



Schéma départemental d'eau brute des Pyrénées Orientales

Protocole de gestion du projet d'adducteur de sécurisation de l'irrigation agricole du secteur Agly aval

Chambre d'agriculture des Pyrénées Orientales



Version 5 – Octobre 2025

Sommaire

I. Avant-propos	4
II. Principe de fonctionnement de l'adducteur et hypothèses retenues	5
II.1. Usages desservis	5
II.2. Prise d'eau et débit maximal	5
III. Données exploitées	6
III.1. Données d'exploitation du barrage	6
III.2. Ecoulements de l'Agly	6
III.3. Prélèvements des ASA	6
IV. Fonctionnement hydraulique de l'Agly	8
IV.1. Représentation schématique des prélèvements et points de mesure sur l'Agly	8
IV.2. Evolution des débits du barrage à Planèze	9
IV.3. Evolution du débit entre l'aval du canal de la Plaine et A3	9
IV.4. Pertes entre A3 et Mas de Jau	10
IV.5. Pertes entre Planèzes et mas de Jau	10
IV.6. Pertes entre Mas de Jau et Estagel (amont prélèvement Rivesaltes)	11
V. Impact du fonctionnement de l'adducteur – Scénario 1	12
V.1. Hypothèses retenues	12
V.2. Méthodologie d'analyse de la chronique 2010-2024	14
V.3. Comparaison des données d'exploitation et des résultats	14
V.3.1. Période 2010-2015	14
V.3.2. Période 2016-2017	15
V.3.3. Période 2018-2021	15
V.3.4. Période 2022-2024	15
V.4. Graphiques de comparaison des données d'exploitation de la modélisation d'utilisation de l'adducteur	16
V.5. Fréquence d'utilisation de l'adducteur	20
V.6. Analyse des résultats	20
V.6.1. Utilisation de l'adducteur	21
V.6.2. Hydrologie de l'Agly – volumes restitués et écoulement à Mas de Jau	21
V.6.3. Hydrologie de l'Agly – écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine	23
V.6.4. Satisfaction des besoins en eau	24
V.7. Discussions	25
VI. Impact du fonctionnement de l'adducteur – Scénario 2	26
VI.1. Hypothèses retenues	26
VI.2. Méthodologie d'analyse de la chronique 2010-2024	28
VI.3. Comparaison des données d'exploitation et des résultats	28

VI.4. Graphiques de comparaison des données d'exploitation de la modélisation d'utilisation de l'adducteur	28
VI.5. Analyse des résultats	32
VI.5.1. Utilisation de l'adducteur	32
VI.5.2. Hydrologie de l'Agly – volumes restitués et écoulement à Mas de Jau	32
VI.5.3. Hydrologie de l'Agly – écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine	35
VI.5.4. Satisfaction des besoins en eau	35
VI.6. Discussions	36
VIII. Principes de gestion de l'ensemble canal de la Plaine – Adducteur	38
VIII.1. Impact du type de connexion entre le canal de Plaine et l'adducteur	38
VIII.2. Préfiguration des règles de gestion – cas hors restriction	38
VIII.3. Préfiguration des règles de gestion – périodes de restriction	39
VIII.4. Suites à donner	39

I. Avant-propos

Dans le cadre de la co-construction du plan de résilience pour l'eau dans les Pyrénées-Orientales, la Chambre d'agriculture des Pyrénées Orientales a lancé une étude de conception d'un adducteur permettant d'assurer l'alimentation en eau des périmètres irrigués à partir de Cases de Pène sans avoir à faire transiter les débits correspondants dans le lit de l'Agly, qui est le lieu d'importantes infiltrations vers le karst.

L'objectif est de sécuriser l'alimentation en eau des réseaux mais également d'optimiser l'alimentation en eau du karst par l'Agly en la déconnectant des lâchers opérés pour l'agriculture.

L'objectif est également d'optimiser la gestion des eaux de l'Agly et de ses ouvrages en générant des économies d'eau, en optimisant l'efficacité des réseaux et en avançant sur l'atteinte des objectifs environnementaux.

Le présent document de travail a pour objectif de définir les principes de fonctionnement de cet ouvrage selon un double aspect, à savoir l'impact sur la ressource en eau et les règles de gestion entre préleveurs. Il a vocation à servir de base de réflexion entre les membres du groupe de travail mobilisé sur l'élaboration du protocole de gestion.

Concernant l'impact sur la ressource en eau, à ce stade le parti pris suivant est retenu :

- L'adducteur permet la desserte de besoins agricoles sans « pertes » dans le karst, c'est-à-dire sans alimentation de celui-ci dans des périodes où ça ne semble pas nécessaire. On présuppose que ces périodes où l'alimentation concomitante des besoins agricoles et du karst n'est pas nécessaire existent puisque c'est une des principales justifications de l'ouvrage.
- Les paramètres permettant de qualifier ces périodes sont à arrêter par le groupe de travail. L'étude en cours sur l'alimentation du karst pourrait proposer des paramètres à suivre et des valeurs seuils permettant de qualifier ces périodes. Ce point devra toutefois être validé avec le SMBVA. L'expertise du BRGM pourra également utilement être mise à profit.

On cherche donc à évaluer le gain sur le stock dans le barrage d'une alimentation des besoins agricoles par l'adducteur plutôt que par l'Agly.

II. Principe de fonctionnement de l'adducteur et hypothèses retenues

II.1. USAGES DESSERVIS

L'étude en cours de conception de l'adducteur intègre plusieurs pas de temps et développements possibles de l'adducteur. Le présent protocole concerne dans un premier temps (scénario 1) ce que pourrait être une phase 1 de cet ouvrage, qui assurerait la desserte :

- Du réseau pression de Cabanac (ASA du canal de la Plaine)
- Du canal de Rivesaltes
- Du réseau pression de l'ASA du canal de Rivesaltes, alimenté par le canal,
- De l'ASA du plateau d'Espira (réseau pression)

Le second scénario étudié assure une meilleure desserte et des possibilités de substitution/extension à définir (au sein/en périphérie de ces ASA ou vers les ASA en aval à savoir celle de Clairac et l'ASA Saint-Pierre).

L'alimentation initialement envisagée de l'ASA de l'œil de la Molle ne sera finalement pas assurée par cet adducteur, la desserte de l'ASA ayant vocation à rester gravitaire.

II.2. PRISE D'EAU ET DÉBIT MAXIMAL

L'hypothèse retenue à ce stade est une alimentation de l'adducteur par le canal de la Plaine. Un prélèvement direct dans l'Agly semble écarté.

La DDTM indique qu'il est possible de s'appuyer sur le droit d'eau historique du canal de la Plaine soit 650 l/s. Ce débit est une première limite maximale à ne pas dépasser pour le prélèvement « canal de la Plaine + adducteur ».

Par ailleurs, l'étude réalisée par BRLi pour le compte de la Chambre d'agriculture a défini comme résultat provisoire, avant modélisation du canal, une capacité hydraulique de 450 l/s pour le canal de la Plaine.

En période de restriction, l'ASA du canal de la Plaine indique avoir besoin de 250 l/s, ce qui laisserait donc 200 l/s pour l'adducteur. L'analyse de la gestion du barrage avec cette adducteur considèrera dans un premier scénario un débit de 450 l/s prélevé à la prise du canal de la Plaine, sans préjugé de la répartition entre les différentes ASA.

Un second scénario étudiera un dimensionnement de l'adducteur à hauteur de 400 l/s, donc une prise au droit du canal de la Plaine de 650 l/s. L'alimentation de l'adducteur ne pourra alors pas se faire par un piquage à l'aval du canal de la Plaine. Il s'agira soit d'un piquage à l'amont du canal, soit d'une alimentation ultérieure par le projet d'adducteur alimenté par le barrage de Caramany.

III. Données exploitées

III.1. DONNÉES D'EXPLOITATION DU BARRAGE

Le conseil départemental a fourni les données d'exploitation du barrage pour la période 2010-2024 qui comprennent notamment le volume stocké et le débit restitué en aval.

III.2. ECOULEMENTS DE L'AGLY

Les données suivantes sont exploitées :

- Données des stations hydrométriques de Planèzes et Mas de jau.
- Données de jaugeages réalisés par le SMBVA à la prise du canal de la Plaine, en aval du canal de la Plaine, dans l'Agly à la confluence avec le Maury, au point A3 et à la prise du canal de Rivesaltes.

III.3. PRÉLÈVEMENTS DES ASA

Les informations sur les périmètres, les prélèvements et les moyens de mesure sont extraites des données existantes (études, Agence de l'eau) et d'enquêtes menées auprès de chacune des ASA.

D'après ces données, il est proposé de retenir les hypothèses suivantes en première approche pour les ASA alimentées par l'adducteur :

- Cabanac : 40 l/s et 0.1 Mm3, soit le débit actuel et un volume moyen. Remarquons que ces valeurs sont supérieures aux ratios communément observés sur des périmètres viticoles ($\leq 1 \text{ m}^3/\text{s/ha}$ et $1000 \text{ m}^3/\text{ha}$) et que la question de leur optimisation devra être posée. Des débits/volumes supplémentaires pourraient alors être libérés pour les autres ASA.
- Rivesaltes : l'alimentation de la station de pompage correspond à un débit de 140 l/s pour un volume de 0.8 Mm3, comprenant la consommation actuelle et son augmentation du fait du raccordement progressif des parcelles viticoles du secteur de Baixas.
- Espira de l'Agly : 20 l/s et 0.14 Mm3 (consommations actuelles).

Soit un total de :

- En débit : 200 l/s (en pointe)
- En volume : 1,04 Mm3/an

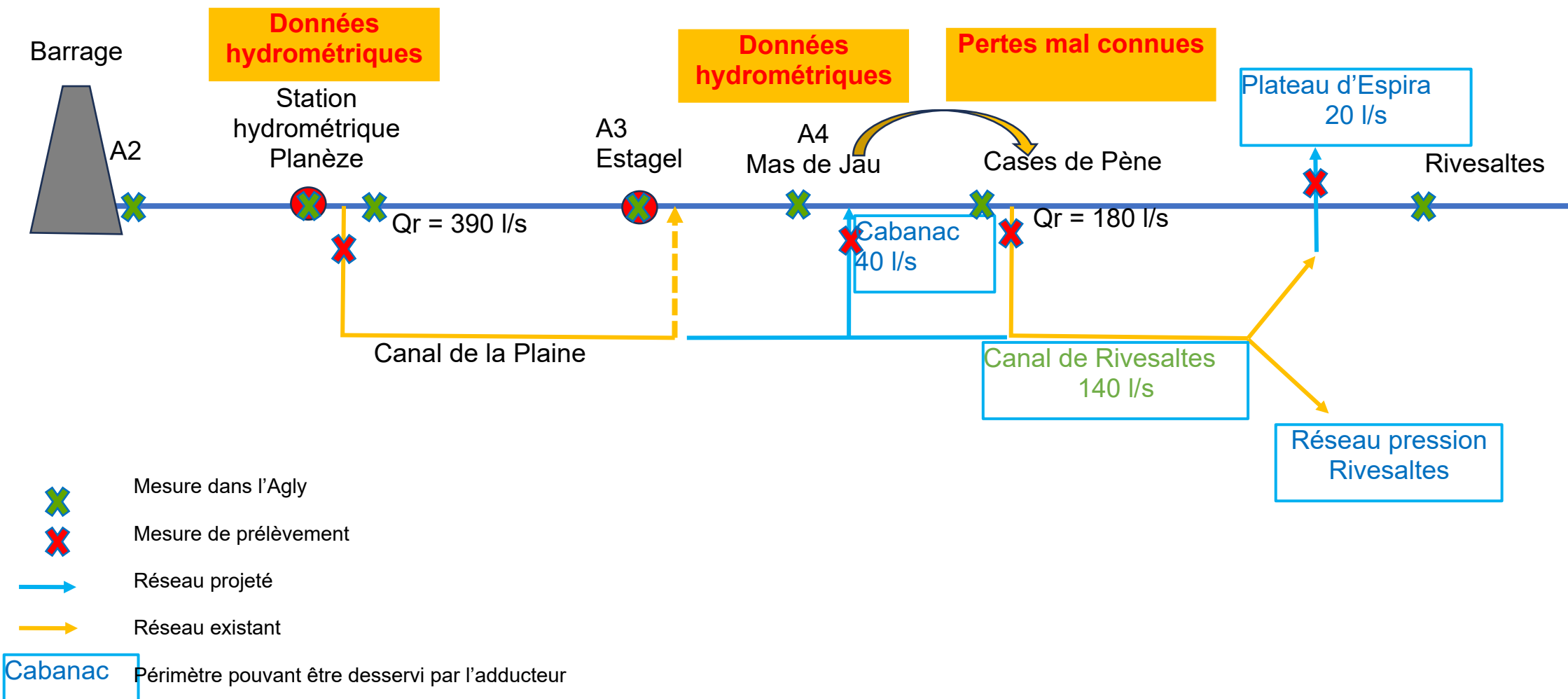
Il s'agit du volume de besoin à l'entrée des périmètres. En considérant un rendement de 90% pour l'adducteur, le besoin au départ du canal de la plaine est estimé à 1,15 Mm3.

ASA	Périmètre	Surface souscrite ha	Surface irriguée ha	Source	Volume de prélèvement Mm3	Source et période de calcul volume	Débit de prélèvement usuel (l/s)	Débit de prélèvement contraint (l/s)	Moyen de mesure du prélèvement
Canal de la Plaine	Historique, alimenté par le canal de la Plaine Gravitaire	407	34	ASA	5 à 7 Mm3	Données ASA 2015 à 2022	360	250	Relation entre échelle limnimétrique et débit dans le canal non précisée Pas de courbe de tarage transmise
	Historique, alimenté par le canal de la Plaine Pression		271	ASA	0.7 à 0.9 Mm3 compris dans le prélèvement gravitaire				
	Cabanac	71	65	ASA	0.09 à 0.16	Agence Eau 2018-2020	40	40	Débitmètre à la station (pas de télérelève)
Rivesaltes	Prise Agly	400	30	Estimation CCE&C	4 à 6 Mm3	Agence Eau 2017-2019	400 l/s	250 l/s	Echelle limnimétrique à la prise gravitaire --> courbe de tarage transmise Compteur à la station et pour le
	Station de pompage		157	ASA	0.5 à 0.66	ASA et Agence eau 2018-2021	Station : 150 Puit : 53 Forage : 11	Station : 100 Puit : 53 Forage : 11	Compteur au refoulement de la station de pompage
Plateau d'Espira	Pression	43	24	ASA	0.14	ASA	20		Compteur au refoulement de la station de pompage

IV. Fonctionnement hydraulique de l'Agly

IV.1. REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES PRÉLÈVEMENTS ET POINTS DE MESURE SUR L'AGLY

Le graphique suivant représente schématiquement les ouvrages et points de mesures considérés dans l'analyse :



IV.2. EVOLUTION DES DÉBITS DU BARRAGE À PLANÈZE

L'analyse des données hydrométriques entre le barrage et Planèzes permet de calculer un taux de pertes en fonction du débit relâché au barrage. On s'intéresse uniquement aux cas où :

- Le débit en aval du barrage est inférieur à 3 000 l/s
- Le débit à Planèzes est inférieur au débit en aval du barrage (pas d'apport par le ruisseau de Cassagnes notamment).

Pour ces situations, le taux de pertes moyen est de l'ordre de 7%. Il semble plutôt constant quel que soit la valeur du débit en aval du barrage. Cette valeur sera retenue pour définir le débit à Planèzes, donc en amont immédiat de la prise du canal de la Plaine.

IV.3. EVOLUTION DU DÉBIT ENTRE L'AVAL DU CANAL DE LA PLAINE ET A3

On utilise les données hydrométriques pour évaluer les pertes entre l'aval de la prise du canal de la Plaine et A3. Les données disponibles permettent de réaliser le graphique suivant.

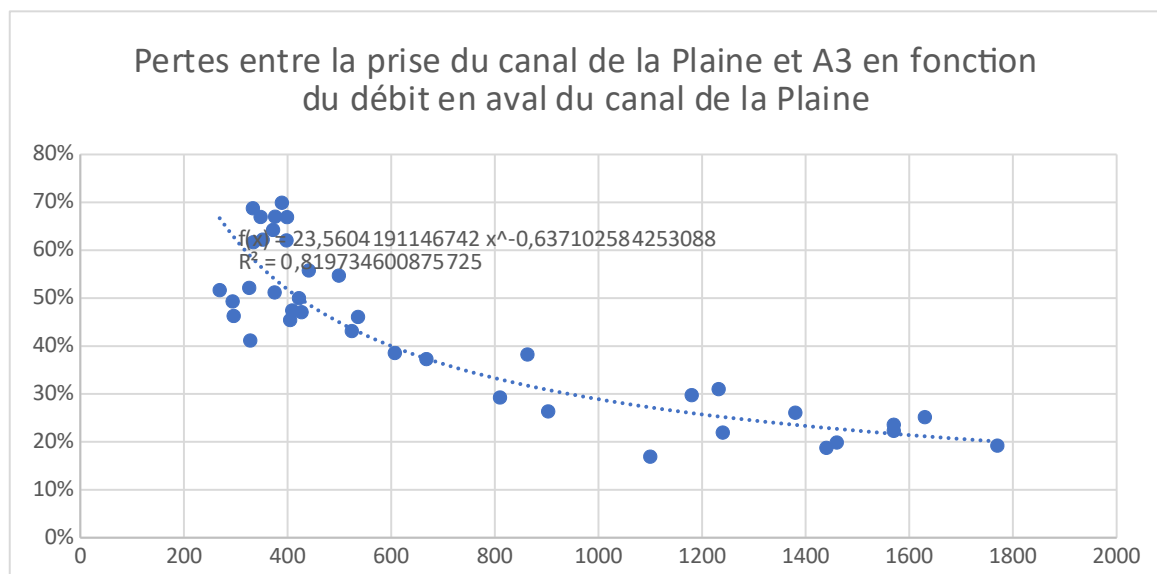


Figure 1 : Représentation graphique des pertes entre la prise du canal de la Plaine et A3

Pour les débits les plus faibles (300 à 500 l/s), il est difficile de définir une loi de pertes fiable, celle-ci variant entre 40 et 70 %. La loi issue de la courbe de tendance pourra être retenue en première approche dans la mesure où quoiqu'il en soit, pour ces gammes de débit, l'intégralité de celui-ci sera infiltrée avant Cases de Pène.

Pour les gammes de débits supérieures, la courbe de tendance semble être une bonne approximation pour le calcul des pertes.

Même pour les débits les plus importants, le taux de pertes est supérieur à 20%.

IV.4. PERTES ENTRE A3 ET MAS DE JAU

Ce linéaire correspond à la principale zone de pertes karstiques. Les données hydrométriques disponibles permettent de représenter le taux de pertes entre A3 et le Mas de Jau en fonction du débit en A3 :

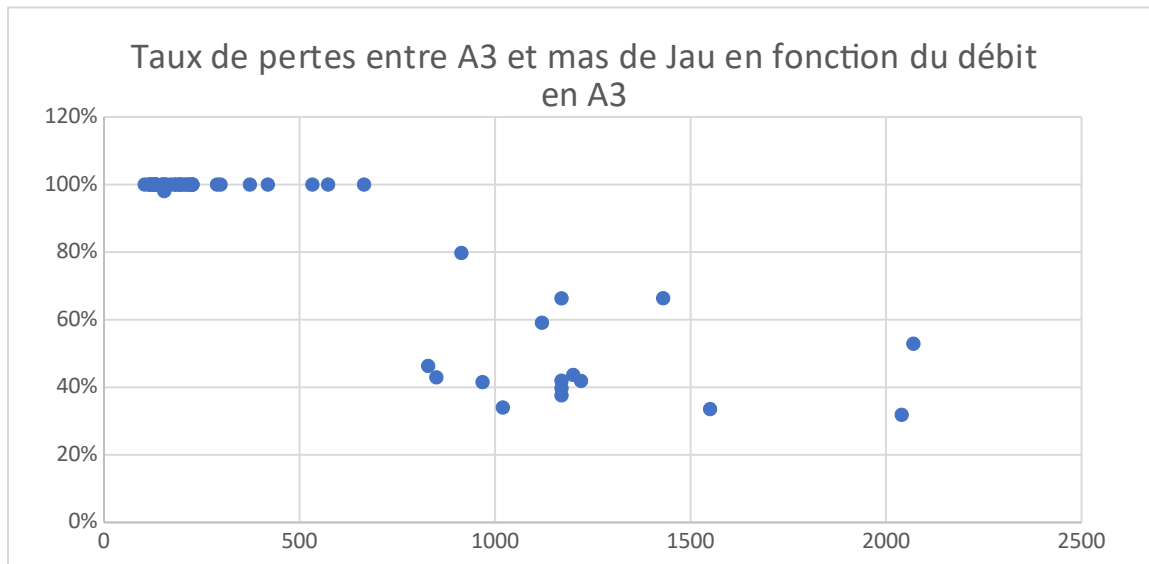


Figure 2 : Représentation graphique des pertes entre A3 et Mas de Jau

En première approche, on peut conclure :

- Que l'intégralité du débit s'infiltre lorsque le débit en A3 est inférieur à 700 l/s.
- Au-dessus de cette valeur, le nombre de données est limité. Il n'est pas possible de définir une corrélation entre le taux de pertes et le débit en A3. On constate qu'en 2021 et 2022, les taux de pertes sont tous inférieurs à 45%. Les valeurs les plus élevées sont plutôt observées en 2023 et 2024, c'est-à-dire dans des situations où les niveaux piézométriques étaient vraisemblablement plus bas (ces niveaux piézométriques n'ont pas été vérifiés ici).
- L'éventuelle corrélation entre les niveaux piézométriques et l'importance de l'infiltration pourra être étudiée dans le cadre de l'étude du karst portée par le SMBVA.
- Les pertes entre A3 et mas de Jau sont considérées comprises entre 40 et 65% pour les débits supérieurs à 900 l/s.

IV.5. PERTES ENTRE PLANÈZES ET MAS DE JAU

On représente ci-dessous le débit perdu entre Planèzes et Mas de Jau en fonction du débit à Planèzes. Ces « pertes » correspondent à la fois aux infiltrations et au prélèvement de l'ASA du canal de la Plaine. Les données de pluviométries à Saint Paul de Fenouillet sont intégrées. Seuls les jours pour lesquels les précipitations y sont nulles sont intégrés.

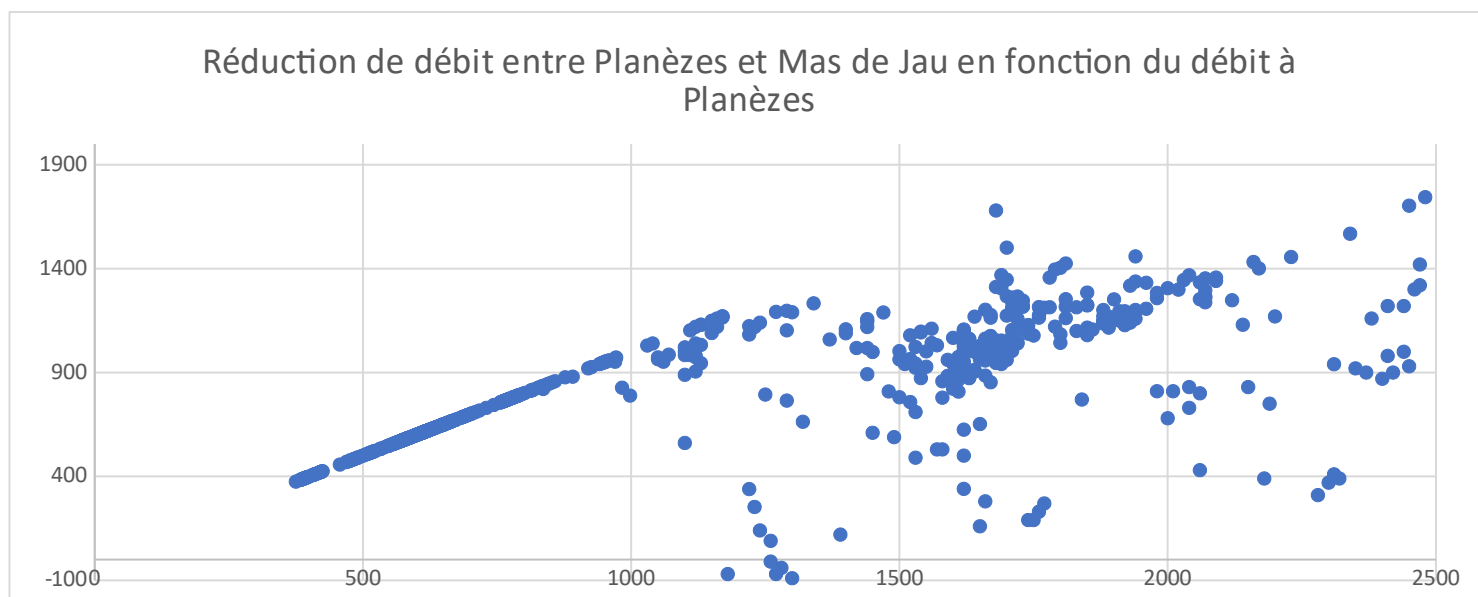


Figure 3 : Représentation graphique des pertes entre Planèzes et Mas de Jau

On observe que jusqu'à environ 1 100 l/s, les pertes sont égales au débit amont (le débit à Mas de Jau est nul).

Au-delà de cette valeur, il semble difficile d'établir une corrélation entre les pertes et le débit à Planèzes.

IV.6. PERTES ENTRE MAS DE JAU ET ESTAGEL (AMONT PRÉLÈVEMENT RIVESALTES)

Pour des gammes de débit de l'ordre de 500 à 600 l/s à Mas de Jau, les données de jaugeages fournies par le SMBVA (4 données) montrent des pertes de l'ordre de 120 à 200 l/s.

La valeur de 150 l/s est retenue dans l'analyse.

V. Impact du fonctionnement de l'adducteur – Scénario 1

V.1. HYPOTHÈSES RETENUES

Concernant les prélèvements et les débits nécessaires au fonctionnement des différents périmètres, on considère les hypothèses suivantes :

- Débit du canal de la Plaine en situation contrainte : 250 l/s
- Débit maximum pouvant transiter dans le canal de la Plaine : 450 l/s
- Débit disponible pour l'adducteur : 200 l/s

Avec un débit disponible de 200 l/s, l'adducteur dessert les besoins tels que définis dans la partie III.3.

Les pertes des canaux ne sont pas considérées. On retient donc l'hypothèse que l'ASA du canal de la Plaine fonctionne avec 250 l/s (y compris les pertes). Les 200 l/s disponibles pour l'adducteur seront transférés par les canalisations mais il faudra veiller à assurer un rendement très correct entre l'aval de l'adducteur et la station de pompage de Rivelsaltes.

La période d'alimentation considérée s'étend d'avril à septembre.

En situation de fonctionnement de l'adducteur, on retient un débit en sortie de barrage de 1300 l/s correspondant à :

- Un débit au droit de la prise du canal de la Plaine de 1 210 l/s
- L'alimentation du canal de la Plaine à hauteur de 450 l/s,
- Le respect du débit réservé au droit du seuil de prise (390 l/s)
- Un débit à Mas de Jau non nul (débit biologique), mais proche de 0 l/s.

Remarquons ici que l'objectif de la présente note est de disposer d'une première analyse du fonctionnement de l'adducteur, sans rechercher tous les éléments d'optimisation. Ainsi, les hypothèses ci-dessus :

- Ne prennent pas en compte une éventuelle réduction du débit lâché pour les années les plus sèches pour lesquelles les objectifs de débit dans l'Agly pourraient être revus à la baisse.
- Considèrent un débit fixe d'alimentation de l'adducteur et du canal de la plaine à 450 l/s, alors que cette valeur pourrait être inférieure hors période de pointe. Les débits non prélevés seraient quoiqu'il en soit laissés à l'Agly ce qui améliorerait la situation des milieux et l'alimentation de la ressource souterraine.

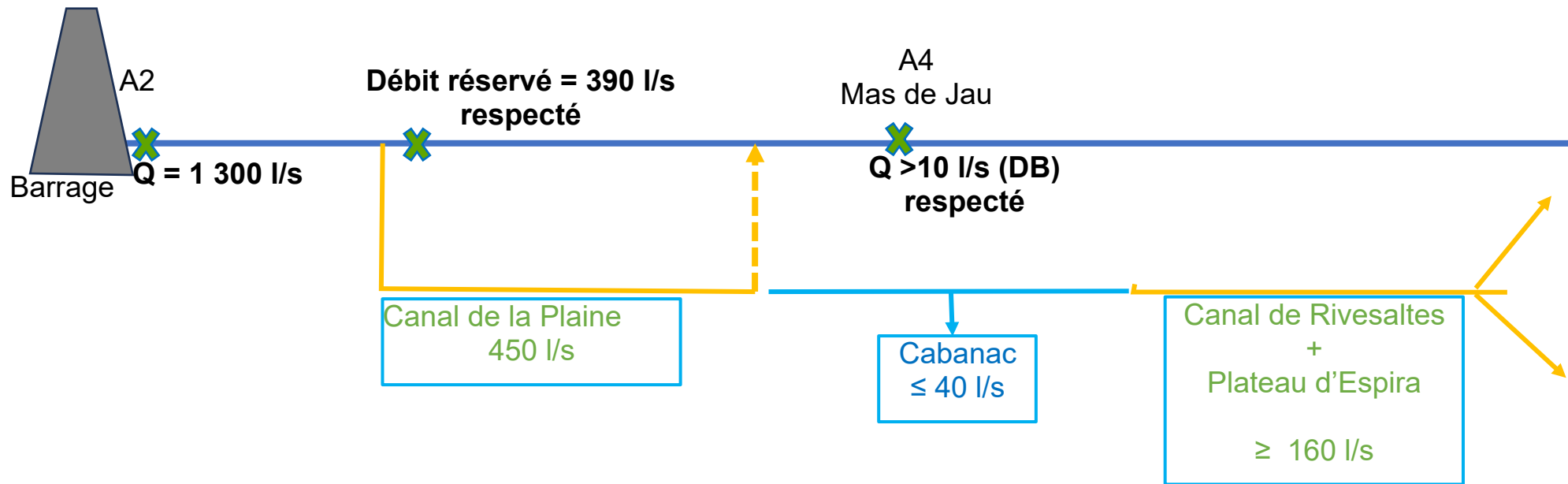


Figure 4 : schéma de l'organisation des débits en aval du barrage en cas de fonctionnement de l'adducteur

V.2. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE LA CHRONIQUE 2010-2024

La chronique est découpée en sous périodes homogènes en termes hydrologiques.

Les règles de gestion sont intégrées en considérant deux volumes de stockage maximums soit 19.5 Mm3 au 31/03 et 27.5 Mm3 au printemps. Une courbe de remplissage objectif est définie : il s'agit d'une première proposition cohérente avec les modalités de gestion actuelle, mais non affinée. La définition précise de règles de gestion constituerait une étude (et un espace de concertation) à part entière, l'objectif reste ici d'évaluer la pertinence de l'adducteur en fonction des années et de leur hydrologie.

D'avril à septembre, on considère une réduction du débit à l'aval du barrage à 1.3 m3/s (et donc un fonctionnement de l'adducteur) lorsque le volume est inférieur à la courbe de remplissage objectif. Lorsqu'il est supérieur, les règles de gestion appliquées (données d'exploitation) sont appliquées.

D'octobre à mars, les modalités de gestion restent similaires à celles observées

On cherche à comparer pour chaque période homogène les courbes de remplissage observées (données d'exploitation) et celles qui résulteraient de la modification du débit de sortie du barrage à 1 300 l/s et de l'utilisation de l'adducteur.

V.3. COMPARAISON DES DONNÉES D'EXPLOITATION ET DES RÉSULTATS

Les éléments fournis ci-dessous pour chacune des périodes sont d'ordre hydrologique, c'est-à-dire qu'il s'agit de l'explication du fonctionnement du barrage et du potentiel adducteur. Les impacts de l'utilisation de l'adducteur sur l'Agly et les besoins agricoles sont précisés dans la partie V.5.

V.3.1.

Période 2010-2015

Les éléments principaux sur cette période sont :

- Le remplissage à 27.5 Mm3 est toujours atteint au 1^{er} juin, sauf en 2014 (crue à laisser passer avant de pouvoir fermer le clapet).
- Le volume restant à la fin de la saison d'irrigation est toujours supérieur à 10 Mm3, ce qui semble satisfaisant
- Le volume objectif de 19.5 Mm3 à fin mars est atteint tôt dans l'hiver
- Avec les règles de gestion appliquées, le remplissage étant toujours satisfaisant, l'adducteur n'aurait pas été utilisé, les règles de gestion auraient été les mêmes que celles appliquées

Sur cette période, l'adducteur n'aurait pas eu un intérêt significatif, le fonctionnement gravitaire était satisfaisant.

V.3.2.

Période 2016-2017

Ces années correspondent à la succession de deux années sèches pour lesquelles le barrage ne s'est pas rempli intégralement (respectivement 22 et 23.5 Mm3 au lieu de 27.5).

Le remplissage hivernal a été bon et a permis d'atteindre la cote objectif au 31/03. Le remplissage printanier à partir du 1^{er} avril étant inférieur à la courbe objectif, l'adducteur aurait été utilisé ce qui aurait permis d'allonger la durée d'irrigation (à débit contraint toutefois) et à préserver du stock dans le barrage. Toutefois, les hivers suivants étant suffisamment pluvieux, cette préservation de stock n'aurait pas eu d'effet significatif sur le remplissage hivernal du barrage puisque ces années puisque le barrage se remplit même sans utilisation de l'adducteur.

V.3.3.

Période 2018-2021

Il s'agit d'une succession d'année humides (2018 et 2020) et sèches (2019 et 2021).

En 2019 et 2021, la situation est similaire à 2016-20217 : le remplissage étant inférieur à courbe objectif définie, l'adducteur aurait été utilisé. Il aurait permis d'allonger la durée de la période d'irrigation (à débit contraint) et de préserver du stock, sans que cette préservation ne soit utile au regard des débits suffisants pour assurer le remplissage pendant l'hiver suivant.

V.3.4.

Période 2022-2024

En 2022, la pluviométrie est bonne au printemps et les irrigations ne commencent pas avant le 10 mai. Toutefois à partir de juin, les débits en entrée du barrage sont très faibles et le déstockage est rapide. L'adducteur aurait été utilisé et aurait permis à la fois d'allonger la période d'irrigation et de préserver du stock pour l'année suivante. **Pour la première fois, les débits hivernaux sont trop faibles pour assurer un remplissage satisfaisant et cette préservation du stock prend tout son sens.**

En 2023, le remplissage ayant été insatisfaisant, l'adducteur aurait été utilisé à partir du 1^{er} juin, ce qui aurait permis de commencer les irrigations 20 jours plus tôt, ce qui aurait été utile au regard de la sécheresse printanière. Avec l'adducteur, elles se seraient arrêtées le 15/08, soit un mois plus tard. **Un stock de 1.4 Mm3 aurait été préservé pour l'année suivante par rapport aux données d'exploitation.**

En 2024, la configuration hydrologique est similaire et l'adducteur aurait été utilisé à partir du 1^{er} juin, soit un démarrage d'irrigation 10 jours plus tôt, et aurait été coupé le 25/08 soit 45 jours plus tard. **Le stock en fin de saison aurait été de 1 Mm3 supérieur à celui des données d'exploitation.**

V.4. GRAPHIQUES DE COMPARAISON DES DONNÉES D'EXPLOITATION DE LA MODÉLISATION D'UTILISATION DE L'ADDUCTEUR

Sur toutes les courbes ci-dessous, l'évolution du volume stocké dans le barrage est représentée au cours de la période. La légende est la suivante :

- Courbe bleue : données d'exploitation
- Courbe orange : résultats de l'utilisation de l'adducteur
- Courbe jaune : Courbe de remplissage objectif considérée

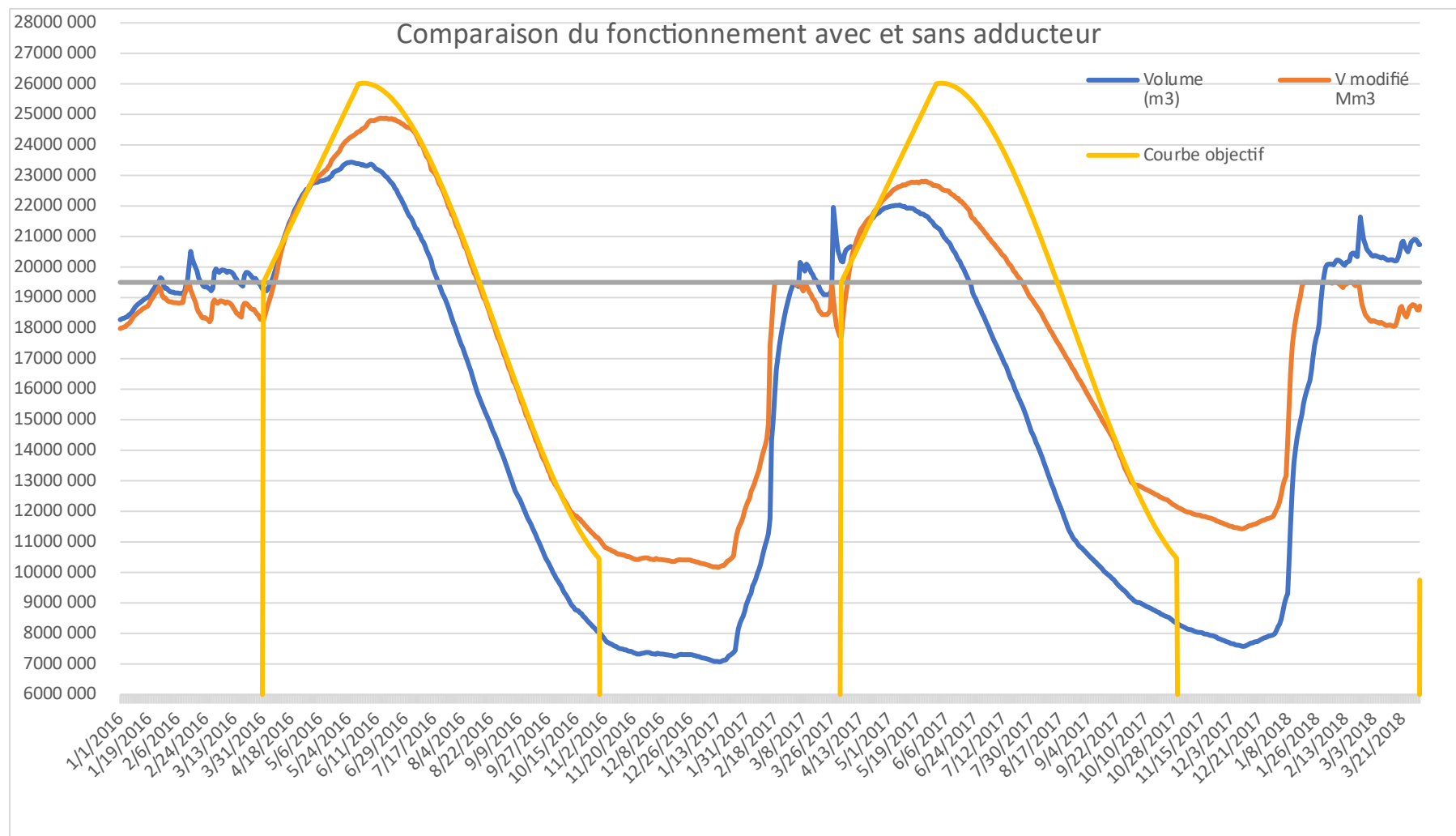
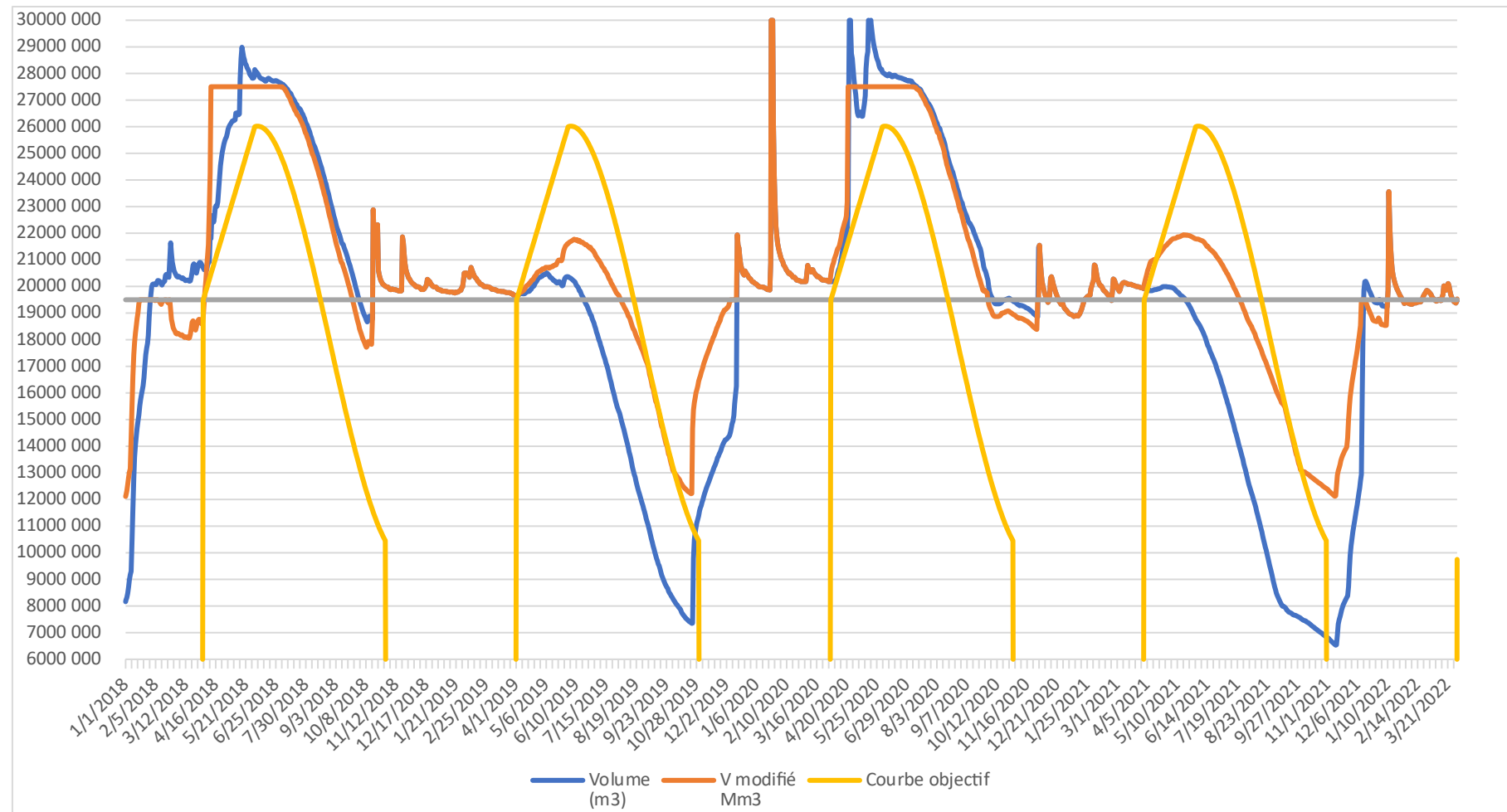


Figure 5 : Comparaison graphique des données d'exploitations et de l'utilisation de l'adducteur sur la période 2016-2017 – scénario 1



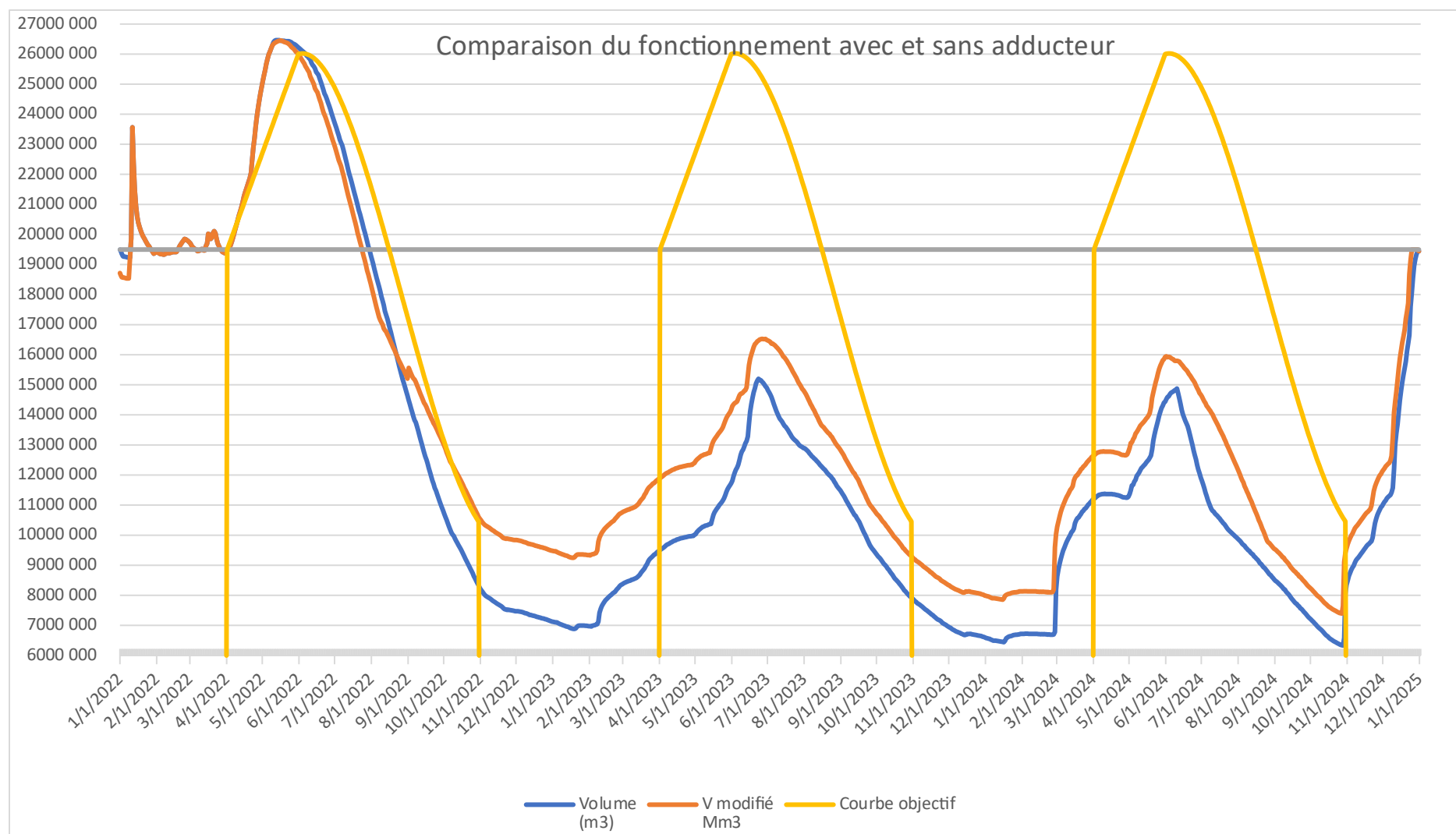


Figure 7 : Comparaison graphique des données d'exploitations et de l'utilisation de l'adducteur sur la période 2022-2024 – scénario 1

V.5. FRÉQUENCE D'UTILISATION DE L'ADDUCTEUR

Dans les conditions et hypothèses définies ci-dessus, sur la chronique 2010-2024, l'adducteur aurait été utilisé environ une année sur deux :

- Pour 8 années, l'adducteur n'aurait pas été utilisé
- Pour 5 années, l'adducteur aurait été utilisé avec pour effet :
 - Une sécurisation de l'activité agricole avec une augmentation de la durée de desserte des besoins aval d'au moins 2 mois. Il s'agit également d'une diminution du nombre de jours de restrictions.
 - Aucun impact sur le stock disponible pour l'année suivante
 - Mais une augmentation du stock restant au 30/09. Ce stock aurait pu servir à assurer une alimentation de l'Agly/du karst plus importante en septembre/octobre, période pendant laquelle les débits sont souvent faibles ou plus tard dans la saison en cas d'étiage hivernal marqué. Sur deux mois, chaque million de M3 de stock représente un débit continu de l'ordre de 190 l/s. Les volumes préservés de l'ordre de 3 à 5 Mm3 permettent donc une alimentation de l'Agly significative pendant ces étiages.
 - Une augmentation du nombre de jours avec un débit non nul à Mas de Jau très variable, mais qui peut atteindre 32 jours en 2017. L'utilisation du stock préservé tel qu'indiqué ci-dessus aurait pu permettre une augmentation de ce nombre de jours.
- Pour 2 années, l'adducteur aurait été utilisé avec pour effet :
 - Une sécurisation de l'activité agricole avec augmentation du stock en début de période sèche de 1.4 à 2.4 Mm3. Au regard de l'intensité de la sécheresse des années considérées, on considère que ce stock aurait été maintenu dans le barrage et n'aurait pas eu l'usage développé ci-dessus, à savoir l'amélioration de l'alimentation de l'Agly/du karst en étiage hivernal. Il s'agit également d'une diminution du nombre de jours de restrictions.
 - Une augmentation de la durée de la desserte des besoins aval de 20 à 60 jours
 - Pour une année, une augmentation du nombre de jours avec un débit non nul à Mas de Jau de 54 jours.

L'utilisation de l'adducteur permet par ailleurs de réaliser des économies d'eau sur les prélèvements agricoles. En particulier pour l'ASA de Rivesaltes, l'efficacité serait en effet améliorée puisque l'adducteur assurerait une desserte au plus proche de la station de pompage. Les économies d'eau correspondraient donc aux pertes évitées dans le canal.

V.6. ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans un premier temps, les résultats concernant l'utilisation de l'adducteur sont présentés. Par la suite, seules les années avec utilisation de l'adducteur sont analysées.

V.6.1. l'adducteur

Utilisation de

Le tableau suivant fournit quelques indicateurs liés à l'utilisation de l'adducteur. Les années où il aurait été utilisé dans les conditions de fonctionnement définies ci-dessus sont en vert. Les fréquences indiquées correspondent à l'analyse statistique de la chronique de la station de Saint-Paul-de-Fenouillet sur la période 1997-2024. Il s'agit de fréquence sèche (1/5 : quinquennale sèche).

Année	Fréquence cumul pluvio oct n-1 à mars	Fréquence cumul pluvio avril à sept	Nombre de jour utilisation adducteur (avril à septembre)	Volume supplémentaire stocké au 30/09 Mm3	Volume supplémentaire stocké au 31/03 de l'année n+1
2010	1/5	>1/2	0	0.0	0.0
2011	>1/2	1/3	0	0.0	0.0
2012	1/3	>1/2	0	0.0	0.0
2013	>1/2	>1/2	0	0.0	0.0
2014	>1/2	>1/2	0	0.0	0.0
2015	>1/2	>1/2	0	0.0	0.0
2016	1/3	1/10	116	3.0	0.0
2017	1/2	1/20	166	3.8	0.0
2018	>1/2	>1/2	0	0.0	0.0
2019	>1/2	1/3	160	4.8	0.0
2020	>1/2	>1/2	0	0.0	0.0
2021	1/3	1/5	152	5.6	0.0
2022	1/2	1/20	54	2.2	2.4
2023	1/10	1/2	76	1.4	1.4
2024	1/10	>1/2	86	1.0	

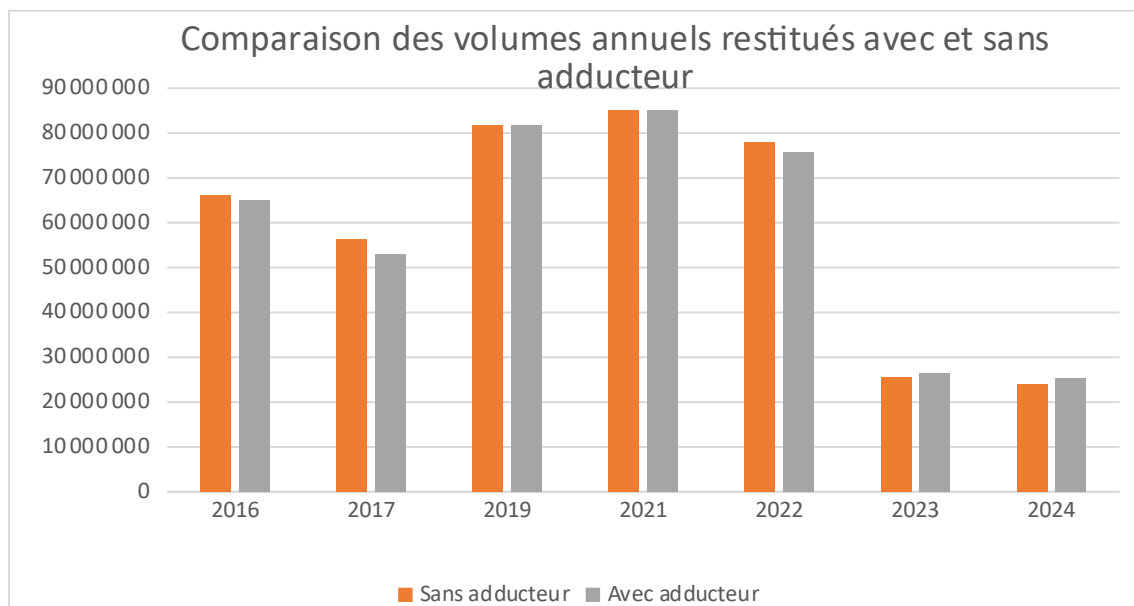
V.6.2. Hydrologie de l'Agly – volumes restitués et écoulement à Mas de Jau

Pour la définition des débits circulant à Mas de Jau en cas d'utilisation de l'adducteur, on considère qu'en moyenne, le lâcher de 1.3 m³/s au barrage permet d'obtenir un écoulement de 0.1 m³/s à Mas de Jau. Il y aurait dans les faits des variations de débit liées au fait que l'adducteur ne fonctionnerait pas en pointe en permanence, et aux conditions d'alimentation du karst, non stables et qui ne peuvent pas faire l'objet d'une analyse plus fine dans le cadre de la présente mission. Cette hypothèse a évidemment un impact sur le volume s'écoulant à Mas de Jau en été en cas d'utilisation de l'adducteur.

Le tableau suivant présente quelques indicateurs d'impact de l'utilisation de l'adducteur sur l'hydrologie de l'Agly :

Année	Volume lâché en aval du barrage Situation actuelle Mm3		Volume lâché en aval du barrage Situation avec adducteur Mm3		Volume écoulement à Mas de Jau, juin à août, hors affluents Mm3		Nb de jour avec écoulement à Mas de Jau Avril à septembre	
	Année	Juin-juillet-août	Année	Juin-juillet-août	Situation actuelle	avec adducteur	Situation actuelle	avec adducteur
2016	66.1	16.2	65.1	15.3	6.0	5.8	183	183
2017	56.2	14.3	52.9	10.3	3.7	0.8	146	183
2019	81.7	15.1	81.7	10.3	5.5	0.8	178	178
2021	85.2	14.9	85.2	10.3	4.7	0.8	164	165
2022	78.0	16.3	75.7	15.4	5.8	5.8	183	183
2023	25.5	8.9	26.4	9.9	0.7	0.7	32	86
2024	24.0	9.7	25.4	10.0	1.9	0.7	34	90

Le graphique suivant permet de visualiser les évolutions de volumes restitués :



L'analyse de ces résultats amène les remarques suivantes :

- Concernant le volume d'écoulement dans l'Agly :
 - Globalement, pour les années d'utilisation de l'adducteur, le volume lâché à l'Agly est réduit d'en moyenne 0.6 Mm3/an et 2 Mm3 en juin-juillet-août. Ce volume correspond à la préservation du stock liée à l'utilisation de l'adducteur. Au regard des résultats, il serait envisageable d'affiner les règles de gestion pour relâcher plus d'eau en été et être moins sécuritaire.
 - Pour les années les plus sèches (2023 et 2024), l'adducteur implique une augmentation des volumes relâchés dans l'Agly de l'ordre de 0.9 à 1.4 Mm3, qui correspond en partie au stock préservé les années précédentes.

- La courbe de référence qui déclenche l'utilisation de l'adducteur est un paramètre important : son abaissement conduirait à une moindre utilisation de cet ouvrage, à une moindre réduction du volume envoyé à l'Agly, mais également à une moindre augmentation les années très sèches.
- Concernant le volume d'écoulement à Mas de Jau :
 - A volume déstocké constant, l'adducteur permet de maintenir plus longtemps un débit permettant de passer les infiltrations karstiques et de maintenir un écoulement dans l'Agly jusqu'au Mas de Jau. Le nombre de jours avec un débit non nul à Mas de Jau est donc augmenté dans les proportions indiquées dans le tableau ci-dessous.
 - En revanche, le volume qui s'écoulerait au droit de Mas de Jau entre juin et août serait diminué d'environ 1.8 Mm3 en moyenne. En effet, la « sauvegarde » du stock sous l'effet de l'adducteur conduit à lâcher un débit plus régulier, avec donc un écoulement plus fréquent à Mas de Jau, mais globalement un volume lâché moindre. Pour toutes les années pour lesquelles l'hydrologie de l'hiver suivant l'utilisation de l'adducteur permet une recharge complète, le volume non écoulé à l'été est restitué en hiver de sorte à ne pas dépasser les cotes de remplissage maximale du barrage. Rappelons toutefois que l'estimation du volume circulant à Mas de Jau en cas d'utilisation de l'adducteur est imprécise et qu'il serait nécessaire de développer l'analyse hydrologique pour conclure.

Signalons toutefois que comme indiqué précédemment, et comme le montre les chiffres de satisfaction des besoins ci-dessous, la modélisation « tout ou rien » de l'adducteur conduit à y injecter des volumes supérieurs aux besoins. On dispose en réalité d'une marge de l'ordre de 1.5 Mm3 pour les années hors 2023 et 2024. La gestion réelle du barrage conduirait probablement à orienter ce stock dans l'Agly.

V.6.3. Hydrologie de l'Agly – écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine

A la demande de la DDTM, le volume d'écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine, qu'on peut considérer comme le volume d'écoulement en amont de la zone de pertes karstiques, a été déterminé pour les mois d'avril à septembre pour les années de fonctionnement de l'adducteur (l'impact est nul pour les autres mois) :

Année	Volume d'écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine (Mm3) - avril à septembre	
	Situation actuelle	Avec adducteur
2016	24.9	19.7
2017	23.2	17.3
2019	22.3	14.1
2021	23.4	15.0
2022	24.8	20.9
2023	10.4	10.4
2024	10.1	9.3

V.6.4. besoins en eau

Satisfaction des

Le tableau suivant présente les indicateurs de satisfaction des besoins en eau par l'adducteur, établis sur la base des besoins définis au III.3. En particulier pour l'ASA de Rivesaltes, on ne considère que le périmètre alimenté par la station de pompage, et pas le périmètre gravitaire, sur lequel les irrigations semblent toutefois très limitées. Pour rappel, le volume total de besoins est estimé à 1,15 Mm3.

Année	Nombre de jours d'alimentation des besoins aval - avril à septembre			Nombre de jours d'alimentation des besoins aval - 1er juin au 15 août			Volume fourni par l'adducteur Mm3	
	Situation sans adducteur	Situation avec adducteur	Augmentation permise par le projet d'adducteur	Situation sans adducteur	Situation avec adducteur	Augmentation permise par le projet d'adducteur	Avril à septembre	1er juin au 15 août Mm3
2016	107	183	76	76	76	0	1.5	0.5
2017	94	183	89	75	76	1	2.4	1.3
2019	88	183	95	75	76	1	2.6	1.3
2021	121	183	62	69	76	7	2.6	1.3
2022	126	148	22	69	76	7	0.9	0.1
2023	17	76	59	17	76	59	1.3	1.3
2024	28	86	58	28	76	48	1.5	1.3

L'analyse de ces résultats amène les remarques suivantes :

- Pour les années 2016 à 2021, l'amélioration du nombre de jours de desserte des besoins est importante, de l'ordre de 2 mois, mais elle se situe pour l'essentiel en dehors de la période de pointe (1^{er} juin au 15 août). Toutefois, sur la période de pointe, l'alimentation par l'adducteur permet un fonctionnement hydraulique mieux sécurisé, le débit seuil en sortie de barrage utilisé pour qualifier la faisabilité de l'alimentation des besoins aval (1,8 m3/s) impliquant des difficultés d'alimentation. Sur ces années, le débit en sortie de barrage est situé entre 1.8 et 2 m3/s pendant environ un mois de la période de pointe, débit qui implique vraisemblablement une alimentation mal sécurisée pour les usages aval.
- Pour les années les plus sèches (2023 et 2024), l'adducteur permet une desserte pendant toute la période de pointe, ce qui constitue une très nette amélioration de la desserte des besoins aval.
- En termes de volumes, à l'échelle de la saison, l'adducteur permet de satisfaire l'intégralité des besoins entre le 1^{er} juin et le 15 août. Pour les années 2016 et 2022, le volume apporté est réduit, non pas du fait de la capacité de l'adducteur mais du fait de son utilisation uniquement en début (2016 – printemps sec) ou fin de saison (2022 - été sec).
- En considérant l'ensemble de la période d'irrigation, l'adducteur permet de desservir un besoin supérieur au besoin cumulé des 4 ASAs. Les volumes supérieurs à 1,38 Mm3 peuvent être considérés comme non utilisés et relâchés dans l'Agly ou mobilisés pour répondre à des enjeux de substitution ou aux besoins d'extensions identifiés sur les ASA.

V.7. DISCUSSIONS

Les modélisations qui ont été réalisées ici donnent un premier aperçu des conditions potentielles d'utilisation de l'adducteur et de son effet. Rappelons que les résultats fournis dans la présente note constituent une évaluation en première approche de l'impact de l'adducteur sur différents paramètres, sur la base d'un modèle simplifié.

Les résultats sont toutefois influencés par des éléments qui devraient faire l'objet d'une concertation entre les acteurs de la gestion de l'eau :

- La courbe de remplissage objectif : plus cette courbe est basse, moins on est sécuritaire, et plus le fonctionnement gravitaire sera maintenu pendant une longue période. On a vu que pour certaines années, l'adducteur aurait été utilisé mais avec un impact limité sur le stock préservé puisque l'hiver suivant permet le remplissage. On peut interpréter ces résultats en considérant que la courbe fixée est trop haute, ce qui conduit à passer en fonctionnement « adducteur » trop tôt dans la saison.
- Le débit lâché dans l'Agly : ce débit a été estimé à 1 300 l/s en période de fonctionnement de l'adducteur pour permettre d'observer un faible écoulement à Mas de Jau (le niveau de pertes n'étant pas fixe, il s'agit d'une valeur moyenne). Toutefois, pour des années comme 2023 ou 2024, cet objectif n'a pas été retenu par les acteurs de la gestion de l'eau pendant une large partie de l'année. Il conviendrait d'affiner ce débit relâché selon les conditions hydrologiques.

Par ailleurs, le débit prélevé par le canal de la Plaine est fixé à 450 l/s dès lors que l'adducteur est utilisé, mais les résultats montrent que cette hypothèse pourrait être affinée, les volumes orientés vers l'adducteur pouvant être supérieurs aux besoins identifiés. Il sera également nécessaire de confronter cette hypothèse de 450 l/s de prélèvement pour 200 l/s d'alimentation de l'adducteur à l'analyse du canal de la Plaine (en cours) et au rendement à considérer pour cet ouvrage.

Il apparaît par ailleurs que si le débit de l'adducteur est limité par rapport aux besoins, il sera intéressant de maintenir une double alimentation possible pour le périmètre de Cabanac, de manière à ne pas solliciter l'adducteur quand les conditions hydrologiques dans l'Agly permettent un prélèvement par le drain existant. Par ailleurs, il conviendra de vérifier si le lâcher d'un débit de 1300 l/s au barrage ne permet pas au périmètre de Cabanac de prélever dans l'Agly. Le retour d'expérience de 2023-2024 semble indiquer que non, mais si c'était le cas cela permettrait potentiellement de disposer de 40 l/s supplémentaires pour Rivesaltes/Espira.

Pour mieux apprécier l'effet de l'adducteur, il serait nécessaire de définir l'organisation des débits en aval du barrage pour les situations sans et avec utilisation de l'adducteur. Celui-ci permet de substituer des prélèvements, et même de réaliser des économies d'eau, mais il induit une diminution des volumes lâchés et une augmentation du débit prélevé par le canal de la Plaine en période de restrictions. Cette analyse dépasse le cadre de la présente note.

Dans la suite de la présente note, un second scénario de dimensionnement de l'adducteur pour un débit de 400 l/s est considéré.

VI. Impact du fonctionnement de l'adducteur – Scénario 2

VI.1. HYPOTHÈSES RETENUES

Concernant les prélèvements et les débits nécessaires au fonctionnement des différents périmètres, on considère les hypothèses suivantes :

- Débit du canal de la Plaine en situation contrainte : 250 l/s
- Débit maximum pouvant être prélevé par le canal de la Plaine : 650 l/s
- Débit disponible pour l'adducteur : 400 l/s

Avec un débit de 400 l/s, l'adducteur peut desservir les besoins tels que définis dans la partie III.3. à savoir les besoins des 3 périmètres collectifs identifiés, mais également des besoins complémentaires en substitution de prélèvement dans la nappe et/ou en en sécurisation de périmètres aujourd'hui non irrigués.

A ce stade de l'étude, les besoins supplémentaires fournis par la Chambre d'agriculture correspondent à 100 ha d'arboriculture en substitution de forages et 350 ha de vignes en extension. Ces besoins ne sont pas localisés dans la présente note.

Le volume de besoins correspondant, établi en considérant le rendement de l'adducteur, donc au départ du canal de la Plaine, est estimé à 2 Mm³.

Les pertes des canaux ne sont pas considérées. On retient donc l'hypothèse que l'ASA du canal de la Plaine fonctionne avec 250 l/s (y compris les pertes). Les 200 l/s disponibles pour l'adducteur seront transférés par les canalisations mais il faudra veiller à assurer un rendement très correct entre l'aval de l'adducteur et la station de pompage de Rivelsaltes.

La période d'alimentation considérée s'étend d'avril à septembre.

En situation de fonctionnement de l'adducteur, on retient un débit en sortie de barrage de 1500 l/s correspondant à :

- Un débit au droit de la prise du canal de la Plaine de 1 400 l/s
- Un prélèvement du canal de la Plaine à hauteur de 650 l/s,
- Le respect du débit réservé au droit du seuil de prise (390 l/s)
- Un débit à Mas de Jau non nul (débit biologique), mais proche de 0 l/s.

Remarquons ici que l'objectif de la présente note est de disposer d'une première analyse du fonctionnement de l'adducteur, sans rechercher tous les éléments d'optimisation. Ainsi, les hypothèses ci-dessus :

- Ne prennent pas en compte une éventuelle réduction du débit lâché pour les années les plus sèches pour lesquelles les objectifs de débit dans l'Agly pourraient être revus à la baisse.
- Considèrent un débit fixe d'alimentation de l'adducteur et du canal de la plaine à 650 l/s, alors que cette valeur pourrait être inférieure hors période de pointe. Les débits non prélevés seraient quoiqu'il en soit laissés à l'Agly ce qui améliorerait la situation des milieux et l'alimentation de la ressource souterraine.

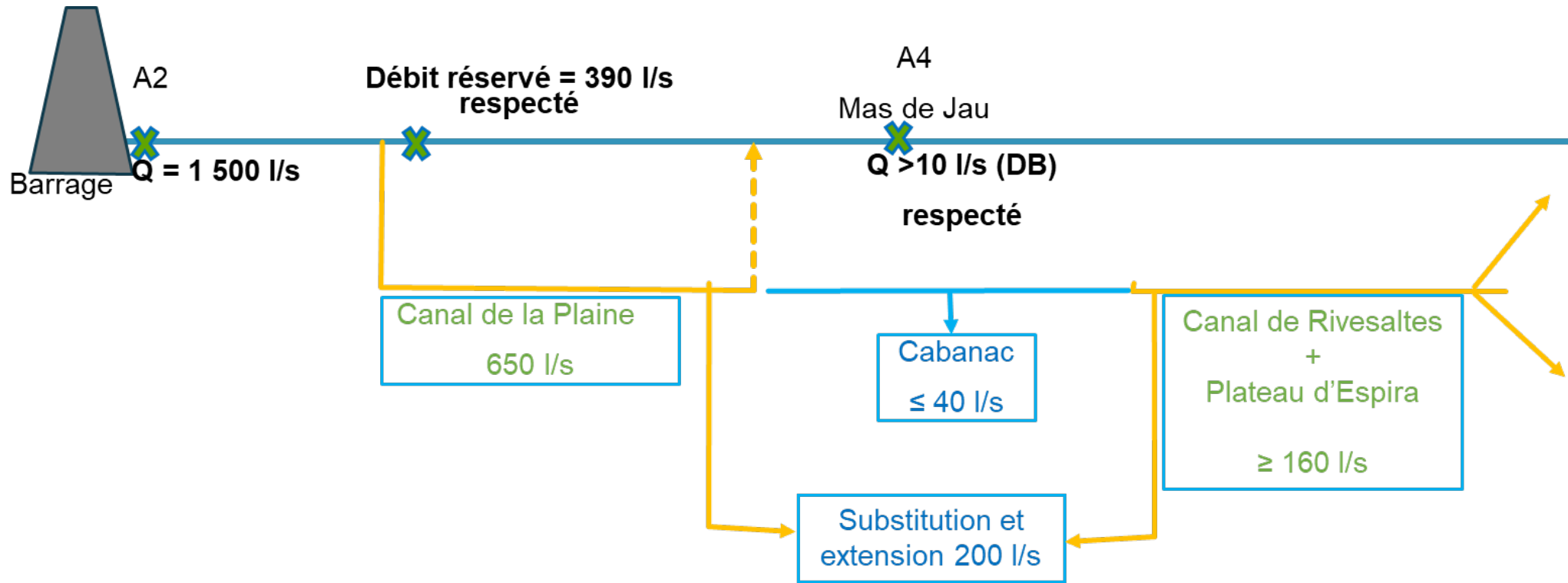


Figure 8 : schéma de l'organisation des débits en aval du barrage en cas de fonctionnement de l'adducteur – scénario 2

VI.2. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DE LA CHRONIQUE 2010-2024

La méthodologie d'analyse est similaire à celle du scénario 1.

VI.3. COMPARAISON DES DONNÉES D'EXPLOITATION ET DES RÉSULTATS

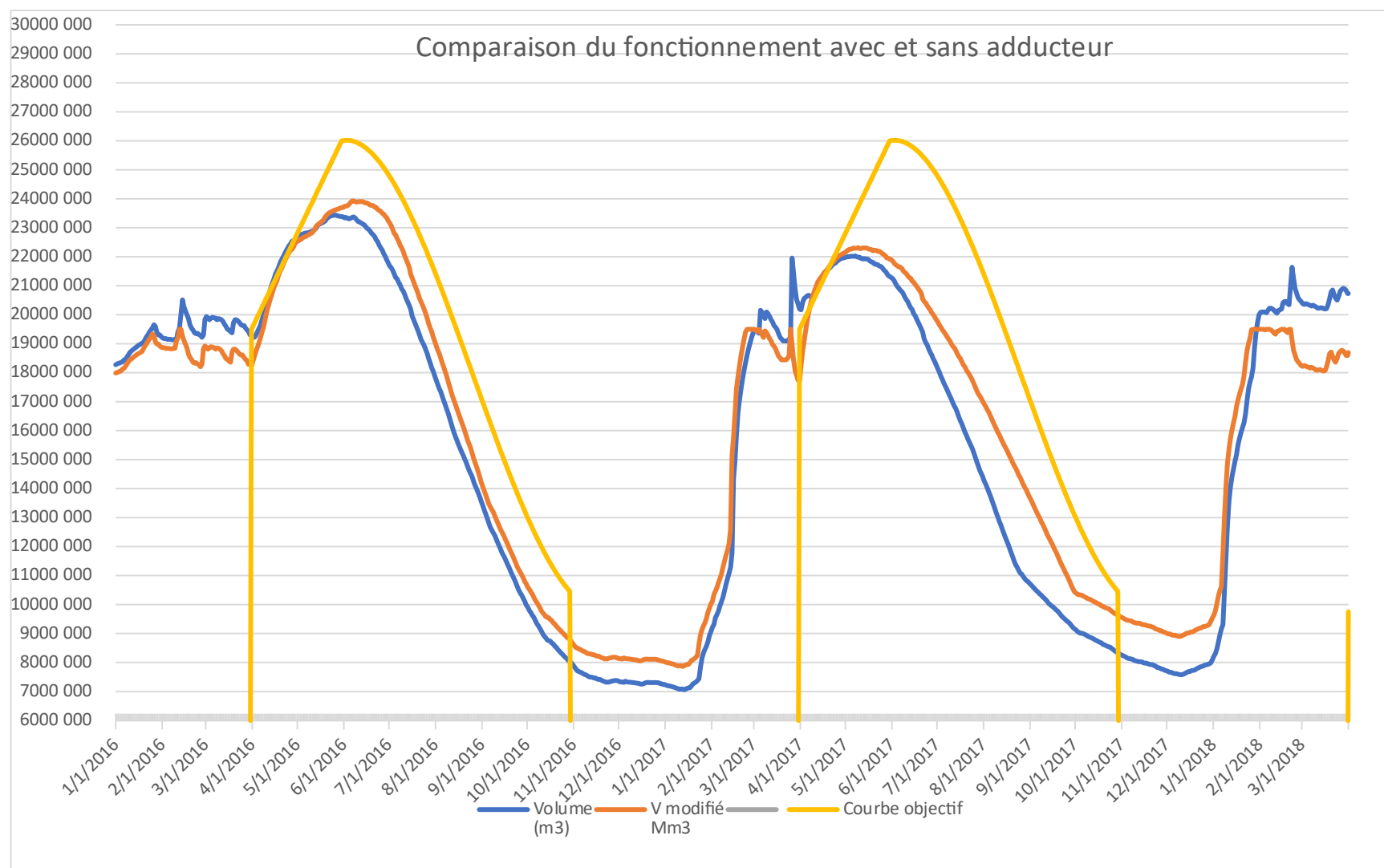
La modification des règles de dimensionnement de l'adducteur n'impacte pas la fréquence de son utilisation, celle-ci étant définie sur la base de la comparaison entre une courbe objectif et le fonctionnement observé du barrage. Les résultats du scénario 1 sont maintenus à savoir :

- Pas d'utilisation de l'adducteur sur la période 2010-2015
- Utilisation significative de l'adducteur en 2016 et 2017. Comme dans le scénario 1, le volume stocké en fin de saison est supérieur du fait de l'utilisation de l'adducteur mais sans impact pour l'année suivante, l'hydrologie hivernale étant suffisante pour assurer le remplissage objectif au 31/03.
- De 2018 à 2021 se succèdent des années sans/avec utilisation de l'adducteur. Comme pour 2016 et 2017, son utilisation permet une préservation du stock sans impact sur l'année suivante.
- De 2022 à 2024, l'adducteur est utilisé en 2022 pour réduire la vitesse de déstockage, importante sous l'effet de la sécheresse estivale. Celle-ci se prolonge en 2023 et 2024 et l'irrigation n'est assurée que par l'adducteur, sur des périodes permettant de ne pas passer sous un stock de 7Mm3. L'adducteur permet de préserver du stock en 2023. Fin 2024, les volumes stockés pour les situations réelles et avec adducteur sont très proches.

VI.4. GRAPHIQUES DE COMPARAISON DES DONNÉES D'EXPLOITATION DE LA MODÉLISATION D'UTILISATION DE L'ADDUCTEUR

Sur toutes les courbes ci-dessous, l'évolution du volume stocké dans le barrage est représentée au cours de la période. La légende est la suivante :

- Courbe bleue : données d'exploitation
- Courbe orange : résultats de l'utilisation de l'adducteur
- Courbe jaune : Courbe de remplissage objectif considérée



Figur

e 9 : Comparaison graphique des données d'exploitations et de l'utilisation de l'adducteur sur la période 2016-2017 – scénario 2

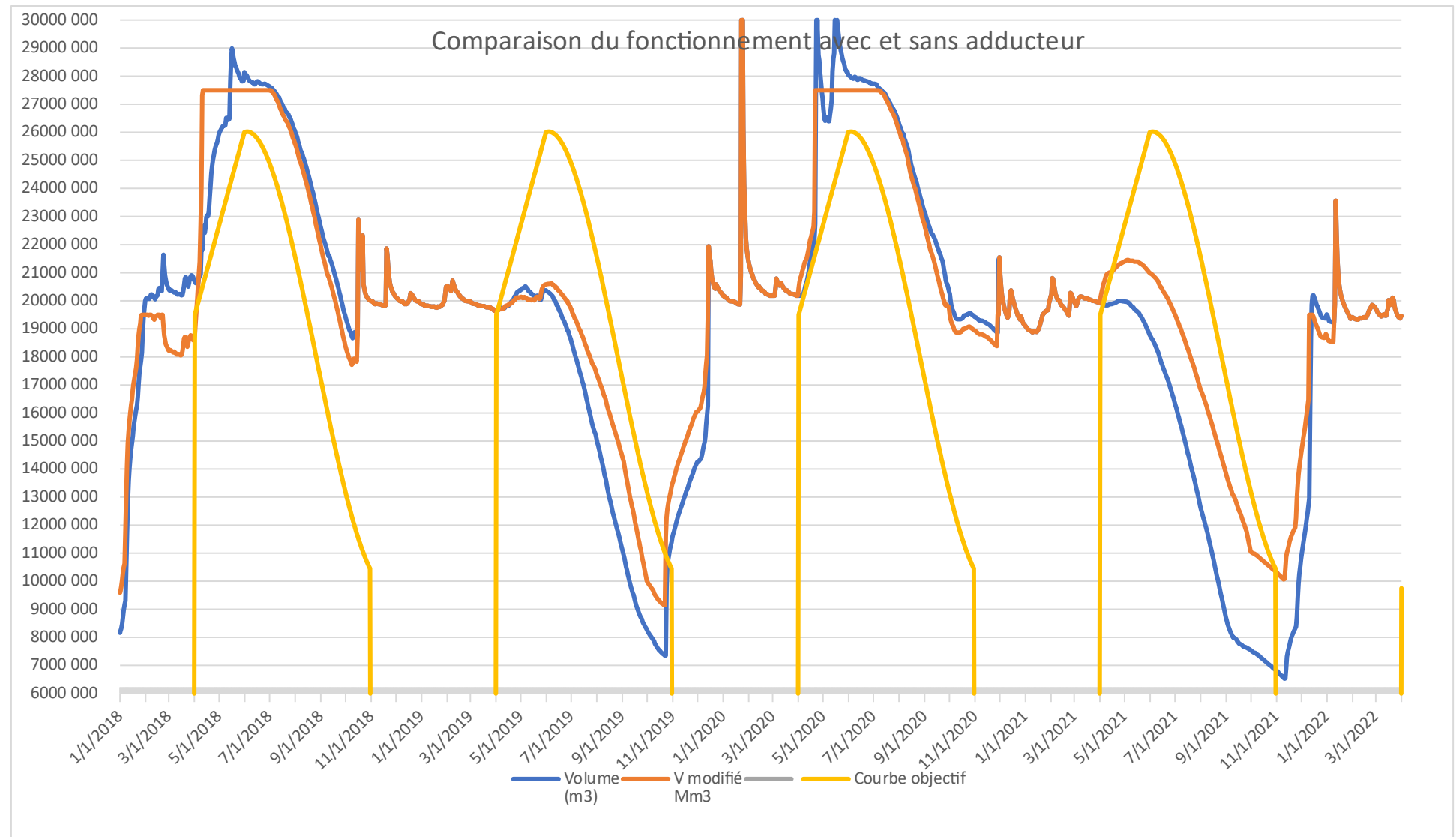


Figure 10 : Comparaison graphique des données d'exploitations et de l'utilisation de l'adducteur sur la période 2018-2021 – scénario 2

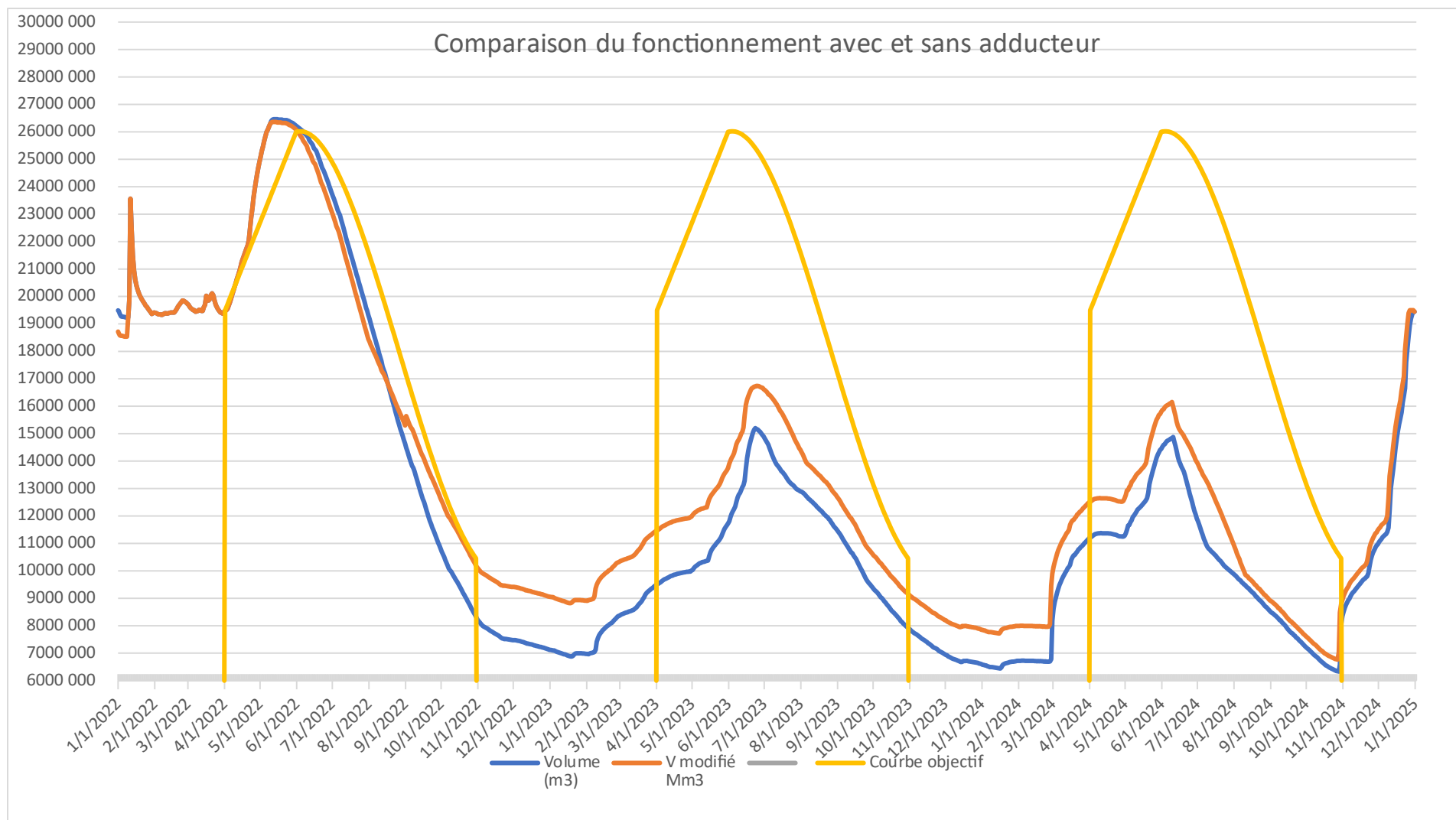


Figure 11 : Comparaison graphique des données d'exploitations et de l'utilisation de l'adducteur sur la période 2022-2024 – scénario 2

VI.5. ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans un premier temps, les résultats concernant l'utilisation de l'adducteur sont présentés. Par la suite, seules les années avec utilisation de l'adducteur sont analysées.

VI.5.1. l'adducteur

Utilisation de

Comme indiqué ci-dessus, la fréquence d'utilisation de l'adducteur, en nombre d'année, est similaire avec le scénario 1. Pour les années les plus sèches, la durée d'utilisation est réduite.

Le tableau suivant fournit quelques indicateurs liés à l'utilisation de l'adducteur. Les années où il aurait été utilisé dans les conditions de fonctionnement définies ci-dessus sont en vert.

Année	Nombre de jour utilisation adducteur (avril à septembre)	Volume supplémentaire stocké au 30/09 Mm3	Volume supplémentaire stocké au 31/03 de l'année n+1
2010	0	0.0	0.0
2011	0	0.0	0.0
2012	0	0.0	0.0
2013	0	0.0	0.0
2014	67	4.6	0.0
2015	0	0.0	0.0
2016	90	0.7	0.0
2017	173	1.3	0.0
2018	0	0.0	0.0
2019	154	1.7	0.0
2020	0	0.0	0.0
2021	163	3.5	0.0
2022	61	1.8	2.0
2023	51	1.2	1.3
2024	56	0.4	0.5

VI.5.2.

Hydrologie de l'Agly

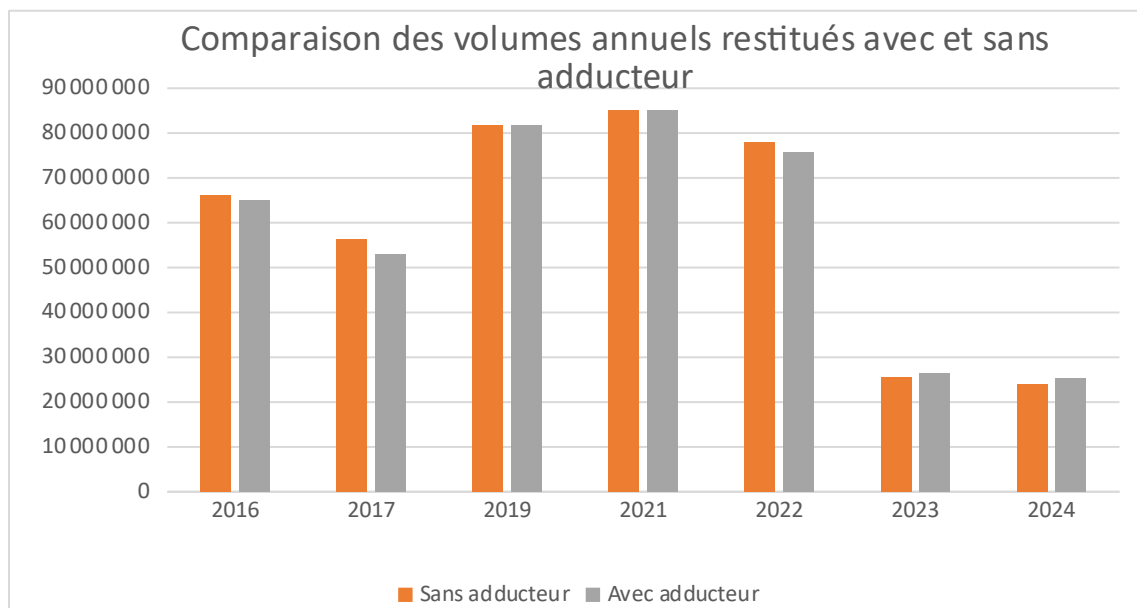
– volumes restitués et écoulement à Mas de Jau

Pour la définition des débits circulant à Mas de Jau en cas d'utilisation de l'adducteur, on considère qu'en moyenne, le lâcher de 1.5 m3/s au barrage permet d'obtenir un écoulement de 0.1 m3/s à Mas de Jau. Il y aurait dans les faits des variations de débit liées au fait que l'adducteur ne fonctionnerait pas en pointe en permanence, et aux conditions d'alimentation du karst, non stables et qui ne peuvent pas faire l'objet d'une analyse plus fine dans le cadre de la présente mission. Cette hypothèse a évidemment un impact sur le volume s'écoulant à Mas de Jau en été en cas d'utilisation de l'adducteur.

Le tableau suivant présente quelques indicateurs d'impact de l'utilisation de l'adducteur sur l'hydrologie de l'Agly :

Année	Volume lâché en aval du barrage Situation actuelle Mm3		Volume lâché en aval du barrage Situation avec adducteur Mm3		Volume écoulement à Mas de Jau, juin à août, hors affluents Mm3		Nb de jour avec écoulement à Mas de Jau Avril à septembre	
	Année	Juin-juillet-août	Année	Juin-juillet-août	Situation actuelle	avec adducteur	Situation actuelle	avec adducteur
2016	66.1	16.2	65.3	15.7	6.0	5.7	183	183
2017	56.2	14.3	55.6	11.9	3.7	0.8	146	183
2019	81.7	15.1	81.7	11.9	5.5	0.8	178	178
2021	85.2	14.9	85.2	11.9	4.7	0.8	164	14
2022	78.0	16.3	76.1	15.4	5.8	5.3	183	183
2023	25.5	8.9	26.2	9.6	0.7	0.5	32	63
2024	24.0	9.7	25.2	10.5	1.9	1.0	34	66

Le graphique suivant permet de visualiser les évolutions de volumes restitués :



L'analyse de ces résultats amène les remarques suivantes :

- Concernant le volume d'écoulement dans l'Agly :
 - Globalement, pour les années d'utilisation de l'adducteur, le volume lâché à l'Agly est réduit d'en moyenne de 0.2 Mm3/an et 1.2 Mm3 en juin-juillet-août.
 - Ces réductions de volumes sont globalement moindres que dans le cas d'un adducteur dimensionné à 200 l/s. Ceci est essentiellement dû à un débit relâché plus important en sortie de barrage (1.5 au lieu de 1.3 m3/s)

- Pour les années les plus sèches (2023 et 2024), l'adducteur implique une augmentation des volumes relâchés dans l'Agly de juin à août de l'ordre de 0.7 à 0.8 Mm³, volume qui correspond au stock préservé les années précédentes.
- La courbe de référence qui déclenche l'utilisation de l'adducteur est un paramètre important : son abaissement conduirait à une moindre utilisation de cet ouvrage, à une moindre réduction du volume envoyé à l'Agly, mais également à une moindre augmentation les années très sèches.
- Concernant le volume d'écoulement à Mas de Jau :
 - A volume déstocké constant, l'adducteur permet de maintenir plus longtemps un débit permettant de passer les infiltrations karstiques et de maintenir un écoulement dans l'Agly jusqu'au Mas de Jau. Le nombre de jours avec un débit non nul à Mas de Jau est donc augmenté dans les proportions indiquées dans le tableau ci-dessous.
 - En revanche, le volume qui s'écoulerait au droit de Mas de Jau entre juin et août serait diminué en moyenne de 1.9 Mm³. Cette réduction est un peu supérieure à celle calculée pour un modèle à 200 l/s, ce qui est cohérent avec le fait que le volume alloué aux besoins agricoles est plus important. La « sauvegarde » du stock sous l'effet de l'adducteur conduit à lâcher un débit plus régulier, avec donc un écoulement plus fréquent à Mas de Jau, mais globalement un volume lâché moindre. Pour toutes les années pour lesquelles l'hydrologie de l'hiver suivant l'utilisation de l'adducteur permet une recharge complète, le volume non écoulé à l'été est restitué en hiver de sorte à ne pas dépasser les cotes de remplissage maximale du barrage. Rappelons toutefois que l'estimation du volume circulant à Mas de Jau en cas d'utilisation de l'adducteur est imprécise et qu'il serait nécessaire de développer l'analyse hydrologique pour l'affiner.

VI.5.3. *Hydrologie de l'Agly* – *écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine*

A la demande de la DDTM, le volume d'écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine, qu'on peut considérer comme le volume d'écoulement en amont de la zone de pertes karstiques, a été déterminé pour les mois d'avril à septembre pour les années de fonctionnement de l'adducteur (l'impact est nul pour les autres mois) :

Année	Volume d'écoulement en aval de la prise du canal de la Plaine (Mm3) - avril à septembre	
	Situation actuelle	Avec adducteur
2016	24.9	19.6
2017	23.2	14.3
2019	22.3	14.1
2021	23.4	15.4
2022	24.8	20.3
2023	10.4	9.6
2024	10.1	9.2

VI.5.4. *Satisfaction des* *besoins en eau*

Le tableau suivant présente les indicateurs de satisfaction des besoins en eau par l'adducteur, établis sur la base des besoins définis au III.3. En particulier pour l'ASA de Rivesaltes, on ne considère que le périmètre alimenté par la station de pompage, et pas le périmètre gravitaire, sur lequel les irrigations semblent toutefois très limitées. Pour rappel, le volume total de besoins est estimé à 2 Mm3, en considérant un rendement de l'adducteur de 90%.

Année	Nombre de jours d'alimentation des besoins aval - avril à septembre			Nombre de jours d'alimentation des besoins aval - 1er juin au 15 août			Volume fourni par l'adducteur Mm3	
	Situation sans adducteur	Situation avec adducteur	Augmentation permise par le projet d'adducteur	Situation sans adducteur	Situation avec adducteur	Augmentation permise par le projet d'adducteur	Avril à septembre	1er juin au 15 août Mm3
2016	107	158	51	76	76	0	3.1	1.0
2017	94	183	89	75	76	1	6.0	2.6
2019	88	183	95	75	76	1	5.3	2.6
2021	121	183	62	69	76	7	5.6	2.6
2022	126	144	18	69	76	7	2.1	0.5
2023	17	51	34	17	51	34	1.8	1.8
2024	28	62	34	28	62	34	1.9	1.9

L'analyse de ces résultats amène les remarques suivantes :

- Pour les années 2016 à 2021, l'amélioration du nombre de jours de desserte des besoins est importante, de l'ordre de 2 à 3 mois, mais elle se situe pour l'essentiel en dehors de la période de pointe (1^{er} juin au 15 août). Toutefois, sur

la période de pointe, l'alimentation par l'adducteur permet un fonctionnement hydraulique mieux sécurisé, le débit seuil en sortie de barrage utilisé pour qualifier la faisabilité de l'alimentation des besoins aval (1,8 m³/s) impliquant des difficultés d'alimentation. Sur ces années, le débit en sortie de barrage est situé entre 1.8 et 2 m³/s pendant environ un mois de la période de pointe, ce débit correspondant à un accès à l'eau mal sécurisé pour les usages aval.

- Pour les années les plus sèches (2023 et 2024), l'adducteur permet une desserte pendant les trois quarts de la période de pointe.
- En termes de volumes, à l'échelle de la saison, l'adducteur permet de satisfaire l'intégralité des besoins entre le 1^{er} juin et le 15 août. Pour les années 2016 et 2022, le volume apporté est réduit, non pas du fait de la capacité de l'adducteur mais du fait de son utilisation uniquement en début (2016 – printemps sec) ou fin de saison (2022 - été sec).
- Sur l'ensemble de la période d'irrigation, pour les deux années les plus sèches, 2023 et 2024, l'adducteur permet à minima 1,8 et 1,9 Mm³, à comparer à 2 Mm³ de besoins. Pour ces années, il serait donc nécessaire de mettre en place des restrictions de l'ordre de 5 à 10%. Les extensions/substitutions correspondent à une moindre sécurisation de l'accès à l'eau dans une période hydrologique comme 2022-2024, mais avec des restrictions qui restent très limitées.

VI.6. DISCUSSIONS

Les éléments de discussions sont très similaires à ceux développés pour le scénario 1.

Le stock dans le barrage permet de satisfaire des besoins qui correspondraient à un débit de dimensionnement de 400 l/s. Pour les années les plus sèches, il est possible de distribuer entre 1.8 et 1.9 Mm³ du 1^{er} juin au 15 août. Les besoins étudiés dans le premier scénario correspondent à un besoin annuel de 1.38 Mm³. On disposerait donc d'un volume supplémentaire pour la substitution de prélèvements existants et/ou la desserte de périmètre non irrigué : à minima 0.5 Mm³, sans restriction même pour ces années sèches, à 1.5 Mm³, mais avec des restrictions de l'ordre de -30 % pour les années 2023 et 2024.

L'impact sur l'hydrologie de l'Agly est toutefois à considérer. Certains paramètres évoluent à la hausse, en premier lieu le nombre de jour avec un écoulement à Mas de Jau et le volume lâché depuis le barrage pour les années les plus sèches. Les substitutions constitueraient également un gain évident pour l'Agly et surtout les ressources souterraines. D'autres paramètres évoluent à la baisse, et notamment le volume circulant à Mas de Jau. Le passage d'un dimensionnement de 200 à 400 l/s conduit à réduire les effets positifs et à augmenter les effets négatifs en termes de débit/volume dans l'Agly, mais permet une substitution de prélèvement plus importante.

Signalons par ailleurs que le projet s'accompagnerait d'économies d'eau sur les périmètres du fait de la modernisation des ouvrages et surtout de la nécessaire évolution des pratiques des irrigants.

L'objet de la présente note n'est pas de conclure sur l'acceptabilité de ces impacts. Leur analyse pourrait nécessiter une analyse hydrologique plus fine.

En ce sens, les travaux en cours dans le cadre de l'étude de l'adducteur alimenté directement par le barrage, porté par le SMBVA et le Conseil départemental, pourrait apporter des éléments complémentaires et plus précis.

Le tableau suivant présente une comparaison des deux scénarios selon plusieurs indicateurs :

Scénario	200 l/s	400 l/s
Périmètre desservi et satisfaction des besoins	Substitution Cabanac, Rivesaltes pression, Espira assurée sans restriction	Substitution Cabanac, Rivesaltes pression, Espira, substitution de 100 ha d'arboriculture et extension sur 350 ha de vignes Besoins desservis de manière satisfaisante, restriction de l'ordre de 10% en 2023-2024
Réduction du volume moyen estival restitué	- 1.8 Mm3	-1.2 Mm3
Augmentation du volume estival restitué en 2023-2024	+0.9 à + 1.4 Mm3	+0.7 à +0.8 Mm3
Augmentation du nombre de jours avec écoulement à Mas de Jau d'avril à septembre	+ 20 jours Pour 131 jours d'écoulement en situation actuelle	+ 16 jours Pour 131 jours d'écoulement en situation actuelle
Réduction du volume/débit estival à Mas de Jau	-1.8 Mm3 soit 230 l/s	- 1.9 Mm3 soit 245 l/s

VII.

VIII. Principes de gestion de l'ensemble canal de la Plaine – Adducteur

VIII.1. IMPACT DU TYPE DE CONNEXION ENTRE LE CANAL DE PLAINE ET L'ADDUCTEUR

A ce jour, ne sont pas définis :

- Le point de départ de l'adducteur : à l'extrémité aval du canal de la Plaine ou plus en amont,
- La présence et le volume d'un bassin de régulation à la prise de l'adducteur.
- La mise sous pression en amont de l'adducteur ou son fonctionnement gravitaire.

Ces éléments ont un impact important sur les règles de gestion qui devraient s'appliquer au niveau du canal de Plaine. La préfiguration de ces règles définies ci-dessous devra donc être mise à jour en fonction des choix techniques retenus dans l'étude de conception de l'adducteur (Chambre d'agriculture, BRLi).

VIII.2. PRÉFIGURATION DES RÈGLES DE GESTION – CAS HORS RESTRICTION

En période de fonctionnement de l'adducteur, il existera une nouvelle situation pour laquelle le canal de la Plaine devra partager son prélèvement avec les périmètres aval qui sont, pour rappel :

- Réseau pression de Cabanac (ASA du canal de la Plaine)
- Canal de Rivesaltes
- Réseau pression de l'ASA du canal de Rivesaltes, alimenté par le canal,
- ASA du plateau d'Espira (réseau pression)

Il conviendra de définir la répartition entre le canal de la Plaine et les 4 périmètres desservis. Celle-ci pourra être fixe ou organisée par exemple en fonction des jours de la semaine.

Le débit d'alimentation de l'adducteur sera mesuré et comparé à la répartition fixée. La concertation autour du protocole de gestion devra permettre de définir les actions à mettre en œuvre si ce débit n'était pas respecté, en accompagnant l'ASA de la Plaine pour lui permettre d'optimiser son prélèvement et de respecter au mieux le débit à fournir à l'adducteur. Il est probable que l'intervention de tiers (la DDTM, Fédération des Canaux de l'Agly ?) en charge du respect du protocole soit nécessaire, tout comme un accompagnement technique et administratif.

Les usagers aval devront définir collectivement le débit d'alimentation dont ils ont besoin (inférieur ou égal à leur allocation), par exemple de manière hebdomadaire. Ce débit sera régulé en tête de l'adducteur sur cette valeur de consigne.

Le canal de la Plaine réduira préférentiellement son débit en tête en fonction des besoins définis sur l'adducteur. Si le débit au point d'alimentation est trop important, l'excédent sera dirigé vers l'Agly au niveau du rejet final du canal dans le réseau hydrographique.

Il semble essentiel de disposer à minima des mesures suivantes qui devront être partagées en temps réel entre tous les préleveurs et les organismes en charge de la vérification des règles de gestion :

- Prélèvement du canal de la Plaine
- Alimentation de l'adducteur
- Canal de la Plaine en aval de l'alimentation de l'adducteur
- Alimentation de l'ASA d'Espira

VIII.3. PRÉFIGURATION DES RÈGLES DE GESTION – PÉRIODES DE RESTRICTION

Les périodes de restrictions seront gérées par l'ensemble des préleveurs et pourront être adaptées en fonction de la situation hydrologique, de la période de l'année, etc. mais des principes devront toutefois être prédéfinis. Ceux-ci concerneront tout d'abord l'application du taux de restriction nécessaire à chacun et les modalités de son application :

- Concernant le taux de restriction, il pourra être le même pour tous ou modulé en fonction des efforts d'économies d'eau déjà réalisés et des contraintes d'exploitation des ouvrages.
- Concernant les modalités, la bonne solution est rarement l'application d'un taux de restriction pour tous de manière permanente. Il peut être préférable de maintenir un prélèvement proche du prélèvement normal certains jours de la semaine, et un prélèvement nul ou très réduit à d'autres périodes.

Ces éléments devront être formulés dans le protocole définis en concertation avec l'ensemble des préleveurs, qui devra rester souple et probablement adapté plusieurs fois avant de trouver la rédaction qui génère le moins de contraintes pour les préleveurs, pour un taux de restriction donné.

La situation de l'ASA du canal de la Plaine va sensiblement évoluer puisque l'adducteur permettra de limiter les situations où le débit relâché au barrage est trop faible pour que le canal de Rivesaltes puisse prélever. La situation amont du canal ne devra pas constituer un « avantage » dans la répartition des débits.

Par ailleurs, pour les secteurs desservis par l'adducteur, il conviendra de disposer d'un suivi des consommations de manière à suivre les volumes mobilisés par chacun et à pouvoir appliquer les restrictions. L'impact correspondant sur l'exploitation des stations de pompage mobilisé devra également être affiné.

VIII.4. SUITES À DONNER

A ce stade, il semble difficile d'aller beaucoup plus loin dans la définition du protocole de gestion entre les préleveurs. Il semblerait utile à ce stade :

- De demander à BRL d'intégrer les mesures de débit définies ci-dessus et leur télétransmission à la conception des ouvrages,
- D'échanger avec les ASA sur les principes définis dans la présente note,

- Que la DDTM ou un autre organisme soit identifié comme tiers garant de l'application du protocole de gestion et que les outils règlementaires à mobiliser soient identifiés.