



EPTB AUDE  
**SMMAR**  
DES RIVIÈRES & DES HOMMES

# PGRE

## PLAN DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

Bilan de mise en œuvre du PGRE

Mars 2022

# SOMMAIRE

Edito.....	4
<b>1 - RAPPEL DES DONNEES DE L'ETUDE VP.....</b>	<b>5</b>
<b>2 - OBJECTIFS ET CONTENU DU PGRE.....</b>	<b>7</b>
<b>3 - NIVEAU D'ENGAGEMENT DES OPERATIONS PGRE.....</b>	<b>11</b>
<b>4 - MONTANTS FINANCIERS DES OPERATIONS ENGAGEES.....</b>	<b>13</b>
<b>5 - SUIVI DES ECONOMIES D'EAU.....</b>	<b>15</b>
<b>6 - EVOLUTION DES PRELEVEMENTS PAR TYPES DE RESSOURCES.....</b>	<b>17</b>
6.1 Prélèvements totaux en eaux superficielles.....	17
6.2 Répartition des prélèvements en eaux superficielles, hors navigation	18
6.3 Prélèvements totaux en eaux souterraines.....	19
<b>7 - EVOLUTION DES PRELEVEMENTS PAR USAGES.....</b>	<b>20</b>
7.1 Eau potable.....	20
7.2 Agriculture.....	21
<b>8- CANAL DE LA ROBINE – CANAL DU MIDI.....</b>	<b>25</b>
8.1 Canal de la Robine.....	25
8.2 Canal du Midi.....	25
<b>9 - HYDROLOGIE.....</b>	<b>27</b>
9.1 Caractérisation hydrologique des années.....	27
9.2 Prescription des Arrêtés Préfectoraux.....	32
9.3 Impact des prélèvements – corrélation amont/aval.....	35
9.4 Orbieu à Villedaigne.....	36
9.5 Fresquel à Pont Rouge.....	37
9.6 Aude à Belvianes.....	39
9.7 Aude à Carcassonne Pont Neuf.....	41

9.8 Aude à Moussoulens.....	43
<b>11 – SYSTEME DE COMPENSATION.....</b>	<b>46</b>
11.1 – Principe.....	46
11.2 – Domaine réalimentable et ressources mobilisables.....	47
11.3 – Volume nécessaire au système de compensation.....	48
11.4 – Coût d'achat des volumes de compensation.....	49
11.5 – Calcul de la contribution pour garantie d'usage.....	50
11.6 – Résultats des simulations.....	51
<b>Conclusions.....</b>	<b>53</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>55</b>

# Edito



L'année 2021 a été marquée par une situation d'étiage exceptionnelle à l'échelle de nos territoires, de par sa précocité, sa durée, et son intensité. Elle se classe ainsi au 5<sup>ème</sup> rang des années hydrologiques les plus déficitaires depuis 1959 et semble s'inscrire dans une continuité au regard des sécheresses rencontrées ces dix dernières années.

Cette situation de fortes tensions sur la ressource en eau peut avoir d'importantes répercussions tant au niveau des différents usages qui en dépendent (eau potable, agriculture, navigation, pêche et autres activités économiques et de loisir) que vis-à-vis de la biodiversité et de la qualité des milieux naturels.

Les difficultés d'approvisionnement en eau potable rencontrées par certaines communes, les incendies majeurs qui ont touché le département, et la fréquence des arrêtés de restrictions des prélèvements, sont autant de signaux qui doivent nous alerter et nous faire prendre conscience de la réalité du changement climatique.

Face à ces situations récurrentes d'extrême sécheresse, il nous faut collectivement construire la résilience des territoires, et cette nécessaire adaptation aux évolutions climatiques fait aujourd'hui consensus.

C'est dans ce contexte que le récent Varenne de l'eau a réaffirmé le rôle central des PGRE (ou PTGE), comme outil à même d'en redynamiser la gestion territoriale. À travers ses 87 actions, le PGRE de l'Aude constitue ainsi plus que jamais la feuille de route qui nous permettra un retour à l'équilibre quantitatif.

Depuis son approbation en 2017, on ne peut que saluer les importants efforts qui ont pu être réalisés par l'ensemble des catégories d'usagers, qu'il s'agisse de l'agriculture, de la navigation ou de l'eau potable, et, après 5 années de mise en œuvre, les résultats en termes d'économies sur la ressource en eau sont très encourageants : d'un déficit initial de 37 M de m<sup>3</sup>, nous ne sommes maintenant plus qu'à 13 M de m<sup>3</sup>.

Ce bilan positif est rendu possible grâce au soutien de l'ensemble des partenaires techniques et financiers de la démarche (État, Agence de l'eau, Région, Département, Chambre d'Agriculture), qui œuvrent aux côtés des porteurs de projets (ASA et unions d'ASA, VNF, collectivités...) et du SMMAR pour l'aboutissement de la démarche.

Mais il nous faut plus que jamais garder le cap et unir nos efforts si nous souhaitons atteindre nos objectifs en 2024. C'est dans un état d'esprit collectif et solidaire que cette démarche a été engagée et doit se poursuivre.

Il en va de la garantie et de la sécurisation des usages actuels et futurs, ainsi que de la préservation des milieux aquatiques.

Thierry BONNIER  
Préfet de l'Aude

Eric MÉNASSI  
Président du SMMAR

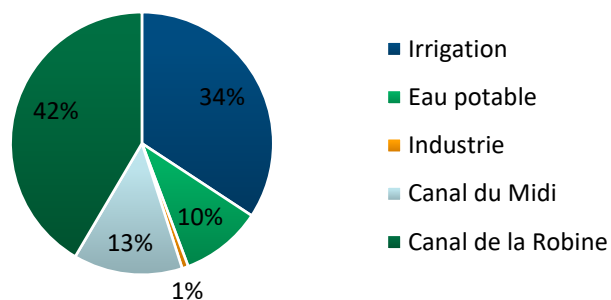
# 1 - RAPPEL DES DONNEES DE L'ETUDE VP

L'étude des volumes prélevables (EVP) a été réalisée entre 2011 et 2013 et a conclu à un déficit global de 37 Mm<sup>3</sup> à l'échelle des bassins versants de l'Aude et de la Berre. Sur la base d'un traitement des données disponibles en 2010, l'étude a permis de déterminer la répartition des volumes d'eau consommés par usages :

- Volumes prélevés bruts annuels, toutes ressources confondues (année 2010 – source étude volumes prélevables)

Usages	Volume (Mm <sup>3</sup> )
Irrigation	114.7
Eau potable	33.5
Industrie*	2.6
Canal du Midi	45
Canal de la Robine	139
<b>Total</b>	<b>334.8</b>

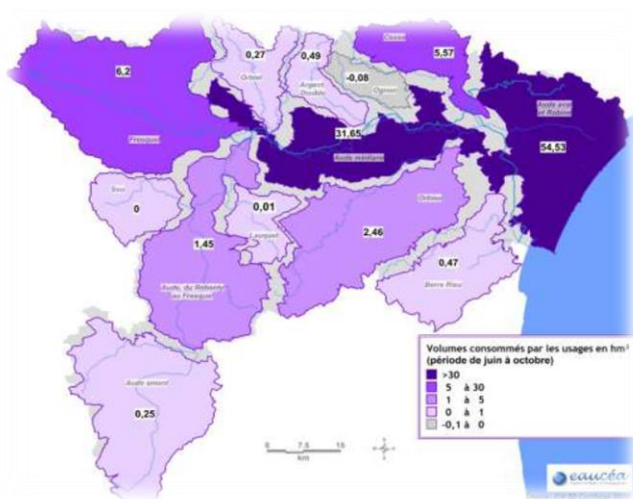
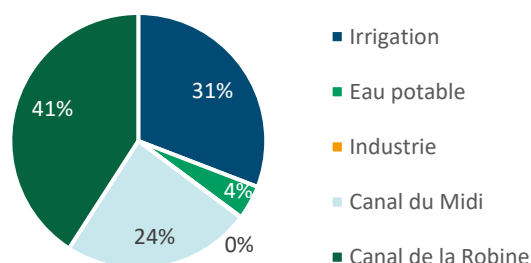
\*hors hydroélectricité



Le volume total prélevé pour l'irrigation, l'alimentation en eau potable et l'industrie représente environ 150 Mm<sup>3</sup> en 2010, hors besoins en eau du Canal du Midi et du Canal de la Robine, et hors hydroélectricité.

- Volumes prélevés nets (prélèvement brut – restitution) sur la période d'étiage juin à octobre (année 2010 – source étude volumes prélevables)

Usages	Volume (Mm <sup>3</sup> )
Irrigation	31,86
Eau potable	4,45
Industrie	0,07
Canal du Midi	24,67
Canal de la Robine	42,22
<b>Total</b>	<b>103,27</b>

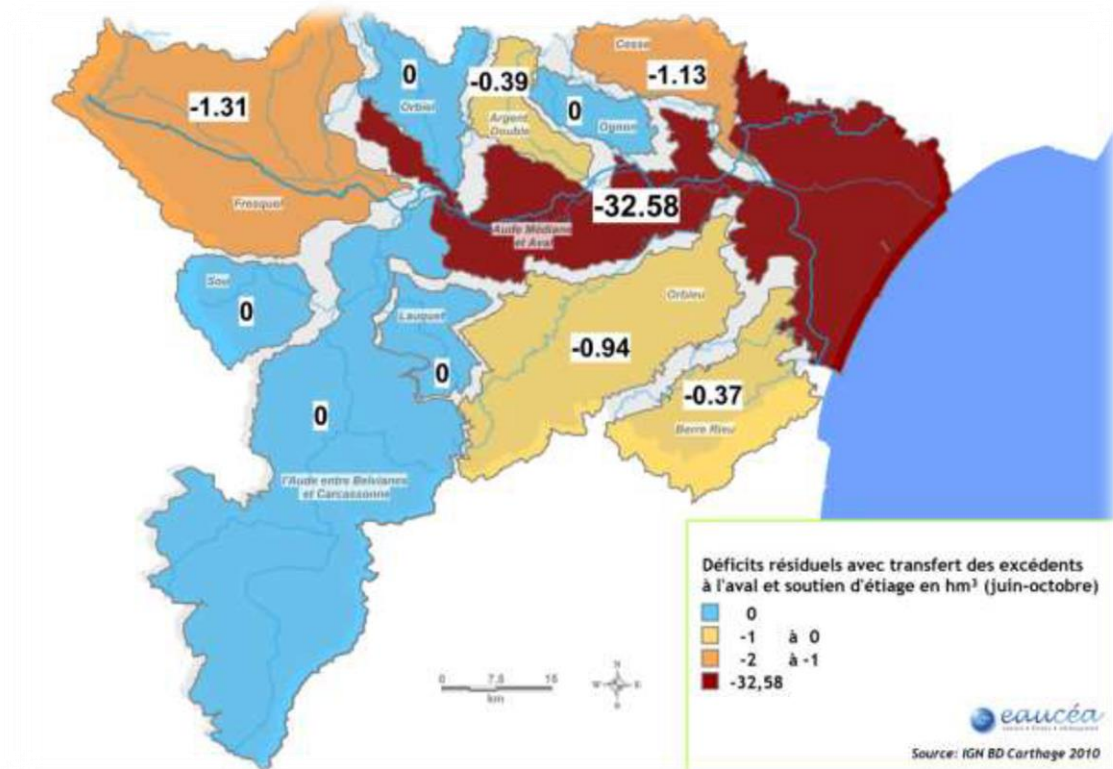


Distribution des 103,3 Mm<sup>3</sup> de prélèvements « nets » par sous bassins (source EVP – données 2010)

● Détermination des volumes prélevables et des déficits résiduels

Hypothèses retenues :

- Transfert vers l'aval des volumes non consommés en amont,
- Prise en compte des réalimentations de cours d'eau (soutiens d'étiage et compensations d'usages en place)



Carte des déficits pour les usages exprimés avec soutien d'étiage 36,7 Mm³ de déficits cumulés (EVP – données 2010)

Sur la base des résultats de cette étude, le préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée et Corse a notifié aux préfets de l'Aude, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales, par courrier du 27 juin 2014, un déficit net d'environ 37 millions de m³ (Mm³) entre le 1<sup>er</sup> juin et le 31 octobre sur ces bassins.

Afin de résorber ce déficit et dans l'objectif de mettre en place une gestion structurée équilibrée d'ici 2021, le préfet coordonnateur de bassin a désigné le préfet de l'Aude comme pilote de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un plan de gestion de la ressource en eau (PGRE). Pour l'appuyer dans cette mission, le préfet de l'Aude a naturellement sollicité le SMMAR pour en être l'animateur à ses côtés.

Le PGRE vise à rééquilibrer les usages et la ressource afin de respecter en moyenne mensuelle les débits objectifs d'étiage (DOE aux points nodaux SDAGE) et les débits de gestion tout en répondant aux enjeux du territoire en matière d'alimentation en eau potable, d'économie agricole, de touristique, d'industrie et de bon état des masses d'eau.

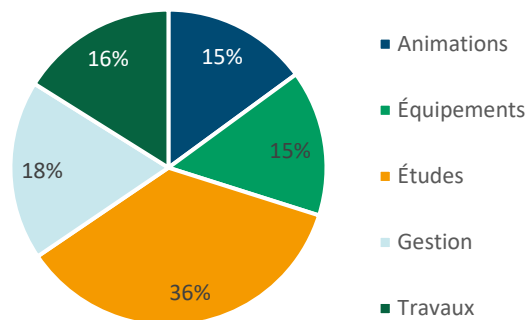
Le PGRE a été validé le 26 janvier 2017.

## 2 - OBJECTIFS ET CONTENU DU PGRE

Le PGRE signé le 26 janvier 2017 fixe un objectif global de 33 Mm3 d'économies d'eau à l'horizon 2021.

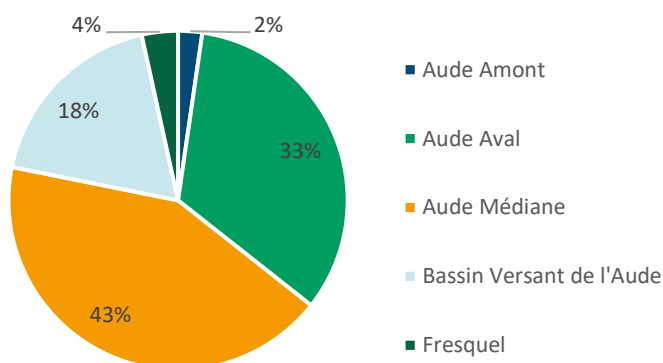
Le PGRE identifie 87 actions réparties comme suit :

Types d'opérations	Nombre d'opérations
Animations	13
Équipements	13
Études	31
Gestion	16
Travaux	14
<b>Total</b>	<b>87</b>



Les actions sont réparties pas sous-bassins versants, et une large majorité concerne les secteurs Aude médiane (43%) et Aude aval (33%), territoires le plus déficitaires.

Sous-bassins	Total
Aude Amont	2
Aude Aval	29
Aude Médiane	37
Bassin Versant de l'Aude	16
Fresquel	3
<b>Total</b>	<b>87</b>



Synthèse des actions de résorption du déficit par sous-bassins versant

### Aude amont hors Sou et Lauquet

Aude amont

**Contexte** : secteurs identifiés comme non déficitaires

**Actions identifiées** : par principe de solidarité aval

- restauration et préservation des zones humides
- réduction de l'impact des éclusées sur les usages aval et sur le milieu

### Sou et Lauquet

Aude amont

**Contexte** : déficits mineurs de 10000 et 25000 m3.

**Action identifiée** :

- raccordement de St Hilaire au SSOEMN en substitution du prélèvement AEP sur le Lauquet

## Fresquel

Fresquel

**Contexte** : déficit de 1.31 Mm3

### **Actions identifiées :**

- utilisation du Fresquel comme vecteur pour le transfert d'une partie des quotas VNF stockés dans la Ganguise, pour compenser des besoins du canal du Midi à l'aval de la prise de Villedubert
- optimisation des ressources utilisées et meilleure coordination des différents déstockages (optimisation des ressources VNF : efficience, impact cours d'eau, temps de transfert) pour limiter le prélèvement à Villedubert.
- Compensation des prélèvements des jardins collectifs

## Orbiel

Aude Médiane

**Contexte** : pas de déficit (peu de prélèvements et apport depuis l'usine des Barthes et le barrage de Laprade)

**Action identifiée** : par principe de solidarité aval

- Etude des béals alimentant les jardins familiaux (optimiser le prélèvement – action en solidarité aval)

## Argent Double

Aude Médiane

**Contexte** : déficit de 380000 m3. Plus de prélèvement autorisé sans compensation en 2021.

### **Actions identifiées :**

- Combler le manque de structuration (fusion/extension d'ASA aux préleveurs individuels, organisation des préleveurs amont Rieux)
- Substitution de la totalité des prélèvements de l'Argent Double et de sa nappe d'accompagnement depuis étang de Jouarres (« Maillon Minervois »)
- Modernisation du réseau de l'ASA des Jardins de Peyriac-Minervois
- Recherche substitution des prélèvements agricoles situés au niveau de Caunes-Minervois (CAC/CDA Minervois)
- Recherche substitution par une ressource souterraine des prélèvements de l'ASA de la Prade à Citou (potentiel de 60000 m3 d'économie)

## Cesse

Aude Médiane

**Contexte** : déficit de 1.1 Mm3, réduction des prélèvements nets à l'étiage de 25%. Peu de prélèvements : VNF, BRL, ASA (2)

### **Actions identifiées :**

- formaliser le protocole d'échange d'eau entre VNF et BRL (diminuer le débit prélevé sur la Cesse par VNF au barrage de la Garenne, grâce à des compensations faites par BRL directement dans le canal du Midi) *Cf actions Fresquel*
- substituer les prélèvements BRL réalisés dans la Cesse par la ressource sécurisée de l'Orb quand le débit de la Cesse le nécessite

## Orbieu

Aude Médiane

**Contexte** : déficit de 0.94 Mm3, réduction des prélèvements nets à l'étiage de 60%. Nombreux prélèvements agricoles dont ASA Luc/Orbieu et ASA Cruscades)

### **Actions identifiées :**

- améliorer les connaissances des prélèvements de l'Orbieu amont (étude des béals) et organiser les préleveurs sur ce secteur (CDA des Corbières).
- étude de raccordement des préleveurs agricoles de Névian, Marcorignan (Orbieu aval) sur le réseau BRL ou toutes autres ressources de substitution
- mise en oeuvre du contrat de canal de l'ASA de Luc sur Orbieu (700000 m3 d'économies) : mise sous pression, stockage pour substitution.
- Etude mobilisation de l'étang de la femme morte à Canet d'Aude (500 000 m3) en substitution de prélèvements ASA Luc et Cruscades)
- étude pour la réalisation d'un plan d'eau à Ferrals (1 Mm3 – association Mise à Jourre)
- raccordement de la commune d'Ornaison au SIAERO



### Aude (partie médiane : Carcassonne à Narbonne)

Aude Médiane

**Contexte** : 95 % des volumes prélevés par des ASA d'irrigation et VNF (prise de Villedubert) – 32 Mm3 de déficit avec Aude aval

#### **Actions identifiées :**

- contrat de canal de l'ASA de Marseillette (10 Mm3 prélevés à l'étiage – réduction du prélèvement déjà engagée avec passage de 1500 l/s à 800 l/s en 5 ans)
- contrat de canal de l'ASA de Canet (11 Mm3 autorisés – réalimentation nappe pour AEP)
- Raccordement Canet au Karst de Pouzols (substitution 10 Mm3 – au-delà de 2021)
- contrat de canal de l'ASA d'Olonzac (réduction de fuites, modernisation et substitution étang de Jouarres)
- Optimisation et modernisation ASA de Castelnaud d'Aude
- compensation d'une partie des prélèvements effectués par VNF à la prise de Villedubert à partir des ressources de la Montagne Noire, via le Fresquel (*cf action Fresquel*)
- Etude plans d'eau de Canet (Femme Morte) et Raissac d'Aude (Fabrique) pour substitutions structure collective à l'échelle du bassin de l'Aude qui regrouperait les ASA et union d'ASA, et intégrerait également l'inventaire et l'adhésion de tous les préleveurs individuels du fleuve Aude

### Aude (aval du seuil de Moussoulens)

Aude aval

**Contexte** : 32 Mm3 de déficit avec Aude aval, pas de contribution à l'objectif fixé en amont au seuil de Moussoulens, mais principe de solidarité.

#### **Actions identifiées**

- Amélioration des rendements AEP de la CA du Grand Narbonne
- Réduction des consommations des usagers (Action PNR – familles économes)
- structure collective à l'échelle du bassin de l'Aude qui regrouperait les ASA et union d'ASA, et intégrerait également l'inventaire et l'adhésion de tous les préleveurs individuels du fleuve Aude

### Berre

Aude aval

**Contexte** : déficit de 370000 m3. Plus de prélèvement autorisé sans compensation en 2021. Peu de préleveurs (tous les prélèvements sont du type individuel en cours d'eau ou en nappe d'accompagnement sauf ASA du canal du Lac à Sigean qui prélève hors étiage)

#### **Actions identifiées :**

- substitution difficile économiquement compte tenu du faible nombre de préleveurs
- Organiser la demande autour d'un projet commun. La création d'une ASA pourrait permettre de développer un projet de substitution (forage, retenue ? – CDA des Corbières)

### Canal du Midi à l'est de Villedubert

Canal du Midi

**Contexte** : pas d'objectif hydrologique spécifique mais usage majeur

#### **Action identifiées :**

- organisation des préleveurs du canal du Midi dans l'objectif de créer une structure collective
- raccordement partiel ou total de la prise BRL de Portiragnes sur le réseau hydraulique régional (programme Aqua Domitia), à partir de 2020
- raccordement à la ressource du karst de Pouzols des communes desservies en eau potable par le SIVU de la plaine des Plô, à partir du canal alimenté gravitairement par la prise de l'ASA de Puichéric
- substitution du prélèvement réalisé par l'ASA d'Homps-Azille dans le canal du Midi par un raccordement sur l'étang de Jouarres (contrat de canal d'Olonzac)
- création de l'ASA d'Ouveillan

### Canal du Gailhousty

### Canal du Midi

**Contexte :** prélèvement conditionné à un débit minimum dans l'Aude à Moussoulens de 10 m<sup>3</sup>/s. Condition non respectée en pratique et prélèvement de plusieurs centaines de l/s

#### **Actions identifiées :**

- Dispositif de comptage entrée/sortie (SI Cuxac-Coursan)
- plan de gestion du canal de Gailhousty qui dessert en eau le périmètre de l'ASA de Coursan (CA11)
- PDG étang de Capeatang
- création de l'ASA de Coursan (fait)
- Etude du plan d'eau de Cuxac d'Aude portée par l'Union d'ASA de l'est audois dont une des fonctions serait de substituer des prélèvements existants dans la nappe d'accompagnement de l'Aude

### **Canal de la Robine : mise en œuvre des actions du contrat de canal**

### Canal du Midi

- modernisation de 35 prises d'eau actives sur les 120 recensées + modernisation système d'irrigation
- dispositifs de comptage afin d'améliorer la connaissance des prélèvements réels et d'améliorer la gestion
- réparation de 2 km de berges identifiées comme très fuyardes par VNF
- généralisation d'une gestion collective par les ASA sur le périmètre irrigué à partir du canal de la Robine
- mise sous pression de l'ordre de 900 ha irrigués actuellement par mode gravitaire sur le périmètre de l'ASA du Raonel
- rénovation des réseaux des ASA de Livière et du Cercle, le recyclage des eaux d'irrigation de l'ASA de Mandirac
- établissement par l'union d'ASA de l'est audois d'un S.I.G du système de distribution de l'eau d'irrigation en rive gauche et droite de l'Aude
- gestion saisonnière des apports aux étangs du narbonnais

### **Actions transversales**

### Bassin versant de l'Aude

- Dispositif de compensation généralisé des prélèvements
- Schéma d'alimentation et eau des élevages
- Mise en place de stockages réalimentés par des eaux excédentaires
- Constitution et diffusion de références techniques
- Forages collectifs en zone orpheline ou déficitaire
- Références sur les cultures résistantes
- Conservatoire des variétés
- Schéma de valorisation de l'eau brute
- Inventaire et gestion des stockages sous-utilisés
- Dispositif de suivi hydrométrique
- Mise en place de l'association d'irrigants collectifs et individuels
- Tableau de bord des actions PGRE
- Equipement en dispositifs de comptage des volumes prélevés
- Schéma de structuration AEP
- Schéma de répartition durable des ressources
- Amélioration des rendements AEP des collectivités

## Le PGRE en quelques chiffres...

### 22 actions

concernant directement des économies d'eau (30 Mm<sup>3</sup> en 2021 dont 26.5 Mm<sup>3</sup> via le contrat robine et 3.5 Mm<sup>3</sup> sur l'axe Aude médiane, Argent Double et Orbieu)

### 20 actions

sur 22 concernent des substitutions agricoles. 10 substitution complètes ou partielles via Jouarres et aquadomia pour 2.45 Mm<sup>3</sup> ; 3 substituions via eaux souterraines ; 7 substitutions via plans d'eau (Ferrals et Fabre sur Orbieu, argent double, femme morte et Raissac sur Aude médiane) ;

### 1 action REUT

et 1 action réutilisation des eaux de submersion pour 0.8 Mm<sup>3</sup>

### 8 actions d'élaboration de plans de gestion

Gailhousty, Robine, Béals Orbiel, Argent Double et Orbieu, programmes d'actions ASA de Marseillette et Canet, schéma alimentation en eau des élevages

### 13 actions de structuration

et d'organisation des préleveurs

Des opérations de **métrologie** et de connaissance (comptages, suivis hydrauliques, SIG, ...)

Des actions de gestion des étangs (Capestang via Gailhousty, Campagnol via le canal de la réunion)

## 3 - NIVEAU D'ENGAGEMENT DES OPERATIONS PGRE

Au 31 décembre 2021, sur les 87 actions identifiées au PGRE, 71 (82%) ont été réalisées, sont en cours ou, à minima, ont fait l'objet d'un financement.

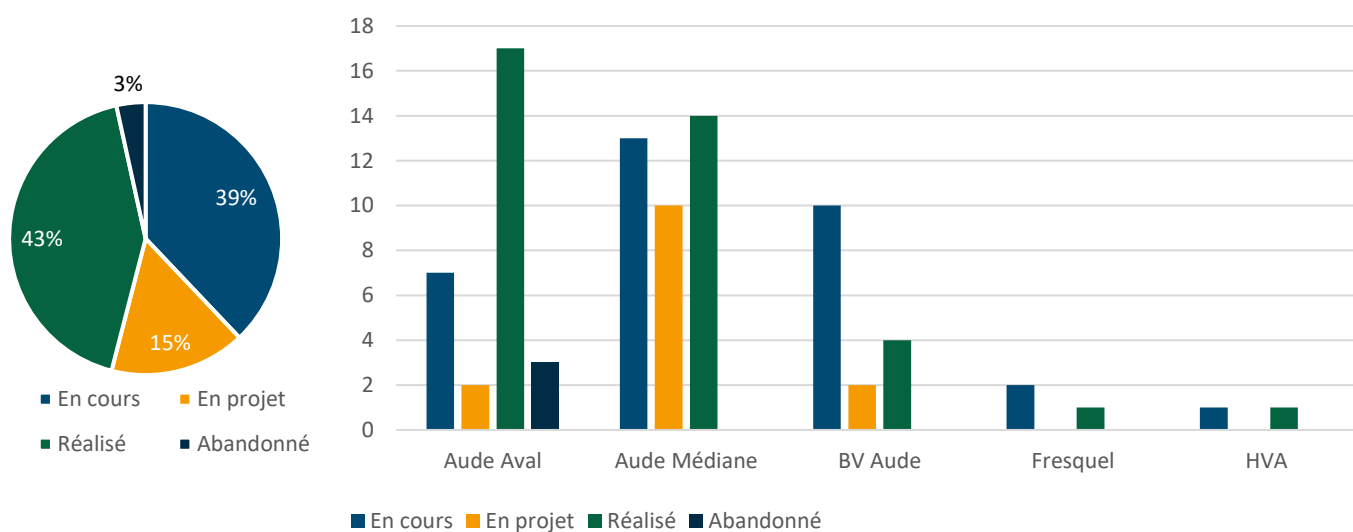
L'année 2021 a été marquée par la poursuite de la mise en œuvre des démarches de contrats de canaux de Canet et Robine/Gailhousty. Ces démarches devraient apporter un volume important d'économies à l'horizon 2024 (7.4 Mm<sup>3</sup>/an pour Canet et 4.8 Mm<sup>3</sup>/an théoriques pour Robine). A noter également l'engagement de l'ASA de Marseillette dans une démarche de rationalisation de l'usage de la ressource en eau sur son périmètre (potentiel d'1Mm<sup>3</sup> d'économies).

Ainsi, si les premières années de déclinaison du PGRE ont été marquées essentiellement par l'engagement d'actions de structuration ou la réalisation d'études, la seconde partie du plan de gestion a vu se concrétiser les opérations de travaux et d'équipements déclinées notamment dans les contrats. Les deux dernières années de mise en œuvre du PGRE connaissent toutefois un ralentissement du fait de l'étalement des opérations d'ici 2024 contre 2021 initialement.

Comme en 2020, l'année 2021 a par ailleurs été marquée par un contexte sanitaire particulier n'ayant pas facilité la démarche générale. Pour autant, les réunions de concertation sur le système de compensation ainsi qu'un CTIS en fin d'année ont pu être organisés.

On notera que les gains sur la ressource en eau avaient été surestimés pour certaines opérations lors de l'élaboration du PGRE (imperméabilisation des berges de la Robine par ex). Ce différentiel est toutefois compensé par des économies supérieures générées par d'autres actions, parfois nouvellement inscrites. 2 actions ont été abandonnées dans le contrat Robine. Il s'agit de la restructuration foncière du delta de l'Aude, ainsi que la mise en circuit fermé des rizières de Mandirac. La mise en place d'un plan de gestion au niveau de l'étang de Capestang reste également sans perspective à ce jour (contexte politique défavorable)

Sous-bassin	En projet	En cours	Réalisées	Abandonnées	Total
Aude Amont		1	1		2
Aude Médiane	9	14	14		37
Aude Aval	2	7	17	3	29
Bassin Versant de l'Aude	2	10	4		16
Fresquel		2	1		3
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>3</b>	<b>87</b>
<b>Pourcentage</b>	<b>15%</b>	<b>39%</b>	<b>43%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>



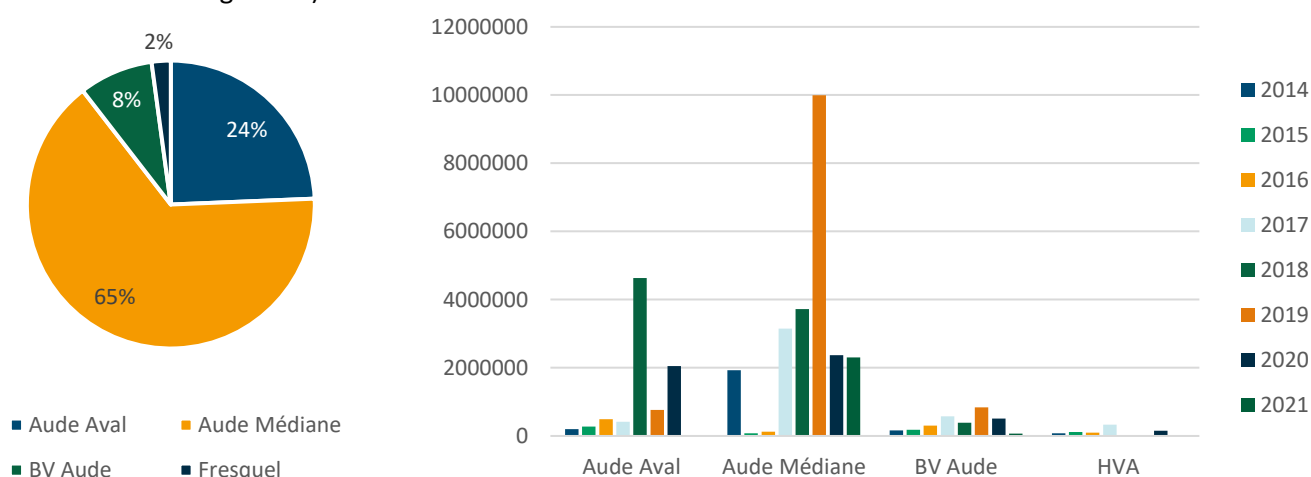
Six ans après sa signature, la mise en œuvre du PGRE reste dynamique mais a connu un plateau dans le décompte des économies sur la ressource en eau. Ce ralentissement marque la fin d'un premier cycle d'actions (dont les économies du premier contrat Robine), avant la mise en œuvre d'un nouveau cycle de travaux dont les cadres (contrats) ont été définis en 2019, et les études préalables en cours ou achevées. L'effort d'animation doit être poursuivi pour conserver une mobilisation forte des porteurs de projets et garantir ainsi la bonne exécution du PGRE pour ses dernières années de mise en œuvre.

# 4 - MONTANTS FINANCIERS DES OPERATIONS ENGAGEES

Les actions ciblées dans le PGRE ont démarré pour certaines dès 2014, à la suite de la réalisation de l'étude des volumes prélevables. C'est le cas des opérations de rénovation des prises d'eau ciblées dans le contrat de canal de la Robine. Depuis 2014, environ 36.3 M€ ont été investis dans la déclinaison des opérations PGRE. Ce bilan n'est pas exhaustif puisqu'il ne tient pas compte des travaux de réhabilitation des réseaux AEP portés par les collectivités (action 84). L'évolution notable des montants investis depuis 2018 s'explique par la déclinaison des contrats de canaux de Canet (plus de 2 M€ engagés en 2019), Olonzac (4,6 M€), Luc (2.2 M€), ou encore Robine (4.5 M€ sur les trois tranches de modernisation). L'année 2021 intègre la poursuite des opérations engagées au titre du nouveau contrat Robine/Gailhousty (Modernisation du réseau d'irrigation des jardins familiaux de l'ASA de la Plaine de Livière, pour près de 2 M€ et 1Mm3/an d'économies attendues), ainsi que la création du réseau d'irrigation de l'Argent Double (Substitution par raccordement au lac de Jouarres pour un volume de 420000 m3)

BV / Année financement	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Aude Amont	78416 €	115700 €	98900 €	335200 €	0 €	0 €	150000 €	0 €	778216 €
Aude Médiane	1932363 €	80000 €	121000 €	3146121 €	3725969 €	9991476 €	2373109 €	2304109 €	23674147 €
Aude Aval	200295 €	274213€	491049 €	420298 €	4634318 €	762856 €	1991197 €	15000 €	8844226 €
Fresquel	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
BV de l'Aude	161901 €	178278 €	308148 €	572224 €	385559 €	835113 €	514505 €	73609 €	3029336 €
Montant total	2372975 €	648191 €	1019097 €	4473843 €	8745846 €	11589445 €	5083810 €	2392718 €	36325925 €

L'essentiel des dépenses est fléché sur les territoires les plus déficitaires (Aude médiane et Aude aval). A eux deux, ces secteurs représentent près de 90% des investissements (modernisation des installations agricoles).



Le fait qu'aucun engagement financier n'apparaisse pour le bassin versant du Fresquel s'explique par la nature des opérations inscrites au PGRE pour ce sous-bassin versant. En effet, le maintien de l'équilibre quantitatif sur ce milieu passe par la mise en œuvre de compensations des prélèvements : VNF pour la navigation (compensation Canal du Midi au niveau de Villedubert), agriculture et jardins

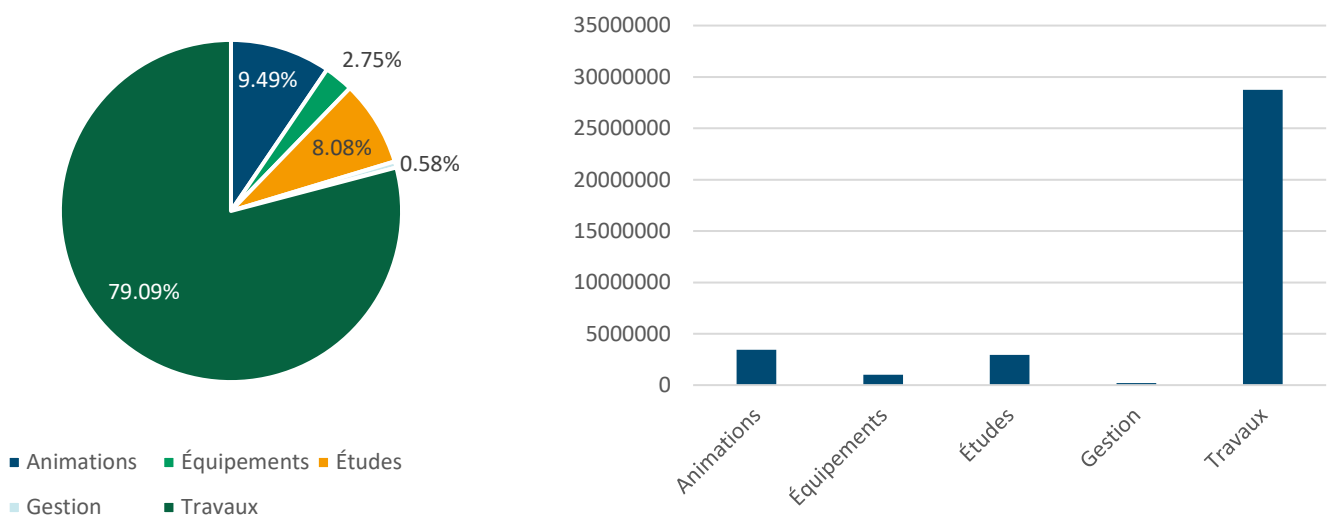
familiaux (compensation depuis Ganguise). Ces compensations sont mises en œuvre lorsque le niveau d'étiage les rend nécessaires.

Dans ce cadre, en 2019 et 2020, VNF a procédé à des lâchers volontaires depuis ses ressources sécurisées afin de garantir un soutien d'étiage sur le Fresquel sur les mois de septembre et d'octobre. Ces lâchers ont contribué au respect du débit d'objectif sur ce cours d'eau au niveau du point nodal de Pont Rouge.

Pour autant, il semble difficile de généraliser ce fonctionnement à travers un protocole précis dans la mesure où l'état annuel des réserves VNF ne permet pas toujours de garantir les volumes nécessaires. Ces lâchers sont donc pour l'heure effectués de manière ponctuelle, en fonction des reliquats d'eau non mobilisés pour la navigation en fin de saison.

En termes de typologie, les travaux et équipement représentent un investissement de 29.7 M€, soit 82% du montant total, tandis que le total des études s'élève à 2.9 M€ environ.

L'animation globale regroupant les interventions de la chambre d'agriculture, des unions d'ASA, du PNR, du SMMAR..., représente un coût de près de 3.5 M€ depuis 2014, à l'échelle du PGRE, soit 9.5% du montant total investi.



# 5 - SUIVI DES ECONOMIES D'EAU

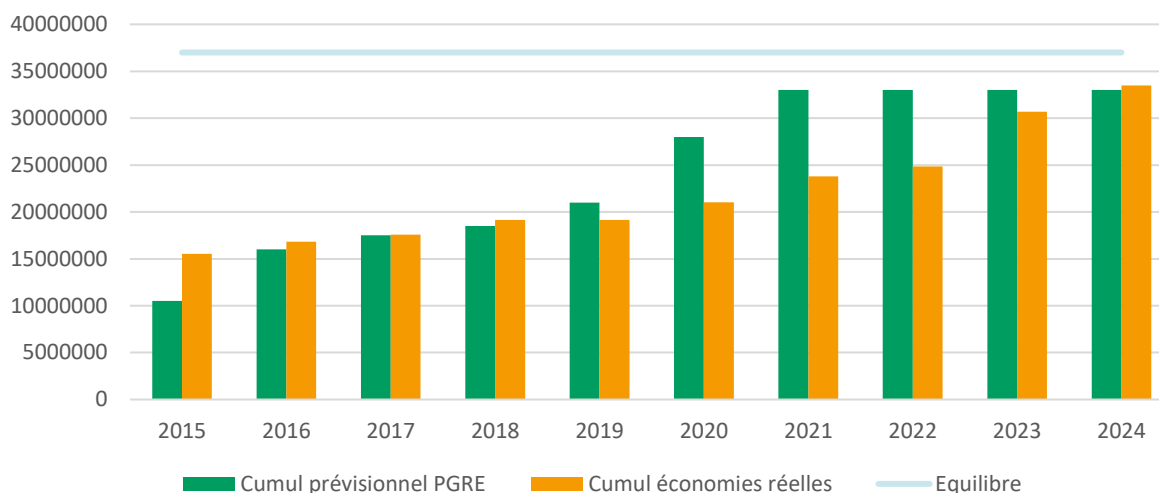
Sur la période 2015-2021, le PGRE a estimé le potentiel d'économies d'eau sur la base de 23 opérations parmi les 87, bon nombre d'actions n'étant pas chiffrables au moment de l'élaboration.

En 2020, ce calendrier a fait l'objet d'ajustements, compte tenu :

- Du temps de mise en œuvre de certaines actions : études préalables longues, problème de structuration et de gouvernance nécessitant du temps de concertation, impact économique des opérations d'économie d'eau imposant un phasage, difficulté à mobiliser certains maîtres d'ouvrages (ASA Mandirac, ASA Marseillette...), difficultés administratives...
- De la réalité des économies générées par les travaux, certaines opérations contribuant moins que prévu à l'objectif initial (ex : imperméabilisation des berges de la Robine)
- Des opérations découlant de nouveaux contrats (ex Robine/Gailhousty) ou dont les économies ont pu être précisées par des diagnostics (ex : Contrat Canet)

La nouvelle planification théorique des opérations sur la période élargie de mise en œuvre du PGRE a permis d'établir un prévisionnel d'économies d'eau, que l'on peut ainsi comparer avec les économies effectivement déclarées au moment des dépôts de demandes d'aides pour la réalisation des actions.

Economies engagées/réalisées - engagements financiers				
Année	Cumul économies PGRE	Cumul économies actualisées	Economies annuelles	Montant engagé
2014		0	0	2 372 975
2015	10 500 000	15 539 000	15 539 000	648 191
2016	16 000 000	16 814 000	1 275 000	1 019 097
2017	17 500 000	17 592 000	778 000	4 473 843
2018	18 500 000	19 156 736	1 564 736	8 745 846
2019	21 000 000	19 156 736	0	11 589 445
2020	28 000 000	21 010 520	1 853 784	5 083 810
2021	33 000 000	23 922 020	2 911 500	2 392 718
2022		24 356 614	1 434 594	0
2023		30 711 334	5 354 720	0
2024		33 511 334	2 800 000	0



Jusqu'en 2019, le cumul d'économies d'eau déclarées est resté conforme avec le cumul prévisionnel déterminé lors de l'élaboration du PGRE. L'année 2020 a connu un ralentissement dans la résorption du déficit, du fait de la complexité de mise en œuvre des opérations (difficultés administratives, financières, techniques) qui n'avait pas pu être appréhendée de manière fine lors de l'élaboration du plan de gestion entre 2014 et 2017.

Le contexte sanitaire a pu également retarder certaines opérations dans des proportions qu'il est difficile d'estimer (reports de comités de pilotages d'étude ayant retardé les prises de décisions, confinements ayant retardé certains travaux...) Les économies réalisées peuvent être estimées à environ 24 Mm<sup>3</sup>, soit un peu plus de 73% de l'objectif de 33 Mm<sup>3</sup>. La résorption du déficit nécessite encore la réalisation de 9 Mm<sup>3</sup> d'économies et par la mise en œuvre du système de compensation à hauteur de 4Mm<sup>3</sup>.

La réalité des économies d'eau devra être vérifiée dans le temps par une diminution effective des prélèvements et une augmentation des débits moyens sur les points de contrôles sur les cours d'eau. Ce point fait l'objet d'une analyse détaillée dans la suite du rapport. Le croisement des montants financiers engagés et des volumes théoriques ci-dessus permet d'afficher un coût d'investissement d'environ 1.5 €/m<sup>3</sup> économisé.

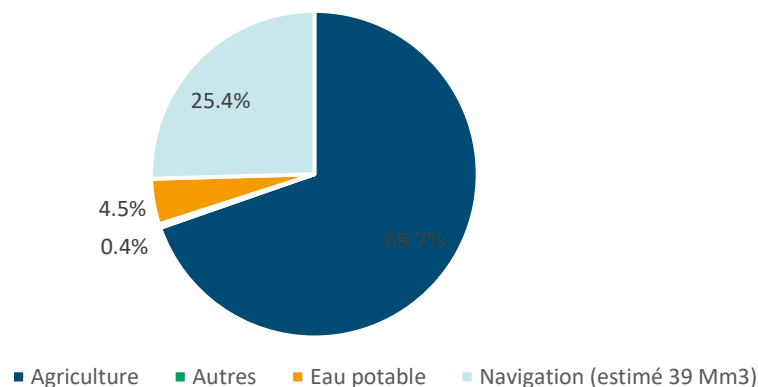


# 6 - EVOLUTION DES PRELEVEMENTS PAR TYPES DE RESSOURCES

## 6.1 Prélèvements totaux en eaux superficielles

En moyenne, pour la période 2010-2020, les prélèvements bruts annuels en eaux superficielles, hors navigation, représentent près de 114 Mm<sup>3</sup>/an. La part navigation peut être estimée sur la base d'un besoin de 500l/s sur le Canal de la Robine, et 900 l/s sur le canal du Midi (situation non optimisée). Dans ces conditions, sur la base de 320 jours/an de service, la part navigation peut être estimée à près de 14 Mm<sup>3</sup> sur la Robine et à 25 Mm<sup>3</sup> sur le canal du Midi. Ces données restent des estimations et devront être confortées par des études en cours menées par VNF (résultats attendu mi 2022)

Dans ces conditions, les prélèvements totaux peuvent être estimés à 153 Mm<sup>3</sup>/an, tous usages confondus. L'usage agricole reste l'usage principal devant la navigation et l'eau potable. Les autres usages économiques restent très marginaux.



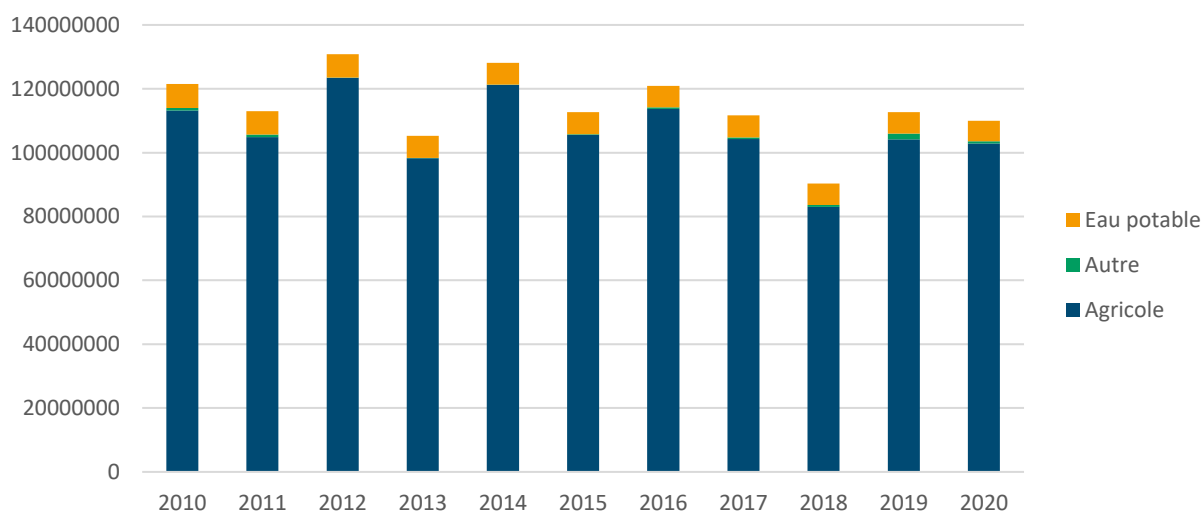
## 6.2 Répartition des prélèvements en eaux superficielles, hors navigation

Compte tenu des incertitudes liées au besoin strict de la navigation, et aux caractéristiques intrinsèquement complexes des infrastructures VNF, l'analyse de l'alimentation du Canal de la Robine et du Canal du Midi font l'objet d'un paragraphe spécifique (p21 – chapitre 8). Ce découpage permet ainsi d'éviter les doubles-comptes en matière de prélèvements.

Pour les autres usages, l'évolution des prélèvements bruts depuis 2010 par sous-bassins superficiels est synthétisée dans le tableau suivant (Mm<sup>3</sup>/an) :

Bassins versants	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moy	%
Aude médiane	81.2	84.1	87.1	77.6	86.6	79.7	90.9	81.2	64.1	78.1	81.2	81.1	71%
Aude amont	6.9	6.5	6.2	5.9	5.3	6.0	6.0	6.3	5.9	6.5	6.2	6.1	5%
Aude aval	29.3	18.4	33.3	17.9	32.8	22.6	19.1	19.2	16.5	23.6	21.7	23.1	20%
Fresquel	4.2	3.9	4.1	3.9	3.3	4.3	4.8	5.0	3.8	4.6	4.9	4.3	4%
<b>Total</b>	<b>121.5</b>	<b>112.9</b>	<b>130.8</b>	<b>105.3</b>	<b>128.1</b>	<b>112.7</b>	<b>120.9</b>	<b>116.6</b>	<b>90.3</b>	<b>112.6</b>	<b>113.9</b>	<b>114.6</b>	<b>100%</b>

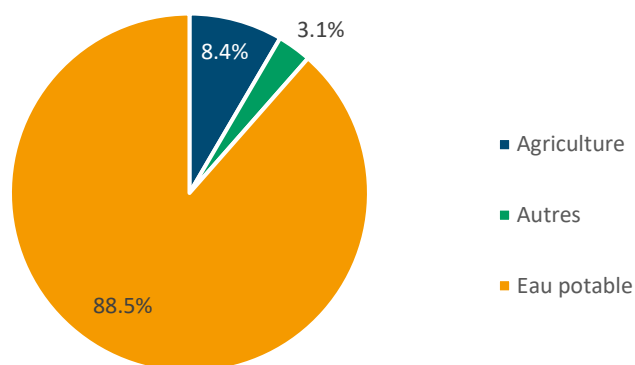
La majeure partie des volumes prélevés se situe sur les bassins versants Aude médiane et Aval. Il s'agit pour l'essentiel de prélèvements agricoles. Les plus importants sont ceux des ASA de Marseillette et de Canet sur la partie Aude médiane, et de Raonel et Mandirac sur l'Aude aval.



La baisse des prélèvements 2018 est significative et ce phénomène s'explique par le caractère hydrologique particulièrement humide de cette année.

## 6.3 Prélèvements totaux en eaux souterraines

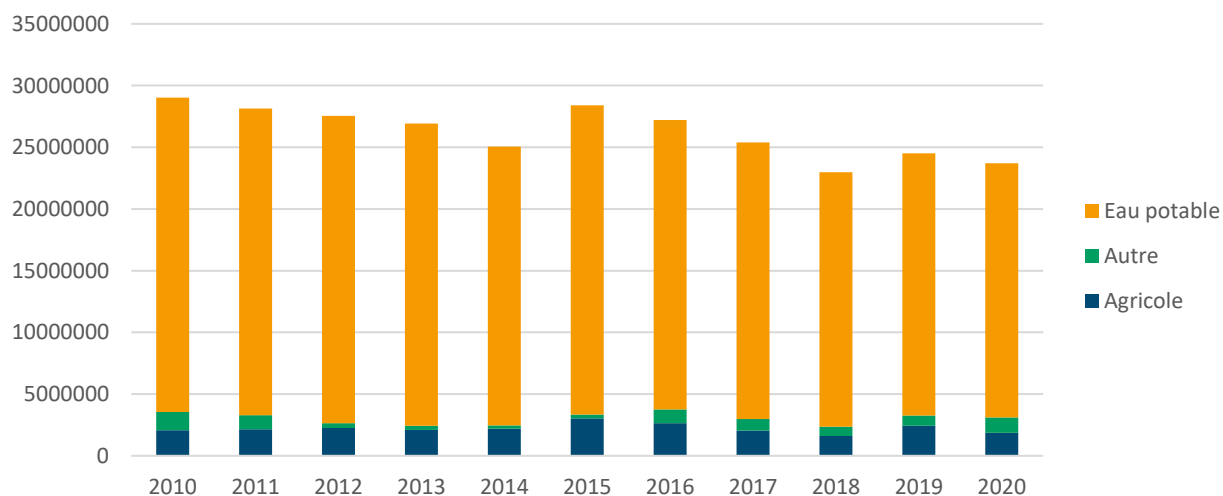
Les prélèvements en eaux souterraines sont affectés en quasi-totalité à la production d'eau potable (88.5%). En moyenne, les prélèvements en eaux souterraines représentent 26.3 Mm3/an.



L'évolution de la répartition des prélèvements par usages reste stable depuis 2010. Il n'est pas constaté d'accroissement significatif de la pression sur ce type de ressource. Les seules variations constatées sont liées aux conditions climatiques annuelles (augmentation des prélèvements en années sèches).

Comme pour les prélèvements en eau superficielle, la baisse des volumes comptabilisés en 2018 est liée au caractère hydrologique humide de cette année. L'évolution des prélèvements en eaux souterraines est synthétisée dans le tableau suivant (Mm3/an) :

Usages	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moy	%
Agriculture	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	3.0	2.6	2.0	1.5	2.4	1.7	2.2	8.4%
Eau potable	25.5	24.9	24.9	24.5	22.6	25.1	23.4	22.4	20.5	21.2	20.6	23.2	88.5%
Autres	1.5	1.1	0.4	0.4	0.3	0.3	1.1	0.9	0.8	0.8	1.2	0.8	3.1%
<b>Total</b>	<b>29.0</b>	<b>28.1</b>	<b>27.6</b>	<b>26.9</b>	<b>25.1</b>	<b>28.4</b>	<b>27.2</b>	<b>25.4</b>	<b>22.8</b>	<b>24.5</b>	<b>23.5</b>	<b>26.2</b>	<b>100%</b>



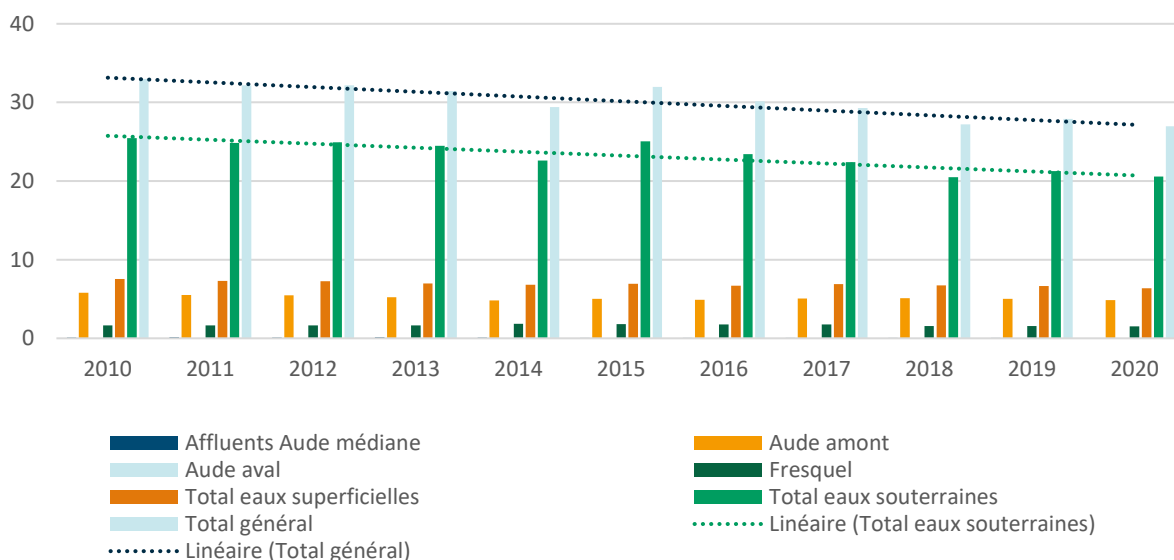
# 7 - EVOLUTION DES PRELEVEMENTS PAR USAGES

## 7.1 Eau potable

Les données sont issues de la base redevance. Elles proviennent pour la plupart de dispositifs de comptage. Les prélèvements pour la production d'eau potable représentent en moyenne 30.2 Mm3, toutes ressources confondues (eaux superficielles et souterraines – bv Aude/Berre).

Les plus gros prélèvements sont ceux de Maquens pour l'alimentation de l'agglomération de Carcassonne (prise directe sur Aude pour environ 5 Mm3/an), et de Moussoulens pour l'alimentation de l'agglomération de Narbonne (puits en nappe alluviale pour environ 7 Mm3/an). Pour ces deux prélèvements, les retours au milieu via les rejets de stations d'épuration se font respectivement dans l'Aude à l'aval immédiat de Carcassonne et dans le canal de la Robine en aval de Narbonne. L'évolution est présentée dans le tableau suivant (Mm3/an) :

Bassin versant	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moy	%
Aude médiane	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.02	0.1	
Aude amont	5.8	5.5	5.5	5.2	4.8	5.0	4.9	5.1	5.1	5.0	4.9	5.2	
Aude aval	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Fresquel	1.7	1.7	1.7	1.7	1.9	1.8	1.8	1.8	1.6	1.6	1.5	1.7	
Total eaux sup	7.5	7.3	7.3	7.0	6.8	6.9	6.7	6.9	6.7	6.6	6.4	6.9	23 %
Total eaux sout	25.5	24.9	24.9	24.5	22.6	25.1	23.4	22.4	20.5	21.3	20.6	23.2	77 %
Total général	33.0	32.2	32.2	31.4	29.4	32.0	30.1	29.3	27.2	27.9	27.0	30.2	100%



La tendance des prélèvements pour la production d'eau potable est globalement orientée à la baisse (- 5 Mm3 entre 2010 et 2020, soit une baisse de 15 % environ). Cette tendance devra être confirmée dans le temps mais doit être mise au compte des importants travaux de renouvellement des réseaux

réalisés par les collectivités ces dernières années, et potentiellement à des modifications de comportements de la part des consommateurs. Les retours d'expériences des actions du PNR de la Narbonnaise auprès des usagers (famille, camping, collectivités) militent en ce sens. Une partie de la baisse du volume 2018 est à mettre au compte du caractère exceptionnellement humide de cette année.

## 7.2 Agriculture

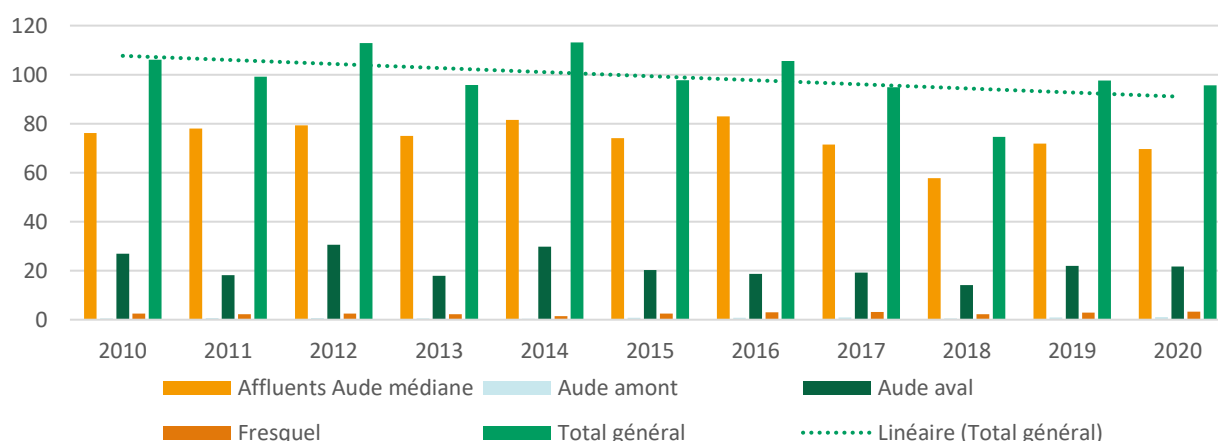
L'analyse est réalisée depuis les données redevances, qui peuvent se décomposer selon deux assiettes : la part irrigation qui peut s'interpréter comme le besoin des cultures, ainsi que la part canal qui traduit les volumes techniques nécessaires au fonctionnement des infrastructures (maintien en eau des canaux, eau de transport jusqu'aux parcelles). La part irrigation correspond ainsi globalement au prélèvement net, tandis que la somme irrigation + canal peut être assimilée au prélèvement brut. Les volumes utilisés pour la submersion hivernale ne sont pas comptabilisés dans l'analyse.

Les données utilisées sont donc issues des déclarations des contribuables et peuvent avoir pour origine un calcul forfaitaire ou être issues de mesures. Cette variabilité peut rendre l'exercice perfectible sur une année considérée, mais permet de dégager les grandes tendances en termes d'évolution des prélèvements. Le volume total prélevé en eaux superficielles sur la période 2010-2020 s'élève en moyenne à environ 100 Mm3. La majeure partie de ces prélèvements s'opère sur le sous-bassin versant Aude médiane, caractérisé par la présence d'importantes ASA (Marseillette, Canet, Olonzac...). Les données sont reprises dans le tableau suivant (Mm3/an) :

Bassin versant	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moy
Affluents Aude médiane	76.2	78.1	79.3	75.1	81.5	74.1	83.0	71.5	57.7	71.9	69.7	74.4
Aude amont	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.8	0.8	0.9	0.5	0.9	1.0	0.7
Aude aval	27.0	18.2	30.5	17.9	29.8	20.3	18.7	19.2	14.1	21.9	21.7	21.8
Fresquel	2.5	2.2	2.5	2.3	1.4	2.5	3.1	3.2	2.2	3.0	3.3	2.6
Total général	106.1	99.1	112.9	95.8	113.1	97.7	105.6	94.8	74.5	97.7	95.6	99.4

La tendance générale des niveaux de prélèvements agricoles est orientée à la baisse depuis 2010. L'évolution reste toutefois très dépendante des conditions hydrologiques et climatiques (cf baisse marquée des prélèvements en 2018, niveaux plus élevés en années sèches 2016, 2017, 2019)

Evolution des prélèvements agricoles bruts (redevance canal + irrigation) - Mm3



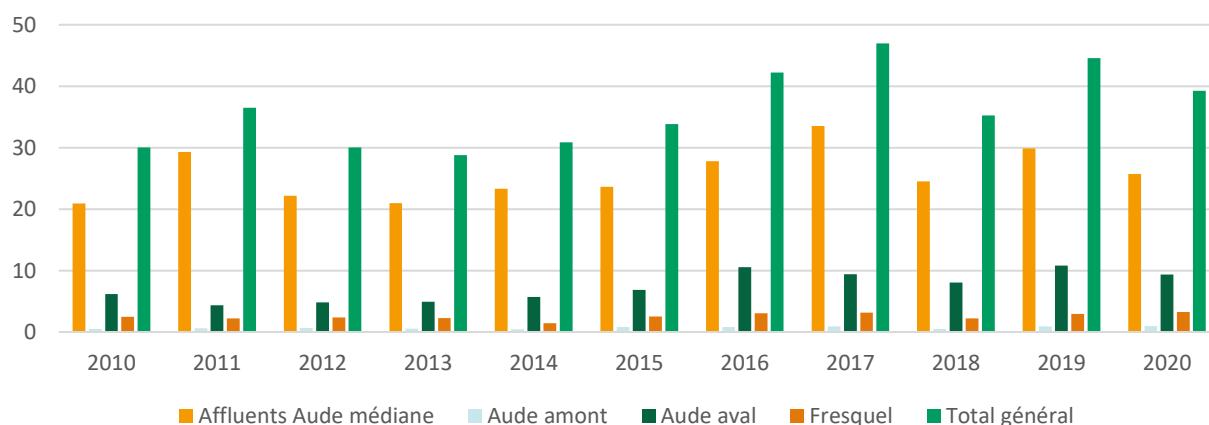
Il semble important de souligner que les années sèches enregistrées de 2015 à 2017 et 2019 n'ont pas entraîné d'augmentation proportionnelle des prélèvements. A contrario, les volumes agricoles sont en baisse, ce qui traduit les efforts d'économies et de rationalisation de la ressource en eau mis en place à compter de 2014 avec les premières actions du contrat de canal Robine. A titre de comparaison, les années 2013 et 2014, pourtant humides, présentent des prélèvements identiques à supérieurs. Le comparatif des moyennes de volumes prélevés sur les périodes antérieures et postérieures à 2014 (année de mise en œuvre des premières actions d'économie) permet de mesurer les gains sur la ressource.

Prélèvements Canal + Irrigation (Mm3) – Eaux superficielles			
Bassin versant	Moyenne 2010-2014	Moyenne 2015-2020	Variation
Aude médiane	78.0	71.3	-9%
Aude amont	0.5	0.8	52%
Aude aval	24.7	19.3	-22%
Fresquel	2.2	2.3	32%
<b>Total général</b>	<b>105.4</b>	<b>94.3</b>	<b>-11%</b>

L'analyse des données spécifiques de redevance irrigation et canal permet de démontrer l'influence des caractéristiques hydrologiques annuelles. En effet, les années sèches 2015 à 2017 ainsi que 2019 présentent une part irrigation en nette augmentation par rapport aux années humides (2013, 2014, 2018)

Bassin versant	Prélèvements Irrigation (Mm3)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moyenne
Affluents Aude médiane	20.9	29.3	22.2	21.0	23.3	23.6	27.8	33.5	24.5	29.9	25.7	25.6
Aude amont	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.8	0.8	0.9	0.5	0.9	1.0	0.7
Aude aval	6.2	4.3	4.8	4.9	5.7	6.9	10.5	9.4	8.0	10.8	9.3	7.4
Fresquel	2.5	2.2	2.4	2.3	1.4	2.5	3.1	3.2	2.2	3.0	3.3	2.5
<b>Total général</b>	<b>30.0</b>	<b>36.5</b>	<b>30.0</b>	<b>28.8</b>	<b>30.9</b>	<b>33.8</b>	<b>42.2</b>	<b>47.0</b>	<b>35.3</b>	<b>44.6</b>	<b>39.3</b>	<b>36.2</b>

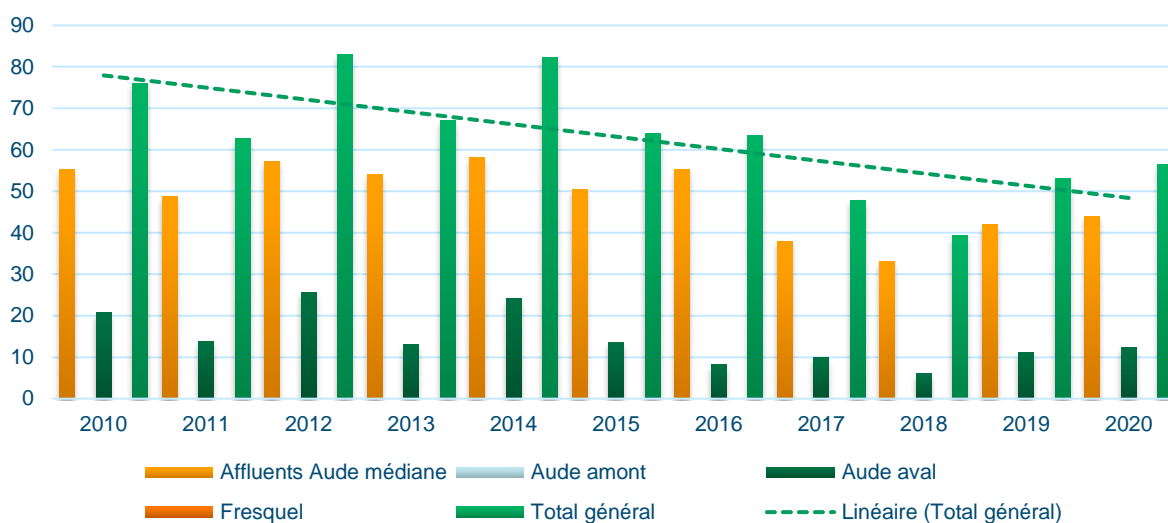
Evolution des prélèvements agricoles nets (redevance irrigation) - Mm3



L'augmentation de la part irrigation lors des années sèches est largement compensée par une baisse significative de la part canal sur les mêmes périodes. L'année 2018 reste quant à elle spécifique par son caractère exceptionnellement humide, qui se traduit par une baisse conséquente des parts canal et irrigation.

Bassin versant	Prélèvements Canal (Mm3)											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moyenne
Affluents Aude médiane	55.2	48.8	57.1	54.1	58.2	50.4	55.2	38.0	33.2	42.0	44.0	48.7
Aude amont	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Aude aval	20.8	13.9	25.7	12.9	24.1	13.5	8.2	9.8	6.1	11.1	12.3	14.4
Fresquel	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total général</b>	<b>76.1</b>	<b>62.7</b>	<b>82.9</b>	<b>67.0</b>	<b>82.3</b>	<b>63.9</b>	<b>63.4</b>	<b>47.8</b>	<b>39.3</b>	<b>53.1</b>	<b>56.4</b>	<b>63.2</b>

Evolution des prélèvements agricoles (redevance canal) - Mm3



Avec la mise en œuvre des actions importantes d'économies d'eau (travaux, modalités de gestion) et probablement les mesures de restriction imposées au cours des récentes années de sécheresse, la part des prélèvements déclarés au titre de la redevance canal présente une tendance nette à la baisse. Dans la mesure où les premières actions importantes d'économies d'eau ont été mises en œuvre à partir de 2014 (Contrat Robine), le comparatif des moyennes de volumes prélevés sur les périodes antérieures et postérieures à 2014 permet de mesurer les gains sur la ressource.

Prélèvements Canal (Mm3) – Eaux superficielles			
Bassin versant	Moyenne 2010-2014	Moyenne 2015-2020	Variation
Affluents Aude médiane	54.7	43.8	-20%
Aude amont	0.0	0.0	
Aude aval	19.5	10.2	-48%
Fresquel	0.0	0.0	
<b>Total général</b>	<b>74.2</b>	<b>54.0</b>	<b>-27%</b>

Cette tendance devrait se poursuivre dans les années à venir avec les mises en œuvre complètes des contrats de canaux de Canet (réduction du prélèvement de 900 l/s à 500 l/s), Olonzac, ou encore avec la prise en compte de nouvelles économies sur la ressource du contrat Robine/Gailhousty.

Il faut néanmoins souligner une part d'incertitude dans ces données, celles-ci étant souvent recalculées par rapport à des éléments déclaratifs, même si au fil des années, les mesures tendent à se développer. L'influence des conditions climatiques reste par ailleurs non négligeable, notamment

pour la part irrigation stricte. L'analyse des données 2019 et 2020 montre un rebond des consommations brutes et nettes par rapport à la baisse amorcée depuis 2014. La décomposition du prélèvement démontre que la diminution durable des prélèvements nets reste difficile, ceux-ci étant très largement influencés par les conditions hydrologiques d'une part, et par les cultures en place d'autre part. Sur ce dernier point, le niveau de prélèvement du sous bassin Aude est largement influencé par la culture du riz sur l'ASA de Mandirac (100 ha). Néanmoins, une démarche de reconversion partielle dans la culture du quinoa bien moins consommatrice en eau semble engagée sur ce secteur.

La part de baisse directement imputable aux économies d'eau et à la mise en œuvre de pratiques vertueuses de gestion reste donc difficile à apprécier de manière fine compte tenu des paramètres qui conditionnent les niveaux de prélèvements.

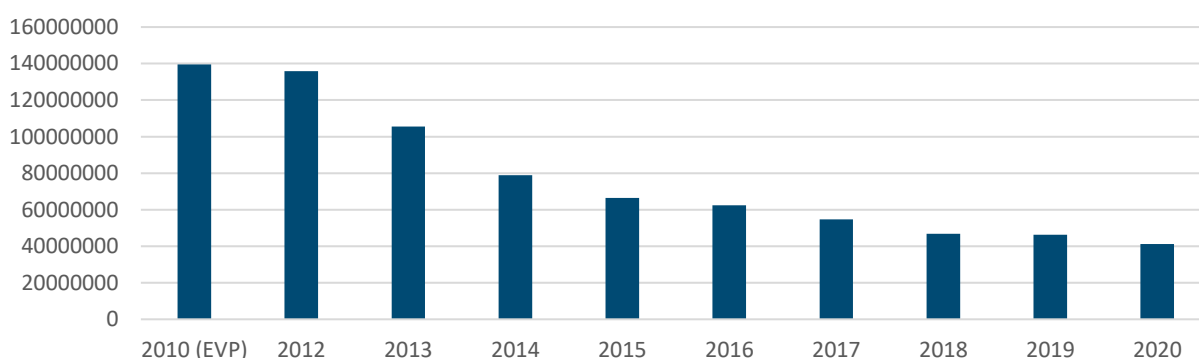


# 8- CANAL DE LA ROBINE – CANAL DU MIDI

## 8.1 Canal de la Robine

Le Canal de la Robine est alimenté depuis l’Aude via une prise d’eau majeure au droit du seuil de Moussoulens. L’étude des volumes prélevables avait estimé le volume dérivé à près de 140 Mm3 en 2010. Depuis, d’importants travaux d’économies d’eau ont été réalisés via le contrat de canal dédié, et un suivi précis des volumes prélevés pour l’alimentation du Canal a permis d’en optimiser la gestion. L’analyse des volumes annuels prélevés depuis 2010 montre une tendance nette à la réduction des prélèvements. La comparaison avec 2010 est très marquante, puisque le volume prélevé a été réduit de plus de 60%. (Sous réserve de fiabilité du dispositif de comptage VNF à Moussoulens sur la période 2010-2013)

Volumes introduits dans le Canal de la Robine à Moussoulens (m3/an)



## 8.2 Canal du Midi

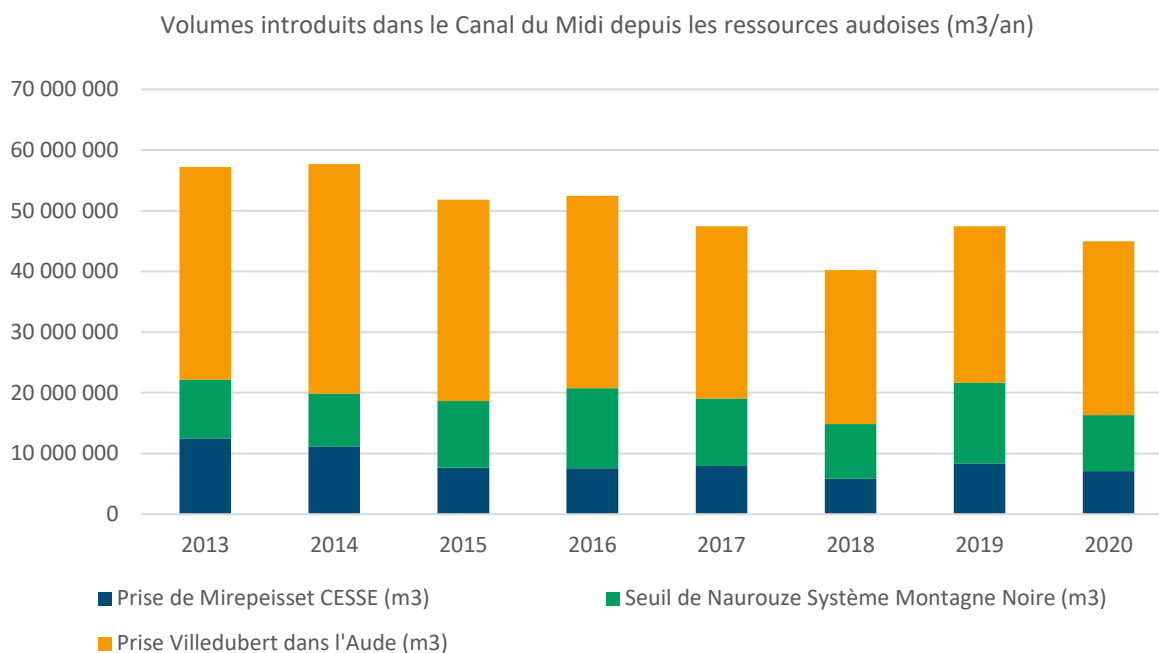
Le canal du Midi est alimenté depuis les ressources du BV Aude selon la répartition ci-dessous (m3) :

Canal du Midi	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Moy.
Prise de Mirepeisset Cesse	12454340	11154062	7657016	7579143	7967058	5862852	8387044	7085228	7956058
Seuil de Naurouze Système Montagne Noire	9728000	8691000	10969000	13198000	11113000	8980000	13282000	9258000	10784429
Prise Villedubert dans l’Aude	35045298	37840041	33183156	31667675	28386717	25400202	25794963	28645290	30131149
Alimentation Canal depuis bv Aude	57227638	57685103	51809172	52444818	47466775	40243054	47464007	44988518	48871635

En moyenne, l’alimentation du Canal du Midi depuis les ressources audoises représente autour de 49 Mm3/an. L’alimentation est assurée à 62% depuis la prise de Villedubert sur l’Aude, 22% depuis le seuil de Naurouze (système Montagne Noire), et 16% depuis la prise de Mirepeisset sur la Cesse.

Il faut souligner que les chiffres affichés jusqu’en 2014 reposent principalement sur des estimations, faute de données fiables. Les prises de l’Orbiel et du Fresquel ne sont plus utilisées par VNF qui

conserve toutefois le droit d'eau. Depuis l'arrêt de l'alimentation depuis l'Orb, hors compensations, les ressources audoises sont la seule alimentation du Canal jusqu'à Agde.



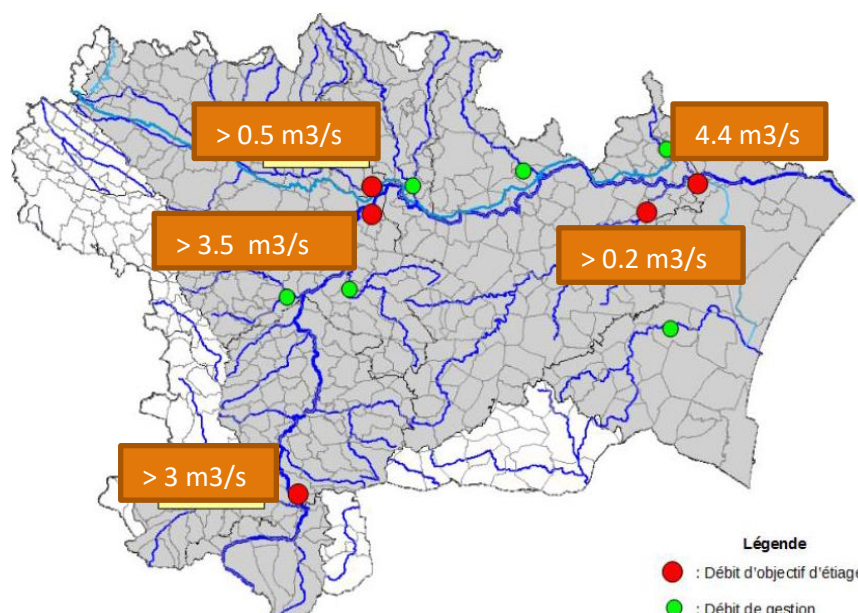
Le volume introduit dans le Canal depuis les prises et les réserves de la Montagne Noire permet de satisfaire les besoins pour le maintien en eau et la navigation, mais permet également de satisfaire les usages agricoles, industriels et particuliers à travers de nombreux prélèvements. En partie héraultaise, le canal du Midi est alimenté depuis le fleuve Hérault au niveau d'Agde. Les volumes introduits dans le canal sont globalement en baisse régulière depuis 2013, ce qui traduit l'amélioration des modalités de gestion d'une part sur les ouvrages, ainsi que la baisse des prélèvements agricoles d'autre part. Par ailleurs, la forte diminution constatée en 2018 s'explique en partie par le caractère hydrologique humide de cette année ayant conduit à une réduction des prélèvements agricoles.

Il faut souligner l'optimisation croissante des compensations opérées par BRL, celles-ci ayant atteint par exemple 70% en 2019 pour le prélèvement de Portiragnes. Cette optimisation doit se poursuivre dans les années à venir, malgré les contraintes techniques auxquelles BRL est confronté (limites de capacités de restitution). Par ailleurs, dans le cadre du projet Aquadomia, la prise de Portiragnes doit faire l'objet d'une substitution à hauteur de 3.8 Mm3 à l'horizon 2022. Cette opération, dont le volume n'a pas été comptabilisé au niveau du PGRE, contribuera de manière importante à diminuer la pression sur la ressource en eau au niveau des différents points d'alimentation du Canal du Midi (jusqu'à 500 l/s).

# 9 - HYDROLOGIE

L'analyse de l'hydrologie doit permettre d'apprécier l'impact des économies d'eau sur la ressource en eau. En effet, l'objectif PGRE consiste à respecter les débits d'objectif d'étiage 8 années sur 10 sans restriction, en moyennes mensuelles. La seule consigne de DOE du BV Aude est fixée à Moussoulens, en fermeture de bassin, et s'élève à 4.4 m<sup>3</sup>/s. Sur les autres points nodaux, les débits affichés dans le PGRE sont les débits biologiques, et n'intègrent donc pas les usages aval. Ils doivent donc être considérés comme des objectifs minimum.

Point nodal	Débit d'objectif	Ouvrages mobilisables
Aude à Belvianes	> 3 m <sup>3</sup> /s	Débit biologique
Aude à Carcassonne Pont Neuf	> 3.5 m <sup>3</sup> /s	Débit biologique
Fresquel Pont Rouge	> 0.5 m <sup>3</sup> /s	Débit biologique
Aude à Moussoulens	4.4 m <sup>3</sup> /s	Débit d'Objectif d'Etiage
Orbieu à Villedaigne	> 0.2 m <sup>3</sup> /s	Débit biologique



## 9.1 Caractérisation hydrologique des années

Le caractère hydrologique demeure très variable selon les années, et influence directement le niveau de prélèvement, notamment agricole. L'analyse des bulletins hydrologiques des années 2010 à 2021 permet de dégager des tendances annuelles, à corrélérer aux niveaux de prélèvements (cf assiette irrigation).

L'exercice est réalisé sur la base de la situation au mois de juillet. La période considérée est marquée par une période sèche notable de 2015 à 2017, suivie d'une année particulièrement humide (2018), puis d'une année à nouveau très sèche en 2019. L'année 2020 reste quant à elle assez contrastée.

Les années 2013 et 2014 sont également des années humides, tandis que les années 2010 à 2012 présentent des caractéristiques assez hétérogènes selon les cours d'eau considérés. La récurrence des années sèches reste marquée depuis 2015. L'année 2021 correspond à une année sèche, sans pour autant revêtir un caractère exceptionnel en intensité sur le mois pris en compte, hormis sur le bassin de l'Orbieu.

	Cours d'eau	Aude	Sou	Lauquet	Rougeanne	Fresquel	Orbiel/Trapel	Orbieu	Argent Double	Berre
	Station	Belvianes	St Martin de Villeregran	Greffeil	Moussoulens	Pont Rouge	Villedubert	St Martin des Puits	La Redorte	Ripaud
2010	Période retour VCN3	2 ans	10 ans	10 ans		5 ans	2/3 ans	2 ans	>10 ans	
	Caractère période retour	Normal	Sec	Sec		Humide	Humide	Normal	Sec	
2011	Période retour VCN3	4 ans	5/10 ans	3 ans		2/3 ans	2 ans		5 ans	
	Caractère période retour	Sec	Sec	Humide		Humide	Normal		Sec	
2012	Période retour VCN3	3 ans	>10 ans	2/3 ans		3 ans	3 ans	2 ans	3 ans	
	Caractère période retour	Sec	Sec	Humide		Humide	Humide	Normal	Sec	
2013	Période retour VCN3	4 ans	3 ans	4 ans	20 ans	5 ans	20 ans		5 ans	
	Caractère période retour	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide		Humide	
2014	Période retour VCN3	2/3 ans	3 ans	2/3 ans	4 ans	5 ans	5/10 ans	2/3 ans	5/10 ans	
	Caractère période retour	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Sec	
2015	Période retour VCN3	2 ans		4 ans	3 ans	2/3 ans	2/3 ans	2/3 ans	5/10 ans	2 ans
	Caractère période retour	Sec		Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec
2016	Période retour VCN3	3 ans	5/10 ans	5/10 ans	3 ans	3 ans	2/3 ans	5/10 ans	5 ans	10 ans
	Caractère période retour	Humide	Sec	Sec	Sec	Sec	Humide	Sec	Sec	Sec
2017	Période retour VCN3	5/10 ans	20 ans	10 ans	3 ans	3 ans	3 ans	10 ans	5/10 ans	3 ans
	Caractère période retour	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Humide
2018	Période retour VCN3	5/10 ans	10 ans	5 ans	10 ans	10 ans	2/3 ans	5/10 ans	5/10 ans	5 ans
	Caractère période retour	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide
2019	Période retour VCN3	4 ans	5/10 ans	>10 ans		5 ans	3 ans	10 ans	2 ans	5 ans
	Caractère période retour	Sec	Sec	Sec		Sec	Sec	Sec	Sec	Sec
2020	Période retour VCN3	5 ans	3 ans	2/5 ans	5 ans	3 ans	2/5 ans	2/5 ans	2/3 ans	2/5 ans
	Caractère période retour	Sec	Humide	Sec	Sec	Humide	Humide	Humide	Humide	Humide
2021	Période retour VCN3	5/10 ans	3 ans	3 ans	2/3 ans	2 ans	3 ans	>10 ans	3 ans	5/10 ans
	Caractère période retour	Sec	Humide	Sec	Humide	Normal	Sec	Sec	Sec	Sec

### Légende

	Humide > 5ans		Sec 5 à 10 ans
	Humide 2 à 5 ans		Sec > 10 ans
	Normal < 2ans		Pas de données
	Sec 2 à 5 ans		

L'hydraulicité aux points nodaux permet également de caractériser les années. Ce paramètre correspond au rapport entre le débit moyen mensuel d'une année considérée et la moyenne des débits moyen mensuel sur la chronique prise en compte (2010-2021). Une hydraulicité proche de 1 reflètera une année normale tandis qu'une valeur inférieure caractérisera une année sèche. A

l'inverse, les valeurs supérieures à 1 correspondront à des années humides. Calculée ici sur un pas de temps relativement court, l'hydraulicité reste par ailleurs influencée par le niveau des prélèvements.

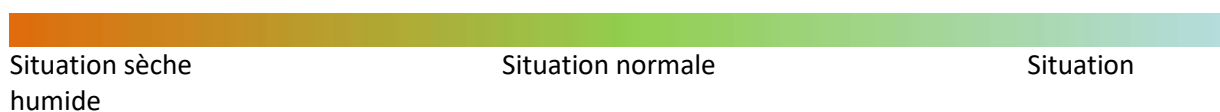
Aude à Moussoulens	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Juin	0,9	0,6	0,8	3,1	0,6	0,6	0,7	0,3	2,2	0,6	1,5	0,2
Juillet	0,7	0,8	0,5	2,7	1,4	0,3	0,7	0,4	2,3	0,4	1,5	0,2
Août	0,5	0,9	0,7	1,3	2,1	0,7	0,4	0,8	2,1	0,7	1,1	0,7
Septembre	0,2	1,0	0,5	0,5	1,9	0,9	0,5	1,0	1,2	1,2	1,6	1,4
Octobre	2,4	0,3	0,6	0,3	0,3	0,2	0,6	0,3	5,2	1,0	0,6	0,2
Novembre	0,7	1,4	0,6	2,8	1,9	0,4	0,5	0,3	1,4	0,9	0,6	0,5

Aude à Carcassonne	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Juin	0,9	0,7	0,8	2,4	1,0	1,0	0,6	0,4	1,8	0,7	1,1	0,5
Juillet	1,0	1,0	0,8	1,8	1,4	0,9	0,9	0,6	1,5	0,7	0,9	0,7
Août	1,1	0,9	0,9	1,4	1,5	0,9	0,7	0,8	1,2	0,8	0,9	0,8
Septembre	0,8	1,0	0,8	0,9	1,7	0,9	0,9	1,0	1,1	0,8	1,1	1,0
Octobre	2,4	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	2,8	1,5	1,0	0,5
Novembre	0,9	1,1	0,6	3,3	1,0	0,6	0,5	0,4	1,0	1,0	0,8	0,7

Fresquel	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Juin	1,0	0,3	0,6	3,1	0,4	0,4	0,9	0,2	3,0	0,4	0,8	0,5
Juillet	1,1	0,7	0,6	1,6	1,3	0,5	0,6	0,3	2,9	0,5	0,8	0,7
Août	0,6	0,7	0,7	1,2	2,6	0,9	1,0	0,2	1,3	1,0	0,7	1,6
Septembre	0,4	1,1	0,7	1,0	1,3	0,9	1,5	0,8	1,1	1,2	1,1	2,2
Octobre	0,8	0,2	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,1	6,2	1,0	0,6	0,7
Novembre	0,6	0,3	0,4	3,8	0,7	0,5	0,5	0,3	1,5	2,1	0,5	0,6

Orbieu	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Juin						0,6	0,3	0,3	2,1	0,3	2,3	0,2
Juillet						0,6	0,3	0,6	1,8	0,3	2,5	0,4
Août						1,3	0,2	0,8	1,2	0,4	2,1	0,4
Septembre						1,2	0,2	0,8	0,9	0,5	2,4	0,8
Octobre						0,0	0,2	0,1	4,8	0,6	0,2	0,0
Novembre						0,2	0,3	0,2	3,7	0,8	0,9	0,1

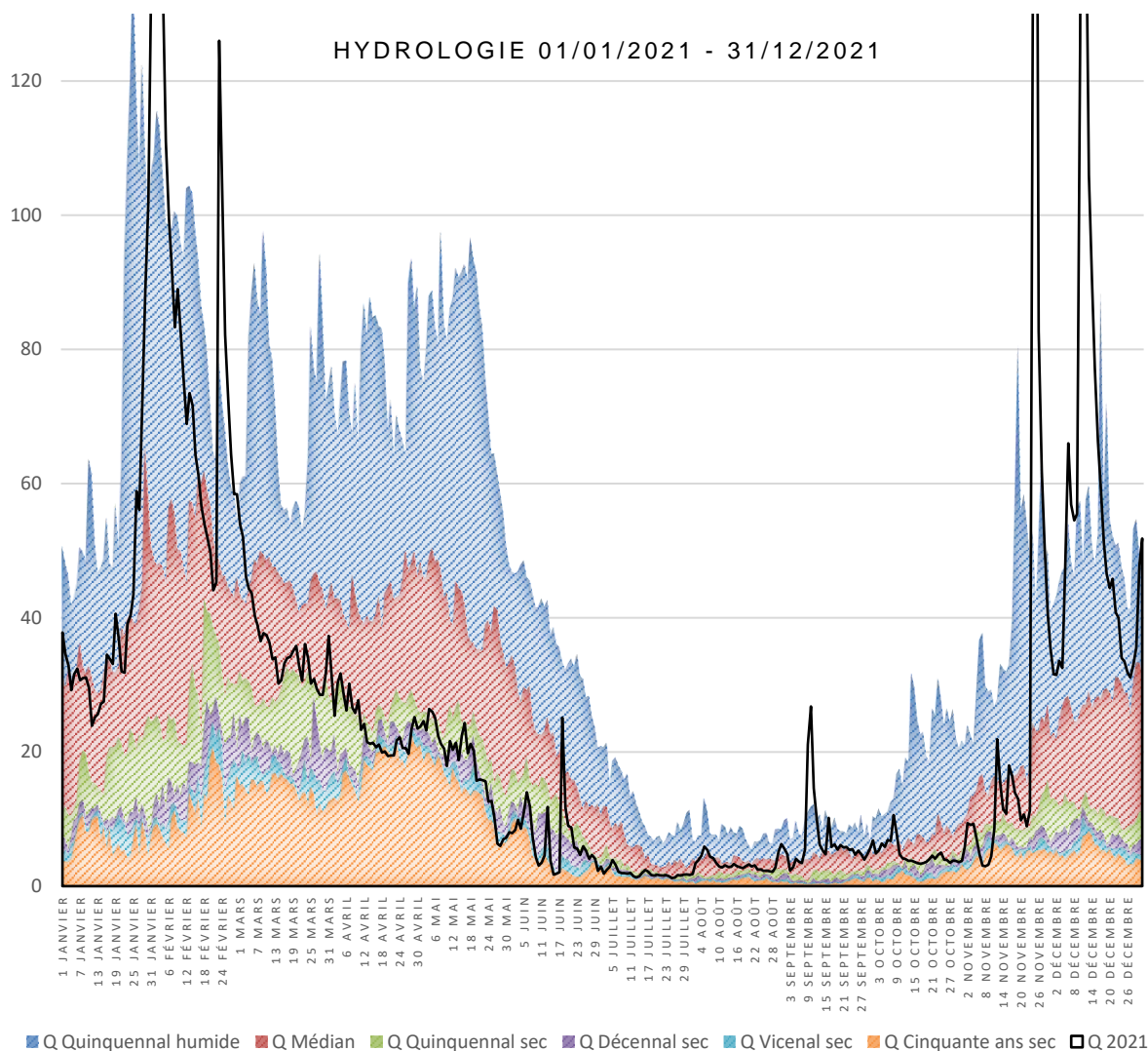
Aude à Belvianes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Juin	0,9	0,8	0,9	2,2	1,0	1,1	0,8	0,5	1,7	0,7	1,0	0,5
Juillet	1,0	0,9	0,9	1,8	1,3	1,0	1,0	0,7	1,3	0,7	0,8	0,6
Août	1,1	0,8	1,0	1,4	1,5	1,0	0,9	0,8	1,2	0,9	0,9	0,7
Septembre	0,8	0,7	0,9	0,9	1,9	0,9	0,9	1,1	1,2	0,8	1,0	0,8
Octobre	1,7	0,6	0,8	0,8	0,8	1,0	0,7	0,8	1,6	1,2	1,3	0,6
Novembre	0,9	1,3	0,8	2,3	0,7	0,8	0,7	0,5	1,0	1,2	0,9	0,8



Ces tableaux confirment le caractère sec des années 2015 à 2017, ainsi que 2019 essentiellement sur l'Orbieu et l'Aude aval (juin, juillet, août) et 2021 sur la quasi-totalité des points suivis. Les calculs

d'hydraulicité sur les mois d'octobre montrent quant à eux le caractère marqué des étiages sur cette période pourtant peu soumise aux prélèvements.

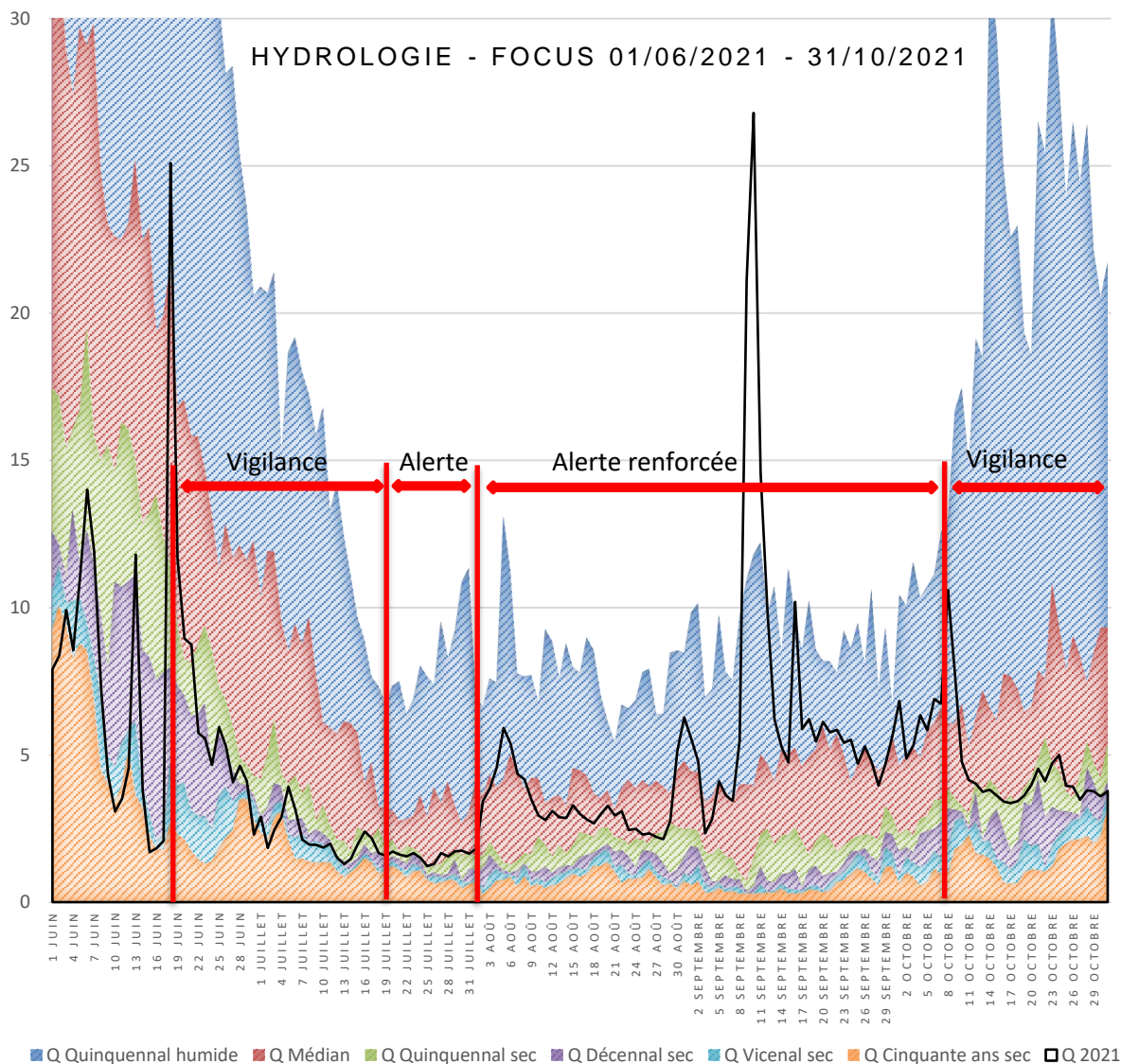
Une analyse plus fine des débits à Moussoulens permet de préciser et caractériser l'hydrologie de cette année 2021. L'analyse est réalisée sur la période statistique 1987-2021.



L'année est marquée par une situation d'étiage très précoce, les débits chutant dès le mois de mars sous la valeur médiane, pour atteindre un niveau de retour de 20 à 50 ans sec entre les mois d'avril et mai. Quelques événements pluvieux permettent de faire remonter les débits de manière très ponctuelles au cours du mois de juin, mais les valeurs restent globalement en dessous du débit quinquennal sec, atteignant ponctuellement des valeurs vicennales à cinquante annales sèches.

En juillet, les valeurs de débits se stabilisent entre le quinquennal et le décennal sec et, sur le mois d'août, les débits restent contenus entre les valeurs médiane et quinquennale sèche, probablement sous l'effet des restrictions sur les prélèvements (cf point 9.2).

Sous l'effets de quelques événements orageux, des pointes de débits ont pu être enregistrées début septembre, et ont permis de remonter le débit autour de la valeur médiane, avant de chuter entre le niveau quinquennal sec et le niveau décennal sec sur la seconde quinzaine d'octobre et ce jusqu'à début novembre.



L'étiage 2021 est finalement marqué par sa précocité liée à un déficit de précipitations à l'automne et au printemps, et par sa durée (retour à la normale en novembre). En termes d'intensité, il reste contrasté avec des niveaux de débits particulièrement bas sur les mois de juin et juillet, avant une situation finalement modérée sur le mois d'août, probablement liée aux renforcements des restrictions sur les prélèvements. Le mois de septembre est caractérisé par un retour à la normale, sans doute favorisé par l'arrêt progressif des prélèvements agricoles et quelques événements orageux ponctuels, avant un retour à des niveaux de débits particulièrement bas au mois d'octobre, jusqu'à début novembre (absence de précipitation sur la période)

A l'échelle de l'année hydrologique (septembre 2020 – août 2021), la pluviométrie est déficitaire de 24 % à l'échelle du département. Il s'agit de la 5<sup>ème</sup> année hydrologique déficitaire depuis 1959. Cette situation est particulièrement prononcée à Narbonne où l'année hydrologique constitue la 2<sup>ème</sup> année la plus sèche après 2016 et à Leucate où l'année hydrologique constitue la 5<sup>ème</sup> année la plus sèche depuis 1996.

## 9.2 Prescription des Arrêtés Préfectoraux

Les années 2016, 2017, 2019 et 2021 ont été particulièrement marquées par une situation de sécheresse ayant conduit à l'application progressive des mesures de restriction. Malgré son caractère contrasté, l'année 2020 a été soumise à peu de contraintes en termes de prélèvements. Même s'il est difficile à ce stade de quantifier précisément l'impact de ces mesures sur les niveaux de prélèvements, on peut logiquement penser qu'elles ont contribué à les réduire. On peut par ailleurs souligner que l'année 2018 n'a connu aucune mesure de restriction compte tenu de son caractère hydrologique humide. Les seuils de déclenchement et les mesures afférentes sont définis comme suit (source Arrêté Cadre sécheresse) :

Seuil de déclenchement	Définition	Mesures
Seuil de vigilance	Valeur correspondant à une anticipation d'environ 1 mois avant probable franchissement du seuil d'alerte.	Valeur en deçà de laquelle des mesures de communication et de sensibilisation sont mises en place auprès de tous les usagers.
Seuil d'alerte	Valeur du débit d'objectif d'étiage ou du débit d'étiage désinfluencé de fréquence quinquennale.	Valeur en dessous de laquelle une première limitation des prélèvements de 25 % est mise en place.
Seuil d'alerte renforcée	Valeur intermédiaire entre le seuil d'alerte et le seuil de crise.	Valeur en dessous de laquelle une limitation des prélèvements de 50 % est mise en place.
Seuil de crise	Valeur inscrite dans le SDAGE 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée.	Valeur correspondant au débit en dessous duquel seuls les usages prioritaires liés à la santé, la sécurité civile, la salubrité publique, l'alimentation en eau potable et les besoins du milieu sont maintenus.

Il est important de souligner que les seuils de déclenchement sont actualisés chaque année.

Au niveau de Moussoulens, le DOE aurait dû évoluer ainsi progressivement pour atteindre 4.4 m<sup>3</sup>/s à l'horizon 2021. (2 m<sup>3</sup>/s en 2017, 2.5 m<sup>3</sup>/s en 2018, puis 0.5 m<sup>3</sup>/s supplémentaire chaque). Toutefois, en 2019 et 2020, le débit d'objectif a été maintenu à 2.5 m<sup>3</sup>/s à la demande de la profession agricole. L'évolution doit permettre de prendre en considération la progressivité des économies d'eau réalisées dans le cadre des opérations PGRE. Cette progressivité est mise en œuvre jusqu'en 2024 pour prendre en compte le temps nécessaire à la mise en œuvre des dernières actions du PGRE. Une première révision à la hausse des débits de gestion a été mise en œuvre pour l'étiage 2021. Le débit d'objectif à Moussoulens est ainsi passé de 2.5 m<sup>3</sup>/s à 3.4 m<sup>3</sup>/s. Il doit être révisé à 3.7 m<sup>3</sup>/s en 2022, puis 4.1 m<sup>3</sup>/s en 2023, pour atteindre finalement 4.4 m<sup>3</sup>/s en 2024.

Les récapitulatifs de mise en œuvre des mesures de gestion entre 2016, 2021 sont repris dans les tableaux ci-dessous (source DDTM) :



## Mesures de gestion 2016

Cours d'eau	Mesures de gestion								
	1 juin	22 juin	1 juil.	20 juil.	2 août	10 août	18 août	26 août	8 sept.
Orbieu	vigilance (650 l/s)	vigilance (250 l/s)	Alerte (150 l/s)	Crise (110 l/s)	Crise (75 l/s)	Crise (40 l/s)	Crise (35 l/s)	Crise (30 l/s)	Crise (30 l/s)
Argent-Double	575 l/s	290 l/s	120 l/s	vigilance (50 l/s)	Alerte (15 l/s)	Crise (3 l/s)	Crise (3 l/s)	Crise (1 l/s)	Crise (1 l/s)
Fleuve Aude	20 m3/s	11 m3/s	vigilance (6 m3/s)	vigilance (4,2 m3/s)	vigilance (1,5 m3/s)	alerte (1 m3/s)	alerte (1,5 m3/s)	alerte (2 m3/s)	alerte (2,2 m3/s)
Aude aval, Berre, Rieu	alerte (65 l/s)	alerte (48 l/s)	alerte (40 l/s)	alerte (20 l/s)	alerte (19 l/s)	alerte (15 l/s)	alerte (10 l/s)	alerte (10 l/s)	Crise (5 l/s)
Cesse	2 m3/s	600 /s	400 /s	vigilance (330 l/s)	vigilance (320 l/s)	vigilance (320 l/s)	vigilance (350 l/s)	vigilance (340 l/s)	alerte (320 l/s)

## Mesures de gestion 2017

Cours d'eau	Mesures de gestion										
	16 juin	22 juin	4 juil.	12 juil.	25 juil.	3 août	23 août	28 août	12 sept.	20 sept.	29 sept.
Secteur Hers Vif	Alerte	Alerte Renforcée	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée
Fresquel		Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte Renforcée	Crise	Crise	Crise	Crise
Nappe Roussillon		Alerte	Alerte	Alerte	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée
Axe réalimenté de l'Aude Amont		Vigilance	Vigilance	Vigilance	Alerte	Alerte	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Axe réalimenté de l'Aude Médiane et Aval		Vigilance	Vigilance	Vigilance	Alerte	Alerte	Vigilance	Vigilance	Alerte Renforcée	Alerte	Vigilance
Secteur Aude Amont		Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Secteur Aude Aval, Berre et Rieu					Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Orbiel					Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Argent Double		Vigilance	Vigilance	Vigilance	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée	Alerte Renforcée
Orbieu		Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Cesse		Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Secteur Hers Mort				Crise	Alerte Renforcée	Crise	Crise	Crise	Crise	Crise	Crise
Secteur Agly								Alerte	Alerte	Alerte	Alerte

## Mesures de gestion 2018

zone de gestion	Mesures de gestion										
	19-avr.-19	21-mai-19	20-juin-19	8-juil.-19	16-juil.-19	25-juil.-19	31-juil.-19	29-août-19	9-sept.-19	18-sept.-19	4-oct.-19
Axe réalimenté de l'Aude Amont				Vigilance	Vigilance	Alerte	Alerte	Alerte	ARenforcée	ARenforcée	Vigilance
Axe réalimenté Aude Médiane-Aval				Vigilance	Vigilance	Alerte	Alerte	Alerte	ARenforcée	ARenforcée	Vigilance
Orbieu				Vigilance	Alerte	ARenforcée	Crise	Crise	Crise	Crise	Crise
Fresquel				Vigilance	Vigilance	Alerte	Alerte	Alerte	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée
Argent Double				Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Alerte	Alerte	ARenforcée	ARenforcée
Cesse			Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Orbiel				Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Secteur Aude Amont				Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
Secteur Aude Aval, Berre et Rieu				Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Alerte	ARenforcée	Crise	Crise
Nappe Roussillon		ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	ARenforcée	Alerte
Secteur Agly	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte	Alerte

## Mesures de gestion 2020

	Mesure de gestion			
	31/07/20	17/08/20	04/09/20	05/10/20
<b>Axe réalimenté de l'Aude amont</b>		Vigilance	Vigilance	Vigilance
<b>Axe réalimenté de l'Aude médiane et aval et canal du Midi y compris ses annexes</b>		Vigilance	Vigilance	Vigilance
<b>Secteur Aude Aval, Berre et Rieu</b>			Vigilance	Vigilance
<b>Bassin versant du Fresquel</b>		Vigilance	Alerte	Vigilance
<b>Secteur Orbieu et affluents rive gauche de l'Aude sur ce secteur</b>		Vigilance	Vigilance	Vigilance
<b>Secteur Argent Double et affluents rive gauche de l'Aude sur ce secteur</b>	Vigilance	Alerte	Alerte	Vigilance
<b>Secteur Orbieu et affluents rive droite de l'Aude sur ce secteur</b>		Vigilance		
<b>Secteur Cesse et affluents rive gauche de l'Aude sur ce secteur</b>	Vigilance	Vigilance	Vigilance	Vigilance
<b>Bassin versant de l'Hers Mort</b>	Alerte	Alerte renforcée	Alerte renforcée	Alerte renforcée

## Mesures de gestion 2021

	AP Sécheresse								
	17/06/21	09/07/21	19/07/21	23/07/21	02/08/21	18/08/21	20/08/21	03/09/21	07/10/21
<b>Axe réalimenté Aude amont</b>	V	V	V	A	AR	AR	AR	AR	V
<b>Axe réalimenté Aude médiane et aval et canal du midi y compris ses annexes</b>	V	V	A	A	AR	AR	AR	AR	V
<b>Secteur Aude amont (hors axe réalimenté)</b>	V	V	V	A	AR	AR	AR	AR	V
<b>Secteur Aude aval, Berre et Rieu</b>	V	V	V	A	AR	C	C	C	C
<b>Secteur Orbieu et affluents rive droite de l'aude</b>	V	V	V	A	AR	C	C	C	AR
<b>Secteur Cesse et affluents rive gauche de l'Aude</b>	V	V	V	V	AR	AR	AR	AR	V
<b>Secteur Orbieu et affluents rive gauche de l'Aude</b>	V	V	V	V	AR	AR	AR	AR	/
<b>Secteur Argent-double et affluents rive gauche de l'aude</b>	V	V	V	V	AR	AR	C	C	A
<b>Bassin versant du Fresquel</b>	V	V	V	V	AR	AR	AR	AR	/
<b>Bassin versant du Blau</b>	/	/	/	/	A	A	A	C	AR
<b>Système Orb</b>	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<b>Nappe Astienne</b>	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<b>Nappe Plioquaternaires du Roussillon</b>	V	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>Bassin versant de l'Agly</b>	V	A	AR	AR	AR	AR	AR	AR	AR
<b>Bassin versant de l'Hers Mort</b>	AR	C	C	C	C	C	C	C	C
<b>Bassin versant de l'Hers Vif</b>	V	V	V	V	V	V	V	V	/
<b>Bassin versant du Sor</b>	V	V	V	V	V	V	V	V	/
<b>Bassin versant du Thoré</b>	V	V	V	V	V	V	V	V	/

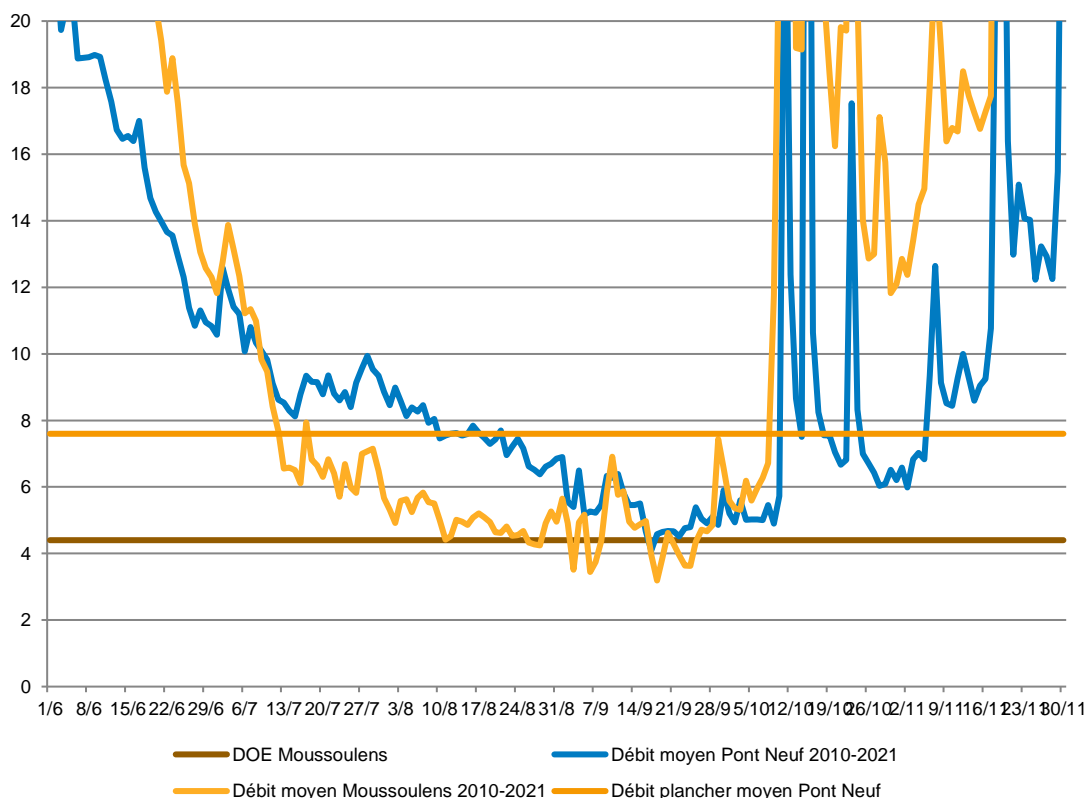
L'année 2021 est caractérisée par la mise en œuvre de restrictions précoces sur les bassins versants de l'Hers Mort et de l'Agly. Sur l'axe réalimenté Aude, les restrictions liées au passage en alerte ont été appliquées dès le 19 juillet (Aude médiane et aval). Les mesures ont été renforcées le 2 août (alerte renforcée), et ce jusqu'au 7 octobre (retour au niveau de vigilance). Sur les chroniques analysées, jamais des mesures de restriction n'avaient été appliquées si tôt sur l'axe réalimenté, et sur une période aussi longue, ce qui démontre le caractère particulier de cette année 2021.

## 9.3 Impact des prélèvements – corrélation amont/aval

Sur la période 2010-2021 analysée, à partir de début juillet, le débit moyen mesuré au niveau de Carcassonne Pont Neuf devient supérieur au débit mesuré au droit de Moussoulens. Cette inversion caractérise l'impact des prélèvements situés au niveau des sous-bassins Aude Médiane et Aval. En effet, en situation désinfluencée, le débit devrait croître de l'amont vers l'aval, avec l'apport des affluents successifs. Cette inversion se poursuit jusqu'à fin septembre.

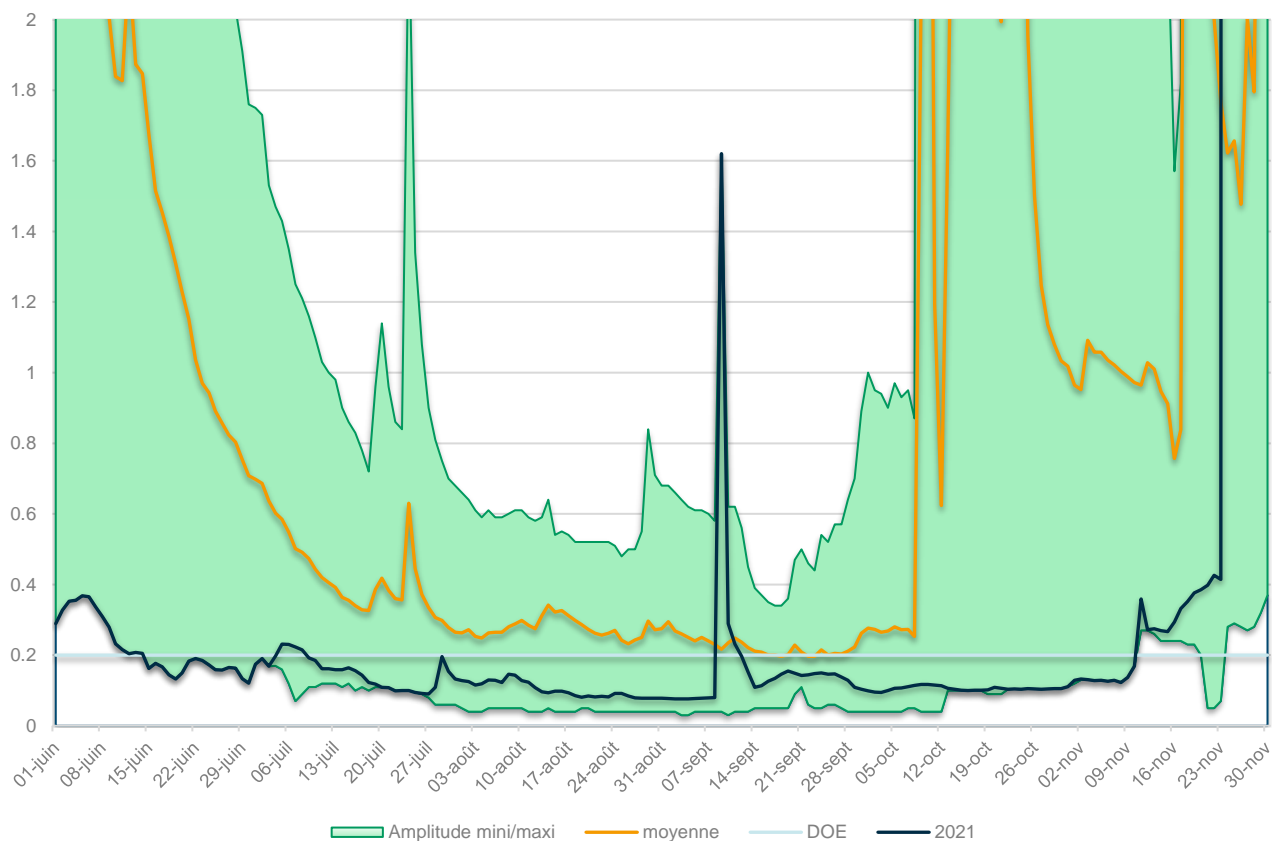
Une corrélation peut par ailleurs être établie entre les débits de l'Aude à Carcassonne Pont Neuf et à Moussoulens en fermeture de bassin.

L'analyse des données permet en effet de démontrer que, dans les conditions de prélèvement actuelles, le DOE à Moussoulens (4.4 m<sup>3</sup>/s) est respecté si le débit à Pont Neuf est compris entre 5.9 et 9,3 m<sup>3</sup>/s (7,6 m<sup>3</sup>/s en moyenne).



Ce débit plancher moyen devra être pris en compte à terme pour piloter de manière fine le système de compensation des prélèvements qui doit être mis en place en parallèle au projet d'OUGC. Ce débit pourra par ailleurs être pris en compte à terme pour la détermination d'un DOE au niveau de Carcassonne Pont Neuf.

## 9.4 Orbieu à Villedaigne

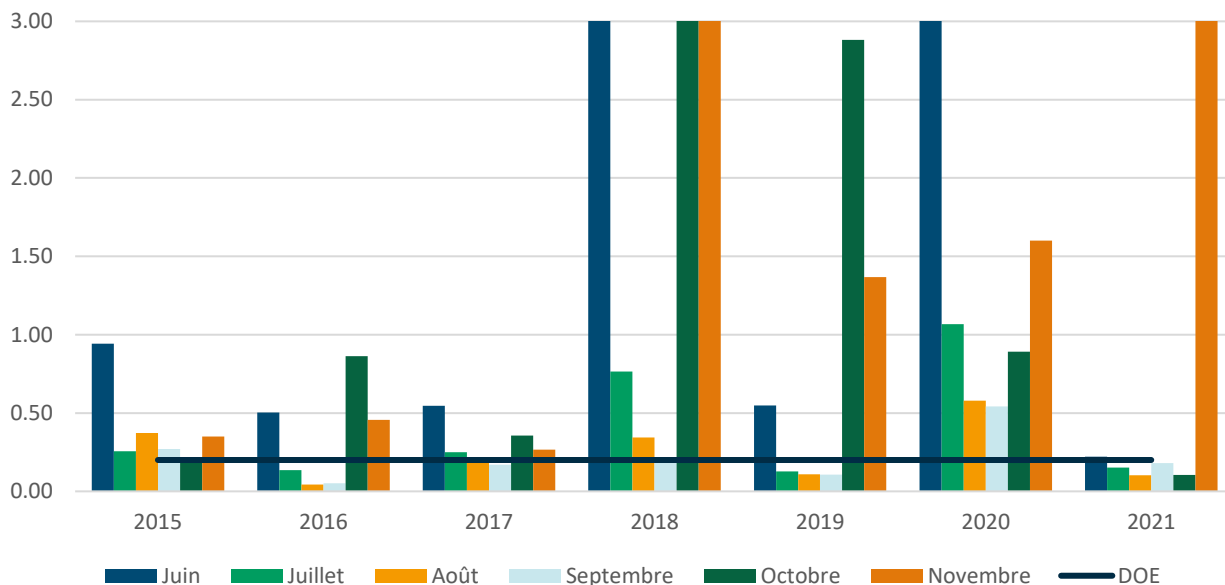


L'analyse porte sur les données de débits disponibles de 2014 à 2021. Le débit biologique est fixé à 0.2 m<sup>3</sup>/s. En moyenne journalière, la situation peut être relativement tendue à partir d'août, et peut devenir critique à partir du mois de septembre. Les étiages peuvent être très marqués, les débits minimums enregistrés étant de l'ordre de 30 à 50 l/s au plus fort de l'étiage (août à septembre 2016) En débit journalier, la situation peut être extrêmement tendue dès fin juin, comme en 2019.

L'année 2021 est caractérisée par des débits faibles dès la première quinzaine de juin (minima de la chronique) et se sont maintenus à des niveaux très bas jusqu'à début novembre. Un pic de débit très rapidement ressuyé a pu être enregistré le 9 septembre à la suite d'un phénomène orageux.

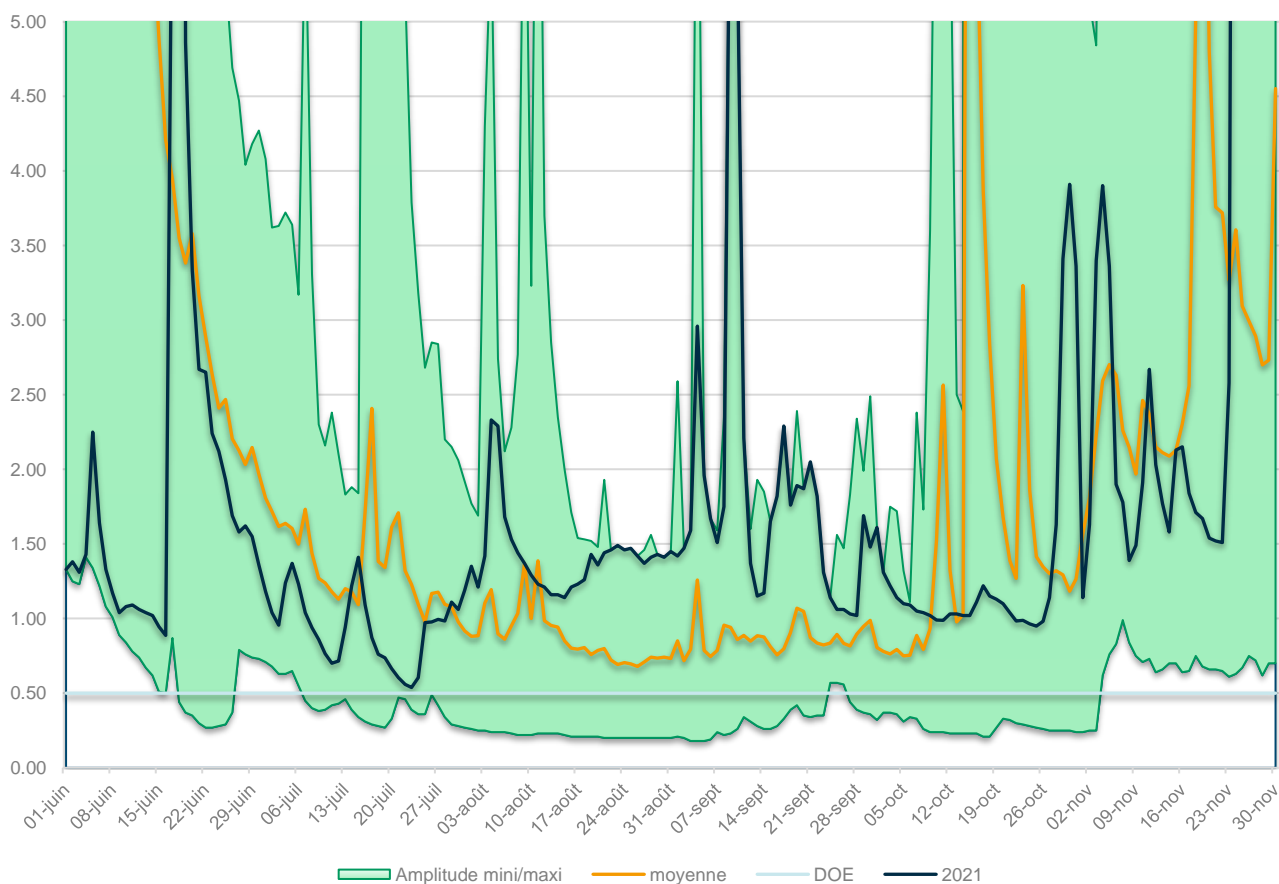
L'objectif n'est pas respecté sur les mois d'octobre 2015, juillet, août, septembre 2016, septembre 2017, de juillet à septembre 2019 et de juillet à octobre 2021. Les valeurs de débits moyens mensuels (m<sup>3</sup>/s) sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Mois	DOE	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Juin	0.2	0.94	0.50	0.55	3.34	0.55	3.77	0.22	1.41
Juillet	0.2	0.26	0.14	0.25	0.76	0.13	1.07	0.15	0.39
Août	0.2	0.37	0.04	0.21	0.34	0.11	0.58	0.10	0.25
Sept	0.2	0.27	0.05	0.17	0.21	0.11	0.54	0.18	0.22
Octobre	0.2	0.19	0.86	0.36	21.69	2.88	0.89	0.11	3.85
Nov	0.2	0.35	0.46	0.27	6.48	1.37	1.60	6.59	2.44
Moyenne	0.2	0.39	0.34	0.30	5.47	0.86	1.40	1.21	1.43



A ce stade, l'objectif est donc atteint 2 années sur 7, soit **2.9 années sur 10**. Cette statistique reste toutefois peu représentative compte tenu du peu d'années de recul sur ce point. Par ailleurs, contrairement à l'axe Aude, l'Orbieu ne peut être réalimenté depuis une retenue, ce qui en fait un cours d'eau très sensible aux situations d'étiage.

## 9.5 Fresquel à Pont Rouge



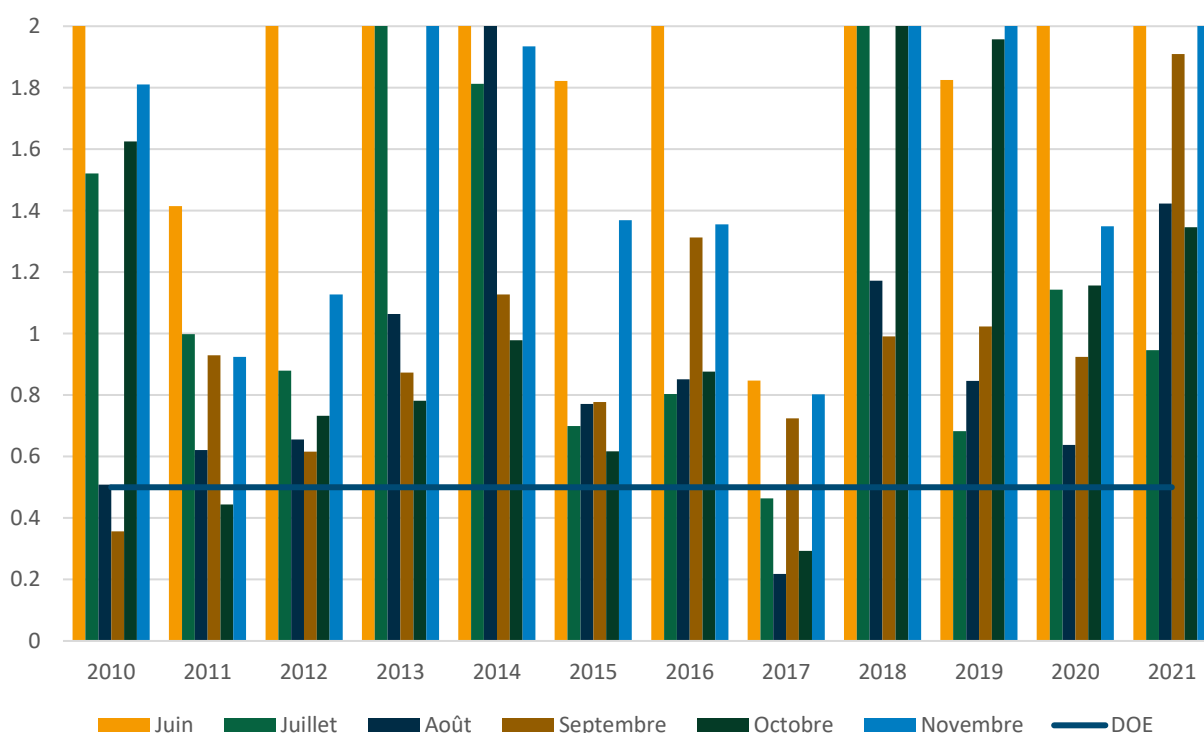
L'analyse porte sur la période 2010-2021. Le débit biologique est fixé à 0.5 m<sup>3</sup>/s en fermeture de bassin.

En moyenne journalière, le débit reste supérieur au débit d'objectif, mais peut, en situation défavorable (ex 2017, 2019), passer en dessous assez tôt dans la saison d'étiage de manière ponctuelle, pour atteindre des valeurs très basses de l'ordre de 0.2 m<sup>3</sup>/s. L'étiage peut se prolonger jusqu'à début novembre.

En moyenne mensuelle, l'objectif n'a pas été respecté pour les mois de septembre 2010, octobre 2011, août et octobre 2017.

En 2021, le débit d'objectif a été respecté en moyenne mensuelle, mais ce constat peut masquer une réalité de tension sur la ressource en eau, comme sur la seconde quinzaine de juillet où le débit journalier a atteint ponctuellement 560 l/s, en limite du débit biologique.

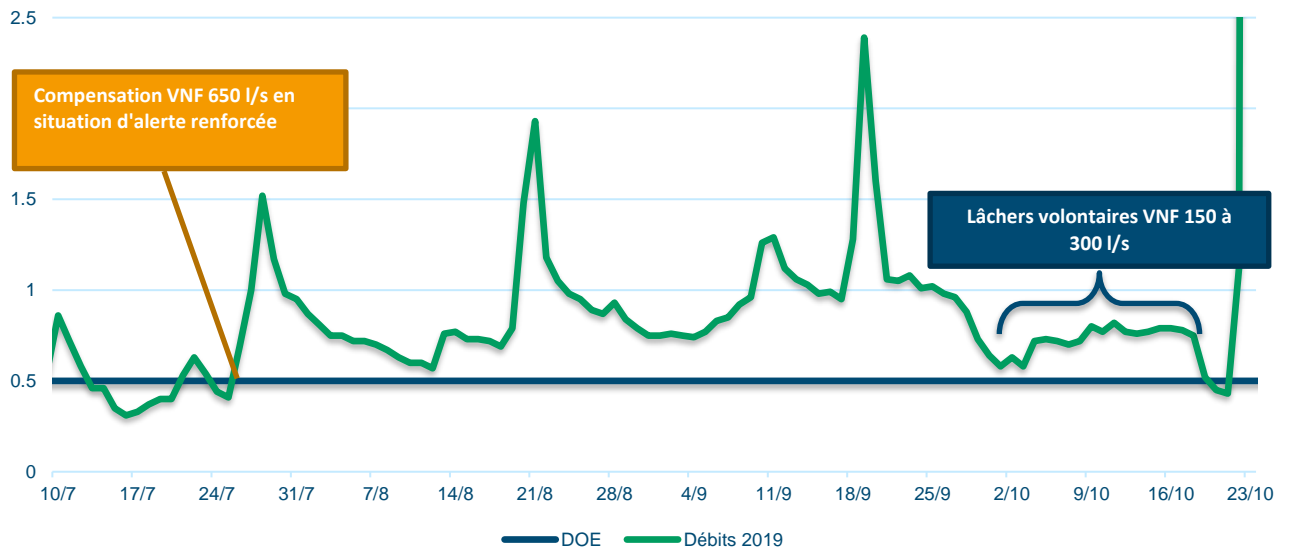
Mois	DOE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moy
Jun	0.5	4.7	1.4	3.1	14.9	2.1	1.8	4.4	0.8	14.7	1.8	3.9	2.4	4.7
Juillet	0.5	1.5	1.0	0.9	2.1	1.8	0.7	0.8	0.5	4.0	0.7	1.1	0.9	1.3
Août	0.5	0.5	0.6	0.7	1.1	2.3	0.8	0.9	0.2	1.2	0.8	0.6	1.4	0.9
Septembre	0.5	0.4	0.9	0.6	0.9	1.1	0.8	1.3	0.7	1.0	1.0	0.9	1.9	1.0
Octobre	0.5	1.6	0.4	0.7	0.8	1.0	0.6	0.9	0.3	12.3	2.0	1.2	1.3	1.9
Novembre	0.5	1.811	0.9	1.1	11.2	1.9	1.4	1.4	0.8	4.5	6.3	1.3	4.6	3.1
Moyenne	0.5	1.7	0.9	1.2	5.1	1.7	1.0	1.6	0.6	6.3	2.1	1.5	2.1	2.1



A ce stade, l'objectif est donc atteint 9 années sur 12, soit **7,5 années sur 10**.

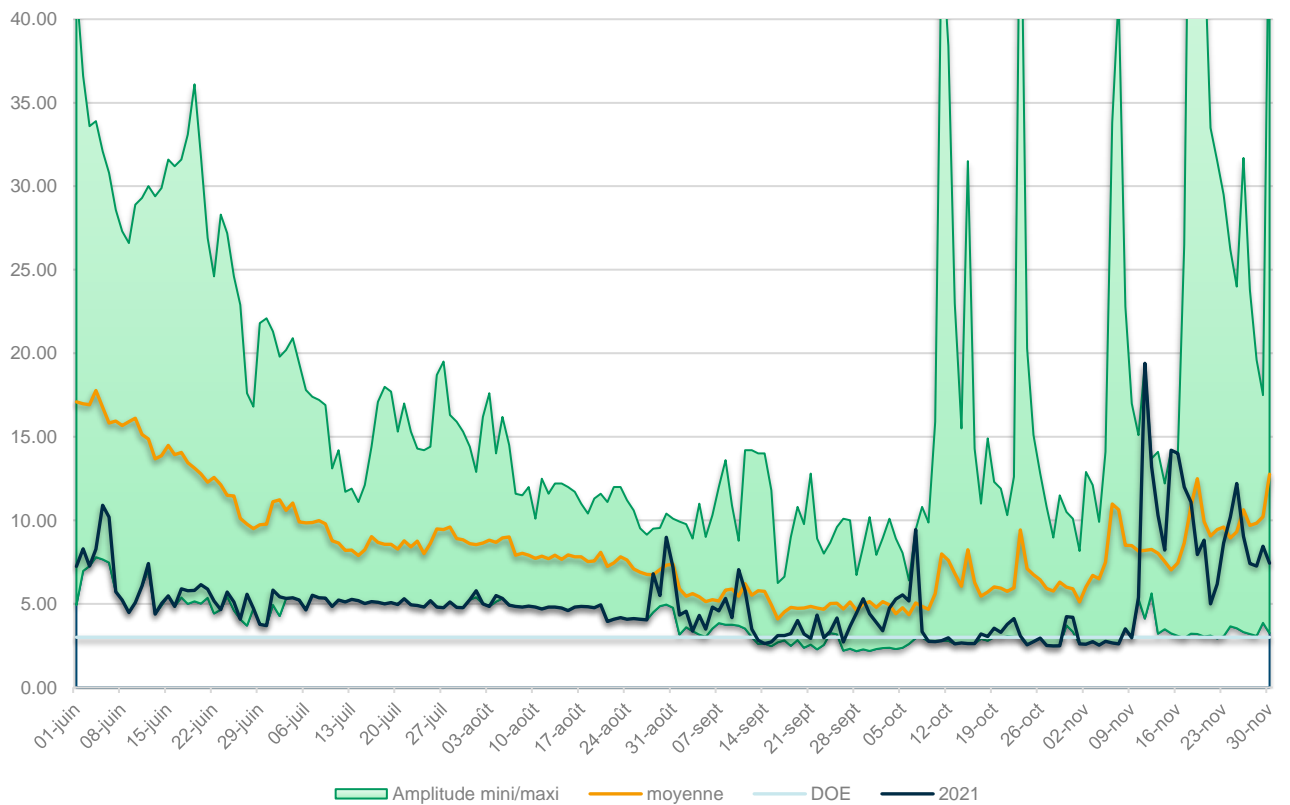
Sur des périodes d'étiage marquées, le respect du débit d'objectif peut être assuré grâce aux transferts d'eau opérés par VNF depuis ses ressources pour l'alimentation du Canal du Midi. L'impact des transferts est visible sur la courbe de débit moyen journalier (remontée du 23 juillet et atteinte d'un débit moyen journalier de 1.4 m<sup>3</sup>/s en août, 1.9 m<sup>3</sup>/s en septembre).

La mise en place d'un protocole formalisé s'avère toutefois difficile, mais une concertation étroite a été mise en place pour optimiser les transferts. A titre d'exemple, en 2019, VNF a procédé à des lâchers volontaires jusqu'au 21 octobre afin de garantir le maintien du débit biologique à Pont Rouge. L'exercice a été renouvelé en octobre 2020.



Le Fresquel bénéficie par ailleurs d'un système de compensation des prélèvements agricoles assuré par BRL, l'IEMN et la SICA d'irrigation. Sur ce cours d'eau, la résorption du déficit en condition d'étiage ne pourra être assurée que par les transferts d'eau depuis le système Montagne Noire / Ganguise (eau VNF pour l'alimentation du Canal du Midi à partie de Villedubert ou transfert d'eau agricole dans le cadre de la mise en place du système de compensation)

## 9.6 Aide à Belvianes



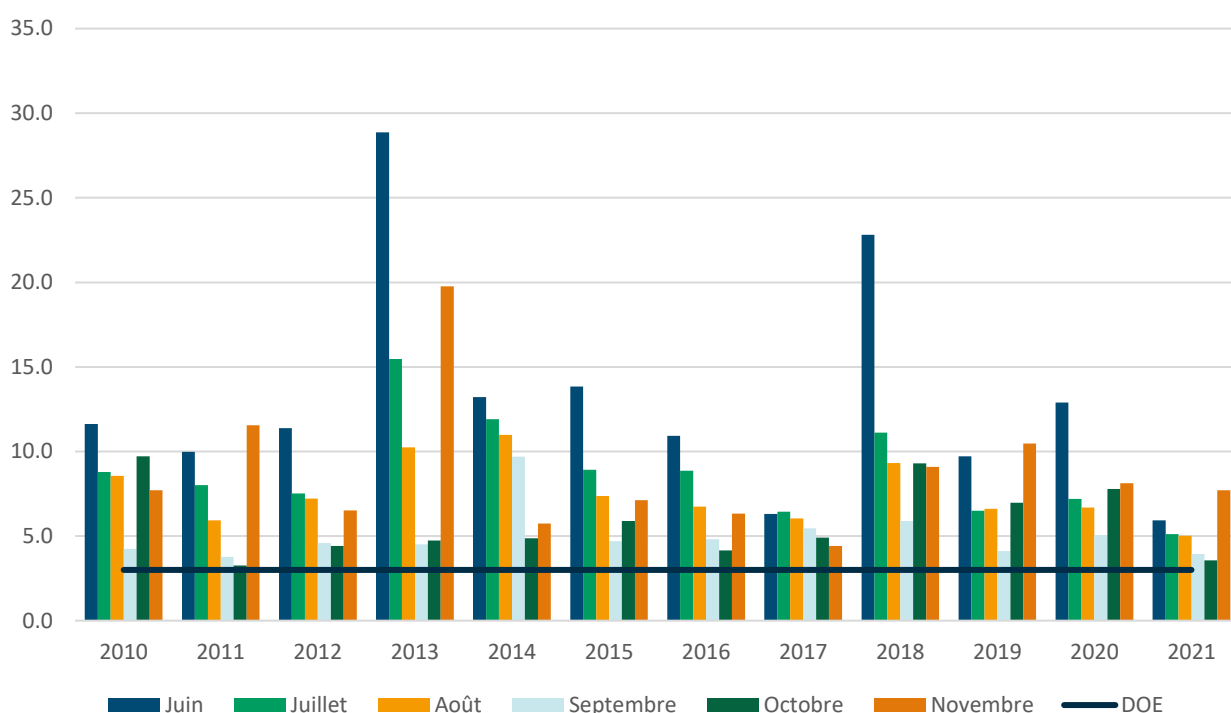
L'analyse porte sur la période 2010-2021. Le débit biologique est fixé à 3 m<sup>3</sup>/s.

En moyenne journalière, le débit reste systématiquement au-dessus du débit d'objectif. En situation défavorable, le débit mesuré peut toutefois passer en dessous. Cette situation s'est rencontrée en 2011 et en 2021 où les débits mesurés ont chuté à moins de 2.5 m<sup>3</sup>/s. Sur les chroniques analysées, l'étiage 2021 sur cette station reste le plus marqué sur les mois de juin, juillet et août.

Les périodes les plus sensibles sur ce point restent les mois de septembre et d'octobre dans la mesure où les débits demeurent très influencés par la gestion des centrales hydroélectriques EDF et les lâchers pour les sports d'eau vive. La saison post-estivale correspond à une période de maintenance sur les installations EDF. Ces travaux sont à l'origine d'arrêts des turbinages, et donc des lâchers, sur plusieurs jours consécutifs.

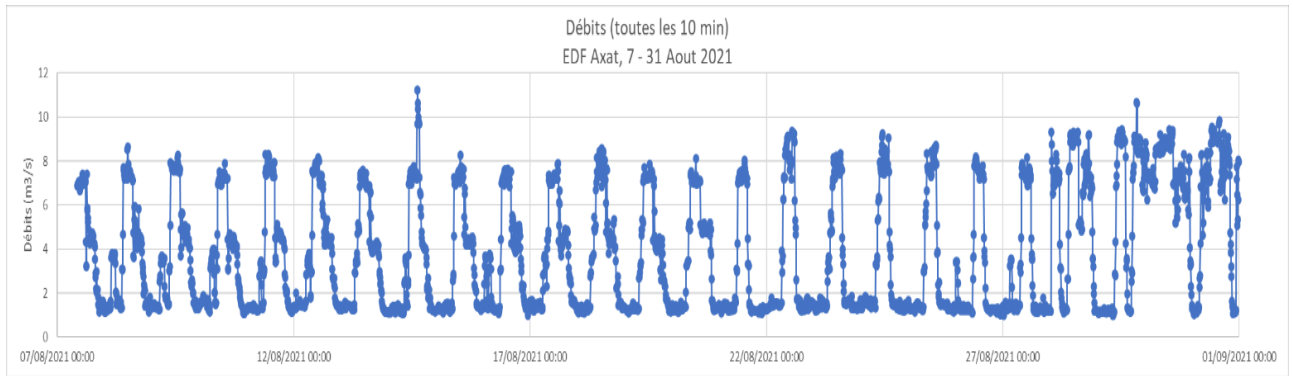
En moyenne mensuelle sur la période analysée, le débit d'objectif est respecté en tout temps.

Mois	DOE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moy
Juin	3.0	11.6	10.0	11.4	28.9	13.2	13.8	10.9	6.3	22.8	9.7	12.9	5.9	13.1
Juillet	3.0	8.8	8.0	7.5	15.5	11.9	8.9	8.9	6.4	11.1	6.5	7.2	5.1	8.8
Août	3.0	8.6	5.9	7.2	10.2	11.0	7.4	6.7	6.0	9.3	6.6	6.7	5.0	7.6
Septembre	3.0	4.2	3.8	4.6	4.5	9.7	4.7	4.8	5.5	5.9	4.1	5.1	3.9	5.1
Octobre	3.0	9.7	3.3	4.4	4.7	4.9	5.9	4.1	4.9	9.3	7.0	7.8	3.6	5.8
Novembre	3.0	7.7	11.6	6.5	19.8	5.7	7.1	6.3	4.4	9.1	10.5	8.1	7.7	8.7
Moyenne	3.0	8.5	7.1	6.9	13.9	9.4	8.0	7.0	5.6	11.2	7.4	7.9	5.2	8.2



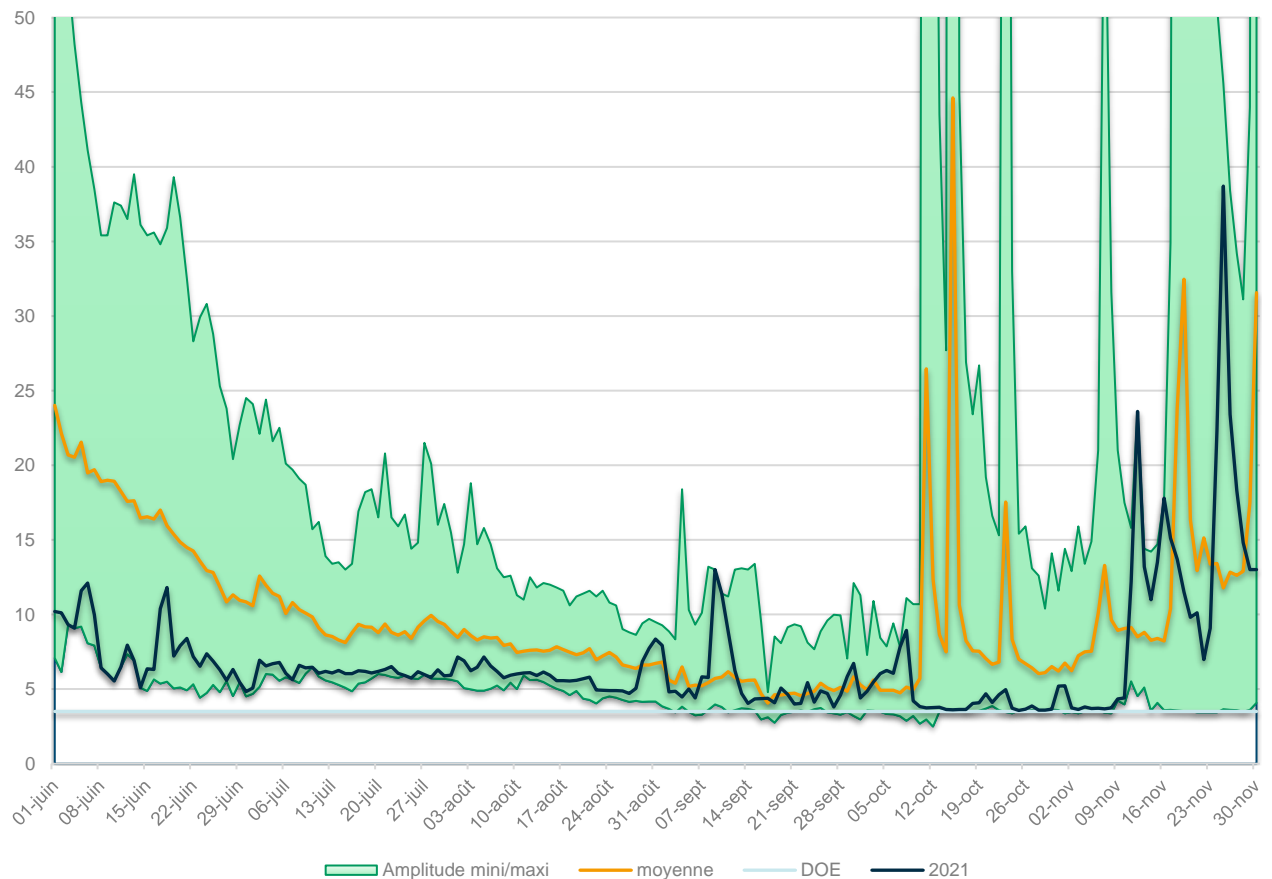
La présence d'installations hydroélectriques est à l'origine de phénomènes d'éclusées marquées sur ce tronçon amont du fleuve. Ces variations sont notables sur des pas de temps horaires et journaliers. L'étude sur l'impact des éclusées engagée par le SMMAR en septembre 2020 devra permettre d'en quantifier et qualifier l'impact sur l'ensemble du linéaire influencé, sur les milieux ainsi que sur les usages.





Débit mesuré sur l'Aude à Axat du 7 au 31 août 2021 (m<sup>3</sup>/s)  
(Source Etude éclusées Eaucea)

## 9.7 Aude à Carcassonne Pont Neuf

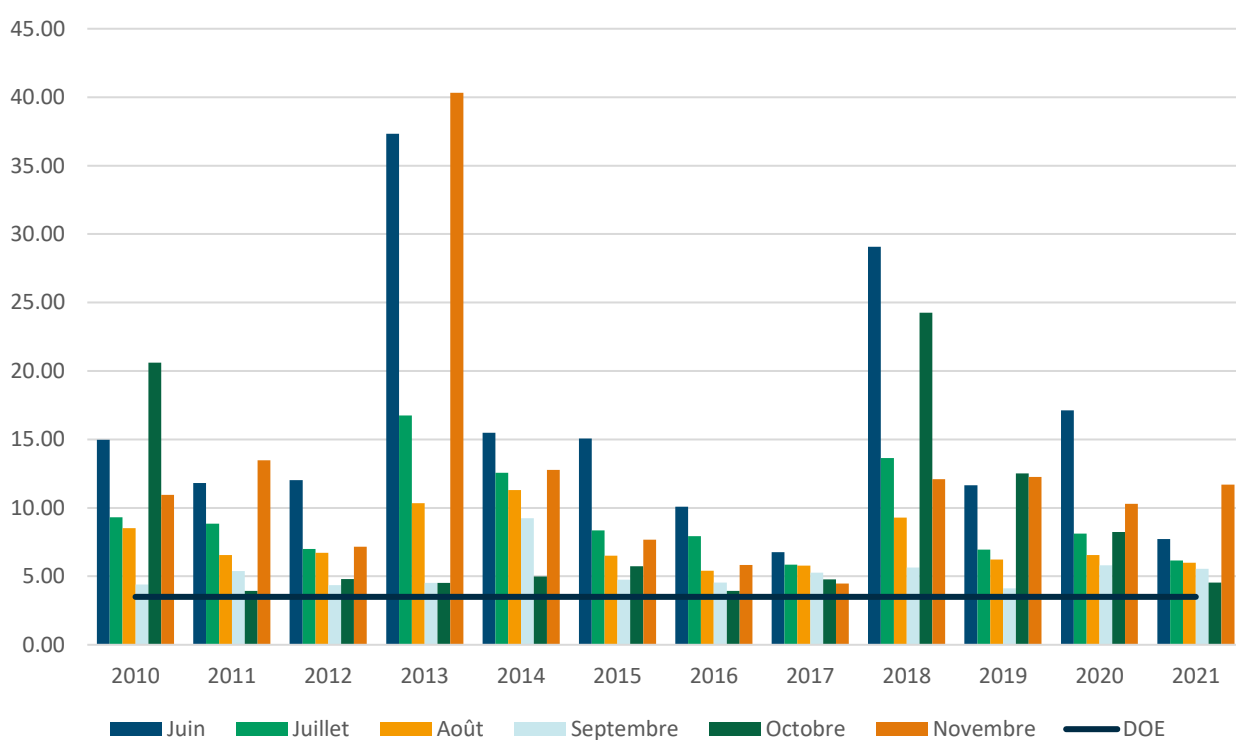


L'analyse porte sur la période 2010-2021. Le débit biologique est fixé à 3.5 m<sup>3</sup>/s.

En moyenne journalière, le débit reste systématiquement au-dessus du débit d'objectif. En situation défavorable, le débit mesuré reste proche de la valeur seuil et peut ponctuellement passer en dessous. Cette situation s'est rencontrée en 2011 où les débits mesurés ont oscillé entre 3.3 et 3.5 m<sup>3</sup>/s. En 2021, le débit journalier est systématiquement resté au-dessus de la valeur d'objectif (minimum de 3.57 m<sup>3</sup>/s le 25 octobre)

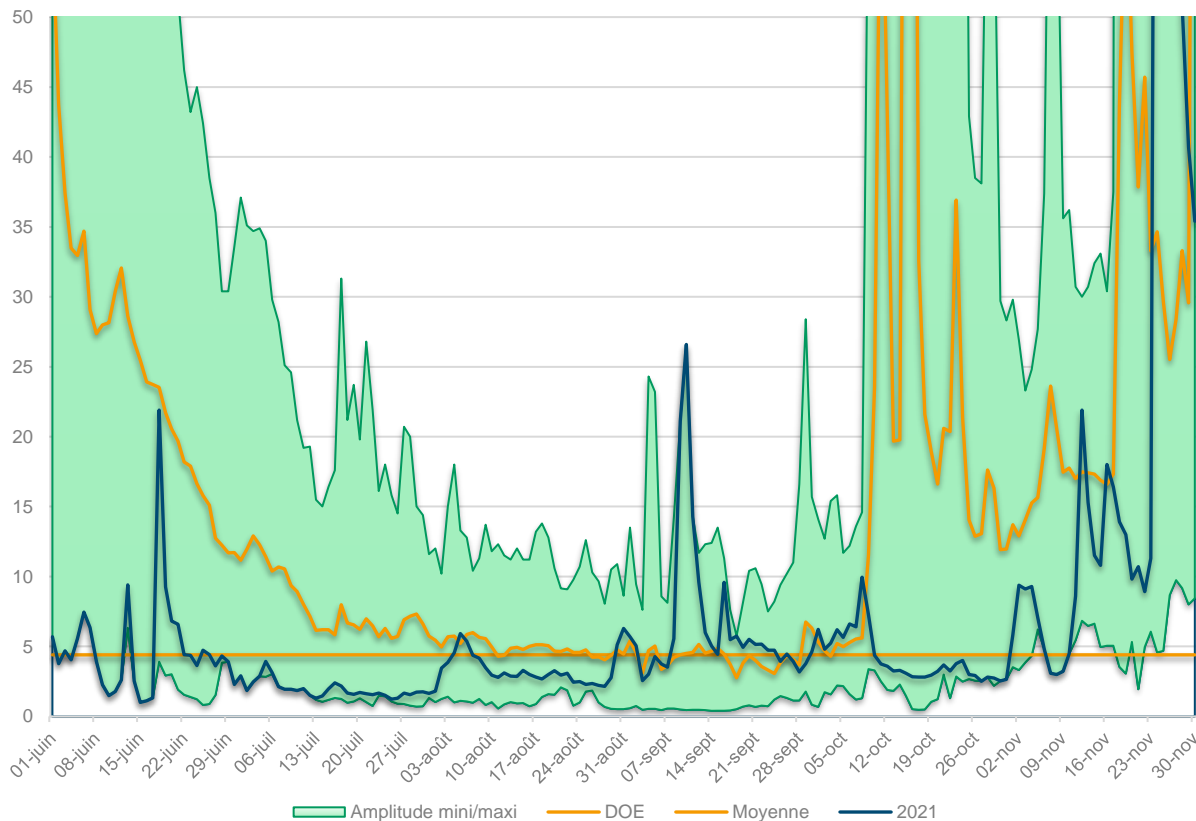
Comme pour la station de Belvianes, les périodes les plus sensibles sur ce point restent les mois de septembre et d'octobre. En moyenne mensuelle sur la période analysée, le débit d'objectif est respecté en tout temps.

Mois	DOE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moy
Juin	3.5	14.97	11.81	12.03	37.32	15.49	15.06	10.09	6.76	29.07	11.66	17.12	7.72	15.76
Juillet	3.5	9.32	8.84	7.01	16.76	12.57	8.36	7.95	5.86	13.64	6.94	8.12	6.16	9.29
Août	3.5	8.52	6.56	6.73	10.34	11.30	6.51	5.41	5.79	9.29	6.24	6.55	5.98	7.44
Septembre	3.5	4.40	5.39	4.36	4.52	9.23	4.75	4.55	5.27	5.64	4.11	5.8	5.55	5.30
Octobre	3.5	20.61	3.93	4.80	4.53	4.99	5.73	3.93	4.78	24.25	12.52	8.23	4.55	8.57
Novembre	3.5	10.95	13.48	7.17	40.33	12.79	7.67	5.84	4.48	12.10	12.27	10.30	11.70	12.42
Moyenne	3.5	11.48	8.30	7.00	18.83	11.04	7.99	6.28	5.49	15.67	8.78	9.32	6.92	9.76



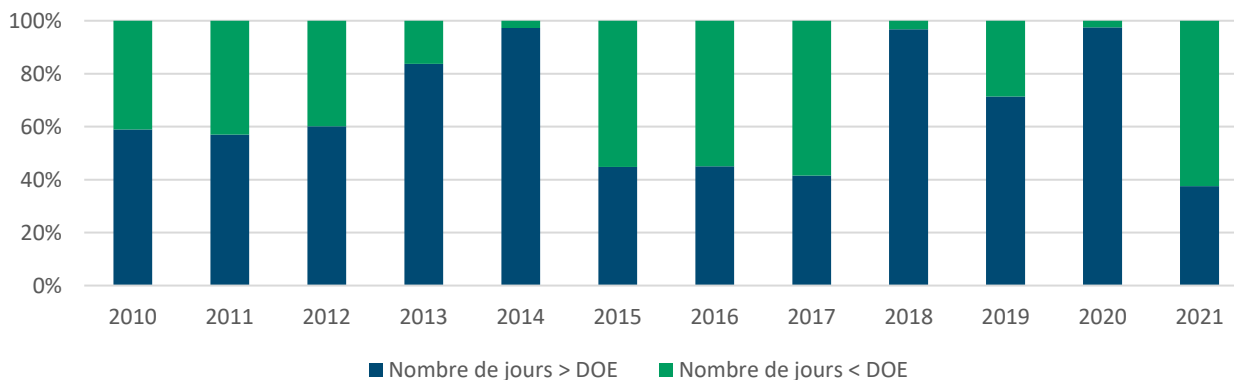
## 9.8 Aude à Moussoulens

L'analyse porte sur la période 2010-2021. Le DOE est fixé à 4.4 m<sup>3</sup>/s à l'échéance du PGRE (2024). Il s'agit du seul débit d'objectif d'étiage fixé sur le BV Aude.



Sur la période analysée, le débit du fleuve passe sous le DOE au plus tôt le 8 juin (2021), et repasse au-dessus au plus tard le 10 novembre. Ponctuellement, le débit a pu repasser quelques jours sous le DOE fin novembre de manière exceptionnelle (situation rencontrée du 18 au 21 novembre 2015). En moyennes journalières sur la période, à l'exception de phénomènes particuliers, le débit est globalement inférieur au DOE entre le 11 août et le 28 septembre. Les débits minimums sont atteints au mois de septembre.

Sur les périodes considérées (juin-novembre de 2010 à 2021), le débit enregistré à Moussoulens est inférieur à 4.4 m<sup>3</sup>/s 34% du temps en moyenne. Ce paramètre reste toutefois très variable selon les années et leur caractère hydrologique.

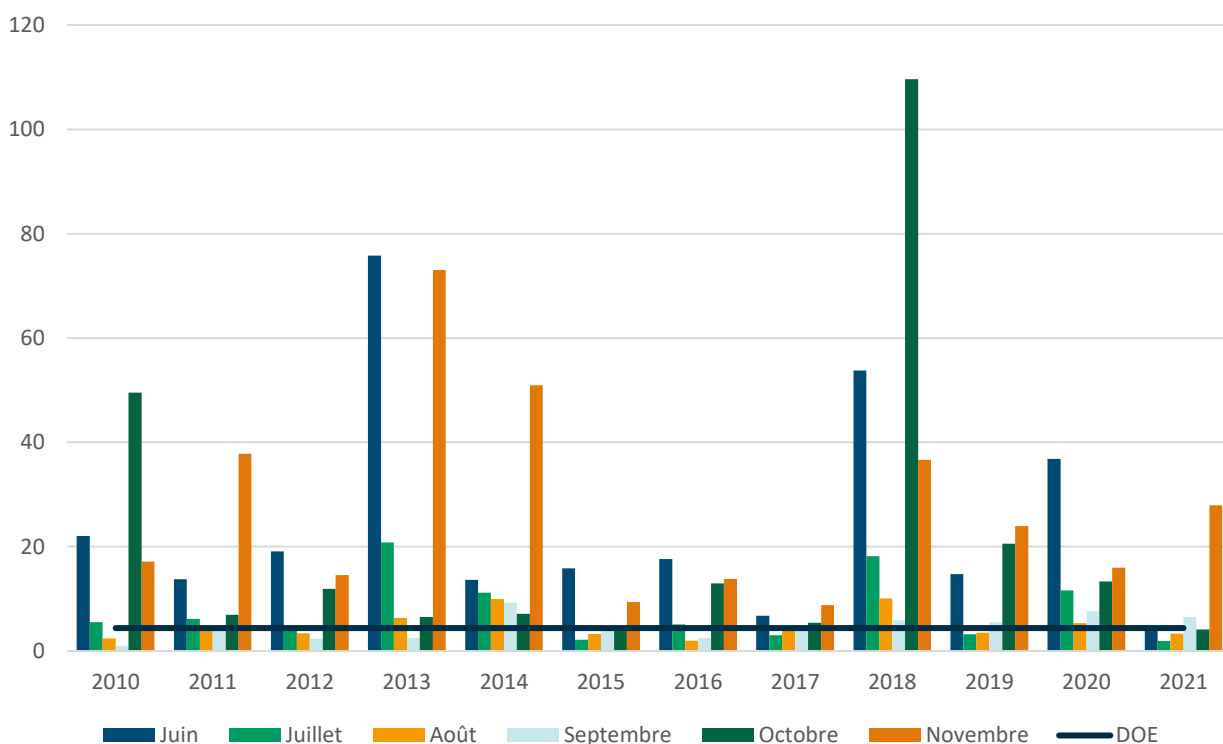


Là encore, le graphique montre le caractère très contrasté de l'étiage 2021, du fait de sa précocité (première valeur inférieure au DOE enregistrée le 2 juin), et sa durée dans le temps (étiage prolongé jusqu'à début novembre, 62.5% des valeurs de débit journalier inférieures au DOE)

L'analyse des débits moyens mensuels sur la période montre que le DOE est toujours atteint sur le mois de juin. En 2021, pour la première fois dans les chroniques, le DOE n'a pas été atteint au mois d'octobre. Sur les autres mois des chroniques, le DOE n'est pas respecté 5 fois en juillet, 7 fois en août et 4 fois en septembre.

Globalement l'objectif est atteint 4 années sur 12, soit **3.3 années sur 10**.

Mois	DOE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moy
Jun	4.4	22.1	13.7	19.1	75.8	13.6	15.9	17.6	6.8	53.8	14.7	36.8	4.8	24.6
Juillet	4.4	5.5	6.1	4.2	20.8	11.2	2.2	5.1	3.0	18.2	3.2	11.6	1.9	7.8
Août	4.4	2.4	4.5	3.4	6.3	10.0	3.3	2.0	3.9	10.1	3.5	5.4	3.3	4.8
Septembre	4.4	1.0	4.8	2.4	2.6	9.3	4.4	2.4	4.7	5.9	5.5	7.6	6.5	4.8
Octobre	4.4	49.5	7.0	12.0	6.5	7.1	4.8	13.0	5.4	109.6	20.6	13.3	4.1	21.1
Novembre	4.4	17.13	37.8	14.6	73.0	51.0	9.4	13.8	8.8	36.7	24.0	16.0	27.9	27.5
Moyenne	4.4	16.3	12.2	9.2	30.5	16.9	6.6	9.0	5.4	39.2	11.69	15.0	8.0	15.0



Il est difficile à ce stade de mettre en évidence l'amélioration des débits du fleuve au regard des économies réalisées par la mise en œuvre des actions du PGRE, compte tenu différences de caractères hydrologiques des années prises en compte. Toutefois, si l'on considère les années 2015 à 2017 et 2019, marquées par la sécheresse, on ne constate pas de baisse amplifiée et proportionnelle des débits de l'Aude au niveau de Moussoulens (comme en 2010) malgré la hausse des prélèvements nets constatés. 2021 rappelle malgré tout que l'équilibre reste fragile face à des situations d'étiage qui pourraient être de plus en plus fréquentes dans le contexte de changement climatique.

Dans ces conditions, le recours au système de compensation reste plus que jamais indispensable pour résorber le déficit. Compte tenu des incertitudes sur la réalité des économies et de manière à sécuriser les usages, on peut estimer le besoin moyen entre 3 et 4 Mm3 sous réserve de l'effectivité des économies prévisionnelles. Il s'agit toutefois d'un minimum permettant de respecter le DOE en moyenne mensuelle 8 années sur 10. Ce chiffre pourra par ailleurs évoluer selon les économies effectives liées au projet de substitution du pompage BRL de Portiragnes à l'horizon 2022 (3.8 Mm3 théoriques)

La mobilisation d'un volume supérieur doit permettre de garantir les usages au-delà de 8 années sur 10 et de limiter les restrictions de prélèvements au cœur de l'étiage. Il faut en effet distinguer l'objectif global PGRE (respect du DOE à 4.4 m3/s à Moussoulens 8 années sur 10 en moyenne mensuelle = retour à l'équilibre), des objectifs de gestion imposés par l'arrêté sécheresse (mise en place de restrictions sur les prélèvements en fonction de l'évolution du débit journalier constaté)

La prise en compte des nouvelles opérations (y compris Portiragnes) et du nouveau phasage a permis de redéfinir l'évolution théorique des débits de gestion à Moussoulens jusqu'en 2024 :

Année	Débits de gestion
2020	2.5
2021	3.4
2022	3.7
2023	4.1
2024	4.4 (dont 0.3 compensation)

Pour mémoire, les conditions de sortie du dispositif ZRE sont précisées dans une note DREAL de juin 2017. Le déclassement peut ainsi s'envisager après le constat d'un retour durable de l'équilibre quantitatif, sous réserve que les trois conditions suivantes soient remplies :

- Les objectifs quantitatifs fixés (DOE) sont respectés sur une période interannuelle suffisante. D'un point de vue technique, sur le bassin Rhône-Méditerranée, il est convenu que le retour à l'équilibre de la ressource en eau peut justifier un déclassement s'il est constaté sur une période minimale de 5 ans à partir de la mise en place des mesures du PGRE pour les systèmes hydrologiques et hydrogéologiques à dynamique rapide et sur une période minimale de 10 ans pour les systèmes hydrogéologiques à dynamique lente ;
- Le constat du retour à l'équilibre se fait notamment à partir du suivi des points stratégiques de référence (PSR) identifiés dans le SDAGE sur les eaux superficielles et les eaux souterraines ; l'appel à d'autres données de suivi est recommandé si elles sont disponibles ;
- Les actions du PGRE sont mises en place et fonctionnelles.

Le suivi des PSR du SDAGE doit être maintenu après la levée de la ZRE afin de s'assurer, sur le long terme, du retour durable à l'équilibre.

# 11 – SYSTEME DE COMPENSATION

## 11.1 – Principe

Le système de compensation tel que prévu au PGRE vient en complément des économies identifiées et doit permettre d'atteindre le débit d'objectif d'étiage à terme. Il a pour objectif la sécurisation des usages actuels en priorité et ne concerne pas les nouveaux prélèvements qui doivent faire l'objet aujourd'hui d'une compensation spécifique (ex : Gruissan, Cavanac...).

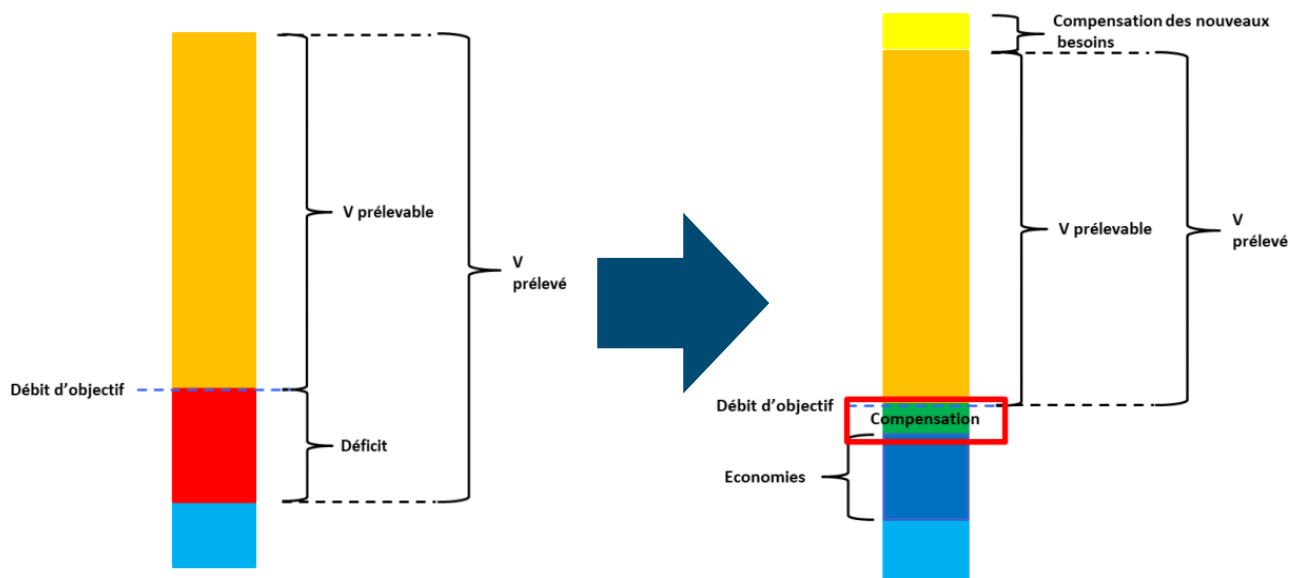
Ce dernier point mérite une attention particulière dans la mesure où les deux types de compensation viennent en concurrence sur les volumes disponibles dans les différentes retenues situées sur le domaine réalimentable.

Le principe du système de compensation prévu au PGRE consiste à acheter de l'eau auprès des gestionnaires de ressources (notamment BRL et EDF) pour la déstocker lorsque le niveau d'étiage le rend nécessaire. Rajouté aux économies, il permet de ramener le volume prélevé au niveau du volume prélevable, pour un retour à l'équilibre.

Il s'agit ainsi de garantir les possibilités de prélèvement tout en satisfaisant les besoins du milieu, de réduire les risques de restriction via les Arrêtés Préfectoraux, et ainsi sécuriser les usages.

La pertinence d'un système multi-usage intégrant toutes les catégories de préleveurs a été approuvée lors du CTIS du 23 mai 2019.





Le système s'équilibre financièrement par la mise en place d'une contribution pour garantie d'usage (CGU) calculée sur la base de l'assiette des volumes nets prélevés sur les axes réalimentables, y compris les nappes d'accompagnement, tous usages confondus.

$$\text{Cotisation garantie d'usage (€/m}^3\text{)} = \frac{\text{Coût d'achat d'eau}}{\sum \text{Volumés prélevés}}$$

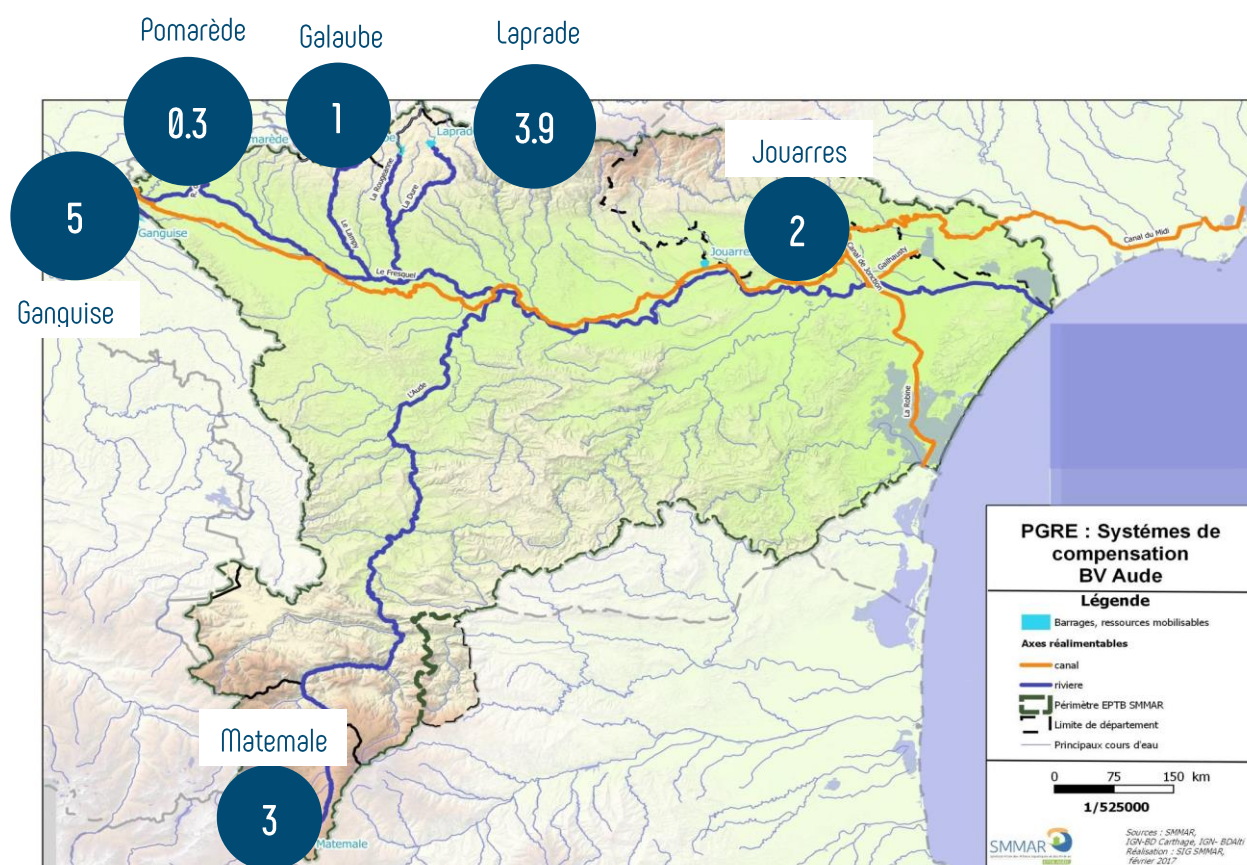
## 11.2 – Domaine réalimentable et ressources mobilisables

Le domaine réalimentable est constitué des cours d'eau pouvant bénéficier de lâchers depuis des ressources sécurisées. Il s'agit du Fresquel, de l'Aude, du Canal du Midi, du Canal de la Robine, du Canal de Jonction, le Gailhousty, le Lampy, la Rougeanne, la Dure.

Les volumes disponibles sont repris dans le tableau ci-dessous :

Retenue	Volume Disponible	Volume mobilisable	Observation
Ganguise	5 Mm3	5 Mm3	Précision sur le volume disponible attendue courant 2022 (BRL)
Matemale	3 Mm3	3 Mm3	Potentiellement 1 Mm3 déjà grevé sur nouveaux besoins
Laprade	3.9 Mm3	3.9 Mm3	Volume DUP, à confirmer par CD11 via étude spécifique à engager en 2021
Galaube	1 Mm3	0	Volume inscrit à la DUP mais réservé pour sécurisation des Cammazes (AEP)
Jouarres	2 Mm3	0	Réservé maillon minervoies
Pomarède	0.3 Mm3	0.3 Mm3	Volume faible pour solution locale

En pratique, les volumes retenus pour le système s'élèvent à près de 12 Mm<sup>3</sup> répartis sur la Ganguise, Matemale et Laprade. Ces volumes doivent être confirmés par des prospections engagées (BRL sur Ganguise) ou à prévoir (SODEPLA pour Laprade)



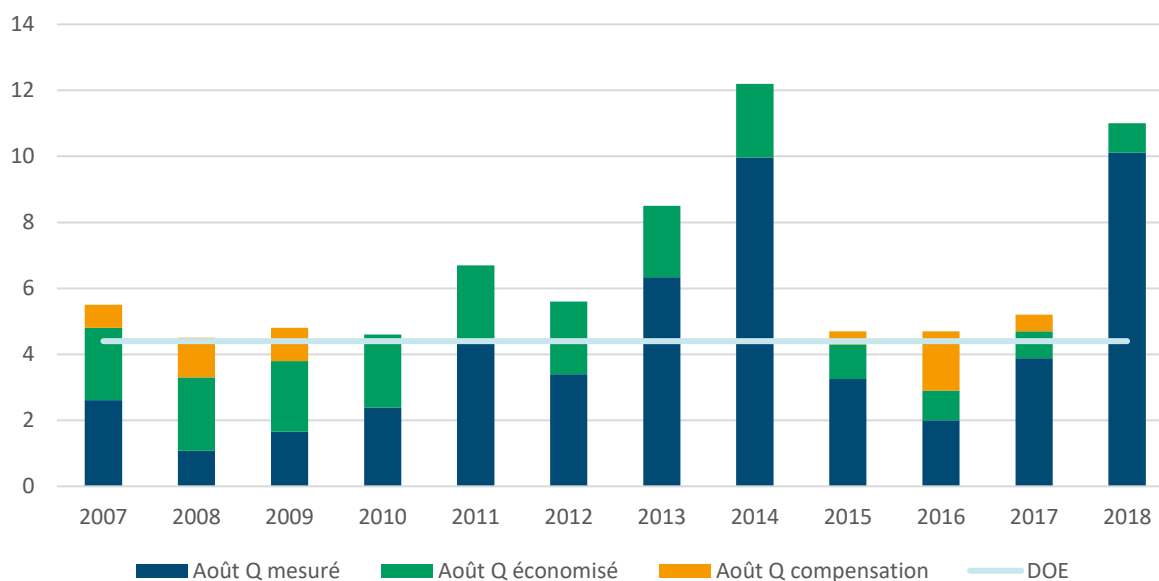
## 11.3 – Volume nécessaire au système de compensation

Dans la perspective de la réalisation effective de 33 Mm<sup>3</sup> d'économies, et compte tenu du déficit initial de 37 Mm<sup>3</sup>, le besoin complémentaire s'élève en première approche à 4 Mm<sup>3</sup> pour un respect du DOE 8 années sur 10.

Des simulations de lâchers sur les années 2007 à 2018 confirment ce chiffre moyen, mais démontrent que le besoin peut être très nettement supérieur en année sèche (ex : près de 12 Mm<sup>3</sup> en 2008), ce qui rend hasardeux de vouloir afficher un niveau de garantie supérieur à 8 années sur 10.

L'impact des lâchers sur les débits moyens mensuels est également simulé afin de vérifier l'atteinte de l'objectif (ex ci-dessous : débits moyens mensuels du mois d'août en 2007 à 2018)





## 11.4 – Coût d'achat des volumes de compensation

Les coûts d'achats auprès de BRL pour la Ganguisse et EDF pour Matemale sont repris dans les tableaux ci-dessous. Concernant le barrage de Laprade, le Département ne dispose pas d'une grille tarifaire relative à la vente d'eau. En première approche, le prix de l'eau brute en gros (EBG) est pris comme référence.

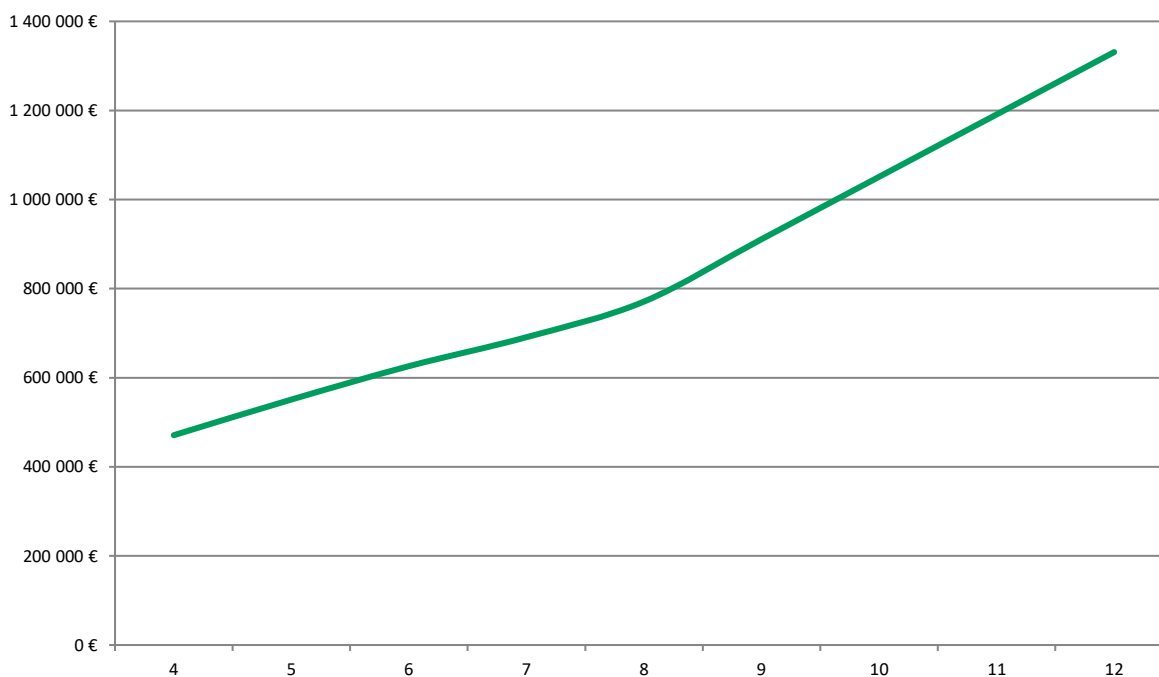
Dans la simulation, les différentes retenues sont mobilisées en fonction de l'efficacité attendues des lâchers. Les volumes de Matemale sont déstockés en priorité car ils profitent en intégralité à l'axe Aude d'une part, et les ouvrages EDF permettent d'atteindre des débits importants d'autre part. Les volumes Ganguisse sont déstockés dans un second temps (débit limité à 600 l/s). Enfin, les volumes de Laprade pourraient être mobilisés lorsque les deux premiers lâchers ne suffisent pas.

Pour une mobilisation de 4 Mm<sup>3</sup> depuis Matemale (3 Mm<sup>3</sup>) et la Ganguisse (1 Mm<sup>3</sup>), le coût d'achat s'élève ainsi à 471 000 €. Une mobilisation de l'intégralité des stocks disponibles (12 Mm<sup>3</sup>) pour une sécurisation maximale génèrerait un coût de 1 331 000 €. Dans toutes les hypothèses, il est important de prendre en considération la part fixe comprenant le coût de l'immobilisation des volumes (174 000 €, hors Laprade) et les frais de gestion (estimation de 50 000 €)

Ressource	Volume conventionné (m <sup>3</sup> )	Coût achat fixe	Unité	Débit m <sup>3</sup> /s	Coût achat variable	Unité	Coût immobilisation part fixe (€)	Coût déstockage part variable (€)	Coût min (€)	Coût max (€)
Matemale	3 000 000	0.049	€/m <sup>3</sup>	-	0.049	€/m <sup>3</sup>	147 000	147 000	147 000	294 000
Ganguisse	1 000 000	12.5	€/m <sup>3</sup> /h	0.6	0.1	€/m <sup>3</sup>	27 000	100 000	27 000	127 000
Laprade	0				0.14		0	0	0	0
Frais de gestion							50 000		50 000	50 000
<b>Total</b>	<b>4 000 000</b>						<b>224 000</b>	<b>247 000</b>	<b>224 000</b>	<b>471 000</b>

Ressource	Volume conventionné (m3)	Coût achat fixe	Unité	Débit m3/s	Coût achat variable	Unité	Coût immobilisation part fixe (€)	Coût déstockage part variable (€)	Coût min (€)	Coût max (€)
Matemale	3 000 000	0.049	€/m3	-	0.049	€/m3	147 000	147 000	147000	294 000
Ganguise	5 000 000	12.5	€/m3/h	0.6	0.08	€/m3	27 000	400 000	27 000	427 000
Laprade	4 000 000				0.14		0	560 000	0	560 000
Frais de gestion							50 000		50 000	50 000
<b>Total</b>	<b>12 000 000</b>						<b>224 000</b>	<b>1 107 000</b>	<b>224000</b>	<b>1331000</b>

Coût (€) en fonction du volume conventionné (Mm3)



La contribution pour garantie d'usage est répartie entre les différentes catégories d'usagers, en fonction du volume net prélevé à l'étiage (juin-octobre) sur les axes réalimentables. Le coût est ensuite réparti au sein d'une même catégorie en fonction de critères et de pondérations. La contribution agricole intègre une **part fixe s'élevant à 10.4 €/ha irrigué.**

Répartition du volume net prélevé par usage (moyenne étiage)

Usage	V net (m3)	Part (%)
Agricole	38 740 000	65%
Navigation	18 144 000	31%
Prises PNR abreuvement bétail	1 000 000	2%
AEP	1 332 038	2%
<b>Total</b>	<b>59 216 038</b>	<b>100%</b>

A ce stade, les données prises en compte pour les simulations correspondent aux volumes moyens nets prélevés ramenés à la période d'étiage (juin-octobre)

Pour l'AEP, le volume net est estimé en première approche sur la base d'un taux de retour au milieu de 80% (source : Recueil des méthodes de caractérisation des pressions sur les eaux de surfaces -

ONEMA - juillet 2012). Le système ne s'attache à prendre en compte que les volumes ne retournant pas aux cours d'eau et contribuant de fait à la non atteinte du débit d'objectif.

La part navigation est estimées sur la base d'un débit théorique de 900 l/s pour le canal du Midi et de 500 l/s pour le Canal de la Robine, sur la période d'étiage (150 jours). Ce volume représente la part stricte liée au fonctionnement des infrastructures VNF, hors transferts d'eau agricole. Ces éléments seront précisés à l'appui d'une étude spécifique dont les conclusions sont attendues courant 2022.

Critères de pondération de la part variable agricole :

**K1** – Coefficient de modulation géographique (permet de tenir compte de l'effet moindre du soutien d'étiage vers l'aval, par rapport au débit cible). S'applique à tous les prélèvements.

Amont Carcassonne : 1

Entre Carcassonne et Moussoulens : 0.86

Aval Moussoulens (y/c Robine) : 0.75

**K2** – Coefficient de modulation selon organisation de l'irrigation : prime à la gestion collective

Pondération irrigation collective : 0,6

Pondération irrigation individuelle : 1,4

**K3** – Coefficient de modulation pour prise en compte des investissements liés aux démarches contractuelles : système de bonus/malus récompensant les préleveurs agricoles engagés dans les économies de la ressource en eau

Pondération démarche contrat/économies : 0,6

Pondération absence de démarche : 1,4

La pondération globale correspond au produit des 3 coefficients :  $K = K1 \times K2 \times K3$

## 11.6 – Résultats des simulations

Les simulations ont été réalisées sur la base d'une mobilisation de 4 Mm<sup>3</sup> et de 12 Mm<sup>3</sup> (maximum théorique). Le volume des préleveurs individuels est fixé à 2.5 Mm<sup>3</sup>. Il correspond au volume des prélèvements connus et autorisés par la DDTM, mais reste difficile à appréhender de manière plus précise. Un important travail de recensement sera nécessaire afin de valider cette donnée dont l'impact sur la répartition des contributions financières au dispositif peut être important.


Les calculs restent théoriques et devront faire l'objet d'échanges avec les différents contributeurs potentiels au système de compensation.

### Contractualisation de 4 Mm<sup>3</sup> (scénario minimal potentiel à court terme)

La simulation établie pour un volume de 4 Mm<sup>3</sup> intègre un achat théorique de 3 Mm<sup>3</sup> depuis la ressource de Matemale/Puyvalador (EDF) et 1 Mm<sup>3</sup> depuis le barrage de la Ganguise (BRL).

Dans cette hypothèse, la contribution agricole s'élèverait à 10.40 €/ha pour la part fixe, et pourrait varier de 0.003 €/m<sup>3</sup> à 0.02€/m<sup>3</sup> selon les niveaux de coefficients appliqués.

La contribution pour les autres catégories d'usagers s'élèverait à 0.008 €/m<sup>3</sup>.

 Contractualisation de 12 Mm3 (scénario max théorique)

La simulation établie pour un volume de 12 Mm3 intègre un achat théorique de 4 Mm3 depuis le barrage de Laprade (SODEPLA – CD11) pour lequel est appliqué un coût d'eau brute en gros de 0.14 €/m3. Dans l'hypothèse d'un déstockage depuis cette ressource, ce coût devra être précisé.

Dans cette hypothèse, la contribution agricole s'élèverait à 10.40 €/ha pour la part fixe, et pourrait varier de 0.01 €/m3 à 0.07 €/m3 selon les niveaux de coefficients appliqués.

La contribution pour les autres catégories d'usagers s'élèverait à 0.023 €/m3.

# Conclusions

Depuis les conclusions de l'étude EVP et la mise en œuvre du PGRE à l'échelle du bassin versant de l'Aude, on peut constater une évolution favorable des volumes prélevés. Cette évolution se traduit tout d'abord par une baisse des volumes bruts prélevés en dépit d'années particulièrement sèches constatées sur la période analysée (2015-2017 et 2019).

Si cette tendance mérite d'être confirmée dans les années futures, elle est à mettre au compte des efforts réalisés par les préleveurs pour améliorer l'efficacité de leurs installations (modernisation des systèmes d'irrigation, meilleure efficacité des canaux, amélioration des pratiques amenant à limiter les prélèvements...), d'une optimisation partenariale de la gestion hydraulique du Canal, et des restrictions imposées par les arrêtés sécheresse.

Sur les volumes nets agricoles, la baisse des prélèvements reste plus difficile à caractériser dans la durée compte tenu de la forte dépendance des systèmes d'irrigation aux conditions météorologiques, les années sèches conduisant inévitablement à une augmentation du besoin des cultures.

Concernant les prélèvements destinés à l'eau potable, l'évolution paraît beaucoup plus ténue mais semble toutefois orientée à la baisse. Là encore, seule une analyse dans le temps permettra de confirmer la tendance observée depuis 2010.

La réduction du prélèvement VNF pour l'alimentation du Canal de la Robine est très marquée, ce qui démontre l'efficacité des actions menées dans le cadre de la déclinaison du contrat dédié, et encourage à développer ce type de démarche à l'échelle d'autres ouvrages.

Globalement, le niveau des prélèvements (notamment besoin irrigation) reste fortement dépendant du caractère hydrologique de l'année considérée, et seule une analyse à long terme pourra mettre en évidence les gains en termes d'économies sur la ressource. Là encore, une incertitude demeure toujours sur la qualité des données, celles-ci provenant des bases de redevances, donc pour partie issues de calculs forfaitaires et de procédures déclaratives. Pour autant, il s'agit de la base de données la plus exhaustive disponible à ce jour.

Sur la période 2010-2021, il demeure toujours difficile de mettre en évidence une réelle amélioration du débit de l'Aude à Moussoulens. Toutefois, les années particulièrement sèches pour lesquelles une augmentation des prélèvements nets est remarquable ne montrent pas une aggravation de la situation hydrologique du fleuve. On peut donc penser que les efforts d'économie d'eau mis en œuvre, couplés aux restrictions de l'arrêté cadre sécheresse, ont permis de rationaliser l'utilisation de la ressource et de ne pas accentuer le déficit en période sensible.

La mise en œuvre du PGRE demeure satisfaisante, avec un niveau d'engagement des actions conforme au prévisionnel. D'importantes opérations, pour lesquelles des économies significatives sont attendues, sont en cours de mise en œuvre (Contrat Canet, Contrat Robine/Gailhousty) ou devraient rapidement passer en phase opérationnelle (Maillon minervois). Sur le secteur Aude Médiane, il est également important de souligner l'engagement effectif de l'ASA de Marseillette dans une démarche de rationalisation de la ressource devant générer 1 Mm<sup>3</sup> d'économies (action PGRE n°45).

Par ailleurs, à partir de 2022, la substitution du prélèvement BRL de Portiragnes dans le cadre du projet Aquadomia devrait soulager de manière significative les prélèvements VNF depuis l'Aude (Villedubert) et la Cesse (Mirepeisset) pour l'alimentation du Canal du Midi. La substitution

potentielle de 500 l/s n'est pas comptabilisée dans le PGRE en viendra en plus des économies identifiées.

Une attention particulière devra par ailleurs être portée sur des actions plus incertaines à ce jour (ex : action 59 « Mise à Jour », action 43 relative au maillage AEP du secteur Lézignanais)

L'année 2021 a mis plus que jamais en évidence une situation paradoxale à l'échelle du bassin versant de l'Aude, puisque d'importantes ressources demeurent non mobilisées (de l'ordre de 8 à 12 Mm<sup>3</sup>) tandis que la situation d'étiage impose des restrictions sur les prélèvements de l'axe réalimentable Aude et que certaines collectivités voient régulièrement leurs ressources fragilisées au plus fort de l'étiage (prélèvements en nappe alluviale). La mobilisation de ces volumes à hauteur de 4 Mm<sup>3</sup>, moyennant participation financière des préleveurs, doit devenir une priorité à l'échéance du PGRE.

La réflexion initiée en 2018 doit se poursuivre en lien étroit avec les usagers agricoles et non agricoles, conformément aux conclusions du CTIS du 23 mai 2019, pour la définition d'une redevance pour garantie d'usage. Le système de compensation est une opération inscrite au PGRE (action n°69) et demeure indispensable pour l'atteinte du débit d'objectif. Si le volume cible est établi dans un premier temps à 4 Mm<sup>3</sup> pour une sécurisation 8 années sur 10, les perspectives de changement climatique conduiront très probablement à un besoin accru à moyen terme.

Au-delà des aspects techniques, les réflexions engagées autour du système de compensation visent également de définir les modalités de gouvernance du futur organisme gestionnaire (convention constitutive du GIP en discussion). Ce sujet important rejoint la problématique OUGC sur laquelle les premiers échanges ont eu lieu courant 2018 avant d'être provisoirement ajournés.

# Annexes

Tableau d'avancement des actions PGRE



Stations de pompage de Raonel









Hôtel du Département de l'Aude  
Allée Raymond Courrière  
11855 CARCASSONNE Cedex 9  
04 68 11 63 02  
contact@smmar.org/ [www.smmar.org](http://www.smmar.org)



EPTB AUDE  
**SMMAR**  
DES RIVIÈRES & DES HOMMES



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional