



ÉTUDE DU FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DE LA TÊT EN AVAL DU BARRAGE DE VINÇA



Syndicat Mixte de la Têt Bassin Versant

Suivi renforcé Juillet - Aout 2021

GUITTAT Lucie

Encadrante : LE MOING Floriane

Remerciements

Je tiens à remercier le personnel du Syndicat Mixte de la Têt Bassin Versant pour leur accueil chaleureux. Particulièrement, envers Floriane LE MOING et Fabrice CAROL qui ont encadré le déroulement de mon stage.

Je remercie également :

- Adeline HERAULT de la Fédération de Pêche et Protection des Milieux Aquatiques des Pyrénées Orientales, pour m'avoir offert l'opportunité de participer aux pêches électriques de suivi de la Têt.
- Magalie MARIMON du Syndicat Mixte du Bassin Versant du Tech, qui m'a permis d'explorer le Tech et ses enjeux et les missions du syndicat.
- Sandrine JAFFARD de l'ACAV pour la diffusion hebdomadaire des données sur les canaux d'irrigations.
- Le Département pour les données sur le barrage de Vinça.

L'ensemble de mon stage s'est déroulé dans les meilleures conditions, au sein d'une ambiance de travail agréable.

Préambule

Situé dans le département des Pyrénées Orientales (66) le bassin versant de la Têt est soumis à une forte variabilité pluviométrique intra-annuelle. Ces fluctuations s'expliquent par différents phénomènes selon les saisons comme la fonte de neige en montagne, les précipitations et l'évapotranspiration lors de sécheresses répétitives. Au sein du bassin, la ressource disponible n'est pas suffisante pour satisfaire à la fois les usages et le bon fonctionnement du milieu, il est ainsi identifié en déséquilibre quantitatif par le SDAGE. En 2001, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranéen et Corse confie à BRLi une étude sur les usages, la ressource disponible, la définition des débits biologiques et les volumes prélevables du bassin versant de la Têt. Cette étude a permis la mise en place d'un PGRI sur 3 ans, 2019-2021, qui contient un diagnostic par sous vallée de l'état quantitatif des cours d'eau et un programme d'actions et de mesures de gestion pour atteindre des objectifs fixés de bon état des eaux. La Têt connaît une situation complexe, car la période d'étiage se situe en été où il y a naturellement peu d'eau et les usages sont nombreux. La présence de deux barrages sur le bassin, Bouillouses et Vinça, permet un soutien d'étiage afin de subvenir aux besoins en eau des différents acteurs présents sur le territoire.

Le bassin versant fait face à de nombreux enjeux tels que la prévention des crues/risque inondation, le partage de la ressource et la protection des milieux aquatiques. Aujourd'hui, de nouveaux défis s'ajoutent tel que le changement climatique, l'augmentation démographique et l'attraction touristique sur le territoire. Il est donc nécessaire d'avoir une connaissance concertée du territoire et de ses enjeux pour une gestion optimale et une adaptation aux changements actuels et futurs.

L'objectif de cette étude est d'améliorer la connaissance du fonctionnement hydrologique de la Têt aval. Depuis les dernières recherches sur ce secteur, datant de 2011, le lit de la Têt et son environnement ont changé notamment avec la tempête Gloria en 2020 et par les nombreux travaux entrepris par les usagers de l'eau pour économiser la ressource.

Sigles et abréviations

SMTBV : Syndicat Mixte de la Tête Bassin Versant

PGRE : Plan de la Gestion de la Ressource en Eau

ASA : Association Syndicale Autorisée

ACAV : Association des Canaux de l'Aval de Vinça

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SPC MO : Service de Prévention des Crues Méditerranée Ouest

STEP : Station d'épuration

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DDTM : Direction Départementale des territoires et de la Mer

EVP : Étude Volumes Prélevables

BRLi : Compagnie national d'aménagement de la région Bas Rhône Languedoc

Introduction

I-CONTEXTE ET OBJECTIF

1. Contexte	7
1.1. Un Bassin versant aux multiples contrastes	7
1.2. Contexte de l'étude	8
1.3. Le climat	9
2. Barrages régulateurs des débits de la Têt	10
1.4. Des usages variés de la ressource.....	11
3. Objectif de l'étude	11

II-METHODOLOGIE

1. Notions abordées	12
2. Protocole.....	13

III-ANALYSE ET INTERPRETATION

1. Fiabilité des campagnes	18
2. Prélèvements et Apports sur le secteur	18
3. Description spatiale d'un modèle.....	20
4. Description temporelle	22
5. Tableau retours	23
6. Comparaison 2011-2021	26

IV-DISCUSSION

V-CONCLUSION

Introduction

La Têt est un fleuve côtier prenant sa source dans les hauteurs des Pyrénées Orientales (massifs du Puig Carlit et du Puig Péric à 2810 m d'altitude) puis se jette dans la mer méditerranée entre les communes de Ste Marie la mer et Canet en Roussillon. Avec un climat méditerranéen et des usages agricoles très consommateurs, le cours d'eau connaît une période estivale critique. Une gestion maîtrisée de la ressource en eau est donc indispensable. De nombreux organismes sont impliqués dans cette mission dont le Syndicat Mixte de la Têt Bassin Versant. Le SMTBV est une collectivité territoriale gémapienne qui traite de nombreuses problématiques transversales du bassin versant. Le syndicat a pour objectif une gestion équilibrée de la ressource en eau à travers des outils tels que le programme action pour la prévention inondation (PAPI), le contrat rivière, le PGRE. Avec la compétence GEMAPI, le syndicat a pour mission l'entretien et la restauration des berges pour le bon fonctionnement du cours d'eau. Ainsi, dans le cadre de la gestion de l'eau le SMTBV a effectué un suivi hydrologique de la Têt en aval du barrage de Vinça pour améliorer la connaissance du fonctionnement de la Têt.

Ce travail repose sur 3 points :

- L'amélioration de la connaissance sur l'évolution du débit de la Têt de Vinça à la méditerranée
- L'amélioration de la connaissance du fonctionnement des canaux d'irrigations
- Proposition de mesure de gestion.

Il s'agit d'une étude des débits de juillet à août 2021 de Vinça à Perpignan.

Tout d'abord, le travail s'est basé sur des recherches bibliographiques, la mise en place d'un protocole, des campagnes de jaugeages hebdomadaires sur 2 journées, le traitement des données mesurées puis par l'interprétation de celles-ci accompagnée d'une réflexion globale sur le sujet.

I-CONTEXTE ET OBJECTIF

1. Contexte

1.1. Un Bassin versant aux multiples contrastes

Situé au Sud de la France dans la région Languedoc Roussillon, le département des Pyrénées Orientales est montagneux ainsi que côtier. Il est bordé par la mer méditerranée à l'est, par l'Aude au nord, l'Andorre et l'Ariège à l'ouest et l'Espagne au Sud.

Le réseau hydrographique du département est composé par 4 principaux cours d'eau : l'Agly, le Réart, la Têt et le Tech. La Têt sur laquelle porte l'étude est un fleuve côtier de 115 km. Elle prend sa source au Pic du Carlit à 2900m avant de traverser le bassin versant de la Têt de 1500 km² de superficie pour se jeter dans la Méditerranée à Canet en Roussillon.

Le bassin versant est composé de 3 zones distincts.

En amont le capcir, suivi par le confluent puis la plaine du Roussillon en aval.



- Le CAPCIR.

Des sources à Mont Louis, il s'agit du secteur le plus en amont. La présence de lacs et de zones humides, ainsi que les précipitations assurent l'alimentation du cours d'eau. Par le relief montagneux la Têt a un régime torrentiel atténué par des plas d'altitude.

- Le CONFLENT

Frontière entre la montagne et la plaine, le lit de la Têt est encaissé entre vallées. C'est dans ce secteur que les apports sont les plus importants grâce aux nombreux affluents et les précipitations localisées. Jusqu'au barrage de Vinça le cours d'eau possède une sédimentation importante.

- La PLAINE DU ROUSSILLON

Secteur en aval du barrage de Vinça, la plaine du Roussillon s'étend sur 400km² et constitue le périmètre d'étude. Le lit de la Têt est limité en rive droite par la présence de la route N116. De nombreux ouvrages posent des problèmes de continuité écologique (piscicole et sédimentaire). Sous un climat méditerranéen la plaine est drainée par de nombreux cours d'eau aux faibles débits offrant des apports limités.

1.2. Contexte de l'étude

L'étude se concentre sur la plaine du Roussillon. Il s'agit d'un grand territoire agricole avec une production arboricole, maraichère importante. Le principal usage de la ressource en eau est l'irrigation par les canaux d'irrigation gravitaire. Le bassin versant représente 60% des surfaces irriguées du département des PO. 70% des terres irrigables du Bassin Versant se situent en aval de Vinça

Ci-dessous la liste de différents canaux et affluents

Canaux de la plaine du Roussillon

- Ille/Têt
- Thuir
- Pou de Tarres
- Perpignan
- Pou de Reigleille
- Millas Néfiach
- Corneilla
- Pézilla
- Bouzigues
- Vernet et Pia
- 4 Cazals

Affluents de la plaine du Roussillon

- Le Riuffagès
- La Riberette
- Le Boulès
- La Coumelade
- Le Castelnou
- Sainte Eugénie
- Le Manadell
- La Boule
- La Basse

Remarque : le canal des 4 Cazals dont la prise d'eau est située à Baho ne prélève pas, car son seuil a été détruit lors de la tempête Gloria de janvier 2020.

1.3. Le climat

Le Bassin Versant de la Têt est soumis à un climat méditerranéen.

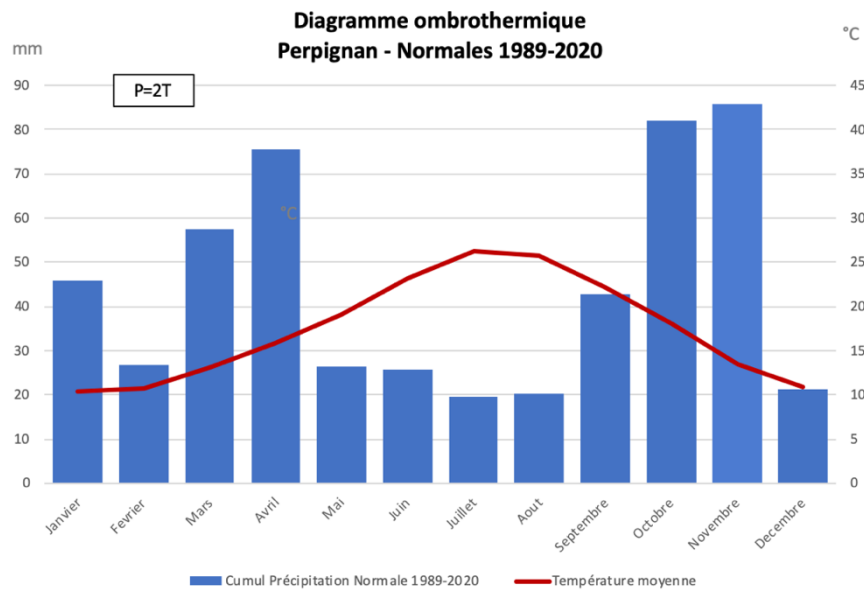


Figure 1: Diagramme ombrothermique d'après données station météorologique Perpignan Moulin à Vent

Les étés sont chauds, secs et ensoleillés, les hivers doux et peu arrosés. Les précipitations ont lieu principalement en automne et au printemps (épisodes cévenoles) avec des épisodes orageux pendant la période estivale.

Le débit de la Têt est influencé par le climat.

-Débit maximal au printemps avec la fonte des neiges d'altitude et les pluies (maximum en mai)

-Augmentation du débit en automne provoquée par des précipitations irrégulières, fortes et ponctuelles

- Un étiage sévère en période estivale de juillet à octobre

Pour résumer la Têt est soumise à des extrêmes :

- Période de Basses eaux en été, avec des sécheresses à répétition.
- Période Hautes eaux lors de la fonte des neiges et des épisodes pluvieux d'automne

Le fleuve Têt est influencé par la présence d'ouvrages régulateurs.

2. Barrages régulateurs des débits de la Têt

Sur le linéaire de la Têt deux barrages sont présents : Barrage des Bouillouses et Barrage de Vinça. Ils ont un rôle de régulation. Ils atténuent (rôle tampon) le débit lors des périodes de hautes eaux et soutiennent l'étéage.

Le Barrage des Bouillouses

Cette retenue de 17,5 Mm³ contrôle les 29 km² les plus en amont du bassin versant de la Têt. Créée en 1910 pour l'alimentation électrique du train jaune, elle est aujourd'hui exploitée par la SHEM pour la production hydroélectrique. Cependant, 15Mm³ de cette ressource peut être utilisée pour réduire les pénuries d'eau dans la vallée du 1er juillet au 15 octobre.

Hauteur	17,5 m
Longueur en crête	384 m
Capacité de la retenue	17,5 Mm ³
Superficie du plan d'eau	160 ha

Tableau 1: caractéristiques du barrage des Bouillouses



Image 1 : Barrage des Bouillouses.
Source : les-pyrenees-orientales.com

Le Barrage de Vinça

Il a été construit en 1976 pour l'écrêtement des crues et le soutien d'étéage de la Têt. En raison de cette double fonction son fonctionnement est particulier. La gestion du barrage se fait en 3 phases :

- 1er janvier- 30 juin : Remplissage
La retenue est remplie progressivement par les débits arrivants issus de la fonte des glaces.
- 1er juillet au 15 octobre : Soutirage
Déstockage pour soutenir les débits de la Têt en Aval
- 16 octobre au 31 décembre :
Vacuité
Retenue vide pour permettre l'écrêtement maximum des crues



Image 2 BARRAGE DE VINÇA [source SMTBV](#)

Hauteur	55 m
Longueur en crête	192 m
Largeur en crête	6 m
Capacité de la retenue	24,5 Mm3
Superficie du plan d'eau	177 ha
Crue de dimensionnement	3080 m3.s-1

Tableau 2: caractéristiques du barrage de Vinça

1.4. Des usages variés de la ressource

Tout au long du linéaire de la Têt les usages de la ressource sont variés. Les prélèvements sont inégalement répartis dans le temps et l'espace. L'usage le plus important est agricole.

L'irrigation dans le bassin versant est principalement utilisée pour l'arboriculture et le maraichage. Les besoins en eau de ces productions sont les plus importants en période estivale (juillet-août-septembre), impactant le débit de la Têt. L'irrigation est principalement gravitaire et se fait à partir de canaux d'irrigation formant un réseau de canaux conséquent (environ 8 fois le linéaire de la Têt.)

Autres que l'usage pour l'hydroélectricité en amont, le bassin versant connaît des besoins en eau potables concentrés en aval. Ces prélèvements augmentent en été en raison de l'afflux touristique estivale. En amont, la ressource en eau potable est issue des eaux de surfaces alors qu'en aval se sont les nappes plio-quadernaires qui sont exploitées (80 Mm3 prélevé annuellement. Ces nappes subissent une diminution importante depuis plusieurs années et en vue de les protéger elles ont été classées en Zone de Répartition des Eaux (2003 pour le Pliocène et 2010 pour le Quaternaire). L'une des principales problématiques pour cette ressource en eau potable dans cette région est que certains forages sont dépendant des canaux d'irrigation. Soit, en plus des interactions directes entre la Têt et l'aquifère, ils existent des interactions canaux-nappes.

3. Objectif de l'étude

En aval, les prélèvements par les canaux d'irrigation provoquent des tensions malgré le soutien des débits par le barrage de Vinça.

Le suivi renforcé des débits de juillet- août-septembre assure des données ponctuelles pour permettre une connaissance des débits de la Têt et ainsi une gestion adaptée selon les besoins de l'agriculture et ceux des milieux aquatiques.

Le suivi renforcé des débits a pour objectif de mieux appréhender :

- L'évolution des débits de la Têt en aval de Vinça
- L'évolution du fonctionnement hydrographique du Bassin versant depuis 2011 (*comparaison avec rapport d'étude Fanny DEBEURNE 2011*)
- Le fonctionnement des canaux d'irrigations : alimentation des canaux en aval par les eaux de colatures des canaux en amont.
- La politique de gestion quantitatives de la ressource en eau.

METHODOLOGIE

Tout d'abord, une étude bibliographique a été réalisée pour recueillir des informations sur le bassin versant de la Têt. L'exploitation du rapport « Étude de détermination des volumes prélevables du Bassin de la Têt » Phases 1, 2 et 3 par BRLi a été d'une grande utilité pour les notions concernant la Têt et les canaux d'irrigations. Ce travail préalable a permis de s'appuyer sur des documents référentiels pour la formulation d'un protocole d'étude.

1. Notions abordées

- **Prélèvements Bruts** : Ils correspondent au débit total prélevé au cours d'eau. Les prélèvements bruts des principaux canaux d'irrigations seront transmis par l'ACAV. Les canaux Vernet et Pia et Corneilla seront jaugés une fois afin de connaître leur prélèvement brut. Ces prélèvements sont mesurés à la vanne de régulation des canaux.
- **Perte nette pour la rivière** : Il s'agit de la quantité perdue définitivement pour le cours d'eau. Ils sont mesurés par la différence de débits sur le linéaire de la Têt sur laquelle est additionnée des apports (affluents, rejet STEP ou décharge de canal)

$$P_{net} = Q_a - Q_b + \sum Q_{apport}$$

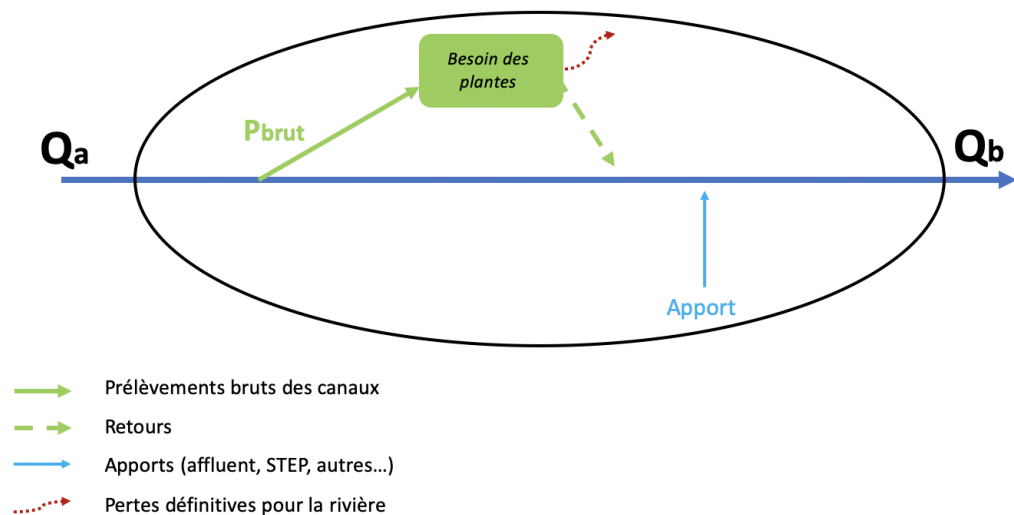


Figure 3: Schéma bilan des flux d'eau à travers un système rivière-canal-culture

- **Retours directs** : Les canaux d'irrigations sont équipés de système de décharge pour réguler le débit transitant dans le canal. Un volume d'eau de la Têt est dévié au niveau de la prise d'eau puis en aval le débit correspondant au prélèvement brut est régulé par une vanne de régulation. Le surplus d'eau est rejeté dans le cours d'eau : il s'agit d'une décharge. Il existe également un système de décharge à la fin d'un canal mais en période d'étiage ces ouvrages ne redistribuent pas d'eau.

- **Retours diffus** : Les retours diffus correspondent à l'eau retournant à la rivière. Sur le linéaire de la Têt, les retours diffus s'estiment par la différence entre le débit aval (Qb) et le débit amont (Qa). À cette différence les apports sont soustraits et les prélèvements ajoutés.

Retours diffus = Qb – Qa + Pbrut - ΣQapport
--

Deux interprétations possibles des résultats :

Retours positifs : présence d'affluents, retours de canaux, eaux de nappes se déversant dans la rivière.

Retours négatifs : Prélèvements inconnus, prélèvements connus sous-estimés, pertes karstiques.

- **QMNA 5** : Débit mensuel d'étiage sur une durée de retour 5 ans.
Il s'agit d'un bon indicateur pour étudier la Têt car en raison de ces débits extrêmes (hautes/basses eaux) un débit moyenné sur une année ne serait pas représentatif.

2. Protocole

Pour l'étude de la Têt en aval du barrage de Vinça un suivi renforcé des débits a été effectué.

A- Stations

Des stations de jaugeages stratégiques ont été choisies lors de 2 journées de repérage les 12 et 13 juillet 2021. Les stations sont choisies selon les critères :

- Localisation : selon les emplacements des prélèvements et apports.
- D'accès : Facilité d'accès.
- Situation du cours d'eau : un seul bras, pas de virage etc....

9 stations sur la Têt et 9 stations sur les affluents ont été sélectionnées.

Stations Têt		Stations Affluents	
S1	Barrage Vinca	A1	Le riuffagès
S2	Amont Canal Pou Tarres	A2	La riberette
S3	T6 Ille sur têt	A3	Le boulès
S4	Aval Canal Corneilla	A4	La Boule
S5	Aval Bouzigues	A5	La Coumelade
S6	Soler	A6	Castelenou
S7	Baho	A7	Saint Eugénie
S8	Passerelle Perpignan	A8	Manadell
S9	Aval Step Perpi	A9	La Basse

Tableau 3. Noms des Stations

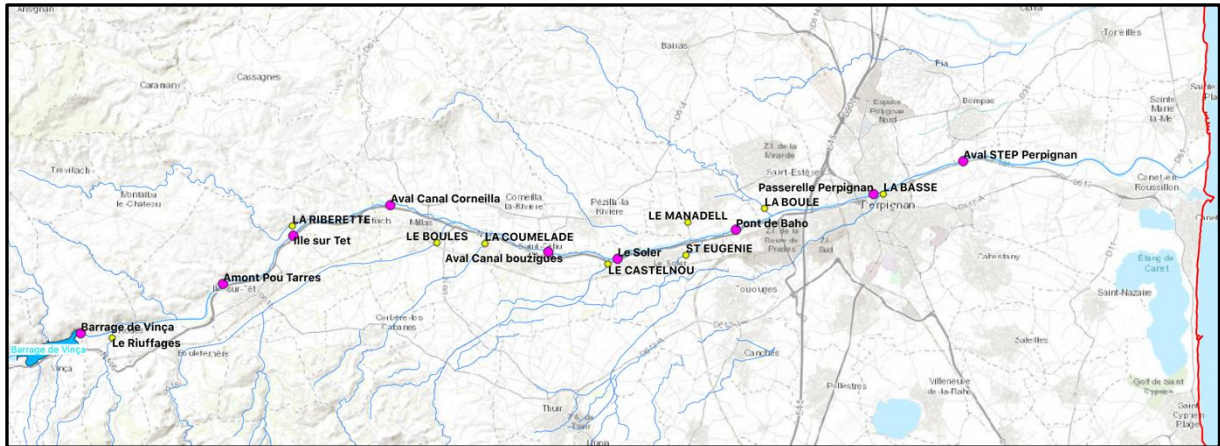


Figure 4: Localisation des stations de jaugeages

Le point S8 est une station de jaugeages SMTBV et non la station existante SPC de Perpignan. En effet, suite à une suspicion de mesures faussées par la station SPC en raison des travaux au pont Joffre, une station de jaugeages à la passerelle de Perpignan a été mise en place.

Cette hypothèse a été validée par la comparaison des mesures SMTBV et celles SPC : **surestimation d'environ 200L /s par la station SPC.**

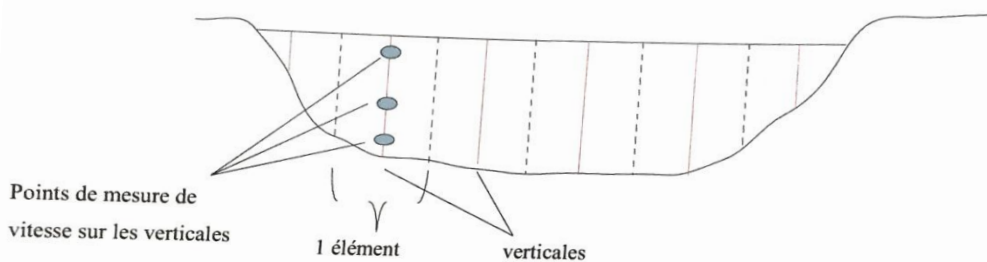
Ainsi, pour les campagnes où aucune mesures n'a pu être faites à la passerelle (campagnes 1 et 3), les mesures SPC ont été rectifiées et utilisées.

Pour les affluents les côtes sont relevées hebdomadairement pour observer des variations mais les jaugeages seront effectués uniquement une fois par mois sauf dans le cas d'une grosse variation de débit.

Suivi renforcé en 6 campagnes de jaugeages hebdomadaire sur 2 journées.

B-Méthode de jaugeages.

La méthode d'exploration du champ des vitesses a été appliquée. Le principe est de décomposer une largeur de section en plusieurs mesures de verticale. La vitesse est mesurée en 3 points sur la verticale pour obtenir une vitesse moyenne. Ainsi pour chaque section une vitesse correspond à un débit, en sommant tous les débits on obtient un débit total pour la section.



Le nombre de verticales sur une section est issu de la norme ISO 748 en fonction de la largeur. Ce tableau est utilisé à titre indicatif car le nombre de verticales est également fonction de la topographie de la section.

Largeur chenal	Nombre verticales
$0 < L < 0,5 \text{ m}$	$n = 3 \text{ à } 4$
$0,5 < L < 1 \text{ m}$	$n = 4 \text{ à } 5$
$1 < L < 3 \text{ m}$	$n = 5 \text{ à } 8$
$3 < L < 5 \text{ m}$	$n = 8 \text{ à } 10$
$5 < L < 10 \text{ m}$	$n = 10 \text{ à } 20$
$L > 10 \text{ m}$	$n > 20$

Tableau 4: Choix du nombre de verticales

B- Matériel

Utilisation d'un courantomètre électromagnétique OTT.

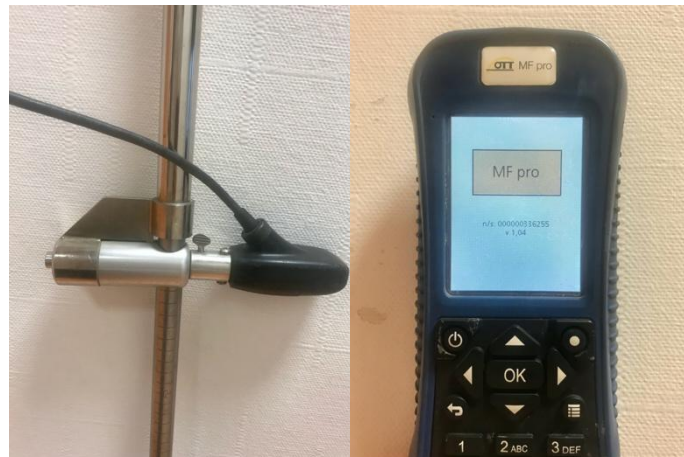


Figure 5: Courantomètre

L'incertitude des mesures est estimée à 10% pour manipulation de l'opérateur et limite du courantomètre.

La fiabilité des campagnes de jaugeages se calcule par la variation d'hauteur d'eau. Ainsi, chaque début et fin de journée de jaugeages la côte à la station Rodès est relevée à partir du site *HYDROREEL*.

C- Acquisition des données

Les vitesses provenant des jaugeages sont ensuite rentrées dans BAREME, un logiciel développé par la DREAL pour obtenir les débits.

D- Analyse

Pour chaque campagne, un modèle linéaire du débit de la Têt est réalisé afin d'observer spatialement l'évolution du cours d'eau. Ces modèles seront ensuite comparés entre eux pour une analyse temporelle.

Nos valeurs de débits seront comparées aux données quinquennales pour connaître la situation du débit de la Têt.

Ensuite, les résultats obtenus seront également comparés à l'étude de 2011.

II-CONTEXTE HYDROLOGIQUE

Cette partie a pour objectif de situer la situation hydrologique actuelle de la Têt selon les données de débits quinquennales. Cette rapide analyse se fait à partir des mesures de débits d'une station SPC. Pour une meilleure représentation d'un débit naturel, la station de Serdinya a été choisie afin de ne pas avoir l'influence du barrage de Vinça.

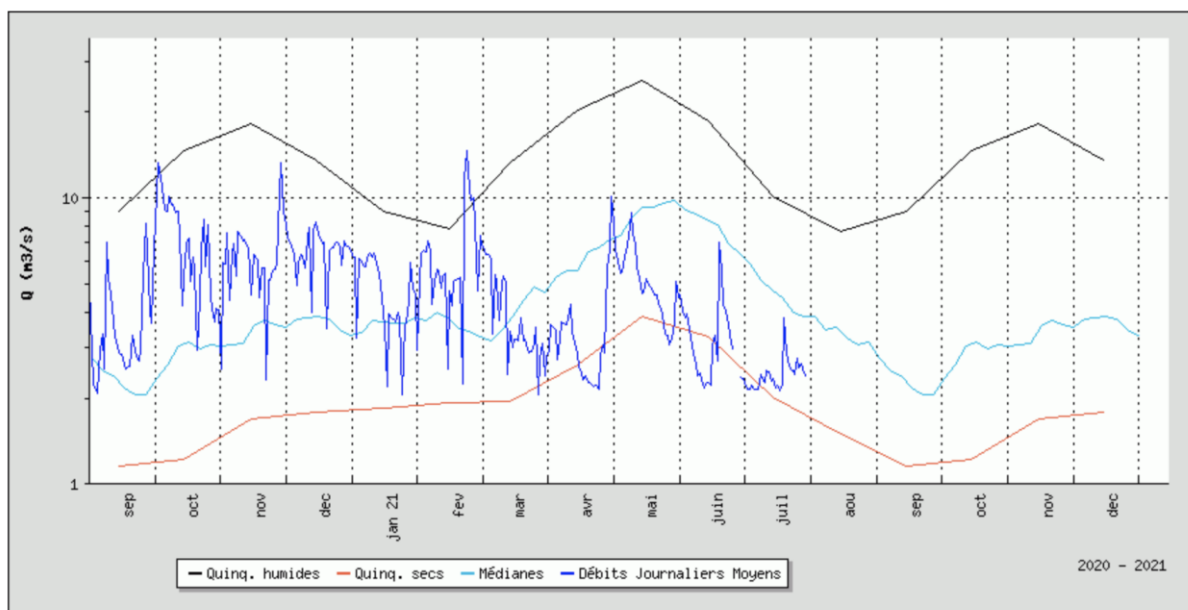
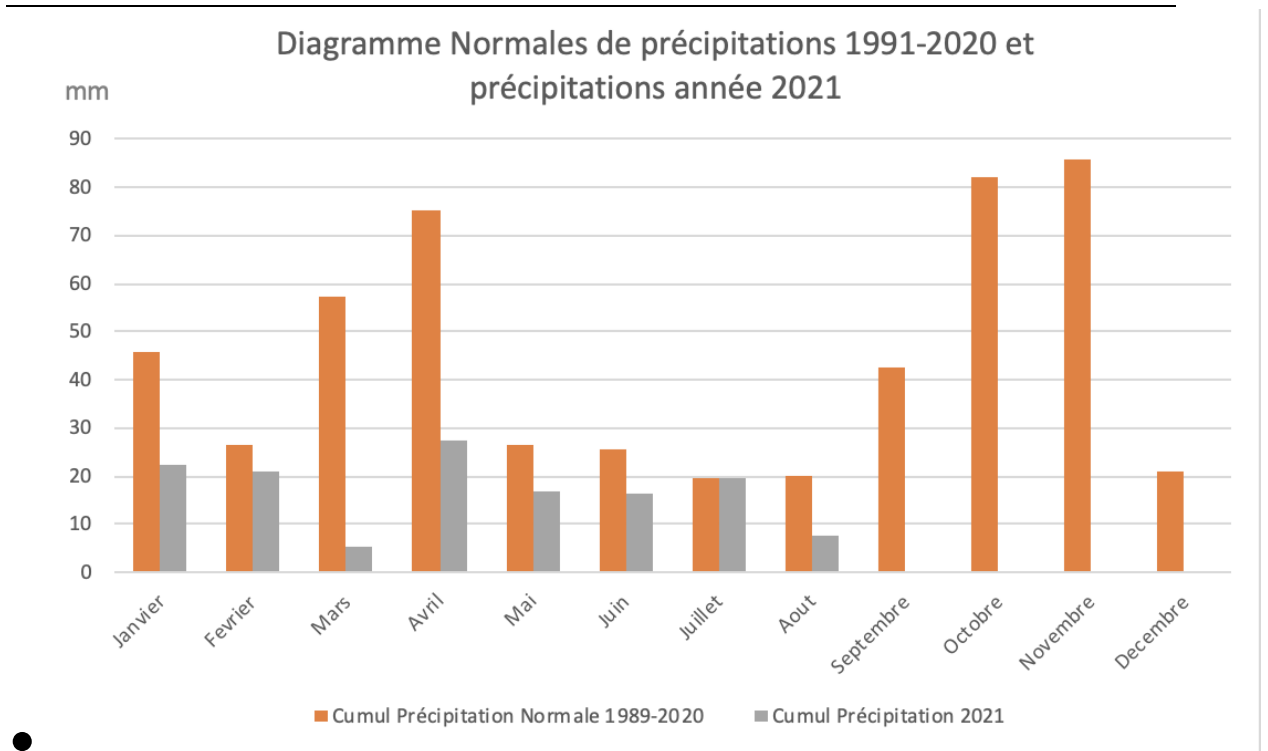


Figure 6 : Situation hydrologique de la Têt Source :Banque Hydro

D'après ce graphique, provenant de Banque-Hydro, nous observons les débits journaliers à la station Serdinya, les données quinquennales humides et secs.

Contrairement à 2020 avec la tempête GLORIA, 2021 est une année sèche. On remarque que les débits sont très faibles (limites et inférieurs) dès le mois de février. Situation en adéquation avec les précipitations. En effet, d'après le diagramme ci-dessous, les précipitations sont moindres surtout au printemps (mars 2021 5mm VS 58 mm pour les normales)



● Figure 7 Diagramme des précipitations d'après les données de la station météorologique de Perpignan Moulin à Vent

III- ANALYSE/INTERPRETATION

1. Fiabilité des campagnes

Pour chaque campagne, les côtes de la station Rodès sont relevées matin et soir via le site Hydroreel afin de connaître la variation lors de la journée de jaugeages. Avec une variation supérieure à 10% la campagne n'est pas validée. Les campagnes sont fiables sauf la campagne 3 entre S8 et S9 par les arrivées pluviales de la ville de Perpignan. En effet, une pluie torrentielle a probablement impacté la mesures S9.

2. Prélèvements et Apports sur le secteur

- PRELEVEMENTS

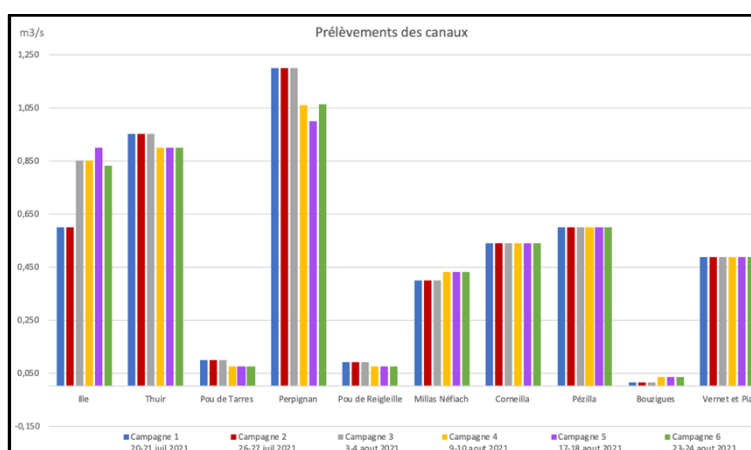


Figure 8 : Diagramme avec données campagnes SMTBV

Les prélèvements les plus importants sont ceux des canaux de Perpignan, Thuir et Ille/Têt. Bien que le canal de Perpignan prélève des volumes conséquents, on déduit par les variations à chaque campagne qu'il possède une gestion active au regard de la disponibilité de la ressource. La grande variation du canal d'Ille correspond à la fin de ses travaux de réparation début aout (amélioration de la prise d'eau conséquence → plus d'eau prélevée).

- AFFLUENTS

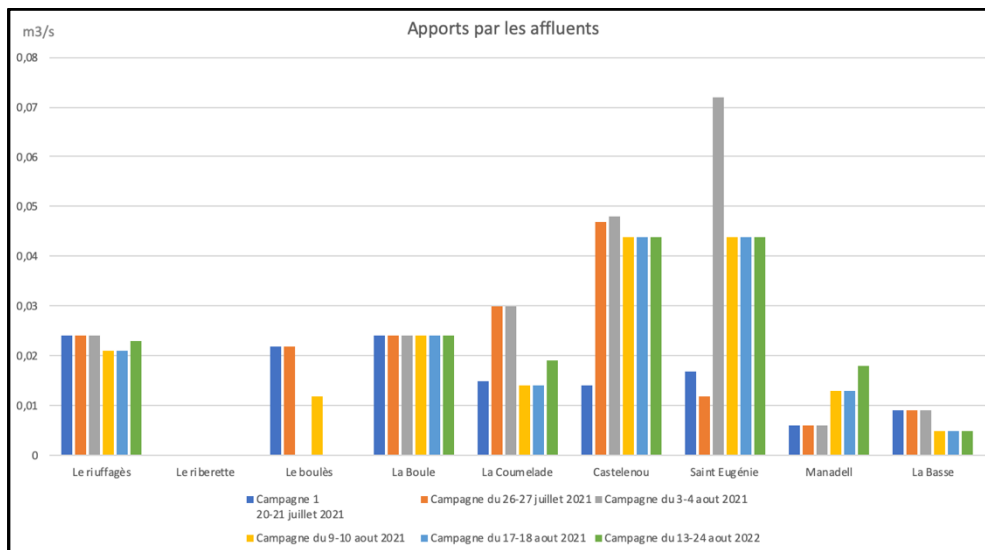


Figure 9 Diagramme avec données campagnes SMTBV

En Aval du barrage de Vinça les apports par les affluents sont faibles. Ils n'excèdent pas les 50L/s.

Le Riuffagès est un affluent avec un débit constant de la 1ère partie du secteur aval ainsi que la Riberette en assec pendant toute la période estivale. Les autres affluents (sauf la Basse) subissent de nombreuses variations de débits. [3 assec/ 6 campagnes pour le Boulès]. Nous en déduisons que ces affluents sont essentiellement alimentés par les retours de canaux.

La Basse traversant la ville de Perpignan, a un très faible débit (5L/s), son apport est négligeable en période estivale.

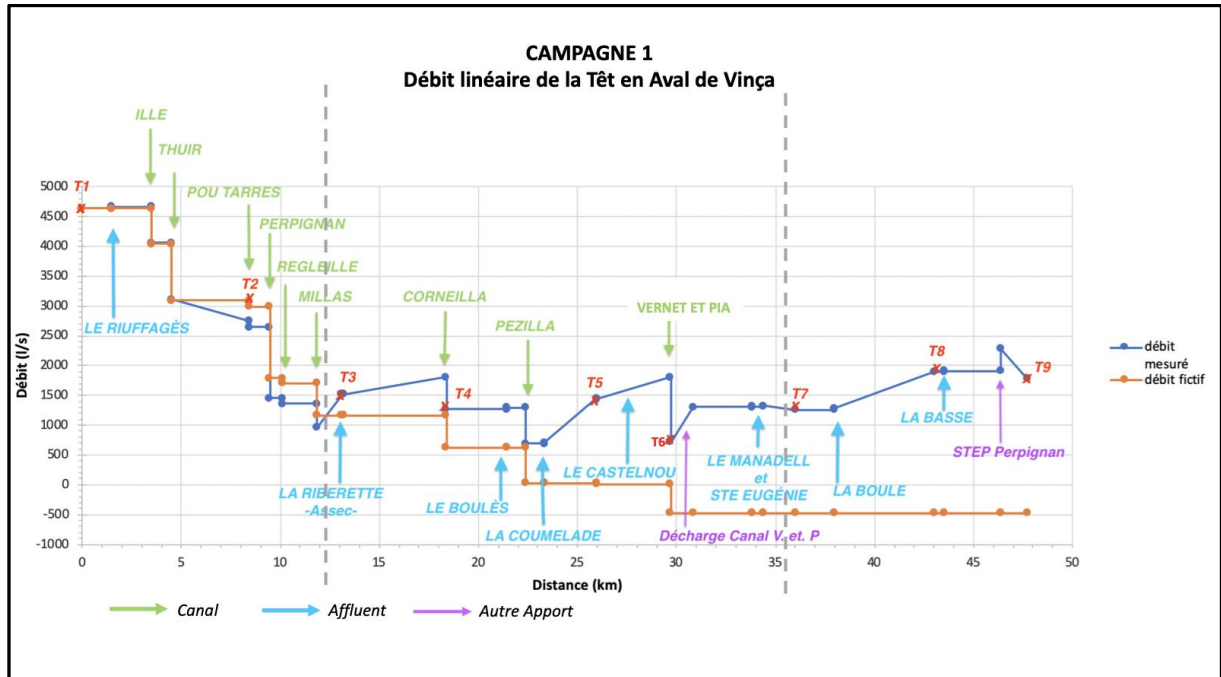
Rem : Une seule mesure de débit pour la Boule en raison des conditions difficiles de jaugeages.



La STEP de Perpignan est également un apport conséquent. D'après les données d'assainissement du gouvernement de 2019 la STEP rejette 269L/s/j. De plus, la décharge du canal de Vernet et Pia, se déversant après la station S6 est aussi un apport non négligeable est nécessaire à mesurer. Lors des 2 jaugeages en campagne 1 et 3, nous avons obtenu 588L/s et 448L/s.

3. Description spatiale d'un modèle.

Chaque modèle est réalisé de façon identique. Il représente le débit linéaire de la Têt selon la distance au barrage de Vinça à partir des 9 points de mesures. Le débit fictif, soit le débit uniquement selon les prélèvements est également représenté. La présence de ces 2 courbes permet de visualiser les retours en rivière.



Le linéaire de la Têt en aval du barrage peut se caractériser en 3 zones. Pour le décrire, le modèle de la campagne 1 (ci-dessus) est utilisé.

- **1ère zone : du barrage à Ille sur Têt.**

Il s'agit de la zone avec la majorité des prélèvements et les plus importants (canaux d'Ille/têt et Thuir). On observe que le débit mesuré est inférieur au fictif, signifiant l'existence de pertes. Cette situation sera abordée en détails dans la partie sur les retours.

- **2^e zone : Ille/Têt à Baho.**

Dans ce secteur, la Têt rencontre des prélèvements de canaux et des apports faibles. En effet, les affluents de la Têt dans cette zone sont faibles et variables en période estivale : la Riberette est assec, le Boulès, la Coumelade et le Castelnuou dépendent des retours de canaux.

D'après le graphique, on observe des retours de canaux à la rivière. Selon le linéaire des canaux les possibles retours en rivières sont originaires des canaux suivants:

- Corbère / Perpignan / Ille / Thuir S2-S3
- Perpignan / Thuir/ Néfiach entre S3-S4
- Perpignan / Thuir / Corneilla / Pézilla entre S4-S5
- Perpignan / Pézilla S5-S6

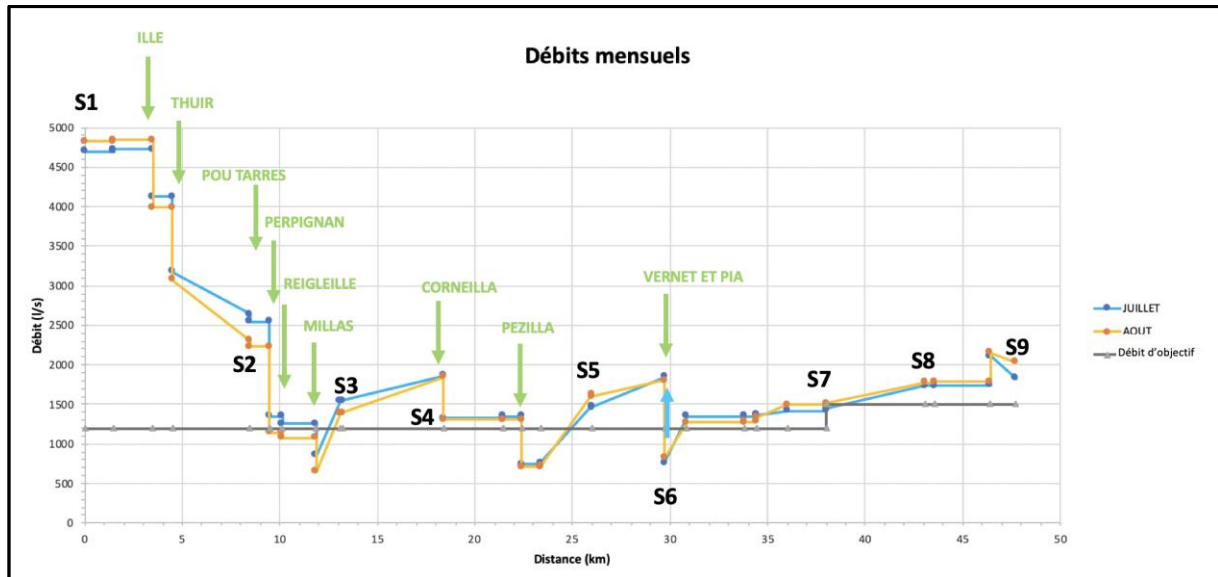
S6-S7 peu d'influence des canaux car les retours correspondent majoritairement à la décharge du canal Vernet et Pia située après le point S6.

- **3^e zone : Baho - Perpignan.**

Dans cette dernière zone, la Têt ne subit pas de prélèvements. Entre S7 et S8 on peut supposer des retours du canal de Vernet et Pia. Ensuite, après S8 il n'y a pas d'influence des canaux uniquement les rejets de la STEP de Perpignan. Cependant, les horaires des rejets ne coïncident pas avec ceux des jaugeages. Ainsi les volumes n'ont pas été captés (sauf pour les campagnes 3 et 6). Ceci impacte l'allure des modèles (QS9 > Qamont STEP). Il ne faut pas prendre en compte ce désagrément lors de la lecture des modèles.

4. Description temporelle

Pour analyser l'évolution temporelle du débit de la Têt, une comparaison des débits de juillet et août est effectuée à l'aide du graphique ci-dessous.



Tout d'abord, nous remarquons qu'il n'y a pas de grande différence entre ces débits mensuels malgré une pluviométrie supérieure en juillet, en raison de la grande influence du barrage de Vinça.

Les principales distinctions entre les débits mensuels sont :

- Une augmentation d'environ 100L/s pour le débit sortant au barrage pour le mois d'août : Décision prise lors du comité barrage du 2 août.
- A partir du canal d'Ille/Têt, le débit du mois d'août passe en dessous de celui de juillet malgré l'augmentation des lâchers du barrage. Ceci s'explique par la fin des travaux du canal d'Ille/Têt, lui permettant ainsi de prélever plus. (600L/s → 850L/s)
- Diminution de l'écart entre les deux débits au niveau du canal de Perpignan. En effet, au moins d'août le canal de Perpignan diminue d'environ 200L/s. Nous supposons que les besoins des usagers baissent et qu'il s'agit également d'une compensation à l'augmentation du canal d'Ille.
- Débits semblables en amont du canal de Corneilla : Nous en déduisons que les retours à la rivière entre S3 et S4 sont plus importants aux mois d'août que juillet.
- À S9 le débit d'août est supérieur à celui de juillet. Il ne faut pas tenir compte de cette différence car la sortie de la STEP est très variable. Pour des questions d'horaire l'apport de la STEP n'a pas été capté en juillet expliquant ainsi que celui-ci est inférieur.

Nous observons qu'aux points de gestion Ille sur Têt et Perpignan les débits d'objectifs sont atteints. Cependant, il y a 3 zones sensibles où les débits sont très faibles :

- Aval canal de Millas (moy 720L/s)
- Aval canal de Pézilla (moy 750L/s)
- Aval canal Vernet et Pia (moy 790L/s)

***Attention limite de l'analyse : seulement 2 campagnes pour juillet et 4 pour août.**

5. Tableau retours

RAPPEL

Retours positifs : présence d'affluents, retours de canaux, nappes se déversant dans la rivière.

Retours négatifs : Prélèvements inconnus, prélèvements connus sous-estimés, pertes karstiques.

A- Pourcentage de retours

Les **retours totaux** sont de **1022 L/s** en juillet et **1288 L/s** en août. Ils sont calculés à partir de la formule suivante : **Q Aval STEP - Q Barrage - Σapports + Σprélèvements.**

Zone	RETOUR	
	juillet	Aout
S1-S2	0%	0%
S2-S3	28%	29%
S3-S4	13%	17%
S4-S5	29%	35%
S5-S6	14%	5%
S6-S7	5%	5%
S7-S8	12%	10%
S8-S9	0%	0%
	100%	100%

Tableau 5: Retour par section

**Dans ce tableau, le pourcentage ne correspond pas à un retour entre 2 points sur le retour total entre S9 et S1, car de l'eau de retours peut être réutilisés dans une autre section. Donc il s'agit d'un retour sur la somme des retours entre 2 points.*

Entre le Barrage(S1) et S2, il n'y a pas de retours. Dans ce secteur il n'y a que des pertes, ce cas sera abordé en détails dans la partie suivante.

60% des retours sont concentrés entre S2-S3 et S4-S5.

Les retours conséquents entre S2-S3 (30%) proviennent en majeure partie des grands canaux de la rive droite (Ille, Thuir/ Perpignan). Les retours entre S4-S5, sont eux également importants (30%) surement issus des canaux de Corneilla et de Pézilla. De plus, le tronçon S4-S5 est plus long que les autres il est logique que les retours soient supérieurs.

Les retours entre S8-S9 sont de 0% car comme énoncé précédemment les rejets de la STEP n'ont pas été captés lors des jaugeages, ce qui fausse les calculs de retours. En réalité il existe des retours. En effet, si dans les calculs nous ne prenons pas en compte la STEP les retours sont positifs d'environ 100-150L/s.

B- S1-S2, des pertes préoccupantes

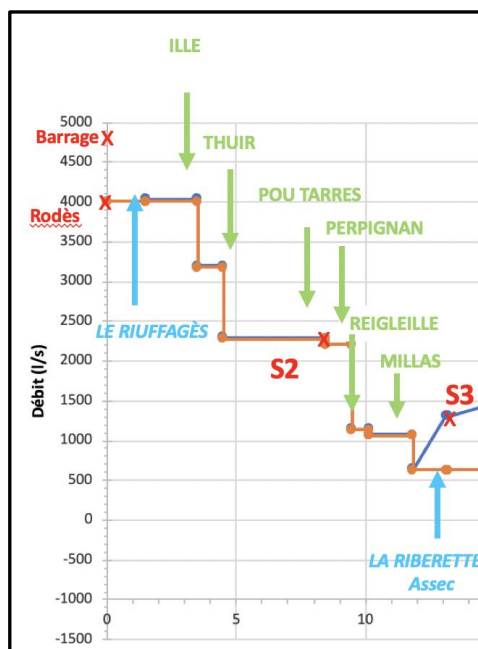
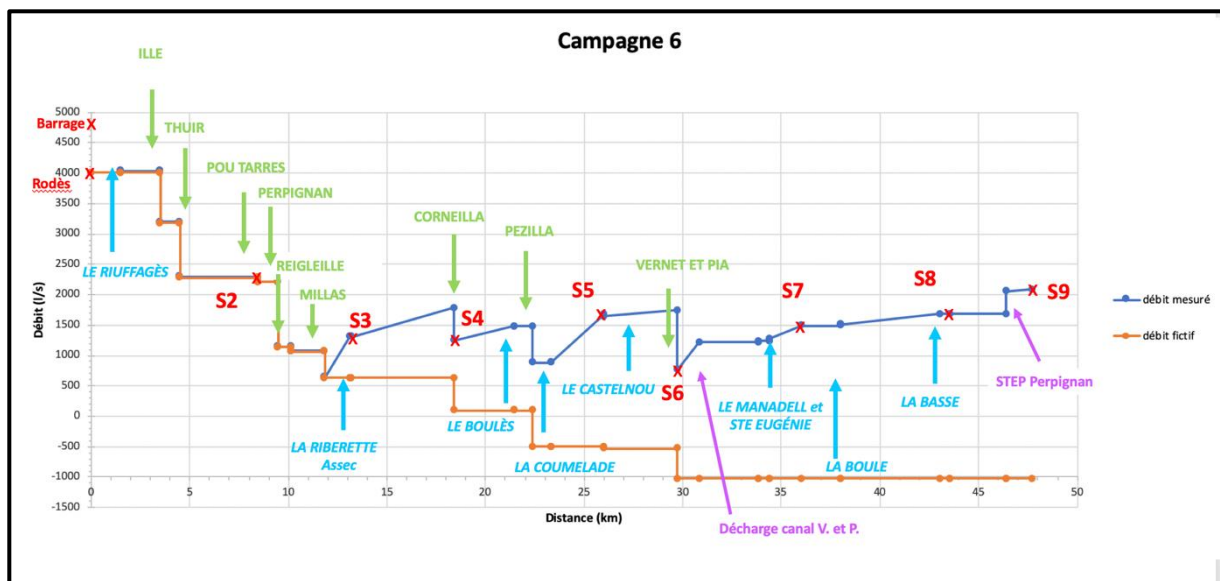
Dans ce secteur les pertes sont considérables (800L/s) et préoccupantes.

QUELLES SONT LES RAISONS DE CES PERTES ?

→ HYPOTHESES

- 1) **Présence d'un canal dont nous n'avons pas conscience ?** Cependant 800L/s représente un grand canal de taille proche de celle du canal de Thuir. Il est peu probable qu'un canal de cette envergure ne soit pas connu.
- 2) **Interaction entre nappe et rivière ?** Possibilité de connexions naturelles entre rivière et nappe à ce niveau.
- 3) **Sous-estimation des prélèvements ?** Hypothèse que les données des prélèvements entre le Barrage de Vinça et l'amont du canal de Tarres (S2) soit sous évaluées.
- 4) **Calcul de débit à la sortie au barrage de Vinça INCORRECT ?**

Entre le Barrage et S2 les retours correspondent à la différence entre le débit sortant au barrage et la station Rodès. Ainsi si nous modélisons le débit à partir de la station Rodès le débit mesuré à S2 correspond au débit fictif.



Ceci démontre également que les pertes calculées à partir des données du barrage, seraient situées entre le barrage et la station Rodès. Cependant il s'agit d'une localisation difficile pour tout prélèvement en raison des gorges sur les 1,5 km les séparant. Par conséquent, l'interprétation de nos mesures est en accord avec les affirmations du SPC (*rapport expertise DREAL juil. 2021*) à propos de la divergence entre les mesures de la station de Rodès et le barrage de Vinça. Ainsi, s'assurer de la débitance des vannes de restitution et de la précision des abaques permettrait de valider ou rejeter cette 4^e hypothèse.

6. Comparaison 2011-2021

Notre suivi permet d'observer l'évolution des débits de la Têt ainsi que celle des usages depuis l'étude de 2011.

La **comparaison suivante se fait entre la station de Rodès et celle du Pont Joffre** à partir des données des suivis hydrologiques de 2011 (CD66) et celle de 2021 (SMTBV).

10 ans auparavant, les prélèvements bruts étaient largement supérieurs. Le non fonctionnement du canal de 4 Cazals en 2021 (318L/s en 2011), la réglementation et la réalisation de travaux de canaux sont les principales raisons de cette baisse de prélèvements (3 m³/s).

D'après le tableau ci-dessous, on remarque que la diminution de 3 m³/s prélevés ne fait qu'une légère différence en rivière de 500L/s. (car pertes nettes diminuées de 500L/s). Ceci s'explique par l'augmentation de l'efficacité des canaux suite aux travaux. En effet, en 2011, 50-60 % des Pbruts correspondaient aux pertes nettes. C'est-à-dire que 50% de l'eau des canaux étaient utilisés et 50% revenaient en rivière contrairement à 70% utilisés et 30% de retours en 2021.

	Prélèvements Bruts des canaux		Pertes nettes pour la rivière		Ration Pertes/Pbruts	
	Juillet	Aout	Juillet	Aout		
Suivi Hydrologique 2021	4,98	5,09	3,35	3,31	0,7	0,7
Suivi Hydrologique 2011	8,40	8,02	4,74	3,86	0,6	0,5

Tableau 6: Comparaison 2011-2021

Ci-dessous une comparaison localisée entre Rodès et Ille sur Têt, secteur où les prélèvements sont les plus importants. On observe que la diminution des prélèvements impacte le débit en rivière. En effet, une baisse des prélèvements d'environ 1,5m³ permet de laisser 1,5m³ en rivière. Cette gestion des canaux est donc bénéfique pour la rivière.

	Secteur Rodès - Ille sur Têt			
	Prélèvements Bruts		Pertes nettes	
	Juillet	Aout	Juillet	Aout
Suivi Hydrologique 2021	3,34	3,42	2,45	2,72
Suivi Hydrologique 2011	4,88	4,51	4,11	3,85
Différence	1,54	1,09	1,65	1,13

Tableau 7: Comparaison entre Rodès et Ille sur Têt

***Limite de la comparaison :** entre ces deux études certains affluents diffèrent, cependant il s'agit de faibles débits ainsi cela ne doit pas jouer énormément sur les Pertes nettes (Perte nette = $Q_a - Q_b + \sum Q_{\text{affluents}}$). La deuxième limite est que le canal d'Ille fonctionnait en mode dégradé depuis la tempête Gloria, malgré les travaux effectués.

Au niveau des principaux affluents on observe une considérable différence de débits entre 2011 et 2021, principalement pour le Castelnou et le Boulès. Cette distinction a pour origine le changement de stratégie de la part des gestionnaires de canaux et la réalisation de travaux entre 2011 et 2021 car ces affluents sont alimentés par les retours de canaux.

	STEP	La Boule	Le Castelnou	La Coumelade	Le Boulès
Suivi hydrologique 2021	369	24	40	20	9
Suivi hydrologique 2011	560	89	205	35	652

IV-DISCUSSION

Cette partie aborde des **propositions portant sur les problématiques** levées à la suite de ce travail :

- **Affluents alimentés par des retours de canaux.** Des affluents tels que le Boulès sont dépendants des retours de canaux, cependant nous ne savons pas précisément desquels il s'agit. Il serait ~~alors~~ intéressant de mener une étude sur le devenir de l'eau prélevée par les canaux. Ceci permettrait d'avoir un synoptique du réseau de canaux ainsi que des données quantitatives des retours à la rivière, aux canaux, et des infiltrations dans les nappes.
- **Les retours en rivière :** Entre deux stations nous avons pu calculer des retours à partir de la formule « $Q_b - Q_a - \Sigma \text{apports} + \Sigma \text{prélèvements}$ » [retour positif ou négatif]. Cependant, leur origine est inconnue. Ils sont principalement supposés être des retours de canaux. Mais il pourrait s'agir d'interaction avec les nappes. Ainsi, une étude sur les connexions entre eaux superficielles et souterraines où le lit de la rivière est en mauvaise-état (incision), soit entre le passage à gué de Pézilla (S5) et le pont de Baho (S7) permettrait de mieux connaître le fonctionnement hydrologique de la Têt aval.
- **Efficacité des travaux de canaux :** Au cours de l'étude nous avons soulevé la problématique que les travaux des canaux ne font pas d'économie d'eau significative en rivière. L'étanchéification des canaux avait pour objectif de limiter les prélèvements afin d'améliorer la situation de la rivière. Cependant, l'évolution des prélèvements ne compense pas suffisamment la disparition des retours. Il serait donc nécessaire de faire une étude sur les réels besoins en eau des usagers (superficie agricole...) des canaux afin d'adapter leur prélèvement.
- **Surestimation des lâchers du barrage de Vinça.** Il est indispensable de faire une étude sur ce sujet relevé par le SMTBV et le SPC.

Ce suivi hydrologique de la Têt permet d'améliorer les connaissances du fonctionnement hydrologique par des données quantitatives et qualitatives. Cependant, il possède un degré d'incertitude par :

- Hypothèse de départ que les conditions de jaugeages sont identiques sur les deux jours consécutifs a été posé.
- Incertitude de 10% sur les mesures liées à l'appareil et aux opérateurs. Pour réduire au minimum ces incertitudes dues au protocole, les deux opérateurs jaugeaient toujours chacun les mêmes stations.

V-CONCLUSION

Cette étude a été une réussite pour le développement de connaissances sur le fonctionnement hydrologique de la Têt aval. Les données acquises ont permis de modéliser le débit du cours d'eau et de faire une analyse complète sur ce sujet. Ce travail a également soulevé des problématiques auxquels il serait intéressant d'approfondir et d'avoir ainsi la meilleure connaissance possible de ce secteur en aval du Barrage de Vinça. De plus, ce suivi renforcé par le biais de jaugeages ponctuelles et humain pourrait être perfectionner et faciliter par la mise en place de stations hydrométriques.

Au cours de cette étiage 2021, la situation de la Têt aval a été correcte. Les besoins des usagers ont été satisfait, le barrage a eu une gestion normale des lâchers.

Il s'agit d'une bonne année exemple pour la suite, car le protocole de gestion du PGRE a eu un effet bénéfique pour la rivière en cette période de crise (2021 année sèche). En effet, aux points stratégiques les objectifs de débit PGRE ont été atteint. Cependant, 3 zones sensibles ont été identifié, des efforts sont donc encore à faire surtout avec les répétitions de sécheresse à venir.

Référence Bibliographique et Sitographique

Étude de détermination des volumes prélevables du bassin de la Têt Phase 1,2 et 3, 2010
Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, BRLi

Étude du fonctionnement hydraulique de la Têt en aval du barrage de Vinça, 2011, Fanny Debeurne, Le Département 66.

Plan de Gestion de la Ressource en Eau 2019-2021. Bassin Versant de la Têt, Version aout 2019, SMTBV

<https://www.bassintet.fr/partager-notre-ressource/le-pgre>, SMTBV

<https://www.nappes-roussillon.fr/-Suivi-des-nappes-.html>, Syndicat Mixte Nappes de la plaine du Roussillon.

ANNEXES

Tableau Bilan Prélèvements

		Campagne 1 20-21 juil 2021	Campagne 2 26-27 juil 2021	Campagne 3 3-4 aout 2021	Campagne 4 9-10 aout 2021	Campagne 5 17-18 aout 2021	Campagne 6 23-24 aout 2021
C1	Ille	0,600	0,6	0,85	0,85	0,9	0,83
C2	Thuir	0,950	0,950	0,950	0,9	0,9	0,9
C3	Pou de Tarres	0,097	0,097	0,097	0,075	0,075	0,075
C4	Perpignan	1,200	1,200	1,200	1,06	1	1,064
C5	Pou de Reigleille	0,092	0,092	0,092	0,075	0,075	0,075
C6	Millas Néfiach	0,400	0,400	0,400	0,43	0,43	0,43
C7	Corneilla	0,537	0,537	0,537	0,537	0,537	0,537
C8	Pézilla	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600	0,600
C9	Bouzigues	0,014	0,014	0,014	0,034	0,034	0,034
C10	Vernet et Pia	0,487	0,487	0,487	0,487	0,487	0,487
TOTAL Prélèvement Brut		4,977	4,977	5,227	5,048	5,038	5,032
11	Corbère	1,40	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3

Tableau Bilan Apports

		Campagne 1 20-21 juillet 2021	Campagne du 26-27 juillet 2021	Campagne du 3-4 aout 2021	Campagne du 9-10 aout 2021	Campagne du 17-18 aout 2021	Campagne du 13-24 aout 2022
A1	Le riuffagès	0,024	0,024	0,024	0,021	0,021	0,023
A2	Le riberette	0	0	0	0	0	0
A3	Le boulès	0,022	0,022	0	0,012	0	0
A4	La Boule	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
A5	La Coumelade	0,015	0,03	0,03	0,014	0,014	0,019
A6	Castelenou	0,014	0,047	0,048	0,044	0,044	0,044
A7	Saint Eugénie	0,017	0,012	0,072	0,044	0,044	0,044
A8	Manadell	0,006	0,006	0,006	0,013	0,013	0,018
A9	La Basse	0,009	0,009	0,009	0,005	0,005	0,005
A10	Décharge canal Vernet et pia	0,588	0,588	0,448	0,448	0,448	0,448
A11	STEP Perpi	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369	0,369
TOTAL APPORTS m3/S		1,088	1,131	1,03	0,994	0,982	0,994
L/s		1088	1131	1030	994	982	1039

Tableau Bilan débits Têt

		Campagne 1 20-21 juillet 2021	Campagne 2 26-27 juillet 2021	Campagne 3 3-4 aout 2021	Campagne 4 9-10 aout 2021	Campagne 5 17-18 aout 2021	Campagne 6 23-24 aout 2021
T1	Barrage Vinca	4,64	4,76	4,85	4,8	4,85	4,8
T2	Amont Canal Pou Tarres	2,746	2,54	2,35	2,23	2,35	2,29
T3	Ille sur Têt	1,52	1,57	1,3	1,44	1,51	1,31
T4	Aval Canal Corneilla	1,27	1,83	1,31	1,31	1,35	1,25
T5	Aval Bouzigues	1,44	1,48	1,62	1,64	1,48	1,64
T6	Au Soler	0,717	0,803	0,922	0,837	0,767	0,768
T7	Baho	1,26	1,58	1,5	1,46	1,52	1,59
T8	Perpignan	1,70	1,77	1,77	1,82	1,85	1,68
T9	Aval Canal Perpi	1,78	1,88	2,14	1,93	1,96	2,09

TABLEAU BILAN

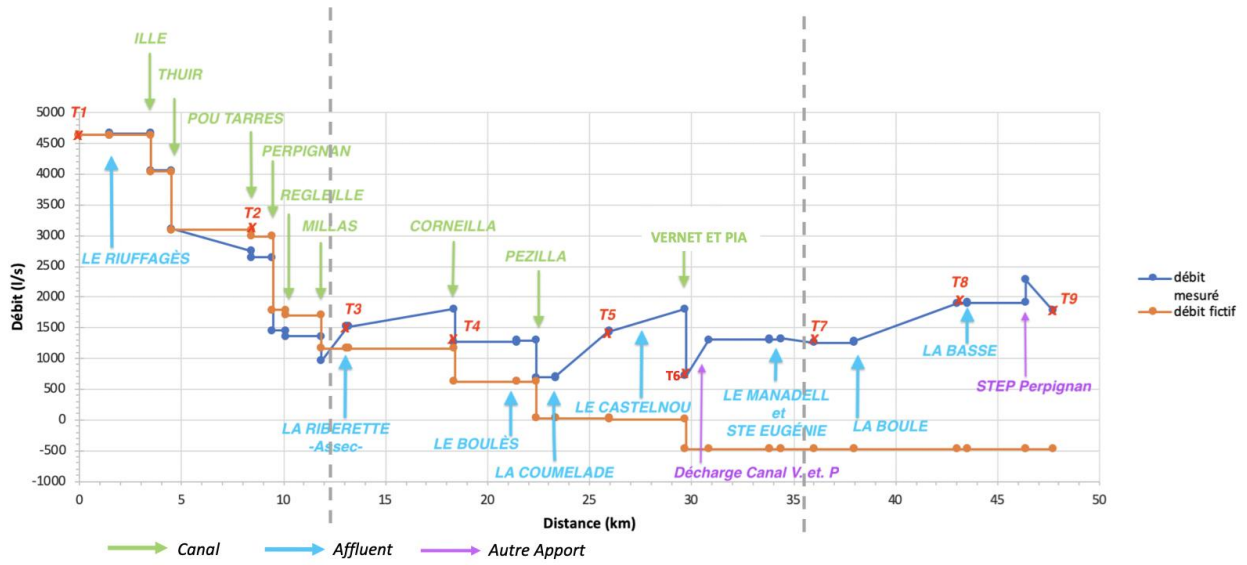
	Noms des Stations	Codes BARE	Distance en	Campagnes 1		Campagne 2		Campagne 3		Campagne 4		Campagne 5		Campagne 6	
				20 juillet 2021	21 juillet 2021	26 juillet 2021	27 juillet 2021	3 août 2021	4 août 2021	9 août 2021	10 août 2021	17 août 2021	18 août 2021	23 août 2021	24 août 2021
				débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s	débits en L/s
T1	Barrage Vinca	Hydroreel	0,0	4640	4760	4850	4800	4850	4800	4850	4800	4850	4800	4850	4800
	STATION SPC Rodes			3970	3980	4140	4120	4140	4120	4090	4010				
	Amont Tarres	55	6,0	2690											
	PE Tarres	65	6,0	56											
T2	Amont Canal Pou Tarres	2	6,0	2746,0000	2540	2350		2350		2350		2350		2290	
				T2=PE Tarres + Amont Tarres											
T3	T6 - Ille surrêt	3	9,0	1520	1570	1300		1300		1440		1510		1310	
T4	Aval Canal Cornella	4	11,0	1270	1380	1310		1310		1310		1350		1250	
T5	Aval Bouzigues	5	17,9	1440	1480	1620		1620		1640		1480		1640	
T6	Soler	6	21,9	717	803	922		922		837		767		768	
T7	Soler + décharge	7	26,2	1305	803	1370		1370		837		767		768	
T8	Baho	Hydroreel	31,4	1260	1580	1500		1500		1460		1520		1490	
	Pont Joffre Perpi			1900	1970	1970		1970		2140		2040		1990	
	Perpignan Passerelle				1770	1880		1820		1820		1850		1680	
T9	Aval Step Perpi	9	34,8	1780	1880	2140		2140		1930		1960		2090	
C1	Ille	ASA	3,0	600	600	850		850		850		900		830	
C2	Thuir	ASA	3,7	950	950	950		950		900		900		900	
C3	Pou de Tarres	22	6,0	97	97	97		97		75		75		75	
C4	Perpignan	ASA	6,5	1200	1200	1200		1200		1060		1000		1064	
C5	Pou de Reigelle	24	7,2	92	92	92		92		75		75		75	
C6	Millas Néfich	ASA	8,5	400	400	400		400		430		430		430	
C7	Cornella	26	10,4	537	537	537		537		537		537		537	
C8	Pézilla	ASA	16,2	600	600	600		600		600		600		600	
C9	Bouzigues	28	18,4	14	14	14		14		34		34		34	
C10	Vernet et Pia	ASA	21,7	385 avec ca	487	487		487		487		487		487	
A1	Le riuffagès	30	1,3	24						21				23	
A2	La riberette	31	13,5	0	0	0		0		0		0		0	
A3	Le boulès	32	15,7	22						12		0		0	
A4	La Boule	33	27,6	24											
A5	La Coumelade	34	17,0	15	3					14				19	
A6	Castelenou	35	21,5	14	47	48		48		44					
A7	Saint Eugénie	1	24,9	17	12	72		72		44					
A8	Manadell	36	24,6	6											
A9	La Basse	37	31,8	9						13				18	
A10	Décharge canal Vernet et pia	38	22,0	588				448		5					
A11	STEP Perpi	39	33,7	369	369	369		369		369		369		369	
	corbere			1400	1400	1300		1300		1300		1300		1300	

Tableaux des Retours

Retour sur Barrage Vinça T1 - Têt 2						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
4640	4760	4850	4800	4850	4800	
24	24	24	21	21	23	
1550	1550	1800	1750	1800	1730	
2746	2540	2350	2230	2350	2290	
-368	-694	-724	-841	-721	-803	
-531						
780						760
710						790
Retour sur T2- T3						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
2746	2540	2350	2230	2350	2290	
0	0	0	0	0	0	
1789	1789	1789	1640	1580	1644	
1520	1570	1300	1440	1510	1310	
563	819	739	850	740	664	
691						748,25
Retour sur T3- T4						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
1520	1570	1300	1440	1510	1310	
0	0	0	0	0	0	
537	537	537	537	537	537	
1270	1380	1310	1310	1350	1250	
287	347	547	407	377	477	
317						452
Retour sur T4-T5						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
1270	1380	1310	1310	1350	1250	
37	25	3	26	14	19	
614	614	614	634	634	634	
1440	1480	1620	1640	1480	1640	
747	689	921	938	750	1005	
718						903,5
Retour sur T5-T6						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
1440	1480	1620	1640	1480	1640	
14	47	48	44	44	44	
1075	1075	935	935	935	935	
707	803	922	837	767	768	
328	351	189	88	178	19	
339,5						118,5
Retour sur T6-T7						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
707	803	922	837	767	768	
611	454	666	505	505	510	
0	0	0	0	0	0	
1260	1580	1500	1460	1520	1490	
-58						-88
132,5						122,5
Retour sur T7-T8						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
1260	1580	1500	1460	1520	1490	
24	24	24	24	24	24	
0	0	0	0	0	0	
1700	1770	1770	1820	1850	1680	
416	166	246	336	306	166	
291						263,5
T8-T9						
Campagne 1	Campagne 2	Campagne 3	Campagne 4	Campagne 5	Campagne 6	
21/07/2021	26/07/2021	04/08/2021	10/08/2021	17/08/2021	23/08/2021	
1700	1770	1770	1820	1850	1680	
378	378	378	374	374	374	
0	0	0	0	0	0	
1780	1880	2140	1930	1960	2090	
-298	-268	-8	-264	-264	36	
-283						-125

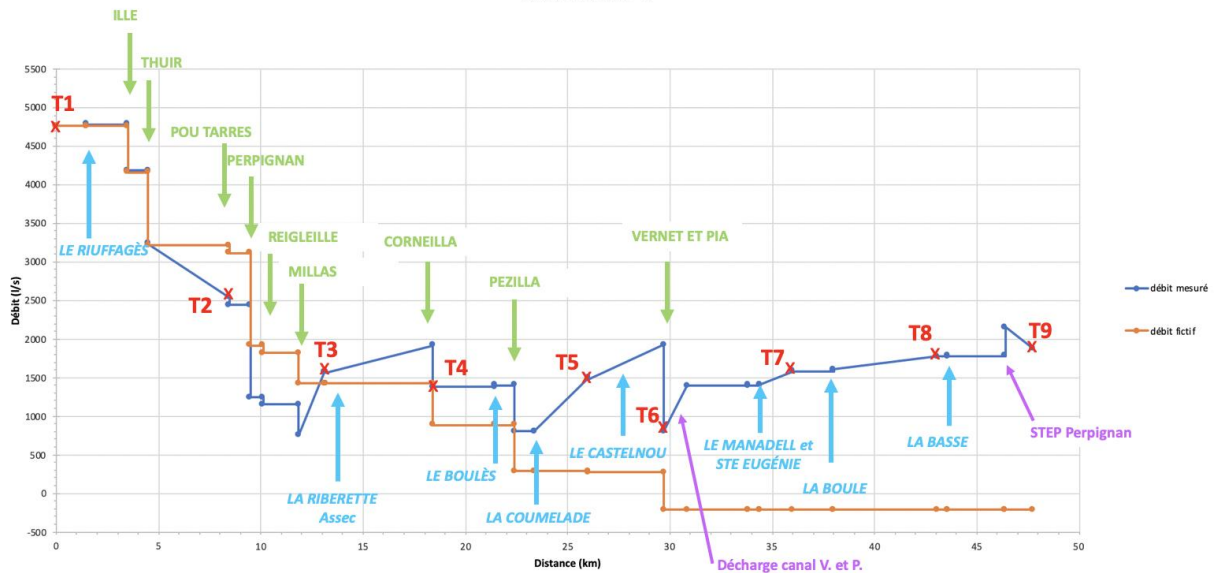
MODELE Campagne 1 : 20-21 juillet 2021

CAMPAGNE 1



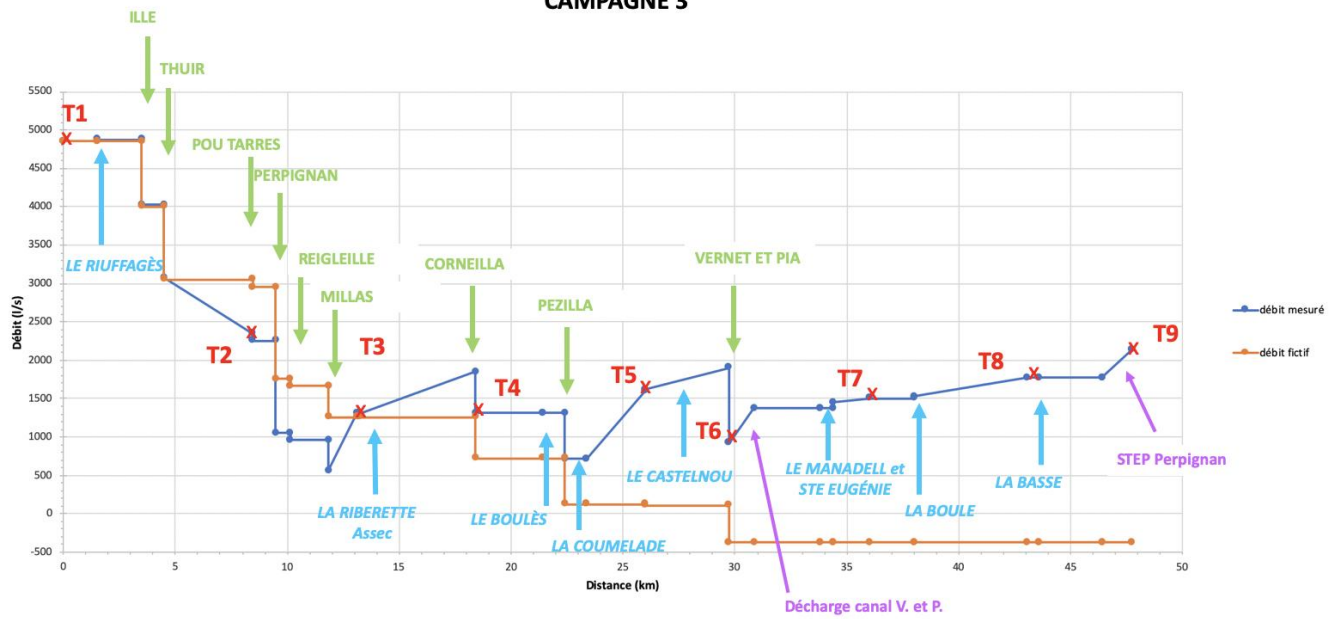
MODELE Campagne 2 : 26-27 juillet 2021

CAMPAGNE 2



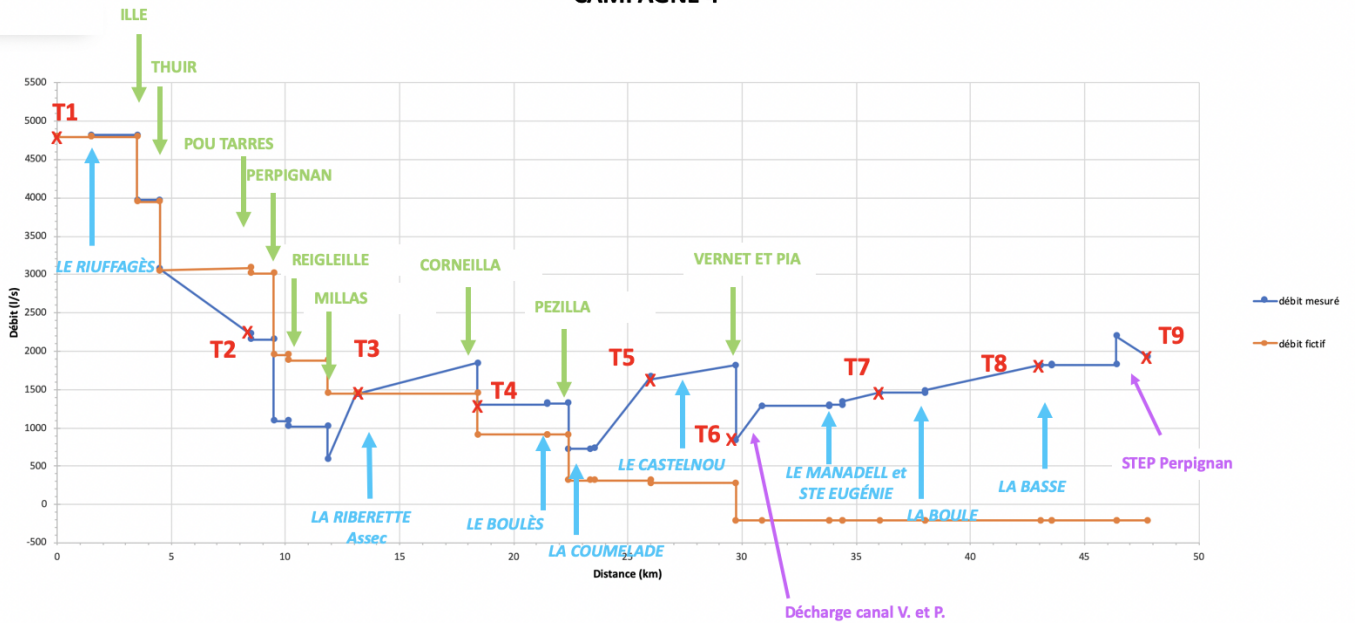
MODELE Campagne 3 : 3-4 aout 2021

CAMPAGNE 3

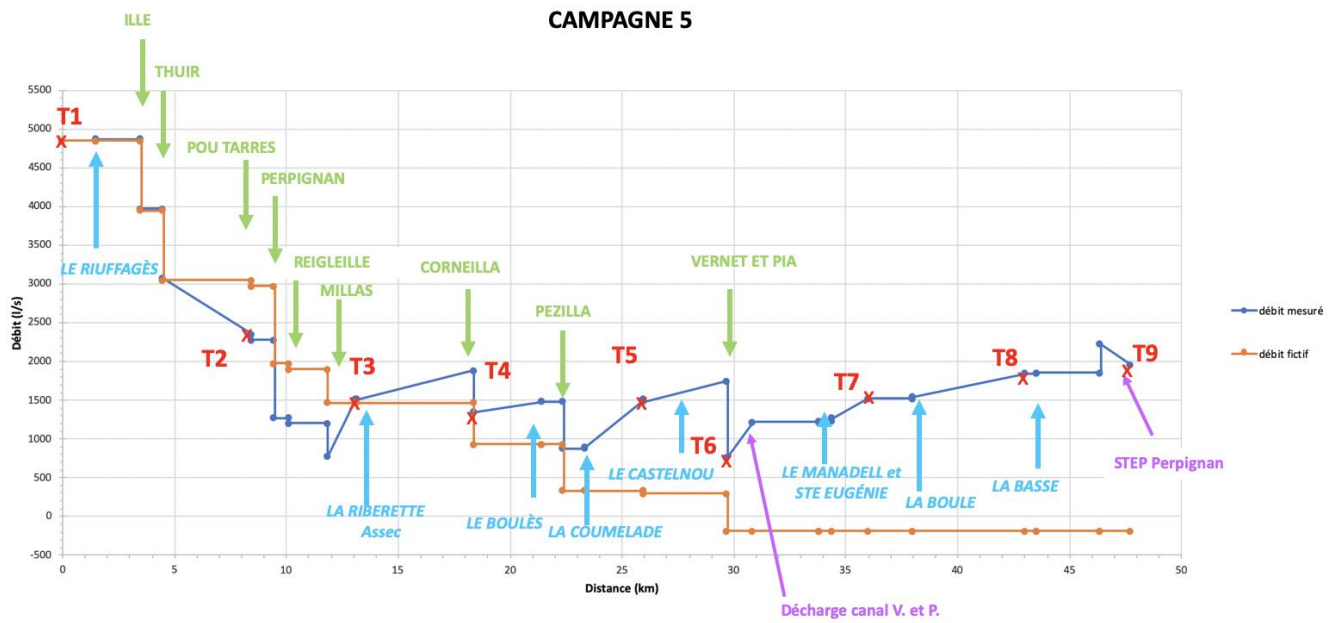


MODELE Campagne 4 : 9-10 aout 2021

CAMPAGNE 4



MODELE Campagne 5 : 17-18 aout 2021



MODELE Campagne 6 : 23-24 aout 2021

