/04/2020	12h15	12h26	6	0.92	2.619	0.01	0.38%
10	23730	Fin canal	Trapèze béton	22/04/2020	12h50	13h01	6	1.11	2.783	0.026	0.93%

Les résultats sous forme cartographique des mesures de débits sont disponibles en annexe 02.





## 2.2.2 Conditions des sites de mesure sur le canal de l'Union

Le tableau suivant présente les conditions rencontrées au niveau de chaque site.

Tableau 2-2 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 1<sup>er</sup> campagne de jaugeages – Canal de l'Union

Nom	Commentaire
Prise de Mérindol Site 1	Au niveau du site de mesure, le canal présente un revêtement en béton. D'après le conducteur du canal, les premières prises d'eau sont situées à plus d'un kilomètre en aval et devraient être fermées.
La Roquette Site 2	Le débit a été mesuré suffisamment en aval de l'ouvrage de régulation afin d'éviter un écoulement turbulent. Le canal présente un revêtement en béton. En amont de l'ouvrage de régulation, une prise située en rive gauche était fermée. La perte de charge générée par l'ouvrage de régulation a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 160 cm. Elle est de 100 cm directement en aval de l'ouvrage et au niveau du site de mesure du débit. La perte de charge est donc de 60 cm. En aval du site de mesure, une échelle limnimétrique est fixée à la berge inclinée. La hauteur lue sur l'échelle est d'environ 95 cm.
Prise Bel Hoste Site 3	Le débit a été mesuré suffisamment en aval de l'ouvrage de régulation afin d'éviter un écoulement turbulent. Le canal présente un revêtement en béton. Deux prises se situent directement en aval de l'ouvrage de régulation, en rive gauche. Selon le conducteur du canal, ces prises ne fonctionnent plus et sont maintenues en position fermée. La perte charge générée par l'ouvrage de régulation a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 200 cm. Elle est de 131 cm directement en aval de l'ouvrage et au niveau du site de mesure du débit. La perte de charge est donc de 69 cm. Le prélèvement du canal Saint Julien a été estimé égal à 3.9 m <sup>3</sup> /s.
Amont D. Redortier Site 4	Au niveau du site de mesure, le canal présente un revêtement en béton. La source d'eau se rejetant dans le canal à quelques centaines de mètres en amont du site était sèche le jour de la mesure.
SP Valloncourt Site 5	Au niveau du site de mesure, le canal présente un revêtement en béton. La perte charge pouvant être générée par le pont a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 100 cm. Elle est de 100 cm également directement en aval. La perte de charge est donc négligeable.
Taillade Site 6	Au niveau du site de mesure, la section est en terre. Selon le conducteur du canal, un unique prélèvement, celui du « Plan Oriental » de 400 l/s a lieu entre le site « SP Valloncourt » et « Taillade ».
Pr. Caramede Site 7	Le débit a été mesuré suffisamment en aval de l'ouvrage de régulation afin d'éviter un écoulement turbulent. Au niveau du site de mesure, la section est en béton. La perte charge pouvant être générée par l'ouvrage de régulation a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 145 cm. Elle est de 100 cm également directement en aval. La perte de charge est de 45 cm.
D. Robion Site 8	Au niveau du site de mesure, la section est en béton. La perte charge pouvant être générée par le pont a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 135 cm. Elle est de 75 cm également directement en aval. La perte de charge est de 60 cm.
Déversoir de Robion (8bis) amont du seuil	Au niveau du site de mesure, les berges sont en pierre tandis que le lit est en terre. En rive gauche, les 50 derniers centimètres de la section sont envasés. Ceci peut influencer sur la qualité de la mesure de débit. La hauteur d'eau mesurée au-dessus du déversoir est de 14-15 cm. Le niveau d'eau mesuré à la sonde est de 21 cm.
Déversoir de Robion (8bis) aval du seuil	Au niveau du site de mesure, les berges sont en pierre tandis que le lit est en terre.
Pr. Tour de Sabran Site 9	Au niveau du site de mesure, la section est en béton.
Fin canal Site 10	Au niveau du site de mesure, la section est en béton. Le débit estimé par le canal de Carpentras est de 2.8 m <sup>3</sup> /s



## 2.2.3 Réglages des ouvrages de régulation le long du canal

Les ouvertures des vannes et les hauteurs des batardeaux en lignes présentées dans le tableau ci-dessous ont été fournies par le Canal de l'Union.

Figure 2-1 : Exemples d'ouvrages de régulation présents le long du canal de l'Union



Tableau 2-3: Réglage des ouvrages de régulation pendant les jaugeages du 21 et 22 avril 2020

Ouvrage	Types	Lieu-dit	Batardeaux		Nombre de vannes ouvertes	Vannes Hauteurs d'ouverture	Lame d'eau sur déversoir	Remarques
			Hauteur de planchage	Longueur de planchage				
1	Batardeaux	1er Prise ASA de Mérindol	40 cm	1/2 section				RAS
2	Batardeaux	2e Prise ASA de Mérindol	40 cm	1/2 section				RAS
3	Batardeaux	Source du Régalon (prise la montagne)	60 cm	toute la section				Plateau cassé d'un côté
4	Batardeaux	Logis Neuf						Hors service
5	Vannes	La Roquette			2	V1 : 135 cm V2 : 180 cm		RAS
6	Vanne AMIL	Bel Hoste			2	non connues		fonctionne correctement
7	Vanne AMIL + Batardeaux	St Ferréol						Hors service
8	Vanne AMIL + Batardeaux	La Baraillère	80 cm	toute la section à côté de la vanne AMIL	1	non connue		RAS
9	Roue + Batardeaux/déversoir	La Baraillère	20 cm	amont du pont 1/2 section			0 cm	RAS
10	Vanne AMIL + Batardeaux	Vidaucque	80 cm	toute la section à côté de la vanne AMIL	1	bloquée fermée		RAS
11	Vannes/ déversoir	Prise du Plan Oriental			3	V1 : ouverture totale ne touche pas l'eau V2 : 50 cm V3 : vanne roue à aube : ouverture totale ne touche pas l'eau	0 cm	RAS
12	Batardeaux	Les Taillades (aval station de pompage du canal Cabedan neuf)	60 cm	toute la section				Manque des plateaux
13	Vannes/Vanne AMIL/ déversoir	Caramède			2	V1 : 50 cm/Vanne AMIL : non connue	0 cm	RAS
14	Vannes	Décharge Robion				Niveau d'eau 10 cm au-dessous de la crête déversoir (consigne de réglage des vannes)		Débit décharge 365 l/s
15	Batardeaux	Le Moutillon (juste après la prise de Moutillon)	70 cm	toute la section				après Coulon
16	Vannes	Ronflon			2	V1 +V2 ouvertures totales ne touchent pas l'eau		fin tronçon cuvélé 2020
17	Batardeaux	Aval Station de l'arrosaire (fin canal après le pont)	40 cm	Toute la section				



## 2.2.4 Prélèvements le long du canal de l'Union

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de prélèvement le long du canal. Ces débits ont été donnés par le Canal de l'Union ou les canaux membres.

Tableau 2-4: Prélèvements sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 1

N°	PM	Nom	Date	Heure 1er jaugeage	Heure dernier jaugeage	Débit prélevé (l/s)	Source	Remarques
	147	Prise de Merindol	21/04/2020	10h14	10h36		Point de jaugeage J1	
1	1 245	Filiole 1 Merindol				0	Canal de l'Union	
2	1 733	Filiole 2 Merindol				150	Canal de l'Union	
3	4 123	LA MONTAGNE				15	Canal Cabedan neuf	
4	5 434	LOGIS NEUF				0	Canal Cabedan neuf	
		<i>Sous total</i>				<i>165</i>		
	5780	La Roquette	21/04/2020	11h14	11h22		Point de jaugeage J2	
5	7 316	LA FONT DU PIN				0	Canal Cabedan neuf	
6	8 263	BEL HOSTE				3 900	Canal de l'Union	
		<i>Sous total</i>				<i>3 900</i>		
	8400	Prise Bel Hoste	21/04/2020	12h10	12h24		Point de jaugeage J3	
7	8 807	LA CANEOU				0	Canal Cabedan neuf	
8	9 226	LA CAMPANETTE				0	Canal Cabedan neuf	
9	9 860	SAINT FERREOL				0	Canal Cabedan neuf	
10	10 012	GRANDE BASTIDE				0	Canal Cabedan neuf	
		<i>Sous total</i>				<i>0</i>		
	9750	Amont D. Redortier	21/04/2020	13h46	13h55		Point de jaugeage J4	
11	12 896	VALLONCOURT				0	Canal Cabedan neuf	
		<i>Sous total</i>				<i>0</i>		
	12995	SP Valloncourt	21/04/2020	14h29	14h41		Point de jaugeage J5	
12	13 729	LA CEINTURE				0	Canal Cabedan neuf	
13	14 637	LA CRESSONNE				0	Canal Cabedan neuf	
14	14 872	LES OPPEDES				22	Canal Cabedan neuf	
15	16 965	LA CD 143				0	Canal Cabedan neuf	
16	17 265	LES DURANDS				0	Canal Cabedan neuf	
17	17 289	LA PRUD'HOMME				8	Canal Cabedan neuf	
18	17 400	LE PLAN ORIENTAL				350	Canal Cabedan neuf	
		<i>Sous total</i>				<i>380</i>		
	17 910	Taillade	21/04/2020	15h16	15h30		Point de jaugeage J6	
19	17 741	VIDALE				0	Canal Cabedan neuf	
20	18 606	Filiole 1				0	Canal de l'Isle	
21	18 948	Filiole 0				0	Canal de l'Isle	
22	19 635	Caramède				41	Canal de l'Isle	
		<i>Sous total</i>				<i>41</i>		
	19815	Pr. Caramede	21/04/2020	15h57	16h09		Point de jaugeage J7	
23	20 833	SCP				-		Pas de donnée
24	20 900	D. Robion				368	Mesure du 22/04	Même débit considéré pour les deux jours
		<i>Sous total</i>				<i>368</i>		
	21030	D. Robion	22/04/2020	09h56	10h08		Point de jaugeage J8	
25	21 768	Moutillon				19	Canal de l'Isle	
26	22 403	Tour de Sabran				402	Canal de l'Isle	
		<i>Sous total</i>				<i>421</i>		
	22490	Pr. Tour de Sabran	22/04/2020	12h15	12h26		Point de jaugeage J9	
27	23 635	Arrousaire				0	Canal de l'Isle	



N°	PM	Nom	Date	Heure 1er jaugeage	Heure dernier jaugeage	Débit prélevé (l/s)	Source	Remarques
<i>Sous total</i>						0		
	23730	Fin canal	22/04/2020	12h50	13h01	Point de jaugeage J10		
28	23 784	Canal de Carpentras				2 800	Canal de l'Union	
<i>Sous total</i>						2 800		
TOTAL						8 075		Hors prélèvement aux prises privées et la prise SCP

Il est noté que les prélèvements dans le tableau ci-dessus ne sont pas inclus les prélèvements des prises privées du canal Cabedan-neuf et la station de pompage SCP.

## 2.2.5 Comparaison entre débit prélevé et débit mesuré

L'objectif principal de la campagne de jaugeage était de définir des couples débit hauteur afin de caler le modèle hydraulique. Les jaugeages effectués n'avaient pas vocation à identifier les apports ou pertes d'eau par biefs.

Le tableau suivant compare les valeurs de prélèvements données par le canal de l'Union avec les différences de débit mesuré entre deux points de jaugeages.

Les différences observées ne sont pas toujours explicables dans la mesure où :

- Il existe des incertitudes sur les débits prélevés (en particulier pour les prises du Cabedan Neuf)
- Les jaugeages ne sont pas réalisés tous simultanément (il peut y avoir des variations rapides de prélèvements lors de démarrage ou d'arrêt de station de pompage)
- Il peut y avoir des entrées ou sorties d'eau dans le canal non connues (source, cheminement parallèle, etc.)

Le tableau suivant indique des pistes d'explication des différences observées, mais une confirmation de ces pistes demanderait une étude spécifique.

Tableau 2-5 : Comparaison entre débits prélevés et débits mesurés – Campagne de jaugeages 1

	Débit mesuré (l/s)	Différence de débit avec le point de mesure précédent (l/s)	Débit prélevé donné par le canal de l'Union (l/s)	Différence (l/s)	Pistes d'explication
Point Jaugeage 1	8 543				
Point Jaugeage 2	7 471	-1 072	-165	-907	Cheminement parallèle ?
Point Jaugeage 3	4 373	-3 098	-3 900	802	Cheminement parallèle ?
Point Jaugeage 4	4 399	26	0	26	
Point Jaugeage 5	3 996	-403	0	-403	Incertitudes des prélèvements du Cabedan Neuf.
Point Jaugeage 6	3 848	-148	-380	232	Phénomènes transitoires avec l'arrêt des prélèvements des prises privées en amont.
Point Jaugeage 7	3 652	-196	-41	-155	Incertitudes des prélèvements du Cabedan Neuf
Point Jaugeage 8	3 290	-362	-368	6	
Point Jaugeage 9	2 619	-671	-421	-250	Phénomènes transitoires avec l'arrêt des prélèvements des prises privées en amont.
Point Jaugeage 10	2 783	164	0	164	Phénomènes transitoires avec l'arrêt des prélèvements des prises privées en amont.



## 2.3 JAUGEAGE SUR LE CANAL DE DÉCHARGE DE ROBION

Les mesures au Flowmate ont été réalisées au niveau de la décharge de Robion.

L'objectif de ces mesures est de comparer le débit mesuré au débit théorique donné par la courbe de tarage du déversoir.

Figure 2-2 : Décharge de Robion



### 2.3.1 Débits mesurés

Le débit dans le canal de décharge de Robion a été mesuré à l'aide d'un courantomètre électromagnétique de type Flowmate 2000. Le tableau suivant présente les valeurs de débit mesurées en amont et en aval du déversoir. Pour chaque site de mesure, le tableau suivant présente le débit mesuré en l/s ainsi que le calcul de l'incertitude selon 2 méthodes :

- La méthode ISO 748 ;
- La méthode Q+ (développée par Irstea : Lecoz et al, 2012) ;

Ces méthodes sont extraites du document suivant : « Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM - JCGM 2008) ».

Tableau 2-6 : Mesures de débit dans le canal de décharge de Robion – Campagne de jaugeages 1

Site de mesure	Débit mesuré (l/s)	Incertitude ISO748		Incertitude Q+	
		%	l/s	%	l/s
8 bis - amont déversoir	361	10,7%	38,6	7,8%	28,2
8 bis - aval déversoir	368	9,7%	35,7	6,4%	23,7



## 2.3.2 Conditions des sites de mesure sur le canal de décharge

Le tableau suivant présente les conditions rencontrées au niveau de chaque site.

Tableau 2-7 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 1<sup>er</sup> campagne de jaugeages – Canal de décharge

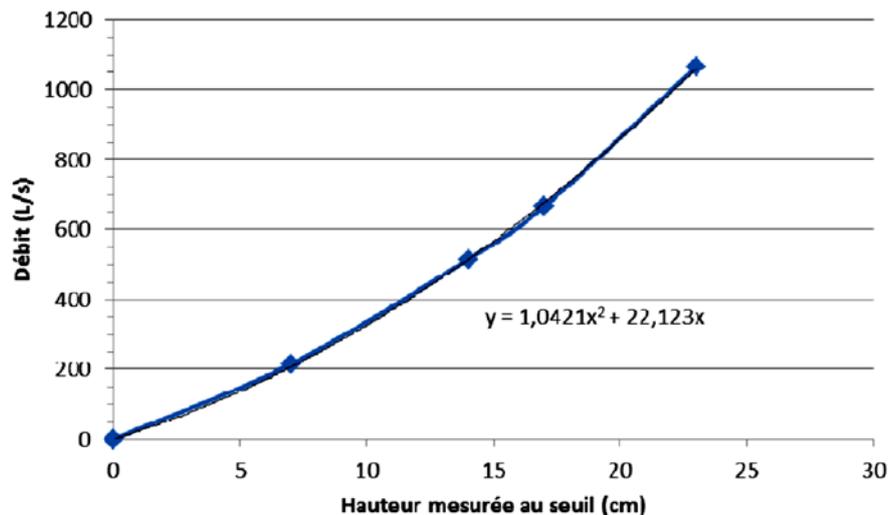
Nom	Commentaire
Déversoir de Robion (8bis) amont du seuil	Au niveau du site de mesure, les berges sont en pierre tandis que le lit est en terre. En rive gauche, les 50 derniers centimètres de la section sont envasés. Ceci peut influencer sur la qualité de la mesure de débit. La hauteur d'eau mesurée au-dessus du déversoir est de 14-15 cm. Le niveau d'eau mesuré à la sonde est de 21 cm.
Déversoir de Robion (8bis) aval du seuil	Au niveau du site de mesure, les berges sont en pierre tandis que le lit est en terre.

## 2.3.3 Débits estimés selon les courbes de tarage

Il existe deux courbes de tarage réalisées par Hydrosol Ingénierie :

- Une courbe de tarage à partir de la hauteur d'eau mesurée sur le seuil
- Une courbe de tarage à partir de la hauteur mesurée au niveau d'une sonde située en amont du seuil

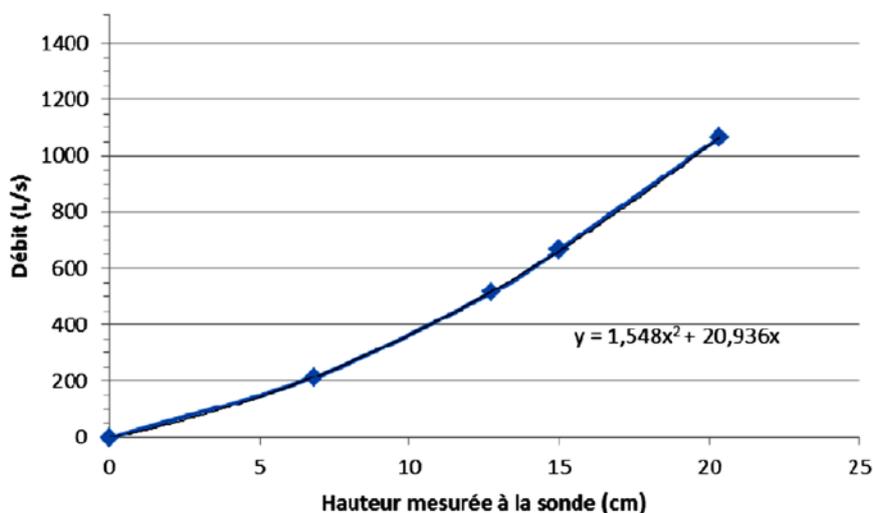
Figure 2-3 : Débit du canal en fonction de la hauteur d'eau mesurée sur le seuil



Le jour de la campagne de mesure, la hauteur d'eau mesurée sur le seuil était de 14-15 cm. Ceci correspond à un débit entre 515 et 565 l/s selon la courbe de tarage du seuil.



Figure 2-4 : Débit du canal en fonction de la hauteur d'eau mesurée à la sonde



Le jour de la campagne de mesure, la hauteur d'eau lue au niveau de la sonde par le conducteur du canal était de 21cm. Le débit, selon la courbe de tarage de la sonde serait donc d'environ 1m3/s (1 122 l/s selon formule de la courbe de tarage).

### 2.3.4 Comparaison des débits mesurés et estimés par les courbes de tarage

#### DÉBITS MESURÉS ET ESTIMÉS PAR LA COURBE DE TARAGE AU SEUIL

Le débit mesuré est inférieur de 30-35% au débit donné par la courbe de tarage du seuil. Cet écart peut s'expliquer par le développement des macrophytes sur les berges et au fond et l'état du seuil. Le coefficient de débit du seuil est réduit générant plus de perte de charge.

#### DÉBITS MESURÉS ET ESTIMÉS PAR LA COURBE DE TARAGE À LA SONDE

Le débit mesuré est inférieur de 70% au débit donné par la courbe de tarage de la sonde.

Ce grand écart pourrait s'expliquer par :

- un positionnement de la sonde différent de celui qui a permis de caler la courbe de tarage de la sonde (décalage de la sonde).
- Un mauvais fonctionnement de la sonde (la hauteur donnée par la sonde est fausse).





## 3 DEUXIÈME CAMPAGNE DE JAUGEAGES (JUILLET 2020)

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

Nous présentons ci-après une synthèse des mesures de débit réalisées sur le canal de l'Union. Ces mesures ont été réalisées les **7 et 8 juillet 2020** en présence de M. Nicolas GREGOIRE, Conducteur du canal.

Durant la campagne de jaugeage, la météo était chaude et sèche avec des températures allant jusqu'à 34°C.

La campagne de jaugeages a consisté en :

- Des mesures de débit et hauteur d'eau à l'ADCP en **10 points** du canal de l'Union
- Des mesures de débit et hauteur d'eau au flowmate sur le canal de décharge de Robion (1 point de mesures)

La localisation des points de mesures est disponible en annexe 1.

### 3.2 JAUGEAGES SUR LE CANAL DE L'UNION

#### 3.2.1 Mesures le long du canal

Les mesures sur le canal de l'Union ont été réalisées avec un ADCP. Le tableau suivant présente, pour chaque site de mesure :

- Le revêtement ;
- Le nombre de mesures réalisées ;
- La hauteur d'eau mesurée (égale à la moyenne des mesures réalisées) ;
- Le débit mesuré (égal à la moyenne des mesures réalisées) ;
- L'incertitude calculée.





Tableau 3-1: Mesures de débit sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 2

id	PM	Nom	Type revêtement	Date	Heure 1er jaugeage	Heure dernier jaugeage	Nombre de mesures	Hauteur d'eau (m)	Q mesuré (m3/s)	Incertitude (m3/s)	Incertitude (%)
1	147	Prise de Merindol	Trapèze béton	07/07/2020	11h03	11h24	5	1.27	13.112	0.066	0.51%
2	5780	La Roquette	Trapèze béton	07/07/2020	12h07	12h24	6	1.34	12.086	0.091	0.75%
3	8400	Prise Bel Hoste	Trapèze béton	07/07/2020	13h37	13h56	8	1.70	7.895	0.057	0.72 %
4	9750	Amont D. Redortier	Trapèze béton	07/07/2020	14h57	15h11	7	1.10	7.641	0.087	1.14 %
5	12995	SP Valloncourt	Trapèze béton	08/07/2020	10h04	10h58	7	1.42	7.298	0.027	0.37%
6	17910	Taillade	Trapèze Terre	08/07/2020	11h50	12h10	8	1.41	5.925	0.032	0.54%
7	19815	Pr. Caramede	Trapèze béton	08/07/2020	13h56	14h06	6	1.20	5.716	0.064	1.12%
8	21030	D. Robion	Dalle béton	08/07/2020	14h51	15h04	7	1.07	4.937	0.060	1.21%
9	22490	Pr. Tour de Sabran	Trapèze béton	08/07/2020	15h45	15h59	7	1.22	3.849	0.023	0.59%
10	23730	Fin canal	Trapèze béton	08/07/2020	16h31	16h32	6	1.41	3.838	0.025	0.66%

Les résultats sous forme cartographique des mesures de débits sont disponibles en annexe 03.





## 3.2.2 Conditions des sites de mesure sur le canal de l'Union

Le tableau suivant présente les conditions rencontrées au niveau de chaque site.

Tableau 3-2 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 2e campagne de jaugeages – Canal de l'Union

Nom	Commentaire
Prise de Mérindol Site 1	Le débit a été mesuré à environ 150m de la prise en tête et en aval de la passerelle. Le canal présente un revêtement en béton bon état. La vitesse d'écoulement observée est forte.
La Roquette Site 2	Le débit a été mesuré suffisamment en aval de l'ouvrage de régulation afin d'éviter un écoulement turbulent et env. 50 m en amont de rejet au niveau du pont chemin de la Roquette. Le canal présente un revêtement en béton bon état. La vitesse d'écoulement observée est forte. En aval du point de mesure, il a été observé un point de rejet dans le canal. Le débit du rejet a été estimé à environ 100 l/s par le conducteur du canal. La perte de charge générée par l'ouvrage de régulation a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 166 cm. Elle est de 125 cm directement en aval de l'ouvrage. La perte de charge est donc de 41 cm.
Prise Bel Hoste Site 3	Le débit a été mesuré suffisamment en aval de l'ouvrage de régulation afin d'éviter un écoulement turbulent et env. 50 en amont du pont chemin de Bel Hoste. Le canal présente un revêtement en béton bon état. La perte charge générée par l'ouvrage de pont en aval a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 160 cm. Elle est de 120 cm directement en aval de l'ouvrage. La perte de charge est donc de 40 cm.
Amont D. Redortier Site 4	Le débit a été mesuré env. 30 m en aval du pont chemin de la Campanette. Au niveau du site de mesure, le canal présente un revêtement en béton bon état.
SP Valloncourt Site 5	Le débit a été mesuré env. 50 m en aval du pont chemin de Valloncourt. Au niveau du site de mesure, le canal présente un revêtement en béton bon état.
Taillade Site 6	Le niveau d'eau lors de la campagne de jaugeage n°2 n'a pas permis (pour des raisons de sécurité) de faire le jaugeage exactement au même endroit que lors de la campagne de jaugeage n°1. La mesure a été effectuée 60 m en amont de la passerelle après la station de pompage de Vidale. Au niveau du site de mesure, la section est en terre avec un peu de roseaux.
Pr. Caramede Site 7	Le débit a été mesuré suffisamment en aval de l'ouvrage de régulation (Vanne AMIL Caramède) afin d'éviter un écoulement turbulent et env. 50 m en amont d'un pont sur un tronçon droit. Au niveau du site de mesure, la section est en béton bon état. La perte charge pouvant être générée par l'ouvrage de régulation a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 150 cm. Elle est de 110 cm également directement en aval. La perte de charge est de 40 cm. Au niveau du pont, la perte de charge a aussi été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 117 cm. Elle est de 115 cm également directement en aval. La perte de charge est de 2 cm.
D. Robion Site 8	Le débit a été mesuré à environ 100-110 m en aval des vannes Robion (entre l'ouvrage et passerelle). Au niveau du site de mesure, la section est en béton bon état. Le débit passant par les vannes de décharge a été estimé par le conducteur du canal, égal à 800 l/s. La perte charge pouvant être générée par l'ouvrage a été mesurée. En amont de l'ouvrage, la hauteur d'eau mesurée est de 134 cm. Elle est de 105 cm également directement en aval. La perte de charge est de 29 cm.
Pr. Tour de Sabran Site 9	Le débit a été mesuré à environ. 80-90 m en aval de la prise Tour de Sabran (prise du canal de l'Isle). Au niveau du site de mesure, la section est en béton (canal neuf).
Fin canal Site 10	Le débit a été mesuré env. 50 m en amont du pont route de Robion (fin du canal de l'Union). Au niveau du site de mesure, la section est en béton moyen.



### 3.2.3 Réglages des ouvrages de régulation le long du canal

Les ouvertures des vannes et les hauteurs des batardeaux en lignes présentées dans le tableau ci-dessous ont été fournies par le canal de l'Union.

Tableau 3-3: Paramètres des ouvrages de régulation pendant les jaugeages du 07 et 08 juillet 2020

Ouvrage	Types	Lieu-dit	Batardeaux		Vannes		Lame d'eau sur déversoir	Remarques
			Hauteur de planchage	Longueur de planchage	Nombre de vannes ouvertes	Hauteurs d'ouverture		
1	Batardeaux	1er Prise ASA de Mérindol	40 cm	1/2 section				RAS
2	Batardeaux	2e Prise ASA de Mérindol	40 cm	1/2 section				RAS
3	Batardeaux	Source du Régalon (prise la montagne)	rive g 20 cm rive d 35 cm	toute la section				RAS
4	Batardeaux	Logis Neuf						Hors service
5	Vannes	La Roquette			2	V1, V2, V3 180 cm chacune		RAS
6	Vanne AMIL	Bel Hoste			2	non connues		fonctionne correctement
7	Vanne AMIL + Batardeaux	St Ferréol						Hors service
8	Vanne AMIL + Batardeaux	La Baraillère	65 cm d'un côté, 20 cm de l'autre	toute la section à côté de la vanne AMIL	1	non connue		RAS
9	Roue + Batardeaux/ déversoir	La Baraillère	20 cm	amont du pont 1/2 section			0 cm	RAS
10	Vanne AMIL + Batardeaux	Vidaque	60 cm	toute la section à côté de la vanne AMIL	1	bloquée fermée		RAS
11	Vannes/ déversoir	Prise du Plan Oriental			3	V1 : ouverture totale ne touche pas l'eau V2 : 75 cm V3 : vanne roue à aube : ouverture totale ne touche pas l'eau	0 cm	RAS
12	Batardeaux	Les Taillades (av al station de pompage du canal Cabedan neuf)	35 cm	toute la section				RAS
13	Vannes/Vanne AMIL/ déversoir	Caramède			2	V1 : ouverture totale Vanne AMIL : non connue	10 cm	RAS
14	Vannes	Décharge Robion				Niveau d'eau 10 cm au-dessous de la crête déversoir (consigne de réglage des vannes)		Débit décharge 800 l/s
15	Batardeaux	Le Mouillon (juste après la prise de Mouillon)	70 cm	toute la section				après Coulon
16	Vannes	Ronflon			4	V1 + V2 + V3 ouvertures totales ne touchent pas l'eau V4 : 30cm		fin tronçon couverté 2020
17	Batardeaux	Aval Station de l'arrosaire (fin canal après le pont)	40 cm	Toute la section				



### 3.2.4 Prélèvements le long du canal de l'Union

Le tableau ci-dessous indique les valeurs de prélèvement le long du canal. Ces débits ont été donnés par le canal de l'Union ou les canaux membres.

Tableau 3-4: Prélèvements sur le canal de l'Union – Campagne de jaugeages 2

N°	PM	Nom	Date	Heure 1er jaugeage	Heure dernier jaugeage	Débit prélevé (l/s)	Source	Remarques
	165	Prise de Merindol	07/07/2020	11h03	11h24		Point de jaugeage J1	
1	1 245	Filiole 1 Méridol				0	Canal de l'Union	
2	1 733	Filiole 2 Méridol				110	Canal de l'Union	
3	4 123	LA MONTAGNE				15	Canal Cabedan neuf	
4	5 434	LOGIS NEUF				20	Canal Cabedan neuf	entre 20 et 100 l/s, on considère que le prélèvement reste minimum le matin.
	<i>Sous total</i>					<b>145</b>		
	5 500	La Roquette	07/07/2020	12h07	12h24		Point de jaugeage JJ2	
5	7 316	LA FONT DU PIN				0	Canal Cabedan neuf	
6	8 263	BEL HOSTE				5 000	Canal St. Julien	
	<i>Sous total</i>					<b>5 000</b>		
	8 315	Prise Bel Hoste	07/07/2020	13h37	13h56		Point de jaugeage J3	
7	8 807	LA CANEOU				0	Canal Cabedan neuf	
8	9 226	LA CAMPANETTE				70	Canal Cabedan neuf	entre 12 et 70 l/s, on considère que le prélèvement atteint maximum l'après-midi
9	9 860	SAINT FERREOL				11	Canal Cabedan neuf	461 m3 sur la journée
10	10 012	GRANDE BASTIDE				1	Canal Cabedan neuf	32 m3 sur la journée
	<i>Sous total</i>					<b>82</b>		
	10 160	Amont D. Redortier	07/07/2020	14h57	15h11		Point de jaugeage J4	
11	12 896	VALLONCOURT				80	Canal Cabedan neuf	entre 60 et 80 l/s, on considère que le prélèvement atteint maximum l'après-midi.
	<i>Sous total</i>					<b>80</b>		
	13 125	SP Valloncourt	08/07/2020	10h04	10h58		Point de jaugeage J5	
12	13 729	LA CEINTURE				150	Canal Cabedan neuf	
13	14 637	LA CRESSONNE				90	Canal Cabedan neuf	à partir de 14h
14	14 872	LES OPPEDES				95	Canal Cabedan neuf	à partir de 14h
15	16 965	LA CD 143				?	Canal Cabedan neuf	
16	17 265	LES DURANDS				147	Canal Cabedan neuf	
17	17 289	LA PRUD'HOMME				10	Canal Cabedan neuf	
18	17 400	LE PLAN ORIENTAL				850	Canal Cabedan neuf	entre 850 et 900 l/s, on considère que le prélèvement atteint maximum l'après-midi.
19	17 741	VIDALE				40	Canal Cabedan neuf	entre 40 et 60 l/s, on considère que le prélèvement atteint maximum l'après-midi.
	<i>Sous total</i>					<b>1 382</b>		
	17 527	Taillade	08/07/2020	11h50	12h10		Point de jaugeage J6	
20	18 606	Filiole 1				-	Canal de l'Isle	Hors service
21	18 948	Filiole 0				-	Canal de l'Isle	Hors service
22	19 635	Caramède				315	Canal de l'Isle	estimé à partir des données enregistrées
	<i>Sous total</i>					<b>315</b>		
	19 750	Pr. Caramede	08/07/2020	13h56	14h06		Point de jaugeage J7	
23	20 833	SCP						



N°	PM	Nom	Date	Heure 1er jaugeage	Heure dernier jaugeage	Débit prélevé (l/s)	Source	Remarques
24	20 900	D. Robion				800		récupéré sur terrain
<i>Sous total</i>						<i>800</i>		
	20 975	D. Robion	08/07/2020	14h51	15h04	Point de jaugeage J8		
25	21 768	Moutillon				30	Canal de l'Isle	estimé à partir des données enregistrées
26	22 403	Tour de Sabran				550	Canal de l'Isle	estimé à partir des données enregistrées
<i>Sous total</i>						<i>580</i>		
	22 715	Pr. Tour de Sabran	08/07/2020	15h45	15h59	Point de jaugeage J9		
27	23 635	Arrousaire				0	Canal de l'Isle	estimé à partir des données enregistrées
<i>Sous total</i>						<i>0</i>		
	23 720	Fin canal	08/07/2020	16h31	16h32	Point de jaugeage J10		
28	23 784	Canal de Carpentras				3 900	Canal de Carpentras	
<i>Sous total</i>						<i>3 900</i>		
<b>TOTAL</b>						<b>12 284</b>		Hors prélèvement aux prises privées et la prise SCP

Il est noté que les prélèvements dans le tableau ci-dessus ne sont pas inclus les prélèvements des prises privées du canal Cabedan-neuf et la station de pompage SCP.

### 3.2.5 Comparaison entre débit prélevé et débit mesuré

L'objectif principal de la campagne de jaugeage était de définir des couples débit hauteur afin de caler le modèle hydraulique. Les jaugeages effectués n'avaient pas vocation à identifier les apports ou pertes d'eau par biefs.

Le tableau suivant compare les valeurs de prélèvements données par le canal de l'Union avec les différences de débit mesuré entre deux points de jaugeages.

Les différences observées ne sont pas toujours explicables dans la mesure où :

- Il existe des incertitudes sur les débits prélevés (en particulier pour les prises du Cabedan Neuf)
- Les jaugeages ne sont pas réalisés tous simultanément (il peut y avoir des variations rapides de prélèvements lors de démarrage ou d'arrêt de station de pompage)
- Il peut y avoir des entrées ou sorties d'eau dans le canal non connues (source, cheminement parallèle, etc. ...)

Le tableau suivant inique des pistes d'explication des différences observées, mais une confirmation de ces pistes demanderait une étude spécifique.

Tableau 3-5 : Comparaison entre débits prélevés et débits mesurés – Campagne de jaugeages 2

	Débit mesuré (l/s)	Différence de débit avec le point de mesure précédent (l/s)	Débit prélevé donné par le canal de l'Union (l/s)	Différence (l/s)	Pistes d'explication
Point Jaugeage 1	13 112				
Point Jaugeage 2	12 086	-1 026	-145	-881	Cheminement parallèle ?
Point Jaugeage 3	7 895	-4 191	-5 000	809	Cheminement parallèle ?
Point Jaugeage 4	7 641	-254	-82	-172	Incertitudes des prélèvements du Cabedan Neuf.
Point Jaugeage 5	7 298	-343	-80	-263	Incertitudes des prélèvements du Cabedan Neuf.



	Débit mesuré (l/s)	Différence de débit avec le point de mesure précédent (l/s)	Débit prélevé donné par le canal de l'Union (l/s)	Différence (l/s)	Pistes d'explication
Point Jaugeage 6	5 925	-1 373	-1 382	9	
Point Jaugeage 7	5 716	-209	-315	106	Incertitudes des prélèvements du Cabedan Neuf
Point Jaugeage 8	4 937	-779	-800	21	
Point Jaugeage 9	3 849	-1 088	-580	-508	Phénomènes transitoires avec l'arrêt des prélèvements des prises privées en amont.
Point Jaugeage 10	3 838	-11	0	-11	

### 3.3 JAUGEAGE SUR LE CANAL DE DÉCHARGE DE ROBION

Les mesures au Flowmate ont été réalisées au niveau de la décharge de Robion.

L'objectif de ces mesures est de comparer le débit mesuré au débit théorique donné par la courbe de tarage du déversoir.

#### 3.3.1 Débits mesurés

Le débit dans le canal de décharge à Robion a été mesuré à l'aide d'un courantomètre électromagnétique de type Flowmate 2000. Le tableau suivant présente les valeurs de débit mesurées en amont du déversoir. Le tableau suivant présente le débit mesuré en l/s ainsi que le calcul de l'incertitude selon 2 méthodes :

- La méthode ISO 748 ;
- La méthode Q+ (développée par Irstea : Lecoz et al, 2012) ;

Ces méthodes sont extraites du document suivant : « Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM - JCGM 2008) ».

Tableau 3-6 : Mesures de débit dans le canal de décharge de Robion – Campagne de jaugeages 2

Site de mesure	Débit mesuré (l/s)	Incertitude ISO748		Incertitude Q+	
		%	l/s	%	l/s
8 bis - amont déversoir	1279	9,6%	123.20	6,1%	77.94
8 bis - aval déversoir		Non effectué			

Les lames d'eau sur le seuil et à la sonde ont respectivement été mesurées égales à 24-25 cm et 50 cm.

#### 3.3.2 Conditions des sites de mesure sur le canal de décharge

Le tableau suivant présente les conditions rencontrées au niveau de site 8bis.

Tableau 3-7 : Conditions des sites de mesure rencontrées pendant 2e campagne de jaugeages – Canal de décharge

Nom	Commentaire
Déversoir de Robion (8bis) amont du seuil	Le débit a été mesuré dans le canal de décharge de Robion. Au niveau du site de mesure, les berges sont en pierre tandis que le lit est en terre. Le débit a été estimé par le conducteur du canal égal à 1,3 m <sup>3</sup> /s. En rive gauche, les 50 derniers centimètres de la section sont envasés. Ceci peut influencer sur la qualité de la mesure de débit. La hauteur d'eau mesurée au-dessus du déversoir est de 24-25 cm. Le niveau d'eau mesuré au niveau de la sonde est de 50 cm.
Déversoir de Robion (8bis) aval du seuil	Contenu des contraintes rencontrées sur terrain, le débit n'a pas pu être mesuré.



### 3.3.3 Débits estimés selon courbe de tarage

Les débits donnés par les courbes de tarage (cf. 2.3.2) sont respectivement égaux à 1.13-1.2 m<sup>3</sup>/s et 4.9 m<sup>3</sup>/s.

### 3.3.4 Comparaison des débits mesurés et estimés par les courbes de tarage

#### DÉBITS MESURÉS ET ESTIMÉS PAR LA COURBE DE TARAGE AU SEUIL

Le débit mesuré est assez cohérent (différence entre - 6 et -13 %) avec le débit donné par la courbe de tarage du seuil.

Nota : Le débit mesuré lors de la deuxième campagne est plus important que celui mesuré lors de la première campagne. Lorsque le débit est plus important, l'impact sur la ligne d'eau dû au développement des macrophytes est minimisé c'est pourquoi l'écart entre débit mesuré et courbe de tarage est moins important pour la deuxième campagne de jaugeages.

#### DÉBITS MESURÉS ET ESTIMÉS PAR LA COURBE DE TARAGE À LA SONDE

Le débit mesuré est inférieur de 73% au débit donné par la courbe de tarage de la sonde. Cet écart est très proche que celui de la première campagne.

Ce grand écart pourrait s'expliquer par :

- un positionnement de la sonde différent de celui qui a permis de caler la courbe de tarage de la sonde (décalage de la sonde).
- Un mauvais fonctionnement de la sonde (la hauteur donnée par la sonde est fausse)

# ANNEXES



## Annexe 1. Localisation des points de jaugeages





## ZOOM SUR LES POINTS DE JAUGE DU SITE 8BIS (DANS LE CANAL DE DÉCHARGE DE ROBION)



## Annexe 2. Résultats de la 1<sup>ère</sup> campagne de jaugeages



# ETUDE DE MODERNISATION DE LA REGULATION DU CANAL DE L'UNION LUBERON SORGUE VENTOUX

Résultats de la 1ère campagne de jaugeages

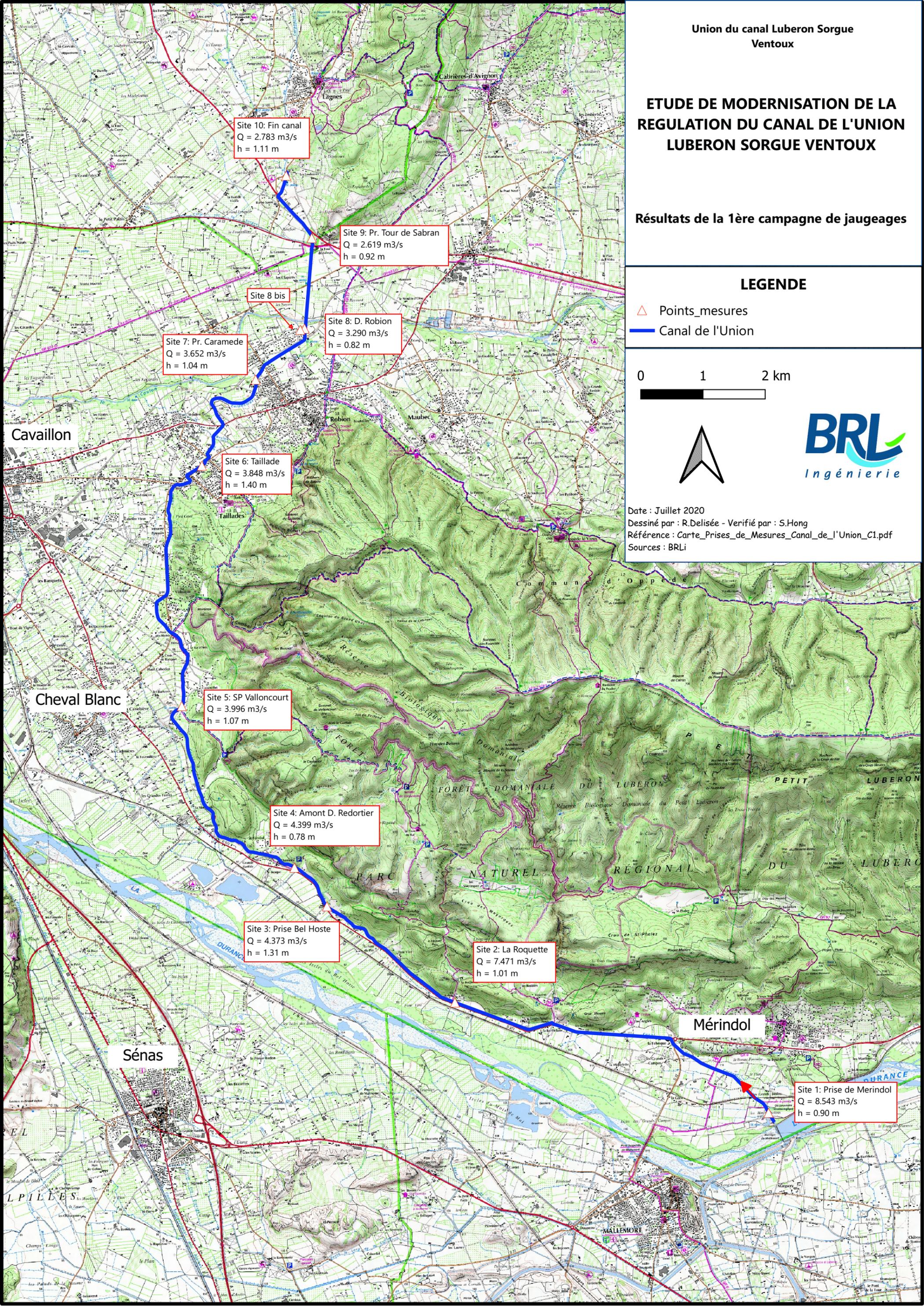
## LEGENDE

-  Points\_mesures
-  Canal de l'Union

0 1 2 km



Date : Juillet 2020  
Dessiné par : R.Delisée - Vérifié par : S.Hong  
Référence : Carte\_Prisés\_de\_Mesures\_Canal\_de\_l'Union\_C1.pdf  
Sources : BRLi



Site 10: Fin canal  
Q = 2.783 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.11 m

Site 9: Pr. Tour de Sabran  
Q = 2.619 m<sup>3</sup>/s  
h = 0.92 m

Site 8 bis

Site 8: D. Robion  
Q = 3.290 m<sup>3</sup>/s  
h = 0.82 m

Site 7: Pr. Caramede  
Q = 3.652 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.04 m

Site 6: Taillade  
Q = 3.848 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.40 m

Site 5: SP Valloncourt  
Q = 3.996 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.07 m

Site 4: Amont D. Redortier  
Q = 4.399 m<sup>3</sup>/s  
h = 0.78 m

Site 3: Prise Bel Hoste  
Q = 4.373 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.31 m

Site 2: La Roquette  
Q = 7.471 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.01 m

Mérindol

Site 1: Prise de Merindol  
Q = 8.543 m<sup>3</sup>/s  
h = 0.90 m



## Annexe 3. Résultats de la 2e campagne de jaugeages



# ETUDE DE MODERNISATION DE LA REGULATION DU CANAL DE L'UNION LUBERON SORGUE VENTOUX

Résultats de la 2ème campagne de jaugeages

## LEGENDE

- △ Points\_mesures
- Canal de l'Union

0 1 2 km

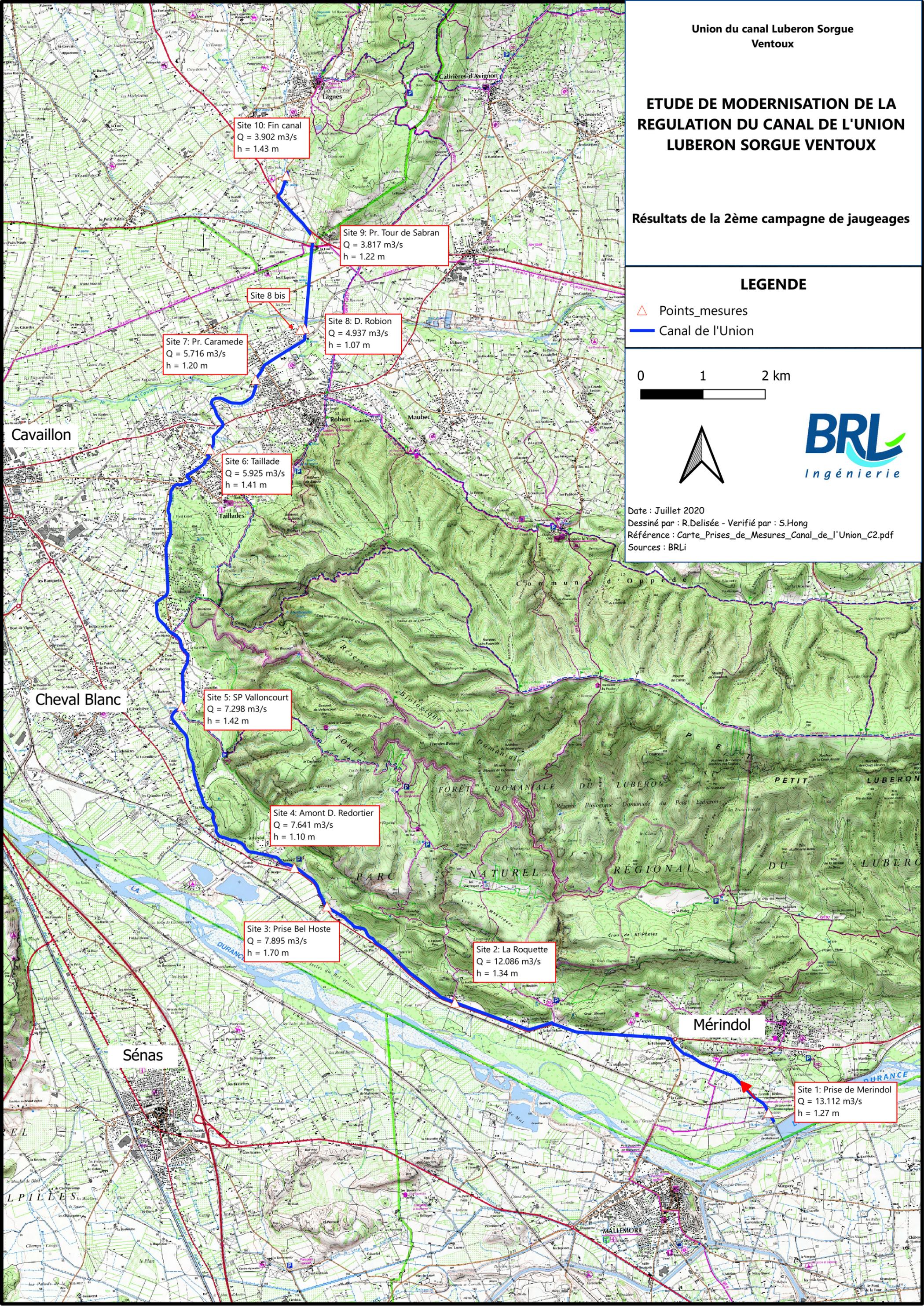


Date : Juillet 2020

Dessiné par : R.Delisee - Verifié par : S.Hong

Référence : Carte\_Prises\_de\_Mesures\_Canal\_de\_l'Union\_C2.pdf

Sources : BRLi



Site 10: Fin canal  
Q = 3.902 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.43 m

Site 9: Pr. Tour de Sabran  
Q = 3.817 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.22 m

Site 8 bis

Site 8: D. Robion  
Q = 4.937 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.07 m

Site 7: Pr. Caramede  
Q = 5.716 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.20 m

Site 6: Taillade  
Q = 5.925 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.41 m

Site 5: SP Valloncourt  
Q = 7.298 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.42 m

Site 4: Amont D. Redortier  
Q = 7.641 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.10 m

Site 3: Prise Bel Hoste  
Q = 7.895 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.70 m

Site 2: La Roquette  
Q = 12.086 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.34 m

Mérindol

Site 1: Prise de Merindol  
Q = 13.112 m<sup>3</sup>/s  
h = 1.27 m







**BRL**  
*Ingénierie*



[www.brl.fr/brli](http://www.brl.fr/brli)

*Société anonyme au capital de 3 183 349 euros*  
*SIRET : 391 484 862 000 19 - RCS : NÎMES B 391 484 862*  
*N° de TVA intracom : FR 35 391 484 862 000 19*

1105, avenue Pierre Mendès-France  
BP 94001 - 30 001 Nîmes Cedex 5  
FRANCE  
Tél. : +33 (0) 4 66 84 81 11  
Fax : +33 (0) 4 66 87 51 09  
e-mail : [brli@brl.fr](mailto:brli@brl.fr)