

INSTITUTION ADOUR

38 rue Victor Hugo
40 025 MONT DE MARSAN
CEDEX



Financé par



ANALYSE DES SCENARIIS DU PROJET DE TERRITOIRE DU MIDOUR

EVALUATION DES BESOINS QUANTITATIFS DU TERRITOIRE ET EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU ET L'ADAPTATION DU TERRITOIRE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Agrément n°80

I.E.S. Ingénieurs Conseil

Bureau d'études agréé Dignes
et Petits barrages

FEVRIER 2020

ENV/2018/AU



I.E.S. Ingénieurs Conseil

Agropole BP 342
47931 AGEN Cedex 9
05 53 77 21 45

contact@ies-ic.com



Hydrogen

Site Agropole
47310 ESTILLAC
05 53 77 20 82

contact@hydrogen-ingenierie.fr

SOMMAIRE

1	CADRE DE L'ETUDE.....	9
1.1	Présentation du maître d'ouvrage.....	9
1.2	Contexte et objet de l'étude.....	9
2	SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	11
2.1	Caractéristiques générales du bassin-versant	11
2.2	Prélèvements	13
2.3	Cultures	17
2.4	Scénarii.....	18
2.5	Economies liées à la mise en place des scénarii.....	21
2.6	Stations d'épuration.....	23
3	EVALUATION DE LA RESSOURCE	25
3.1	Principes et objectifs	25
3.2	Reconstitution des débits naturels actuels, en année quinquennale sèche	26
3.3	Reconstitution des débits à horizon 2050.....	43
4	EVALUATION DES BESOINS	47
4.1	Prélèvements en cours d'eau	47
4.2	Prélèvements en retenue.....	53
4.3	Prélèvements en nappe	56
4.4	Evaluation des prélèvements aux échéances étudiées.....	59
4.5	Analyse des scenarii	61
4.6	Récapitulatif des volumes pris en compte dans le cadre de l'étude	67
4.7	Etude annexe : estimation des besoins liés aux vignes et aux prairies.....	67
5	CONFRONTATION BESOINS / RESSOURCE	68
5.1	Méthodologie mise en œuvre	68
5.2	Besoins en eau à satisfaire.....	74
5.3	Résultats de la confrontation des besoins et de la ressource	81
5.4	Part des prélèvements en nappes	97
5.5	Etude du déficit dans le cas de modifications des débits de salubrité et des débits objectifs	98
5.6	Etude du déficit dans le cas d'une succession de deux quinquennales sèches.....	100

5.7	Etude Annexe : Etude du déficit dans le cas d'une suppression des prélèvements en cours d'eau et des RSE	100
5.8	Etude du déficit dans le cas de la substitution des prélèvements de la retenue de Mazerolles	101
6	PROPOSITION DE SOLUTIONS POUR COMPENSER LE DEFICIT	102
6.1	Déficit en retenue	102
6.2	Déficit en cours d'eau	103
7	IMPACTS DES RETENUES	132
7.1	Impacts hydrologiques	132
7.2	Incidence quantitative	133
7.3	Incidence qualitative	134
7.4	Incidence sur le milieu naturel	135
7.5	Incidence de la vidange et des lâchers.....	136
8	LIMITES DE L'ETUDE	137
8.1	Ressource en eau	137
8.2	Evaluation des besoins quantitatifs	138
8.3	Evaluation des économies d'eau liées aux scénarii.....	142
8.4	Confrontation des besoins et de la ressource.....	144
	CONCLUSION.....	145

ANNEXES

ANNEXE 1 : METHODOLOGIE DE REPARTITION MENSUELLE DES BESOINS EN EAUX DES CULTURES.....

ANNEXE 2 : METHODOLOGIE DE REPARTITION MENSUELLE DES PRELEVEMENTS

ANNEXE 3 : METHODOLOGIE DE REPARTITION MENSUELLE DES PRELEVEMENTS AVEC LES ARRETES DE RESTRICTION.....

ANNEXE 4 : METHODOLOGIE DE CALCUL DES ECONOMIES D'EAU

ANNEXE 5 : ECONOMIES D'EAU POTENTIELLES SUR LE TERRITOIRE DU MIDOUR.....

ANNEXE 6 : VOLUMES PRELEVES PRIS EN COMPTE DANS LE CADRE DE L'ETUDE

ANNEXE 7 : ESTIMATION DES VOLUMES COMPLEMENTAIRES POUR LES VIGNES ET LES PRAIRIES.....

ANNEXE 8 : ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUPPRESSION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU ET DES RSE.....

ANNEXE 9 : ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUBSTITUTION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU (RETENUE DE MAZEROLLES).....

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures

Figure 1 : Périmètre d'étude.....	12
Figure 2 : Points de prélèvement en cours d'eau.....	13
Figure 3 : Points de prélèvement en retenues.....	14
Figure 4 : Scénarii définis suite à l'état des lieux du projet de Territoire du Midour.....	18
Figure 5 : Stations d'épuration répertoriées sur le bassin versant.....	23
Figure 6 : Sous-bassins versants considérés.....	25
Figure 7 : Localisation des stations de reconstitution des débits sur le Midour.....	26
Figure 8 : Comparaison des débits mesurés et des débits naturels à la station d'Arthez en 2016.....	28
Figure 9 : Comparaison des débits mesurés et des débits naturels à la station de Villeneuve en 2016.....	29
Figure 10 : Comparaison des débits mesurés augmentés des prélèvements en cours d'eau et des débits naturels à la station de Mont-de-Marsan en 2016.....	29
Figure 11 : Comparaison des débits mesurés augmentés des prélèvements en cours d'eau et en nappes avec les débits naturels à la station de Mont-de-Marsan en 2016.....	30
Figure 12 : Ajustement des débits moyens annuels à la station de Laujuzan (2001-2016).....	31
Figure 13 : Débits mensuels reconstitués à la station de Laujuzan en première approche (année quinquennale sèche).....	32
Figure 14 : Correction des débits d'étiage en année quinquennale sèche à la station de Laujuzan.....	33
Figure 15 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Arthez et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 10 par un rapport de surface.....	35
Figure 16 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Arthez et ceux propagés sur les bassins versants 1 à 10 par un rapport de surface et l'application d'un coefficient.....	36
Figure 17 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Villeneuve et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 14 par un rapport de surface.....	37
Figure 18 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Villeneuve et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 14 par un rapport de surface avec correction.....	38
Figure 19 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Mont-de-Marsan et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 19 par un rapport de surface.....	38
Figure 20 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Mont-de-Marsan et ceux propagés sur les bassins versants 1 à 19 par un rapport de surface et l'application du coefficient correcteur.....	39
Figure 21 : Débits actuels et à horizon 2050 à la station de Villeneuve-de-Marsan (Etude prospective Adour 2050).....	43
Figure 22 : Comparaisons des débits reconstitués à la station de Laujuzan (Adour 2050 vs CACG).....	44
Figure 23 : Besoins complémentaires liés à l'irrigation des vignes et des prairies.....	67
Figure 24 : Simplification du fonctionnement du bassin versant (fonctionnement réel à gauche, simplifié à droite).....	69
Figure 25 : Propagation des écoulements calculés vers l'aval.....	72
Figure 26 : Identification du déficit – Echéance Actuelle.....	84
Figure 27 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 5 ans.....	86
Figure 28 : Identification du déficit – Echéance AMBITIEUX – 5 ans.....	87
Figure 29 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 15 ans.....	89
Figure 30 : Identification du déficit – Echéance AMBITIEUX – 5 ans.....	91
Figure 31 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 2050.....	93
Figure 32 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 2050.....	95
Figure 33 : Localisation du déficit – Echéance 2050.....	96
Figure 34 : Pompage dans la Riberette pour le remplissage de Lapeyrie.....	104
Figure 35 : Pompage dans le Midour pour le remplissage de Charros.....	105
Figure 36 : Pompage dans le Midour pour le remplissage du RSE d'Arthez.....	106
Figure 37 : Solution A.....	107
Figure 38 : Prélocalisation des retenues complémentaires.....	108
Figure 39 : Solution B.....	110

Figure 40 : Solution C	112
Figure 41 : Pompage dans la Riberette pour le remplissage du RSE du Maribot	115
Figure 42 : Pompage dans l'Arros pour le remplissage du RSE du Maribot	116
Figure 43 : Solution D	117
Figure 44 : Solution E	119
Figure 45 : Solution F	122
Figure 46 : Solution G	125
Figure 47 : Synthèse des solutions proposées – Scénario A MINIMA	128
Figure 48 : Synthèse des solutions proposées – Scénario AMBITIEUX	129
Figure 49 : Comparaison déficit SAGE Midouze et PTGE Midour	131

Tableaux

Tableau 1 : Liste des masses d'eau souterraines (source : Etat des lieux Projet de Territoire du Midour).....	15
Tableau 2 : Liste des cultures majoritaires sur le bassin versant	17
Tableau 3 : Répartition des cultures sur chacun des sous-bassins versants	17
Tableau 4 : Scénario Ambitieux	19
Tableau 5 : Scénario A Minima	20
Tableau 6 : Intervalles de valeurs des économies d'eau correspondant au changement des matériels d'irrigation	21
Tableau 7 : Stations d'épuration présentes sur le sous-bassin versant.....	23
Tableau 8 : Volumes et surfaces irrigables avec le procédé REUT	24
Tableau 9 : Méthodologie de reconstitution des débits sur le bassin versant du Midour (source : CACG).....	27
Tableau 10 : Comparaison des débits moyens annuels mesurés et reconstitués.....	28
Tableau 11 : Débits moyens annuels et période de retour de non-dépassement.....	31
Tableau 12 : Débits mensuels naturels reconstitués en quinquennale sèche avec étiage quinquennal sec (m ³ /s)	34
Tableau 13 : Méthode de propagation des débits	34
Tableau 14 : Coefficients appliqués aux débits des bassins versants 07 à 10	36
Tableau 15 : Coefficients appliqués aux débits des bassins versants 11 à 14	37
Tableau 16 : Coefficients appliqués aux débits des bassins versants 11 à 14	39
Tableau 17 : Débits reconstitués sur les différents bassins versants en quinquennale sèche (m ³ /s) – Situation actuelle	40
Tableau 18 : Module retenu à chaque station.....	41
Tableau 19 : Méthode de propagation des modules	41
Tableau 20 : Coefficient correcteur du module des bassins versants 15, 16, 17 et 19	42
Tableau 21 : Module estimé pour chaque bassin versant	42
Tableau 22 : Rapport des débits moyens mensuels actuel/2050	44
Tableau 23 : Coefficients utilisés pour extrapoler les débits à horizon 2050	45
Tableau 24 : Débits reconstitués sur les différents bassins versants en année quinquennale sèche (m ³ /s) – Horizon 2050	46
Tableau 25 : Répartition des besoins en eau des cultures (source : CA40).....	48
Tableau 26 : Récapitulatif des prélèvements en cours d'eau du bassin versant du Midour	51
Tableau 27 : Récapitulatif de la répartition mensuelle considérée du volume total pour les prélèvements en cours d'eau du BV du Midour	52
Tableau 28 : Récapitulatif des prélèvements en retenues du bassin versant du Midour.....	54
Tableau 29 : Récapitulatif de la répartition considérée pour les prélèvements en retenue du BV du Midour	55
Tableau 30 : Récapitulatif des prélèvements en nappe du bassin versant du Midour	57
Tableau 31 : Récapitulatif de la répartition considérée pour les prélèvements en nappe du BV du Midour.....	58
Tableau 32 : Récapitulatif des volumes totaux prélevés considérés dans le cadre de l'étude	60
Tableau 33 : Economies d'eau – Volet « Assainissement »	61
Tableau 34 : Récapitulatif des objectifs d'économies d'eau – Volet « Matériel d'irrigation »	61
Tableau 35 : Récapitulatif des objectifs d'économies d'eau – Volet « Diminution des besoins agricoles ».....	63
Tableau 36 : Récapitulatif des économies d'eau du scénario « A Minima »	64
Tableau 37 : Récapitulatif des économies d'eau du scénario « Ambitieux » vis-à-vis de la ressource superficielle	

.....	65
Tableau 38 : Récapitulatif des économies d'eau du scénario « Ambitieux » vis-à-vis de la ressource souterraine	66
.....	66
Tableau 39 : Volumes d'entrée pris en compte pour chaque bassin versant	73
.....	74
Tableau 40 : Réservoirs et débits cibles sur le bassin versant du Midour (source PT Midour, 2017)	74
Tableau 41 : Débits de salubrité sur le bassin versant du Midour (source PT Midour, 2017)	75
Tableau 42 : Dixième du module sur le bassin versant du Midour (source PT Midour, 2017)	76
Tableau 43 : Débit minimum respectés en cours d'eau sur le bassin versant du Midour – Echéance actuelle	77
Tableau 44 : Débit minimum respectés en cours d'eau sur le bassin versant du Midour – Horizon 2050	78
Tableau 45 : Prélèvements actuels en cours d'eau sur le bassin versant du Midour	79
Tableau 46 : Prélèvements actuels en nappes sur le bassin versant du Midour	79
Tableau 47 : Prélèvements actuels en réservoir sur le bassin versant du Midour	80
Tableau 48 : Volumes non prélevés pour l'irrigation dans l'état actuel	82
Tableau 49 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 5 ans avec le scénario A Minima	85
.....	86
Tableau 50 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 5 ans avec le scénario Ambitieux	86
Tableau 51 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 15 ans avec le scénario A Minima	88
Tableau 52 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 15 ans avec le scénario Ambitieux	90
Tableau 53 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à horizon 2050 avec le scénario A Minima	92
Tableau 54 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à horizon 2050 avec le scénario Ambitieux	94
Tableau 55 : Part des prélèvements en nappes dans les prélèvements en cours d'eau	97
Tableau 56 : Déficit supplémentaire sur les bassins versants 15 à 19 pour respecter le débit objectif du SAGE de 1 663 l/s	99
Tableau 57 : Volumes complémentaires pour pallier la sollicitation des retenues individuelles	102
Tableau 58 : Volumes des retenues complémentaires pour les BV 12, 13 et 18	103
Tableau 59 : Volumes des retenues complémentaires dans la solution A	107
.....	138
Tableau 60 : Hypothèses de traitement des données de prélèvements	138

ACRONYMES

AEAG	Agence de l'Eau Adour Garonne
BV	Bassin Versant
ss-BV	Sous Bassin Versant
CA40	Chambre d'Agriculture 40
CACG	Compagnie d'Aménagement de Coteaux de Gascogne
EBTP	Etablissement Public Territorial de Bassin
ETM	EvapoTranspiration Moyenne
GGA	Goutte à Goutte Aérien
GGE	Goutte à Goutte Enterré
IA	Institution Adour
IRSTEA	Institut national de Recherche en Sciences et Technologie pour l'Environnement et l'Agriculture
PAC	Politique Agricole Commune
PTGE	Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau
REUT	Réutilisation des Eaux Usées Traitées
RPG	Registre Parcellaire Graphique
RSE	Réservoir de Soutien d'Etiage
SCOP	Surface cultivée en Céréales Oléagineux et Protéagineux
STEP	Station d'EPuration

1 CADRE DE L'ETUDE

1.1 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

L'Institution Adour (IA) est un Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) créé en 1978 par les 4 Conseils Généraux du Bassin de l'Adour : Hautes-Pyrénées, Gers, Landes et Pyrénées Atlantiques.

Aujourd'hui structurée en syndicat mixte ouvert, l'Institution Adour joue un rôle de chef de file et de maître d'ouvrage sur le bassin de l'Adour. Ainsi, elle a pour mission :

- ❖ la gestion quantitative de la ressource en eau,
- ❖ la gestion qualitative de la ressource en eau,
- ❖ la gestion des risques d'inondation,
- ❖ la gestion et la protection des milieux et des espèces aquatiques,
- ❖ l'organisation de la gestion intégrée,
- ❖ la gestion de l'information et la communication.

C'est notamment dans le volet « gestion quantitative de la ressource en eau » que s'intègre la présente étude.

Souhaitant apporter une véritable aide aux collectivités et acteurs du bassin, l'Institution Adour s'oriente de plus en plus vers des actions stratégiques et de coordination globale. Elle s'est ainsi engagée en 2016 dans une démarche prospective, appelée Adour 2050, visant à caractériser à l'horizon 2050 l'impact des changements climatiques et des évolutions sociétales sur la ressource en eau.

1.2 CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

L'étude d'analyse et d'évaluation des impacts menée par l'Institution Adour s'inscrit dans le cadre du Projet de Territoire actuellement en cours d'élaboration sur le bassin versant du Midour. Ce projet a pour mission de lutter contre l'important déficit de la ressource en eau du bassin versant (BV).

En effet, suite au moratoire de 2012 et à l'instruction ministérielle du 4 juin 2015 présentant la notion de projet de territoire, seuls les projets de réserves s'inscrivant dans le cadre d'un projet de territoire pourront être éligibles à une aide de l'Agence de l'Eau (AEAG).

Ainsi, le projet de territoire mis en place a pour mission de satisfaire l'ensemble des enjeux suivants :

- répondre aux besoins quantitatifs des différents usages,
- améliorer la qualité des masses d'eaux,
- anticiper et s'adapter au changement climatique,
- approfondir les connaissances, informer, sensibiliser et valoriser les acteurs engagés,
- participer à l'amélioration de l'état des milieux naturels.

La réalisation de ce projet passe donc par une approche collective et globale de la ressource en eau qui se caractérise par la participation et la concertation des différents acteurs du territoire à chaque étape du projet ainsi que par la neutralité et la transparence de la structure animatrice.

Depuis l'initiation de ce projet de territoire en mars 2016, le travail réalisé a permis d'aboutir à la définition de scénarii relatifs aux thématiques liées à l'assainissement, aux matériels d'irrigation actuellement utilisés et aux pratiques culturales. Ces scénarii présentent des mesures permettant de limiter plus ou moins fortement l'impact de chacune de ces thématiques en fonction du degré d'ambition choisi.

Une évaluation des besoins quantitatifs du territoire en situation actuelle, puis au regard de ces scénarii et l'échéance 2050 s'avère donc nécessaire afin d'identifier le déficit présent ainsi que les bénéfices apportés par les scénarii.

Le groupement retenu, composé des sociétés I.E.S. *Ingénieurs Conseil* et Hydrogen, accompagnera le maître d'ouvrage dans l'élaboration de cette étude.

Cette étude permettra alors d'avoir une vision globale du territoire vis-à-vis du déficit quantitatif en eau.

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer les besoins quantitatifs du territoire et les économies d'eau potentielles pouvant être obtenues suite à la mise en œuvre des scénarii, en vue de permettre au maître d'ouvrage d'avoir une vision globale du déficit en eau sur l'ensemble du territoire.

Cette étude visera, dans un premier temps à évaluer la ressource en eau disponible sur le bassin versant. Dans un second temps, une estimation des besoins en eau du secteur d'étude sera menée en vue de mettre en avant les quantités d'eau nécessaires sur le territoire, notamment en ce qui concerne l'activité agricole assez importante sur le bassin versant. Ces besoins seront également confrontés aux scénarii définis sur le territoire afin de mettre en avant les éventuelles économies d'eau qui pourraient être réalisées.

Par la suite, cette étude permettra de mettre en évidence une ou des proposition(s) de stockage dans le cas où des sous-bassins versants présenteraient un déficit résiduel suite à l'actualisation des besoins vis-à-vis des scénarii. Les impacts potentiels de ces propositions seront par la suite détaillés en vue d'éclairer les acteurs du territoire sur la réalisation d'une telle solution.

Enfin, les limites inhérentes à la méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude seront énoncées. Elles permettront notamment de mettre en évidence les hypothèses, simplifications et autres approximations concernant la réalisation de cette étude qui peuvent conduire à surestimer, sous-estimer ou extrapoler les résultats obtenus.

2 SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU BASSIN-VERSANT

La présente étude concerne l'ensemble du bassin versant du Midour depuis sa source située dans le Gers sur la commune d'Armous-et-Cau et jusqu'à la confluence avec la Douze à Mont-de-Marsan, en incluant tous ses affluents.

Ce périmètre représente donc un territoire de près de 78 350 ha qui couvre l'ensemble du linéaire de cours d'eau du Midour (soit 109 km) et de ses affluents. Celui-ci traverse deux départements, le Gers (32) et les Landes (40), situés respectivement dans les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine.

Ainsi, le bassin versant du Midour a été sectorisé en 19 sous-bassins hydrographiques (ss-BV) listés ci-dessous et localisés en page suivante (Figure 1) ainsi que dans l'Atlas cartographique (carte n°1) :

- 01 – Midour de la Source à la confluence avec la Riberette,
- 02 – Riberette,
- 03 – Midouzon,
- 04 – Midour de la confluence avec la Riberette à la confluence avec le Midouzon,
- 05 – Midour de la confluence du Midouzon à la confluence avec l'Izaute,
- 06 – Izaute,
- 07 – Midour de la confluence de l'Izaute à la confluence avec l'Estang,
- 08 – Estang,
- 09 – Charros,
- 10 – Midour de la confluence de l'Estang à la confluence avec le Gaube,
- 11 – Gaube,
- 12 – Freche,
- 13 – Lusson,
- 14 – Midour de la confluence du Gaube à la confluence avec le Moulin Neuf,
- 15 – Midour de la confluence du Moulin Neuf à la confluence avec le Ludon,
- 16 – Moulin Neuf,
- 17 – Penin,
- 18 – Ludon,
- 19 – Midour de la confluence avec le Ludon à la confluence avec la Douze.

L'étude porte sur l'ensemble du bassin versant du Midour de sa source à sa confluence avec le Douze à Mont-de-Marsan.

ANALYSE DES SCENARIU DU PROJET DE TERRITOIRE DU MIDOUR
EVALUATION DES BESOINS QUANTITATIFS DU TERRITOIRE ET EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU ET L'ADAPTATION DU TERRITOIRE AUX CHANGEMENT CLIMATIQUES

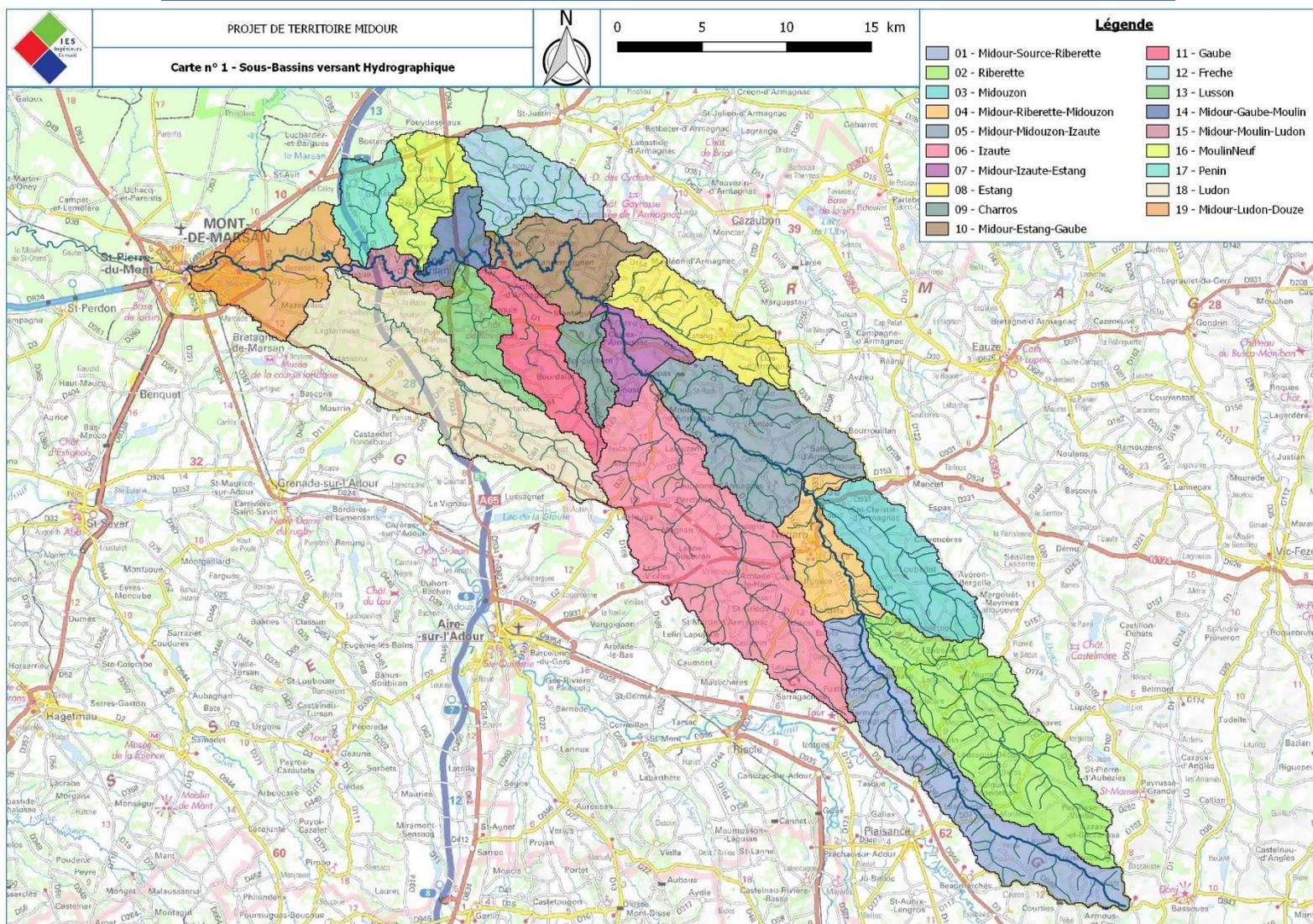


Figure 1 : Périmètre d'étude

2.2 PRELEVEMENTS

Selon l'Etat des lieux Projet de Territoire du Midour, les prélèvements sur le bassin du Midour concernent deux usages :

- ✓ l'alimentation en eau potable, à hauteur d'environ 12%,
- ✓ l'irrigation, à hauteur de 88%.

Ces prélèvements représentent un volume total de l'ordre de 28 millions de mètres cubes par an.

Il est à noter que les prélèvements destinés à l'irrigation s'effectuent pour moitié dans les retenues et pour moitié dans les cours d'eau et nappes superficielles alors que les prélèvements destinés à l'eau potable du bassin se font uniquement en nappe d'eau souterraine (cf. Etat des Lieux Projet de Territoire du Midour).

2.2.1 Prélèvements en cours d'eau

De nombreux points de prélèvements sont présents sur les cours d'eau du bassin versant : Midour et ses affluents. Notre étude s'est basée sur les données de prélèvements en cours d'eau fournies par l'organisme Irrigadour entre 2013 et 2018.

Au total, ce sont 225 points de prélèvements qui ont été répertoriés sur le bassin versant pour l'activité agricole. Il s'agit de l'ensemble des points de pompage recensés sur cette période à savoir : pompages non exploités, pompages conservés mais non utilisés et pompages exploités. La carte (Figure 2 et carte n°2 de l'Atlas cartographique) permet de localiser l'ensemble de ces points de prélèvement.

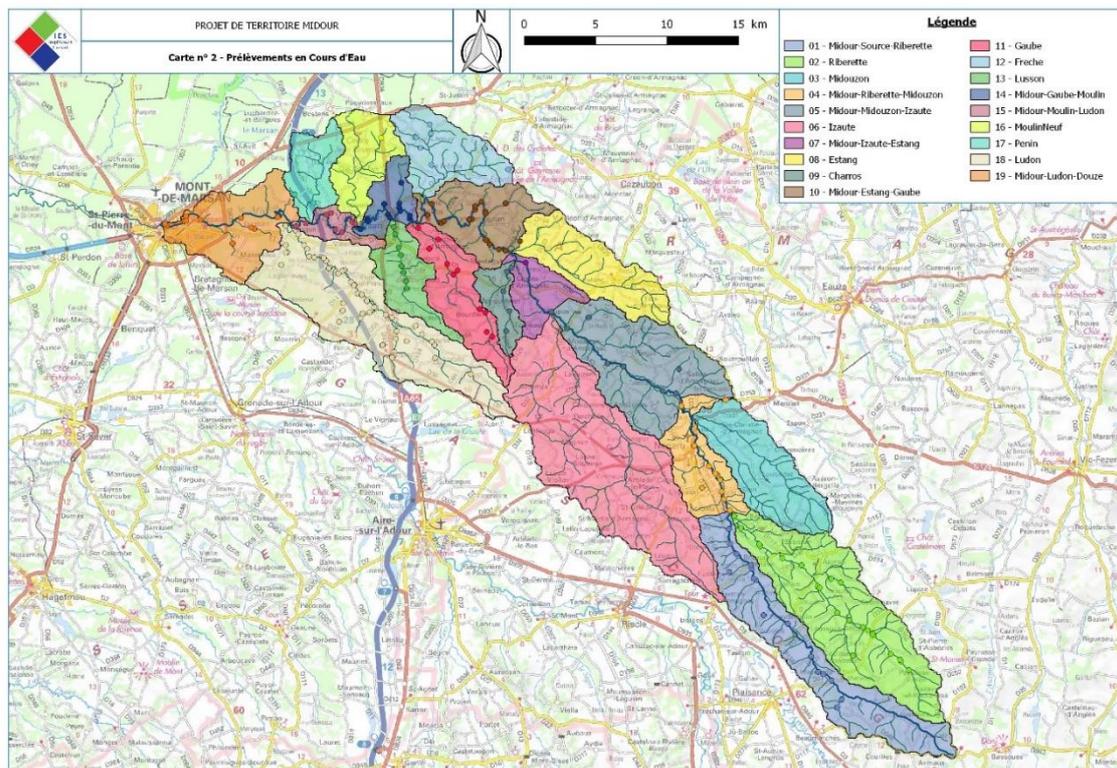


Figure 2 : Points de prélèvement en cours d'eau

2.2.2 Prélèvements en retenues

Les apports en eaux de surface étant relativement limités en période estivale, de nombreuses retenues ont été créées sur le bassin versant du Midour. Ces ouvrages ont vocation à stocker les eaux en période hivernale afin de disposer d'une ressource en eau en période estivale pour l'irrigation des cultures.

A l'échelle du bassin versant, 580 retenues ont été répertoriées sur le bassin versant (cf. Etat des lieux Projet de Territoire du Midour). Il s'agit principalement de retenues d'irrigation collective, d'irrigation individuelle ou de plans d'eau d'agrément.

Des réservoirs de soutien d'étiage (RSE) sont également présents sur le territoire et permettent de réaliser les cours d'eau en période estivale :

- réservoir de Maribot (ss-BV01),
- réservoir de Bourgès (ss-BV02),
- réservoir de Lapeyrie (ss-BV02),
- réservoir de Charros (ss-BV09),
- réservoir d'Arthez (ss-BV11).

L'ensemble de ces retenues sont localisées sur la carte n°4 de l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

Au regard des données fournies par Irrigadour, 305 points de prélèvement pour l'irrigation ont été recensés dans ces ouvrages. La carte ci-dessous (Figure 3 et carte n°3 de l'Atlas Cartographique) permet de les localiser.

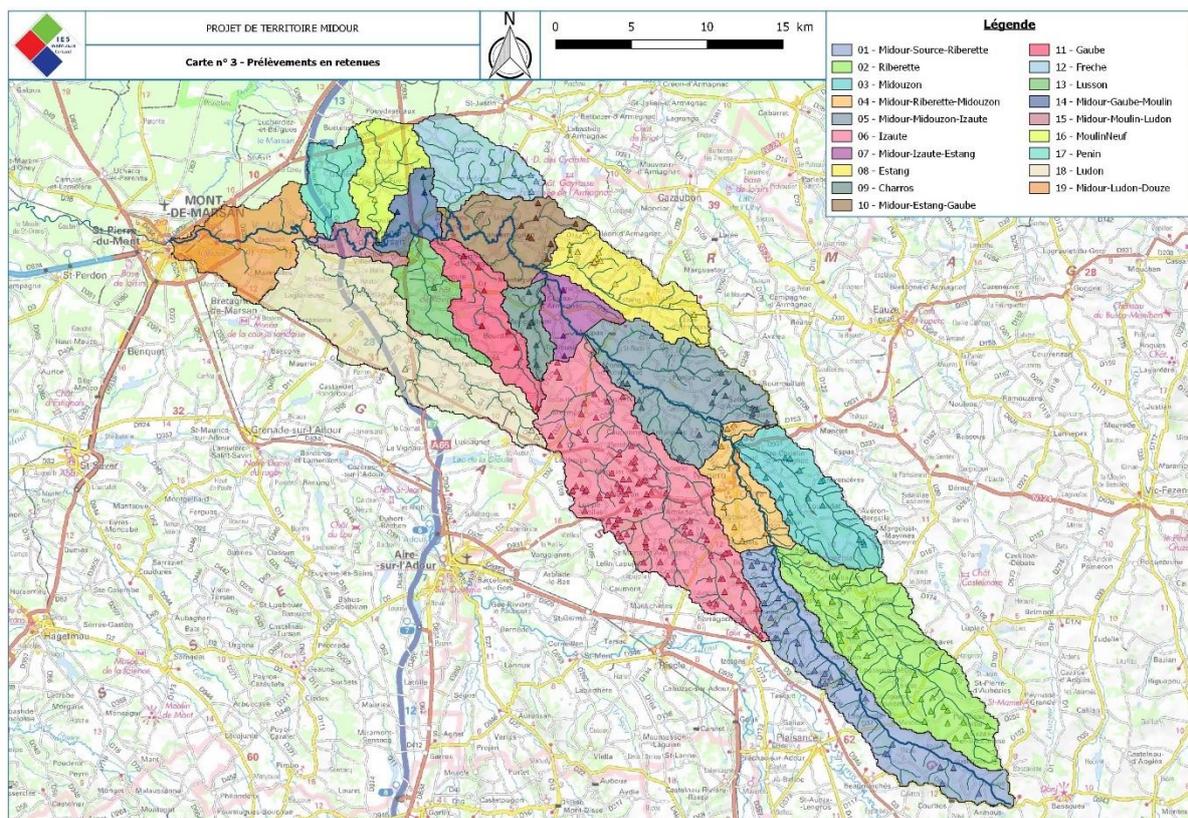


Figure 3 : Points de prélèvement en retenues

2.2.3 Prélèvements en nappes

Les nappes d'eau souterraines sont principalement présentes sur l'aval du bassin versant, à partir d'une ligne allant du Houga à Estang (cf. Etat des lieux Projet de Territoire du Midour).

Dix masses d'eau souterraines présentes sur le bassin versant du Midour dont 3 masses d'eau sont libres et 7 sont captives.

Tableau 1 : Liste des masses d'eau souterraines (source : Etat des lieux Projet de Territoire du Midour)

CODE MASSE D'EAU SOUTERRAINE	NOM DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE
5044	Molasses du bassin de l'Adour et alluvions anciennes de Piémont
5046	Sables et calcaires Plio-quaternaires du bassin Midouze-Adour région hydro q
5066	Sables fauves BV Adour région hydro q
5084	Grés, calcaires et sables de l'Helvétien (Miocène) captif
5070	Calcaires et faluns de l'Aquitainien-Burdigalien (Miocène) captif
5083	Calcaires et sables de l'Oligocène à l'ouest de la Garonne
5082	Sables, calcaires et dolomies de l'Eocène-Paléocène captif sud AG
5081	Calcaires du sommet du Crétacé supérieur captif sud aquitain
5091	Calcaires de la base du Crétacé supérieur captif du sud du bassin aquitain
5080	Calcaires du Jurassique moyen et supérieur captif

Au cours de l'analyse des données fournies par Irrigadour, des prélèvements en nappes ont été répertoriés sur la partie landaise (ss-BV 10 à 19).

2.2.4 Données de prélèvement

Les données fournies, transmises par l'Institution Adour, concernant les prélèvements en cours d'eau permettent, pour les années 2013 à 2018, d'identifier :

- ✓ les débits autorisés,
- ✓ les volumes prélevables autorisés durant la période estivale (du 15 juin au 15 septembre),
- ✓ les volumes prélevables autorisés durant le reste de l'année,
- ✓ les volumes d'eau consommés durant l'année (relevé réalisé au 30 octobre de chaque année).

En ce qui concerne les prélèvements en nappe et en retenue, les données à disposition permettent de définir :

- ✓ les débits autorisés,
- ✓ les volumes prélevables autorisés,
- ✓ les volumes d'eau consommés.

Il est à noter que l'ensemble de ces informations n'était pas disponible pour tous les compteurs identifiés sur le bassin versant. Cet aspect devra donc être pris en considération lors de l'interprétation des résultats.

L'ensemble de ces données ont donc été traitées de manière à créer un fichier par sous-bassin versant. Les volumes de prélèvement cités ci-dessous ont également été regroupés par type de prélèvement (prélèvements en cours d'eau, prélèvements en retenue ou prélèvements en nappe) ainsi que par numéro de compteur afin de mettre en évidence leurs évolutions au cours du temps.

L'étude bibliographique des données de prélèvement a permis de mettre en évidence trois types de prélèvements sur le bassin versant du Midour :

- des prélèvements en cours d'eau,
- des prélèvements en retenue,
- des prélèvements en nappe d'eau souterraine.

Les données à dispositions concernant les années 2013 à 2018 ont été classées par type de prélèvement ainsi que par numéro de compteur de pompage en vue d'estimer les besoins en eau du territoire.

2.3 CULTURES

Les cultures présentes sur le bassin versant ont pu être identifiées à l'aide du Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2016. En effet, le RPG regroupe l'ensemble des îlots cultureux des exploitants agricoles qui ont déposé une demande d'aide pour la Politique Agricole Commune (PAC).

Ainsi, à l'aide de cette base de données, les cultures majoritairement présentes sur le bassin versant du Midour ont été mises en évidence (Tableau 2).

Tableau 2 : Liste des cultures majoritaires sur le bassin versant

TYPE DE CULTURE	CODE CULTURE
Blé tendre d'hiver	BTH
Colza d'hiver	CZH
Mais doux	MID
Mais ensilage	MIE
Mais	MIS
Orge d'hiver	ORH
Orge de printemps	ORP
Soja	SOJ
Tournesol	TRN
Triticale d'hiver	TTH
Prairies	HERBE
Vignes	VIGNE

Ainsi, sur chacun des sous-bassins versants, le pourcentage total du RPG couvert par chacune de ces cultures a été identifié. Le tableau suivant (Tableau 3) illustre les résultats obtenus.

Tableau 3 : Répartition des cultures sur chacun des sous-bassins versants

BASSIN VERSANT	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE
01	10 %	3 %		1 %	19 %	2 %		8 %	4 %	2 %	40 %	6 %
02	12 %	2 %		1 %	10 %	2 %		13 %	4 %	1 %	40 %	7 %
03	6 %	2 %			22 %			2 %	3 %		39 %	16 %
04	4 %	1 %			43 %	1 %		3 %	3 %		25 %	13 %
05	5 %	2 %			33 %			3 %	5 %	1 %	19 %	26 %
06	9 %	4 %			39 %	1 %		6 %	5 %	1 %	17 %	12 %
07	7 %	9 %			31 %			3 %	3 %	1 %	25 %	10 %
08	5 %	1 %	1 %		31 %	1 %		2 %	5 %	2 %	28 %	20 %
09	1 %	1 %	3 %		60 %			3 %	9 %	1 %	11 %	8 %
10	1 %	5 %	2 %		44 %	1 %		2 %	4 %		20 %	11 %
11	6 %	1 %			46 %			5 %	8 %	1 %	21 %	9 %
12	1 %		4 %		49 %			6 %	4 %	1 %	24 %	8 %
13	2 %	1 %			47 %			4 %	2 %	3 %	32 %	5 %
14	1 %	5 %	2 %		44 %	1 %		4 %	1 %		38 %	1 %
15	1 %	1 %			54 %			7 %	2 %		30 %	1 %
16	4 %	1 %	9 %		51 %	1 %		3 %	2 %		26 %	
17					68 %			18 %			7 %	
18	4 %	2 %	1 %		56 %			4 %	5 %	1 %	21 %	2 %
19			11 %		56 %			3 %	8 %	2 %	15 %	

2.4 SCENARIIS

Lors de la construction et de l'objectivation des actions du projet de territoire, il est apparu nécessaire de travailler également sur des scénarii qui permettront d'envisager différentes options concernant notamment l'assainissement, les économies d'eau en matière de prélèvements pour l'irrigation et la diminution/stabilisation des besoins cultureux. Quatre scénarii visant à réaliser des économies d'eau avec un degré d'ambition différent ont été proposés (Figure 4) :

- Scénario « Ambitieux »,
- Scénario « A Minima »,
- Scénario « Intermédiaire 1 »,
- Scénario « Intermédiaire 2 ».



Figure 4 : Scénarii définis suite à l'état des lieux du projet de Territoire du Midour

Dans le cadre de cette étude, seuls les scénarii « Ambitieux » et « A Minima » sont traités.

Au cours de la réalisation de l'étude, des modifications, compléments et/ou précisions de ces scénarii ont été réalisés par l'Institution Adour. Les scénarii définitifs pris en compte dans cette étude sont donc présentés en page suivante.

2.4.1 Scénario Ambitieux

Tableau 4 : Scénario Ambitieux

ASSAINISSEMENT	ECONOMIES D'EAU LIÉES AUX MATÉRIELS D'IRRIGATION	OPTIMISATION DES BESOINS AGRICOLES
3 projets de réutilisation des eaux usées traitées aboutissent sur le territoire ce qui implique l'arrêt des rejets de 3 stations d'épuration et la substitution de prélèvements dans le cours d'eau.	Mise en place d'équipements permettant les économies d'eau sur des matériels existants ou nouveaux et utilisation d'outils de gestion / développement de goutte-à-goutte aérien ou enterré	Combinaison des solutions pour diminuer les besoins agricoles en termes d'irrigation sur l'ensemble du bassin versant.
5 ans Echéance des études et travaux	5 ans Prélèvements en cours d'eau qui ne bénéficieront pas de la réutilisation des eaux traitées <ul style="list-style-type: none"> • 10 % inchangés • 20 % convertis en goutte-à-goutte enterré, en priorité les prélèvements en rivière non réalimentée • 30 % convertis en goutte-à-goutte aérien, en priorité les prélèvements en rivière non réalimentée • 40 % dont les matériels sont améliorés avec des systèmes hydro-économiques : mix équitable 	5 ans <i>Cultures moins consommatrices / stratégies d'esquive :</i> <i>Parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau, qui ne bénéficient pas de la réutilisation des eaux traitées avec 10% inchangés</i> Augmentation de la capacité de rétention des sols : <ul style="list-style-type: none"> • Parcelles converties en GGE (correspond aux prélèvements en CE) avec 10% inchangés • Parcelles en SCOP et vignes en pente supérieure à 6% - 1/3 en 5 ans avec 10% inchangés
/	15 ans Autres prélèvements <ul style="list-style-type: none"> • 10 % inchangés • 10 % convertis en goutte-à-goutte enterré, en priorité les prélèvements en rivière non réalimentée • 20 % convertis en goutte-à-goutte aérien, en priorité les prélèvements en rivière non réalimentée • 60 % dont les matériels sont améliorés avec des systèmes hydro-économiques : mix équitable 	15 ans <i>Cultures moins consommatrices / stratégies d'esquive :</i> <i>Parcelles irriguées par les autres prélèvements avec 10% inchangés</i> Augmentation de la capacité de rétention des sols : Parcelles en SCOP et vignes en pente supérieure à 6% - totalité des parcelles avec 10% non convertis

2.4.2 Scénario A Minima

Tableau 5 : Scénario A Minima

ASSAINISSEMENT	ECONOMIES D'EAU LIÉES AUX MATÉRIELS D'IRRIGATION	OPTIMISATION DES BESOINS AGRICOLES
Pas de projets de réutilisation, uniquement de l'amélioration de traitements pour de la mise en conformité selon les normes actuelles.	Mise en place d'équipements permettant les économies d'eau sur des matériels existants ou nouveaux et utilisation d'outils de gestion.	Combinaison des solutions pour diminuer les besoins agricoles en termes d'irrigation sur l'ensemble du bassin versant.
5 ans Echéance des travaux	5 ans Parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau 1/3 des parcelles avec 10% inchangés	5 ans <i>Cultures moins consommatrices / stratégies d'esquive :</i> <i>Parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau 1/3 des parcelles avec 10% inchangés</i> Augmentation de la capacité de rétention des sols : Parcelles en SCOP et vignes en pente supérieure à 6% - 20% de la totalité des parcelles Avec 10% inchangés
/	15 ans Parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau Totalité des parcelles avec 10% inchangés	15 ans <i>Cultures moins consommatrices / stratégies d'esquive :</i> <i>Parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau Totalité des parcelles avec 10% inchangés</i> Augmentation de la capacité de rétention des sols : Parcelles en SCOP et vignes en pente supérieure à 6% - 60% de la totalité des parcelles Avec 10% inchangés

2.5 ECONOMIES LIEES A LA MISE EN PLACE DES SCENARII

2.5.1 Volet « Assainissement »

Les projets de réutilisation des eaux usées traitées des stations d'épuration (STEP), présentés dans le scénario « Ambitieux », vont entraîner la substitution de prélèvements en cours d'eau. Une analyse des documents fournis par le maître d'ouvrage a été réalisée et a permis de mettre en avant un volume d'eau utilisable pour l'agriculture. Ces valeurs sont précisées dans la partie 2.6. Stations d'épuration.

2.5.2 Volet « Economies liées aux matériels d'irrigation »

Les scénarii présentés ci-dessus permettent de réaliser des économies d'eau dans le cadre de la modernisation des matériels d'irrigation. Pour ce faire, les scénarii prévoient la mise en place de goutte à goutte en enterré (GGE), de goutte à goutte aérien (GGA), l'ajout de systèmes hydro-économiques ou le remplacement du matériel existant par du matériel neuf sur les parcelles cultivées.

Au regard des informations bibliographiques fournies et notamment de l'étude réalisée par l'IRSTEA avec le soutien du Ministère de l'Agriculture (Molle B., Serra-Wittling C., 2017, Evaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation), une évaluation des économies d'eau envisageables a pu être réalisée.

Les intervalles de valeurs de ces derniers sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Intervalles de valeurs des économies d'eau correspondant au changement des matériels d'irrigation

MATERIEL D'IRRIGATION	INTERVALLE D'ECONOMIE D'EAU	
GGE	20 %	25 %
GGA	10 %	20 %
Amélioration ou systèmes hydro-économiques	10 %	20 %

2.5.3 Volet « Diminution des besoins agricoles »

Des économies liées à l'optimisation des besoins agricoles ont également été prévues dans le cadre des scénarii. Elles correspondent à la mise en place de deux points, à savoir :

- Cultures moins consommatrices et stratégies d'esquives,
- Augmentation de la capacité de rétention des sols.

En ce qui concerne le premier point, étant donné la difficulté à quantifier cette mesure, après concertation avec l'Institution Adour, il a été décidé de ne pas prendre en compte cet aspect.

La diminution des besoins agricoles sera donc essentiellement basée sur les économies d'eau possibles entraînées par l'augmentation de la capacité de rétention des sols. Au vu des informations analysées et notamment de celles transmises par la coopérative Vivadour, l'apport de matières organiques et de compost, à raison de 10 t/ha tous les 4 ou 5 ans, permet une économie d'un tour d'eau soit 10 à 15 % d'irrigation. Cet intervalle de valeur a donc été retenu dans le cadre de la réalisation de l'étude.

L'étude bibliographique des scénarii définis dans l'état des lieux du Projet de Territoire a permis de mettre en évidence les objectifs et attentes de chacune des échéances concernant :

- la thématique « Assainissement »,
- la thématique « Economies liées au matériels d'irrigation »,
- la thématique « Diminution des besoins agricoles ».

L'ensemble des documents relatifs à ces volets a été analysé et a permis de déterminer des ordres de grandeurs des économies d'eau envisageables pour chacune de ces thématiques.

2.6 STATIONS D'EPURATION

Treize STEP sont présentes sur le bassin versant du Midour. Elles sont répertoriées dans le tableau suivant (Tableau 7).

Tableau 7 : Stations d'épuration présentes sur le sous-bassin versant

STATION D'EPURATION	SOUS-BASSIN VERSANT
Aignan	02 – Riberette
Nogaro	04 – Midour-Riberette-Midouzon
Panjas	07 – Midour-Midouzon-Etang
Estang	08 – Estang
Lias d'Armagnac	
Mauleon d'Armagnac	12 – Freche
Lacquy	
Villeneuve de Marsan 2	14 – Midour-Gaube-Moulin
Gaillères (Gourgues)	17 – Penin
Hontanx	18 – Ludon
Mont de Marsan (Conte)	19 – Midour-Ludon-Douze

Celles-ci sont également localisées sur la carte ci-dessous (Figure 5 et Atlas cartographique).

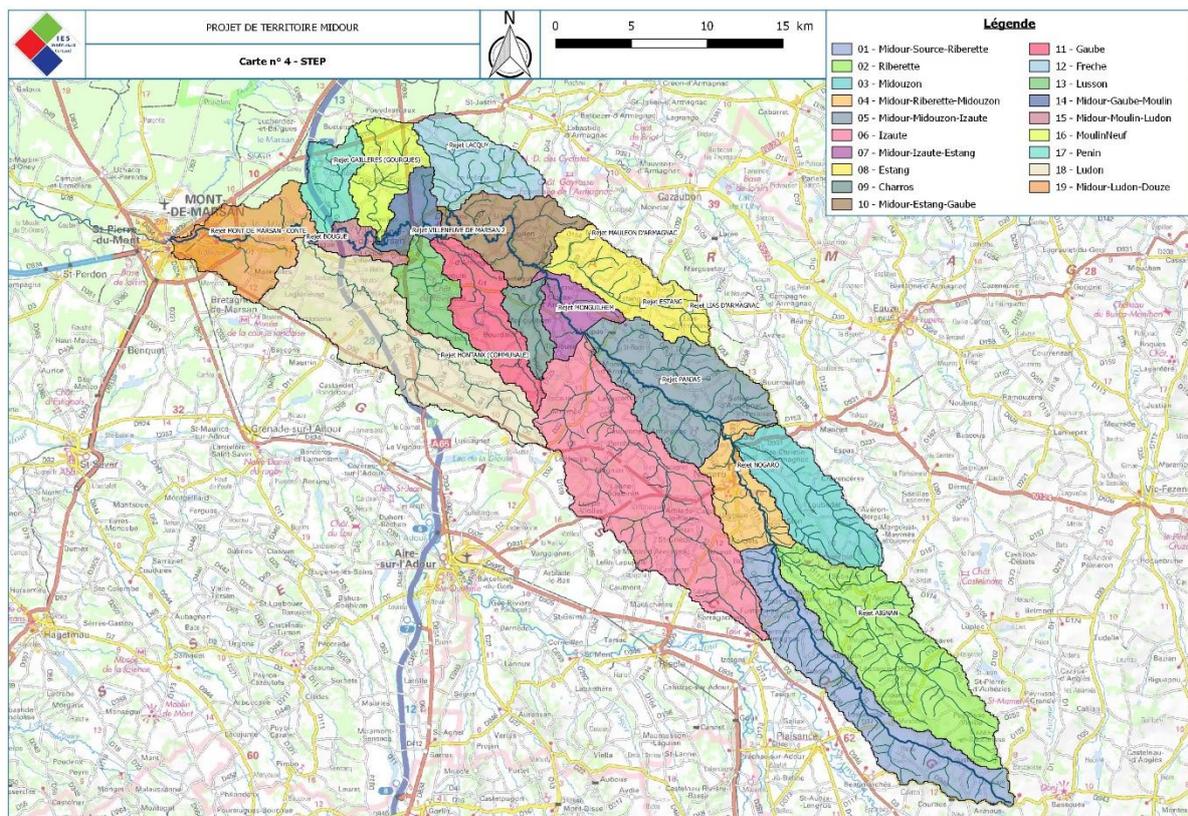


Figure 5 : Stations d'épuration répertoriées sur le bassin versant

Les scénarii élaborés lors de l'état des lieux du projet de territoire précisent la mise en place de trois projets de réutilisation des eaux usées traitées (REUT).

La REUT est un dispositif visant à valoriser les eaux issues des STEP. Dans ce cadre, les eaux usées traitées seront utilisées à des fins d'irrigation de parcelles agricoles.

Pour ce faire, les eaux en sortie de STEP devront être compatibles avec une utilisation en irrigation. Un traitement supplémentaire (traitement tertiaire) sera donc réalisé en fin de traitement. Celui-ci permettra notamment de rendre compatible la qualité bactériologique ainsi que la qualité chimique de ces eaux.

Ainsi, les eaux en sortie des STEP ne seront plus rejetées au milieu naturel mais seront stockées dans des ouvrages dimensionnés à cet effet. Ceux-ci seront construits à proximité des parcelles à irriguer. Un réseau de distribution ou le raccordement à un réseau d'irrigation existant sera alors mis en place afin de permettre l'utilisation de ces eaux par les agricultures intégrées au projet.

Les discussions autour de ce sujet ont abouti au choix des stations d'épuration de Villeneuve-de-Marsan, Mont-de-Marsan et Nogaro pour la mise en place de ce dispositif.

Des études préalables ont été réalisées sur les stations Mont-de-Marsan et de Villeneuve-de-Marsan. En ce qui concerne la station de Nogaro, sa capacité étant similaire à celle de Villeneuve-de-Marsan, les données de cette dernière ont été utilisées pour cette STEP. Toutefois, les volumes prélevables pour l'irrigation issus de la station de Nogaro correspondent au volume total prélevable (volume du bassin auquel le volume de lestage a été retranché), contrairement à la station de Villeneuve où le volume substituable au milieu naturel était donné.

L'analyse des documents fournis par l'Institution Adour a permis d'identifier les volumes d'eau qui seront fournis par les STEP, les volumes prélevables pour l'irrigation ainsi que les surfaces potentiellement irrigables au vu des volumes prélevés. Ces résultats sont retranscrits dans le tableau ci-dessous (Tableau 8).

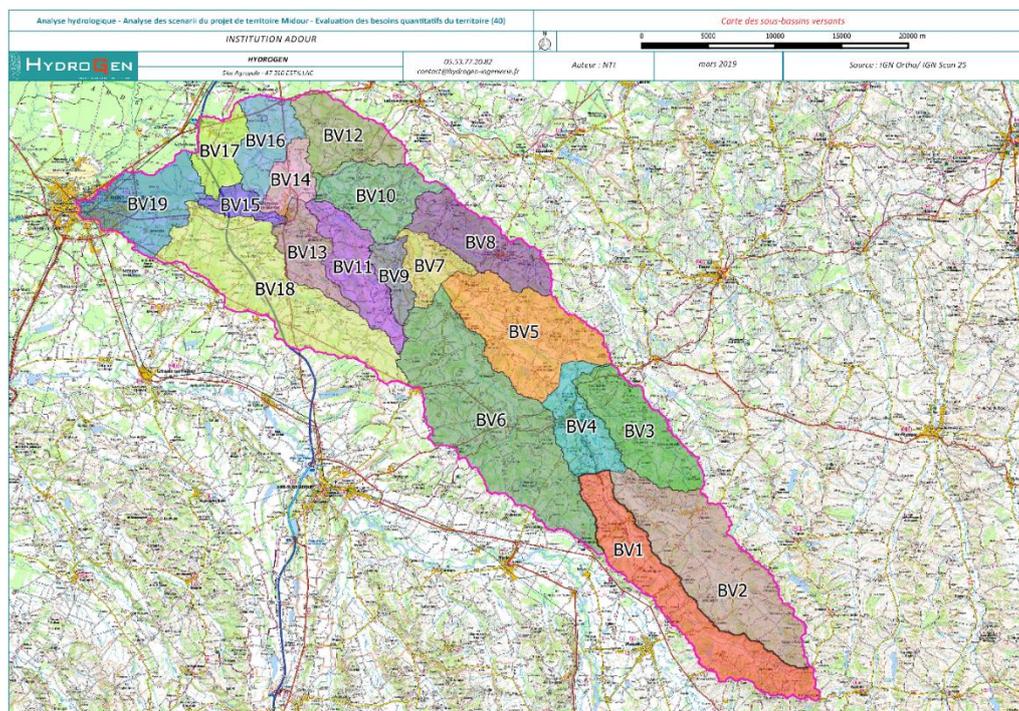
Tableau 8 : Volumes et surfaces irrigables avec le procédé REUT

BV BENEFICIAIRE	STATION D'EPURATION	OUVRAGES DE STOCKAGE	VOLUME TOTAL DES OUVRAGES	VOLUME PRELEVABLE POUR L'IRRIGATION	SURFACE IRRIGABLE ESTIMEE
04	Nogaro	Bassin 1	218 550 m ³	207 000 m ³	121 ha
13	Villeneuve-de-Marsan 2	Bassin 1	218 550 m ³	127 523 m ³	91 ha
19	Mont-de-Marsan (Conte)	Bassin 1	165 000 m ³	141 500 m ³	83,20 ha
		Bassin 2	265 000 m ³	251 500 m ³	147,97 ha
		Bassin 3	400 000 m ³	379 500 m ³	233,20 ha
		Bassin 4	473 000 m ³	443 000 m ³	260,58 ha
		Bassin 5	455 000 m ³	421 000 m ³	247,64 ha

3 EVALUATION DE LA RESSOURCE

3.1 PRINCIPES ET OBJECTIFS

L'objectif de cette phase, est d'estimer, à partir des données disponibles, la ressource en eau de chacun des sous-bassins versants étudiés (Figure 6). Cette estimation sera réalisée à pas de temps mensuel et en considérant une année quinquennale sèche.



Dans un second temps, nous nous attacherons à extrapoler, en fonction des tendances climatiques projetées, ces débits à horizon 2050.

Ces travaux de reconstitution se basent principalement sur deux études, à savoir :

- ❖ « Compléments à l'étude sur les débits naturels reconstitués sur le bassin versant du Midour » - CACG, 2018
- ❖ « Etude prospective Adour 2050 – Rapport de phase 1 » - Institution Adour, 2017

3.2 RECONSTITUTION DES DEBITS NATURELS ACTUELS, EN ANNEE QUINQUENNALE SECHE

3.2.1 Etudes précédentes

Les travaux menés par la CACG en 2018 dans l'étude « Compléments à l'étude sur les débits naturels reconstitués sur le bassin versant du Midour » a permis la reconstitution des débits du Midour en 7 points de son bassin versant (Figure 7) sur la période 1969-2016 :

- ✓ La Riberette à Aignan ;
- ✓ Le Midour à Sorbets aval ;
- ✓ Le Midour à Laujuzan ;
- ✓ L'Izaute à Monlezun ;
- ✓ Le Midour à Arthez d'Armagnac ;
- ✓ Le Midour à Villeneuve-de-Marsan ;
- ✓ Le Ludon à Bougue ;
- ✓ Le Midour à Mont-de-Marsan.

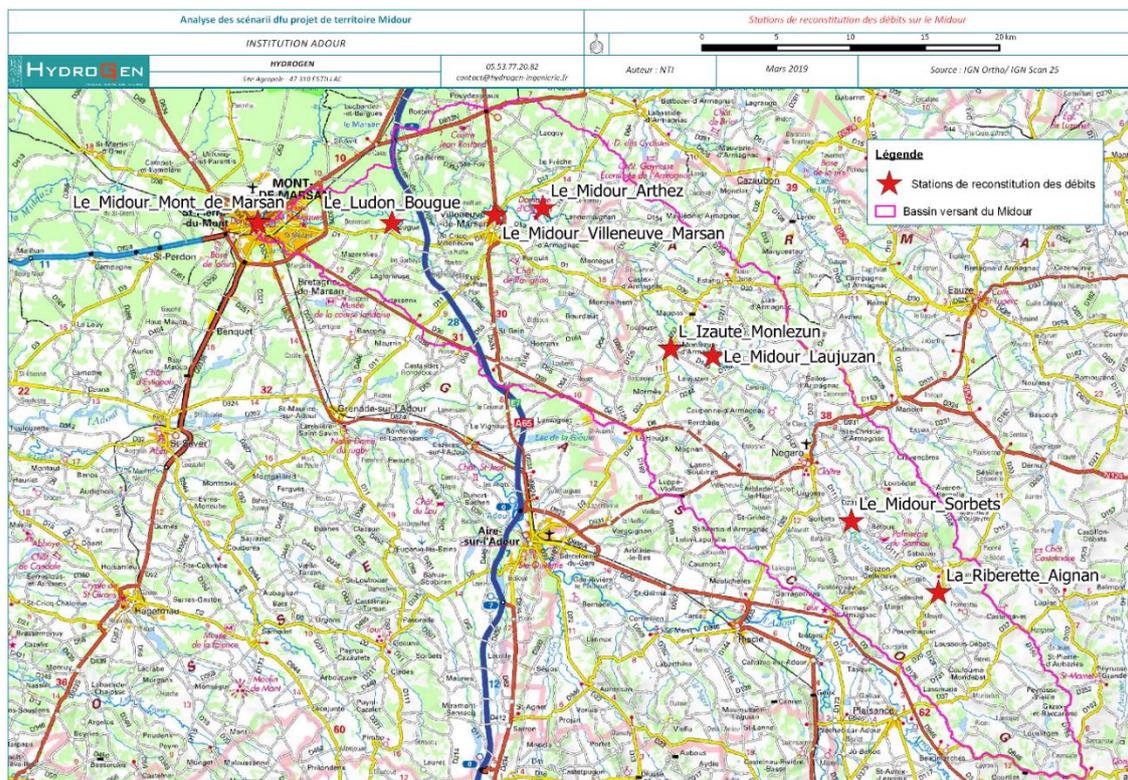


Figure 7 : Localisation des stations de reconstitution des débits sur le Midour

Ces débits ont été reconstitués par une modélisation pluie-débit sur les stations de Bougue, de Laujuzan et de Mont-de-Marsan.

Pour la station de Monlezun, les débits mesurés ont été considérés comme équivalents aux débits naturels sur la période 1969-2007, car la station était réputée non influencée. Pour la période 2008-2016, une corrélation a été établie à partir des débits reconstitués à Laujuzan.

Pour les autres stations, les débits naturels modélisés au Bougue, à Laujuzan et à Mont-de-Marsan ont été propagés via un rapport aux surfaces de bassins versants drainés (Tableau 9).

Tableau 9 : Méthodologie de reconstitution des débits sur le bassin versant du Midour (source : CACG)

NOM STATION	DESCRIPTION	METHODOLOGIE	SI MODELE PLUIE-DEBIT, STATIONS CLIMATIQUES UTILISEES
AIGNAN	Riberette à Aignan	QNJ Laujuzan x rapport BV	
ARTHEZ	Midour à Arthez d'Armagnac	$0,4 \times (\text{QNJ Villeneuve de M.} \times \text{rapport BV}) + 0,6 \times (\text{QNJ Laujuzan} + \text{QNJ Monlezun}) \times \text{BV}^{0,8}$	
BOUGUE	Ludon à Bougue	Utilisation du modèle du bvi Mont-de- Marsan avec recalage sur les jaugeages disponibles	Pluvio : Salles d'Ac, Mont-de-Marsan ETP : Mont-de-Marsan, Ossun
LAUJUZAN	Midour à Laujuzan	Modèle pluie-débit Laujuzan	Pluvio : Salles d'Ac, Maumusson et Lupiac ETP : Mont-de-Marsan et Ossun
MONT-DE-MARSAN	Midou à Mont-de-Marsan	Modèle pluie-débit Bvi Mont-de- Marsan Calé sur le bvi (Laujuzan+Monlezun)- Mtma	Pluvio : Salles d'Ac, Mont-de-Marsan ETP : Mont-de-Marsan, Ossun
SORBETS_AV	Midour à Sorbets aval	QNJ Laujuzan x rapport BV	
VILLENEUVE	Midour à Villeneuve de Marsan	Modèle pluie-débit Bvi Villeneuve-de-Marsan Calé sur le bvi (Laujuzan+Monlezun)- Villeneuve de M.	Pluvio : Salles d'Ac, Mont-de-Marsan ETP : Mont-de-Marsan, Ossun
MONLEZUN	Izaute à Monlezun	QNJ = QMJ (débits mesurés) car station réputée non influencée jusqu'en 2007 puis corrélation 1992- 2001 QNJ Laujuzan-QMJ Monlezun appliquée à 2007-2016	

Les débits reconstitués par la CACG ont ensuite fait l'objet de traitements statistiques afin de calculer divers indicateurs d'étiages, et d'en dégager les tendances évolutives. Il en ressort une nette tendance à la baisse de ces indicateurs, de l'ordre de 30 à 40 % sur la période 1969-2016.

Pour la suite de l'étude, et compte-tenu des évolutions récentes des indicateurs hydrologiques mis en évidence, nous nous appuierons sur les débits reconstitués sur la période 2001-2016.

3.2.2 Cohérence des chroniques de débits reconstitués

3.2.2.1 A Laujuzan et Monlezun

Afin de s'assurer de la cohérence des chroniques de débits reconstitués au regard des valeurs mesurées sur les stations de référence, les débits moyens ont été comparés sur la période 2001-2016 au droit des stations de Laujuzan et de Monlezun (Tableau 10).

Tableau 10 : Comparaison des débits moyens annuels mesurés et reconstitués

STATION	DEBIT MOYEN ANNUEL MESURE (M ³ /S)	DEBIT MOYEN ANNUEL RECONSTITUE (M ³ /S)
LAUJUZAN	1,28	1,27
MONLEZUN	0,65	0,66

3.2.2.2 A Arthez, Villeneuve-de-Marsan et Mont-de-Marsan

Pour les stations d'Arthez, de Villeneuve et de Mont-de-Marsan, qui sont situées en aval du bassin versant, les prélèvements estimés ont été ajoutés aux débits mesurés pour effectuer la comparaison avec les débits naturels reconstitués. Cette comparaison a été effectuée sur l'année 2016, dont l'hydrologie se rapproche d'une année quinquennale sèche et pour laquelle les prélèvements en eau sont disponibles.

Au droit de la station d'Arthez, les résultats obtenus sont présentés dans le graphique ci-après (Figure 8).

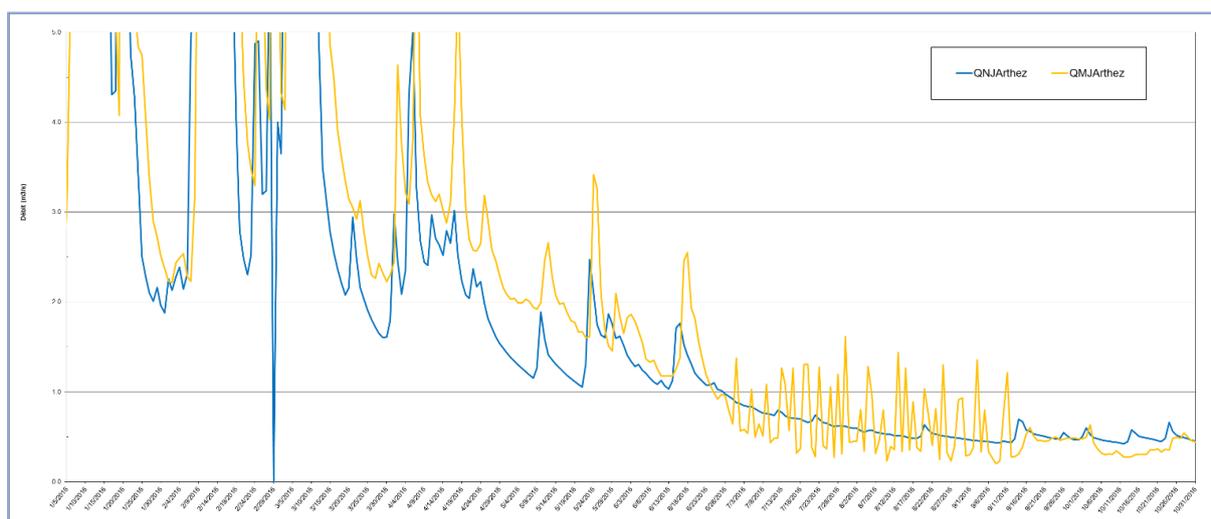


Figure 8 : Comparaison des débits mesurés et des débits naturels à la station d'Arthez en 2016

Il peut être constaté, sur la période d'étiage, une variation entre 0,3 et 1,5 m³/s du débit mesuré. Cette irrégularité débitométrique sur les chroniques mesurées s'explique principalement par les lâchers pratiqués en aval des réservoirs de soutien d'étiage.

D'un point de vue global, on remarque que pour l'année 2016 la reconstitution des débits naturels sur Arthez par la CACG sont cohérents avec les valeurs mesurées augmentées des prélèvements en cours d'eau.

Une méthodologie analogue a été appliquée aux débits de la station de Villeneuve-de-Marsan pour s'assurer de la représentativité des chroniques de débits naturels qui y ont été reconstituées (Figure 9).

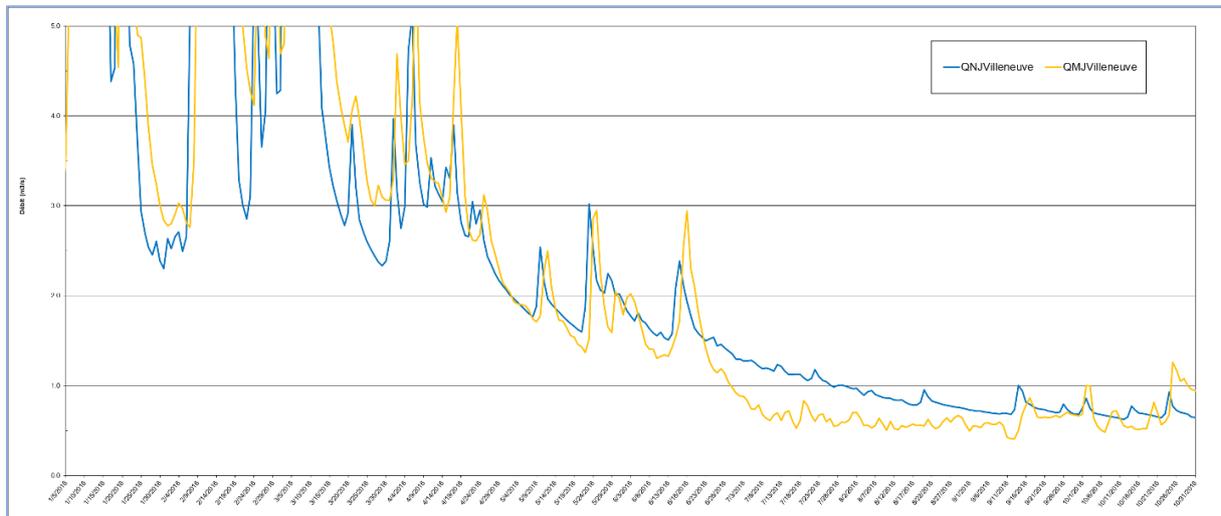


Figure 9 : Comparaison des débits mesurés et des débits naturels à la station de Villeneuve en 2016

Sur la période d'étiage, les débits reconstitués sont supérieurs aux débits mesurés. Ils sont toutefois du même ordre de grandeur. Cet écart peut s'expliquer par le fait que seuls les prélèvements en rivière ont été pris en compte. Or, des prélèvements en nappe sont également présents en partie aval du bassin versant, et peuvent contribuer à expliciter ces écarts.

Il est à noter que, de manière générale, sur la période de 2001 à 2016, les débits reconstitués en 2017 par la CACG avaient tendance à être inférieurs aux débits mesurés pour les stations de Villeneuve et d'Arthez. La deuxième reconstitution, réalisée en Juillet 2019 et reprise dans la présente étude, présente des débits plus cohérents avec les débits mesurés.

L'application de la même méthode à la station de Mont-de-Marsan sur les chroniques de 2016 conduit au graphique ci-dessous (Figure 10).

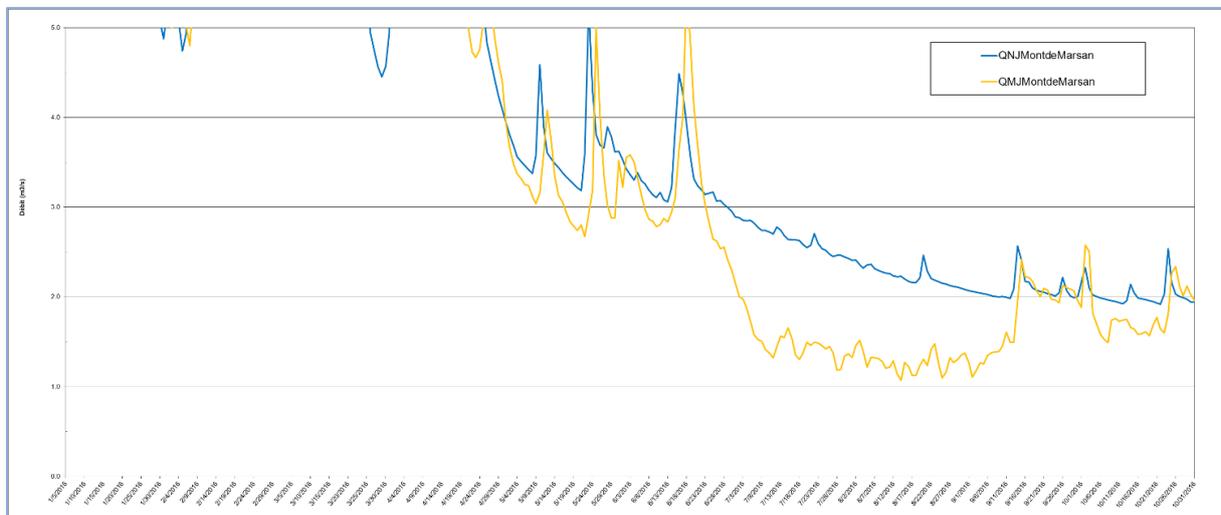


Figure 10 : Comparaison des débits mesurés augmentés des prélèvements en cours d'eau et des débits naturels à la station de Mont-de-Marsan en 2016

Les débits reconstitués ont tendance à être supérieurs aux débits mesurés lors de la période d'étiage. Cet écart est maximal de fin Juin à mi-Septembre. En effet, la moyenne des débits reconstitués est de 2,4 m³/s alors que celles des débits mesurés n'est que de 1,5 m³/s. Ici aussi, cette différence peut (pour partie) s'expliquer par le fait que les prélèvements en nappe n'ont pas été pris en compte dans cette première comparaison.

Au vu de cet écart, une nouvelle comparaison a été effectuée en tenant compte des volumes prélevés en nappe (Figure 11), qui s'élèvent à près de 4,5 Mm³ pour l'année 2016 sur le bassin versant du Midour (noter que ce volume est équivalent à celui des prélèvements en cours d'eau, et n'est donc pas négligeable).

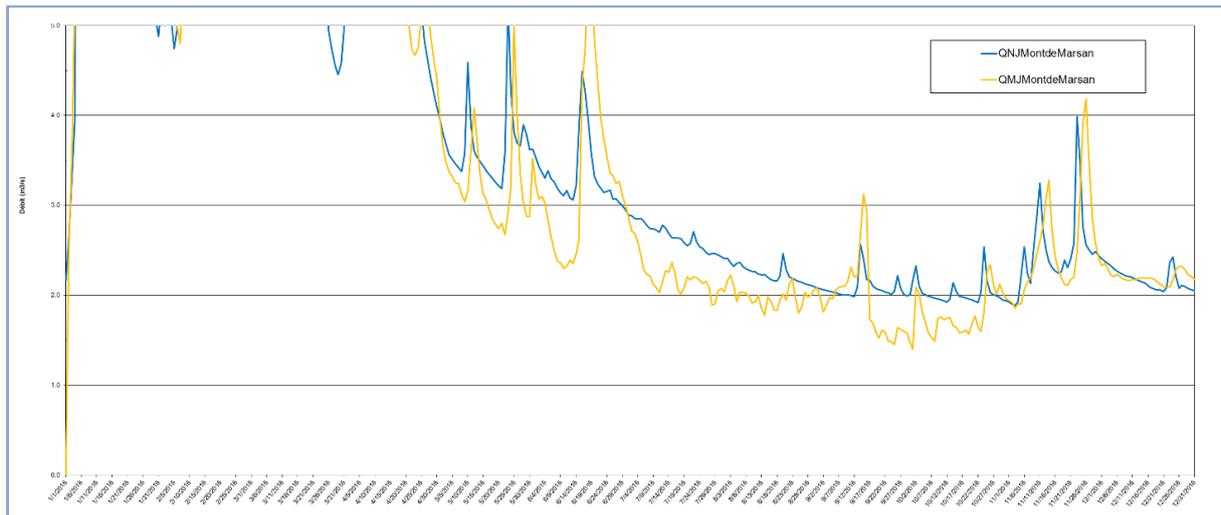


Figure 11 : Comparaison des débits mesurés augmentés des prélèvements en cours d'eau et en nappes avec les débits naturels à la station de Mont-de-Marsan en 2016

Ainsi, le débit moyen reconstitué auquel sont ajoutés les prélèvements en nappe et en cours d'eau s'élève à 2,6 m³/s sur la période d'étiage (du 15 juin au 15 septembre) contre 2,4 m³/s sur pour le débit mesuré.

Une telle comparaison, dont les résultats semblent cohérents, met en évidence l'influence marquée des prélèvements en nappe sur le débit du Midour. A ce titre, et dans un souci d'approche se voulant sécuritaire d'un point de vue quantitatif, un coefficient de 1 sera appliqué pour tenir compte de l'influence des prélèvements dans les nappes. Autrement dit, la modélisation hydrologique réalisée considèrera que les prélèvements en nappe ont un impact hydrologique équivalent à ceux en cours d'eau.

Au regard de ces éléments, les valeurs reconstituées par la CACG aux stations de référence sont cohérentes avec les débits mesurés. Les débits naturels de la CACG sont donc utilisés dans la suite de l'étude.

3.2.3 Détermination du débit quinquennal sec au droit des stations de référence

La détermination du débit quinquennal sec au droit de chacune des stations de référence est réalisée par l'intermédiaire d'un ajustement statistique type loi de Galton sur la période 2001-2016 (Figure 12).

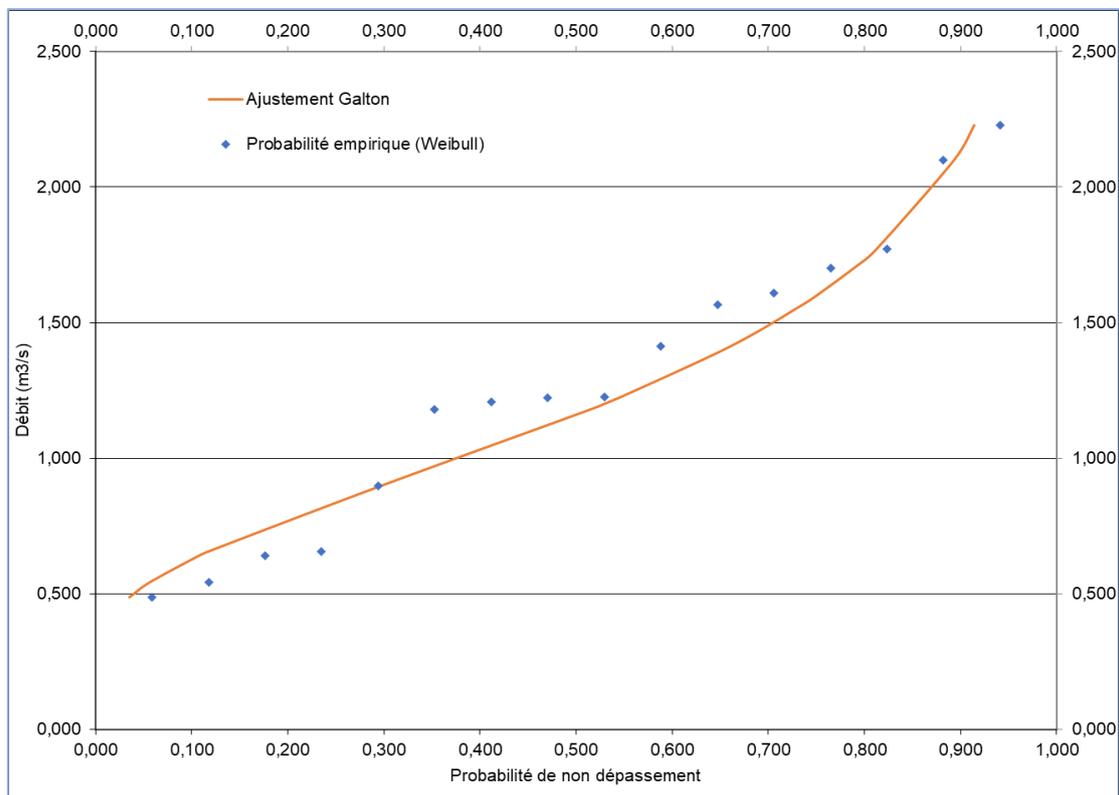


Figure 12 : Ajustement des débits moyens annuels à la station de Laujuzan (2001-2016)

Les résultats obtenus pour chaque station sont présentés ci-après (Tableau 11).

Tableau 11 : Débits moyens annuels et période de retour de non-dépassement

STATION	DEBIT MOYEN ANNUEL M ³ /S (PERIODE DE RETOUR DE NON-DEPASSEMENT)			
	2 ANS	5 ANS	10 ANS	20 ANS
AIGNAN	0,228	0,153	0,124	0,104
SORBETS	0,685	0,458	0,372	0,312
LAUJUZAN	1,160	0,776	0,629	0,528
MONLEZUN	0,624	0,446	0,375	0,324
ARTHEZ	2,292	1,569	1,287	1,093
VILLENEUVE	2,666	1,864	1,546	1,324
BOUGUE	0,553	0,431	0,378	0,340
MONT-DE-MARSAN	4,915	3,632	3,101	2,721

3.2.4 Reconstitution des débits moyens mensuels en année quinquennale sèche, avec étiage quinquennal sec

En accord avec l'Institution Adour, il a été fait le choix de reconstituer les débits mensuels du Midour en année quinquennale sèche, avec un étiage significatif (quinquennal sec).

Pour cela, une première approche est entreprise. Les débits mensuels sont estimés à partir de la formule suivante :

$$q_{5Mn} = \frac{Q_{Mn}}{Q_M} \times q_5$$

Avec q_{5Mn} le débit moyen mensuel pour le mois n en année quinquennale sèche, Q_{Mn} le débit moyen mensuel en année normale, Q_M le débit moyen annuel et q_5 le débit annuel quinquennal sec (période 2001-2016).

Le graphique suivant présente les résultats obtenus à la station de Laujuzan (Figure 13).

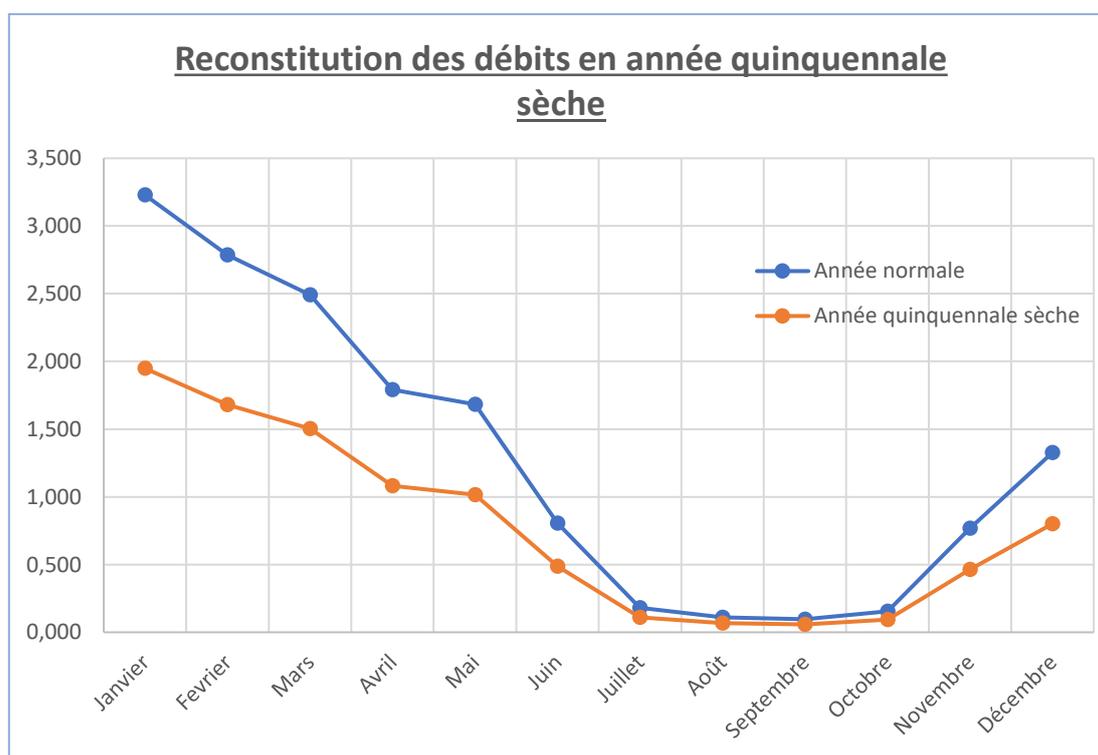


Figure 13 : Débits mensuels reconstitués à la station de Laujuzan en première approche (année quinquennale sèche)

On remarque toutefois que cette approche a tendance à lisser les débits extrêmes, et conduit notamment à atténuer les étiages. Par exemple le débit moyen d'étiage (juillet-octobre) obtenu à la station de Laujuzan est d'environ 83 l/s, quand le VCN120 quinquennal est estimé à 73 l/s et le VNC30 quinquennal à 21 l/s. Or, ce sont les étiages marqués qui peuvent entraîner des difficultés de gestion de la ressource. Il convient donc d'effectuer une correction en conséquence, et obtenir ainsi un étiage quinquennal sec.

Pour intégrer ces VCN120 et VCN30, aux débits mensuels préalablement reconstitués, ces derniers ont été ajustés de sorte que le débit du mois de septembre (statistiquement il s'agit du mois le plus sec, octobre pour la station de Bougue) corresponde au VCN30 quinquennal, et à

ce que le débit en période d'été (généralement de juillet à octobre) corresponde au VCN120 quinquennal.

Par suite, les débits des mois hors étages initiaux sont également corrigés de sorte que le débit moyen annuel corresponde à une année quinquennale sèche (Figure 14).

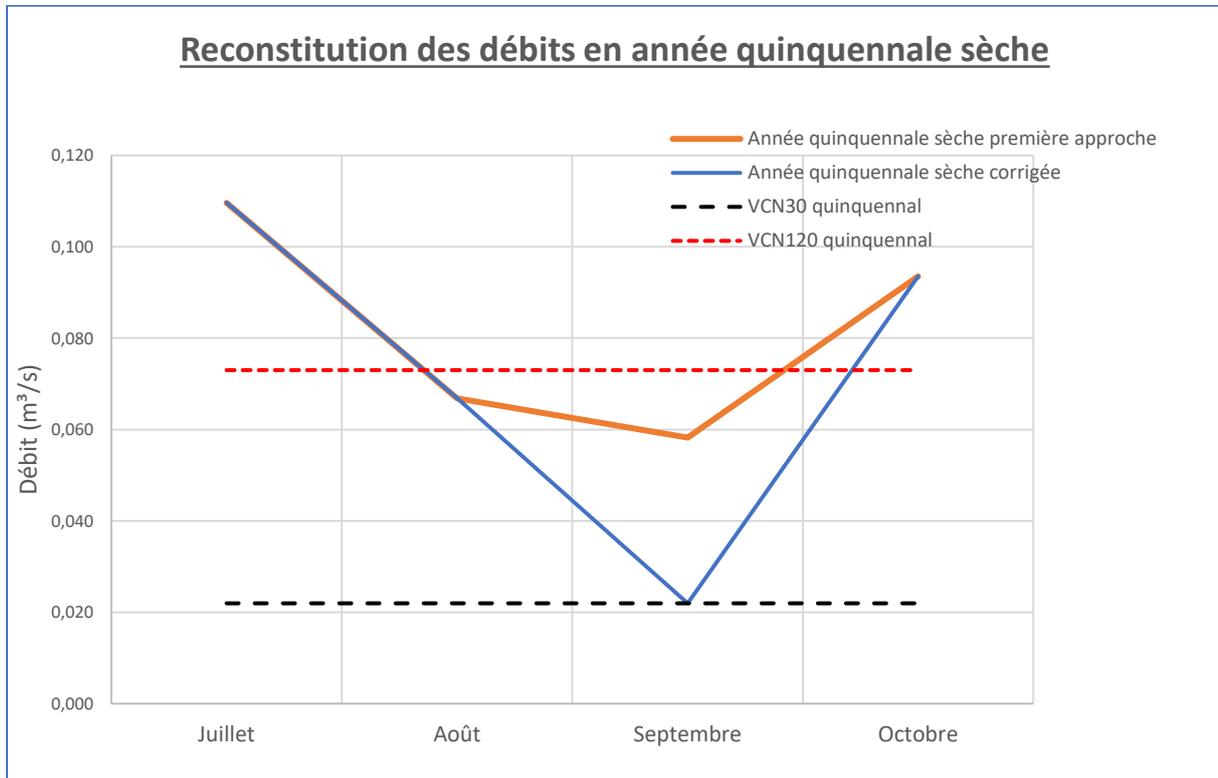


Figure 14 : Correction des débits d'été en année quinquennale sèche à la station de Laujuzan

In fine, la mise en œuvre de cette démarche permet de reconstituer une chronique de débits mensuels correspondant à une année quinquennale sèche avec un été quinquennal. Noter que cette reconstitution est strictement théorique et ne reflète aucunement le fonctionnement hydrologique des bassins versants étudiés pour une année donnée. Il est par exemple tout à fait possible de rencontrer une année sèche avec un été humide ou inversement.

Les débits mensuels ainsi reconstitués à chacune des stations de référence sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 12).

Tableau 12 : Débits mensuels naturels reconstitués en quinquennale sèche avec étiage quinquennal sec (m³/s)

STATION	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	ANNEE
AIGNAN	0,385	0,332	0,297	0,214	0,201	0,096	0,022	0,013	0,004	0,018	0,092	0,158	0,153
SORBETS	1,156	0,998	0,892	0,641	0,602	0,289	0,065	0,040	0,013	0,055	0,275	0,475	0,458
LAUJUZAN	1,956	1,688	1,509	1,085	1,019	0,489	0,110	0,067	0,022	0,094	0,465	0,803	0,776
MONLEZUN	0,996	0,876	0,793	0,625	0,566	0,345	0,118	0,083	0,042	0,102	0,319	0,495	0,446
ARTHEZ	3,407	3,062	2,744	2,062	1,943	1,162	0,593	0,456	0,376	0,465	0,987	1,571	1,569
VILLENEUVE	3,748	3,468	3,235	2,410	2,271	1,475	0,868	0,687	0,577	0,639	1,186	1,802	1,864
BOUGUE	0,513	0,456	0,420	0,436	0,466	0,442	0,401	0,377	0,350	0,344	0,383	0,557	0,429
MONT DE MARSAN	6,396	6,378	5,789	4,063	3,914	2,952	2,412	2,114	1,965	1,992	2,388	3,224	3,632

Ces débits présentent bien une moyenne annuelle correspondant au débit quinquennal sec, avec un étiage compris sur la période juillet-octobre. On remarque également que les écoulements les plus faibles se produisent en septembre, à l'exception de la station du Bougue, où ils sont observés en octobre. D'un point de vue général, cette tendance correspond bien à ce qui a été reconstitué par la CACG sur la période 2001-2016.

3.2.5 Propagation des débits aux sous-bassins versants d'étude

Les débits précédemment reconstitués au droit de chacune des stations de référence vont par la suite être propagés à chacun des 19 bassins versants étudiés, le but étant d'estimer la ressource propre (apport) en eau disponible sur chacun d'entre eux, en s'assurant que les résultats obtenus soient cohérents vis-à-vis des valeurs reconstituées aux stations de référence.

3.2.5.1 Méthode de reconstitution des débits

Pour tous les bassins versants, les débits reconstitués sont propagés aux bassins versants 01 à 19 en réalisant un rapport de surface par rapport à la station en aval de chaque bassin versant tout ajoutant les débits issus des bassins versants en amont. Pour chaque bassin versant, la méthodologie de reconstitution est synthétisée dans le tableau suivant (Tableau 13).

Tableau 13 : Méthode de propagation des débits

BV	METHODE DE RECONSTITUTION
01	Débit à la station de Sorbets – débit BV 02
02	Rapport à la surface, station d'Aignan
03	Rapport à la surface, station de Laujuzan
04	Somme des BV 01 à 03 + Rapport à la surface, station de Laujuzan
05	Rapport à la surface, station de Laujuzan
06	Rapport à la surface, station de Monlezun
07	Somme des BV 01 à 06 + rapport à la surface, station d'Arthez + Coefficient correcteur
08	Rapport à la surface, station d'Arthez + Coefficient correcteur
09	Rapport à la surface, station d'Arthez + Coefficient correcteur
10	Somme des BV 01 à 09 + rapport à la surface, station d'Arthez + Coefficient correcteur

11	Rapport à la surface, station de Villeneuve + Coefficient correcteur
12	Rapport à la surface, station de Villeneuve + Coefficient correcteur
13	Rapport à la surface, station de Villeneuve + Coefficient correcteur
14	Somme des BV 01 à 13 + Rapport à la surface, station de Villeneuve + Coefficient correcteur
15	Somme des BV 01 à 14 + Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur
16	Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur
17	Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur
18	Rapport à la surface, station du Bougue
19	Somme des BV 01 à 18 + Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur

Pour les bassins versants dépendants des stations d'Arthez, de Villeneuve et de Mont-de-Marsan, la méthode à partir du rapport de surface ne permet pas de retrouver les débits attendus à chaque station. Les écarts observés peuvent notamment s'expliquer par l'influence de la nappe qui va avoir tendance à drainer ou à alimenter le cours d'eau en fonction de leurs niveaux respectifs. La prise en compte de l'influence de la nappe d'accompagnement du Midour est réalisée par application de coefficients sur les débits naturels, dont les valeurs sont explicitées dans les parties suivantes.

3.2.5.1.1 Bassin versant en fonction de la station d'Arthez

L'application d'un simple rapport de surface à la station d'Arthez sur les bassins versants 07 à 10 conduit à des écarts notables entre le débit calculé à Arthez par la CACG et celui propagé par le calcul sur l'ensemble des BV 01 à 10 (Figure 15). Or, des valeurs similaires sont attendues.

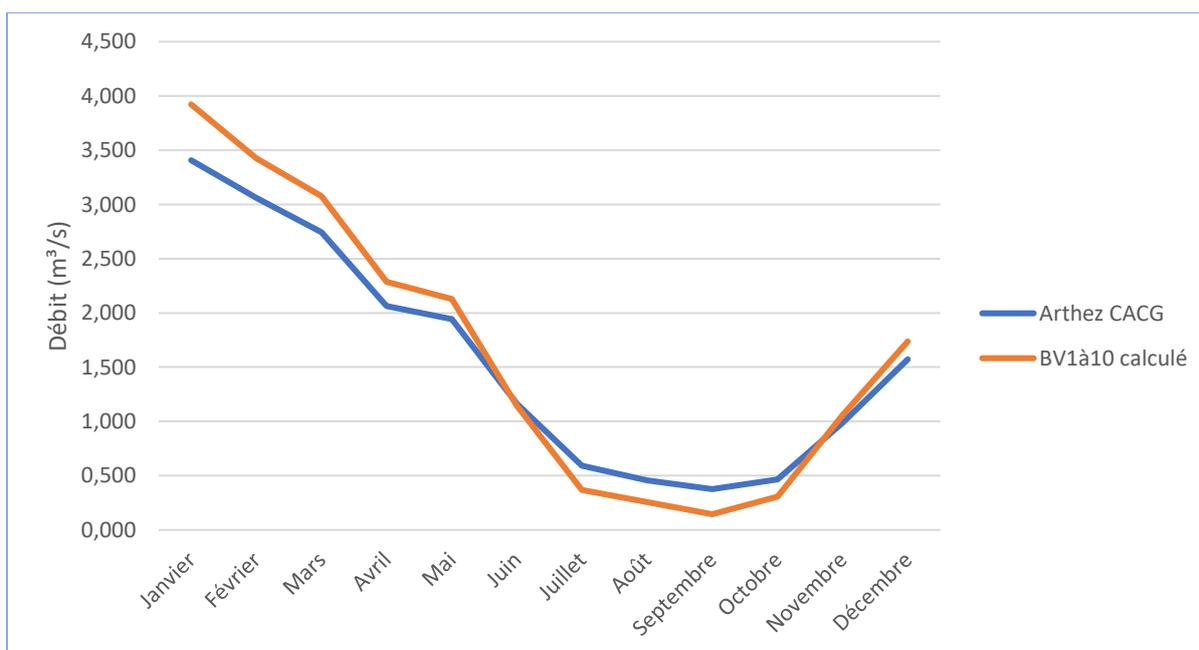


Figure 15 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Arthez et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 10 par un rapport de surface.

La comparaison des débits sur les bassins versants 07 à 10 montre que les valeurs propagées sont sous-estimées durant l'été (de Juillet à Octobre) et surestimées le reste de l'année (correspondant à la période d'hiver dans cette étude). Ces différences peuvent notamment s'expliquer par les échanges nappe/rivière.

Pour pallier ces écarts, il est pris le parti d'ajouter 0,2 m³/s en période d'été à la station d'Arthez. Ce « surplus » de productivité est réparti sur les bassins versant 07 à 10 en fonction de leurs superficies respectives. Pour la période hivernale, un coefficient de 0,13 m³/s est enlevé selon la même méthode. Les valeurs appliquées à chaque bassin versant sont présentées dans le tableau suivant (Tableau 14).

Tableau 14 : Coefficients appliqués aux débits des bassins versants 07 à 10

DEBIT AJOUTE	BV07	BV08	BV09	BV10	BV 07 A 10 (ARRONDI)
Etiage (m ³ /s)	0,03	0,07	0,02	0,07	0,20
Hiver (m ³ /s)	-0,02	-0,05	-0,02	-0,04	-0,13

L'application de ces corrections permet d'obtenir des débits naturels conformes à ceux attendus à la station d'Arthez, et tels que reconstitués par la CACG (Figure 16).

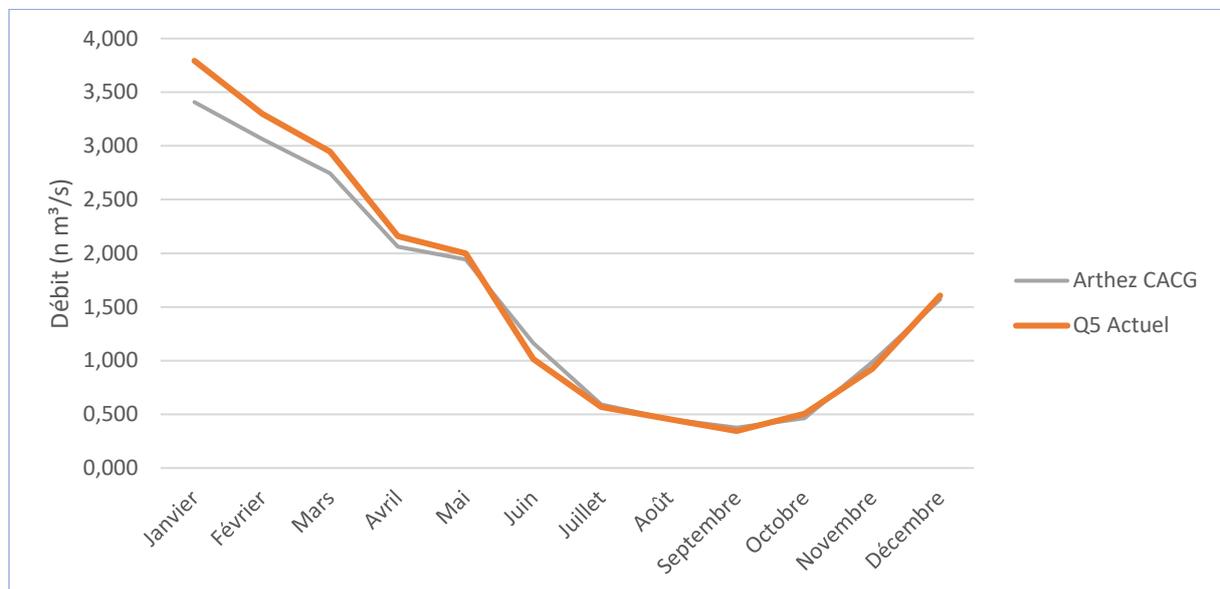


Figure 16 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Arthez et ceux propagés sur les bassins versants 1 à 10 par un rapport de surface et l'application d'un coefficient.

Graphiquement, on remarque que les débits estimés au droit bassin versant 10 sont plus cohérents avec les débits naturels à Arthez, en particulier en période d'été. Sur le reste de l'année, la correspondance suit la tendance générale des valeurs reconstituées par la CACG.

3.2.5.1.2 Bassin versant en fonction de la station de Villeneuve

Comme pour la station d'Arthez, le simple calcul de débits en fonction de la surface des bassins versants 11 à 14 conduit à des écarts entre les débits propagés (BV 01 à 14) et reconstitués par la CACG à la station de Villeneuve (Figure 17).

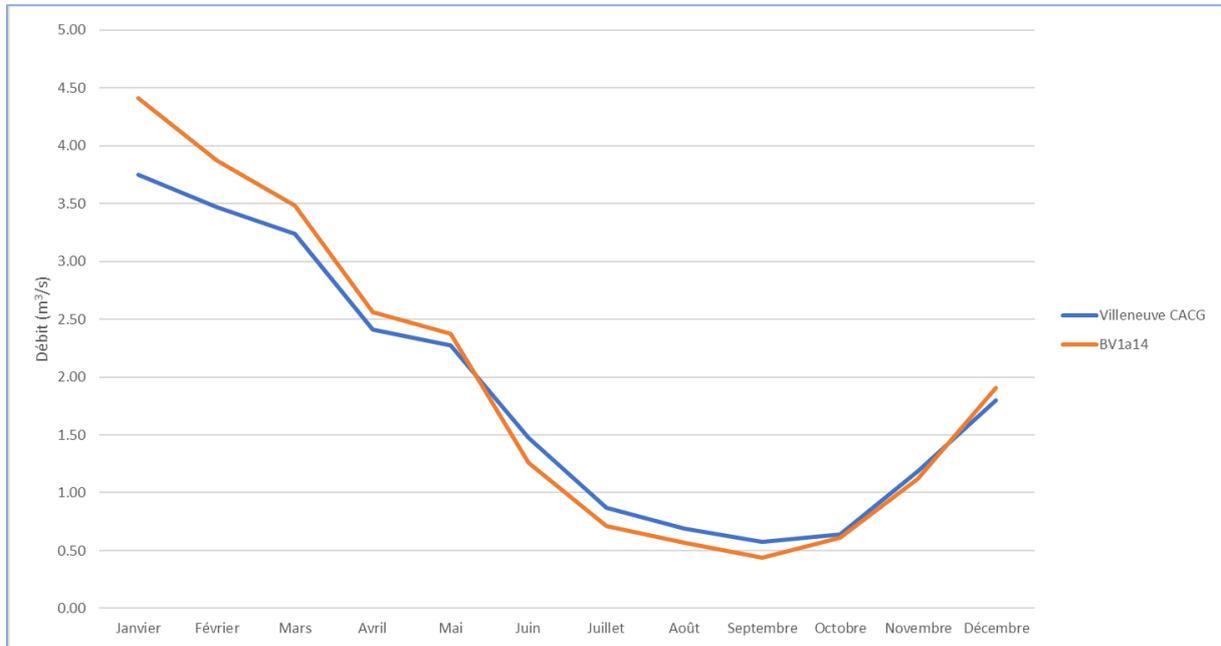


Figure 17 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Villeneuve et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 14 par un rapport de surface.

Ici aussi, une correction de la productivité des bassins versants 11 à 14 est appliquée, de sorte à obtenir des débits propagés cohérents avec les valeurs attendues au droit de la station de Villeneuve, tels que définis sur la base des travaux de la CACG (Tableau 15).

Tableau 15 : Coefficients appliqués aux débits des bassins versants 11 à 14

DEBIT AJOUTE	BV11	BV12	BV13	BV14	ENSEMBLE DES BV
Etiage (m ³ /s)	0,03	0,04	0,02	0,02	0,11
Hiver (m ³ /s)	-0,02	-0,02	-0,02	-0,01	-0,07

La vérification graphique de cet ajustement rend compte d'une restitution plus fidèle des débits naturels au droit de la station de Villeneuve, en particulier en période d'étiage (Figure 18).

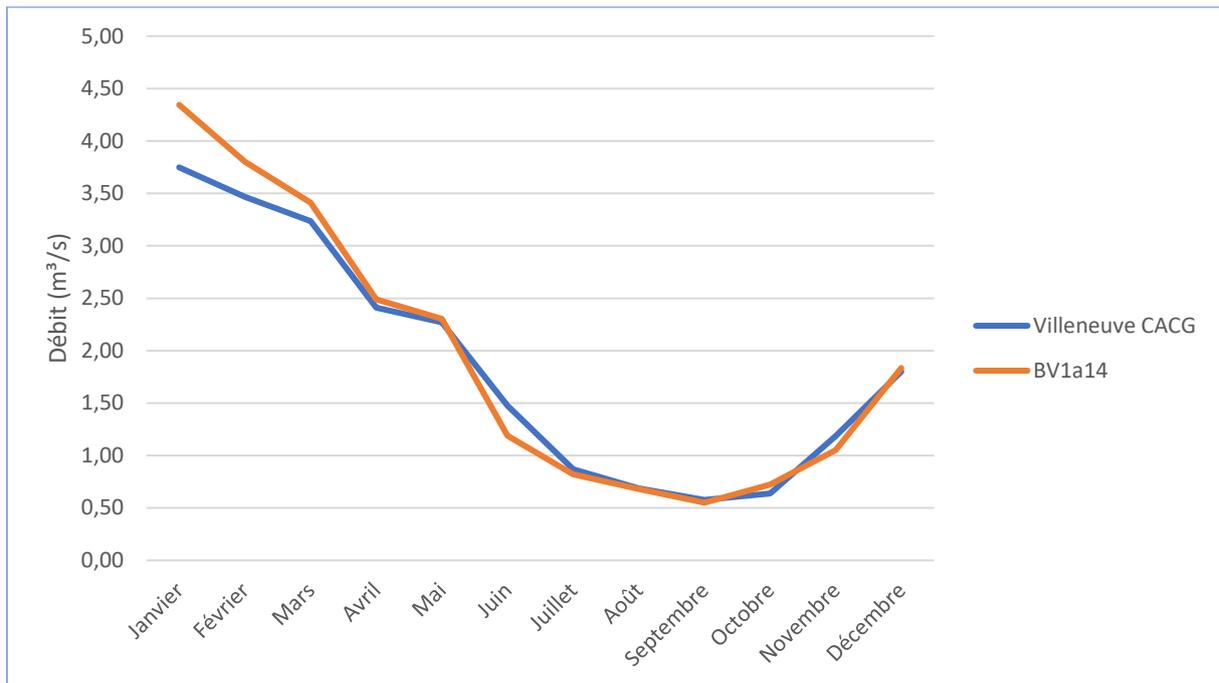


Figure 18 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Villeneuve et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 14 par un rapport de surface avec correction

3.2.5.1.3 Bassins versants fonction de la station de Mont-de-Marsan

La reconstitution des débits sur le bassin versant 19 permet de mettre en évidence une sous-estimation des débits sur l'ensemble de l'année par rapport aux débits naturels à Mont-de-Marsan (Figure 19). Cette sous-estimation est vraisemblablement due à l'influence de la nappe et du massif landais, prépondérants dans le fonctionnement hydrique de la partie aval du bassin versant du Midour.

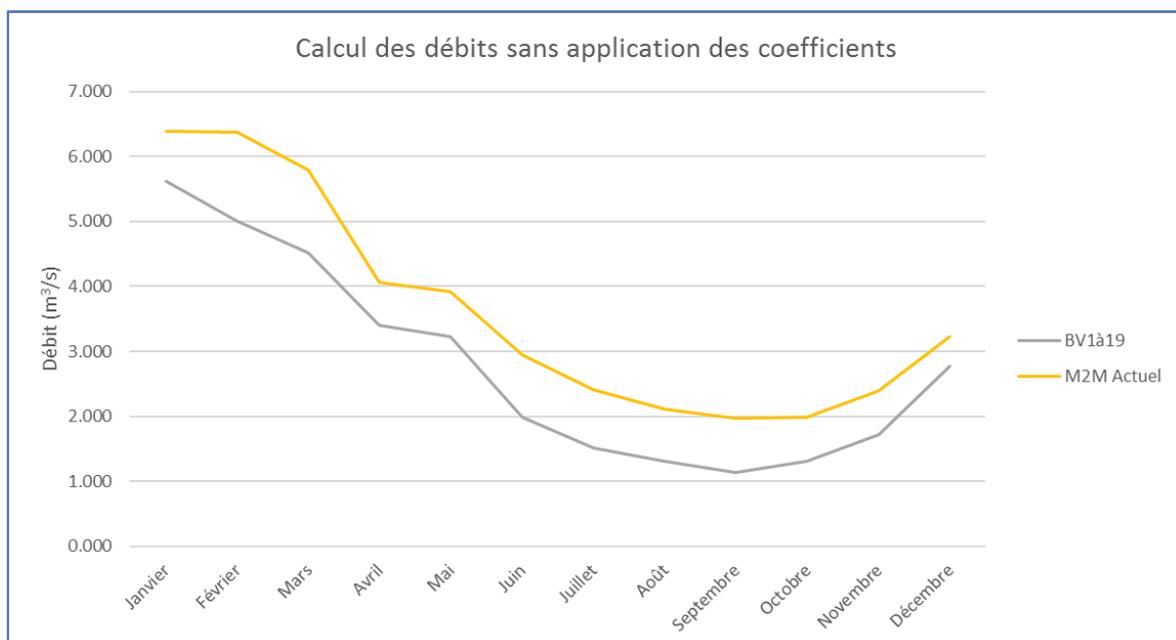


Figure 19 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Mont-de-Marsan et ceux propagés sur les bassins versants 01 à 19 par un rapport de surface

Ici aussi, cet écart est corrigé par application d'un « apport complémentaire » réparti sur les bassins versants 15, 16, 17 et 19. Pour obtenir une chronique propagée cohérente avec celle reconstituée par la CACG, une valeur de 0,82 m³/s a été retenue, et répartie sur chaque bassin versant en fonction de leur surface respective (Tableau 16).

Tableau 16 : Coefficients appliqués aux débits des bassins versants 11 à 14

	BV15	BV16	BV17	BV19	ENSEMBLE DES BV
Coefficient	0,08	0,22	0,17	0,35	0,82

Une approche graphique permet de s'assurer que les valeurs des débits propagés au bassin versant 19 sont plus cohérentes avec les débits naturels reconstitués à Mont-de-Marsan (Figure 20).

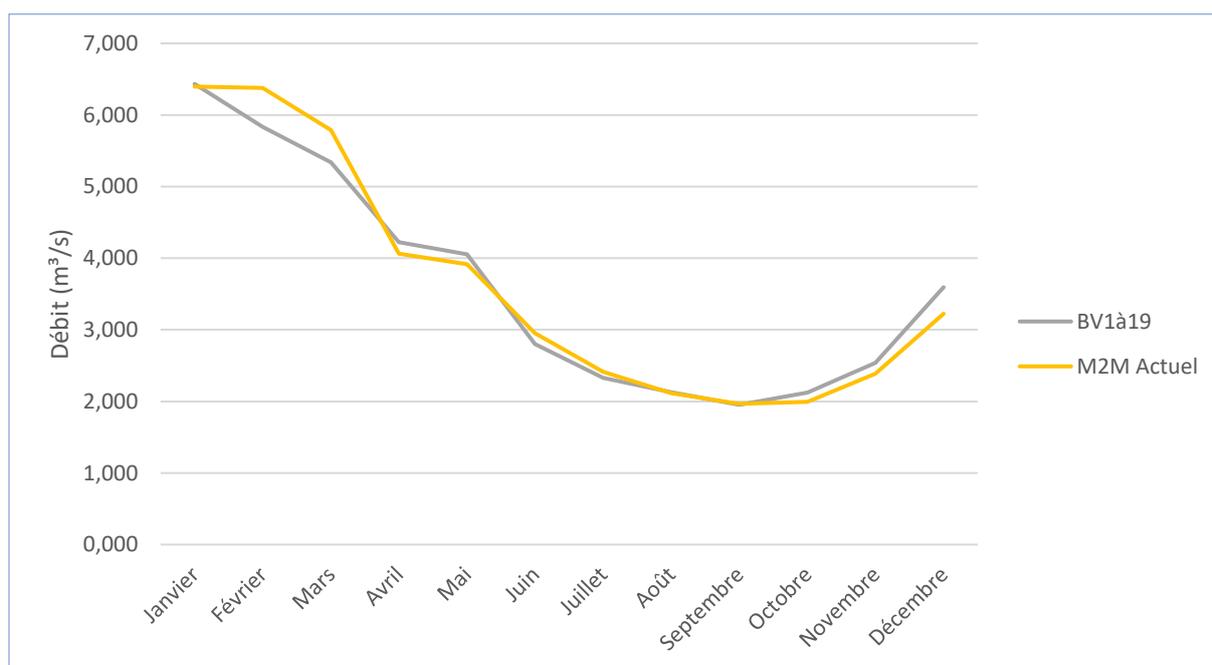


Figure 20 : Comparaison des débits entre ceux reconstitués à Mont-de-Marsan et ceux propagés sur les bassins versants 1 à 19 par un rapport de surface et l'application du coefficient correcteur

3.2.5.1.4 Débits naturels retenus

Le tableau ci-après présente les débits ainsi reconstitués sur chacun des bassins versants étudiés (Tableau 17).

ANALYSE DES SCENARII DU PROJET DE TERRITOIRE DU MIDOUR
EVALUATION DES BESOINS QUANTITATIFS DU TERRITOIRE ET EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU ET L'ADAPTATION DU
TERRITOIRE AUX CHANGEMENT CLIMATIQUES

Tableau 17 : Débits reconstitués sur les différents bassins versants en quinquennale sèche (m³/s) – Situation actuelle

BV	SSBV (km ²)	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	ANNEE	Qs (L/s/km ²)
01	66,08	0,507	0,438	0,391	0,281	0,264	0,127	0,028	0,017	0,006	0,024	0,121	0,208	0,201	3,04
02	85,46	0,649	0,560	0,501	0,360	0,338	0,162	0,036	0,022	0,007	0,031	0,154	0,267	0,257	3,01
01 + 02	151,55	1,156	0,998	0,892	0,641	0,602	0,289	0,065	0,040	0,013	0,055	0,275	0,475	0,458	3,03
03	42,79	0,325	0,281	0,251	0,180	0,169	0,081	0,018	0,011	0,004	0,016	0,077	0,134	0,129	3,01
04	27,12	0,206	0,178	0,159	0,114	0,107	0,051	0,012	0,007	0,002	0,010	0,049	0,085	0,082	3,01
01 à 04	221,46	1,687	1,456	1,302	0,936	0,879	0,421	0,095	0,058	0,019	0,081	0,401	0,693	0,669	3,02
05	63,82	0,485	0,418	0,374	0,269	0,253	0,121	0,027	0,017	0,005	0,023	0,115	0,199	0,192	3,01
01 à 05	285,28	2,172	1,875	1,676	1,205	1,132	0,542	0,122	0,074	0,024	0,104	0,517	0,892	0,861	3,02
06	118,37	1,062	0,934	0,845	0,667	0,603	0,368	0,125	0,089	0,044	0,109	0,340	0,527	0,476	4,02
01 à 06	403,66	3,234	2,809	2,521	1,871	1,735	0,910	0,247	0,163	0,069	0,212	0,857	1,420	1,337	3,31
07	17,19	0,095	0,083	0,072	0,049	0,044	0,018	0,054	0,049	0,047	0,050	0,012	0,032	0,050	2,92
01 à 07	420,85	3,328	2,892	2,593	1,920	1,779	0,928	0,301	0,213	0,115	0,262	0,868	1,451	1,388	3,30
08	37,54	0,206	0,181	0,157	0,106	0,097	0,039	0,118	0,108	0,102	0,109	0,026	0,069	0,110	2,92
09	12,11	0,067	0,058	0,051	0,034	0,031	0,012	0,038	0,035	0,033	0,035	0,008	0,022	0,035	2,92
10	34,74	0,191	0,167	0,145	0,098	0,090	0,036	0,109	0,100	0,094	0,101	0,024	0,064	0,102	2,92
01 à 10	505,23	3,792	3,298	2,946	2,158	1,997	1,015	0,567	0,455	0,345	0,507	0,926	1,607	1,634	3,24
11	31,38	0,175	0,160	0,148	0,104	0,097	0,055	0,080	0,071	0,065	0,068	0,040	0,072	0,095	3,02
12	32,09	0,179	0,164	0,151	0,107	0,099	0,057	0,082	0,072	0,067	0,070	0,041	0,074	0,097	3,02
13	21,44	0,119	0,109	0,101	0,071	0,066	0,038	0,055	0,048	0,044	0,047	0,027	0,049	0,065	3,02
14	14,35	0,080	0,073	0,068	0,048	0,044	0,025	0,037	0,032	0,030	0,031	0,018	0,033	0,043	3,02
01 à 14	604,49	4,345	3,804	3,413	2,488	2,304	1,190	0,821	0,680	0,550	0,723	1,053	1,836	1,934	3,20
15	9,07	0,154	0,154	0,147	0,127	0,126	0,115	0,108	0,105	0,103	0,103	0,108	0,118	0,122	13,49
16	24,81	0,422	0,422	0,403	0,348	0,344	0,313	0,296	0,287	0,282	0,283	0,295	0,322	0,335	13,49
01 à 16	638,37	4,921	4,379	3,963	2,964	2,774	1,618	1,226	1,071	0,936	1,109	1,457	2,276	2,391	3,75
17	18,86	0,321	0,321	0,306	0,265	0,261	0,238	0,225	0,218	0,214	0,215	0,225	0,245	0,254	13,49
18	86,8	0,513	0,456	0,420	0,436	0,466	0,442	0,401	0,377	0,350	0,344	0,383	0,557	0,429	4,94
19	39,82	0,678	0,677	0,647	0,559	0,552	0,503	0,475	0,460	0,453	0,454	0,474	0,517	0,537	13,49
01 à 19	783,85	6,396	6,378	5,789	4,063	3,914	2,952	2,412	2,114	1,965	1,992	2,388	3,224	3,632	4,63

3.2.6 Estimation du module de chaque bassin versant

L'estimation du module à l'exutoire de chaque bassin versant est effectuée afin de pouvoir quantifier le débit à respecter, correspondant au dixième de ce module.

Ce dernier est calculé à partir des chroniques reconstituées sur la période 2001-2016. (Tableau 18).

Tableau 18 : Module retenu à chaque station

STATIONS	MODULE RETENU (M ³ /s)
AIGNAN	0,253
SORBETS	0,760
LAUJUZAN	1,285
MONLEZUN	0,670
ARTHEZ	2,517
VILLENEUVE	2,905
BOUGUE	0,579
MONT-DE-MARSAN	5,249

Pour tous les bassins versants, les modules reconstitués sont propagés aux bassins versants de l'amont vers l'aval en réalisant un rapport de surface par rapport à la station en aval de chaque bassin versant tout ajoutant les débits des bassins versants en amont. Pour chaque bassin versant, la méthodologie de reconstitution est synthétisée dans le tableau suivant (Tableau 19).

Tableau 19 : Méthode de propagation des modules

BV	METHODE DE RECONSTITUTION
01	Débit à la station de Sorbets – débit BV 02
02	Rapport à la surface, station d'Aignan
03	Rapport à la surface, station de Laujuzan
04	Somme des BV 01 à 03 + Rapport à la surface, station de Laujuzan
05	Rapport à la surface, station de Laujuzan
06	Rapport à la surface, station de Monlezun
07	Somme des BV 01 à 06 + rapport à la surface, station d'Arthez
08	Rapport à la surface, station d'Arthez
09	Rapport à la surface, station d'Arthez
10	Somme des BV 01 à 09 + rapport à la surface, station d'Arthez
11	Rapport à la surface, station de Villeneuve
12	Rapport à la surface, station de Villeneuve
13	Rapport à la surface, station de Villeneuve
14	Somme des BV 01 à 13 + Rapport à la surface, station de Villeneuve
15	Somme des BV 01 à 14 + Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan+ Coefficient correcteur
16	Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur
17	Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur
18	Rapport à la surface, station du Bougue
19	Somme des BV 01 à 18 + Rapport à la surface, station de Mont-de-Marsan + Coefficient correcteur

Pour les bassins versants les plus en aval et dont l'extrapolation du module est basée sur les données de la station de Mont-de-Marsan, une correction est appliquée au module pour tenir compte de l'influence de la nappe et de la plus forte productivité de ces bassins versants. Ces corrections, réparties sur les bassins versants concernés en fonction de leurs surfaces respectives, sont présentées dans le tableau suivant (Tableau 20).

Tableau 20 : Coefficient correcteur du module des bassins versants 15, 16, 17 et 19

	BV15	BV16	BV17	BV19	ENSEMBLE DES BV
COEFFICIENT	0,09	0,25	0,19	0,39	0,92

Les modules estimés pour chaque bassin versant sont présentés dans le tableau ci-dessous (Tableau 21).

Tableau 21 : Module estimé pour chaque bassin versant

BV	MODULE (M ³ /s)
01	0,33
02	0,43
03	0,21
04	0,14
05	0,32
06	0,71
07	0,09
08	0,19
09	0,06
10	0,17
11	0,15
12	0,16
13	0,10
14	0,07
15	0,15
16	0,41
17	0,31
18	0,58
19	0,66

Lors de la confrontation de la ressource avec les besoins en eau sur le bassin versant, la simulation tiendra compte de ce « débit consigne » (correspondant au dixième du module) qui devra être respecté en sortie de chaque bassin versant (dit « débit de consigne »).

Ainsi, le débit de sortie de chacun des bassins versants ne devra pas être inférieur à ce débit de consigne.

3.3 RECONSTITUTION DES DEBITS A HORIZON 2050

L'estimation des débits sur le Midour à horizon 2050 est réalisée en se basant sur les débits précédemment reconstitués ainsi que sur les données tirées de l'étude prospective Adour 2050.

Cette dernière présente notamment les perspectives d'évolution des débits sur le bassin versant du Midour pour les stations de Laujuzan, Villeneuve-de-Marsan et Mont-de-Marsan. Ces travaux, menés conjointement avec l'IRSTEA, s'appuient sur une modélisation hydrologique et climatologique dont les résultats permettent de comparer les chroniques de débits actuels (sur la période 1975-2005) avec celles projetées à horizon 2040-2070.

Il en ressort que le bassin versant du Midour connaîtrait des hivers plus secs et des étiages plus marqués et des printemps plus arrosés. Néanmoins, à échelle annuelle, les débits tendraient à diminuer de l'ordre de 20 % (Figure 21).

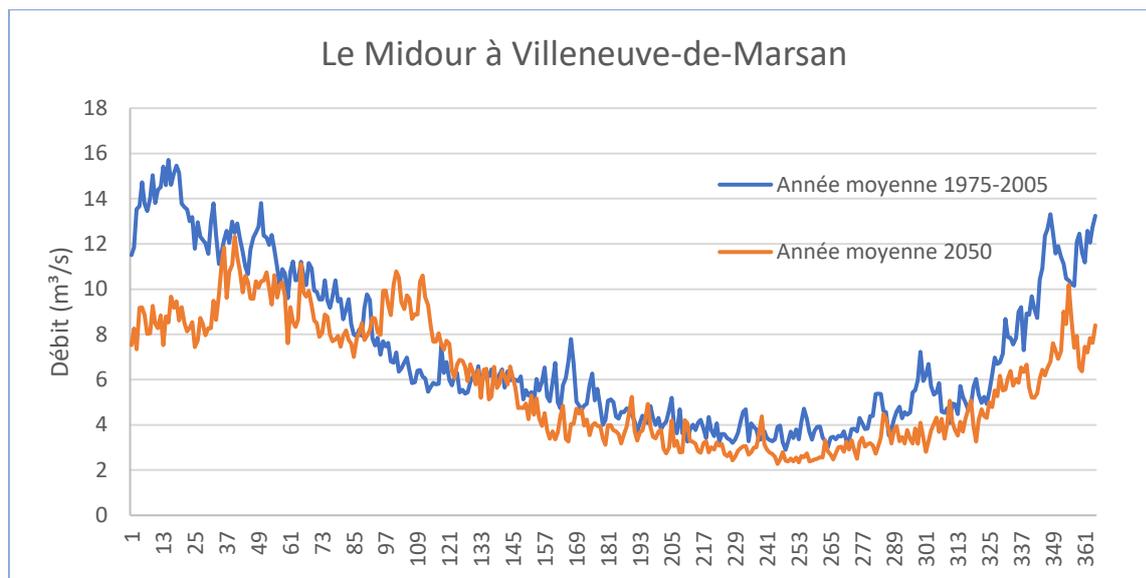


Figure 21 : Débits actuels et à horizon 2050 à la station de Villeneuve-de-Marsan (Etude prospective Adour 2050)

Noter que la modélisation hydrologique menée pour cette étude n'avait pas vocation à reconstituer les débits, mais plutôt de dégager les tendances évolutives de ces derniers. En effet, la comparaison de ces données avec les débits reconstitués par la CACG met en évidence des écarts certains (Figure 22). Il apparaît ainsi que les débits modélisés par l'IRSTEA sont largement surestimés. Ces dernières ne peuvent donc pas être exploitées telles quelles pour la suite de la présente étude.

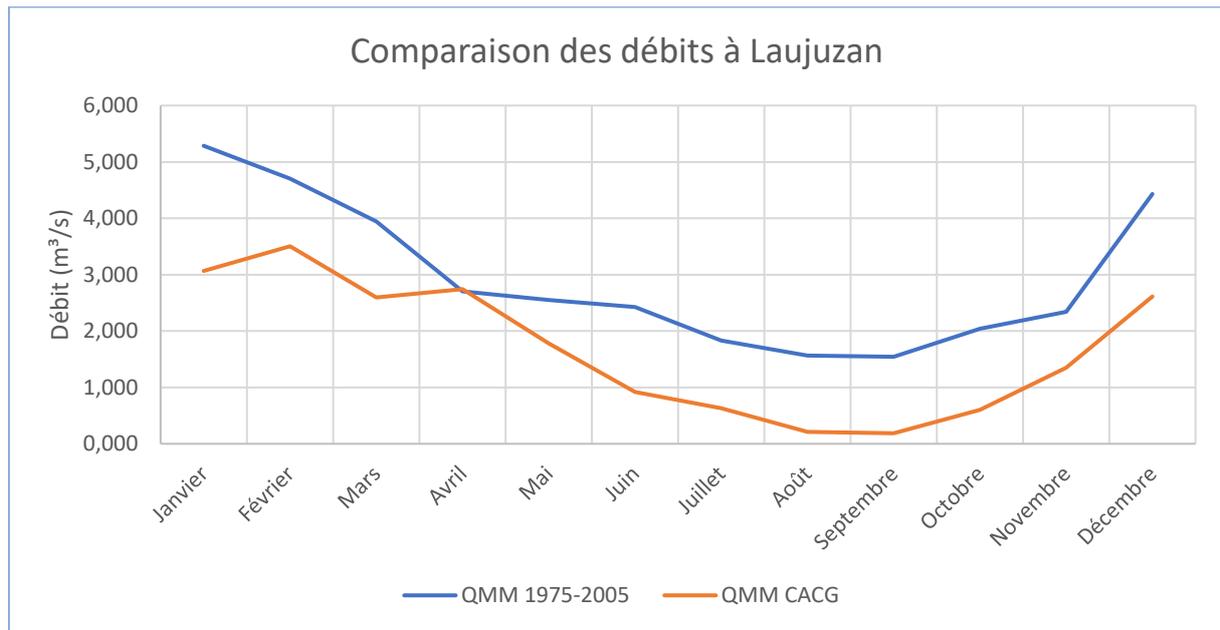


Figure 22 : Comparaisons des débits reconstitués à la station de Laujuzan (Adour 2050 vs CACG)

Compte-tenu de ces éléments, et afin de réaliser des projections qui soient en accord avec les débits reconstitués par la CACG, il a été fait le choix d’appliquer les variations estimées par l’IRSTEA aux débits reconstitués sur la base des travaux de la CACG en année quinquennale sèche.

Pour cela, le rapport des débits moyens mensuels actuels et à horizon 2050 reconstitués par l’IRSTEA est calculé aux stations de Laujuzan, Villeneuve-de-Marsan et Mont-de-Marsan (Tableau 22).

Tableau 22 : Rapport des débits moyens mensuels actuel/2050

STATION		JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
LAUJUZAN	QMM actuel	5,286	4,702	3,943	2,702	2,549	2,429	1,829	1,568	1,544	2,038	2,338	4,433
	QMM 2050	3,172	4,035	3,361	3,718	2,435	1,661	1,479	1,203	1,103	1,413	1,823	2,518
	Rapport	1,666	1,165	1,173	0,727	1,047	1,462	1,237	1,303	1,399	1,443	1,282	1,761
VILLENEUVE	QMM actuel	13,651	11,925	9,685	6,624	5,907	5,501	4,227	3,699	3,608	4,909	5,827	11,261
	QMM 2050	8,469	10,207	8,416	8,975	5,886	4,011	3,647	2,968	2,674	3,458	4,687	7,078
	Rapport	1,612	1,168	1,151	0,738	1,004	1,372	1,159	1,246	1,349	1,420	1,243	1,591
MONT-DE-MARSAN	QMM actuel	53,244	44,421	34,780	23,813	19,851	17,908	14,412	12,631	12,369	17,659	22,734	44,920
	QMM 2050	34,915	38,966	30,929	30,999	20,790	14,064	13,073	10,708	9,668	12,620	18,469	30,524
	Rapport	1,525	1,140	1,125	0,768	0,955	1,273	1,102	1,180	1,279	1,399	1,231	1,472

Il convient ensuite d’appliquer ces rapports aux débits reconstitués sur les bassins versants étudiés en tenant compte de leur localisation au regard des stations de références utilisés par l’IRSTEA. Ainsi, pour les bassins versants 01 à 06, les coefficients de Laujuzan sont utilisés car ils sont en amont de cette station. Pour les bassins versants de 07 à 14, les coefficients de Laujuzan et de Villeneuve sont utilisés en réalisant une pondération par inverse distance des centroïdes des bassins versants par rapport aux stations de référence. La même méthode est utilisée pour les bassins versants de 18 et 19 avec les coefficients de Villeneuve et de Mont de Marsan. (Tableau 23).

Tableau 23 : Coefficients utilisés pour extrapoler les débits à horizon 2050

BV	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
01 à 06	1,666	1,165	1,173	0,727	1,047	1,462	1,237	1,303	1,399	1,443	1,282	1,761
07	1,648	1,166	1,166	0,731	1,032	1,432	1,211	1,284	1,383	1,435	1,269	1,704
08	1,651	1,166	1,167	0,730	1,034	1,436	1,214	1,286	1,385	1,436	1,271	1,711
09	1,643	1,167	1,163	0,732	1,028	1,423	1,203	1,278	1,378	1,433	1,265	1,687
10	1,631	1,167	1,159	0,734	1,018	1,403	1,186	1,266	1,366	1,427	1,257	1,649
11	1,635	1,167	1,160	0,733	1,022	1,410	1,192	1,270	1,370	1,429	1,260	1,662
12	1,626	1,168	1,157	0,735	1,015	1,395	1,179	1,261	1,362	1,425	1,253	1,634
13	1,625	1,168	1,156	0,735	1,014	1,394	1,178	1,260	1,361	1,425	1,253	1,632
14	1,615	1,168	1,152	0,737	1,006	1,378	1,164	1,250	1,352	1,421	1,246	1,602
15	1,591	1,162	1,145	0,745	0,992	1,348	1,146	1,231	1,333	1,415	1,240	1,563
16	1,592	1,162	1,145	0,745	0,993	1,350	1,146	1,231	1,333	1,415	1,241	1,564
17	1,581	1,158	1,141	0,749	0,986	1,337	1,139	1,223	1,324	1,412	1,239	1,549
18	1,585	1,160	1,143	0,747	0,989	1,342	1,142	1,226	1,328	1,413	1,240	1,554
19	1,554	1,149	1,133	0,758	0,971	1,306	1,121	1,202	1,303	1,406	1,235	1,512

Ces coefficients réducteurs sont ensuite appliqués aux débits reconstitués sur chacun des bassins versants afin d'estimer les débits mensuels en année quinquennale sèche à horizon 2050 (Tableau 24).

Tableau 24 : Débits reconstitués sur les différents bassins versants en année quinquennale sèche (m³/s) – Horizon 2050

BV	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	ANNEE
BV 01	0,304	0,375	0,333	0,387	0,252	0,087	0,023	0,013	0,004	0,017	0,094	0,118	0,167
BV 02	0,390	0,481	0,427	0,496	0,323	0,111	0,029	0,017	0,005	0,022	0,120	0,151	0,214
BV 01+02	0,694	0,856	0,760	0,883	0,575	0,197	0,052	0,030	0,009	0,038	0,215	0,270	0,382
BV 03	0,195	0,241	0,214	0,248	0,162	0,056	0,015	0,009	0,003	0,011	0,060	0,076	0,107
BV 01 à 04	1,013	1,250	1,110	1,288	0,840	0,288	0,076	0,044	0,014	0,056	0,313	0,394	0,557
BV 05	0,291	0,359	0,319	0,370	0,241	0,083	0,022	0,013	0,004	0,016	0,090	0,113	0,160
BV 01 à 05	1,303	1,609	1,429	1,658	1,081	0,371	0,098	0,057	0,017	0,072	0,403	0,507	0,717
BV 06	0,637	0,802	0,721	0,917	0,576	0,252	0,101	0,068	0,032	0,075	0,265	0,300	0,395
BV 01 à 06	1,941	2,410	2,149	2,575	1,657	0,623	0,200	0,125	0,049	0,147	0,668	0,806	1,113
BV 01 à 07	1,998	2,481	2,211	2,642	1,700	0,635	0,245	0,164	0,083	0,182	0,677	0,825	1,154
BV 09	0,041	0,050	0,043	0,047	0,030	0,009	0,032	0,027	0,024	0,024	0,007	0,013	0,029
BV 01 à 07+09	2,038	2,531	2,254	2,688	1,731	0,644	0,276	0,191	0,107	0,206	0,684	0,838	1,182
BV 08	0,125	0,155	0,134	0,145	0,094	0,027	0,097	0,084	0,074	0,076	0,020	0,040	0,089
BV 01 à 10	2,281	2,829	2,514	2,967	1,913	0,696	0,466	0,354	0,249	0,353	0,723	0,918	1,355
BV 12	0,110	0,140	0,131	0,145	0,098	0,041	0,070	0,057	0,049	0,049	0,033	0,045	0,081
BV 01 à 10 +12	2,390	2,969	2,645	3,112	2,011	0,737	0,536	0,411	0,298	0,402	0,756	0,963	1,436
BV 11	0,107	0,137	0,127	0,142	0,095	0,039	0,067	0,056	0,047	0,048	0,032	0,044	0,078
BV 13	0,073	0,094	0,087	0,097	0,065	0,027	0,047	0,038	0,033	0,033	0,022	0,030	0,054
BV 01 à 14	2,620	3,262	2,918	3,416	2,215	0,822	0,681	0,532	0,400	0,504	0,824	1,057	1,604
BV16	0,265	0,363	0,352	0,468	0,346	0,232	0,258	0,233	0,211	0,200	0,238	0,206	0,281
BV 01 à 16	2,982	3,758	3,399	4,055	2,688	1,139	1,034	0,850	0,689	0,777	1,149	1,339	1,988
BV17	0,203	0,277	0,268	0,354	0,265	0,178	0,198	0,178	0,162	0,152	0,181	0,158	0,215
BV 18	0,324	0,393	0,367	0,583	0,471	0,329	0,351	0,307	0,263	0,244	0,309	0,358	0,358
BV 01 à 19	3,945	5,016	4,605	5,730	3,992	2,031	2,007	1,718	1,462	1,496	2,024	2,196	3,018

4 EVALUATION DES BESOINS

Les données de prélèvements et les scénarii ont fait d'une analyse afin d'estimer les besoins présents sur chacun des sous-bassins versants mais aussi les économies d'eau potentielles pouvant être réalisées dans le cadre des scénarii.

Les paragraphes suivants présentent la méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude.

4.1 PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU

4.1.1 Méthodologie d'évaluation des prélèvements annuels

Après concertation avec l'Institution Adour, l'étude s'est portée sur l'évaluation des besoins de trois années parmi lesquelles les données étaient disponibles, à savoir :

- l'année 2013 considérée comme une année moyenne,
- l'année 2015 considérée comme une année humide,
- l'année 2016 considérée comme une année sèche.

Suite à de nouveaux échanges et notamment dans le cadre de confrontation entre les besoins et la ressource, l'année 2016 a été sélectionnée. En effet, selon les informations de l'I.A., cette année peut s'apparenter à une année quinquennale sèche. La ressource ayant été calculée pour cette même périodicité, il semble donc cohérent de confronter ces valeurs entre elles.

Ainsi, pour chacun des sous-bassins versants, une évaluation des volumes d'eau a été menée vis-à-vis de l'année 2016. Celle-ci a été réalisée uniquement en période d'étiage (du 15 juin au 15 septembre), période sur laquelle le déficit existe.

Pour cela et selon les volontés de l'Institution Adour, l'estimation des besoins en eau du territoire a été effectuée de manière à être au plus proche de la réalité du territoire. L'étude s'est donc portée sur l'évaluation des volumes réellement prélevés plutôt que sur les volumes maximum autorisés pour chacun des points de prélèvement.

Toutefois, cette donnée n'était pas disponible pour l'ensemble des compteurs répertoriés sur le territoire.

Dans ces cas précis, une estimation du volume prélevé a été réalisée. Pour cela, le ratio $\frac{\text{Volume consommé}}{\text{Volume autorisé ETE}}$ a été calculé pour chaque compteur où ces deux valeurs étaient disponibles.

Ainsi, un ratio moyen de consommation par rapport au volume autorisé sur le bassin versant a pu être déterminé. Cette valeur a ainsi pu permettre de définir le « volume prélevé estimé » de chaque compteur selon la formule suivante :

$$\begin{aligned} \text{Volume prélevé estimé} &= \text{Ratio moyen du BV} \times \text{Volume autorisé} \\ &= \text{Moyenne} \left(\frac{\text{Volume consommé}}{\text{Volume autorisé ETE}} \right)_{\text{BV}} \times \text{Volume autorisé} \end{aligned}$$

En conclusion, le volume total pris en compte en ce concerne les prélèvements en cours d'eau correspond, pour l'année 2016 (année de référence pour ce type de prélèvement) et pour chaque sous-bassin versant, à la somme :

- ET - des volumes prélevés,
 - des « volumes prélevés estimés » dans le cas où la valeur réelle n'était pas connue.

Cette méthode a ainsi permis d'évaluer les prélèvements annuels de chacun des sous-bassins versants durant la période d'étiage. Afin d'affiner cette évaluation, une répartition mensuelle des prélèvements a été effectuée de manière à mettre en évidence les mois présentant un déficit important.

4.1.2 Répartition mensuelle des prélèvements en eau

La répartition mensuelle des prélèvements a été réalisée à partir de l'hypothèse selon laquelle les prélèvements sont liés au besoin en eau des cultures présentes sur le bassin versant.

Ainsi, une analyse des besoins en eau des cultures majoritairement présentes sur le bassin versant du Midour, et présentées dans le paragraphe 2.3, a été effectuée sur la période allant du 15 juin au 15 septembre.

Celle-ci est fondée sur le bilan hydrique fourni par la Chambre d'Agriculture des Landes (CA40). Ces données permettent de mettre en avant l'évapotranspiration moyenne (ETM) des plantes c'est-à-dire leurs besoins en eau pour une période allant du 1^{er} avril au 30 septembre.

Il est à noter que ces informations sont extraites des suivis réalisés chez quelques agriculteurs pour les années 2012, 2013, 2015, 2016 et 2018.

Ainsi, au regard de ces informations, la répartition des besoins en eau pour le tournesol, le maïs et le soja a pu être déterminée par la réalisation d'une moyenne sur l'ensemble des données fournies. Le détail de ces calculs figure en annexe 1.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 25 : Répartition des besoins en eau des cultures (source : CA40)

	MID (EN M ³ /HA)	MIE (EN M ³ /HA)	MIS (EN M ³ /HA)	SOJ (EN M ³ /HA)	TRN (EN M ³ /HA)
JUIN (DU 15 AU 30)	485	485	485	319	210
JUILLET	1513	1513	1513	1225	1038
AOUT	1394	1394	1406	1487	1505
SEPTEMBRE (DU 1 ^{ER} AU 15)	0	0	376	503	200

Il est à noter qu'une distinction a été réalisée pour les différents types de maïs en raison des variations dans les périodes de récolte. Ainsi, les valeurs obtenues pour le maïs doux et le maïs ensilage ont été calculées au prorata de l'irrigation et de la date de récolte moyenne de ces cultures (cf. annexe 1).

En ce qui concerne les autres cultures majoritairement présentes sur le bassin versant, leur besoin en eau a été considéré comme nul ou négligeable vis-à-vis des besoins identifiés pour

les cultures citées précédemment. En effet, il s'agit de :

- cultures d'hiver ou de printemps ne nécessitant pas ou peu d'irrigation durant la période d'étiage en raison de leur date de semis et de récolte (blé tendre d'hiver, colza d'hiver, orge d'hiver, orge de printemps ou triticale d'hiver),
- cultures estivales ne nécessitant pas d'irrigation en situation actuelle (prairies et vignes).

Ainsi, par croisement entre le pourcentage de chacune des cultures présentes sur le bassin versant et des besoins en eau de ces cultures, une estimation du « besoin moyen mensuel représentatif du bassin versant » a été calculée. Cette estimation permet donc de mettre en avant la répartition mensuelle des besoins en eau sur chacun des sous-bassins versants en fonction de la répartition culturelle de celui-ci. Un exemple du calcul effectué figure en annexe 2.

En conclusion, dans le cadre de l'étude, la répartition mensuelle des prélèvements du sous-bassin versant a été calquée sur le besoin en eau moyen mensuel d'un hectare possédant la même répartition culturelle que celle de l'ensemble du sous-bassin versant.

Toutefois, en raison du déficit hydrique important, des arrêtés de restriction ont également été mis en place sur certains sous-bassins versants au cours des années étudiées dans le cadre de l'étude.

4.1.3 Prise en compte des arrêtés de restriction

L'ensemble des arrêtés de restriction qui ont été en vigueur durant les années 2013, 2015 et 2016 (années considérées dans le cadre de l'étude) ont été étudiés afin de mettre en évidence le nombre de jours d'interdiction d'irriguer durant la période d'étiage (à savoir du 15 juin au 15 septembre).

Ainsi, une nouvelle répartition mensuelle des prélèvements, appelée répartition « ajustée », a été réalisée au prorata de ces jours d'interdiction.

Pour cela, la répartition moyenne mensuelle des besoins en eau du bassin versant a été réévaluée en fonction des arrêtés de restriction. Un exemple du calcul effectué figure en annexe 3.

En conclusion, dans le cadre de l'étude, la répartition « ajustée » des prélèvements a été calquée sur les besoins en eau des cultures présentes sur chacun des sous-bassins versants au prorata des jours où l'irrigation a été possible.

Par la suite, une troisième estimation de la répartition des prélèvements, appelée répartition « totale » a été réalisée afin de mettre en évidence les besoins totaux fictifs qui auraient été nécessaires à l'irrigation des cultures dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été pris le territoire.

Pour ce faire, une nouvelle simulation a été effectuée afin de mettre en avant l'augmentation de prélèvements liée à la prise en compte des jours où un arrêté de restriction était en vigueur sur la zone.

Ainsi, les prélèvements « totaux » annuels (augmentés par la prise en compte d'irrigation les jours où un arrêté était en vigueur) ont pu être redéfinis. La répartition mensuelle des prélèvements a donc été réévaluée proportionnellement à cette augmentation. Le détail de ces calculs figure également en annexe 3.

Enfin, suite à des discussions concernant les différences d'impacts potentiels entre les périodes d'arrêt total de l'irrigation (présentes sur la partie gersoise) et les tours d'irrigation mis en place sur la partie landaise, une nouvelle méthodologie a été mise en place pour évaluer les besoins qui auraient été nécessaires à l'irrigation des cultures dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été pris le territoire sur la partie landaise.

Cette estimation s'est appuyée sur la quantité d'eau qui a été apportée sur des parcelles témoins pour des cultures de maïs (principale culture sur les BV concernés) avec les mêmes conditions météorologiques et pédologiques que les autres agriculteurs restreints sur le secteur landais.

Une différence de consommation entre ces agriculteurs témoins et les préleveurs restreints a pu être mise en évidence sur chacun des sous-bassins versants.

Par conséquent, les prélèvements « totaux » sur le département landais ont pu être estimés comme la somme des volumes prélevés (ou de leur estimation) et de la différence de consommation répartie selon le prorata des besoins des cultures par mois pondéré par l'impact des restrictions par mois. Le détail de ces calculs figure également en annexe 3.

Ainsi, dans le cadre de l'étude, une simulation des prélèvements « totaux » et de leur répartition mensuelle, dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été en vigueur sur le territoire, a aussi été réalisée selon deux méthodologies :

- au prorata des jours d'irrigation pour les périodes d'arrêt total, c'est-à-dire sur la partie gersoise,
- selon l'irrigation réelle non restreinte pour les restrictions en tours d'eau, soit sur la partie landaise.

4.1.4 Résultats

L'ensemble des volumes autorisés, prélevés ainsi que l'estimation du volume « total prélevé » dans le cadre de l'étude sont répertoriés dans le tableau suivant (Tableau 26).

Il est rappelé que :

- le volume « retenu » correspond à la somme des volumes prélevés ou des volumes prélevés estimés (dans le cas où le volume prélevé n'a pas été renseigné) de chacun des compteurs présents sur le sous bassin-versant concerné,
- les volumes « total » correspondent aux estimations des volumes qui auraient prélevés dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été en vigueur selon les deux méthodologies présentées précédemment (32 : restriction totale // 40 : restriction selon des tours d'eau).

Tableau 26 : Récapitulatif des prélèvements en cours d'eau du bassin versant du Midour

BV	2016				
	VOLUME AUTORISE (EN M ³)	VOLUME CONSOMME (EN M ³)	VOLUME « RETENU » (EN M ³)	VOLUME « TOTAL » METHODE 32 (EN M ³)	VOLUME « TOTAL » METHODE 40 (EN M ³)
01	465 312	244 671	259 693	399 360	-
02	712 200	417 121	450 825	710 525	-
03	0	0	0	0	-
04	350 400	235 227	248 617	373 914	-
05	472 800	249 020	358 547	540 617	-
06	0	0	0	0	-
07	36 000	19 575	19 575	29 496	-
08	0	0	0	0	-
09	153 220	77 207	100 099	111 248	120 793
10	762 227	585 490	609 293	747 188	-
11	205 560	47 956	129 929	180 504	213 177
12	109 520	70 550	97 912	145 594	129 837
13	179 623	71 094	145 125	224 282	278 485
14	385 693	305 540	308 540	396 313	374 915
15	949 040	920 394	934 572	1 128 182	999 078
16	3 063	0	0	0	0
17	85 000	17 300	36 762	54 908	75 075
18	1 904 575	474 934	1 360 451	1 663 841	2 541 460
19	479 858	134 847	143 248	220 688	306 585

Dans le cadre de l'étude, les valeurs retenues correspondent donc aux volumes prélevés (ou leur estimation) en 2016 après la simulation permettant d'estimer les volumes qui auraient été prélevés dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été en vigueur.

Les volumes considérés dans le cadre de l'étude correspondent donc aux volumes « totaux » estimés avec la méthodologie correspondante à la restriction mise en œuvre sur le bassin-versant considéré. *Ces valeurs sont inscrites en gras dans le tableau précédent.*

La ressource sera donc confrontée à la répartition mensuelle de ces volumes durant la période d'été. Ces dernières sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 27 : Récapitulatif de la répartition mensuelle considérée du volume total pour les prélèvements en cours d'eau du BV du Midour

BV	VOLUME « TOTAL » JUN (EN M ³)	VOLUME « TOTAL » JUILLET (EN M ³)	VOLUME « TOTAL » AOUT (EN M ³)	VOLUME « TOTAL » SEPTEMBRE (EN M ³)
01	45 319	152 856	158 925	42 261
02	73 720	263 324	293 934	79 547
03	0	0	0	0
04	45 903	147 363	142 990	37 658
05	65 070	212 102	210 221	53 225
06	0	0	0	0
07	3 584	11 591	11 365	2 956
08	0	0	0	0
09	12 228	46 062	49 965	12 538
10	92 930	296 514	285 005	72 739
11	15 322	80 191	92 350	25 315
12	12 022	48 666	54 702	14 446
13	18 019	98 945	124 812	36 710
14	38 574	146 678	149 363	40 300
15	114 936	387 768	389 317	107 058
16	0	0	0	0
17	4 440	25 982	34 009	10 643
18	167 481	1 115 591	1 081 975	176 413
19	17 771	117 442	138 013	33 359

Ainsi, la ressource en eau disponible pour chacun des sous-bassins versants sera confrontée à la répartition mensuelle des volumes prélevés (ou leur estimation) en 2016 après la simulation visant à estimer les volumes totaux prélevés dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été en vigueur.

4.2 PRELEVEMENTS EN RETENUE

4.2.1 Méthodologie d'évaluation des besoins annuels

Contrairement à l'évaluation des besoins réalisées pour les prélèvements en cours d'eau, les données à disposition relatives aux pompages en retenue étaient moins fournies et ne permettaient un traitement de la donnée analogue.

En effet, l'absence de valeurs concernant les volumes consommés ainsi que l'absence complète de valeurs pour les années 2013 à 2016 (notamment sur la partie gersoise) n'ont pas permis la réalisation d'une analyse identique à la méthodologie précédemment explicitée. Les nombreuses régularisations de plans d'eau effectuées en 2016 permettent notamment d'expliquer l'absence de données sur les années précédentes. Une nouvelle série de régularisations a également été menée en 2018.

De ce fait, en accord avec l'Institution Adour, il a été choisi de s'appuyer, dans le cadre de l'étude, sur les volumes de prélèvement autorisés dans les plans d'eau durant l'année 2018. En effet, selon le maître d'ouvrage, ces derniers semblent assez proches des valeurs consommées.

En conclusion, dans le cas des prélèvements en retenue, les valeurs retenues correspondent aux prélèvements autorisés dans les plans d'eau en 2018 (année de référence pour ce type de prélèvement).

4.2.2 Répartition mensuelle

De la même manière que pour les prélèvements en cours d'eau, la répartition mensuelle des prélèvements en retenue s'est appuyée sur les besoins en eau des cultures majoritairement présentes sur le sous-bassin versant considéré.

Ainsi, en l'absence d'arrêtés de restriction concernant les pompages en retenue, l'estimation de la répartition mensuelle des prélèvements en retenue a été réalisée sur la répartition mensuelle des besoins en eau d'un hectare représentatif du sous-bassin versant étudié.

Ainsi, dans le cadre de l'étude, la simulation de la répartition mensuelle des prélèvements en retenue s'est calquée sur le besoin en eau moyen mensuel d'un hectare possédant la même répartition culturale que celle de l'ensemble du sous-bassin versant.

4.2.3 Résultats

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des prélèvements autorisés sur chacun des sous-bassins versants. *Les valeurs indiquées en gras correspondent aux valeurs prises en compte dans le cadre de l'étude.*

Tableau 28 : Récapitulatif des prélèvements en retenues du bassin versant du Midour

BV	VOLUME AUTORISE 2013 (EN M ³)	VOLUME AUTORISE 2014 (EN M ³)	VOLUME AUTORISE 2015 (EN M ³)	VOLUME AUTORISE 2016 (EN M ³)	VOLUME AUTORISE 2017 (EN M ³)	VOLUME AUTORISE 2018 (EN M ³)	
01					1 037 012	1 144 012	RSE Maribot
				56 644			
02					701 200	744 200	
03					393 000	393 000	
04					180 000	262 000	
05						1 494 867	
06					3 283 230	3 833 343	
07					93 000	158 000	
08					358 450	389 200	
09		25 380	25 380	25 440	69 485	90 328	RSE Charros
		216 000	216 000	220 785	110 400	220 800	
10				6 000	388 000	388 000	
11	266 257	266 257	275 398	275 398	366 731	305 399	RSE Arthez
	54 773	54 773	54 773	54 773	27 386	54 773	
12	552 082	552 082	552 082	570 082	570 082	534 082	
13	88 365	88 365	88 365	88 365	88 365	88 365	
14	104 584	104 584	104 584	104 584	104 584	104 584	
15							
16	159 680	159 680	159 680	159 680	159 680	159 680	
17							
18	399 982	399 982	399 982	399 982	516 324	569 166	
19							

Dans le cas des prélèvements en retenue, les valeurs retenues correspondent aux prélèvements autorisés dans les plans d'eau en 2018, année pour laquelle les prélèvements sont le plus proches de la réalité au vu des régularisations effectuées.

La répartition mensuelle des prélèvements en retenue sur la période d'été sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 29 : Récapitulatif de la répartition considérée pour les prélèvements en retenue du BV du Midour

BV	VOLUME RETENU JUN (EN M ³)	VOLUME RETENU JUILLET (EN M ³)	VOLUME RETENU AOUT (EN M ³)	VOLUME RETENU SEPTEMBRE (EN M ³)	
01	129 820	437 873	455 258	121 061	RSE Maribot
	6 428	21 681	22 541	5 994	
02	77 214	275 804	307 865	83 317	
03	47 128	153 978	153 107	38 786	
04	32 164	103 256	100 193	26 387	
05	179 924	586 486	581 283	147 173	
06	460 027	1 499 122	1 486 274	387 921	
07	19 200	62 092	60 877	15 832	
08	47 100	153 245	151 415	37 440	RSE Charros
09	11 035	35 743	35 086	8 465	
	26 971	87 365	85 759	20 689	
10	48 257	153 974	147 998	37 772	RSE Arthez
11	36 286	119 265	119 559	30 289	
	6 508	21 390	21 443	5 432	
12	65 579	211 199	205 835	51 470	
13	10 970	34 934	33 510	8 951	
14	13 075	41 530	39 677	10 302	
15					
16	20 300	64 274	61 040	14 066	
17					
18	70 068	224 926	218 148	56 024	
19					

Par la suite, ces valeurs seront utilisées lors de la confrontation avec la ressource afin d'étudier le taux de remplissage des plans d'eau sur chacun des sous-bassins versants correspondants.

4.3 PRELEVEMENTS EN NAPPE

Dans le cadre de l'étude, l'analyse des besoins concernait uniquement les eaux superficielles.

Toutefois, au vu de l'impact des prélèvements en nappes sur la ressource, et au regard de leur prise en compte dans les scénarii, une évaluation des besoins a été réalisée pour les prélèvements en nappe de manière similaire à la méthode utilisée pour les prélèvements en cours d'eau.

4.3.1 Méthodologie d'évaluation des besoins annuels

Pour ce faire, l'étude s'est donc portée sur l'évaluation moyenne des volumes réellement prélevés plutôt que sur les volumes maximum autorisés pour chacun des points de prélèvement durant l'année 2016.

Toutefois, cette donnée n'était pas disponible pour l'ensemble des compteurs répertoriés sur le territoire.

Dans ces cas précis, une estimation du volume prélevé a été réalisée. Pour cela, le ratio $\frac{\text{Volume consommé}}{\text{Volume autorisé ETE}}$ a été calculé pour chaque compteur où ces deux valeurs étaient disponibles.

Ainsi, un ratio moyen de consommation par rapport au volume autorisé sur le bassin versant a pu être déterminé. Cette valeur a ainsi pu permettre de définir le « volume prélevé estimé » de chaque compteur selon la formule suivante :

$$\begin{aligned} \text{Volume prélevé estimé} &= \text{Ratio moyen du BV} \times \text{Volume autorisé} \\ &= \text{Moyenne} \left(\frac{\text{Volume consommé}}{\text{Volume autorisé ETE}} \right)_{\text{BV}} \times \text{Volume autorisé} \end{aligned}$$

En conclusion, le volume total pris en compte en ce concerne les prélèvements en nappe correspond, pour l'année 2016 (année de référence pour ce type de prélèvement) et pour chaque sous-bassin versant, à la somme :

- ET
- des volumes prélevés,
 - des « volumes prélevés estimés » dans le cas où la valeur réelle n'était pas donnée.

4.3.2 Répartition mensuelle

De la même manière que pour les prélèvements en cours d'eau et en retenue, la répartition mensuelle des prélèvements en nappe s'est appuyée sur les besoins en eau des cultures majoritairement présentes sur le sous-bassin versant considéré.

Ainsi, en l'absence d'arrêtés de restriction concernant les pompages en nappe, l'estimation de la répartition mensuelle des prélèvements en nappe a été réalisée sur la répartition mensuelle des besoins en eau d'un hectare représentatif du sous-bassin versant étudié.

Ainsi, dans le cadre de l'étude, la simulation de la répartition mensuelle des prélèvements en nappe s'est calquée sur le besoin en eau moyen mensuel d'un hectare possédant la même répartition culturale que celle de l'ensemble du sous-bassin versant.

4.3.3 Résultats

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des prélèvements retenus sur chacun des sous-bassins versants.

Il est rappelé que le volume « retenu » correspond à la somme des volumes prélevés ou des volumes prélevés estimés (dans le cas où le volume prélevé n'a pas été renseigné) de chacun des compteurs présents sur le sous bassin-versant concerné.

Tableau 30 : Récapitulatif des prélèvements en nappe du bassin versant du Midour

BV	Volume autorisé 2016 (en m ³)	Volume retenu 2016 (en m ³)
01	-	-
02	-	-
03	-	-
04	-	-
05	-	-
06	-	-
07	-	-
08	-	-
09	-	-
10	27 250	34 642
11	94 540	56 931
12	243 277	170 774
13	371 463	363 052
14	134 989	58 834
15	345 852	255 801
16	556 156	479 570
17	373 329	326 032
18	2 485 349	1 910 460
19	738 841	589 426

La répartition mensuelle des prélèvements en nappe sur la période d'été sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Récapitulatif de la répartition considérée pour les prélèvements en nappe du BV du Midour

BV	VOLUME RETENU JUN (EN M ³)	VOLUME RETENU JUILLET (EN M ³)	VOLUME RETENU AOUT (EN M ³)	VOLUME RETENU SEPTEMBRE (EN M ³)
01				
02				
03				
04				
05				
06				
07				
08				
09				
10	4 308	13 747	13 214	3 372
11	6 764	22 233	22 288	5 646
12	20 969	67 531	65 816	16 458
13	45 069	143 529	137 679	36 774
14	7 355	23 363	22 320	5 795
15	31 459	100 674	97 320	26 348
16	60 967	193 036	183 321	42 245
17	39 378	127 039	124 419	35 196
18	235 192	754 984	732 235	188 050
19	73 122	235 933	230 148	50 224

Par la suite, ces valeurs seront utilisées lors de la confrontation avec la ressource.

4.4 EVALUATION DES PRELEVEMENTS AUX ECHEANCES ETUDIEES

4.4.1 Méthodologie

Dans le cadre de l'étude, une évaluation des prélèvements aux différentes échéances étudiées a été réalisée, à savoir :

- Echéance 5 ans : 2025,
- Echéance 15 ans : 2035,
- Horizon 2050.

Ainsi, selon les résultats de l'étude prospective Adour 2050 portée par l'Institution Adour, une augmentation des besoins en eau du territoire est à prévoir au regard de l'évolution climatique : « *L'augmentation de l'évapotranspiration des cultures de près de 30% dans un contexte de changement climatique conduit à une demande en eau d'irrigation en augmentation de + 7% (+ 3 325 827 m³) dans le scénario tendanciel par rapport à la situation actuelle (la SAU et les surfaces irriguées estimées à 166 000 ha restant stables).* »

Ainsi, une augmentation de 7% a été prise en compte pour l'estimation des prélèvements à horizon 2050.

Cette augmentation étant linéaire, une augmentation de 3,5 % a été prise en compte à échéance 15 ans.

En conclusion, le volume total pris en compte pour les échéances de l'étude, et pour chaque sous-bassin versant, correspond au volume total retenu pour l'année de référence (précisé précédemment) augmenté de :

- 0 % pour l'échéance 5 ans,
- 3,5 % pour l'échéance 15 ans,
- 7 % pour l'horizon 2050.

4.4.2 Résultats

Le tableau suivant illustre les volumes totaux retenus sur la période d'étiage pour chacun des sous-bassins versants et chacune des échéances.

Tableau 32 : Récapitulatif des volumes totaux prélevés considérés dans le cadre de l'étude

BV	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU (EN M ³)			PRELEVEMENTS EN RETENUE (EN M ³)			PRELEVEMENTS EN NAPPE (EN M ³)		
	5 ans	15 ans	2050	5 ans	15 ans	2050	5 ans	15 ans	2050
01	399 360	413 337	427 315	1 144 012	1 184 052	1 224 093	-	-	-
				56 644	58 627	60 609			
02	710 525	735 393	760 261	744 200	770 247	796 294	-	-	-
03	0	0	0	393 000	406 755	420 510	-	-	-
04	373 914	387 001	400 088	262 000	271 170	280 340	-	-	-
05	540 617	559 539	578 460	1 494 867	1 547 187	1 599 508	-	-	-
06	0	0	0	3 833 343	3 967 510	4 101 677	-	-	-
07	29 496	30 528	31 561	158 000	163 530	169 060	-	-	-
08	0	0	0	389 200	402 822	416 444	-	-	-
09	120 793	125 021	129 249	90 328	93 489	96 651	-	-	-
				220 785	228 512	236 240			
10	747 188	773 340	799 491	388 000	401 580	415 160	34 642	35 854	37 066
11	213 177	220 639	228 100	305 399	316 088	326 777	56 931	58 924	60 916
				54 773	56 690	58 607			
12	129 837	134 381	138 925	534 082	552 775	571 468	170 774	176 752	182 729
13	278 485	288 232	297 979	88 365	91 458	94 551	363 052	375 759	388 466
14	374 915	388 037	401 159	104 584	108 244	111 905	58 834	60 893	62 952
15	999 078	1 034 046	1 069 014	0	0	0	255 801	264 754	273 707
16	0	0	0	159 680	165 269	170 858	479 570	496 355	513 140
17	75 075	77 703	80 330	0	0	0	326 032	337 443	348 854
18	2 541 460	2 630 411	2 719 363	569 166	589 087	609 008	1 910 460	1 977 326	2 044 193
19	306 585	317 315	328 046	0	0	0	589 426	610 056	630 686

RSE Maribot

RSE Charros

RSE Arthez

4.5 ANALYSE DES SCENARIIS

4.5.1 Volet « Assainissement »

Dans le cadre du scénario « Ambitieux », trois projets de REUT ont été définis sur le territoire du Midour. Les rejets des STEP de Mont-de-Marsan (Conte), Villeneuve-de-Marsan et Nogaro seront donc stockés dans ces bassins et permettront alors de substituer ces volumes aux prélèvements en cours d'eau.

Ainsi, les volumes présentés dans la partie 2.6 Stations d'épuration et repris dans le tableau ci-dessous sont comptabilisés comme des économies d'eau annuelles.

Tableau 33 : Economies d'eau – Volet « Assainissement »

BV BENEFICIAIRE	STATION D'EPURATION	VOLUME PRELEVABLE POUR L'IRRIGATION	SURFACE IRRIGABLE ESTIMEE
04	Nogaro	207 000 m ³	121 ha
13	Villeneuve de Marsan 2	127 523 m ³	91 ha
19	Mont de Marsan (Conte)	1 632 500 m ³	962 ha

Ainsi, les économies d'eau prises en compte dans le scénario « Ambitieux » correspondront aux volumes indiqués dans le tableau précédent. Il est à noter que le pourcentage d'économie apporté par cette thématique a été calculé par rapport aux prélèvements totaux en eaux superficielles du bassin versant (prélèvements en cours d'eau et prélèvements en retenue). Le détail des calculs effectués figure en annexe 4. Par ailleurs, au regard des éléments mis en évidence dans ce scénario (Tableau 4), les économies seront effectives à partir de l'échéance 6 ans (travaux et études réalisés entre le début du projet et l'échéance 5 ans). En ce sens, celles-ci sont visibles sur les simulations à horizon 15 ans et 2050 détaillées dans le cadre de l'étude.

Dans le cadre du scénario « Ambitieux », les volumes d'eau prélevables pour l'irrigation seront comptabilisés comme des économies d'eau.

Aucune économie d'eau n'est envisagée dans le cas du scénario « A Minima ».

4.5.2 Volet « Economies liées aux matériels d'irrigation »

Dans le cas des scénarios « Ambitieux » et « A Minima », des économies d'eau à échéances 5 et 15 ans ont été prévues dans le cadre des objectifs de mise en place de matériels d'irrigation économes en eau. Ceux-ci sont présentés dans le tableau en ci-dessous.

Tableau 34 : Récapitulatif des objectifs d'économies d'eau – Volet « Matériel d'irrigation »

SCENARIO	ECHANCE	PARCELLES IMPACTEES	REPARTITION
« Ambitieux »	5 ans	Toutes les parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau ne bénéficiant pas de ReUte	10 % des parcelles sans changement ou amélioration du matériel d'irrigation
			20 % des parcelles converties en GGE

	15 ans	Toutes les parcelles irriguées par d'autres prélèvements (ReuTe, prélèvements en nappe, prélèvements en retenue)	30 % des parcelles converties en GGA
			40 % des parcelles améliorées par la mise en place de système hydro-économiques
			10 % des parcelles sans changement ou amélioration du matériel d'irrigation
			10 % des parcelles converties en GGE
			20 % des parcelles converties en GGA
			60 % des parcelles améliorées par la mise en place de système hydro-économiques
« A Minima »	5 ans	1/3 des parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau	10 % des parcelles sans changement ou amélioration du matériel d'irrigation
			90 % des parcelles améliorées par la mise en place de système hydro-économiques
	15 ans	La totalité des parcelles irriguées par prélèvements en cours d'eau (2/3 restant suite à l'échéance 5 ans)	10 % des parcelles sans changement ou amélioration du matériel d'irrigation
			90 % des parcelles améliorées par la mise en place de système hydro-économiques

Afin d'évaluer les économies liées aux scénarii, les surfaces irriguées par les prélèvements en cours d'eau ont dû être déterminées. Pour ce faire, en raison de l'absence de données complètes sur l'ensemble du bassin versant du Midour, une estimation théorique a été réalisée pour les valeurs manquantes.

L'hypothèse de calcul mise en place sur ce point s'appuie sur la méthode utilisée par la CACG (gestionnaire des barrages pour l'Institution Adour) et Irrigadour (organisme de gestion collectif). Celle-ci consiste à multiplier le débit autorisé pour chacun des points de prélèvement par un coefficient prenant en compte les rendements des matériels d'irrigation selon les types de sols. Ainsi, les coefficients pris en compte sont :

- 0,7 pour les sols sableux correspondant aux sols de la partie landaise,
- 0,6 pour les sols à dominance limoneuse correspondant aux sols dans la partie gersoise.

Dans ce cadre, la surface totale irrigable à partir des prélèvements en cours d'eau a été évaluée pour chacun des sous-bassins versants.

Ainsi, sur la base des « besoins moyens fictifs représentatifs du sous-bassin versant » et des intervalles d'économies d'eau potentiels identifiés dans la bibliographie (cf. Tableau 6), l'économie d'eau moyenne d'un hectare représentatif de chacun des sous-bassins versants a été identifiée. Le détail des calculs effectués figure en annexe 4.

En conclusion, dans le cadre de l'étude des scénarii, l'estimation des économies d'eau relatives au changement des matériels d'irrigation sur chacun des sous-bassins versants a été réalisée sur la base de :

- des surfaces totales irriguées par les prélèvements en cours d'eau (surfaces réelles ou surfaces théoriques),
- des volumes liés aux autres prélèvements (REUT, retenues, nappe) dans le cas du scénario « Ambitieux »,
- des « besoins moyens fictifs représentatifs » de chaque sous-bassin versant,
- des pourcentages d'économies d'eau de chacun des matériels d'irrigation envisagés.

4.5.3 Volet « Diminution des besoins agricoles »

Dans le cas des scénarii « Ambitieux » et « A Minima », des prévisions d'économies d'eau à échéances 5 et 15 ans ont été prévues suite à la diminution des besoins agricoles. Les objectifs sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 35 : Récapitulatif des objectifs d'économies d'eau – Volet « Diminution des besoins agricoles »

SCENARIO	ECHÉANCE	REPARTITION	
« Ambitieux »	5 ans	le maximum entre :	les parcelles converties en GGE dans le cadre du volet lié aux modifications des matériels d'irrigation
			1/3 des parcelles en SCOP présentant une pente supérieure à 6%
	15 ans		1/3 des parcelles en vignes présentant une pente supérieure à 6%
			totalité des parcelles en SCOP présentant une pente supérieure à 6% restant avec 10 % d'inchangés
« A Minima »	5 ans		totalité de parcelles en vignes présentant une pente supérieure à 6% restant avec 10 % d'inchangés
			20 % des parcelles en SCOP présentant une pente supérieure à 6 %, 20 % des parcelles en vignes présentant une pente supérieure à 6 %,
	15 ans		60 % des parcelles en SCOP présentant une pente supérieure à 6 %.
			60 % des parcelles en vignes présentant une pente supérieure à 6 %.

Dans ce cadre, les surfaces des parcelles identifiées dans les scénarii sont issues du RPG 2016 à l'exception des parcelles converties en GGE.

Par conséquent, l'estimation du gain lié à ce volet a été réalisée sur la base des « besoins moyens fictifs représentatif de chacun des sous-bassins versants » et des pourcentages d'économie identifiés dans la bibliographie (10 à 15 % cf. 2.5.3). Le détail des calculs effectués figure en annexe 4.

Toutefois, les effets des économies d'eau relatifs à l'augmentation de la capacité de rétention des sols ne se feront pas ressentir immédiatement. Ainsi, conformément aux indications des scénarii, les réelles économies d'eau ont été décalées dans le temps afin de simuler, le plus vraisemblablement possible, les économies d'eau de chacun des sous-bassins versants.

En conclusion, dans le cadre de l'étude des scénarii, l'estimation des économies d'eau relatives à la diminution des besoins agricoles sur chacun des sous-bassins versants a été réalisée sur la base de :

- des surfaces des parcelles en SCOP et vignes présentant une pente supérieure à 6 %,
- des « besoins moyens fictifs représentatifs de chacun des sous-bassins versants »,
- des pourcentages d'économies d'eau liés à l'augmentation de la capacité de rétention des sols
- le décalage temporel des effets ressentis.

4.5.4 Résultats

4.5.4.1 Scénario « A Minima »

Le scénario « A Minima » définit des économies d'eau liées aux thématiques « Matériel d'irrigation » et « Diminution des besoins agricoles ».

Le détail des économies d'eau sur ces deux points est présenté dans la méthodologie qui figure dans le paragraphe 3.6.

Ainsi, les intervalles de valeurs des économies d'eau estimées sur chaque sous-bassins versants ont été sommées afin de définir les économies globales à chaque échéance.

Les valeurs obtenues figurent dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36 : Récapitulatif des économies d'eau du scénario « A Minima »

BV	ECHEANCE 5 ANS		ECHEANCE 15 ANS		ECHEANCE 2050	
01	0,06 %	0,12 %	1,6 %	2,5 %	5 %	7,6 %
02	0,1 %	0,2 %	1,7 %	2,6 %	3,1 %	4,7 %
03	0 %	0 %	1,6 %	2,5 %	3,3 %	4,9 %
04	0,2 %	0,3 %	2 %	3,3 %	3,6 %	5,6 %
05	0,1 %	0,2 %	2,3 %	3,6 %	4,3 %	6,5 %
06	0 %	0 %	2,1 %	3,2 %	4,2 %	6,3 %
07	0 %	0,1 %	1,6 %	2,5 %	3,1 %	4,8 %
08	0 %	0 %	2 %	3,1 %	4,1 %	6,1 %
09	0,2 %	0,5 %	3,1 %	4,9 %	5,4 %	8,5 %
10	0,6 %	1,2 %	3,8 %	6,6 %	5,9 %	9,7 %
11	0,2 %	0,3 %	2,8 %	4,5 %	5,2 %	8 %
12	0,1 %	0,3 %	2,3 %	3,7 %	4,1 %	6,4 %
13	0,4 %	0,7 %	2,8 %	4,8 %	4,5 %	7,3 %
14	0,9 %	1,8 %	4,2 %	7,7 %	5,7 %	9,9 %
15	1,8 %	3,7 %	5,8 %	11,5 %	6,1 %	11,9 %
16	0 %	0 %	0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,4 %
17	0,3 %	0,7 %	1 %	2 %	1 %	2 %
18	0,9 %	1,8 %	4,9 %	8,6 %	7,1 %	11,9 %
19	0,9 %	1,8 %	2,8 %	5,5 %	2,8 %	5,5 %

En conclusion, les économies d'eau potentielles définies dans le scénario « A Minima » correspondent à la somme des intervalles estimatifs de gains d'eau définis pour chaque thématique et pour chaque sous-bassins versants. **Ces économies correspondent à un volume total de l'ordre de 1,06 à 1,7 Mm³.**

L'estimation de ces économies thématique par thématique figure en annexe 5.

Une cartographie des estimations de ces économies sur chaque sous-bassin versant et pour chaque échéance figure dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

4.5.4.2 Scénario « Ambitieux »

Le scénario « Ambitieux » définit des économies d'eau liées aux thématiques « Assainissement », « Matériel d'irrigation » et « Diminution des besoins agricoles ».

Le détail des économies d'eau sur ces trois points est présenté dans la méthodologie qui figure dans le paragraphe 3.6.

Par ailleurs, dans le cas du scénario « Ambitieux », les économies étudiées dans le cadre de la rubrique « Matériel d'irrigation » en eaux reposent sur :

- La ressource superficielle : cours d'eau et retenue ;
- La ressource souterraine : nappe.

Afin de garder une cohérence, les économies ont été traitées séparément.

Ainsi, les intervalles de valeurs des économies d'eau estimées sur chaque sous-bassins versants ont été sommées afin de définir les économies globales à chaque échéance.

Les valeurs obtenues figurent dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 37 : Récapitulatif des économies d'eau du scénario « Ambitieux » vis-à-vis de la ressource superficielle

BV	ECHEANCE 5 ANS		ECHEANCE 15 ANS		ECHEANCE 2050	
01	0,2 %	0,4 %	10 %	17,7 %	12,5 %	21,3 %
02	0,3 %	0,6 %	7,8 %	13,5 %	10,1 %	17 %
03	0 %	0 %	12,7 %	22,6 %	15,5 %	26,7 %
04	0 %	0 %	41,9 %	49,4 %	43,9 %	52,8 %
05	0,3 %	0,6 %	11 %	19,2 %	14,4 %	24,2 %
06	0 %	0 %	13,5 %	23,8 %	17 %	29 %
07	0,1 %	0,2 %	11,1 %	19,6 %	13,6 %	23,4 %
08	0 %	0 %	13,4 %	23,6 %	16,8 %	28,7 %
09	0,8 %	1,5 %	9,6 %	16,2 %	13,5 %	22,1 %
10	2,1 %	3,7 %	9 %	15,2 %	12,5 %	20,4 %
11	0,6 %	1 %	10,8 %	18,5 %	14,7 %	24,4 %
12	0,5 %	0,9 %	11,5 %	20,1 %	14,6 %	24,7 %
13	0,4 %	0,7 %	44,0 %	51,6 %	46 %	55 %
14	3,4 %	5,8 %	7,9 %	13,4 %	10,4 %	17,1 %
15	6,8 %	11,7 %	8,2 %	13,8 %	9 %	15,1 %
16	0 %	0 %	10,2 %	18,8 %	10,5 %	19,2 %
17	1,2 %	2,1 %	1,4 %	2,4 %	1,4 %	2,4 %
18	0,6 %	1,1 %	65,3 %	76 %	67,6 %	80,1 %
19	3,4 %	5,8 %	4 %	6,8 %	4 %	6,8 %

Tableau 38 : Récapitulatif des économies d'eau du scénario « Ambitieux » vis-à-vis de la ressource souterraine

BV	ECHEANCE 5 ANS		ECHEANCE 15 ANS		ECHEANCE 2050	
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
11			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
12			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
13			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
14			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
15			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
16			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
17			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
18			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %
19			10 %	18,5 %	10 %	18,5 %

Il est rappelé que les pourcentages d'économies ont été calculé en rapportant les volumes économisés au volume total consommé. Les économies liées aux nappes étant lié à un seul volet (matériel d'irrigation), il est par conséquent logique d'obtenir les mêmes pourcentages pour chacun des sous-bassins versants.

En conclusion, les économies d'eau potentielles définies dans le scénario « Ambitieux » correspondent à la somme des intervalles estimatifs de gains d'eau définis pour chaque thématique et pour chaque sous-bassins versants. **Ces économies correspondent à un volume total de l'ordre de 5,7 à 8,1 Mm³ (dont 2,15 Mm³ de ReuT).**

L'estimation de ces économies thématique par thématique figure en annexe 5.

Une cartographie des estimations de ces économies sur chaque sous-bassin versant et pour chaque échéance figure dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

4.6 RECAPITULATIF DES VOLUMES PRIS EN COMPTE DANS LE CADRE DE L'ETUDE

Un récapitulatif de l'ensemble des volumes pris en compte (en cours d'eau, en retenue et en nappe) dans le cadre de l'étude pour chacune des échéances se trouve en Annexe 6.

4.7 ETUDE ANNEXE : ESTIMATION DES BESOINS LIES AUX VIGNES ET AUX PRAIRIES

Dans le cadre de l'étude, une analyse annexe a été réalisée afin de mettre en évidence les besoins liés aux vignes et prairies qui tendront à être irrigués.

La méthodologie appliquée est présentée en Annexe 7.

Les volumes pris en compte dans l'étude correspondent à des volumes d'irrigation (volumes issus des expérimentations réalisées par Vivadour). Dans ce cadre, il a été considéré un besoin de 500 m³/ha pour les prairies et de 800 m³/ha pour les vignes.

Cette étude a permis d'identifier un besoin complémentaire total de l'ordre de 3 300 000 m³ (Figure 23) soit environ 15 % des prélèvements estimés en 2050 (estimation sans les économies prévues dans le cadre du projet de territoire).

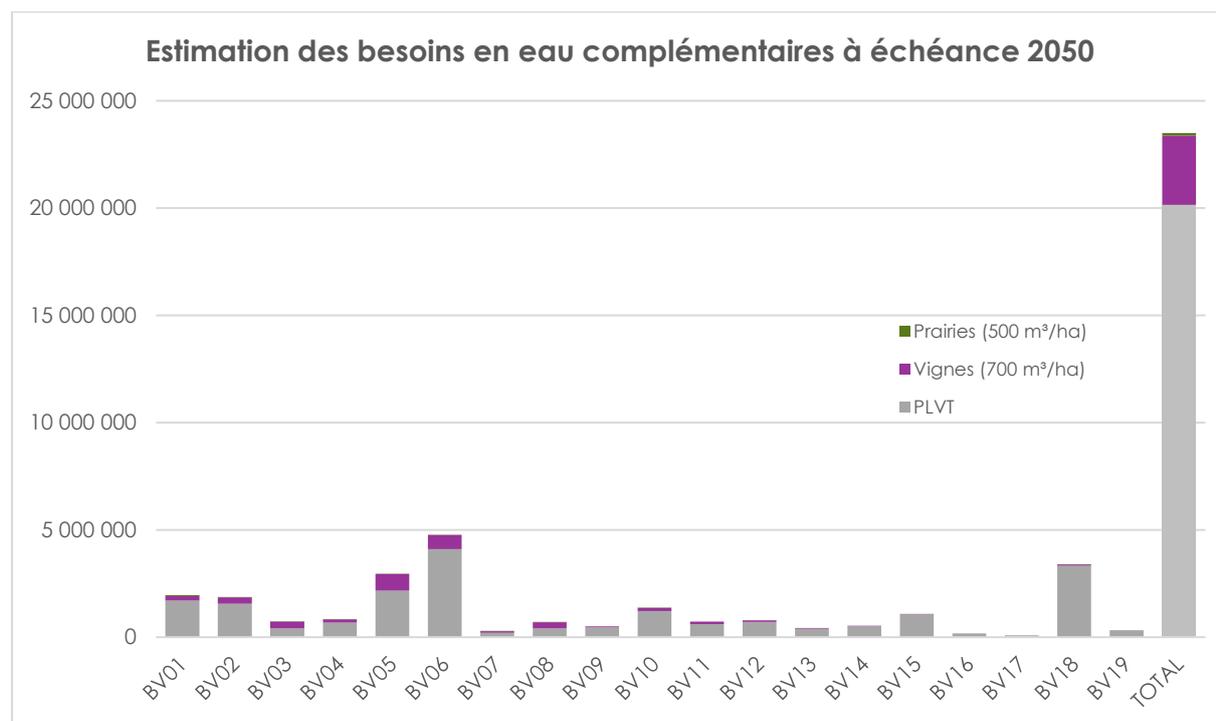


Figure 23 : Besoins complémentaires liés à l'irrigation des vignes et des prairies

5 CONFRONTATION BESOINS / RESSOURCE

Les débits naturels ayant été reconstitués sur chacun des bassins versants de l'étude, en l'état actuel et à horizon 2050, il s'agit maintenant de prendre en compte les divers prélèvements en eaux sur ces bassins versants. Le but étant, dans un premier temps, d'identifier les secteurs les plus déficitaires.

Dans un second temps, cette simulation permettra d'estimer les bénéfices induits par les différents scénarii d'économies d'eau et d'entrevoir l'intérêt de créer des stockages complémentaires.

5.1 METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

La détermination des écoulements influencés en sortie de chacun des bassins versants d'étude se fera par le biais d'un bilan hydrologique simplifié, dont les principales variables sont les suivantes :

- ❖ V_s , le volume en sortie du bassin versant après prélèvements ;
- ❖ V_{nat} , le volume naturel du bassin versant ;
- ❖ V_{pomp} , le volume prélevé en cours d'eau pour l'irrigation ;
- ❖ V_{rel} le volume en sortie de retenue (incluant surverse et volume relâché par vanne de fond) ;
- ❖ Inf , l'infiltration dans les retenues ;
- ❖ Ev , l'évaporation dans les retenues ;
- ❖ S , le stock des retenues ;
- ❖ Irr , les prélèvements en retenues destinés à l'irrigation.

5.1.1 Hypothèses simplificatrices

Afin de prendre en compte l'effet des retenues sur les écoulements en cours d'eau (atténuation et décalage temporel des pics d'écoulement), et par soucis de simplification, il est proposé de considérer une unique retenue par bassin versant (Figure 24), dont les caractéristiques sont les suivantes :

- ❖ Son volume est égal à la somme des volumes des retenues du bassin versant ;
- ❖ Sa surface est égale à la somme des surfaces des retenues du bassin versant.

Cette retenue fictive sera déconnectée du cours d'eau et sera remplie par pompage hivernal. Une telle hypothèse permet d'éviter que la retenue intercepte l'ensemble des eaux écoulées sur le bassin versant, ce qui conduirait à des assècs en aval de la retenue lorsque cette dernière ne serait pas remplie.

Cette approximation permettra également d'estimer les composantes d'infiltration et d'évaporation en retenue.

Aussi, afin que la saisonnalité des prélèvements en cours d'eau pour l'irrigation soit représentée en sortie de bassin versant compte tenu de cette simplification, il est fait l'hypothèse que ces prélèvements sont réalisés en aval de la retenue fictive. Dans le cas contraire, leurs impacts directs seraient lissés par l'effet de la retenue.

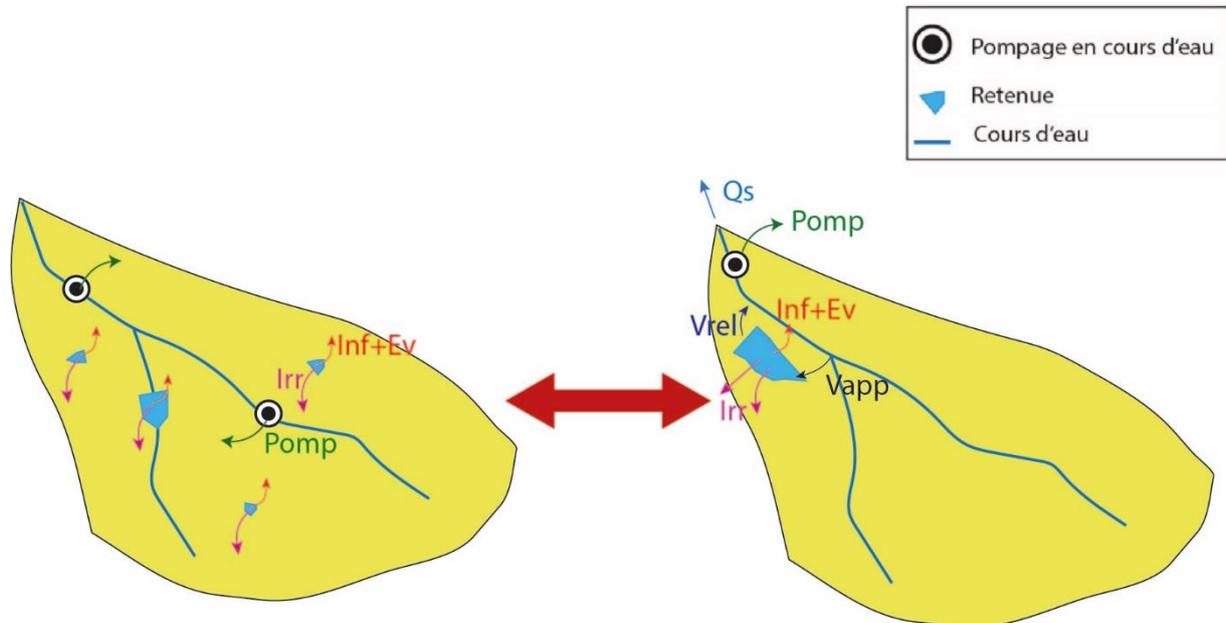


Figure 24 : Simplification du fonctionnement du bassin versant (fonctionnement réel à gauche, simplifié à droite)

5.1.2 Fonctionnement de la retenue fictive

Sur chacun des bassins versants, les retenues d'eau vont avoir tendance à atténuer et à décaler temporairement les écoulements naturels en raison des stocks qu'elles constituent. A cela s'ajoutent les phénomènes d'infiltration et d'évaporation au sein des retenues. Ce paragraphe expose le processus utilisé pour déterminer la répartition des ressources en eau entre le stockage dans les retenues fictives et les écoulements superficiels du bassin versant.

Les données utilisées pour le calcul sont les suivantes :

- ❖ Le volume d'eau apporté au lac par son bassin versant et d'éventuels pompages complémentaires (V_{app}). A ce terme, il faut encore soustraire la quantité d'eau puisée pour l'irrigation (Irr) ;
- ❖ Le volume d'eau perdu par infiltration (Inf) par le lac à travers le barrage : ce terme est affecté d'un coefficient pondérateur en fonction du taux de remplissage du lac ;
- ❖ Le volume d'eau perdu par le lac en évaporation (Ev) : il s'agit de l'évaporation calculée plus haut multipliée par la surface du plan d'eau et affectée d'un coefficient pondérateur en fonction du taux de remplissage du lac ;
- ❖ Le volume d'eau maximal admissible pour le lac (V_{max}).

5.1.2.1 Estimation de l'évaporation en retenue

La présence du lac augmente les pertes en évaporation sur le bassin versant. Les équations de Lugeon et Meyer sont utilisées pour déterminer la quantité d'eau évaporée à partir du lac :

❖ Formule de Lugeon

$$E = 2.985 N_j (E_s(T \text{ max}) - E_a(T \text{ max})) \frac{273 + T \text{ max}}{273} \times \frac{760}{760 - 7.5 E_s(T \text{ max})}$$

❖ Formule de Meyer

$$E = 112.5 (E_s(T \text{ moy}) - E_a(T \text{ moy})) (1 + 0.2237u)$$

Avec :

- ❖ **E**, l'évaporation moyenne mensuelle en mm ;
- ❖ **N_j**, le nombre de jours dans le mois considéré ;
- ❖ **E_s(T)** : Pression de vapeur saturante à la température T (en °C), en KPa ;
- ❖ **E_a(T)** : Pression de vapeur actuelle à la température T (en °C), en KPa ;
- ❖ **U**, la vitesse moyenne mensuelle du vent en m/s.

L'évaporation à partir du lac est la moyenne des résultats obtenus avec ces deux équations et en considérant les données météorologiques issues de la station de Mont-de-Marsan. Le niveau du lac variant au cours de l'année, le taux de remplissage du lac est également considéré afin de déterminer les pertes volumiques engendrées par l'évaporation à partir de la surface du lac.

5.1.2.2 Estimation de l'infiltration au travers de la retenue

La perméabilité des berges et du barrage est également prise en compte dans le calcul de l'influence de la retenue. Cette valeur sera fixée arbitrairement selon le retour d'expérience, en tenant compte de la nature des sols en présence.

Dans le cas de présent, et si l'on considère une bonne étanchéité des matériaux constitutifs des retenues, la **perméabilité** retenue sera de l'ordre de **1 mm/j**, soit $1,2 \cdot 10^{-8}$ m/s.

5.1.2.3 Calcul des volumes stockés et relâchés par la retenue

Le volume d'eau stocké dans le lac et le volume d'eau relâché en aval du lac sont les deux résultats recherchés. Soit V_n le volume d'eau présent dans le lac au mois n, V_{n-1}, le volume d'eau stocké dans le lac au mois précédent et V_{rel} le volume d'eau relâché en aval du lac (par surverse et par débit de fuite éventuel) pour le mois n.

Le calcul s'effectue comme suit :

- ❖ Si $V_{n-1} + V_{app} - Irr - Inf - Ev < V_{max}$, alors $V_n = V_{n-1} + V_{nat} - Irr - Inf - Ev$ et $V_{rel} = 0$

Le lac n'a pas atteint sa capacité maximale, il se remplit et ne rejette rien en aval.

- ❖ Si $V_{n-1} + V_{app} - Irr - Inf - Ev > V_{max}$, alors $V_n = V_{max}$ et $V_{rel} = V_{app} - (Irr + Inf + Ev) - (V_{max} - V_{n-1})$.

Les ressources en eau sont suffisantes pour remplir le lac, il finit de se compléter de la quantité $V_{max} - V_{n-1}$. Il comble également les pertes en infiltration et évaporation $Inf + Ev$ et rejette le trop plein de ce dernier bilan. Ce calcul est répété en cascade pour chaque mois de l'année.

5.1.3 Intégration des réservoirs de soutien d'étiage

Les réservoirs de soutien d'étiage sont intégrés de manière analogue aux retenues présentes sur les bassins versants. Ainsi, la simulation intégrera le fonctionnement d'un second réservoir. A la différence des retenues d'irrigation, l'alimentation de ce dernier sera simulée en considérant les écoulements de son bassin versant propre et d'éventuels apports par pompage complémentaire en cours d'eau.

Le volume du réservoir de soutien d'étiage équivalent est égal à la somme des volumes des réservoirs de soutien d'étiage présents sur le bassin versant. La même hypothèse simplificatrice est retenue pour les surfaces des réservoirs et sur les débits de fuite.

Le remplissage de ces réservoirs est réalisé par un pompage hivernal (lorsqu'il y en a un) et par le ruissellement du bassin versant. L'évaporation, l'infiltration et les volumes stockés et relâchés des réservoirs sont estimés de la même manière que pour les retenues fictives.

En plus de ces éléments, la simulation tiendra compte des volumes relâchés par les réservoirs. Ces derniers ont pour objectif de satisfaire les différents usages et d'assurer le maintien de débits minimums dans les cours d'eau en aval.

Ainsi, la modélisation permettra de rendre compte du fonctionnement mensuel des réservoirs de soutien d'étiage pour chacun des bassins versants. Il fera état de leurs taux de remplissage en fonction des apports du bassin versant et des prélèvements qui y seront effectués. Le transfert des volumes stockés d'un bassin versant vers un autre est donc envisageable.

5.1.4 Calcul de l'écoulement influencé en sortie de bassin versant

Compte tenu des hypothèses précédemment formulées et du fonctionnement des retenues, le volume influencé en sortie de bassin versant est donné par :

$$V_s = V_{nat} - Irr - Ev - Inf - V_{pomp} - Stock$$

5.1.5 Propagation des écoulements vers l'aval

Le débit calculé en sortie du sous-bassin versant sera ensuite propagé vers l'aval, de sous-bassin en sous-bassin.

L'exemple du processus de calcul considéré est présenté ci-après pour trois bassins versants (Figure 25).

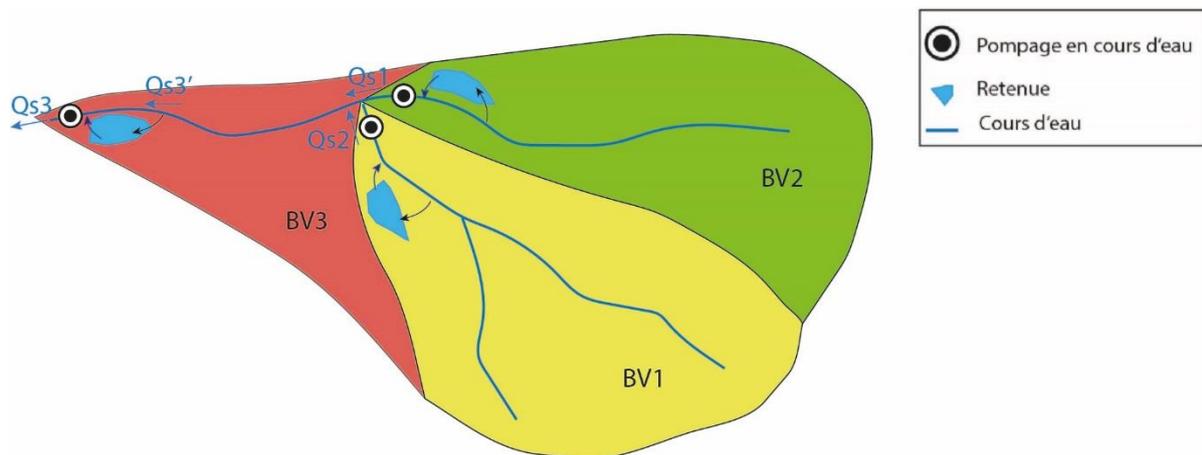


Figure 25 : Propagation des écoulements calculés vers l'aval

Selon la méthodologie exposée dans les parties précédentes, les débits en sortie des bassins 01 et 02 (Q_{s1} et Q_{s2}) seront caractérisés.

De plus, le débit naturel en sortie du bassin versant 03 Q_{nat3} est connu par extrapolation des valeurs CACG.

En tenant compte des prélèvements sur les bassins versants amont (BV01 et BV02), ainsi que les prélèvements en amont de la retenue fictive, le débit entrant dans cette dernière, noté Q_{s3}' , est donné par :

$$Q'_{s3} = Q_{nat3} - Q_{pomp3} + Q_{s1} + Q_{s2}$$

Finalement, le débit influencé en sortie de bassin versant est calculé de manière analogue à la méthodologie exposée en partie précédente, soit :

$$Q_{s3} = Q_{s3}' - Inf_3 - Ev_3 - S_3 - Irr_3$$

Les débits ainsi définis en entrée de chacun des bassins versants étudiés sont exposés dans le tableau suivant (Tableau 39). V_{nat} correspond au volume naturel et V_s au volume de sortie du bassin versant.

Tableau 39 : Volumes d'entrée pris en compte pour chaque bassin versant

BASSIN VERSANT	VOLUME D'ENTREE DU BASSIN VERSANT
01	VNAT1
02	VNAT2
03	VNAT3
04	VNAT4 + Vs1 + Vs2
05	VNAT5 + Vs3 + Vs4
06	VNAT6
07	VNAT7 + Vs5 + Vs6
08	VNAT8
09	VNAT9
10	VNAT10 + Vs7 + Vs8 + Vs9
11	VNAT11
12	VNAT12
13	VNAT13
14	VNAT14 + Vs10 + Vs11 + Vs12 + Vs13
15	VNAT15 + Vs16 + Vs14
16	VNAT16
17	VNAT17
18	VNAT18
19	VNAT19 + Vs15 + Vs17 + Vs18

5.2 BESOINS EN EAU A SATISFAIRE

L'objectif de la simulation hydrologique est de confronter, sur le bassin versant du Midour, la ressource en eau disponible et les besoins en eau afin d'identifier les secteurs déficitaires, de quantifier ces déficits, et de tenter d'apporter des solutions palliatives.

Les paragraphes suivants exposent de manière succincte les besoins en eaux à satisfaire sur le bassin versant du Midour, et qui seront intégrés aux simulations hydrologiques.

5.2.1 Débit à respecter

5.2.1.1 Débits réservés et débits consigne

Les réservoirs de soutien d'étiage ont été érigés afin d'assurer une double fonction : maintenir des débits minimums dans les cours d'eau pour assurer la préservation des milieux aquatiques, et compenser les prélèvements en cours d'eau.

Ces réservoirs ont donc pour vocation de stocker l'eau en hiver afin de la restituer en période d'étiage. Cependant, en aval direct de ces derniers, un débit minimum, dit débit réservé, doit être maintenu tout au long de l'année. Il correspond généralement au dixième du débit moyen annuel du cours d'eau.

Sur le bassin versant du Midour, le règlement d'eau spécifie également le maintien d'un débit minimum en différents points de contrôle durant l'étiage. Ce débit, dit « débit consigne », a pour objectif de maintenir un débit suffisant pour assurer la diversité des usages.

Le tableau ci-après (Tableau 40) présente les valeurs cibles à respecter sur le bassin versant du Midour, et prises en compte dans les modélisations entreprises.

Tableau 40 : Réservoirs et débits cibles sur le bassin versant du Midour (source PT Midour, 2017)

RESERVOIR	BASSIN VERSANT	DEBIT RESERVE (L/s)	RUISSEAU REALIMENTE	POINT DE CONTROLE AVAL	DEBIT OBJECTIF (L/s)	PERIODE	VOLUME MOBILISABLE (MM ³)
Maribot (32)	01	3,8	Maribot	Sorbets Laujuzan	30 80	2,5 mois entre juin et octobre	1
Bourgès (32)	02	2,2	La Riberette	Aignan Laujuzan	10 80	2,5 mois entre juin et octobre	0,52
Lapeyrie (32)	02	3,0	La Riberette	Aignan Laujuzan	10 80	2,5 mois entre juin et octobre	0,62
Charros (32/40)	09	5,8	Charros	Arthez d'Armagnac	120	2,5 mois entre juin et octobre	1,2
Arthez (40)	11	2,4	Gaube	Villeneuve-de-Marsan	225	2,5 mois entre juin et octobre	0,75

5.2.1.2 Débit minimum de salubrité

Si les retenues de soutien d'étiage ont pour objectif le maintien des débits cibles en période estivale, le SAGE, élaboré en 2009, fixe également des débits de salubrité à respecter. Ces derniers doivent permettre d'assurer la dilution des rejets des stations d'épuration présentes sur le bassin versant (Tableau 41).

Tableau 41 : Débits de salubrité sur le bassin versant du Midour (source PT Midour, 2017)

STATION	BASSIN VERSANT	DEBIT DE SALUBRITE (L/s)
AIGNAN	02	80
NOGARO	04	160
PANJAS	05	5
MONGUILHEM	07	10
VILLENEUVE-DE-MARSAN	14	400
MONT DE MARSAN	19	1 000

Plusieurs des valeurs indiquées ci-dessus sont amenées à évoluer à la baisse en raison de travaux de modernisation des stations d'épuration.

C'est notamment le cas à Nogaro et à Aignan. Toutefois, en l'état des données actuellement disponibles, les nouvelles valeurs cibles ne sont pas connues. De ce fait, les simulations hydrologiques entreprises ne s'attacheront donc pas à respecter les débits de consigne prescrits.

A Mont-de-Marsan, la STEP actuelle ne respecte pas les normes et des travaux doivent également être effectués. La qualité du traitement correspondra à un débit de salubrité de 1 m³/s. C'est donc cette valeur qui a été retenue pour les modélisations hydrologiques de la présente étude – ce qui est inférieur au débit objectif actuel du SAGE Midouze de 1,6 m³/s.

5.2.1.3 Dixième du module

A partir des débits reconstitués à l'état actuel à la sortie de chaque bassin versant, il est estimé un débit correspondant au dixième du module. Ce débit correspond au débit minimum à respecter en sortie du bassin versant lorsque le débit d'entrée est supérieur ou égal à ce débit. Lorsque le débit d'entrée est inférieur au dixième du module, le débit de sortie doit être égal à celui incident. Les valeurs à respecter sur chacun des bassins versants d'étude sont synthétisées dans le tableau ci-après (Tableau 42).

Tableau 42 : Dixième du module sur le bassin versant du Midour (source PT Midour, 2017)

BV	BV PRIS EN COMPTE	DIXIEME DU MODULE (L/s)
01	01	33
02	02	43
03	03	21
04	01+02+04	90
05	03+04+05	143
06	06	71
07	05+06+07	223
08	08	19
09	09	6
10	07+08+09+10	265
11	11	15
12	12	16
13	13	10
14	10+11+12+13+14	313
15	15+16+14	369
16	16	41
17	17	31
18	18	58
19	15+17+18+19	525

5.2.1.4 Récapitulatif des débits respectés

Les tableaux suivants permettent de répertorier l'ensemble des débits respectés à l'aval de chaque sous-bassin versant à horizon actuel et 2050.

Tableau 43 : Débit minimum respectés en cours d'eau sur le bassin versant du Midour – Echéance actuelle

	JANVIER (L/s)	FEVRIER (L/s)	MARS (L/s)	AVRIL (L/s)	MAI (L/s)	JUIN (L/s)	JUILLET (L/s)	AOUT (L/s)	SEPTEMBRE (L/s)	OCTOBRE (L/s)	NOVEMBRE (L/s)	DECEMBRE (L/s)
BV1	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	33	33
BV2	43	43	43	43	43	43	36	22	17	31	43	43
BV3	21	21	21	21	21	21	18	11	4	16	21	21
BV4	90	90	90	90	90	90	76	47	15	65	90	90
BV5	143	143	143	143	143	143	122	89	89	104	143	143
BV6	71	71	71	71	71	71	71	71	44	71	71	71
BV7	223	223	223	223	223	223	223	213	115	223	223	223
BV8	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
BV9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
BV10	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
BV11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
BV12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
BV13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
BV14	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313
BV15	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369
BV16	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
BV17	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
BV18	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
BV19	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Légende :

Débit de salubrité ou débit objectif au point de contrôle en aval des RSE

Débit « consigne » (10^{ème} du module) ou valeur du débit naturel (si inférieur au 10^{ème} du module)

Tableau 44 : Débit minimum respectés en cours d'eau sur le bassin versant du Midour – Horizon 2050

	JANVIER (L/s)	FEVRIER (L/s)	MARS (L/s)	AVRIL (L/s)	MAI (L/s)	JUIN (L/s)	JUILLET (L/s)	AOUT (L/s)	SEPTEMBRE (L/s)	OCTOBRE (L/s)	NOVEMBRE (L/s)	DECEMBRE (L/s)
BV1	33	33	33	33	33	33	30	30	30	30	33	33
BV2	43	43	43	43	43	43	29	17	17	22	43	43
BV3	21	21	21	21	21	21	15	9	3	11	21	21
BV4	90	90	90	90	90	90	62	36	11	45	90	90
BV5	143	143	143	143	143	143	98	89	89	89	143	143
BV6	71	71	71	71	71	71	71	68	32	71	71	71
BV7	223	223	223	223	223	223	223	164	83	182	223	223
BV8	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
BV9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
BV10	265	265	265	265	265	265	265	265	249	265	265	265
BV11	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
BV12	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
BV13	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
BV14	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313
BV15	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369	369
BV16	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
BV17	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
BV18	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
BV19	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Légende :

Débit de salubrité ou débit objectif au point de contrôle en aval des RSE

Débit « consigne » (10^{ème} du module) ou valeur du débit naturel (si inférieur au 10^{ème} du module)

5.2.2 Prélèvements pour l'irrigation

L'activité agricole occupant une place majeure dans le tissu économique du bassin versant du Midour, de nombreux prélèvements destinés à l'irrigation des parcelles sont effectués sur le réseau hydrographique superficiel.

Les tableaux suivants, tirés de l'analyse des prélèvements, présentent, pour chacun des bassins versants considérés, les prélèvements effectués en cours d'eau (Tableau 45), en nappes (Tableau 46) et en réservoirs destinés à l'irrigation (Tableau 47). Dans l'étude, il est considéré que les prélèvements en nappe ont une influence sur les cours d'eau similaires aux prélèvements superficiels (coefficient de 1).

A noter : comme précisé précédemment, les volumes pris en compte dans le cadre de cette étude correspondent à une extrapolation des volumes sans arrêté de restriction ainsi que sans application des plafonds pour les volumes autorisés.

Tableau 45 : Prélèvements actuels en cours d'eau sur le bassin versant du Midour

BV	VOLUME EN JUIN (EN M ³)	VOLUME EN JUILLET (EN M ³)	VOLUME EN AOUT (EN M ³)	VOLUME EN SEPTEMBRE (EN M ³)	VOLUME TOTAL (EN M ³)
01	45 319	152 856	158 925	42 261	399 360
02	73 720	263 324	293 934	79 547	710 525
03	-	-	-	-	-
04	45 903	147 363	142 990	37 658	373 914
05	65 070	212 102	210 221	53 225	540 617
06	-	-	-	-	-
07	3 584	11 591	11 365	2 956	29 496
08	-	-	-	-	-
09	12 228	46 062	49 965	12 538	120 793
10	92 930	296 514	285 005	72 739	747 188
11	15 322	80 191	92 350	25 315	213 177
12	12 022	48 666	54 702	14 446	129 837
13	18 019	98 945	124 812	36 710	278 485
14	38 574	146 678	149 363	40 300	374 915
15	114 936	387 768	389 317	107 058	999 078
16	-	-	-	-	-
17	4 440	25 982	34 009	10 643	75 075
18	167 481	1 115 591	1 081 975	176 413	2 541 460
19	17 771	117 442	138 013	33 359	306 585

Tableau 46 : Prélèvements actuels en nappes sur le bassin versant du Midour

BV	VOLUME EN JUIN (EN M ³)	VOLUME EN JUILLET (EN M ³)	VOLUME EN AOUT (EN M ³)	VOLUME EN SEPTEMBRE (EN M ³)	VOLUME TOTAL (EN M ³)
01	-	-	-	-	-
02	-	-	-	-	-
03	-	-	-	-	-
04	-	-	-	-	-

05	-	-	-	-	-
06	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-
10	4 308	13 747	13 214	3 372	34 642
11	6 764	22 233	22 288	5 646	56 931
12	20 969	67 531	65 816	16 458	170 774
13	45 069	143 529	137 679	36 774	363 052
14	7 355	23 363	22 320	5 795	58 834
15	31 459	100 674	97 320	26 348	255 801
16	60 967	193 036	183 321	42 245	479 570
17	39 378	127 039	124 419	35 196	326 032
18	235 192	754 984	732 235	188 050	1 910 460
19	73 122	235 933	230 148	50 224	589 426

Tableau 47 : Prélèvements actuels en réservoir sur le bassin versant du Midour

BV	VOLUME EN JUIN (EN M ³)	VOLUME EN JUILLET (EN M ³)	VOLUME EN AOÛT (EN M ³)	VOLUME EN SEPTEMBRE (EN M ³)	VOLUME TOTAL (EN M ³)
01	136 248	459 553	477 800	127 055	1 200 656
02	77 214	275 804	307 865	83 317	744 200
03	47 128	153 978	153 107	38 786	393 000
04	32 164	103 256	100 193	26 387	262 000
05	179 924	586 486	581 283	147 173	1 494 867
06	460 027	1 499 122	1 486 274	387 921	3 833 343
07	19 200	62 092	60 877	15 832	158 001
08	47 100	153 245	151 415	37 440	389 200
09	38 006	123 108	120 845	29 154	311 113
10	48 257	153 974	147 998	37 772	388 000
11	42 794	140 655	141 002	35 721	360 172
12	65 579	211 199	205 835	51 470	534 082
13	10 970	34 934	33 510	8 951	88 365
14	13 075	41 530	39 677	10 302	104 584
15	-	-	-	-	-
16	20 300	64 274	61 040	14 066	159 680
17	-	-	-	-	-
18	70 068	224 926	218 148	56 024	569 166
19	-	-	-	-	-

Au total, ce sont près de 23,1 Mm³ annuels qui sont susceptibles d'être consommés sans arrêté de restriction sur le bassin versant du Midour pour l'irrigation des cultures.

Noter que, en vue de l'intégration des scénarii d'évolution des pratiques culturales à échéances 5 et 15 ans aux simulations hydrologiques, ces prélèvements potentiels ont été réestimés en tenant compte de ces évolutions.

5.3 RESULTATS DE LA CONFRONTATION DES BESOINS ET DE LA RESSOURCE

5.3.1 Confrontation à l'état actuel

La ressource hydrologique du bassin versant du Midour et les prélèvements qui y sont effectués étant définis, il s'agit maintenant de confronter ces deux composantes pour quantifier un éventuel déficit, et identifier les différents bassins versants concernés en fonction des différents scénarii considérés.

Cette confrontation est réalisée sur la base de la méthodologie explicitée et des hypothèses retenues en partie 5.1. Ainsi, pour chaque bassin versant et **en l'état actuel**, il a pu être déterminé les volumes ne pouvant pas être prélevés pour l'irrigation tout en respectant les débits réservés et les débits objectifs.

Ces volumes, correspondants au déficit, sont donnés dans le tableau ci-après (Tableau 48).

Noter que, dans la modélisation, le volume non prélevé dans les retenues correspond au volume non exploité et nécessaire pour le maintien d'un culot piscicole dans les retenues. Le volume non prélevé dans le cours d'eau correspond lui au volume qui n'a pas été prélevé dans le cours d'eau pour respecter les débits réservés et les débits objectifs sur les bassins versants.

ANALYSE DES SCENARIIS DU PROJET DE TERRITOIRE DU MIDOUR
EVALUATION DES BESOINS QUANTITATIFS DU TERRITOIRE ET EVALUATION DES IMPACTS SUR LE MILIEU ET L'ADAPTATION DU
TERRITOIRE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Tableau 48 : Volumes non prélevés pour l'irrigation dans l'état actuel

BV	BILAN SUR LES RETENUES			BILAN SUR LES COURS D'EAU			BILAN TOTAL		
	PRELEVEMENT EFFECTIF DANS LAC	MANQUE D'EAU POUR PRELEVEMENT LAC (M ³)	% DEFICIT LAC	PRELEVEMENT EFFECTIF DANS COURS D'EAU ET NAPPE	MANQUE D'EAU POUR PRELEVEMENT EN COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	PRELEVEMENT EFFECTIF TOTAL	MANQUE D'EAU TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	1 070 000	140 000	12%	390 000	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	1 460 000	160 000 + 700 000 (RSE Maribot)	10%
02	750 000		0%	560 000	160 000	22%	1 310 000	160 000	11%
03	400 000		0%				400 000		0%
04	270 000		0%	350 000	30 000	8%	620 000	30 000	5%
05	1 500 000		0%	130 000	420 000	76%	1 630 000	420 000	20%
06	3 760 000	80 000	2%				3 760 000	80 000	2%
07	120 000	50 000	29%	30 000		0%	150 000	50 000	25%
08	390 000		0%				390 000		0%
09	320 000		0%	130 000		0%	450 000		0%
10	330 000	60 000	15%	790 000		0%	1 120 000	60 000	5%
11	370 000		0%	280 000	+ 400 000 (RSE Arthez)	0%	650 000	+ 400 000 (RSE Arthez)	0%
12	540 000		0%	310 000		0%	850 000		0%
13	90 000		0%	360 000	290 000	45%	450 000	290 000	39%
14	110 000		0%	440 000		0%	550 000		0%
15				1 260 000		0%	1 260 000		0%
16	160 000		0%	480 000		0%	640 000		0%
17				410 000		0%	410 000		0%
18	570 000		0%	2 540 000	1 920 000	43%	3 110 000	1 920 000	38%
19				900 000		0%	900 000		0%
TOTAL	10 750 000	330 000	3%	9 360 000	2 840 000 + 1 100 000 (RSE)	23%	20 110 000	3 170 000 + 1 100 000 (RSE)	14%

D'après la confrontation des données, les BV 03, 08, 09, 11, 12, 14 à 17 et 19 ne présentent pas de déficit. Sur les BV 01, 06, 07 et 10, les prélèvements sont trop élevés dans les retenues par rapport à leurs volumes respectifs, et sont donc trop sollicités. A l'échelle du bassin versant du Midour, le déficit en retenues (hors RSE) est estimé à 3 %, pour une année quinquennale sèche, et au regard de la ressource et des prélèvements actuels.

Sur les BV 01, 02, 04, 05, 13 et 18, les prélèvements ont été diminués dans les cours d'eau pour respecter les débits réservés et d'objectifs dans la modélisation hydrologique. Cette diminution représente le déficit en cours d'eau pour satisfaire les besoins d'irrigation. A l'échelle du bassin versant du Midour, le déficit en cours d'eau est estimé à 23 %, pour une année quinquennale sèche, et au regard de la ressource et des prélèvements actuels.

Il est à préciser que dans la modélisation le remplissage des réservoirs de soutien d'étiage des BV 02 et 09 n'est pas complet. Cela peut notamment s'expliquer par le fait que la ressource est étudiée de façon macroscopique (cf. limites en partie 8). Elle ne prend donc pas en compte le remplissage précis de ces réservoirs qui peut être réalisé en partie par des sources, et la productivité de leurs bassins versant propres peut être sous-estimée.

Il est à noter que des pompages pour le remplissage des RSE de Maribot (BV 01) et d'Arthez (BV 11) existent. Il a donc été pris en compte un volume de 700 000 m³ apporté pour le remplissage du Maribot et de 400 000 m³ pour Arthez. Ces volumes seront également pris en compte pour l'étude de la confrontation ressource/besoins pour toutes les échéances et scénarii.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

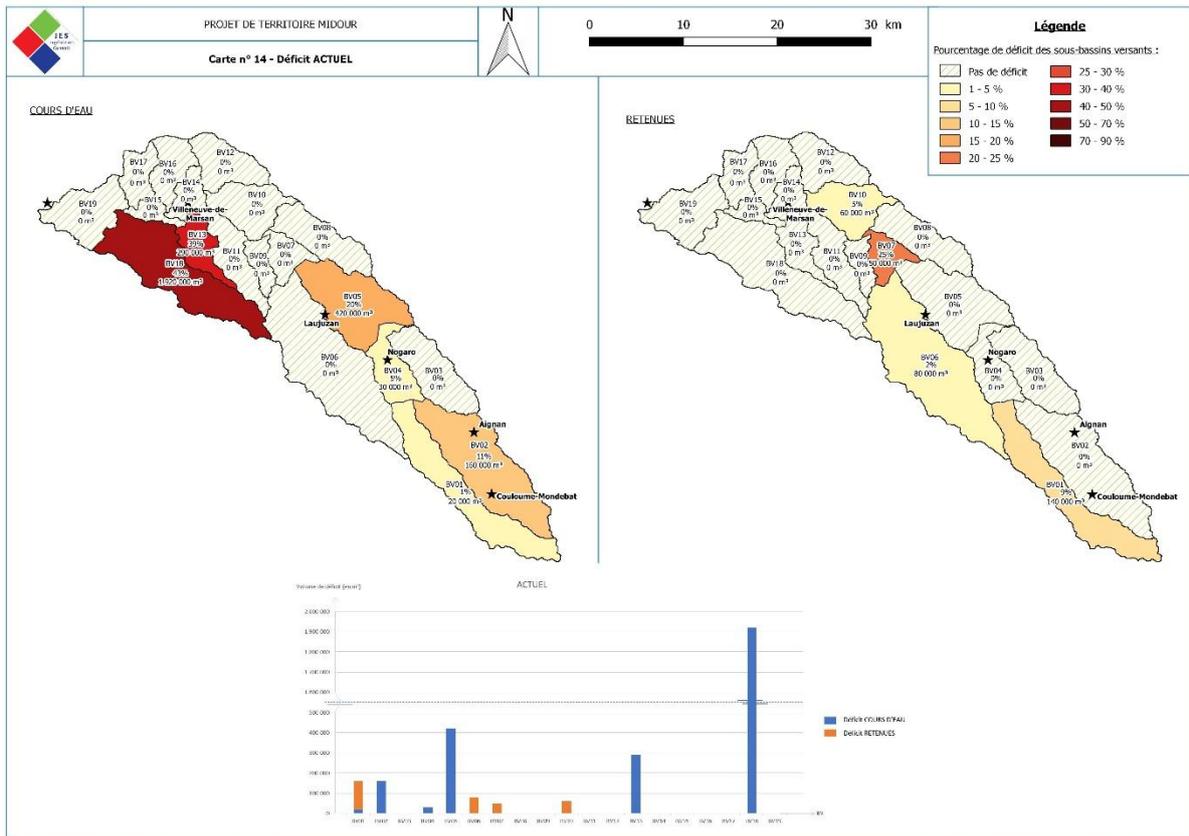


Figure 26 : Identification du déficit – Echéance Actuelle

5.3.2 Confrontation en intégrant les scénarii

Outre la confrontation ressource/besoins à l'état actuel, le modèle hydrologique réalisé a également été exploité pour effectuer cette confrontation à échéance 5 ans, 15 ans ainsi qu'à horizon 2050. Pour chaque scénario, l'estimation des besoins en eau a été réalisée en considérant une fourchette haute et une fourchette basse. Il en est donc de même pour l'estimation des déficits.

5.3.2.1 Scénarii à échéance 5 ans

A échéance 5 ans, la ressource en eau prise en compte est la même que dans l'état actuel.

5.3.2.1.1 Scénario A Minima

Dans un premier temps, la confrontation des besoins a été réalisée à échéance 5 ans dans le cas du scénario A Minima. Les volumes non prélevés – et donc qui constituent les déficits - d'après la modélisation sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 49).

Tableau 49 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 5 ans avec le scénario A Minima

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	140 000	12%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	160 000 + 700 000 (RSE Maribot)	10%
02			140 000 - 150 000	19 -21%	140 000 - 150 000	10%
03						
04			30 000	8%	30 000	5%
05			420 000 - 430 000	76 - 78%	420 000 -430 000	20 - 21%
06	80 000	2%			80 000	2%
07	50 000	29%			50 000	25%
08						
09						
10	50 000 - 60 000	13 - 15%			50 000 - 60 000	4 - 5%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			290 000	45%	290 000	39%
14						
15						
16						
17						
18			1 900 000 - 1 910 000	43%	1 900 000 - 1 910 000	38%
19						
TOTAL	320 000 - 330 000	3%	2 800 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	23%	3 130 000 - 3 150 000+ 1 100 000 (RSE)	14%

Dans le scénario A Minima à échéance 5 ans, la modélisation indique des déficits en retenue sur les bassins versants 01, 06, 07, et 10.

Concernant les prélèvements en cours d'eau, les bassins versants 01, 02, 04, 05, 13 et 18 apparaissent comme déficitaires. A l'échelle du bassin versant, ce déficit reste du même ordre de grandeur qu'en l'état actuel. Cela s'explique notamment par le fait que l'échéance 5 ans soit relativement proche de l'état actuel. En ce sens, ressource et besoins n'évoluent que peu.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

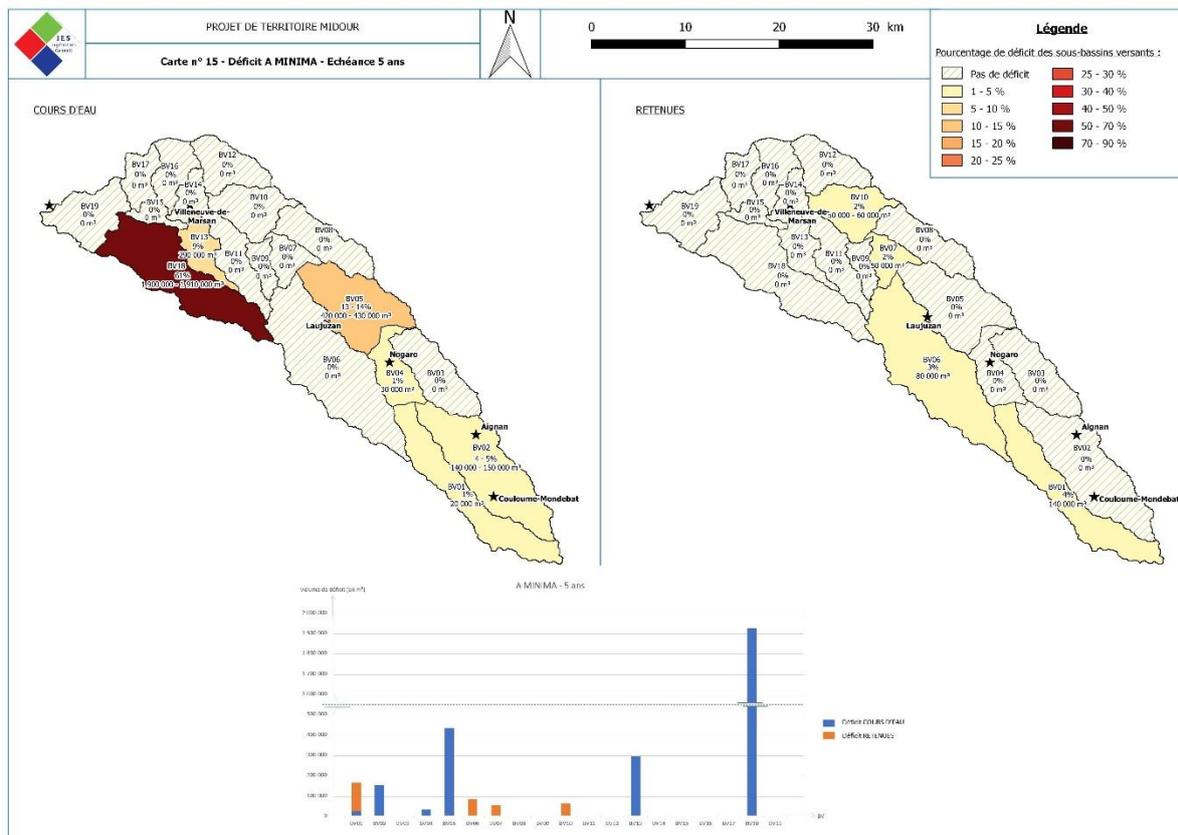


Figure 27 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 5 ans

5.3.2.1.2 Scénario Ambitieux

Dans un second temps, la confrontation est réalisée à échéance 5 ans en considérant le scénario Ambitieux. L'estimation des volumes ne pouvant pas être prélevés (déficit) est présentée dans le tableau suivant (Tableau 50).

Tableau 50 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 5 ans avec le scénario Ambitieux

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	140 000	12%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	160 000 + 700 000 (RSE Maribot)	10%
02			150 000	21%	150 000	10%
03						
04			30 000	8%	30 000	5%

05			420 000 - 430 000	78%	420 000 - 430 000	21%
06	80 000	2%			80 000	2%
07	50 000	29%			50 000	25%
08						
09						
10	50 000	13%			50 000	4%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			290 000	45%	290 000	39%
14						
15						
16						
17						
18			1 910 000	43%	1 910 000	38%
19						
TOTAL	320 000	3%	2 820 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	23 - 24%	3 140 000 - 3 150 000 + 1 100 000 (RSE)	14%

A échéance 5 ans, les déficits issus du scénario Ambitieux sont quasi identiques à ceux scénario A Minima en raison des faibles économies d'eau effectuées.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

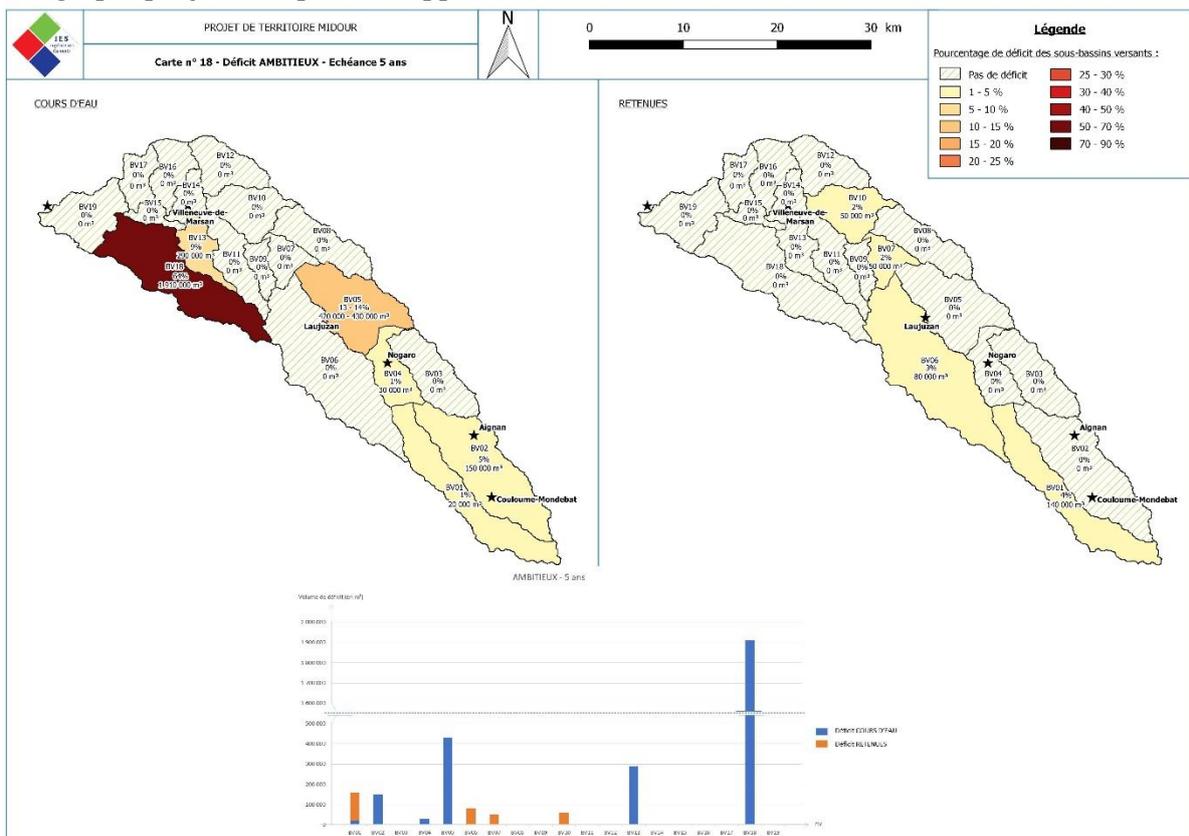


Figure 28 : Identification du déficit – Echéance AMBITIEUX – 5 ans

5.3.2.2 Scénarii à échéance 15 ans

Dans le cas de l'échéance 15 ans, la ressource est considérée comme intermédiaire entre l'état actuel et l'horizon 2050.

5.3.2.2.1 Scénario A Minima

Pour le scénario A Minima à échéance 15 ans, les volumes non prélevés (déficit) tirés de la modélisation hydrologique sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 51).

Tableau 51 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 15 ans avec le scénario A Minima

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	160 000 - 170 000	13 - 14%	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7%	190 000 - 200 000 + 700 000 (RSE Maribot)	12%
02			240 000	33%	240 000	16%
03						
04			40 000 - 50 000	11 - 13%	40 000 - 50 000	6 - 8%
05	0 - 20 000	0 - 1%	420 000 - 430 000	76 - 78%	420 000 - 450 000	20 - 22%
06	120 000 - 160 000	3 -4%			120 000 - 160 000	3 - 4%
07	50 000	29%			50 000	24 -25%
08						
09						
10	50 000 - 60 000	13 - 15%			50 000 - 60 000	4 - 5%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			330 000 - 340 000	50 - 51%	330 000 - 340 000	44 - 45%
14						
15						
16						
17						
18			2 030 000 - 2 110 000	46 - 47%	2 030 000 - 2 110 000	41 - 42%
19						
TOTAL	380 000 - 460 000	3 -4%	3 090 000 - 3 200 000 + 1 100 000 (RSE)	26 - 27%	3 470 000 - 3 660 000 + 1 100 000 (RSE)	15 - 16%

A échéance 15 ans, les déficits sont plus importants qu'en l'état actuel. Les économies d'eau réalisées dans ce scénario à Minima ne suffisent pas à compenser la diminution de la ressource et l'augmentation des besoins en eau.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

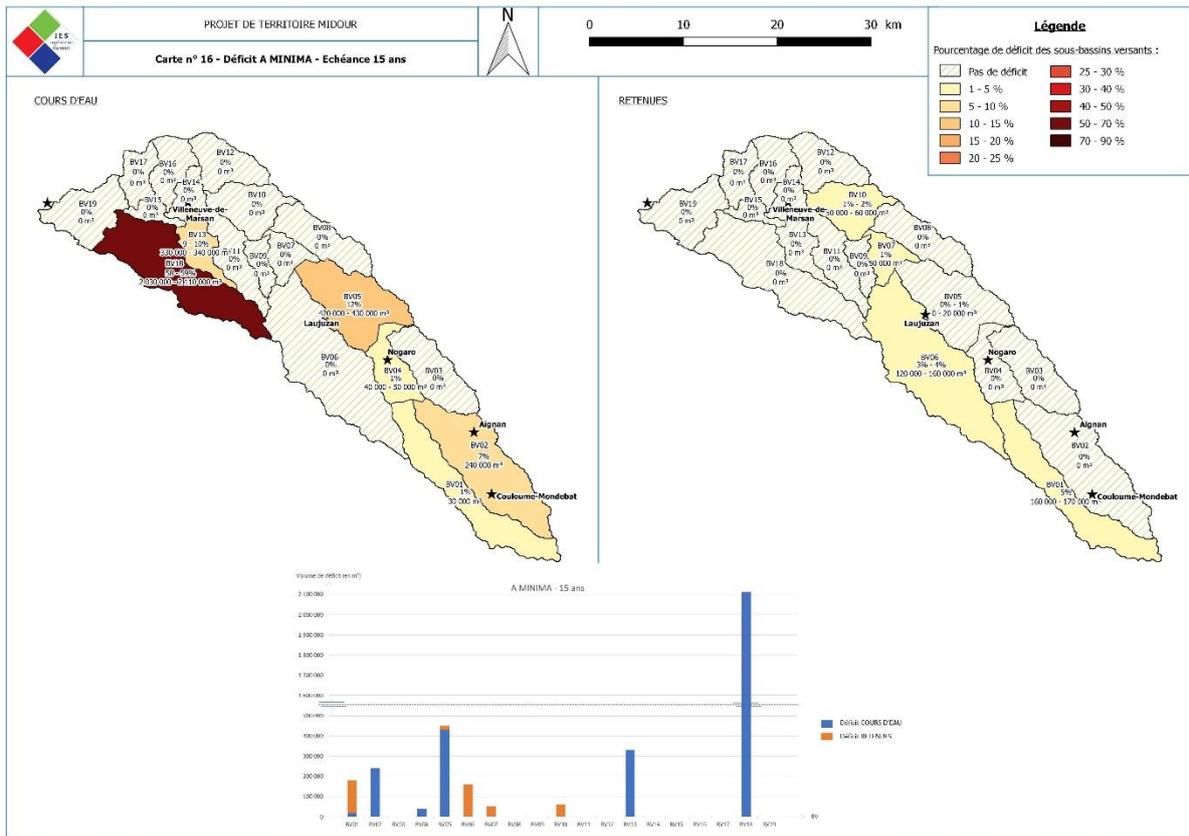


Figure 29 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 15 ans

5.3.2.2.2 Scénario Ambitieux

Pour le scénario Ambitieux à échéance 15 ans, les volumes non prélevés (déficit) tirés de la modélisation hydrologique sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 52).

Tableau 52 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à échéance 15 ans avec le scénario Ambitieux

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	0 - 70 000	0 - 6%	20 000 - 30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	6 - 8%	20 000 - 100 000 + 700 000 (RSE Maribot)	1 - 7%
02			160 000 - 200 000	25 - 29%	160 000 - 200 000	12 - 14%
03						
04			20 000	8 - 10%	20 000	5 - 6%
05			150 000 - 250 000	33 - 50%	150 000 - 250 000	9 - 13%
06						
07	20 000 - 40 000	14 - 25%			20 000 - 40 000	12 - 21%
08						
09						
10	20 000 - 40 000	6 - 11%			20 000 - 40 000	2 - 4%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			160 000 - 200 000	35 - 39%	160 000 - 200 000	31 - 35%
14						
15						
16						
17						
18			200 000 - 570 000	9 - 21%	200 000 - 570 000	8 - 20%
19						
TOTAL	40 000 - 150 000	0 - 2%	710 000 - 1 270 000 + 1 100 000 (RSE)	8 - 13%	750 000 - 1 420 000 + 1 100 000 (RSE)	4 - 7%

Considérant le scénario Ambitieux à horizon 15 ans, la modélisation montre une diminution des déficits en retenue et une stabilisation des déficits en cours d'eau, comparativement à l'état actuel.

La diminution des déficits dans les lacs s'explique par les économies en eau réalisées. Pour le cours d'eau, le déficit reste similaire malgré les économies d'eau en raison de la diminution de la ressource.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

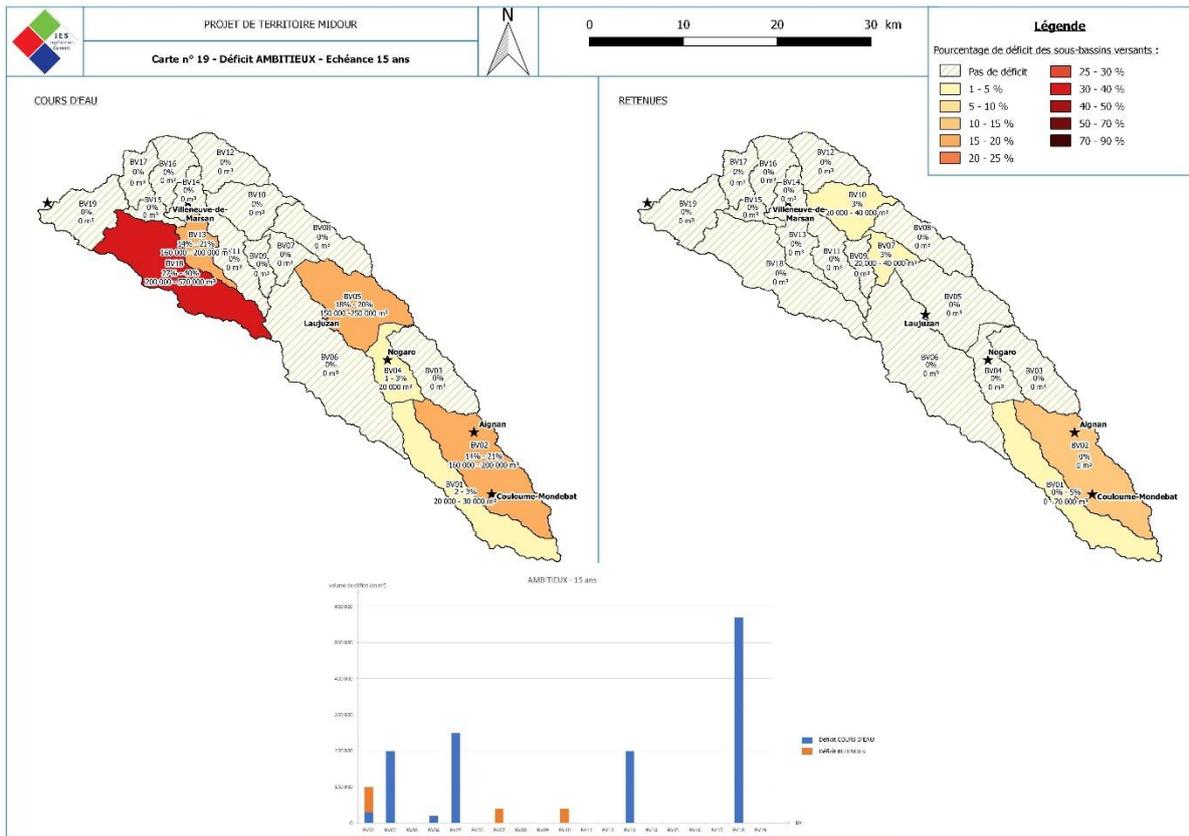


Figure 30 : Identification du déficit – Echéance AMBITIEUX – 5 ans

5.3.2.3 Scénarii à horizon 2050

A horizon 2050, la ressource considérée est telle qu'estimée en partie 3.3.

5.3.2.3.1 Scénario A Minima

Les déficits estimés pour le scénario à Minima et à horizon 2050 sur les bassins versants étudiés sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 53).

Tableau 53 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à horizon 2050 avec le scénario A Minima

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	150 000 - 190 000	13 - 15%	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7 - 8%	180 000 - 220 000 + 700 000 (RSE Maribot)	11 - 13%
02			320 000 - 330 000	44%	320 000 - 330 000	21 - 22%
03						
04			90 000 - 100 000	23 - 25%	90 000 - 100 000	14 - 15%
05			430 000 - 440 000	78 - 79%	430 000 - 440 000	21%
06	140 000 - 240 000	4 - 6%			140 000 - 240 000	4 - 6%
07	50 000	29%			50 000	24%
08						
09						
10	50 000 - 70 000	13 - 18%			50 000 - 70 000	4 - 6%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12			20 000	6%	20 000	2
13			400 000 - 410 000	59 - 60%	400 000 - 410 000	52 - 53%
14						
15			60 000	5%	60 000	5%
16			30 000	6%	30 000	4%
17			20 000 - 30 000	5 - 7%	20 000 - 30 000	5 - 7%
18			2 420 000 - 2 590 000	23 - 25%	2 420 000 - 2 590 000	22 - 23%
19			50 000	5%	50 000	5%
TOTAL	380 000 - 540 000	3 - 5%	3 810 000 - 4 040 000 + 1 100 000 (RSE)	21 - 22%	4 190 000 - 4 580 000 + 1 100 000 (RSE)	14 - 15%

D'après la confrontation des données, les déficits dans le scénario A Minima sont plus importants à horizon 2050 que dans l'état actuel, principalement en raison de la diminution de la ressource disponible en période d'étiage. Ainsi, la part des déficits dans les lacs est de l'ordre de 5% et elle est de l'ordre de 20% dans les cours d'eau.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

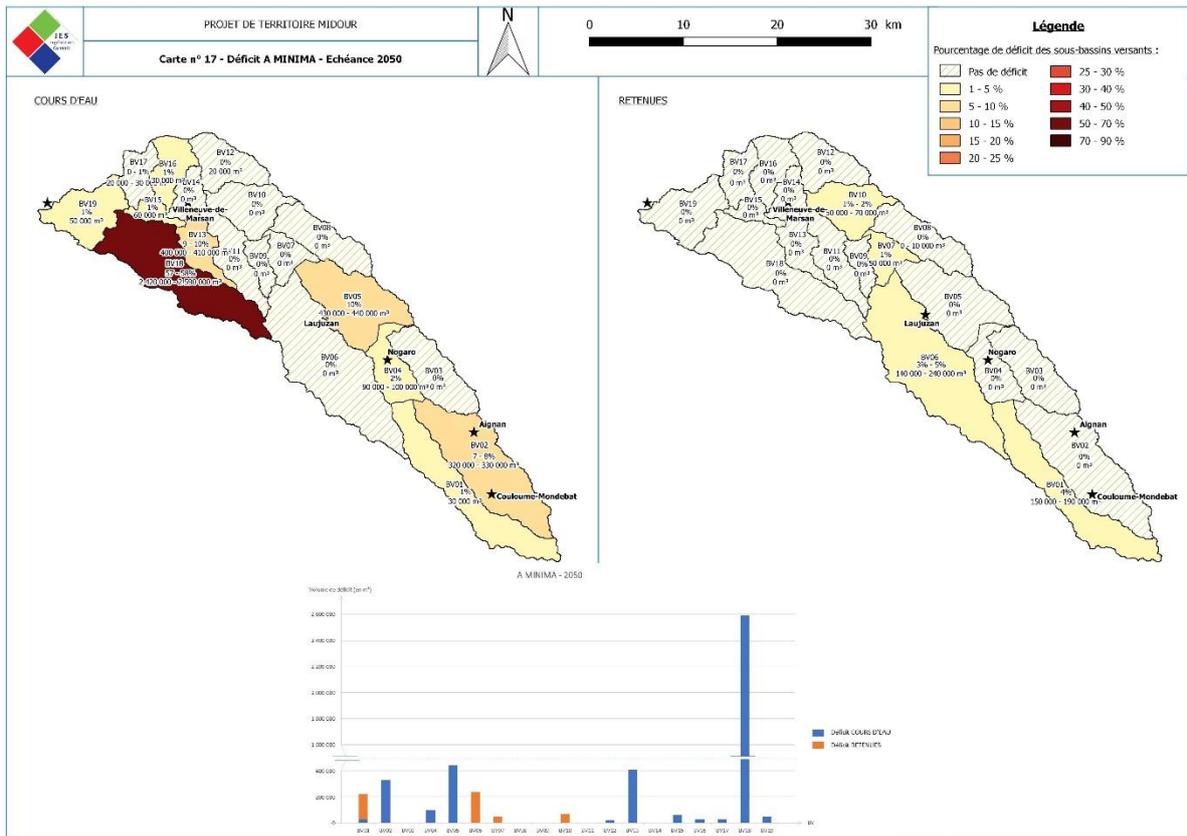


Figure 31 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 2050

5.3.2.3.2 Scénario Ambitieux

L'estimation des volumes non prélevés dans le cas du scénario Ambitieux à horizon 2050 est présentée dans le tableau suivant (Tableau 54).

Tableau 54 : Volumes non prélevés pour l'irrigation à horizon 2050 avec le scénario Ambitieux

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	0 - 90 000	0 - 8%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5 - 6%	20 000 - 110 000 + 700 000 (RSE Maribot)	1 - 7%
02			220 000 - 270 000	34 - 39%	220 000 - 270 000	17 - 19%
03						
04			10 000 - 20 000	5 - 8%	10 000 - 20 000	3 - 5%
05			220 000 - 330 000	50 - 65%	220 000 - 330 000	13 - 18%
06						
07	20 000 - 40 000	14 - 25%			20 000 - 40 000	12 - 21%
08						
09						
10	0 - 40 000	0 - 11%			0 - 40 000	0 - 4%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12			0 - 10 000	0 - 3%	0 - 10 000	0 - 1%
13			190 000 - 250 000	41 - 48%	190 000 - 250 000	37 - 43%
14						
15			0 - 40 000	0 - 3%	0 - 40 000	0 - 3%
16			0 - 20 000	0 - 4%	0 - 20 000	0 - 3%
17			0 - 20 000	0 - 5%	0 - 20 000	0 - 5%
18			330 000 - 850 000	9 - 15%	330 000 - 850 000	9 - 14%
19			0 - 30 000	0 - 3%	0 - 30 000	0 - 3%
TOTAL	20 000 - 150 000	0 - 2%	1 140 000 - 1 810 000 + 1 100 000 (RSE)	11%	1 160 000 - 1 960 000 + 1 100 000 (RSE)	6 - 8%

D'après la confrontation des données, le déficit est de l'ordre de 2% sur les lacs. Ce déficit a diminué par rapport à l'état actuel grâce aux économies d'eau réalisées, et ce malgré la diminution de la ressource disponible.

En cours d'eau, le déficit a augmenté par rapport à l'état actuel et est de l'ordre de 11%. Cette augmentation est due à une diminution de la ressource, qui n'est pas compensée par les économies réalisées sur les prélèvements.

La carte suivante permet d'illustrer les résultats. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

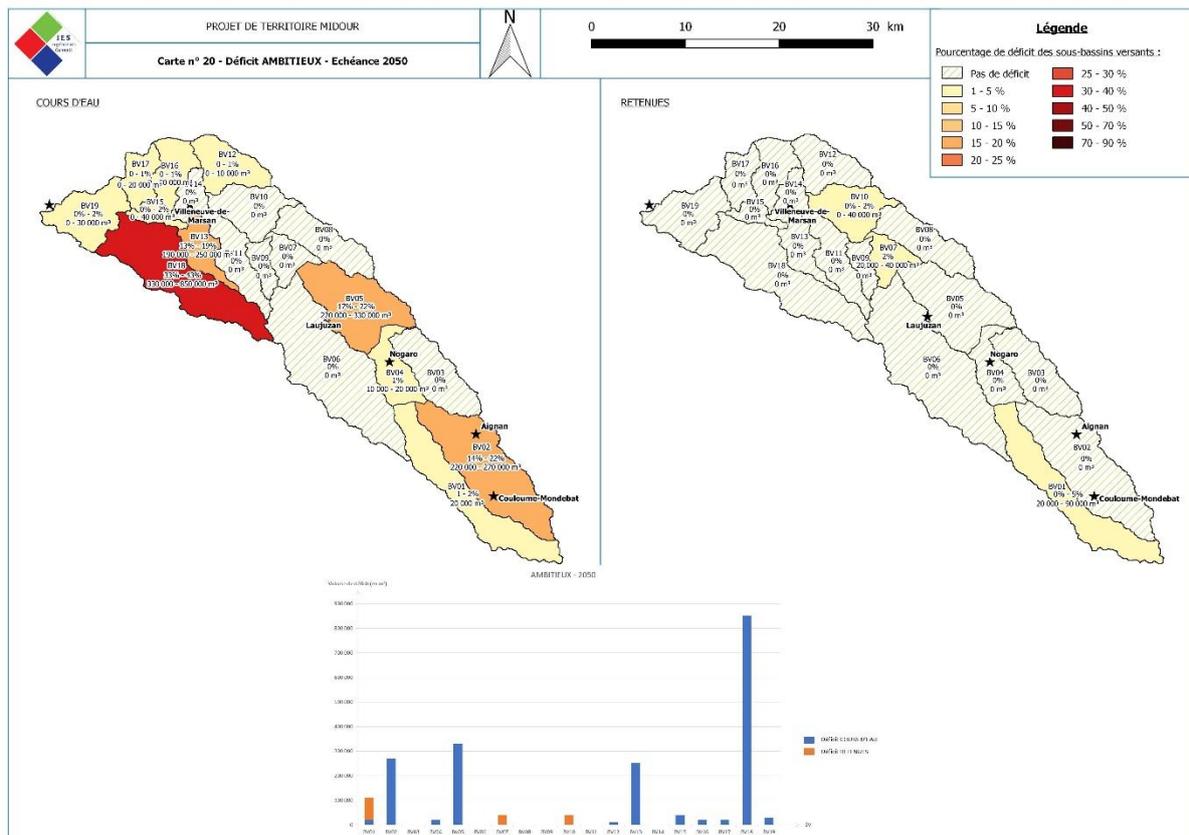


Figure 32 : Identification du déficit – Echéance A MINIMA – 2050

5.3.2.3.3 Bilan sur la confrontation à horizon 2050

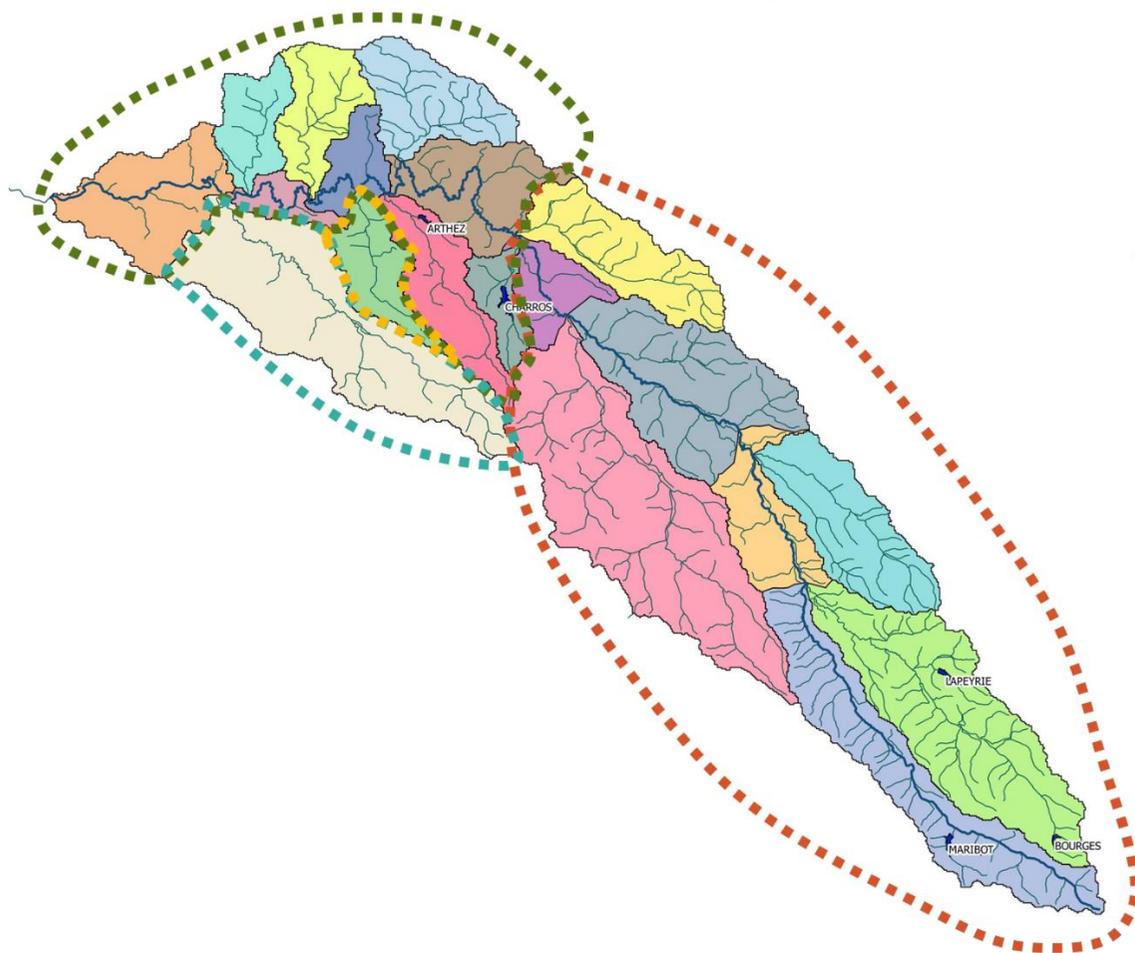
D'après la confrontation de la ressource et des besoins à horizon 2050 réalisée, les BV 01, 06, 07 et 10 présentent des déficits sur les retenues. Sur ces bassins versants, les retenues sont pourtant considérées comme remplies avant la période d'été dans la modélisation.

Ce déficit s'explique donc par le fait que les prélèvements en retenues nécessaires à l'irrigation sont supérieurs au volume d'eau susceptible d'être fournis par ces derniers.

La confrontation des besoins et de la ressource met également en évidence une augmentation des déficits sur les cours d'eau à horizon 2050 pour une large partie des bassins versants étudiés. Ces derniers sont principalement dus à la diminution de la ressource en période d'été, qui n'est pas totalement compensée par les économies réalisées sur les prélèvements.

Noter que, pour le scénario A Minima, le bassin versant le plus déficitaire est le BV 18 pour près de 2,6 Mm³. Ce déficit est également marqué sur les BV 05 et 13 avec des valeurs de l'ordre de 400 000 m³.

La figure suivante permet de localiser le déficit sur les cours d'eau à l'échelle du territoire.



	A MINIMA	
	COURS D'EAU	RETENUES
AMONT CHARROS (BV 01 à 08)	1 570 000 - 1 610 000 m ³	340 000 - 480 000 m ³
AVAL CHARROS (BV 09 à 19 hors BV 13 et 18)	580 000 - 590 000 m ³	50 000 - 70 000 m ³
LE LUSSON (BV 13)	400 000 - 410 000 m ³	-
LE LUDON (BV 18)	2 420 000 - 2 590 000 m ³	-
TOTAL	4 970 000 - 5 200 000 m³ *	390 000 - 550 000 m³

	AMBITIEUX	
	COURS D'EAU	RETENUES
AMONT CHARROS (BV 01 à 08)	1 170 000 - 1 340 000 m ³	20 000 - 130 000 m ³
AVAL CHARROS (BV 09 à 19 hors BV 13 et 18)	400 000 - 520 000 m ³	0 - 40 000 m ³
LE LUSSON (BV 13)	190 000 - 250 000 m ³	-
LE LUDON (BV 18)	330 000 - 850 000 m ³	-
TOTAL	2 090 000 - 2 960 000 m³ *	20 000 - 170 000 m³

* Dont 1 100 000 m³ dédié au remplissage complémentaire des RSE de Maribot et d'Arthez

Figure 33 : Localisation du déficit – Echéance 2050

5.4 PART DES PRELEVEMENTS EN NAPPES

Dans le cadre de la confrontation des besoins et de la ressource, il a été considéré que les prélèvements en nappes ont un impact sur les cours d'eau avec un coefficient de 1. Autrement dit, il est fait l'hypothèse qu'un prélèvement en nappe d'un volume donné équivaut à un prélèvement en rivière du même volume.

Ces prélèvements en nappes présentent une part importante des volumes d'eau exploités en partie aval du bassin versant du Midour (Tableau 55).

Tableau 55 : Part des prélèvements en nappes dans les prélèvements en cours d'eau.

BV	ACTUEL	ÉCHEANCE 5 ANS		ÉCHEANCE 15 ANS		HORIZON 2050	
		SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX	SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX	SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX
BV10	4%	4%	5%	5%	4%	5%	5%
BV11	21%	21%	21%	22%	21%	22%	22%
BV12	57%	57%	57%	57 - 58%	57%	58%	58 - 59%
BV13	57%	57%	57%	57 - 58%	68 - 69%	58%	68 - 70%
BV14	14%	14%	14%	14 - 15%	13%	14 - 15%	13 - 14%
BV15	20%	21%	22%	21 - 22%	19 - 20%	21 - 23%	20%
BV16	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
BV17	81%	81%	81%	81 - 82%	78 - 80%	81 - 82%	78 - 80%
BV18	43%	43%	43%	44 - 45%	66 - 72%	45 - 46%	68 - 75%
BV19	54%	66%	67%	66 - 67%	63 - 64%	66 - 67%	63 - 64%

En ce sens, ces derniers peuvent être à l'origine du déficit identifié sur les bassins versants présentant une forte part de prélèvements en nappe dans les prélèvements en cours d'eau (BV 13 et 18 notamment).

En conclusion, dans certains cas, les prélèvements en nappe peuvent être plus importants que les prélèvements en cours d'eau (BV 12, 13, 16, 17, 18 et 19). Ainsi, ils peuvent être à l'origine du déficit identifié sur ces bassins versants. Les solutions proposées devront donc être adaptées en ce sens.

5.5 ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS DE MODIFICATIONS DES DEBITS DE SALUBRITE ET DES DEBITS OBJECTIFS

Les résultats des simulations précédemment exposées tiennent compte de travaux futurs d'amélioration du fonctionnement des stations d'épuration (notées STEP) de Mont-de-Marsan et de Nogaro. Ainsi, suite à ces travaux, le débit de salubrité à respecter sera inférieur à ceux actuels et, pour Mont de Marsan, ce débit sera différent du débit objectif du SAGE Midouze.

Il s'agit dans cette partie d'évaluer le déficit pour les différents scénarii et échéances dans le cas où le débit de salubrité de ces STEP ou le débit objectif n'est pas modifié.

A Villeneuve-de-Marsan, le débit de salubrité a été estimé égal à 20 l/s lors de l'étude d'état des lieux. Cette donnée a donc été retenue pour l'étude du déficit sur le bassin versant du Midour. Toutefois, cette donnée est erronée car le débit de salubrité est de 400 l/s. Dans cette partie il sera également étudié le déficit en tenant en compte un débit de salubrité de 400 l/s à Villeneuve-de-Marsan.

5.5.1 Station d'épuration de Nogaro

A horizon 2050, dans le scénario a minima, aucune réutilisation des eaux provenant de la STEP n'est envisagée.

Aucune valeur du débit de salubrité à respecter n'est donnée dans le cas d'une amélioration de la STEP. A ce jour, ce débit est fixé à 102 l/s, compte tenu de la capacité actuelle de la station. C'est cette valeur qui est retenue pour évaluer le déficit en eau au droit de la station de Nogaro. Considérant ce débit objectif, le déficit serait alors accru de **90 000 à 160 000 m³** pour le scénario a minima à horizon 2050, et viendrait s'ajouter à celui présenté en partie 5.3.2.3.1, ce qui le porterait à 1,11 Mm³ à 1,25 Mm³ en sortie du BV 05.

Dans le cas du scénario ambitieux, il est envisagé une réutilisation des eaux de la STEP de Nogaro pour irriguer les parcelles voisines. Il n'y a donc pas de débit de salubrité à respecter en aval de cette station dans ce scénario, les eaux n'étant pas directement rejetées en cours d'eau.

En partie 4.5.1, le volume potentiellement réutilisé est estimé à 200 000 m³. Toutefois, ce volume pourrait s'élever à 350 000 m³. Considérant cette dernière valeur, le déficit serait alors compris **320 000 et 490 000 m³** pour le scénario ambitieux en sortie du BV 05 contre 470 000 à 640 000 m³ initialement.

5.5.2 Station d'épuration de Mont-de-Marsan et débit objectif du SAGE Midouze

Lors de la confrontation des besoins et de la ressource, un débit de 1000 l/s à respecter à Mont-de-Marsan a été pris en compte et correspond au débit de salubrité de la STEP de Mont de Marsan. Cependant, le débit objectif du SAGE Midouze approuvé en 2013 est fixé à 1663 l/s (débit biologique de crise).

Ainsi, si on considère l'atteinte de ce débit objectif, cela induit un déficit complémentaire qui est présenté dans le tableau suivant. Le déficit total du territoire figure également dans ce tableau.

Tableau 56 : Déficit supplémentaire sur les bassins versants 15 à 19 pour respecter le débit objectif du SAGE de 1 663 l/s

	ACTUEL	ECHEANCE 5 ANS		ECHEANCE 15 ANS		HORIZON 2050	
		SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX	SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX	SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX
DEFICIT SUPPLEMENTAIRE BV15 A 19 (M ³)	1 980 000	1 820 000 – 1 860 000	1 700 000 – 1 800 000	3 260 000 – 3 380 000	2 540 000 – 2 940 000	5 120 000 – 5 420 000	4 400 000 – 4 950 000
DEFICIT TOTAL SUR BV MIDOUR (M ³)	5 000 000	4 950 000 – 5 010 000	4 840 000 – 4 950 000	6 730 000 – 7 040 000	3 290 000 – 4 360 000	9 310 000 – 10 000 000	5 400 000 – 6 910 000

Il est à noter qu'à horizon 2050, la ressource n'est pas suffisante pour permettre de respecter le débit objectif du SAGE de 1663 l/s à Mont-de-Marsan. La reconstitution des débits à horizon 2050 montre un débit naturel égal à 1 462 l/s en Septembre et à 1 496 l/s en Octobre à cette même station. La diminution des prélèvements sur les BV 15 à 19 ne suffirait pas à respecter le débit de salubrité, un volume supplémentaire relâché par un RSE serait alors nécessaire.

5.5.3 Station d'épuration de Villeneuve-de-Marsan

Lors de la confrontation des besoins et de la ressource, un débit de salubrité à Villeneuve-de-Marsan de 20 l/s a été pris en compte conformément à la valeur indiquée dans l'état des lieux du projet de territoire. Cependant, il s'est avéré que cette valeur était fautive (erreur de frappe dans l'EDL) et que le débit de salubrité était en réalité de 400 l/s. A horizon 2050, dans le scénario Ambitieux, une réutilisation des eaux de la STEP est prévue, le débit de salubrité n'est donc pas pris en compte. Il n'y a donc pas de déficit supplémentaire pour le scénario Ambitieux. Pour le scénario A Minima, il n'y a pas de REUT envisagée. Ainsi le débit de salubrité doit être respecté. Considérant le débit de salubrité de 400 l/s, le déficit serait alors compris **5 000 et 40 000 m³** pour le scénario a minima sur le BV14 contre 0 m³ dans la modélisation.

5.6 ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUCCESSION DE DEUX QUINQUENNALES SECHES

Les résultats de la simulation tiennent compte des hypothèses prises en compte dans le cadre de l'étude.

Pour rappel, la ressource a été étudiée pour une année quinquennale sèche précédée par une année normale.

Par conséquent, dans le cas où deux années quinquennales sèches se suivraient, le déficit serait augmenté notamment en raison d'un remplissage moins important des RSE.

Il est à noter que le déficit supplémentaire lié aux retenues existantes ne peut pas être évalué dans le sens où leur remplissage a été modélisé par pompage fictif dans le cours d'eau.

Ainsi, dans le cas d'une succession de deux quinquennales sèches, le remplissage des RSE existants au début de la période hivernale (début novembre) a été considéré comme égal à celui présent à la fin d'une quinquennale sèche.

Le déficit supplémentaire serait donc de l'ordre de 600 000 à 700 000 m³ en 2050 dans chacun des deux scénarii. Ce déficit étant dû à la différence de remplissage entre la simulation initiale (année quinquennale sèche précédée par une année moyenne) et celle d'une succession de deux quinquennales sèches.

5.7 ETUDE ANNEXE : ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUPPRESSION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU ET DES RSE

Dans le cadre de l'étude, une étude annexe a été réalisée afin de montrer l'impact des besoins du milieu sur le déficit c'est-à-dire dans le cas d'une suppression de l'intégralité des prélèvements en cours d'eau (mais maintien des prélèvements en nappe et de leur impact sur le cours d'eau) et par conséquent des RSE existant permettant de réalimenter les cours d'eau.

La méthodologie mise en place pour cette analyse est détaillée en Annexe 8.

Ainsi, il a été mis en évidence, les déficits sur le cours d'eau suivant :

	ACTUEL	2050
DEBIT DE 1 M ³ /S EN SORTIE DU BV 19	200 000 m ³ (+ 100 000 m ³ déficit en nappe*)	300 000 m ³ (+ 200 000 m ³ déficit en nappe*)
DEBIT DE 1,6 M ³ /S EN SORTIE DU BV 19	500 000 m ³ (+ 100 000 m ³ déficit en nappe*)	3 200 000 m ³ (+ 200 000 m ³ déficit en nappe*)

* *Déficit en nappe* = volume non considéré comme un prélèvement pour respecter les débits consignés du CE étant donné la méthodologie de prise en compte de ces prélèvements. Ce déficit correspond au BV 13 (Lusson) pour à l'état actuel et au BV13 (Lusson) et 18 (Ludon) pour à horizon 2050.

5.8 ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS DE LA SUBSTITUTION DES PRELEVEMENTS DE LA RETENUE DE MAZEROLLES

Depuis la campagne 2019, une substitution partielle des prélèvements en cours d'eau sur le BV19 a été réalisée dans le cadre de la retenue de Mazerolles.

Ainsi, au regard des informations transmises par l'Agence de l'Eau et l'Organisme Unique Irrigadour, la part des prélèvements en cours d'eau sur ce bassin versant s'élève à 145 ha.

Une analyse de ce cas et des incidences de celui-ci sur la réduction du déficit a été effectuée. Les résultats figurent en Annexe 9.

Ainsi, dans le cadre de la substitution des prélèvements en cours d'eau relative à la retenue de Mazerolles, aucune modification notable n'est visible à l'état actuel, à l'échéance 5 ans ainsi qu'à l'échéance 15 ans que ce soit pour les scénarios A Minima ou Ambitieux.

Une diminution de la pression exercée sur le cours d'eau est toutefois visible à échéance 2050 à la fois pour le scénario A Minima et pour le scénario Ambitieux. Elle est de l'ordre de 100 000 m³ et porte sur une diminution des volumes non prélevés sur les BV 15 à 19.

Compte tenu des hypothèses de calcul retenues (1m³/s à Mont-de-Marsan), la substitution par la retenue de Mazerolles ne se traduit pas par une réduction du déficit avant 2050 mais elle permet la suppression des prélèvements sur les ruisseaux du Beaussiet et de L'Arrioucla, une diminution des prélèvements sur le Midou non réalimenté (gain en débit de l'ordre de 40 L/s en juillet et août) et une sécurisation de l'irrigation.

6 PROPOSITION DE SOLUTIONS POUR COMPENSER LE DEFICIT

Les solutions présentées dans cette partie se basent sur les résultats de la confrontation des besoins et de la ressource à horizon 2050 afin de répondre à la situation future.

Le déficit total identifié tient compte du déficit en retenue et du déficit en cours d'eau. Les solutions répondront à ces deux types de déficit.

6.1 DEFICIT EN RETENUE

Lors de la confrontation des besoins et de la ressource, il a été constaté un déficit par rapport aux besoins dans les retenues sur les bassins versants 01, 06, 07 et 10.

Dans la modélisation, les retenues sont remplies au maximum en mai sur les retenues fictives. La sollicitation des retenues est donc plus importante que le volume disponible.

Pour répondre à ce déficit, de nouvelles retenues devront être créées, dont les volumes sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 57).

Tableau 57 : Volumes complémentaires pour pallier la sollicitation des retenues individuelles

BASSIN VERSANT	A MINIMA	AMBITIEUX
BV 01	150 000 – 200 000 m ³	0 – 100 000 m ³
BV 06	150 000 – 200 000 m ³	0 m ³
BV 07	50 000 m ³	20 000 – 50 000 m ³
BV 10	50 000 – 60 000 m ³	0 – 50 000 m ³
TOTAL	400 000 – 510 000 m³	20 000 – 200 000 m³

En conclusion, un déficit lié aux retenues existantes sur le territoire a été identifié. Les volumes complémentaires visant à supprimer ce déficit ont été évalués.

6.2 DEFICIT EN COURS D'EAU

Afin de gérer le déficit en cours d'eau, notre stratégie a consisté à s'orienter en priorité vers l'utilisation des ouvrages existants.

Ainsi, pour toutes les solutions proposées, une base commune comprenant le remplissage complémentaire des RSE existants (Maribot, de Lapeyrie, du Charros et d'Arthez) ainsi que la création de retenues individuelles pour gérer le déficit présent sur les bassins versants situés en dehors de l'axe Midour (BV 12, 13 et 18) a été identifiée.

Outre ces éléments communs pour les différents scénarii, les autres aménagements simulés et visant à réduire le déficit porteront sur la création de retenues complémentaires et sur la réhausse des RSE (solution A à G explicitées ci-après).

6.2.1 Base commune

6.2.1.1 Agrandissement / création de retenues complémentaires

Sur les bassins versants 12, 13 et 18, une partie des prélèvements en cours d'eau ne peut pas être satisfaite en cas du respect du dixième du module. Ces bassins versants n'étant pas sur l'axe Midour, ils ne peuvent pas faire l'objet d'une réalimentation par les RSE. Il convient donc de transférer des prélèvements actuellement effectués en cours vers des retenues à stockage hivernal pour diminuer la pression estivale sur les cours d'eau concernés.

Les volumes de retenues complémentaires nécessaires sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 58).

Tableau 58 : Volumes des retenues complémentaires pour les BV 12, 13 et 18

	Scénario A Minima	Scénario Ambitieux
BV 12	20 000 m ³	0 – 3 000 m ³
BV 13	450 000 – 460 000 m ³	250 000 – 280 000 m ³
BV 18	2 250 000 – 2 400 000 m ³	400 000 – 800 000 m ³

Toutefois, le déficit présent sur les BV 13 et 18 peut être lié aux prélèvements en nappe. En ce sens, un transfert des prélèvements en nappe (au lieu des prélèvements en cours d'eau) vers des prélèvements en retenue pourrait être envisagé.

6.2.1.2 Remplissage des RSE

Dans toutes les solutions, il est envisagé de remplir les RSE de Maribot (BV01), de Lapeyrie (BV02), du Charros et d'Arthez par un pompage complémentaire. Un pompage existe sur le Midour pour remplir le Maribot. D'après la modélisation, ce sont 700 000 m³ qui seraient nécessaires. Cela correspondrait à un prélèvement dont le débit moyen serait de 55 l/s entre Janvier et Mai. Un tel prélèvement serait possible au regard des débits naturels, et il resterait un débit (moyen mensuel) d'au moins 25 l/s en année quinquennale sèche d'après les calculs réalisés.

Pour remplir le Lapeyrie, un pompage dans la Riberette est envisagé. Ce pompage présentera une longueur de 1,49 km et un dénivelé de 18 m (Figure 34). Ce sont 400 000 m³ qui devront être apportés pour remplir le RSE soit un débit de 30 l/s de Janvier à Mai. Ici aussi, les écoulements naturels sont suffisants pour effectuer un tel prélèvement, laissant ainsi un débit moyen mensuel d'au moins 90 l/s dans la Riberette après le pompage en année quinquennale sèche.

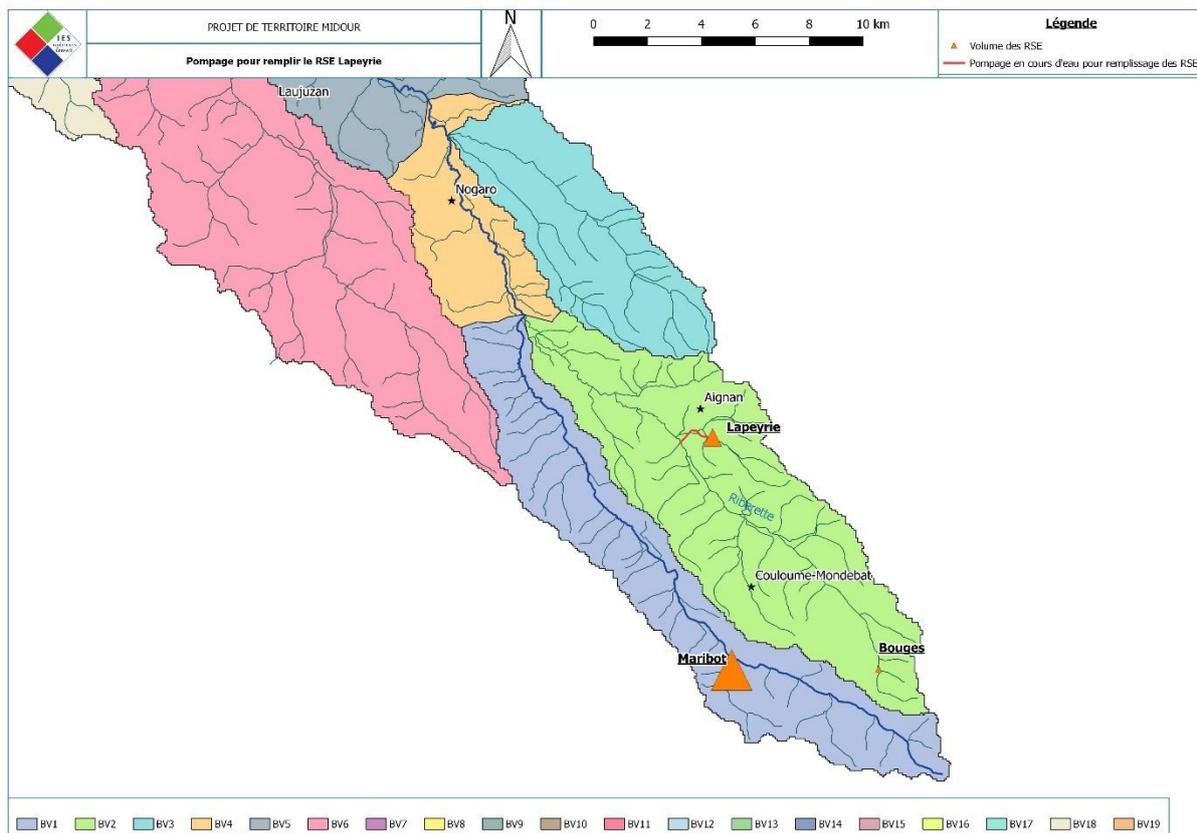


Figure 34 : Pompage dans la Riberette pour le remplissage de Lapeyrie

Par ailleurs, les solutions prendront également en compte un remplissage du RSE du Charros (BV09) par un pompage complémentaire pour compenser le déficit sur le Midour à Mont-de-Marsan. Pour remplir le Charros, un pompage dans le Midour est envisagé. Ce pompage pourra présenter une longueur de 1,91 km et un dénivelé de 25 m (Figure 35). D'après la modélisation, 600 000 m³ sont nécessaires pour remplir le RSE ce qui correspond à un débit de 45 l/s de Janvier à Mai. Il resterait alors un débit (moyen mensuel) d'au moins 850 l/s en sortie du bassin versant sur lequel le pompage est réalisé.

Le remplissage complémentaire du Charros permettra de gérer le déficit présent sur la partie Aval de l'axe Midour.

Il est à noter que ce volume est supérieur au volume d'eau qui serait nécessaire pour combler ce déficit identifié sur cette partie du territoire (ce qui explique en partie l'écart entre le volume apporté par les solutions et le déficit identifié).

En effet, un volume total compris entre 350 000 et 450 000 m³ serait nécessaire pour le scénario A MINIMA et de l'ordre de 0 à 200 000 pour le scénario AMBITIEUX (cf. partie 6.2.9).

Ainsi, le volume total du RSE ne sera pas utilisé dans le cadre des solutions proposées ici, le volume restant pourra donc être utilisé pour les années suivantes.

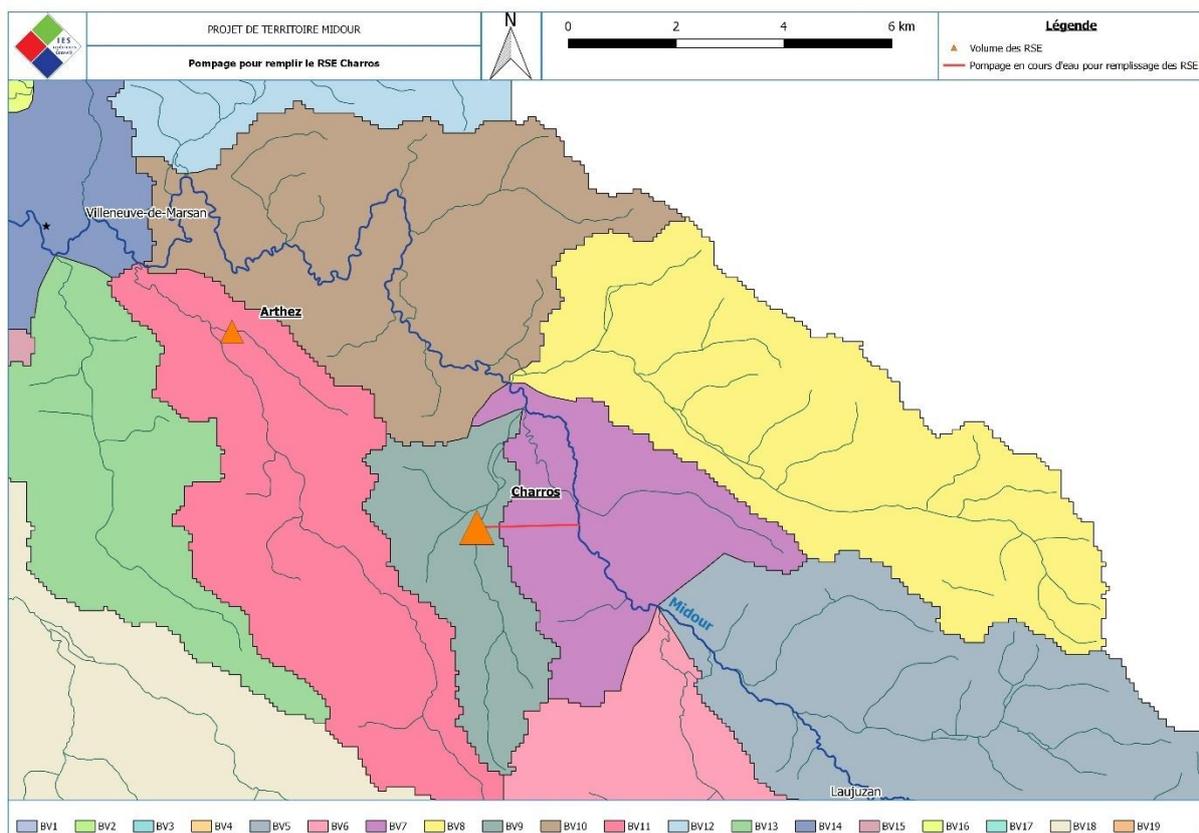


Figure 35 : Pompage dans le Midour pour le remplissage de Charros

Pour chacune des solutions, il est également considéré la complétion du réservoir **d'Arthez** effectuée via un pompage existant de 64 l/s sur le Midour. Il resterait alors un débit (moyen mensuel) d'au moins 940 l/s en sortie du bassin versant sur lequel le pompage est réalisé. La localisation de ce pompage est présentée sur la carte suivante (Figure 36).

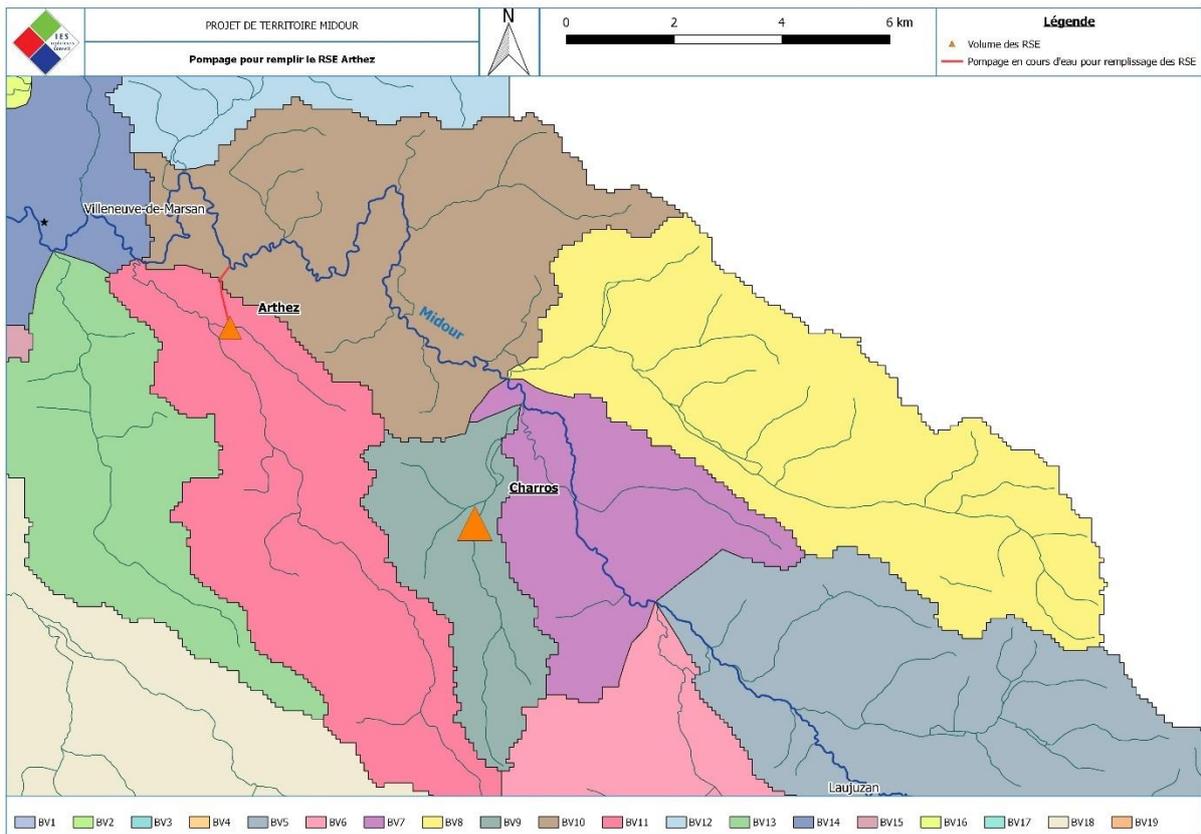


Figure 36 : Pompage dans le Midour pour le remplissage du RSE d'Arthez

6.2.2 Solution A

6.2.2.1 Création de retenues complémentaires

Dans la solution A, pour répondre au déficit restant après la mise en place des solutions communes, il est envisagé de créer des retenues complémentaires à remplissage hivernal pour diminuer les prélèvements en cours d'eau. Les volumes des retenues complémentaires, pouvant être collectives ou individuelles, sont présentés dans le tableau suivant (Tableau 59).

Tableau 59 : Volumes des retenues complémentaires dans la solution A

	SCENARIO A MINIMA	SCENARIO AMBITIEUX
BV 01 à 05	580 000 – 640 000 m ³	200 000 – 370 000 m ³

Ces retenues ayant pour objectif de substituer des prélèvements en cours d'eau, celles-ci devront être mises en place sur les BV 01, 02, 04 et 05 (le BV03 ne présentant pas de prélèvements en cours d'eau).

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

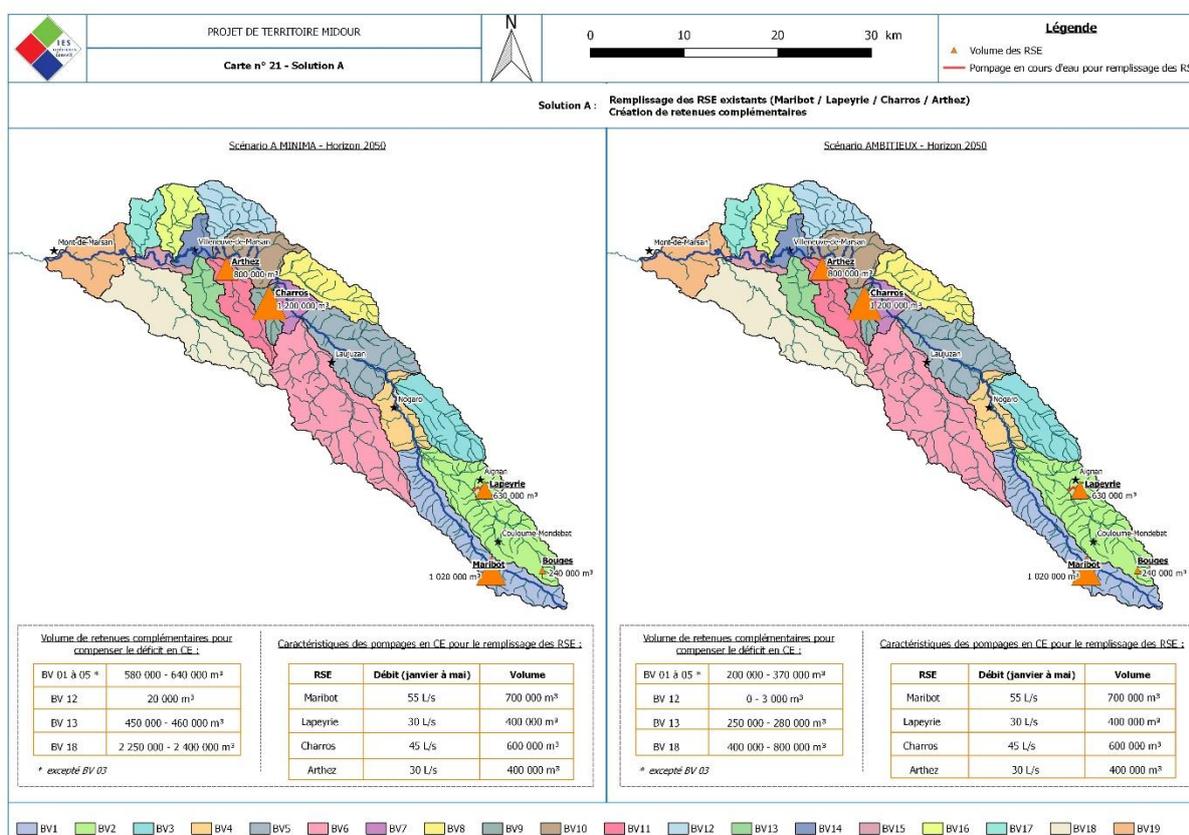


Figure 37 : Solution A

Une pré-localisation des zones potentielles a également été effectuée sur ces bassins versants. Elle a mis en avant les zones présentant une forte densité de prélèvement ainsi que celles où les volumes de prélevés sont importants (Figure 38).

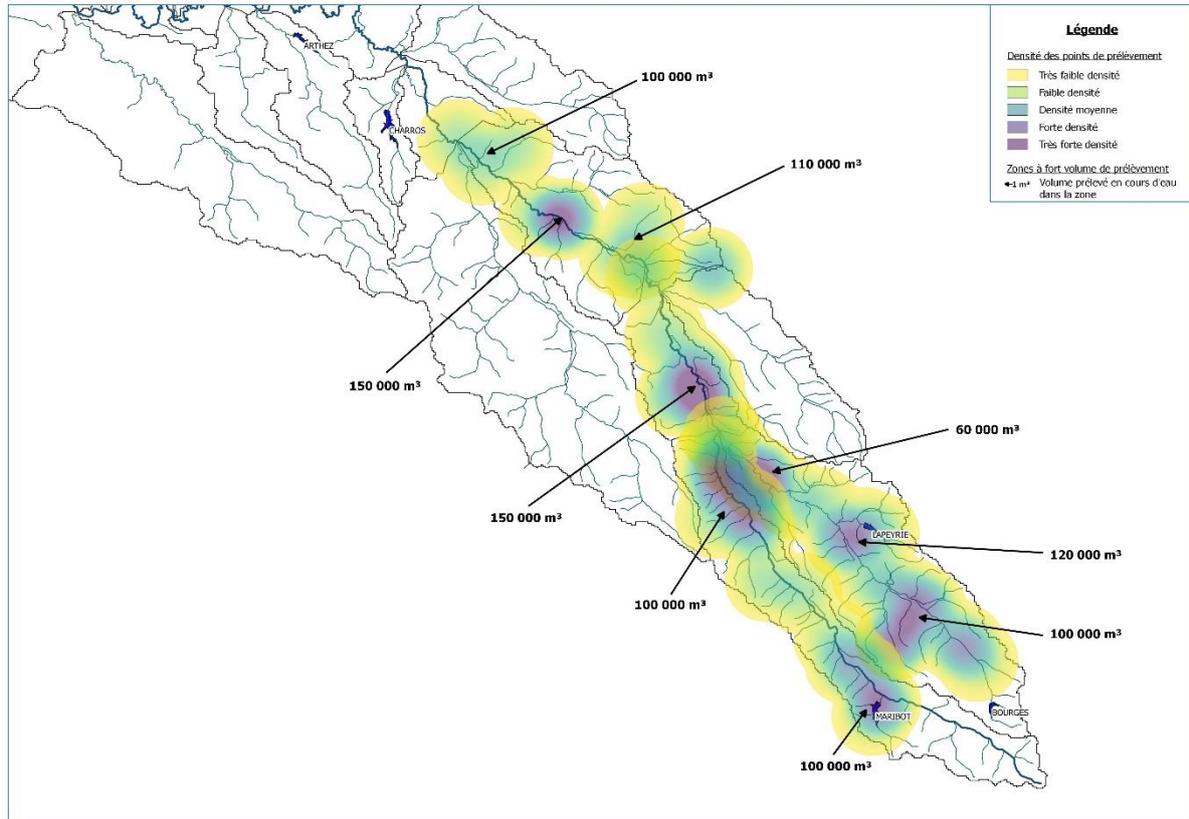


Figure 38 : Prélocalisation des retenues complémentaires

Une recherche des sites potentiels a été effectuée au niveau de ces sites qui présentent un fort regroupement de points de prélèvements (zone de forte densité) mais également celles présentant des volumes de prélèvement élevés (pas de concentration de points de prélèvement mais volumes importants).

Toutefois, à proximité de ces zones, aucun site potentiel concret permettant d'accueillir une retenue de grande taille n'a été identifié (site présentant un bassin versant suffisant et une topographie adéquate situé sur cours d'eau).

6.2.2.2 Avantages

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompages complémentaires.

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

Il est à noter que dans ce cadre des retenues de type « château d'eau » peuvent être envisagées

permettant ainsi de s'affranchir des contraintes de sites liées aux retenues collinaires classiques dont le remplissage s'effectue essentiellement par ruissellement sur le bassin versant.

De plus, la création de retenues déconnectées, qu'elles soient individuelles ou collectives, possèdent également une incidence positive puisqu'elle permet de créer des espaces favorables à la faune et la flore inféodées au milieu aquatique. Par ailleurs, le plan d'eau participe à l'épuration naturelle des eaux notamment par la réalisation d'une décantation des matières en suspension.

Enfin, il est à noter que dans le cas où les retenues ne dépasseraient pas les seuils réglementaires de classement, le risque ainsi que les opérations de contrôle et d'entretien de ces ouvrages seraient simplifiées.

6.2.2.3 Inconvénients

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

La multiplication des plans d'eau se confronte également aux règles établies dans le SAGE Midouze ainsi que dans le SDAGE Adour Garonne.

Par ailleurs, dans le cadre de la création de retenues, il sera nécessaire de trouver des exploitants volontaires pour transférer leurs prélèvements en cours d'eau vers des prélèvements en retenue.

De plus, dans le cas où des retenues de grande taille seraient envisagées (multi-usages par exemple), un site adéquat hors cours d'eau et possédant un talweg suffisamment grand pour une retenue devra être trouvé. Le foncier correspondant devra également être acquis ce qui pourra entraîner des coûts supplémentaires. Enfin, il est également à noter que ces ouvrages de grande taille peuvent avoir un problème d'acceptabilité sociétale. Toutefois, des mesures Éviter Réduire Compenser (ERC) pourront être mises en place afin d'essayer d'atténuer les impacts entraînés par celles-ci.

En ce qui concerne l'aspect quantitatif, des pertes dues à l'infiltration et à l'évaporation des eaux stockées sont à prévoir. De plus, la retenue pourra intercepter une partie des eaux ruisselées destinées au cours d'eau entraînant ainsi une diminution de la ressource apportée à ce dernier.

Enfin, la création de plans d'eau possède également des incidences négatives sur le milieu et la qualité des eaux puisqu'elles entraînent une augmentation de la température et de la turbidité des eaux stockées à l'origine de risques d'eutrophisation et de développement de cyanobactéries. De plus, il faudra veiller à ce que le développement d'espèces nuisibles ou invasives ne se produisent pas sur le site.

6.2.3 Solution B

6.2.3.1 Réhausse du RSE de LAPEYRIE

Pour la solution B, il est envisagé l'agrandissement du RSE de Lapeyrie pour répondre à l'ensemble du déficit présent en amont de Laujuzan.

Pour le scénario A Minima, le volume supplémentaire nécessaire serait compris entre 650 000 et 700 000 m³. Pour le scénario Ambitieux, il serait compris entre 200 000 et 400 000 m³. Ainsi, une réhausse de digue comprise entre 1 et 3 m serait nécessaire pour permettre ce stockage complémentaire.

Pour remplir le Lapeyrie avec la réhausse du scénario A Minima, un pompage dans la Riberette de Janvier à Mai à raison de 75 à 80 l/s, et correspondant à un volume apporté compris entre 1 000 000 m³ et 1 050 000 m³, serait nécessaire. Dans le scénario ambitieux, ce pompage compris entre 45 et 60 l/s de Janvier à Mai soit un volume de 600 000 à 900 000 m³.

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

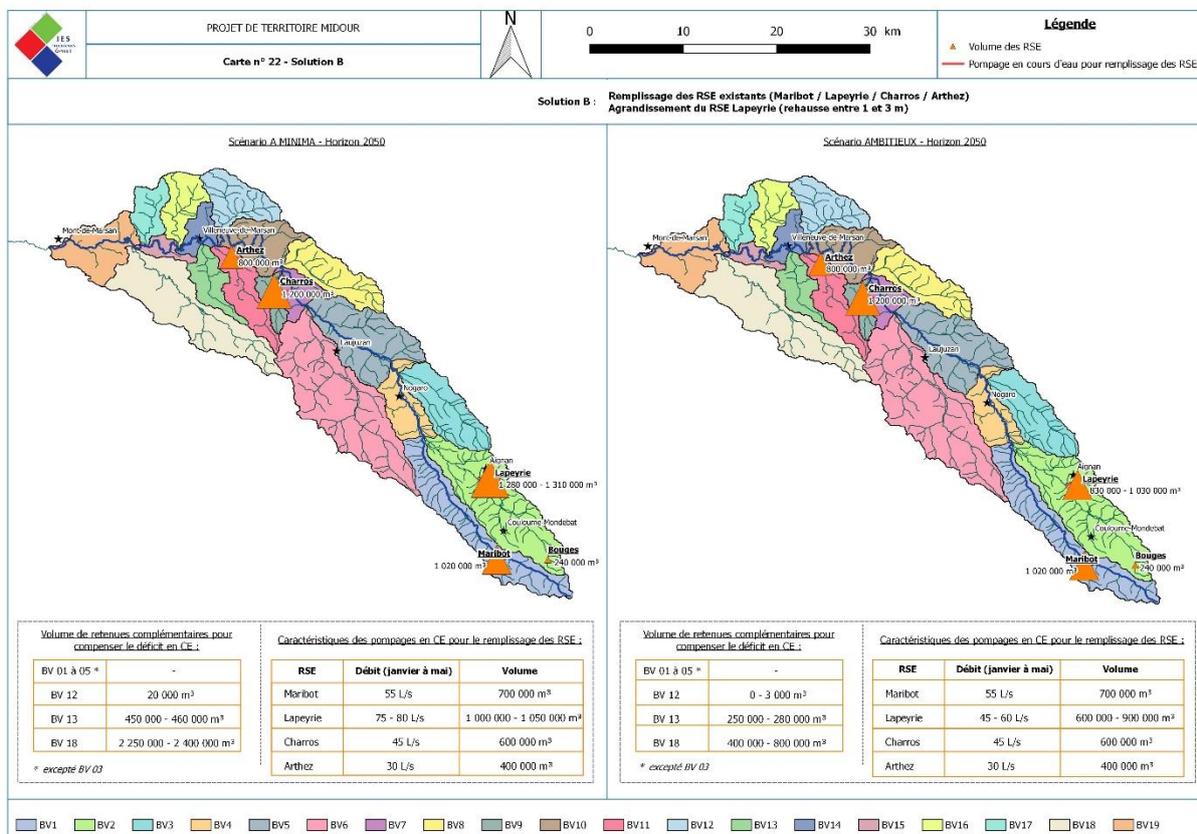


Figure 39 : Solution B

6.2.3.2 Débit après pompage

Dans cette solution, le pompage le plus important serait de l'ordre de 80 l/s dans la Riberette. D'après les calculs réalisés, le débit moyen mensuel minimum du cours d'eau après pompage serait d'environ 45 l/s. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

6.2.3.3 Avantages

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompes complémentaires.

6.2.3.4 Inconvénients

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

La réhausse de 3 m de la digue du RSE de Lapeyrie présente en outre des coûts supplémentaires et des difficultés techniques. De plus, l'agrandissement de RSE de Lapeyrie n'étant pas cité dans la règle du SAGE, il se pourrait qu'une révision de celui-ci soit nécessaire pour l'envisager.

6.2.4 Solution C

6.2.4.1 Réhausse du RSE de LAPEYRIE et création de retenues complémentaires

Pour la solution C, il est envisagé l'agrandissement du RSE Lapeyrie grâce à une réhausse d'un mètre. Ainsi le volume du réservoir de Lapeyrie sera augmenté de 200 000 m³. Son volume total atteindra alors près de 830 000 m³. Un pompage complémentaire de 45 l/s dans la Riberette sera alors nécessaire afin de remplir le RSE (soit un apport de 600 000 m³).

Cette réhausse ne suffit toutefois pas à répondre au déficit des bassins versants 01, 02, 04 et 05. Il est donc envisagé dans cette solution de créer des retenues à remplissage hivernal complémentaires pour diminuer les prélèvements en cours d'eau. Dans le scénario A Minima, le volume de ces retenues sera compris entre 380 000 et 430 000 m³. Dans le scénario ambitieux le volume de ces retenues complémentaires sera de l'ordre de 0 à 150 000 m³.

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

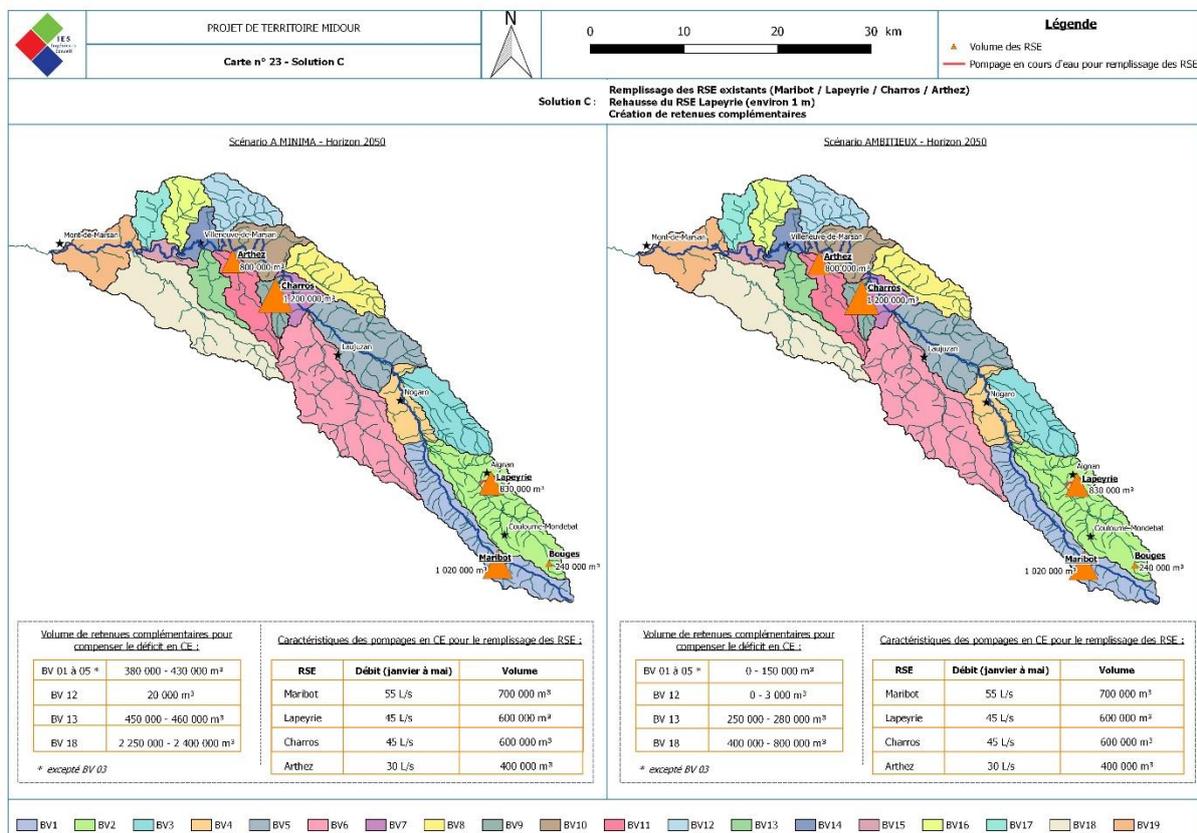


Figure 40 : Solution C

6.2.4.2 Débit après pompage

Dans cette solution, le pompage dans la Riberette est de 45 l/s. Le débit moyen mensuel minimum estimé après le pompage dans la Riberette est de 75 l/s pour une année quinquennale sèche. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

6.2.4.3 Avantages

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompes complémentaires.

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

La réhausse du RSE de Lapeyrie est de 1 m ce qui est plus simple à réaliser qu'une de 3 m telle qu'exposée dans la solution B.

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

Il est à noter que dans ce cadre des retenues de type « château d'eau » peuvent être envisagées permettant ainsi de s'affranchir des contraintes de sites liées aux retenues collinaires classiques dont le remplissage s'effectue essentiellement par ruissellement sur le bassin versant.

De plus, la création de retenues déconnectées, qu'elles soient individuelles ou collectives, possède également une incidence positive puisqu'elle permet de créer des espaces favorables à la faune et la flore inféodées au milieu aquatique. Par ailleurs, le plan d'eau participe à l'épuration naturelle des eaux notamment par la réalisation d'une décantation des matières en suspension.

Enfin, il est à noter que dans le cas où les retenues ne dépasseraient pas les seuils réglementaires de classement, le risque ainsi que les opérations de contrôle et d'entretien de ces ouvrages seraient simplifiées.

6.2.4.4 Inconvénients

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

Un coût supplémentaire dû à la réhausse du RSE de Lapeyrie sera également à prévoir. De plus, l'agrandissement de RSE de Lapeyrie n'étant pas cité dans la règle du SAGE, il se pourrait qu'une révision de celui-ci soit nécessaire pour l'envisager.

La multiplication des plans d'eau se confronte également aux règles établies dans le SAGE Midouze ainsi que dans le SDAGE Adour Garonne.

Par ailleurs, dans le cadre de la création de retenues, il sera nécessaire de trouver des exploitants volontaires pour transférer leurs prélèvements en cours d'eau vers des prélèvements en retenue.

De plus, dans le cas où des retenues de grande taille seraient envisagées (multi-usages par exemple), un site adéquat hors cours d'eau et possédant un talweg suffisamment grand pour une retenue devra être trouvé. Le foncier correspondant devra également être acquis ce qui pourra entraîner des coûts supplémentaires. Enfin, il est également à noter que ces ouvrages de grande taille peuvent avoir un problème d'acceptabilité sociétale. Toutefois, des mesures Éviter Réduire Compenser (ERC) pourront être mises en place afin d'essayer d'atténuer les impacts entraînés par celles-ci.

En ce qui concerne l'aspect quantitatif, des pertes dues à l'infiltration et à l'évaporation des eaux stockées sont à prévoir. De plus, la retenue pourra intercepter une partie des eaux ruisselées destinées au cours d'eau entraînant ainsi une diminution de la ressource apportée à ce dernier.

Enfin, la création de plans d'eau possède également des incidences négatives sur le milieu et la qualité des eaux puisqu'elles entraînent une augmentation de la température et de la turbidité des eaux stockées à l'origine de risques d'eutrophisation et de développement de cyanobactéries. De plus, il faudra veiller à ce que le développement d'espèces nuisibles ou invasives ne se produisent pas sur le site.

6.2.5 Solution D

6.2.5.1 Réhausse du RSE de LAPEYRIE et du MARIBOT

Dans la solution D, il est envisagé l'agrandissement du RSE de Lapeyrie par une réhausse d'un mètre, augmentant ainsi son volume de 200 000 m³. Son volume total serait alors de 830 000 m³. Un pompage complémentaire de 45 l/s de Janvier à Mai dans la Riberette permettrait d'assurer son remplissage (soit un apport de 600 000 m³).

En complément de l'augmentation du volume du RSE de Lapeyrie, il est envisagé une réhausse du Maribot pour compenser le déficit restant. Pour le scénario A Minima le volume supplémentaire nécessaire serait compris entre 450 000 et 500 000 m³. Pour le scénario Ambitieux ce volume supplémentaire serait de l'ordre de 0 et 200 000 m³. Une réhausse entre 0 et 2 m de la digue serait alors nécessaire.

Le remplissage du Maribot avec réhausse et pour le scénario A Minima nécessiterait un pompage compris entre 85 et 90 l/s de Janvier à Mai (ce qui correspond à un volume d'environ 1 100 000 à 1 200 000 m³). Ce volume pourra être prélevé soit en totalité dans l'Arros soit dans le Midour avec un débit de 55 l/s (sous réserve de satisfaire aux conditions de faisabilité) et avec un prélèvement complémentaire (à créer) sur la Riberette. Ce pompage aura une longueur de 6,79 km et un dénivelé de 100 m (Figure 41). Il est en amont du pompage pour le remplissage du RSE de Lapeyrie.

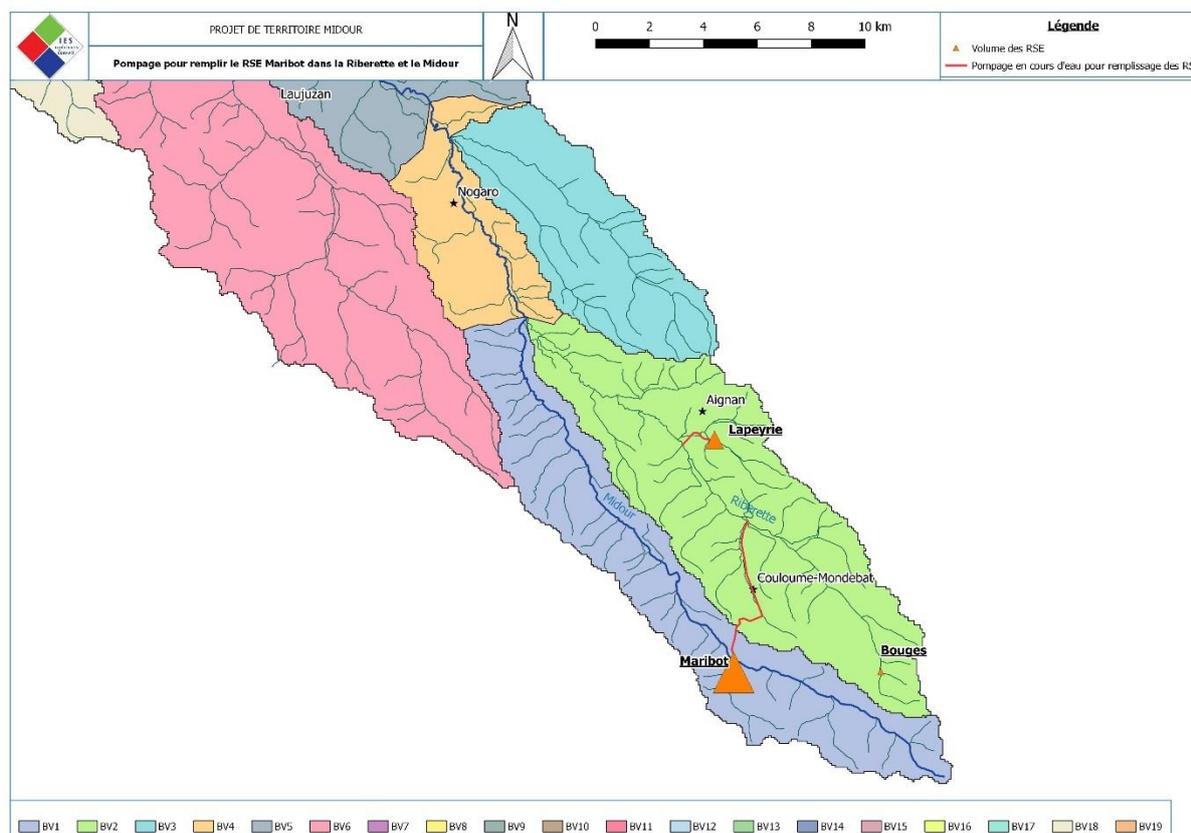


Figure 41 : Pompage dans la Riberette pour le remplissage du RSE du Maribot

Le pompage dans l'Arros pour le remplissage du RSE du Maribot aura une longueur de 3,01 km et un dénivelé de 100 m (Figure 42).

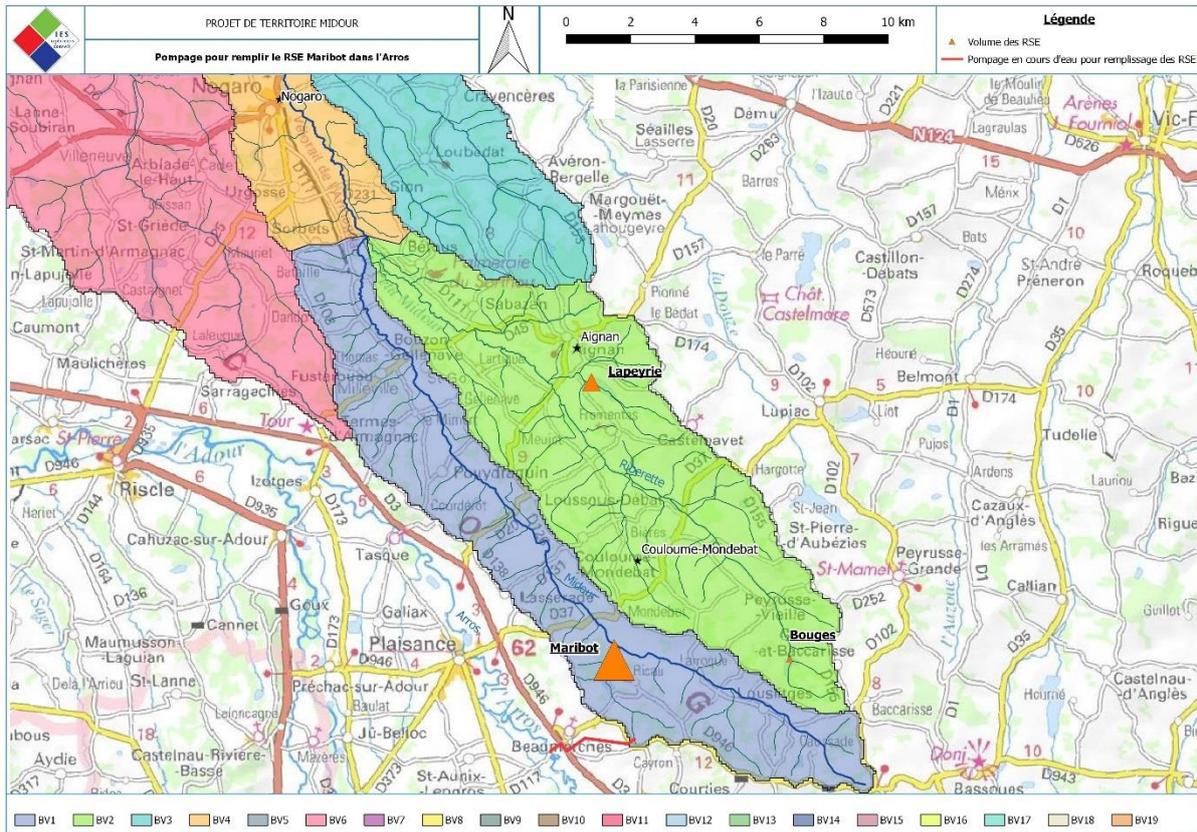


Figure 42 : Pompage dans l'Arros pour le remplissage du RSE du Maribot

Pour le scénario Ambitieux ce pompage serait compris entre 55 et 70 l/s serait nécessaire (soit un volume de 700 000 à 900 000 m³). Ce pompage pourra être réalisé dans le Midour d'après la modélisation (sous réserve de satisfaire aux conditions de faisabilité).

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

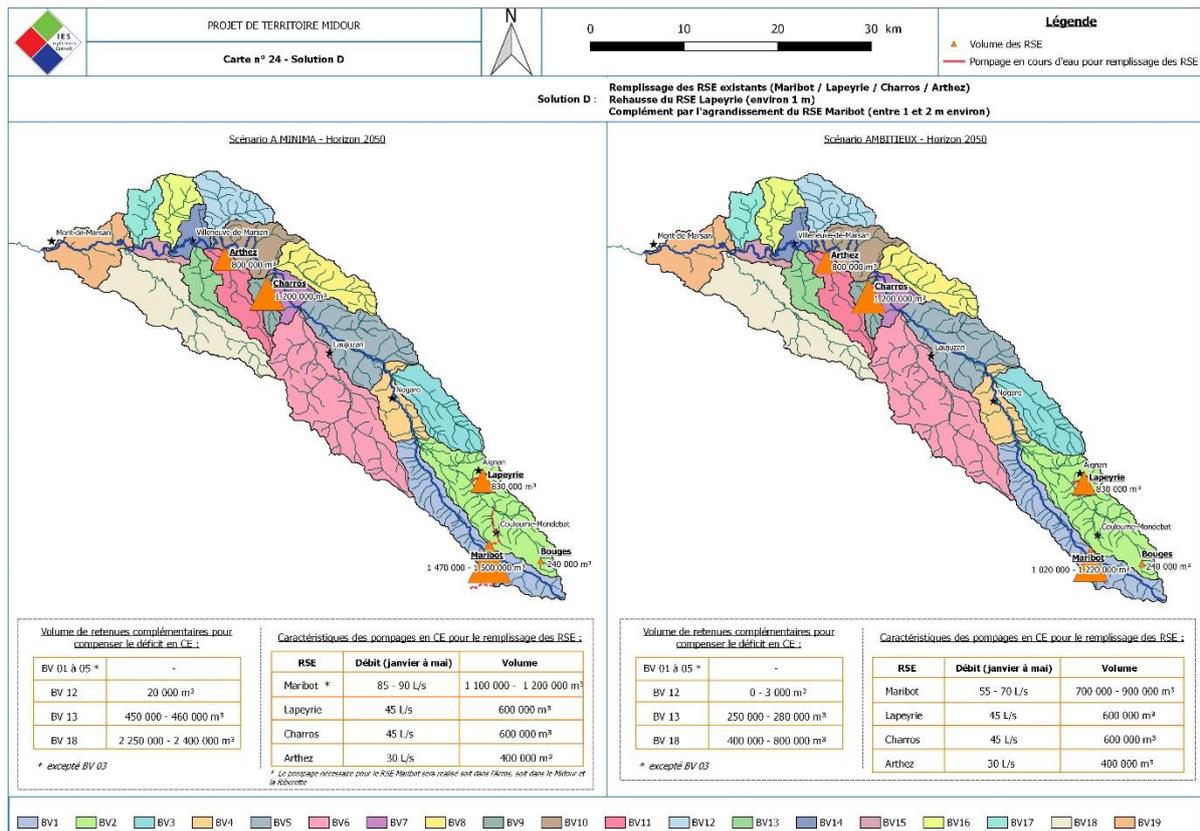


Figure 43 : Solution D

6.2.5.2 Débit après pompage

Dans le cas d'un pompage de 55 l/s dans le Midour et de 35 l/s dans la Riberette pour remplir le RSE du Maribot, le débit moyen mensuel minimum de la Riberette après pompage vers le Maribot serait de 40 l/s. En aval du pompage de 45 l/s pour le Lapeyrie, le débit mensuel moyen minimum de la Riberette serait de 45 l/s. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

Dans le cas d'un pompage de 70 l/s dans le Midour, le débit moyen mensuel minimum après pompage dans le Midour serait de 20 l/s. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

Dans le cas d'un pompage total dans l'Arros, le débit minimum mensuel évalué en 2016 (année pouvant être considérée comme une quinquennale sèche) étant de 5,3 m³/s au mois de mai, ce pompage aura un impact limité (prélèvement représentant moins de 2 % du débit du cours d'eau).

6.2.5.3 *Avantages*

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompes complémentaires.

La réhausse du RSE de Lapeyrie de 1 m reste techniquement envisageable. De plus, la digue du Maribot devant être reprise, des financements devront donc, dans tous les cas, être destinés à cet ouvrage.

Pour le scénario Ambitieux, les prélèvements nécessaires au remplissage du Maribot pourraient théoriquement être réalisés dans le Midour uniquement. Toutefois, le débit restant dans le cours d'eau serait trop faible. Cette solution ne sera donc pas compatible avec l'étude de faisabilité.

6.2.5.4 *Inconvénients*

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

Un coût supplémentaire dû aux réhausses du RSE de Lapeyrie et du Maribot sera également à prévoir. De plus, l'agrandissement des RSE de Lapeyrie et du Maribot n'étant pas cité dans la règle du SAGE, il se pourrait qu'une révision de celui-ci soit nécessaire pour l'envisager.

6.2.6 Solution E

6.2.6.1 Réhausse de RSE du Maribot de 2 m et création de retenues complémentaires

Dans la solution E, il est envisagé l'agrandissement du RSE du Maribot par une réhausse de 2 m, augmentant ainsi son volume de 480 000 m³ et le portant au total à environ 1 500 000 m³. Un pompage complémentaire de l'ordre de 90 l/s de Janvier à Mai serait alors nécessaire (ce qui correspondra à un volume de 1 200 000 m³) pour assurer son remplissage. Ce pompage peut être réalisé soit dans l'Arros, soit dans le Midour et la Riberette de la même manière que dans la solution D (sous réserve de satisfaire aux conditions de faisabilité).

Pour le scénario A Minima, cette réhausse ne suffit pas à pallier le déficit des bassins versants 01, 02, 04 et 05. Il est donc envisagé dans cette solution de créer des retenues à stockage hivernal complémentaires pour diminuer les prélèvements en cours d'eau. Le volume de ces retenues serait alors compris entre 130 000 et 180 000 m³. Dans le scénario ambitieux, il n'est pas nécessaire de créer ces retenues complémentaires.

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

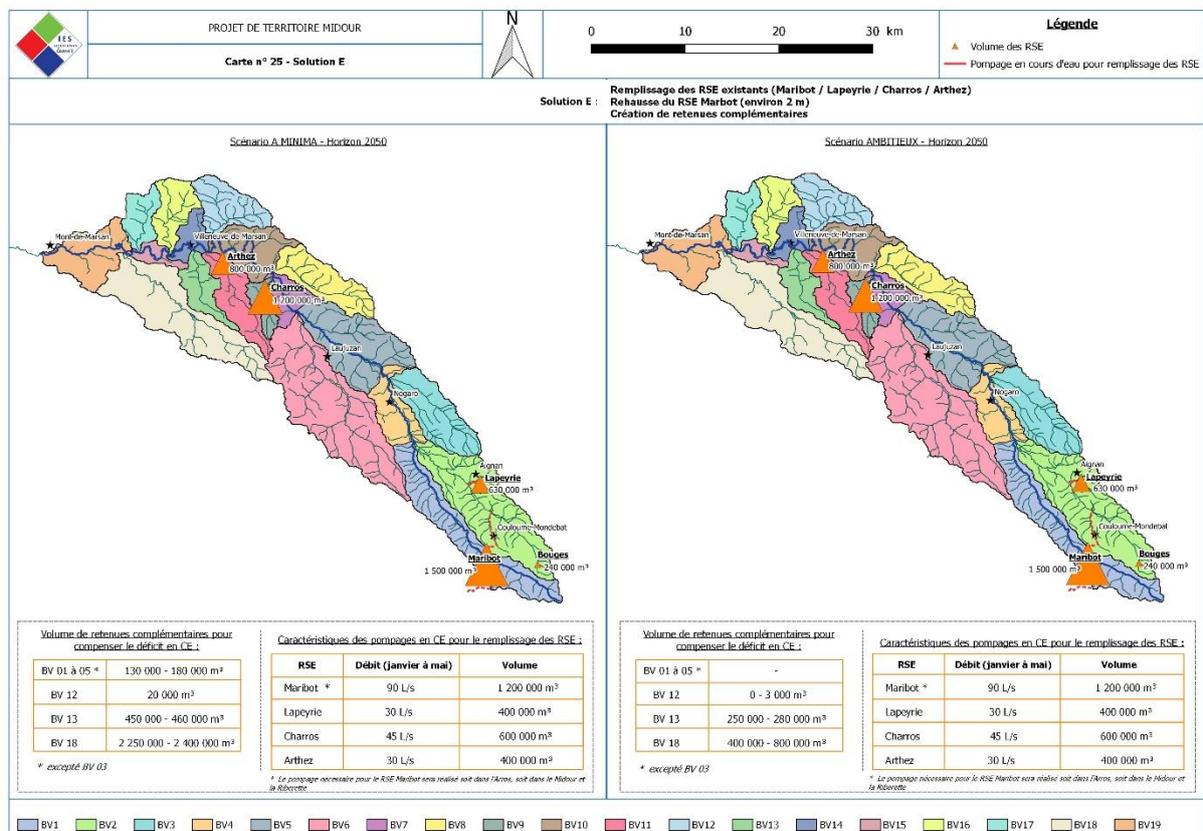


Figure 44 : Solution E

6.2.6.2 Débit après pompage

Dans le cas d'un pompage de 55 l/s dans le Midour et de 35 l/s dans la Riberette pour remplir le RSE du Maribot, le débit moyen mensuel minimum dans la Riberette après le pompage pour le Maribot est de 40 l/s. Après le pompage de 30 l/s pour le Lapeyrie, il serait de 55 l/s. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

Dans le cas d'un pompage total dans l'Arros, le débit minimum mensuel évalué en 2016 (année pouvant être considérée comme une quinquennale sèche) étant de 5,3 m³/s au mois de mai, ce pompage aura un impact limité (prélèvement représentant moins de 2 % du débit du cours d'eau).

6.2.6.3 Avantages

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompes complémentaires.

La digue du Maribot doit être reprise, des financements devront donc, dans tous les cas, être destinés à cet ouvrage.

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

Il est à noter que dans ce cadre des retenues de type « château d'eau » peuvent être envisagées permettant ainsi de s'affranchir des contraintes de sites liées aux retenues collinaires classiques dont le remplissage s'effectue essentiellement par ruissellement sur le bassin versant.

De plus, la création de retenues déconnectées, qu'elles soient individuelles ou collectives, possède également une incidence positive puisqu'elle permet de créer des espaces favorables à la faune et la flore inféodées au milieu aquatique. Par ailleurs, le plan d'eau participe à l'épuration naturelle des eaux notamment par la réalisation d'une décantation des matières en suspension.

Enfin, il est à noter que dans le cas où les retenues ne dépasseraient pas les seuils réglementaires de classement, le risque ainsi que les opérations de contrôle et d'entretien de ces ouvrages seraient simplifiées.

6.2.6.4 Inconvénients

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

Un coût supplémentaire dû à la réhausse du RSE du Maribot sera également à prévoir. De plus, l'agrandissement de RSE de Maribot n'étant pas cité dans la règle du SAGE, il se pourrait qu'une révision de celui-ci soit nécessaire pour l'envisager.

La multiplication des plans d'eau se confronte également aux règles établies dans le SAGE Midouze ainsi que dans le SDAGE Adour Garonne.

Par ailleurs, dans le cadre de la création de retenues, il sera nécessaire de trouver des exploitants volontaires pour transférer leurs prélèvements en cours d'eau vers des prélèvements en retenue.

De plus, dans le cas où des retenues de grande taille seraient envisagées (multi-usage par exemple), un site adéquat hors cours d'eau et possédant un talweg suffisamment grand pour une retenue devra être trouvé. Le foncier correspondant devra également être acquis ce qui pourra entraîner des coûts supplémentaires. Enfin, il est également à noter que ces ouvrages de grande taille peuvent avoir un problème d'acceptabilité sociétale. Toutefois, des mesures Éviter Réduire Compenser (ERC) pourront être mises en place afin d'essayer d'atténuer les impacts entraînés par celles-ci.

En ce qui concerne l'aspect quantitatif, des pertes dues à l'infiltration et à l'évaporation des eaux stockées sont à prévoir. De plus, la retenue pourra intercepter une partie des eaux ruisselées destinées au cours d'eau entraînant ainsi une diminution de la ressource apportée à ce dernier.

Enfin, la création de plans d'eau possède également des incidences négatives sur le milieu et la qualité des eaux puisqu'elles entraînent une augmentation de la température et de la turbidité des eaux stockées à l'origine de risques d'eutrophisation et de développement de cyanobactéries. De plus, il faudra veiller à ce que le développement d'espèces nuisibles ou invasives ne se produisent pas sur le site.

6.2.7 Solution F

6.2.7.1 Réhausse du RSE de MARIBOT et création de retenues complémentaires

Dans la solution F, il est envisagé l'agrandissement du RSE du Maribot par une réhausse de 1 m, augmentant ainsi son volume de 200 000 m³ et portant sa capacité à 1 220 000 m³. Un pompage complémentaire de 70 l/s de Janvier à Mai serait alors nécessaire (soit un volume d'environ 900 000 m³) pour assurer le remplissage de la retenue. Ce pompage peut être réalisé soit dans l'Arros soit dans le Midour.

Cette réhausse ne suffit pas pour répondre au déficit des bassins versants 01, 02, 04 et 05. Il est donc envisagé dans cette solution de créer des retenues complémentaires à remplissage hivernal pour diminuer les prélèvements estivaux en cours d'eau. Pour le scénario A Minima, le volume de ces retenues serait de l'ordre de 390 000 et 440 000 m³. Pour le scénario ambitieux, il serait compris entre 0 et 140 000 m³.

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

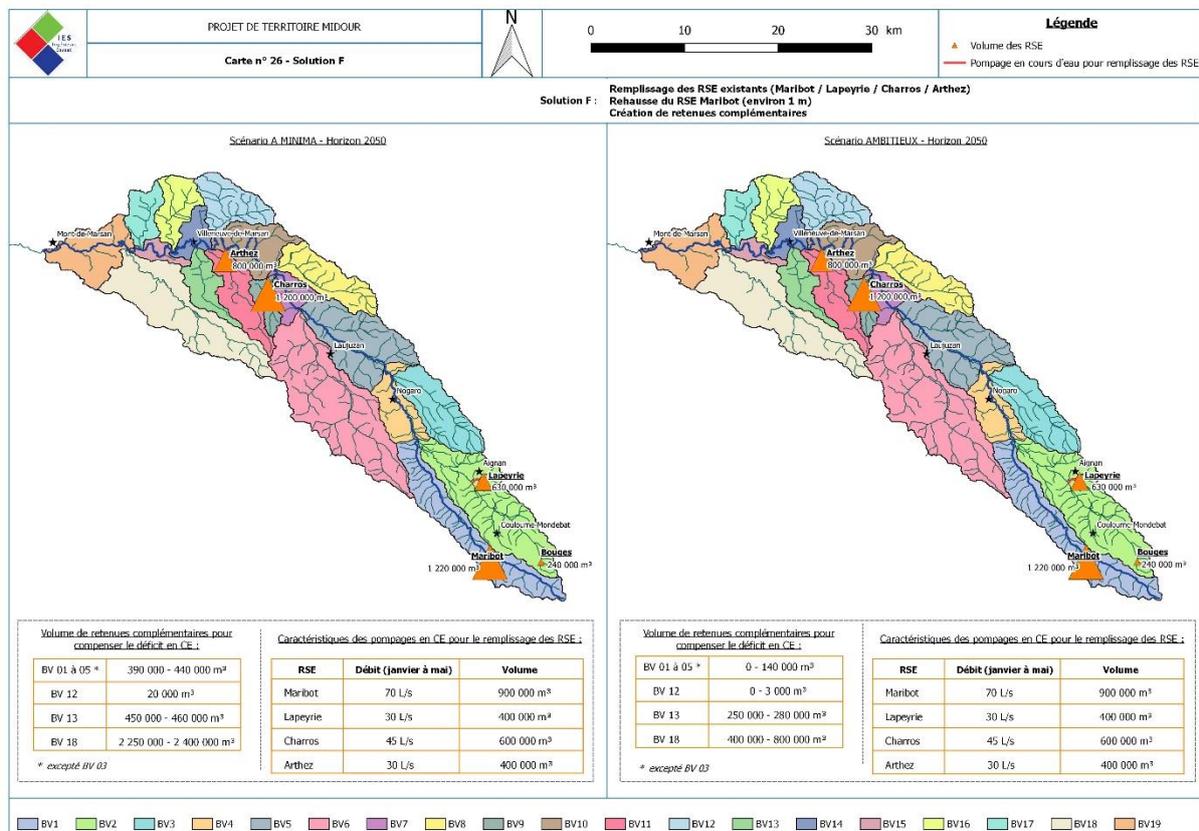


Figure 45 : Solution F

6.2.7.2 Débit après pompage

Dans le cas d'un pompage de 70 l/s dans le Midour pour remplir le RSE du Maribot, le débit moyen mensuel minimum dans la Riberette après le pompage vers le Maribot serait de 20 l/s. Après le pompage de 30 l/s pour le remplissage de Lapeyrie, le débit moyen mensuel minimum dans la Riberette serait de 90 l/s.

Dans le cas d'un pompage total dans l'Arros, le débit minimum mensuel évalué en 2016 (année pouvant être considérée comme une quinquennale sèche) étant de 5,3 m³/s au mois de mai, ce pompage aura un impact limité (prélèvement représentant moins de 2 % du débit du cours d'eau).

6.2.7.3 Avantages

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompes complémentaires.

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

La digue du Maribot doit être reprise, des solutions de financements devront donc, dans tous les cas, être envisagées pour cette digue. De plus avec une réhausse de 1 m, il est possible de prélever uniquement dans le Midour (pas de nécessité de création de pompage dans l'Arros ou la Riberette d'un point de vue hydrologique). Cet aspect devra toutefois être confronté aux conditions de faisabilité (aspects réglementaires, débit minimum des cours d'eau définis par le SAGE, ...).

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

Il est à noter que dans ce cadre des retenues de type « château d'eau » peuvent être envisagées permettant ainsi de s'affranchir des contraintes de sites liées aux retenues collinaires classiques dont le remplissage s'effectue essentiellement par ruissellement sur le bassin versant.

De plus, la création de retenues déconnectées, qu'elles soient individuelles ou collectives, possèdent également une incidence positive puisqu'elle permet de créer des espaces favorables à la faune et la flore inféodées au milieu aquatique. Par ailleurs, le plan d'eau participe à l'épuration naturelle des eaux notamment par la réalisation d'une décantation des matières en suspension.

Enfin, il est à noter que dans le cas où les retenues ne dépasseraient pas les seuils réglementaires de classement, le risque ainsi que les opérations de contrôle et d'entretien de ces ouvrages seraient simplifiées.

6.2.7.4 Inconvénients

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

Un coût supplémentaire dû à la réhausse du RSE du Maribot serait également à prévoir. De plus, l'agrandissement de RSE de Maribot n'étant pas cité dans la règle du SAGE, il se pourrait qu'une révision de celui-ci soit nécessaire pour l'envisager.

La multiplication des plans d'eau se confronte également aux règles établies dans le SAGE Midouze ainsi que dans le SDAGE Adour Garonne.

Par ailleurs, dans le cadre de la création de retenues, il sera nécessaire de trouver des exploitants volontaires pour transférer leurs prélèvements en cours d'eau vers des prélèvements en retenue.

De plus, dans le cas où des retenues de grande taille seraient envisagées (multi-usage par exemple), un site adéquat hors cours d'eau et possédant un talweg suffisamment grand pour une retenue devra être trouvé. Le foncier correspondant devra également être acquis ce qui pourra entraîner des coûts supplémentaires. Enfin, il est également à noter que ces ouvrages de grande taille peuvent avoir un problème d'acceptabilité sociétale. Toutefois, des mesures Éviter Réduire Compenser (ERC) pourront être mises en place afin d'essayer d'atténuer les impacts entraînés par celles-ci.

En ce qui concerne l'aspect quantitatif, des pertes dues à l'infiltration et à l'évaporation des eaux stockées sont à prévoir. De plus, la retenue pourra intercepter une partie des eaux ruisselées destinées au cours d'eau entraînant ainsi une diminution de la ressource apportée à ce dernier.

Enfin, la création de plans d'eau possède également des incidences négatives sur le milieu et la qualité des eaux puisqu'elles entraînent une augmentation de la température et de la turbidité des eaux stockées à l'origine de risques d'eutrophisation et de développement de cyanobactéries. De plus, il faudra veiller à ce que le développement d'espèces nuisibles ou invasives ne se produisent pas sur le site.

6.2.8 Solution G

6.2.8.1 Réhausse du RSE de MARIBOT

Dans la solution G, il est envisagé l'agrandissement du RSE du Maribot pour répondre à l'ensemble du déficit en amont de Laujuzan. Pour le scénario A Minima, le volume supplémentaire nécessaire serait compris entre 650 000 et 680 000 m³. Pour le scénario Ambitieux, ce volume supplémentaire serait compris entre 200 000 et 400 000 m³. Une réhausse entre 1 et 3 m de la digue serait alors nécessaire.

Pour remplir le Maribot avec la réhausse du scénario A Minima, un pompage entre 100 et 105 l/s de Janvier à Mai serait nécessaire, soit un volume compris entre 1 300 000 et 1 400 000 m³. Ce pompage peut être réalisé soit entièrement dans l'Arros, soit dans le Midour à hauteur de 55l/s et dans la Riberette avec 45 ou 50 l/s (sous réserve de satisfaire aux conditions de faisabilité).

Pour le scénario Ambitieux ce pompage serait compris entre 70 et 85 l/s serait nécessaire (soit un volume de 200 000 à 400 000 m³). Ce pompage peut être réalisé soit entièrement dans l'Arros, soit dans le Midour et dans la Riberette (sous réserve de satisfaire aux conditions de faisabilité).

La carte suivante permet d'illustrer cette solution. Cette carte est également visible dans l'Atlas cartographique joint au présent rapport.

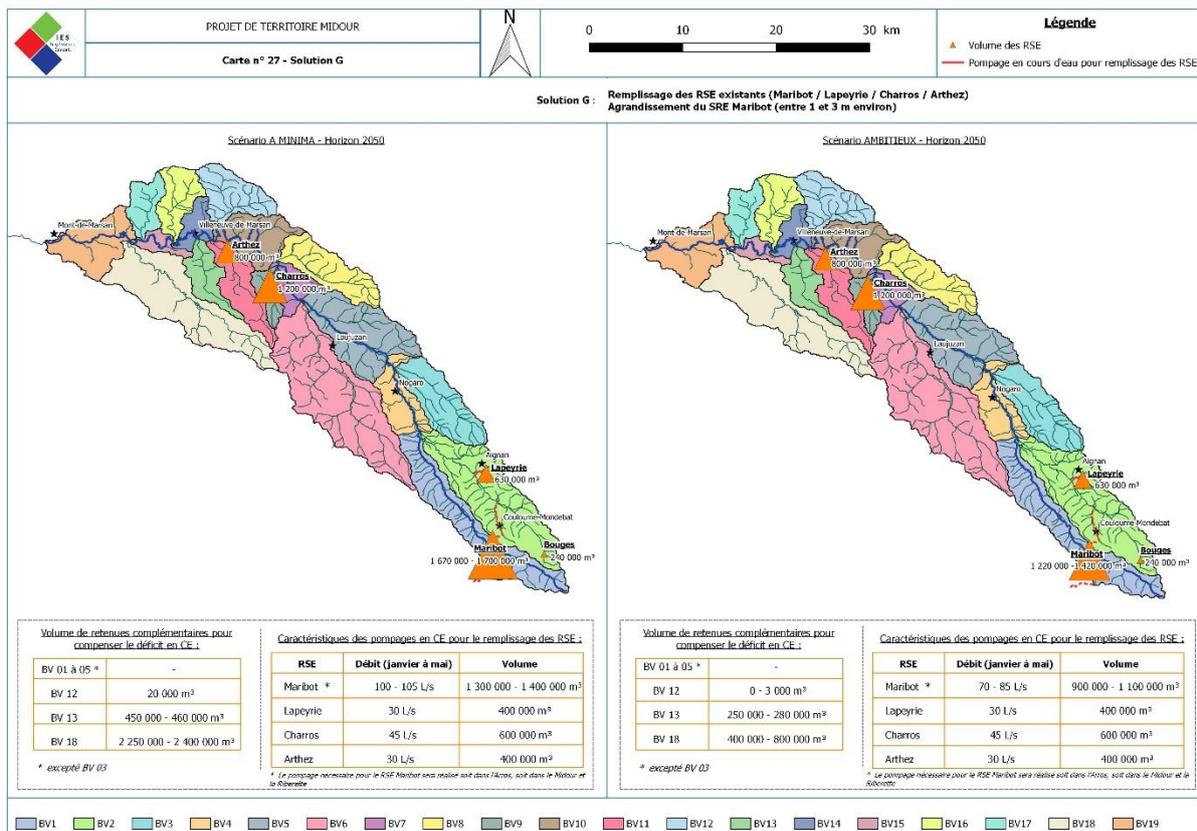


Figure 46 : Solution G

6.2.8.2 Débit après pompage

Dans cette solution, le pompage le plus important est de 50 l/s sur la Riberette pour remplir en partie le Maribot et de 30 l/s pour remplir le Lapeyrie. D'après la modélisation, le débit moyen mensuel minimum serait de 45 l/s après le pompage pour le Maribot ainsi qu'en aval de celui de Lapeyrie. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

Après pompage complémentaire de 55l/s dans le Midour pour remplir le Maribot, le débit mensuel moyen minimum est estimé à 25 l/s. Ce pompage devra faire l'objet d'une vérification de la faisabilité.

Dans le cas d'un pompage total dans l'Arros, le débit minimum mensuel évalué en 2016 (année pouvant être considérée comme une quinquennale sèche) étant de 5,3 m³/s au mois de mai, ce pompage aura un impact limité (prélèvement représentant moins de 2 % du débit du cours d'eau).

6.2.8.3 Avantages

Dans cette solution, les RSE existants sont utilisés et optimisés grâce aux pompes complémentaires.

Afin de compenser le déficit lié au cours d'eau, il est également proposé de créer de nouvelles retenues. Ces dernières permettent de diminuer des prélèvements estivaux en cours d'eau et par conséquent de limiter la pression sur celui-ci en période d'étiage.

La digue du Maribot devant être reprise, des solutions de financements devront donc, dans tous les cas, être mobilisées pour la reprise de cette digue.

6.2.8.4 Inconvénients

Qu'elles que soient les solutions proposées et afin d'optimiser les RSE existants, le remplissage de ces derniers a été pris en compte. Celui-ci nécessite donc un pompage hivernal entraînant par conséquent une augmentation des coûts de fonctionnement de ces RSE.

Un coût supplémentaire dû à la réhausse du RSE du Maribot ainsi qu'à la création d'un nouveau pompage pour son remplissage sera également à prévoir. De plus, l'agrandissement de RSE de Maribot n'étant pas cité dans la règle du SAGE, il se pourrait qu'une révision de celui-ci soit nécessaire pour l'envisager.

6.2.9 Hypothèse de réhausse du RSE d'Arthez

Dans cette hypothèse la réhausse nécessaire du RSE d'Arthez a été envisagée pour répondre au déficit des bassins versants 15 à 19. Cette réhausse se substitue au remplissage du Charros.

Pour répondre au déficit sur le Midour à Mont-de-Marsan, le volume supplémentaire à apporter au RSE d'Arthez serait compris entre 350 000 et 450 000 m³ soit une réhausse entre 2 et 3 m de la digue existante pour le scénario A Minima. Le volume total du RSE d'Arthez serait alors compris entre 1 150 000 et 1 250 000 m³. Dans le scénario Ambitieux, ce volume supplémentaire serait compris entre 0 et 200 000 m³ soit une réhausse de 1,20 m maximum. Le volume total du RSE d'Arthez serait alors de 800 000 à 1 000 000 m³.

Pour remplir le RSE d'Arthez dans le scénario A Minima, un pompage entre 60 et 70 l/s de Janvier à Mai serait nécessaire, soit un volume entre 800 000 et 900 000 m³. Dans le scénario Ambitieux, ce pompage serait de 30 à 50 l/s de Janvier à Mai, soit un volume compris entre 400 000 et 650 000 m³.

Cette hypothèse a été écartée car le remplissage du Charros est suffisant pour répondre au déficit sur la partie aval du bassin versant. Or, la réhausse du RSE d'Arthez est plus difficile à mettre en place et plus coûteuse que la création d'un pompage pour le Charros. Le remplissage du Charros a donc été retenu pour toutes les solutions.

6.2.10 Synthèse des solutions

Les figures suivantes récapitulent les différentes solutions avec les volumes apportés pour combler le déficit en cours d'eau pour des scénarii A MINIMA et AMBITIEUX.

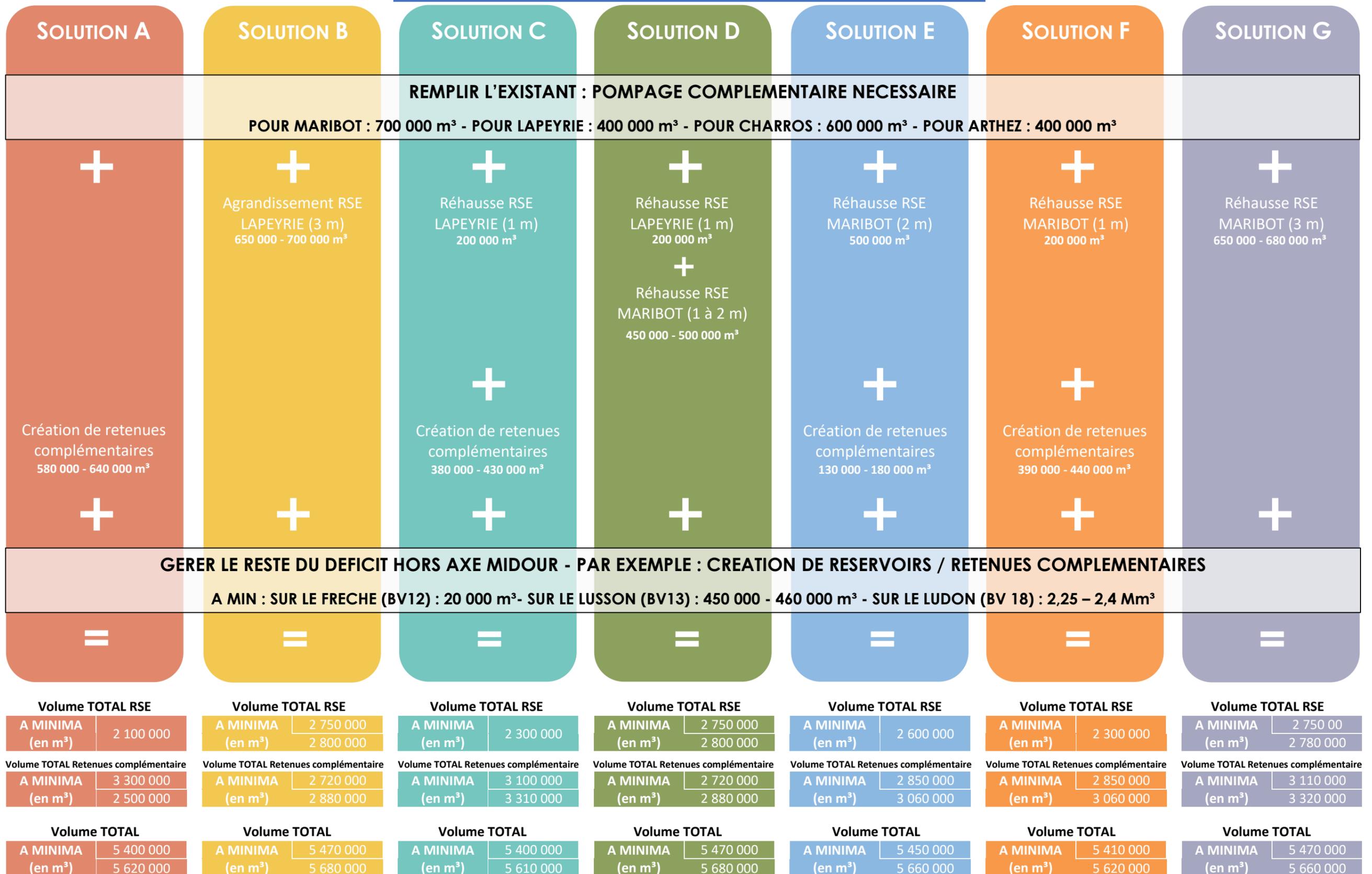


Figure 47 : Synthèse des solutions proposées – Scénario A MINIMA

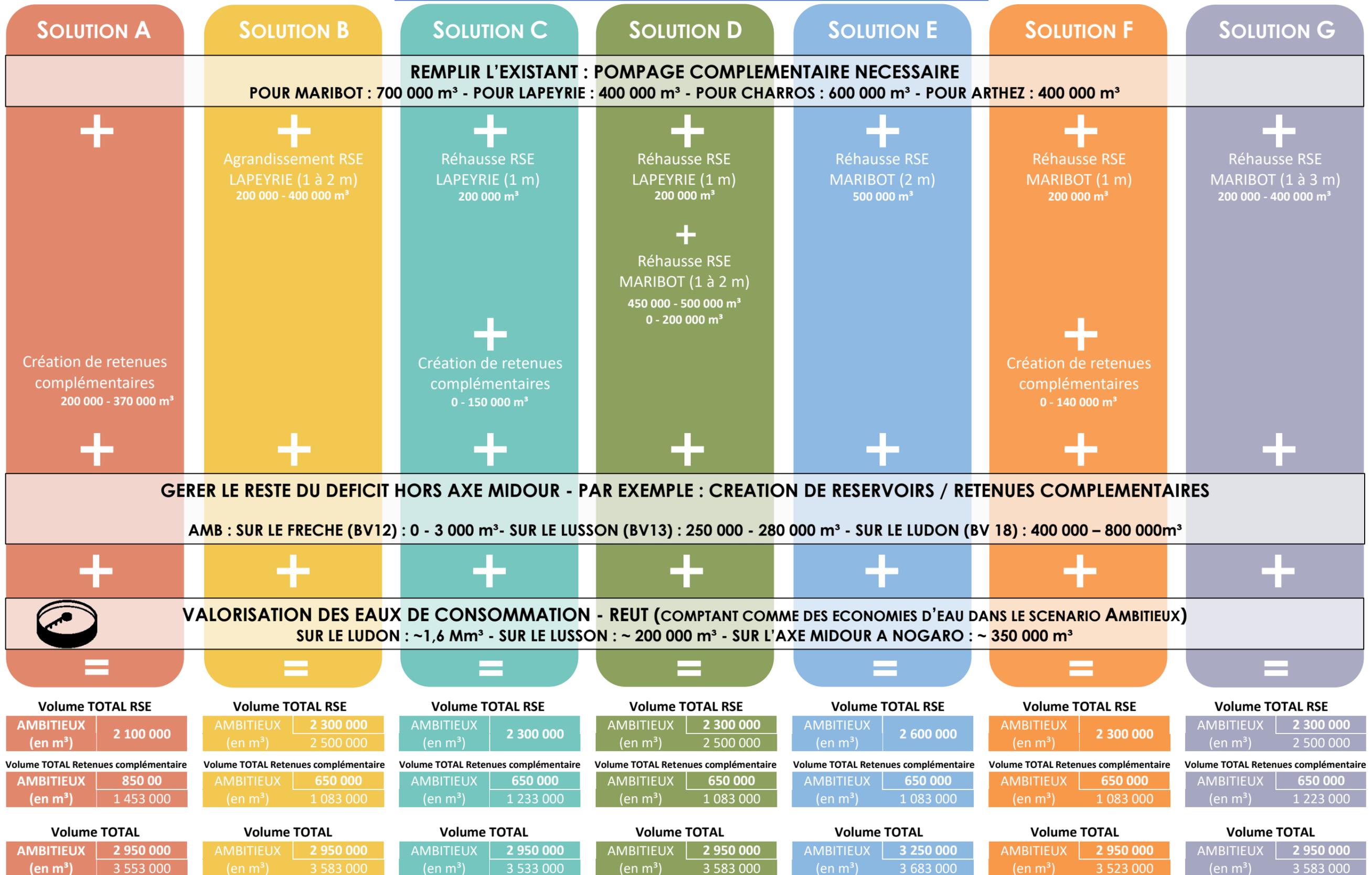


Figure 48 : Synthèse des solutions proposées – Scénario AMBITIEUX

6.2.11 Priorisation dans la mise en place des solutions

Au regard des solutions proposées et l'analyse du territoire effectuée, il est proposé de s'orienter vers la mise en œuvre de la solution proposée suivante :

1. Remplissage des RSE existant :

En effet, le remplissage complémentaire des RSE existants permet de gérer une partie du déficit sur l'amont et sur l'aval. En ce sens, il est indiqué de s'attacher à réaliser, dans un premier temps, le remplissage de l'ouvrage le plus important sur l'amont (Maribot) et sur l'aval (Charros) puis, dans un second temps, ceux des RSE de Lapeyrie et d'Arthez.

Il est à noter que dans le cas où la solution retenue comprendrait l'agrandissement d'un RSE, le matériel choisi pour le pompage devra être adapté afin de ne pas engendrer de nouveau coût par la suite.

2. Mise en place des autres ouvrages de la solution retenue :

Il est ensuite proposé de s'orienter, dans un premier temps, vers une gestion du déficit résiduel passant par la réalisation des ouvrages collectifs afin de satisfaire l'ensemble des enjeux (milieu, salubrité et prélèvement). Ainsi, dans le cas où la solution comprendrait la réhausse d'un RSE existant, celle-ci sera mise en place prioritairement.

Elle sera par la suite complétée, le cas échéant, par la création des éventuelles retenues complémentaires nécessaire à la suppression du déficit (sur l'axe et hors axe Midour).

6.2.12 Comparaison des solution proposées avec les projets historiques identifiés dans le SAGE

Dans le cadre du SAGE Midouze, une identification du déficit présent sur le territoire du Midour avait été effectuée et avait conduit à proposer des solutions de gestion.

Ces solutions sont assez différentes des solutions proposées dans le cadre de cette étude notamment en raison de distinctions dans la méthodologie de travail, à savoir ;

- le projet de territoire a pris en compte des économies d'eau et les effets du changement climatiques ce qui n'était pas le cas dans l'étude du SAGE ;
- les valeurs de débit de salubrité ont été actualisées au regard des travaux de modernisation en cours ou à venir (1 m³ au lieu de 1,663 m³/s au niveau de Mont-de-Marsan) ;
- le RSE de Charros a été utilisé dans le cadre de la gestion du déficit présent sur la partie aval du territoire (et non pour la partie amont comme ce fut le cas pour le SAGE).

Ainsi, au regard de ces éléments, le déficit identifiés sur le territoire diffère notamment sur la partie aval (Figure 49).

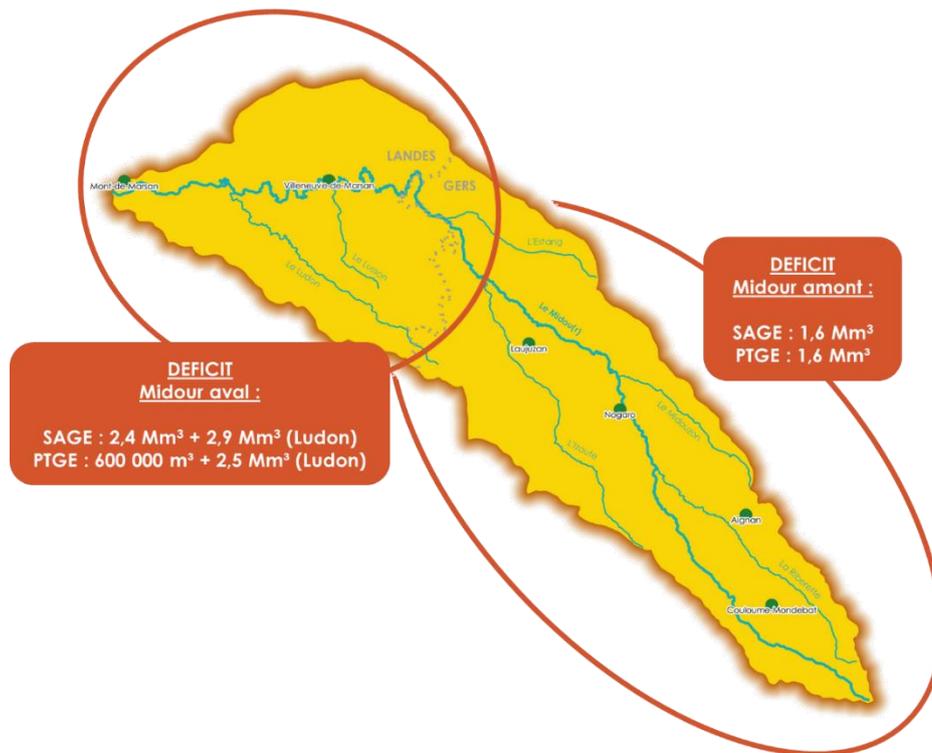


Figure 49 : Comparaison déficit SAGE Midouze et PTGE Midour

L'analyse du SAGE avait donc conduit à proposer notamment deux projets historiques : les RSE de Mondebat et de Gaube.

La proposition effectuée dans le cadre du PTGE s'oriente quant à elle prioritairement vers l'utilisation des ouvrages existants avant la création de nouveaux. Ainsi, la différence dans les déficits identifiés et dans la méthodologie de gestion explique pourquoi ces ouvrages n'ont pas été proposés.

En effet, la solution du RSE de Mondebat se rapprocherait de la solution G. Toutefois, le volume identifié lors du SAGE (4,5 Mm³ dont 1 Mm³ correspondant au RSE de Maribot) est assez éloigné du volume présenté dans cette solution en raison :

- du remplissage complémentaire des RSE existants,
- la gestion interannuelle envisagé dans le SAGE.

Au regard de l'étude menée pour le PTGE, le RSE de Mondebat pourrait donc s'envisager avec un volume réduit dans le cadre d'une gestion pluriannuelle ainsi qu'une succession de quinquennales sèches.

Par ailleurs, le RSE de Gaube (4 Mm³) présenté dans cette étude permettait la gestion d'une partie du déficit présent sur l'axe Midour aval ainsi qu'une gestion du déficit du Ludon (BV 18). Au regard de l'étude réalisée et de la méthodologie de gestion envisagée, ce réservoir pourrait être pertinent dans le cas où son volume serait réduit de manière à gérer uniquement le déficit lié au Ludon (notamment dans le cas de la mise en place du scénario A MINIMA).

7 IMPACTS DES RETENUES

Dans le cadre du projet de territoire, la création de plans d'eau est envisagée afin de compenser le déficit présent.

Ces ouvrages peuvent être de deux grands types différents :

- retenues déconnectées : plans d'eau alimentés par le ruissellement de son bassin versant ainsi que, dans certains cas, par pompage complémentaire dans un cours d'eau ou dans la nappe,
- retenues connectées : plans d'eau construits en travers d'un cours d'eau.

Toutefois, ces ouvrages peuvent entraîner des impacts positifs et négatifs sur les milieux aquatiques qu'il est important de prendre en compte. Ces derniers sont précisés dans les paragraphes suivants.

7.1 IMPACTS HYDROLOGIQUES

La présence d'une retenue, qu'elle soit connectée ou déconnectée, entraîne, l'apparition d'effets sur l'hydrologie. Ces impacts se traduisent par une diminution des débits du cours d'eau (débits moyens, de crue ou d'étiage).

Toutefois, l'intensité de cet aspect est plus ou moins importante car liée à différentes variables : conditions climatiques (année sèche ou humide), densité des plans d'eau sur le bassin versant, connexion ou déconnexion à un cours d'eau, localisation et utilisation de celui-ci. Ainsi, les étiages peuvent être renforcés si de nombreux plans d'eau sont présents sur le même bassin versant.

Également, la création d'une retenue sur cours d'eau est à l'origine d'un obstacle à l'écoulement et au transit sédimentaire. Une modification de la morphologie du cours d'eau peut alors être visible. Celle-ci peut notamment se traduire, à l'entrée de la retenue, par le ralentissement de l'écoulement et le dépôt de sédiments. Ce piégeage des matériaux peut conduire à un déficit sédimentaire assez important à l'aval entraînant des incisions du lit mineur. De plus, lors du rejet dans le cours d'eau (vidange ou lâchers), les forts débits restitués vont entraîner une augmentation des vitesses d'écoulement et du niveau d'eau. Ces opérations vont alors générer l'apparition d'érosions ou d'incisions du lit mineur modifiant ainsi la morphologie du cours d'eau.

Néanmoins, la présence de ces plans d'eau permet notamment de limiter l'incidence lors d'épisodes de crues par le stock de volume d'eau au sein de ces ouvrages.

En résumé, d'un point de vue de l'hydrologie, la présence d'un plan d'eau a pour effet :

Positifs	Négatifs
Limitation des effets en cas de crue (retenues connectées notamment)	Diminution des débits (retenues connectées notamment)
	Renforcement des étiages (retenues connectées notamment)
	Modification de la morphologie du cours d'eau (retenues connectées notamment)
	Obstacle au transit sédimentaire (retenues connectées notamment)

7.2 INCIDENCE QUANTITATIVE

L'implantation d'un plan d'eau permet la constitution d'une nouvelle ressource supplémentaire par stockage en période hivernale. Cette ressource permettra, dans le cas des retenues déconnectées, de supprimer les prélèvements dans le milieu naturel en période d'étiage limitant ainsi la pression qu'il subit.

Malgré cet impact positif, les retenues créent dans le même temps une diminution de la quantité d'eau potentiellement récupérable par le cours d'eau. En effet, elles interceptent et/ou retiennent une partie de l'eau des rivières. C'est notamment le cas, lors des orages estivaux ou des premières pluies de l'automne, où elles captent et stockent ces eaux contribuant alors à une prolongation de la période d'étiage pour les cours d'eau.

En outre, des pertes d'eau sont également à prendre en compte au niveau de ces ouvrages :

- Perte par évaporation : volumes variables en fonction de la surface des retenues et de des conditions climatiques de son milieu environnant,
- Perte par infiltration : volumes variables en fonction de la nature du substrat sur lequel la retenue est créée et de son âge (étanchéité améliorée par le dépôt de sédiments).

En résumé, d'un point de vue quantitatif, la présence d'un plan d'eau a pour effet :

Positifs	Négatifs
Création d'une ressource supplémentaire	Pertes liées au stockage de l'eau (évaporation, infiltration)
Limitation des prélèvements en période d'étiage (retenues déconnectées)	Interception des eaux à destination des cours d'eau

7.3 INCIDENCE QUALITATIVE

Une retenue d'eau est un lieu où de nombreux processus ont lieu et font évoluer la qualité des eaux au sein de l'ouvrage, et par conséquent, sur les cours d'eau présents à l'aval.

En effet, le stockage de ressource sous forme de réserve a pour effet de réchauffer ou refroidir légèrement la masse d'eau inerte. En conséquence, les rejets directs dans le milieu naturel peuvent entraîner un impact sur la qualité physico-chimique des cours d'eau situés en aval. Il est toutefois à noter que l'effet de l'augmentation de température peut s'annuler au-delà d'une certaine distance dans le cours d'eau notamment en raison du retour à des conditions locales.

De plus, la modification de la température des eaux est un facteur primordial responsable notamment de la solubilisation de l'oxygène dans les eaux, paramètre influençant de nombreuses réactions chimiques régissant le milieu naturel.

Ainsi, en raison de l'augmentation de température en période estivale, la solubilité en oxygène des eaux de la retenue diminue.

Ainsi, cela entraîne le développement d'une dénitrification (transformation du nitrate en gaz). Cette réaction permet alors d'améliorer la qualité de l'eau grâce à l'épuration réalisée dans le plan d'eau (dégradation des nitrates dissous).

Néanmoins, la diminution de l'oxygène provoque également des transformations biogéochimiques (libération de CH_4 , NH_4^+ , PO_4^{3-} , ...). Ces réactions, ainsi que la présence de nutriments pouvant être apportées par ruissellement, peuvent conduire à une eutrophisation du plan d'eau. En effet, ces éléments nutritifs permettent aux végétaux et à certaines bactéries (cyanobactéries notamment) de croître grâce à l'énergie solaire. L'eutrophisation des milieux favorise donc une simplification de la biodiversité de la retenue (au profit des algues notamment) entraînant des nuisances. De plus, ces plans d'eau eutrophiés peuvent alors être à l'origine d'une pollution du milieu naturel. En effet, un relargage de cyanobactéries (formes potentiellement productrices de toxines) et de matières organiques est possible engendrant alors un risque potentiel pour le milieu et les usages de l'eau. Il est à noter que ce dernier point est d'autant plus important dans le cas des retenues connectées au cours d'eau.

Malgré ces aspects négatifs, le plan d'eau participe également à l'épuration des eaux. En effet, celui joue un rôle de filtre en réalisant une décantation des eaux. Ainsi, certaines particules pouvant dégrader le milieu naturel se déposent dans le fond du plan d'eau : phosphore, éléments traces métalliques (ETM), pesticides ... Cette épuration naturelle doit toutefois être nuancée car ces stocks de matières peuvent être remobilisés et relargués dans le milieu naturel notamment lors de la vidange des plans d'eau.

En résumé, d'un point de vue qualitatif, la présence d'un plan d'eau a pour effet :

Positifs	Négatifs
Epuration naturelle (dénitrification)	Augmentation de la température
Décantation des eaux (dépôts de phosphates, ETM, pesticides)	Diminution de la teneur en oxygène dissous
	Risque d'eutrophisation et de relargage de cyanobactéries

7.4 INCIDENCE SUR LE MILIEU NATUREL

Un des premiers impacts de la création de retenues est la régression voire la disparition d'écosystèmes sur lesquelles elles sont créées. En effet, durant la phase de travaux, une destruction de certains habitats ainsi qu'un dérangement temporaire des espèces pourra avoir lieu en raison des bruits et des vibrations engendrés par la circulation des engins. Ces impacts seront uniquement limités à la période de réalisation des travaux.

Par ailleurs, les plans d'eau peuvent avoir une incidence positive sur les espèces présentes sur le territoire, en leur offrant une surface en eau supplémentaire, davantage de zones mouillées au bord du plan d'eau ainsi que de nouveaux habitats refuges. En effet, ces zones représentent généralement des réservoirs de biodiversité en hébergeant de nombreuses espèces. Elles sont notamment propices aux amphibiens, aux espèces inféodées au milieu aquatique et aux espèces végétales amphibies. Ainsi, un nouveau cortège d'espèces faunistiques et/ou floristiques peuvent être amenés à se développer aux abords des plans d'eau favorisant ainsi la diversité écologique.

Il est toutefois à noter que, dans le cas où la retenue serait implantée sur des espaces naturels présentant un intérêt (zone humide par exemple), la mise en place d'un projet de plan d'eau peut conduire à une disparition d'espèces rares au profit d'espèces banales.

De plus, bien qu'elles contribuent au développement d'espèces, les plans d'eau peuvent également être colonisés par des espèces indésirables voire invasives : poissons, macrophytes, macro-invertébrés, amphibiens, ... Ces espèces peuvent ensuite coloniser les cours d'eau à l'aval des retenues, altérant ainsi la répartition des espèces naturellement présente le long d'un cours d'eau. Ce point devra notamment faire l'objet d'une attention particulière lors des épisodes de vidange dans le cas de retenues déconnectées.

Enfin, dans le cas des retenues créées en travers des cours d'eau, celles-ci constituent un obstacle à la libre circulation piscicole notamment chez les salmonidés. De plus, les variations de débit et de température au sein de ces ouvrages pourraient également créer des perturbations chez les peuplements piscicoles entraînant une disparition des espèces rhéophiles au profit des espèces limnophiles s'adaptant plus facilement aux élévations de températures.

En résumé, d'un point de vue du milieu naturel, la présence d'un plan d'eau a pour effet :

Positifs	Négatifs
Création de nouvelles zones propices à la faune inféodée au milieu aquatiques	Dégradation ou disparition d'habitats durant la phase travaux
Apparition de nouveaux cortèges floristiques	Colonisation d'espèces indésirables ou envahissantes
Mise en place de mesures Eviter Réduire Compenser (ERC) afin d'essayer d'atténuer les impacts entraînés par les retenues	Perturbation ou disparition d'espèces animales ou végétales sensibles
	Obstacle aux migrations piscicoles (retenues connectées)

7.5 INCIDENCE DE LA VIDANGE ET DES LACHERS

Au regard des différents impacts créés par la présence d'une retenue et explicités précédemment, le relargage d'eau dans le milieu naturel peuvent entraîner des dégradations de la qualité physico-chimique du cours d'eau, avec notamment une augmentation de la température et des concentrations en matières en suspension et en ammonium, mais également une diminution de la teneur en oxygène dissous.

L'incidence de ces lâchers sur le milieu récepteur est assez complexe à établir et les conséquences du phénomène restent peu connues.

En effet, la vitesse du courant dans l'affluent récepteur varie au cours d'un relargage d'eau. Elle est donc susceptible de provoquer successivement l'érosion puis le dépôt des matériaux (fins ou grossiers) issus de l'étang.

Les matières sédimentaires, potentiellement présentes en quantité assez importante dans la retenue et mises en suspension (MES) lors d'un lâcher, peuvent altérer rapidement les conditions de production chlorophyllienne dans l'étang.

De plus, la masse d'eau du plan d'eau, en se substituant aux eaux courantes, peut induire une augmentation de sa température, de sa turbidité, de sa teneur en matières organiques et la diminution de sa teneur en oxygène.

La mise en suspension des sédiments dans un cours d'eau provoque en général une surabondance des éléments nutritifs, une réduction de la limpidité de l'eau et de l'oxygène dissous et l'échange de contaminants. Le délai de retour aux conditions initiales, c'est à dire la résilience, varie selon les spécificités de l'affluent et le compartiment considéré (masse d'eau, sédiment...). Une augmentation de la température du cours d'eau, nuisible à la vie aquatique, peut également se rencontrer. Ces aspects est d'autant plus important dans le cas d'une vidange d'un plan d'eau c'est pourquoi des règles sont à respecter dans ce cadre.

En outre, l'opération de vidange peut conduire à la libération d'espèces piscicoles nuisibles (poisson-chat par exemple) dans le cours d'eau. Ceci peut provoquer des déséquilibres biologiques dans le ruisseau.

En résumé, un lâcher d'eau ou une vidange de plan d'eau peut avoir des effets indésirables sur le milieu naturel lors du rejet des eaux en provenance de la retenue : augmentation de la température, de la turbidité, de sa teneur en MES ou en éléments nutritifs, la vitesse et l'augmentation du débit dans le cours d'eau, ...

C'est pourquoi la vidange fait l'objet d'une réglementation spécifique afin de limiter ses effets même si cette dernière reste relativement peu fréquente.

Toutefois, des mesures Eviter Réduire Compenser (ERC) pourront être mises en place afin d'essayer d'atténuer les impacts entraînés par les retenues.

8 LIMITES DE L'ETUDE

Dans le cadre de cette étude, de nombreuses hypothèses, simplifications et autres approximations ont été prises afin d'évaluer la ressource en eau et les besoins du territoire.

Celles-ci peuvent conduire à surestimer, sous-estimer ou extrapoler les résultats obtenus. Ainsi, l'ensemble les paragraphes suivants permettent de mettre en avant les limites inhérentes à la méthodologie utilisée.

8.1 RESSOURCE EN EAU

L'estimation des débits réalisée sur chacun des 19 sous-bassins versants d'étude repose sur la transposition de débits reconstitués par modélisation hydrologique (ou mesures) sur 7 stations de l'axe Midour.

D'une manière générale, transposer ces données, définies sur de « grands » bassins versants, vers des bassins versants de taille « modeste », conduit généralement à une sous-estimation de la lame d'eau ruisselée. Compte-tenu de ces éléments, il se peut donc que le remplissage de retenues déconnectées de l'axe Midour et/ou en tête de bassin versant soit sous-estimé. C'est très certainement le cas sur les bassins versants les plus en amont de la zone d'étude.

La partie aval du bassin versant, entre Arthez et Mont-de-Marsan, est fortement sujette à l'influence de la nappe, dont les modalités d'échange avec l'axe Midour restent à ce jour mal connues. Les débits reconstitués par la CACG au droit des stations d'Arthez, Villeneuve-de-Marsan et Mont-de-Marsan sont donc fortement influencés par la présence de la nappe, et on constate une forte progression de la productivité du bassin versant du Midour de l'amont vers l'aval puisque d'environ 3 l/s/km² à Laujuzan et de 4,6 l/s/km² à Mont-de-Marsan.

La méthodologie mise en œuvre, basée sur la transposition de débits au droit des stations de référence vers de plus petits bassins versants conduit à conserver une productivité similaire entre les grands et les petits bassins versants. Si cette hypothèse est plutôt restrictive sur la partie amont du bassin versant du Midour comme évoqué précédemment, elle peut être majorante sur la partie aval en raison de la forte productivité retenue aux stations de référence. En effet, il est tout à fait possible que la nappe d'accompagnement du Midour réalimente cet axe, mais pas nécessairement ses tributaires en tête de bassin versant. Ainsi, la productivité des cours d'eau les plus en amont serait moindre comparé à celle de l'axe Midour réalimenté par la nappe.

Dans la modélisation, ces biais d'extrapolation affectent principalement les ouvrages en tête de bassin versant, et dont le remplissage n'est pas directement effectué à partir de prélèvements sur l'axe Midour, sur lequel le débit est défini par le biais d'une modélisation hydrologique calée grâce aux mesures effectuées au droit de stations de jaugeage. Pour plus de précisions sur le remplissage spécifique de ces retenues, il conviendrait de réaliser une étude hydrologique au cas par cas.

8.2 EVALUATION DES BESOINS QUANTITATIFS

L'estimation des besoins quantitatifs du bassin versant du Midour ainsi que sa répartition mensuelle s'est appuyée sur plusieurs hypothèses selon les prélèvements considérés.

Il est à noter que l'ensemble des données d'entrée (prélèvements en cours d'eau, prélèvements en retenue, prélèvements en nappe) ont été traitées de manière similaire afin d'avoir des résultats homogènes et cohérents sur l'ensemble du territoire.

Toutefois, en l'absence de données exhaustives sur l'ensemble des sous-bassins versant mais aussi en raison des différences dans les données brutes selon les départements, des hypothèses d'analyse distinctes ont dû être définies.

8.2.1 Absence d'exhaustivité des données

Cette étude a été confrontée à une problématique majeure : l'absence d'exhaustivité et de traitement similaire des données d'entrée.

En effet, le territoire du Midour est situé sur deux départements différents (le Gers et les Landes) n'appliquant pas les mêmes modes de traitement des données. Ainsi, les surfaces irriguées à partir des prélèvements en cours d'eau étaient, pour la majorité des compteurs, fournies dans la partie landaise alors qu'elles étaient inexistantes dans la partie gersoise.

Également, quel que soit le département concerné, les volumes d'eau réellement prélevés par les agriculteurs (volumes consommés) n'étaient pas fournis pour l'ensemble des points de prélèvement. De plus, lorsqu'elles étaient données, les informations ne permettaient pas d'identifier la part de prélèvement relative à la période d'étiage, période de référence dans cette étude.

Au regard des données d'entrée fournies, les valeurs de prélèvements qui ont été considérées pour être confrontées à la ressource en eau disponible sur le territoire ne sont pas les mêmes selon les types de prélèvement. La méthodologie utilisée est donc récapitulée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 60 : Hypothèses de traitement des données de prélèvements

	PRELEVEMENT EN COURS D'EAU	PRELEVEMENT EN RETENUE	PRELEVEMENT EN NAPPE
Année	2016	2018	2016
Volume	Volume consommé (ou son estimation) comme s'il n'y avait pas eu d'arrêté de restriction	Volume autorisé	Volume consommé (ou son estimation)

8.2.2 Incertitudes sur les données de référence

❖ Cas des prélèvements en cours d'eau

En raison de l'absence de données exhaustives concernant les prélèvements en cours d'eau, une première estimation a été réalisée. En effet, les volumes consommés n'étant pas fournis pour la totalité des points de prélèvements autorisés, une extrapolation de ces derniers (nommée « volumes prélevés estimés » dans l'étude) a donc dû être effectuée au regard des consommations moyennes du sous-bassin versant. Il est donc important de comprendre que des surestimations ou sous-estimations plus ou moins importantes selon les points de prélèvement sont probables.

De plus, comme précisé précédemment, les données de prélèvement fournies (volumes consommés) ne permettaient pas d'identifier la part de prélèvement relative à la période d'étiage (15 juin au 15 septembre), période de référence dans cette étude. En effet, les prélèvements étant faibles en dehors de cette période (autorisation de prélèvement à partir du mois de mai et volume relativement faible à cette période), il a été choisi de les négliger. Ainsi, une surestimation des volumes réellement prélevés lors de la période d'étude est prévisible.

Par ailleurs, cette étude a été réalisée à partir de l'hypothèse selon laquelle les estimations devaient être les plus proches possibles des prélèvements réellement réalisés sur le territoire. L'analyse des données s'est donc consacrée aux volumes prélevés plutôt qu'aux volumes totaux prélevables sur le bassin versant (somme des volumes autorisés).

Il est également important de noter que cette étude visait à mettre en avant l'ensemble des volumes qui pourraient être prélevés en vue d'évaluer le déficit et son évolution aux échéances définies dans les scénarii. Ainsi, afin d'identifier le besoin total lié aux prélèvements, les volumes totaux retenus ont ensuite fait l'objet d'une simulation visant à évaluer les prélèvements totaux qui auraient été effectués sur le bassin versant dans le cas où aucun arrêté de restriction n'avait été en vigueur.

Cette estimation correspond à une évaluation complètement théorique effectuée selon deux méthodologies différentes en fonction de la durée des arrêtés de restriction :

- pour les périodes d'arrêt total (Gers) : en fonction des besoins moyens mensuels des cultures,
- pour les périodes de restriction en tours d'eau (Landes) : sur la base de la différence de consommation entre les préleveurs restreints et des agriculteurs témoins.

Il est donc probable que des surestimations ou sous-estimations plus ou moins importantes selon le nombre de jours d'interdiction d'irriguer soient présentes. Il est donc important de comprendre que les valeurs simulées afin de rendre compte des volumes totaux qui auraient été prélevés ne sont que des valeurs fictives.

Il est également important de préciser que ces estimations peuvent entraîner, sur certains sous-bassins versants, un dépassement des volumes totaux autorisés. Ces valeurs doivent donc bien être considérées comme fictives et en aucun cas justifier l'absence de respect des autorisations administratives délivrées par les services de l'Etat. Cette étude vise uniquement à ouvrir le champ des possibles et ainsi à estimer les besoins qui pourraient être nécessaires.

❖ Cas des prélèvements en retenue

Dans le cas des prélèvements en retenue, en raison de données moins exhaustives que pour les prélèvements en cours d'eau, l'analyse s'est portée sur les volumes autorisés plutôt que sur les volumes consommés.

Dans ce cadre, il est possible que les volumes considérés dans le cadre de l'étude soient surestimés. En effet, il est possible que les volumes réellement consommés soient légèrement inférieurs à ceux autorisés.

❖ Cas des prélèvements en nappe

De même que pour les prélèvements en cours d'eau, une estimation de certains volumes prélevés en nappe a donc dû être effectuée. En effet, en raison de l'absence d'information concernant les volumes réellement consommés par les agricultures pour la totalité des points de prélèvements autorisés, une extrapolation (nommé « volumes prélevés estimés ») a été réalisée au regard des consommations moyennes en nappe du sous-bassin versant. Il est donc important de comprendre que des surestimations ou sous-estimations plus ou moins importantes selon les points de prélèvement sont donc probables.

De plus, comme précisé précédemment, et de la même manière de pour les prélèvements en cours d'eau, les données de prélèvement fournies (volumes consommés) ne permettaient pas d'identifier la part de prélèvement relative à la période d'étiage, période de référence dans cette étude. Les prélèvements étant faibles en dehors de cette période, il a été choisi de les négliger. Ainsi, une surestimation des volumes réellement prélevés lors de la période d'étude est prévisible.

Par ailleurs, cette étude a été réalisée à partir de l'hypothèse selon laquelle les estimations devaient être les plus proches possibles des prélèvements réellement réalisés sur le territoire. L'analyse des données s'est donc consacrée aux volumes prélevés plutôt qu'aux volumes totaux prélevables sur le bassin versant (somme des volumes autorisés). Par conséquent, il est important de noter que les valeurs retenues dans le cadre de l'étude ne correspondent pas au volume total qui pourrait être prélevé sur le bassin versant.

En résumé, les valeurs de référence considérées dans le cadre de l'étude sont probablement biaisées en raison de :

- du manque de données exhaustives et précises,
- la prise en compte des volumes consommés (prélèvements en cours d'eau et en nappe) ou des volumes autorisés (prélèvements en retenue),
- l'estimation des volumes prélevés manquants (cas des prélèvements en cours d'eau et en nappe),
- l'estimation de l'augmentation liée à la prise en compte des jours d'arrêtés de restriction (cas de prélèvements en cours d'eau).

C'est pourquoi, ces valeurs doivent être considérées uniquement comme des ordres de grandeur s'approchant de la réalité des faits même si tout a été mis en œuvre afin d'avoir les résultats les plus précis et réalistes possible.

8.2.3 Méthode de répartition des prélèvements

Dans le cadre de l'étude, une analyse des prélèvements à l'échelle mensuelle était prévue. Ainsi, en raison de l'absence de données des volumes d'eau consommés à l'échelle mensuelle, une répartition théorique a été réalisée.

Cette répartition a été réalisée de la même manière pour tous les prélèvements (en cours d'eau, en retenue et en nappe) à savoir sur la base des « besoins en eau moyens mensuels représentatifs du bassin versant » c'est-à-dire sur les besoins en eau moyens des cultures en fonction de la répartition culturelle du bassin versant.

La répartition mensuelle retenue correspond donc à une extrapolation des volumes totaux retenus sur la période d'étiage. En ce sens, les chiffres présentés dans les fichiers de travail doivent être uniquement considérés comme des ordres de grandeur. En effet, il s'agit ici d'estimer les prélèvements de chacun des mois durant la période d'étiage afin de la confronter à la ressource disponible sur cette même période. Concernant les incidences de l'étude sur le plan réglementaire, les extrapolations de volumes nécessaires pour les prélèvements en cours d'eau, retenues et nappes intégrées dans les simulations de besoins ne préjugent en rien des niveaux d'autorisation à venir.

Cette répartition est réaliste puisqu'elle se base sur les cultures présentes sur le bassin versant. Toutefois, les valeurs utilisées pour la répartition correspondent à des valeurs moyennes. Il est donc peu probable que ces valeurs soient les mêmes pour l'ensemble des agriculteurs présents sur le bassin-versant du Midour. Des surestimations et sous-estimations selon les mois et les sous-bassins versants sont donc à prévoir. De plus, dans le cadre de cette estimation, les besoins en eau des vignes et des prairies n'ont pas été pris en compte. Toutefois, au regard du réchauffement climatique, ces cultures risquent d'avoir des besoins augmentés. En ce sens, les estimations effectuées risquent d'être sous-estimées.

Il est donc important de noter que cette répartition est fictive même si l'approximation utilisée a pour objectif d'être la plus réaliste possible. Des surestimations ou sous-estimations sont donc à prévoir entre les valeurs mensuelles simulées dans le cadre de l'étude et les valeurs de prélèvement mensuelles réelles.

8.3 EVALUATION DES ECONOMIES D'EAU LIEES AUX SCENARIIS

L'évaluation des économies d'eau définies dans les scénariis ainsi que sa répartition mensuelle s'est appuyée sur plusieurs hypothèses selon les prélèvements considérés.

Il est à noter que l'ensemble des données (pourcentage d'économies des matériels d'irrigation, surfaces cultivées, etc..) ont été traitées de manière similaire afin d'avoir des résultats homogènes et cohérents sur l'ensemble du territoire.

Toutefois, en l'absence de données exhaustives sur l'ensemble des sous-bassins versant mais aussi en raison des différences dans les données brutes selon les départements, des hypothèses d'analyse distinctes ont dû être choisies.

8.3.1 Données bibliographiques

Les économies d'eau ont été réalisées sur la base des données bibliographiques en ce qui concerne les volets Matériels d'irrigation et Diminution des besoins agricoles.

Ainsi, les économies potentielles être différentes selon le type de sol, sa composition, sa réserve utile (RU), sa pente, etc. Toutefois, ces aspects n'ont pas pu être pris en compte dans le cadre de l'étude. Pour parer à ce phénomène, un intervalle de valeur moyen a été défini.

Il est donc important de comprendre que les valeurs estimées ne doivent pas être considérées comme des valeurs précises mais bien comme des ordres de grandeur des économies potentiellement réalisables.

8.3.2 Absence de données exhaustives

❖ Surfaces irriguées par les prélèvements en cours d'eau

Comme indiqué précédemment, les données fournies ne précisait pas de manière exhaustive les surfaces irriguées à partir des prélèvements en cours d'eau (aucune donnée de surface sur la partie gersoise). Ainsi, afin d'estimer les économies dans les sous-bassins versant où ces données étaient manquantes, ces surfaces ont été estimées sur la base d'un coefficient théorique en fonction du type de sol (coefficient utilisé par la CACG – gestionnaire des barrages pour l'Institution Adour – et Irrigadour – organisme de gestion collectif).

Ainsi, les surfaces obtenues ne correspondent pas à des valeurs réelles mais uniquement à des surfaces fictives. Au regard de la comparaison effectuée entre les valeurs fictives et les valeurs réelles pour un même point de prélèvement, il est donc probable qu'une sous-estimation des surfaces et par conséquent des économies d'eau soit présente sur les bassins-versant où les valeurs étaient manquantes.

❖ Economies liées à la diminution des besoins agricoles

Le calcul de l'augmentation de la capacité de rétention en eau des sols a été effectué de manière identique selon les types de sols étudiés. En effet, il est difficile, au vu des données, de corréliser la RU avec la diminution du volume d'irrigation. Ainsi, les valeurs d'économie d'eau ne tiennent pas compte de la RU initiale du bassin versant.

Il est donc probable que des surestimations ou sous-estimations en fonction des sous-bassins versants soient présentes dans les estimations effectuées.

8.3.3 Hypothèses d'estimation utilisées

Dans le cadre des économies en eau relatives aux surfaces (irriguées par prélèvements en cours d'eau ou cultivées), une hypothèse principale a dû être prise afin de réaliser ces estimations : les économies d'eau ont été évaluées sur la base des « besoins en eau moyens mensuels représentatifs du bassin versant » afin de prendre en compte les besoins des différentes cultures et leur représentativité sur le bassin versant.

De ce fait, il est donc important de noter que les estimations de volumes chiffrées (affichées dans les feuilles de calcul) peuvent donc être biaisées. C'est pourquoi, un pourcentage d'économie a également été établi afin de limiter cet effet. En effet, ce dernier permet de mettre en avant le rapport d'économie vis-à-vis du sous-bassin versant selon la même méthode de calcul et, ainsi, réduit le risque d'erreur lié à l'hypothèse de calcul.

En résumé, les valeurs estimées dans le cadre de l'étude sont probablement biaisées en raison de :

- la moyenne prise en compte pour définir les pourcentages d'économie théoriques à partir des données bibliographiques
- du calcul des surfaces irriguées par les prélèvements en cours d'eau (pour les sous-bassins versant où les données étaient manquantes)
- du calcul à partir des valeurs fictives des besoins moyens du territoire
- l'absence de prise en compte de la RU
- la répartition mensuelle fictive.

C'est pourquoi, ces valeurs doivent être considérées uniquement comme des ordres de grandeur s'approchant de la réalité des faits même si tout a été mis en œuvre afin d'avoir les résultats les plus précis et réalistes possible.

8.4 CONFRONTATION DES BESOINS ET DE LA RESSOURCE

Les valeurs présentées dans les solutions sont des ordres de grandeurs. Les données d'entrée ne permettant un chiffrage précis du fait des nombreuses incertitudes qu'elles présentent.

8.4.1 Evaluation de la réhausse des RSE

L'estimation de la réhausse a été effectuée à partir des volumes supplémentaires nécessaires pour chacune des solutions. N'ayant pas de relevés topographiques à disposition, la hauteur supplémentaire de la digue a ensuite été évaluée par rapport à la surface du RSE. Cette simplification permet d'estimer un ordre de grandeur mais ne fournit pas une hauteur précise.

8.4.2 Estimation du débit après pompage

Pour estimer le débit dans les cours d'eau après les pompes, il a été pris en compte le débit naturel du bassin versant du pompage ainsi que le remplissage des lacs en amont du pompage. L'étude est réalisée sur des moyennes mensuelles pour une année quinquennale sèche. Les valeurs présentées dans ces parties sont donc lissées. Ainsi, il se peut tout à fait que le débit en cours d'eau soit ponctuellement plus faible ou plus important que ces estimations.

Aussi, et comme évoqué dans le cadre de la propagation des débits naturels reconstitués en 7 stations de l'axe Midour aux bassins versants étudiés, la méthodologie appliquée ne tient pas compte des spécificités de chacun d'entre eux. Elle se base uniquement sur la transposition des débits reconstitués en ces points vers des bassins versants de moindre superficie. Autrement dit, la productivité des bassins versants est supposée constante, et ce indépendamment de leur superficie et de leurs caractéristiques physiques (présence de la nappe, fonctionnement karstique, alimentation par des sources, géologie variable, ...).

Il est également à rappeler que la reconstitution des débits en année quinquennale sèche est estimée à partir d'une chronique de 15 ans. Cette méthode permet de tenir compte de la tendance générale et donc d'une moyenne pour chaque mois. Or, dans le cas réel, il est possible que des années présentent des étiages plus marqués que dans la reconstitution. Les valeurs données pour les débits après pompage sont donc des ordres de grandeurs dans le cas d'un fonctionnement hydrologique tel que retenu dans la modélisation.

CONCLUSION

Ce rapport vise à présenter les résultats issus de l'analyse des scénarii du projet de territoire du Midour.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les besoins quantitatifs du territoire et les économies potentielles pouvant être obtenues suite à la mise en œuvre des scénarii afin d'avoir une vision globale du déficit en eau du territoire.

Pour ce faire, l'évaluation de la ressource a été réalisée pour une année quinquennale sèche précédée par une année moyenne.

L'estimation des besoins en eau du secteur d'étude s'est quant à elle appuyée sur les différents types de prélèvements (en cours d'eau, en retenue et en nappe) mais également sur des hypothèses de calculs permettant de s'affranchir des différences dans les données entre les deux départements traversés par le Midour ainsi que de l'absence de données exhaustives sur l'ensemble du territoire.

Dans un second temps, une estimation des économies d'eau potentiellement réalisables sur le territoire a été réalisée pour les niveaux d'ambition « Ambitieux » et « A minima » définis dans l'Etat des lieux. Ainsi, des intervalles de valeurs permettant d'identifier un ordre de grandeur approximatif des économies envisageables sur le territoire ont été indiqués. Il est toutefois important de noter que les valeurs présentées correspondent à des estimations réalisées sur la base de différentes hypothèses et extrapolations.

Une confrontation de la ressource avec ces besoins a alors pu être effectuée et a conduit à identifier un déficit sur chacun des bassins versants, chacun des scénarii et à chacune des échéances.

Au regard de ces données et dans un souci de gérer le déficit en cours d'eau présent sur le territoire, des propositions de solutions ont été mises en avant. Celles-ci se sont orientées prioritairement vers une utilisation des réservoirs existants qui a été complétée par la création de nouvelles retenues ^{et/ou} la réhausse de barrage(s).

Il reste cependant primordial d'utiliser les résultats de cette étude avec un regard critique.

En effet, cette étude a été réalisée comme une étude macroscopique ayant pour objectif d'être un outil d'aide à la décision. En ce sens, l'ensemble des valeurs issues de cette étude doivent être comprises comme des ordres de grandeur reflétant la réalité. Les chiffres présentés dans l'étude sont issus de modélisations ou calculs réalisés sur la base d'hypothèses définies en concertation avec l'Institution Adour, maître d'ouvrage de l'étude.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

**METHODOLOGIE DE REPARTITION MENSUELLE
DES BESOINS EN EAUX DES CULTURES**

REPARTITION MENSUELLE DES BESOINS DES CULTURES

Les valeurs précisées ci-dessous sont extraites des bilans hydriques de la Chambre d'Agriculture de Landes (CA40).

Ces bilans mettent en avant l'évapotranspiration moyenne (ETM) de la culture considérée jour par jour sur une période allant du 1^{er} avril au 30 septembre.

Ainsi, la détermination de l'ETM a été effectuée en sommant les valeurs définies jour par jour sur la période considérée.

Les résultats obtenus figurent dans les tableaux ci-dessous.

TOURNESOL

	2012			
	ETM (en mm)		Moyenne (mm)	Moyenne Globale (m ³ /ha)
	ZACHELLO	MALLET		
<i>Date semis</i>	<i>28 mai</i>	<i>26 juin</i>	-	-
Juin (du 15 au 30)	38,43	3,54	21	210
Juillet	122,74	84,92	103,8	1038
Aout	145,77	155,19	150,5	1505
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	28,7	11,3	20	200

SOJA

	2012			2016			Moyenne Globale (m ³ /ha)
	ETM (en mm)	Moyenne (mm)	Moyenne (m ³ /ha)	ETM (en mm)	Moyenne (mm)	Moyenne (m ³ /ha)	
	ZACHELLO			CABE B.			
<i>Date semis</i>	<i>08-mai</i>	-	-	-	-	-	
Juin (15 au 30)	28,12	28,1	281	35,76	35,8	358	319
Juillet	109,19	109,2	1092	135,74	137,7	1357	1225
Aout	148,66	148,7	1487	148,79	148,8	1488	1487
Septembre (1er au 15)	45,9	49,5	459	54,7	54,7	547	503

MAÏS

2012								
	ETM (en mm)						Moyenne (mm)	Moyenne (m ³ /ha)
	ARRAT	CAZALIS	LAPEYRE	CABE J.	GUICHEMERRE	CABE B.		
<i>Date semis</i>	15-mai	11-mai	14-mai	10-mai	28-mai	10-mai	-	-
Juin (du 15 au 30)	57,09	62,2	69,88	62,61	54,54	56,07	60,4	604
Juillet	142,41	152,01	150,98	131,65	127,3	148,5	142,1	1421
Aout	135,88	140,49	138,43	158,71	154,92	157,18	147,6	1476
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	22,16	27,53	29,13	26,46	33,76	33,72	28,8	288

2013								
	ETM (en mm)						Moyenne (m ³ /ha)	Moyenne (m ³ /ha)
	ZACHELLO	ARRAT	CAZALIS	GUICHEMERRE	CABE J.	CABE B.		
<i>Date semis</i>	27-mai	06-mai	26-avr	16-juin	20-avr	14-mai	-	-
Juin (du 15 au 30)	1,59	35,46	32,93	6,68	19,83	25,89	20,4	204
Juillet	92,61	171,99	160,93	103,23	140,07	143,01	135,3	1353
Aout	144,92	154,86	147,75	153,58	156,49	163,2	153,5	1535
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	55,12	39,47	31,8	46,66	30,73	36,85	40,1	401

2015				
	ETM (en mm)		Moyenne (mm)	Moyenne (m ³ /ha)
	GUICHEMERRE	CABE Bruno		
<i>Date semis</i>	-	-	-	
Juin (du 15 au 30)	51,13	70,86	61	610
Juillet	167,93	180,66	174,3	1743
Aout	123,3	117,59	120,4	1204
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	17,25	17,19	17,2	172

2016					
	ETM (en mm)			Moyenne (mm)	Moyenne (m ³ /ha)
	GUICHEMERRE	LALANNE	CAZALIS		
<i>Date semis</i>	17-mai	-	05-mai	-	-
Juin (du 15 au 30)	51,99	61,28	43,17	52,1	521
Juillet	139,1	169,77	151,98	153,6	1536
Aout	152,56	138,11	131,98	140,9	1409
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	59,88	73,01	60,06	64,3	643

	Moyenne 2012 (m ³ /ha)	Moyenne 2013 (m ³ /ha)	Moyenne 2015 (m ³ /ha)	Moyenne 2016 (m ³ /ha)	Moyenne globale (m ³ /ha)
Juin (du 15 au 30)	604	204	610	521	485
Juillet	1421	1353	1743	1536	1513
Aout	1476	1535	1204	1409	1406
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	288	401	172	643	376

MAÏS DOUX (MID) ET ENSILAGE (MIE)

En ce qui concerne le maïs doux (MID) et le maïs ensilage (MIE), les données bibliographiques mettent en évidence une irrigation inférieure (de l'ordre de 200 m³/ha) en raison de la date de récolte anticipée par rapport à celle du maïs (mi à fin aout pour le MID/MIE et septembre pour le MIS).

Ainsi, l'irrigation mensuelle moyenne du maïs a été calculée puis reportée vis-à-vis de l'ETM. Le tableau suivant met donc en évidence les valeurs moyennes de l'ETM et de l'irrigation apportée sur les cultures de maïs (MIS).

	Moyenne 2012 (m ³ /ha)	Moyenne 2013 (m ³ /ha)	Moyenne 2015 (m ³ /ha)	Moyenne 2016 (m ³ /ha)	Moyenne globale (m ³ /ha)
ETM	3789	3493	3730	4110	3780
Irrigation	1790	1833	1870	2297	1947

A partir de ces résultats, le ratio Irrigation / ETM a été calculé :

$$\frac{Irrigation}{ETM} = \frac{1947}{3780} = 51,5 \%$$

Ainsi, l'ETM correspondant au 200 m³/ha d'irrigation qui ne seront pas appliqués a été défini à partir du ratio défini précédemment :

$$ETM_{200 m^3} = 200 \times 100 \times \frac{Irrigation}{ETM} = 200 \times 100 \times 51,5 \%$$

$$= 388 m^3$$

Ainsi, on obtient :

$$ETM_{MID / MIE} = ETM_{MIS} - ETM_{200 m^3}$$

$$= 3780 - 388 = 3392 m^3$$

$$= 3392 m^3$$

Par conséquent, les besoins mensuels du MIS/MIE ont été calculés sur les besoins mensuels du MIS avec une diminution des besoins sur le mois d'Aout correspondant à la récolte plus précoce de ce type de maïs. Le tableau suivant illustre les besoins moyens retenus :

	Moyenne globale MIS (m ³ /ha)	Moyenne globale MID/MIE (m ³ /ha)
Juin (du 15 au 30)	485	485
Juillet	1513	1513
Aout	1406	1394
Septembre (du 1 ^{er} au 15)	376	0

ANNEXE 2 :

**METHODOLOGIE DE REPARTITION MENSUELLE
DES PRELEVEMENTS**

REPARTITION MENSUELLE DES PRELEVEMENTS

La répartition mensuelle des prélèvements s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle les prélèvements sont liés au besoin en eau des cultures présentes sur le bassin versant. Ainsi, elle sera calquée sur les besoins moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant.

Afin d'explicitier la méthode utilisée, l'exemple du sous-bassin versant 01- Midour-Source-Riberette est explicité dans le présent document.

DONNEES UTILISEES

L'estimation du besoin mensuel représentatif du sous-bassin versant, hypothèse de répartition des prélèvements annuels, s'est appuyée sur :

❖ La répartition culturale du sous-bassin versant considéré :

Le tableau ci-dessous illustre la répartition culturale du sous-bassin versant 01.

	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE	MOYENNE (M ³ /HA)
% Culture	10%	3%	0%	1%	19%	2%	0%	8%	4%	2%	40%	6%	93%

❖ La répartition des besoins en eau des cultures du sous-bassin versant

Le tableau ci-dessous reprend la répartition des besoins en eau des cultures majoritairement présentes sur le bassin versant du Midour (cf. Annexe 1).

	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE
Juin (en m ³ /ha)	0	0	485	485	485	0	0	319	210	0	0	0
Juillet (en m ³ /ha)	0	0	1513	1513	1513	0	0	1225	1038	0	0	0
Aout (en m ³ /ha)	0	0	1394	1394	1406	0	0	1487	1505	0	0	0
Septembre (en m ³ /ha)	0	0	0	0	376	0	0	503	200	0	0	0
Somme (en m ³ /ha)	0	0	3392	3392	3780	0	0	3534	2953	0	0	0

CALCUL DU BESOIN MOYEN MENSUEL REPRESENTATIF

L'objectif de cette méthode est d'obtenir le besoin en eau fictif de 1 ha représentatif de l'ensemble du bassin versant (c'est-à-dire les besoins en eau d'un hectare possédant la même répartition culturale que celle de l'ensemble du bassin versant).

Pour cela, un croisement entre le pourcentage de chaque culture et son besoin en eau a été réalisé. L'exemple ci-dessous montre le calcul réalisé pour le mois de juin :

$$\begin{aligned} \text{Besoin moyen Juin SSBV 01} = & \%_{BTH} \times \text{Besoin } BTH_{\text{juin}} + \%_{CZH} \times \text{Besoin } CZH_{\text{juin}} + \%_{MID} \times \text{Besoin } MID_{\text{juin}} \\ & + \%_{MIE} \times \text{Besoin } MIE_{\text{juin}} + \%_{MIS} \times \text{Besoin } MIS_{\text{juin}} + \%_{ORH} \times \text{Besoin } ORH_{\text{juin}} \\ & + \%_{ORP} \times \text{Besoin } ORP_{\text{juin}} + \%_{SOJ} \times \text{Besoin } SOJ_{\text{juin}} + \%_{TRN} \times \text{Besoin } TRN_{\text{juin}} \\ & + \%_{TTH} \times \text{Besoin } TTH_{\text{juin}} + \%_{HERBE} \times \text{Besoin } HERBE_{\text{juin}} \\ & + \%_{VIGNE} \times \text{Besoin } VIGNE_{\text{juin}}. \end{aligned}$$

Ainsi, selon cette méthode, les besoins moyens fictifs des mois de juin, juillet et aout ont pu être calculés.

Par la suite, la répartition mensuelle des besoins cultureux du sous-bassin versant concerné a été définie en faisant le rapport entre chaque besoin fictif mensuel et la somme de ces derniers. Le tableau ci-dessous illustre la méthodologie utilisée.

	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE	BESOIN MOYEN FICTIF REPRESENTATIF DU SSBV	REPARTITION
% Culture	10%	3%	0%	1%	19%	2%	0%	8%	4%	2%	40%	6%		
Juin (en m ³ /ha)	0	0	485	485	485	0	0	319	210	0	0	0	129	11%
Juillet (en m ³ /ha)	0	0	1513	1513	1513	0	0	1225	1038	0	0	0	436	38%
Aout (en m ³ /ha)	0	0	1394	1394	1406	0	0	1487	1505	0	0	0	454	40%
Septembre (en m ³ /ha)	0	0	0	0	376	0	0	503	200	0	0	0	121	11%
Somme (en m ³ /ha)	0	0	3392	3392	3780	0	0	3534	2953	0	0	0	1140	100%

Calcul :

$$\text{Répartition} = \frac{\text{Besoin moyen fictif représentatif du mois } X}{\text{Somme des besoins moyens fictifs représentatifs}}$$

ANNEXE 3 :

**METHODOLOGIE DE REPARTITION MENSUELLE
DES PRELEVEMENTS AVEC LES ARRETES DE
RESTRICTION**

REPARTITION MENSUELLE DES PRELEVEMENTS SUITE AUX ARRETES DE RESTRICTION

Suite à la répartition mensuelle des prélèvements réalisée suivant les besoins moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant (cf. Annexe 2), une nouvelle simulation visant à estimer de la répartition « totale » des prélèvements, dans le cas où aucun arrêté de restriction d'irrigation n'avait été pris sur le territoire, a été réalisée.

Cette simulation a été effectuée selon deux méthodologies différentes en fonction du type de restriction afin de rendre compte de la différence d'impact entre les deux restrictions, à savoir :

- ✘ estimation sur la base des besoins moyens des cultures pour les périodes d'arrêt total (département du Gers)
- ✘ estimation sur la base de la confrontation avec des parcelles témoins pour les restriction sous forme de tours d'eau (département des Landes).

Afin d'expliciter la méthode utilisée, les exemples des sous-bassins versants 01 (méthodologie 32) et 11 (méthodologie 40) sont explicités dans le présent document.

METHODOLOGIE 32 (RESTRICTION AVEC ARRET TOTAL)

➤ DONNEES UTILISEES

L'estimation s'est appuyée sur :

- ❖ La répartition des besoins moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant :

Le tableau illustre la répartition des besoins en eau moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant 01.

	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE	BESOIN MOYEN FICTIF REPRESENTATIF DU SSBV	REPARTITION
% Culture	10%	3%	0%	1%	19%	2%	0%	8%	4%	2%	40%	6%		
Juin (en m ³ /ha)	0	0	485	485	485	0	0	319	210	0	0	0	129	11 %
Juillet (en m ³ /ha)	0	0	1513	1513	1513	0	0	1225	1038	0	0	0	436	38 %
Aout (en m ³ /ha)	0	0	1394	1394	1406	0	0	1487	1505	0	0	0	454	40 %
Septembre (en m ³ /ha)	0	0	0	0	376	0	0	503	200	0	0	0	121	11 %
TOTAL (en m ³ /ha)	0	0	3392	3392	3780	0	0	3534	2953	0	0	0	1140	100 %

- ❖ Les arrêts de restriction du sous-bassin versant

Le tableau ci-après illustre les jours d'interdiction d'irrigation du ss-BV 01 pour l'année 2016.

2016	du 13/08 au 31/10
------	-------------------

➤ ESTIMATION DE LA REPARTITION « AJUSTEE » DES PRELEVEMENTS
 SELON LES ARRETES DE RESTRICTION EN VIGUEUR

L'objectif de cette simulation est d'obtenir une estimation des prélèvements d'eau effectués chaque mois entre le 15 juin et le 15 septembre.

Pour cela, les besoins moyens mensuels représentatifs du ss-BV ont été réévalués au prorata des jours où l'irrigation était possible (absence d'arrêt de restriction). La formule suivante illustre la méthode utilisée :

$$\text{Besoin moyen "ajusté" Mois } X = \text{Besoin moyen fictif représentatif Mois } X - \text{Besoin moyen fictif représentatif Mois } X \times \frac{\text{Nombre jours de restriction Mois } X}{\text{Nombre jours total Mois } X}$$

$$\text{Besoin moyen "ajusté" Mois } X = \text{Besoin moyen fictif représentatif Mois } X \left(1 - \frac{\text{Nombre jours de restriction Mois } X}{\text{Nombre jours total Mois } X}\right)$$

L'exemple ci-dessous montre le calcul réalisé pour le mois d'août 2016 dans le cas du ss-BV 01 :

$$\begin{aligned} \text{Besoin moyen "ajusté" Aout} &= \text{Besoin moyen fictif représentatif Aout} \times \left(1 - \frac{\text{Nombre jours de restriction Aout 2016}}{\text{Nombre jours total Aout 2016}}\right) \\ &= 454 \times \left(1 - \frac{31 - 13 + 1}{31}\right) \\ &= 454 \times \left(1 - \frac{19}{31}\right) \\ &= 176 \text{ m}^3/\text{ha} \end{aligned}$$

Ainsi, selon cette méthode, les besoins moyens fictifs des mois de juin, juillet et août ont pu être calculés. Le tableau ci-dessous illustre les résultats obtenus.

	Besoin moyens fictifs représentatif du BV (m ³ /ha)	2016
		Besoin moyen « ajusté » (m ³ /ha)
Juin	129	129
Juillet	436	436
Aout	454	176
Septembre	121	0
TOTAL	1140	742

➤ ESTIMATION DE LA REPARTITION « TOTALE » DES PRELEVEMENTS
 DANS LE CAS OU AUCUN ARRETE DE RESTRICTION N'AVAIT ETE PRIS LE
 TERRITOIRE

L'objectif de cette simulation est d'obtenir une estimation des prélèvements d'eau « totaux » qui auraient été effectués chaque mois, entre le 15 juin et le 15 septembre, si aucun arrêté de restriction n'avait été en vigueur sur cette période.

Dans un premier temps, le pourcentage d'irrigation par rapport aux besoins totaux des cultures sur le bassin versant (sans arrêté de restriction) a été évalué en s'appuyant sur la répartition ajustée présentée ci-dessus en fonction de la formule suivante :

$$\%_{\text{Mois } X} = \frac{\text{Besoin moyen ajusté}_{\text{Mois } X}}{\text{Somme besoin moyen cultures}}$$

Par exemple, dans le cas du ss-BV 01, on obtient les résultats suivants :

	Moyenne besoin culture (m ³ /ha)	% de répartition par mois	Besoin moyen "ajusté" sur la période sans arrêté	% par rapport aux besoins totaux
Juin	129	11%	129	11%
Juillet	436	38%	436	38%
Aout	454	40%	176	15%
Septembre	121	11%	0	0%
	1140	100%	742	65%

Calcul :

$$\%_{\text{Total}} = \frac{\text{Besoin moyen ajusté}_{\text{total}}}{\text{Somme besoin moyen cultures}} = \frac{742}{1140} = 65 \%$$

Grâce à cette valeur, le volume total, qui aurait dû être prélevé si aucun arrêté n'avait été en vigueur, a pu être estimé selon la formule suivante

$$\text{Volume total}_{\text{sans arrêté restriction}} = \frac{\text{Volume retenu 2016}}{\%_{\text{Total}}} = \frac{259\,693}{65 \%} = 399\,630 \text{ m}^3$$

Ce volume a, par la suite, été réparti selon la répartition des besoins moyens mensuels représentatifs du bassin versant. Ainsi, on obtient :

	% de répartition par mois	Volume
Juin	11%	45 319
Juillet	38%	152 856
Aout	40%	158 925
Septembre	11%	42 261
TOTAL	100%	399 360

Calcul :

$$Volume_{juin} = Volume\ total \times \%_{juin} = 399\ 360 \times 11\ \% = 45\ 319\ m^3$$

METHODOLOGIE 40 (RESTRICTION SELON DES TOURS D'EAU)

➤ DONNEES UTILISEES

L'estimation de ces répartitions s'est appuyée sur :

- ❖ La répartition des besoins moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant :

Le tableau illustre la répartition des besoins en eau moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant 11.

	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE	BESOIN MOYEN FICTIF REPRESENTATIF DU SSBV	REPARTITION
% Culture	6%	1%	0%	0%	46%	0%	0%	5%	8%	1%	21%	9%		
Juin (en m ³ /ha)	0	0	485	485	485	0	0	319	210	0	0	0	258	12 %
Juillet (en m ³ /ha)	0	0	1513	1513	1513	0	0	1225	1038	0	0	0	847	39 %
Aout (en m ³ /ha)	0	0	1394	1394	1406	0	0	1487	1505	0	0	0	850	39 %
Septembre (en m ³ /ha)	0	0	0	0	376	0	0	503	200	0	0	0	215	10 %
TOTAL (en m ³ /ha)	0	0	3392	3392	3780	0	0	3534	2953	0	0	0	2170	100 %

- ❖ Les arrêtés de restriction du sous-bassin versant

Le tableau ci-dessous illustre les jours d'interdiction d'irrigation du ss-BV 11 pour l'année 2016.

2016	Alternance tous les 2 jours	Restriction : 10 jours en juillet / 14 jours en aout / 8 jours en septembre
------	-----------------------------	---

➤ ESTIMATION DE LA REPARTITION « TOTALE » DES PRELEVEMENTS DANS LE CAS OU AUCUN ARRETE DE RESTRICTION N'AVAIT ETE PRIS LE TERRITOIRE

Pour les restrictions du département landais, l'estimation s'est basée sur la confrontation entre l'irrigation effectuée par les préleveurs restreint et celle mise en place par des agriculteurs sur des parcelles témoin (donc non restreints).

Dans un premier temps, les données des parcelles témoin de maïs de la CA40 en 2016, ont permis d'estimer de répartition de l'irrigation à partir de l'ETM.

	Agriculteur témoin A ETM (en mm)	Agriculteur témoin B ETM (en mm)	Moyenne (en m ³)
ETM Juin (15 au 30)	51,99	43,17	476
ETM Juillet	139,1	151,98	1455
ETM Aout	152,56	131,98	1423
ETM Septembre (1 ^{er} au 15)	59,88	60,06	600
TOTAL			3954
Irrigation (en mm)	213	216	2145

Ainsi, le prorata Irrigation / ETM a pu être défini :

$$Prorata = \frac{\text{Moyenne Irrigation}}{\text{Moyenne ETM}} = \frac{2145}{3954} = 54 \%$$

Ainsi, la répartition de la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation a pu être répartie mensuellement à partir de ce pourcentage et de la moyenne mensuelle de l'ETM. Le tableau suivant illustre les résultats obtenus :

Répartition mensuelle de l'irrigation (m ³ /ha)	
Juin	258
Juillet	790
Aout	772
Septembre	325

Calcul : $Irrigation_{\text{juin}} = ETM_{\text{juin}} \times Prorata = 476 \times 54\% = 258 \text{ m}^3$

Ces volumes ont ensuite été ajustés au prorata des jours effectifs d'irrigation en fonction des tours d'eau définis sur le BV :

	% mensuel	Mois impacté	% mensuel de la différence reportée sur 3 mois	Impact de la restriction	Pondération des besoins par l'impact de la restriction :	Pondération des besoins par l'impact de la restriction ramené sur 100%
Juin	12 %	-	0%	-		
Juillet	39 %	88 %	44%	10/31	14%	35%
Aout	39 %		44%	14/31	20%	50%
Septembre	10 %		11%	8/15	6%	15%
TOTAL	100 %				40 %	100 %

Formule de calcul :

$$\% \text{ mensuel différence sur 3 mois} = \frac{\%_{\text{mensuel}}}{\text{Total Mois impacté}}$$

$$\text{Impact restriction} = \frac{\text{Nombre de jours de restriction}}{\text{Nombre de jours total considéré}}$$

$$\text{Pondération}_{\text{besoins par impact restriction}} = \%_{\text{mensuel différence sur 3 mois}} \times \text{Impact restriction}$$

Dans un second temps, les prélèvements moyen irrigués par hectare ont été calculé sur le bassin versant :

Prélèvements en CE total retenu pour 2016	93 385 m ³
Parcelles irriguées par prélèvement en CE	83 ha
Consommation moyenne	1128 m ³ /ha
Différence avec les parcelles témoin	1017 m ³ /ha

Calcul :

$$\text{Consommation moyenne} = \frac{\text{Prélèvement total CE}}{\text{Surface irriguée par plvt CE}} = \frac{93\,385}{83} = 1128 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$\begin{aligned} \text{Différence avec témoin} &= \text{Irrigation moyenne}_{\text{témoin}} - \text{Irrigation moyenne}_{\text{BV}} \\ &= 2145 - 1128 = 1017 \text{ m}^3/\text{ha} \end{aligned}$$

Ainsi, cette différence d'irrigation annuelle a été répartie selon les pourcentages défini précédemment et multiplié par la surface d'irrigation. On obtient donc les résultats suivants :

	Pondération des besoins par l'impact de la restriction ramené sur 100%	Répartition mensuelle de la différence d'irrigation	Volume non consommé en raison des restriction
Juin		0	0
Juillet	35%	360	29 831
Aout	50%	506	41 866
Septembre	15%	151	12 525
TOTAL	100 %	1017	84 221

Calcul :

$$\text{Répartition différence} = \text{Différence} \times \text{Pondération}_{\text{besoins par impact restriction}}$$

$$\text{Volume consommé} = \text{Répartition différence} \times \text{Surface irriguée par CE}$$

Par conséquent, l'estimation des volumes totaux (dans le cas où aucun arrêt de restriction n'avait été pris le territoire) correspond à la somme :

- de la répartition mensuelle du volume retenu
- de la répartition mensuelle du volume non consommé en raison des restrictions.

	% de répartition par mois	Volume retenu 40	Volume non consommé en raison des restriction	Volume TOTAL 40
Juin	12%	11 095	0	11 095
Juillet	39%	36 469	29 831	66 299
Aout	39%	36 559	41 866	78 424
Septembre	10%	9 252	12 525	21 787
TOTAL	100%	93 385	84 221	177 606

$$\text{Volume retenu 40} = \text{Volume total retenu} \times \%_{\text{Répartition}} = 93\,385 \times \%_{\text{Répartition}}$$

ANNEXE 4 :

METHODOLOGIE DE CALCUL DES ECONOMIES D'EAU

CALCUL DES ECONOMIES D'EAU LIEES AUX SCENARIIS

Dans le cadre de l'Etat des lieux du Projet de Territoire, des scénariis ont été définis afin de réaliser des économies d'eau visant à réduire le déficit actuellement présent.

L'analyse de la bibliographie et des données techniques relatives au territoire a permis d'évaluer les économies d'eau potentielles de chacun des sous-bassins versant ainsi que leur répartition mensuelle.

Afin d'expliciter la méthode utilisée, l'exemple du sous-bassin versant 01 – Midour-Source-Riberette est explicité dans le présent document.

DONNEES UTILISEES

L'estimation de ces répartitions s'est appuyée sur :

- ❖ La répartition des besoins moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant :

Le tableau illustre la répartition des besoins en eau moyens mensuels représentatifs du sous-bassin versant 01.

	BTH	CZH	MID	MIE	MIS	ORH	ORP	SOJ	TRN	TTH	HERBE	VIGNE	BESOIN MOYEN FICTIF REPRESENTATIF DU SSBV	REPARTITION
% Culture	10%	3%	0%	1%	19%	2%	0%	8%	4%	2%	40%	6%		
Juin (en m ³ /ha)	0	0	485	485	485	0	0	319	210	0	0	0	129	11 %
Juillet (en m ³ /ha)	0	0	1513	1513	1513	0	0	1225	1038	0	0	0	436	38 %
Aout (en m ³ /ha)	0	0	1394	1394	1406	0	0	1487	1505	0	0	0	454	40 %
Septembre (en m ³ /ha)	0	0	0	0	376	0	0	503	200	0	0	0	121	11 %
Somme (en m ³ /ha)	0	0	3392	3392	3780	0	0	3534	2953	0	0	0	1 140	100 %

- ❖ Les surfaces cultivées du sous-bassin versant

Le tableau ci-dessous regroupe les différentes surfaces identifiées dans le cas du ss-BV 01 :

Surface Totale irriguée par les prélèvements en cours d'eau	86 ha
Surface en SCOP présentant une pente > 6 %	2 064 ha
Surface en vignes présentant une pente > 6 %	327 ha
Surface irriguée par la compensation liée à la ReuTe	-

❖ Les différents prélèvements du sous-bassin versant

Le tableau ci-dessous regroupe les différents prélèvements identifiés dans le cas du ss-BV 01 :

Prélèvements en retenue (moyenne des prélèvements autorisés)	1 144 012 m ³
Prélèvements en retenue (moyenne des prélèvements consommés)	-
Prélèvements compensés par ReUte	-

ESTIMATION DES ECONOMIES LIEES AU VOLET « ASSAINISSEMENT »

L'objectif de cette simulation est d'obtenir une estimation des économies d'eau effectuées dans le cadre de la thématique « Assainissement » pour le scénario « Ambitieux » (le scénario « A Minima » ne prévoyant aucune économie sur ce point).

Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur les prélèvements qui seraient compensés dans le cadre de la REUT. Ceux-ci ont été comparés aux prélèvements totaux en eau superficielle effectués.

Dans le cas du ss-BV 01, aucune compensation n'est prévue. Aucune économie d'eau n'est donc prévue sur ce point.

Toutefois, l'exemple suivant montre la démarche utilisée dans le cas où une compensation serait prévue.

$$\begin{aligned}
 & \text{Economie Assainissement}_{SSBVi / \text{Echéance } X} \\
 &= \frac{\text{Prélèvements compensés par REUT}_{SSBVi}}{\text{Prélèvement total CE}_{\text{Echéance } X} + \text{Prélèvement total Retenue}_{\text{Echéance } X}}
 \end{aligned}$$

ESTIMATION DES ECONOMIES LIEES AU VOLET « MATERIELS D'IRRIGATION »

L'objectif de cette simulation est d'obtenir une estimation des économies d'eau effectuées dans le cadre de la thématique « Matériels d'irrigation » pour les scénarii « Ambitieux » et « A Minima ».

Dans un premier temps, l'économie d'eau moyenne d'un hectare représentatif du bassin versant a été évaluée pour chacun des matériels d'irrigation.

La formule suivante montre la méthodologie utilisée :

$$\text{Economie moyenne unitaire Matériel Irrigation} / \text{SSBVi} = \text{Besoin moyen fictif représentatif SSBVi} \times \text{Intervalle Economie Matériel Irrigation}$$

Les résultats obtenus pour le ss-BV 01 sont présentés dans le tableau suivant.

	TOTAL
Besoin moyen fictif représentatif du SS-BV01	1140

	Intervalle d'économie	TOTAL	
Inchangé (en m ³ /ha)	0%	0	
GGE (en m ³ /ha)	20% 25%	228	285
GGS (en m ³ /ha)	10% 20%	114	228
Amélioration ou hydro-éco (en m ³ /ha)	10% 20%	114	228

Détail du calcul :

$$\begin{aligned} \text{Economie moyenne GGE} / \text{SSBV01} &= \text{Besoin moyen fictif représentatif SSBV01} \times \text{Intervalle Economie GGE} \\ &= 1140 \times 20\% \quad \text{et} \quad = 1140 \times 25\% \\ &= 228 \text{ m}^3 / \text{ha} \quad \text{et} \quad = 285 \text{ m}^3 / \text{ha} \end{aligned}$$

Ainsi, en fonction des scénarii et des échéances, ces économies moyennes ont été multipliées par la surface correspondante ainsi que par les pourcentages de répartition des matériels adéquats afin d'obtenir le « volume théorique potentiellement économisable sur le BV ».

Ce volume théorique a ensuite été rapporté au « volume théorique total » qui aurait été consommé par 1 ha représentatif du bassin versant. Ainsi, un intervalle de pourcentage d'économie envisageable sur le bassin versant a pu être mis en évidence.

Détail du calcul :

$$\text{Economie Echéance X / Matériel} / \text{SSBV i} = \frac{\text{Economie moyenne Matériel} / \text{SSBV i} \times \text{Surface Echéance X} \times \% \text{ Matériel}}{\text{Besoin moyen fictif représentatif SSBVi} \times \text{Surface Echéance X}}$$

Le tableau suivant illustre les résultats obtenus le scénario « A Minima » du ss-BV 01.

Echéance 5 ans			
1/3 des parcelles irriguées par prélèvement en CE = 86 x 1/3 = 26 ha			
Matériel	% répartition	TOTAL	
Inchangé (en m ³)	10 %	0	
Amélioration ou hydro-éco (en m ³)	90 %	0,06 %	0,12 %
Somme économies échéance 5 ans		0,06 %	0,12 %

Echéance 15 ans			
Totalité des parcelles irriguées par prélèvement en CE = 86 ha			
Matériel	% répartition	TOTAL	
Inchangé (en m ³)	10 %	0	
Amélioration ou hydro-éco (en m ³)	90 %	0,2 %	0,3 %
Somme économies échéance 15 ans		0,2 %	0,3 %

De même, le tableau suivant illustre les résultats obtenus le scénario « Ambitieux » du ss-BV 01.

Pour l'échéance 5 ans, le même type de calcul que celui réalisé pour le scénario « A minima » a été réalisé. En ce qui concerne l'échéance 15 ans, le détail des calculs figure ci-après.

Echéance 5 ans			
Totalité des parcelles irriguées par prélèvement en CE sans REUT = 86 - 0 = 86 ha			
Matériel	% répartition	TOTAL	
Inchangé (en m ³)	10%	0	
GGE (en m ³)	20%	0,08 %	0,1 %
GGS (en m ³)	30%	0,06 %	0,1 %
Amélioration ou hydro-éco (en m ³)	40%	0,08 %	0,1 %
Somme économies échéance 5 ans		0,2 %	0,3 %

Echéance 15 ans			
Prélèvements autres (REUT, retenue, nappe) = 0 + 1 144 012 + 0 = 1 144 012 m³			
Répartition prélèvement		11 %	
Matériel	% répartition	TOTAL	
Inchangé (en m ³)	10%	0	
GGE (en m ³)	10%	1,5 %	1,8 %
GGS (en m ³)	20%	1,5 %	3,0 %
Amélioration ou hydro-éco (en m ³)	60%	4,4 %	8,9 %
Somme économies échéance 15 ans		7,4 %	13,7 %

ESTIMATION DES ECONOMIES LIEES AU VOLET « DIMINUTION DES BESOINS AGRICOLES »

L'objectif de cette simulation est d'obtenir, comme pour les économies liées aux matériels d'irrigation, une estimation des pourcentages d'économies d'eau effectuées dans le cadre de la thématique « Diminution des besoins agricoles » pour les scénarii « Ambitieux » et « A Minima ».

En ce qui concerne ce point, l'intervalle des économies d'eau potentielles a été évalué entre 10 et 15 % selon les données bibliographiques. Ces valeurs ont ensuite été multipliées aux surfaces correspondantes définies dans les scénarii. Ce volume théorique a ensuite été rapporté au volume total qui aurait été consommé afin d'obtenir l'intervalle de pourcentage recherché. La formule suivante montre la méthodologie utilisée :

$$\text{Economie}_{\text{Besoin agricole} / \text{SSBVi}} = \frac{\text{Intervalle Economie}_{\text{Besoin agricole}} \times \text{Surface}_{\text{SSBVi} / \text{Echéance X}} \times \% \text{ Besoin agricole}}{\text{Besoin moyen fictif représentatif}_{\text{SSBVi}} \times \text{Surface}_{\text{SSBVi} / \text{Echéance X}}}$$

Les tableaux suivants montrent les résultats obtenus :

Echéance 5 ans – SCENARIO A MINIMA			
20 % des parcelles			
Matériel		% répartition	TOTAL
SCOP > 6 % (en m ³)		90%	0,8 %
Vignes > 6 % (en m ³)		90%	0,2 %
Somme économies échéance 5 ans			1,0 %
			1,5 %

Echéance 15 ans – SCENARIO A MINIMA			
60 % des parcelles			
SCOP > 6 % (en m ³)		90%	2,5 %
Vignes > 6 % (en m ³)		90%	0,4 %
Somme économies échéance 15 ans			2,9 %
			4,3 %

Echéance 5 ans – SCENARIO AMBITEUX			
1/3 des parcelles			
			TOTAL
Max	GGE (en m ³)		-
	SCOP > 6 % (en m ³)	90%	1,4 %
Vignes > 6 % (en m ³)		90%	0,2 %
Somme économies échéance 5 ans			1,6 %
			2,4 %

Echéance 15 ans – SCENARIO AMBITEUX			
Totalité des parcelles			
SCOP > 6 % (en m ³)		90%	4,1 %
Vignes > 6 % (en m ³)		90%	0,7 %
Somme économies échéance 15 ans			4,8 %
			7,2 %

Il est à noter que les effets des économies liées à la thématique « Diminution des besoins agricoles » ne se feront pas sentir immédiatement contrairement aux économies liées aux autres thématiques.

Ainsi, les scénarii ont permis de définir une estimation des échéances auxquelles les effets liés à l'augmentation de la capacité de rétention des sols seront ressentis :

- les effets des parcelles converties à échéance 5 ans se ressentiront complètement à échéance 15 ans,
- les effets de la moitié des parcelles converties à échéance 10 ans se ressentiront pleinement à échéance 15 ans,
- en 2050, la totalité des effets des parcelles converties à échéances 5 et 15 ans se fera ressentir.

Ainsi, aucun effet lié à la mise en place des objectifs de diminution des besoins agricole ne se fera sentir avant l'échéance 5 ans. Le tableau suivant montre les économies d'eau réellement ressenties à échéance 15 ans.

Echéance 15 ans – SCENARIO A MINIMA		
		TOTAL
Echéance 5 ans (en m ³)	1,0 %	1,4 %
½ Echéance 10 ans (en m ³)	0,5 %	0,7 %
Somme	1,5 %	2,2 %

Echéance 15 ans – SCENARIO AMBITIEUX		
Echéance 5 ans (en m ³)	1,6 %	2,4 %
½ Echéance 10 ans (en m ³)	0,8 %	1,2 %
Somme	2,4 %	3,6 %

L'ensemble de ces calculs ont été effectués, de la même manière, pour chacun des 19 sous-bassins versants identifiés.

ANNEXE 5 :

ECONOMIES D'EAU POTENTIELLES SUR LE TERRITOIRE DU MIDOUR

Economies d'eau HORS NAPPES

Economies liées aux NAPPES

01

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,06%	0,12%	0,08%	0,15%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,08%	0,10%	
			0,06%	0,12%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,06%	0,12%	0,2%	0,4%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,2%	0,3%	4,4%	8,9%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,5%	1,85%	
			1,5%	3,0%	
Optimisation besoins agricoles	1,2%	1,9%	2,1%	3,1%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	1,6%	2,5%	10,0%	17,7%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,2%	0,4%	4,5%	9,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,6%	2,0%	
			1,5%	3,1%	
Optimisation besoins agricoles	4,1%	6,2%	4,2%	6,2%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	5,0%	7,6%	12,5%	21,3%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

02

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,1%	0,2%	0,12%	0,24%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,10%	0,18%	
			0,10%	0,18%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,1%	0,2%	0,3%	0,6%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,3%	0,5%	3,07%	6,1%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,02%	1,3%	
			1,02%	2,0%	
Optimisation besoins agricoles	1,2%	1,8%	2,00%	3,0%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	1,7%	2,6%	7,8%	13,5%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,3%	0,5%	3,2%	6,4%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,1%	1,4%	
			1,1%	2,2%	
Optimisation besoins agricoles	2,4%	3,6%	4,0%	6,0%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	3,1%	4,7%	10,1%	17,0%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

03

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,0%	0,0%	
			0,0%	0,0%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%	12,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			2,0%	2,5%	
			2,0%	4,0%	
Optimisation besoins agricoles	1,1%	1,7%	1,9%	2,8%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	1,6%	2,5%	12,7%	22,6%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%	12,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			2,0%	2,5%	
			2,0%	4,0%	
Optimisation besoins agricoles	2,3%	3,4%	3,8%	5,7%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	3,3%	4,9%	15,5%	26,7%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

04

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,16%	0,3%	0,0%	0,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,0%	0,0%	
			0,0%	0,0%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,2%	0,3%	0,0%	0,0%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,47%	0,93%	4,4%	8,85%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,5%	1,8%	
			1,5%	2,95%	
Optimisation besoins agricoles	1,08%	1,62%	1,8%	2,7%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	2,0%	3,3%	41,9%	49,4%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,5%	0,9%	4,4%	8,85%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,5%	1,8%	
			1,5%	2,95%	
Optimisation besoins agricoles	2,1%	3,2%	3,6%	5,4%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	3,6%	5,6%	43,9%	52,8%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

05

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,1%	0,2%	
			0,1%	0,2%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,1%	0,2%	0,3%	0,6%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,3%	0,6%	4,4%	8,8%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,5%	1,8%	
			1,5%	2,9%	
Optimisation besoins agricoles	1,2%	1,8%	2,0%	3,1%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	2,3%	3,6%	11,0%	19,2%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,3%	0,5%	4,5%	9,1%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,6%	2,0%	
			1,6%	3,1%	
Optimisation besoins agricoles	2,4%	3,7%	4,1%	6,1%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	4,3%	6,5%	14,4%	24,2%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

06

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,0%	0,0%	
			0,0%	0,0%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%	12,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			2,0%	2,5%	
			2,0%	4,0%	
Optimisation besoins agricoles	1,8%	2,64%	2,9%	4,4%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	2,1%	3,2%	13,5%	23,8%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%	12,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			2,0%	2,5%	
			2,0%	4,0%	
Optimisation besoins agricoles	3,5%	5,27%	5,86%	8,8%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	4,2%	6,3%	17,0%	29,0%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

07

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,1%	0,04%	0,1%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,04%	0,04%	
			0,03%	0,1%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,1%	0,2%	5,1%	10,1%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,7%	2,1%	
			1,7%	3,4%	
Optimisation besoins agricoles	1,3%	2,0%	2,2%	3,3%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	1,6%	2,5%	11,1%	19,6%	

2050					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,08%	0,2%	5,1%	10,2%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			1,7%	2,2%	
			1,7%	3,4%	
Optimisation besoins agricoles	2,66%	4,0%	4,4%	6,6%	SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	3,1%	4,8%	13,6%	23,4%	

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
Optimisation besoins agricoles	-	-	-	-

08

5 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			0,0%	0,0%	
			0,0%	0,0%	
Optimisation besoins agricoles					SCOP pente > 6% VIGNES pente > 6%
Assainissement					
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	

15 ans					
	A MINIMA		AMBITIEUX		
Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%	12,0%	Systèmes hydro-économiques GGE GGA
			2,0%		

Economies d'eau HORS NAPPES

Economies liées aux NAPPES

10

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,6%	1,2%	0,8%
			0,7%	1,0%
			0,6%	1,15%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,6%	1,2%	2,1%	3,7%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,7%	3,5%	2,0%
			0,7%	0,85%
			0,7%	1,37%
Optimisation besoins agricoles	1,8%	2,7%	3,0%	4,56%
	0,3%	0,4%	0,5%	0,68%
Assainissement				
	3,8%	6,6%	9,0%	15,2%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,7%	3,46%	2,80%
			1,5%	1,8%
			1,26%	2,5%
Optimisation besoins agricoles	3,65%	5,47%	6,1%	9,1%
	0,54%	0,8%	0,9%	1,4%
Assainissement				
	5,9%	9,7%	12,5%	20,4%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

11

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,2%	0,3%	0,2%
			0,2%	0,3%
			0,2%	0,3%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,2%	0,3%	0,6%	1,0%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,5%	1,0%	3,8%
			1,2%	1,6%
			1,3%	2,5%
Optimisation besoins agricoles	2,1%	3,1%	3,5%	5,3%
	0,2%	0,4%	0,4%	0,6%
Assainissement				
	2,8%	4,5%	10,8%	18,5%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,5%	1,0%	4,0%
			1,5%	1,8%
			1,4%	2,8%
Optimisation besoins agricoles	4,2%	6,3%	7,0%	10,6%
	0,5%	0,7%	0,8%	1,2%
Assainissement				
	5,2%	8,0%	14,7%	24,4%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

12

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,1%	0,3%	0,2%
			0,2%	0,2%
			0,1%	0,3%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,1%	0,3%	0,5%	0,9%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,4%	0,9%	4,7%
			1,6%	2,0%
			1,6%	3,1%
Optimisation besoins agricoles	1,7%	2,5%	2,8%	4,2%
	0,2%	0,3%	0,3%	0,5%
Assainissement				
	2,3%	3,7%	11,5%	20,1%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,4%	0,9%	4,9%
			1,8%	2,2%
			1,72%	3,4%
Optimisation besoins agricoles	3,3%	5,0%	5,5%	8,3%
	0,4%	0,5%	0,63%	0,9%
Assainissement				
	4,1%	6,4%	14,6%	24,7%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

13

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,4%	0,70%	0,15%
			0,1%	0,2%
			0,15%	0,2%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,4%	0,7%	0,4%	0,7%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,1%	2,24%	4,1%
			1,4%	1,7%
			1,4%	2,8%
Optimisation besoins agricoles	1,55%	2,32%	2,6%	3,87%
	0,15%	0,22%	0,2%	0,37%
Assainissement				
	2,8%	4,8%	44,0%	51,6%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,1%	2,2%	4,3%
			1,5%	1,9%
			1,5%	3,0%
Optimisation besoins agricoles	3,1%	4,65%	5,2%	7,75%
	0,3%	0,45%	0,5%	0,75%
Assainissement				
	4,5%	7,3%	46,0%	55,0%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

14

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,9%	1,8%	1,22%
			1,22%	1,5%
			0,92%	1,8%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,9%	1,8%	3,4%	5,8%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	2,7%	5,5%	1,25%
			0,42%	0,5%
			0,42%	0,9%
Optimisation besoins agricoles	1,4%	2,1%	2,32%	3,5%
	0,1%	0,1%	0,16%	0,2%
Assainissement				
	4,2%	7,7%	7,9%	13,4%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	2,7%	5,5%	2,47%
			1,64%	2,05%
			1,33%	2,7%
Optimisation besoins agricoles	2,8%	4,1%	4,63%	6,9%
	0,2%	0,3%	0,31%	0,5%
Assainissement				
	5,7%	9,9%	10,4%	17,1%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

15

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,8%	3,7%	2,5%
			2,5%	3,1%
			1,8%	3,7%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	1,8%	3,7%	6,8%	11,7%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	5,5%	11,1%	0,0%
			0,0%	0,0%
			0,0%	0,0%
Optimisation besoins agricoles	0,3%	0,4%	1,4%	2,1%
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Assainissement				
	5,8%	11,5%	8,2%	13,8%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	5,5%	11,1%	2,5%
			2,5%	3,1%
			1,8%	3,7%
Optimisation besoins agricoles	0,6%	0,8%	2,2%	3,4%
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Assainissement				
	6,1%	11,9%	9,0%	15,1%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

16

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	0,0%
			0,0%	0,0%
			0,0%	0,0%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%
			2,0%	2,5%
			2,0%	4,0%
Optimisation besoins agricoles	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Assainissement				
	0,1%	0,2%	10,2%	18,8%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,0%	0,0%	6,0%
			2,0%	2,5%
			2,0%	4,0%
Optimisation besoins agricoles	0,3%	0,4%	0,5%	0,7%
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Assainissement				
	0,3%	0,4%	10,5%	19,2%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

17

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,3%	0,7%	0,5%
			0,4%	0,5%
			0,3%	0,7%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,3%	0,7%	1,2%	2,1%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,0%	2,0%	0,0%
			0,0%	0,0%
			0,0%	0,0%
Optimisation besoins agricoles	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Assainissement				
	1,0%	2,0%	1,4%	2,4%

2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	1,0%	2,0%	0,5%
			0,4%	0,5%
			0,3%	0,7%
Optimisation besoins agricoles	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%
	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Assainissement				
	1,0%	2,0%	1,4%	2,4%

15 ans - 2050				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Optimisation besoins agricoles	-	-	10,0%

18

5 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	0,9%	1,8%	0,2%
			0,2%	0,3%
			0,2%	0,33%
Optimisation besoins agricoles				
Assainissement				
	0,9%	1,8%	0,6%	1,1%

15 ans				
	A MINIMA		AMBITIEUX	
	Matériel d'irrigation	2,7%	5,3%	5,9%
			2,0%	2,5%
	</			

ANNEXE 6 :

**VOLUMES PRELEVES PRIS EN COMPTE DANS LE
CADRE DE L'ETUDE**

VOLUMES PRELEVES PRIS EN COMPTE DANS LE CADRE DE L'ETUDE

Tableau 1 : Récapitulatif des volumes pris en compte à échéance actuelle

BV	ECHEANCE ACTUELLE – SCENARIO A MINIMA / AMBITIEUX											
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU				PRELEVEMENTS EN RETENUE				PRELEVEMENTS EN NAPPE			
	JUIN (M ³)	JUILLET (M ³)	AOUT (M ³)	SEPTEMBRE (M ³)	JUIN (M ³)	JUILLET (M ³)	AOUT (M ³)	SEPTEMBRE (M ³)	JUIN (M ³)	JUILLET (M ³)	AOUT (M ³)	SEPTEMBRE (M ³)
01	45 319	152 856	158 925	42 261	129 820	437 873	455 258	121 061	-	-	-	-
	-	-	-	-	6 428	21 681	22 541	5 994	-	-	-	-
02	73 720	263 324	293 934	79 547	77 214	275 804	307 865	83 317	-	-	-	-
03	0	0	0	0	47 128	153 978	153 107	38 786	-	-	-	-
04	45 903	147 363	142 990	37 658	32 164	103 256	100 193	26 387	-	-	-	-
05	65 070	212 102	210 221	53 225	179 924	586 486	581 283	147 173	-	-	-	-
06	0	0	0	0	460 027	1 499 122	1 486 274	387 921	-	-	-	-
07	3 584	11 591	11 365	2 956	19 200	62 092	60 877	15 832	-	-	-	-
08	0	0	0	0	47 100	153 245	151 415	37 440	-	-	-	-
09	12 228	46 062	49 965	12 538	11 035	35 743	35 086	8 465	-	-	-	-
	-	-	-	-	26 971	87 365	85 759	20 689	-	-	-	-
10	92 930	296 514	285 005	72 739	48 257	153 974	147 998	37 772	4 308	13 747	13 214	3 372
11	15 322	80 191	92 350	25 315	36 286	119 265	119 559	30 289	6 764	22 233	22 288	5 646
	-	-	-	-	6 508	21 390	21 443	5 432	-	-	-	-
12	12 022	48 666	54 702	14 446	65 579	211 199	205 835	51 470	20 969	67 531	65 816	16 458
13	18 019	98 945	124 812	36 710	10 970	34 934	33 510	8 951	45 069	143 529	137 679	36 774
14	38 574	146 678	149 363	40 300	13 075	41 530	39 677	10 302	7 355	23 363	22 320	5 795
15	114 936	387 768	389 317	107 058	0	0	0	0	31 459	100 674	97 320	26 348
16	0	0	0	0	20 300	64 274	61 040	14 066	60 967	193 036	183 321	42 245
17	4 440	25 982	34 009	10 643	0	0	0	0	39 378	127 039	124 419	35 196
18	167 481	1 115 591	1 081 975	176 413	70 068	224 926	218 148	56 024	235 192	754 984	732 235	188 050
19	17 771	117 442	138 013	33 359	0	0	0	0	73 122	235 933	230 148	50 224

Tableau 2 : Récapitulatif des volumes pris en compte à échéance 5 ans

BV	ECHEANCE 5 ANS – SCENARIO A MINIMA																							
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU								PRELEVEMENTS EN RETENUE								PRELEVEMENTS EN NAPPE							
	JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)	
01	45 266	45 293	152 680	152 768	158 742	158 833	42 212	42 236	129 671	129 746	437 368	437 621	454 734	454 996	120 921	120 991	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 420	6 424	21 656	21 668	22 515	22 528	5 987	5 991	-	-	-	-	-	-	-	-
02	73 587	73 654	262 850	263 087	293 404	293 669	79 403	79 475	77 075	77 145	275 307	275 556	307 310	307 587	83 167	83 242	-	-	-	-	-	-	-	-
03	0	0	0	0	0	0	0	0	47 128	47 128	153 978	153 978	153 107	153 107	38 786	38 786	-	-	-	-	-	-	-	-
04	45 760	45 832	146 904	147 133	142 545	142 768	37 541	37 600	32 064	32 114	102 935	103 096	99 881	100 037	26 305	26 346	-	-	-	-	-	-	-	-
05	64 951	65 010	211 717	211 910	209 839	210 030	53 128	53 177	179 598	179 761	585 421	585 953	580 228	580 756	146 906	147 040	-	-	-	-	-	-	-	-
06	0	0	0	0	0	0	0	0	460 027	460 027	1 499 122	1 499 122	1 486 274	1 486 274	387 921	387 921	-	-	-	-	-	-	-	-
07	3 582	3 583	11 585	11 588	11 359	11 362	2 954	2 955	19 189	19 195	62 059	62 075	60 845	60 861	15 823	15 827	-	-	-	-	-	-	-	-
08	0	0	0	0	0	0	0	0	47 100	47 100	153 245	153 245	151 415	151 415	37 440	37 440	-	-	-	-	-	-	-	-
09	12 172	12 200	45 851	45 956	49 736	49 851	12 481	12 509	10 984	11 009	35 579	35 661	34 925	35 005	8 426	8 445	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	26 848	26 910	86 965	87 165	85 366	85 562	20 595	20 642	-	-	-	-	-	-	-	-
10	91 858	92 394	293 095	294 805	281 718	283 362	71 900	72 319	47 700	47 978	152 198	153 086	146 291	147 144	37 336	37 554	4 308	4 308	13 747	13 747	13 214	13 214	3 372	3 372
11	15 273	15 297	79 936	80 064	92 057	92 203	25 234	25 275	36 171	36 228	118 887	119 076	119 180	119 369	30 192	30 240	6 764	6 764	22 233	22 233	22 288	22 288	5 646	5 646
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 487	6 497	21 322	21 356	21 375	21 409	5 415	5 424	-	-	-	-	-	-	-	-
12	11 987	12 005	48 521	48 594	54 539	54 620	14 403	14 425	65 383	65 481	210 569	210 884	205 221	205 528	51 316	51 393	20 969	20 969	67 531	67 531	65 816	65 816	16 458	16 458
13	17 884	17 952	98 205	98 575	123 879	124 345	36 435	36 572	10 888	10 929	34 673	34 804	33 260	33 385	8 884	8 917	45 069	45 069	143 529	143 529	137 679	137 679	36 774	36 774
14	37 867	38 220	143 992	145 335	146 628	147 995	39 562	39 931	12 836	12 955	40 770	41 150	38 950	39 313	10 113	10 208	7 355	7 355	23 363	23 363	22 320	22 320	5 795	5 795
15	110 686	112 811	373 430	380 599	374 922	382 120	103 099	105 078	0	0	0	0	0	0	0	0	31 459	31 459	100 674	100 674	97 320	97 320	26 348	26 348
16	0	0	0	0	0	0	0	0	20 300	20 300	64 274	64 274	61 040	61 040	14 066	14 066	60 967	60 967	193 036	193 036	183 321	183 321	42 245	42 245
17	4 411	4 425	25 809	25 896	33 783	33 896	10 572	10 608	0	0	0	0	0	0	0	0	39 378	39 378	127 039	127 039	124 419	124 419	35 196	35 196
18	164 518	166 000	1 095 852	1 105 721	1 062 831	1 072 403	173 292	174 852	68 829	69 449	220 946	222 936	214 288	216 218	55 033	55 528	235 192	235 192	754 984	754 984	732 235	732 235	188 050	188 050
19	17 443	17 607	115 275	116 358	135 467	136 740	32 744	33 051	0	0	0	0	0	0	0	0	73 122	73 122	235 933	235 933	230 148	230 148	50 224	50 224

BV	ECHEANCE 5 ANS – SCENARIO AMBITIEUX																							
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU								PRELEVEMENTS EN RETENUE								PRELEVEMENTS EN NAPPE							
	JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)	
01	45 153	45 223	152 298	152 533	158 345	158 589	42 106	42 171	129 347	129 546	436 275	436 948	453 597	454 297	120 619	120 805	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 404	6 414	21 601	21 635	22 459	22 494	5 972	5 981	-	-	-	-	-	-	-	-
02	73 300	73 477	261 822	262 454	292 256	292 963	79 093	79 284	76 774	76 959	274 231	274 893	306 108	306 848	82 841	83 041	-	-	-	-	-	-	-	-
03	0	0	0	0	0	0	0	0	47 128	47 128	153 978	153 978	153 107	153 107	38 786	38 786	-	-	-	-	-	-	-	-
04	45 903	45 903	147 363	147 363	142 990	142 990	37 658	37 658	32 164	32 164	103 256	103 256	100 193	100 193	26 387	26 387	-	-	-	-	-	-	-	-
05	64 695	64 853	210 882	211 396	209 012	209 521	52 919	53 048	178 890	179 325	583 113	584 533	577 940	579 348	146 327	146 683	-	-	-	-	-	-	-	-
06	0	0	0	0	0	0	0	0	460 027	460 027	1 499 122	1 499 122	1 486 274	1 486 274	387 921	387 921	-	-	-	-	-	-	-	-
07	3 578	3 581	11 572	11 580	11 346	11 354	2 951	2 953	19 167	19 181	61 988	62 031	60 775	60 818	15 805	15 816	-	-	-	-	-	-	-	-
08	0	0	0	0	0	0	0	0	47 100	47 100	153 245	153 245	151 415	151 415	37 440	37 440	-	-	-	-	-	-	-	-
09	12 051	12 125	45 393	45 675	49 240	49 546	12 356	12 433	10 874	10 942	35 224	35 443	34 577	34 791	8 342	8 393	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	26 580	26 745	86 097	86 631	84 514	85 038	20 389	20 516	-	-	-	-	-	-	-	-
10	89 536	90 965	285 686	290 245	274 597	278 979	70 082	71 201	46 494	47 236	148 351	150 718	142 593	144 868	36 392	36 973	4 308	4 308	13 747	13 747	13 214	13 214	3 372	3 372
11	15 168	15 233	79 385	79 724	91 422	91 813	25 060	25 167	35 921	36 075	118 067	118 571	118 358	118 864	29 984	30 112	6 764	6 764	22 233	22 233	22 288	22 288	5 646	5 646
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 442	6 470	21 175	21 266	21 227	21 318	5 378	5 401	-	-	-	-	-	-	-	-
12	11 909	11 957	48 207	48 400	54 185	54 403	14 310	14 367	64 960	65 220	209 204	210 044	203 891	204 709	50 984	51 188	20 969	20 969	67 531	67 531	65 816	65 816	16 458	16 458
13	17 891	17 945	98 244	98 539	123 928	124 300	36 450	36 559	10 892	10 925	34 687	34 791	33 273	33 373	8 887	8 914	45 069	45 069	143 529	143 529	137 679	137 679	36 774	36 774
14	36 337	37 278	138 172	141 754	140 701	144 348	37 962	38 946	12 317	12 636	39 122	40 136	37 376	38 344	9 704	9 956	7 355	7 355	23 363	23 363	22 320	22 320	5 795	5 795
15	101 478	107 144	342 364	361 482	343 732	362 926	94 522	99 800	0	0	0	0	0	0	0	0	31 459	31 459	100 674	100 674	97 320	97 320	26 348	26 348
16	0	0	0	0	0	0	0	0	20 300	20 300	64 274	64 274	61 040	61 040	14 066	14 066	60 967	60 967	193 036	193 036	183 321	183 321	42 245	42 245
17	4 346	4 386	25 434	25 665	33 291	33 594	10 419	10 513	0	0	0	0	0	0	0	0	39 378	39 378	127 039	127 039	124 419	124 419	35 196	35 196
18	165 721	166 462	1 103 866	1 108 803	1 070 604	1 075 392	174 559	175 340	69 332	69 642	222 562	223 557	215 855	216 821	55 435	55 683	235 192	235 192	754 984	754 984	732 235	732 235	188 050	188 050
19	16 733	17 170	110 580	113 469	129 950	133 345	31 410	32 231	0	0	0	0	0	0	0	0	73 122	73 122	235 933	235 933	230 148	230 148	50 224	50 224



Tableau 3 : Récapitulatif des volumes pris en compte à échéance 15 ans

BV	ECHEANCE 15 ANS – SCENARIO A MINIMA																							
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU								PRELEVEMENTS EN RETENUE								PRELEVEMENTS EN NAPPE							
	JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)	
01	45 725	46 145	154 227	155 644	160 351	161 824	42 640	43 032	130 985	132 189	441 801	445 861	459 343	463 564	122 147	123 269	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 486	6 545	21 875	22 076	22 744	22 953	6 048	6 103	-	-	-	-	-	-	-	-
02	74 291	75 030	265 364	268 001	296 210	299 155	80 163	80 960	77 812	78 586	277 941	280 703	310 249	313 333	83 962	84 797	-	-	-	-	-	-	-	-
03	0	0	0	0	0	0	0	0	47 580	47 979	155 455	156 759	154 576	155 873	39 158	39 487	-	-	-	-	-	-	-	-
04	45 947	46 542	147 502	149 412	143 126	144 979	37 694	38 182	32 195	32 612	103 354	104 693	100 288	101 586	26 412	26 754	-	-	-	-	-	-	-	-
05	64 952	65 811	211 719	214 521	209 841	212 618	53 129	53 832	179 600	181 976	585 427	593 174	580 234	587 912	146 908	148 851	-	-	-	-	-	-	-	-
06	0	0	0	0	0	0	0	0	461 078	466 095	1 502 548	1 518 896	1 489 671	1 505 879	388 808	393 038	-	-	-	-	-	-	-	-
07	3 619	3 650	11 703	11 804	11 474	11 574	2 984	3 010	19 385	19 552	62 691	63 232	61 464	61 996	15 984	16 122	-	-	-	-	-	-	-	-
08	0	0	0	0	0	0	0	0	47 254	47 752	153 747	155 368	151 911	153 513	37 562	37 958	-	-	-	-	-	-	-	-
09	12 030	12 268	45 317	46 212	49 157	50 128	12 335	12 579	10 856	11 070	35 165	35 859	34 518	35 200	8 328	8 492	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	26 535	27 059	85 952	87 649	84 371	86 038	20 355	20 757	-	-	-	-	-	-	-	-
10	89 833	92 504	286 632	295 155	275 506	283 699	70 314	72 405	46 648	48 035	148 842	153 268	143 065	147 319	36 513	37 599	4 459	14 228	13 676	3 490				
11	15 148	15 410	79 279	80 650	91 300	92 879	25 027	25 460	35 873	36 494	117 909	119 948	118 199	120 244	29 944	30 462	7 001	23 011	23 068	5 844				
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 434	6 545	21 147	21 513	21 199	21 566	5 370	5 463	-	-	-	-	-	-	-	-
12	11 987	12 158	48 522	49 213	54 540	55 316	14 403	14 608	65 385	66 316	210 573	213 571	205 225	208 147	51 317	52 048	21 703	69 895	68 120	17 034				
13	17 756	18 124	97 502	99 520	122 991	125 537	36 174	36 923	10 810	11 033	34 425	35 137	33 022	33 705	8 820	9 003	46 646	148 553	142 498	38 062				
14	36 842	38 235	140 095	145 391	142 659	148 052	38 491	39 946	12 488	12 960	39 666	41 166	37 896	39 328	9 839	10 211	7 613	24 181	23 101	5 998				
15	105 290	112 045	355 224	378 016	356 644	379 527	98 073	104 365	0	0	0	0	0	0	0	0	32 560	104 197	100 726	27 271				
16	0	0	0	0	0	0	0	0	20 967	20 981	66 385	66 432	63 044	63 088	14 528	14 538	63 101	199 793	189 737	43 724				
17	4 504	4 550	26 354	26 623	34 496	34 848	10 795	10 906	0	0	0	0	0	0	0	0	40 756	131 486	128 773	36 427				
18	158 422	164 929	1 055 244	1 098 590	1 023 446	1 065 486	166 870	173 725	66 278	69 001	212 758	221 498	206 347	214 823	52 993	55 170	243 423	781 409	757 863	194 631				
19	17 375	17 884	114 824	118 188	134 938	138 891	32 616	33 571	0	0	0	0	0	0	0	0	75 681	244 191	238 203	51 982				

BV	ECHEANCE 15 ANS – SCENARIO AMBITIEUX																							
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU								PRELEVEMENTS EN RETENUE								PRELEVEMENTS EN NAPPE							
	JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)	
01	38 606	42 198	130 214	142 332	135 384	147 983	36 001	39 351	110 591	120 882	373 014	407 725	387 824	423 914	103 129	112 726	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	5 476	5 985	18 469	20 188	19 203	20 989	5 106	5 581	-	-	-	-	-	-	-	-
02	65 983	70 371	235 686	251 360	263 083	280 579	71 197	75 932	69 110	73 706	246 856	263 274	275 551	293 877	74 572	79 531	-	-	-	-	-	-	-	-
03	0	0	0	0	0	0	0	0	37 758	42 569	123 364	139 084	122 667	138 297	31 075	35 035	-	-	-	-	-	-	-	-
04	24 009	27 609	77 074	88 632	74 787	86 002	19 696	22 650	16 823	19 345	54 006	62 104	52 403	60 261	13 801	15 871	-	-	-	-	-	-	-	-
05	54 430	59 923	177 420	195 328	175 846	193 595	44 522	49 016	150 504	165 695	490 586	540 103	486 234	535 312	123 108	135 534	-	-	-	-	-	-	-	-
06	0	0	0	0	0	0	0	0	362 962	411 793	1 182 809	1 341 940	1 172 672	1 330 440	306 070	347 248	-	-	-	-	-	-	-	-
07	2 984	3 299	9 649	10 669	9 460	10 461	2 460	2 720	15 982	17 672	51 685	57 151	50 674	56 033	13 178	14 572	-	-	-	-	-	-	-	-
08	0	0	0	0	0	0	0	0	37 239	42 213	121 164	137 346	119 717	135 706	29 602	33 555	-	-	-	-	-	-	-	-
09	10 609	11 447	39 962	43 121	43 348	46 775	10 878	11 738	9 573	10 330	31 010	33 461	30 439	32 846	7 344	7 924	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	23 400	25 249	75 796	81 787	74 402	80 284	17 950	19 369	-	-	-	-	-	-	-	-
10	81 551	87 503	260 208	279 200	250 108	268 363	63 832	68 491	42 348	45 439	135 121	144 983	129 876	139 356	33 147	35 566	3 634	4 013	11 596	12 805	11 146	12 308	2 845	3 141
11	12 922	14 147	67 632	74 044	77 887	85 271	21 350	23 374	30 603	33 504	100 587	110 124	100 835	110 395	25 545	27 967	5 706	6 301	18 754	20 710	18 800	20 761	4 763	5 259
	-	-	-	-	-	-	-	-	5 489	6 009	18 040	19 751	18 085	19 799	4 581	5 016	-	-	-	-	-	-	-	-
12	9 942	11 014	40 244	44 584	45 234	50 113	11 946	13 234	54 229	60 078	174 646	193 483	170 210	188 569	42 562	47 153	17 688	19 533	56 964	62 905	55 518	61 308	13 882	15 330
13	9 028	10 442	49 575	57 341	62 536	72 331	18 393	21 274	5 496	6 357	17 503	20 245	16 790	19 420	4 485	5 187	38 017	41 982	121 071	133 698	116 136	128 248	31 020	34 255
14	34 586	36 763	131 516	139 794	133 923	142 352	36 134	38 408	11 724	12 461	37 237	39 581	35 575	37 814	9 237	9 818	6 204	6 852	19 707	21 763	18 828	20 791	4 889	5 398
15	102 568	109 253	346 040	368 596	347 423	370 068	95 537	101 764	0	0	0	0	0	0	0	0	26 536	29 304	84 921	93 778	82 092	90 653	22 226	24 544
16	0	0	0	0	0	0	0	0	17 051	18 861	53 986	59 718	51 269	56 712	11 815	13 069	51 428	56 791	162 831	179 813	154 636	170 764	35 635	39 351
17	4 483	4 529	26 234	26 503	34 339	34 691	10 746	10 857	0	0	0	0	0	0	0	0	33 216	36 681	107 161	118 337	104 950	115 896	29 688	32 785
18	41 651	60 150	277 438	400 658	269 078	388 585	43 872	63 358	17 425	25 165	55 937	80 781	54 252	78 347	13 933	20 121	198 390	219 081	636 848	703 268	617 658	682 077	158 625	175 168
19	17 149	17 658	113 329	116 693	133 181	137 134	32 191	33 146	0	0	0	0	0	0	0	0	61 680	68 113	199 016	219 772	194 135	214 383	42 365	46 783



Tableau 4 : Récapitulatif des volumes pris en compte à échéance 2050

BV	ECHEANCE 2050 – SCENARIO A MINIMA																						
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU								PRELEVEMENTS EN RETENUE								PRELEVEMENTS EN NAPPE						
	JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)
01	44 817	46 070	151 164	155 389	157 166	161 559	41 793	42 961	128 384	131 972	433 028	445 130	450 221	462 804	119 721	123 067	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 357	6 534	21 441	22 040	22 292	22 915	5 928	6 093	-	-	-	-			
02	75 153	76 466	268 441	273 133	299 645	304 883	81 092	82 510	78 715	80 091	281 164	286 079	313 847	319 333	84 936	86 420	-	-	-	-			
03	0	0	0	0	0	0	0	0	47 951	48 776	156 668	159 364	155 782	158 463	39 464	40 143	-	-	-	-			
04	46 343	47 344	148 775	151 988	144 361	147 479	38 019	38 840	32 473	33 174	104 246	106 497	101 153	103 338	26 640	27 215	-	-	-	-			
05	65 052	66 639	212 045	217 219	210 164	215 292	53 211	54 509	179 876	184 265	586 328	600 635	581 127	595 307	147 134	150 724	-	-	-	-			
06	0	0	0	0	0	0	0	0	461 112	471 484	1 502 658	1 536 459	1 489 780	1 523 291	388 836	397 582	-	-	-	-			
07	3 653	3 715	11 815	12 014	11 584	11 779	3 012	3 063	19 570	19 900	63 288	64 356	62 051	63 097	16 137	16 409	-	-	-	-			
08	0	0	0	0	0	0	0	0	47 307	48 337	153 920	157 271	152 082	155 393	37 604	38 423	-	-	-	-			
09	11 970	12 371	45 089	46 601	48 911	50 550	12 273	12 685	10 802	11 164	34 988	36 162	34 345	35 497	8 286	8 564	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	26 402	27 287	85 521	88 388	83 949	86 763	20 253	20 932	-	-	-	-			
10	89 746	93 549	286 356	298 490	275 241	286 905	70 247	73 224	46 603	48 578	148 699	155 000	142 927	148 984	36 478	38 024	4 610	14 709	14 139	3 608			
11	15 081	15 545	78 932	81 359	90 901	93 695	24 917	25 684	35 716	36 814	117 394	121 003	117 683	121 301	29 813	30 730	7 238	23 789	23 848	6 041			
	-	-	-	-	-	-	-	-	6 406	6 603	21 054	21 702	21 106	21 755	5 347	5 511	-	-	-	-			
12	12 035	12 331	48 719	49 915	54 761	56 105	14 462	14 817	65 650	67 261	211 426	216 615	206 057	211 114	51 525	52 790	22 437	72 259	70 423	17 610			
13	17 865	18 409	98 102	101 087	123 748	127 515	36 397	37 504	10 876	11 207	34 637	35 691	33 225	34 236	8 874	9 145	48 224	153 576	147 317	39 349			
14	37 170	38 916	141 342	147 980	143 929	150 689	38 833	40 657	12 599	13 191	40 019	41 899	38 233	40 029	9 927	10 393	7 870	24 998	23 883	6 201			
15	108 361	115 508	365 587	389 699	367 048	391 257	100 934	107 591	0	0	0	0	0	0	0	0	33 661	107 721	104 132	28 193			
16	0	0	0	0	0	0	0	0	21 631	21 661	68 487	68 583	65 040	65 131	14 988	15 009	65 235	206 549	196 154	45 202			
17	4 656	4 703	27 245	27 523	35 662	36 026	11 160	11 274	0	0	0	0	0	0	0	0	42 135	135 932	133 128	37 659			
18	157 865	166 564	1 051 537	1 109 479	1 019 851	1 076 047	166 284	175 446	66 045	69 685	212 011	223 693	205 623	216 953	52 807	55 717	251 655	807 833	783 491	201 213			
19	17 962	18 489	118 707	122 185	139 501	143 588	33 719	34 706	0	0	0	0	0	0	0	0	78 240	252 448	246 258	53 739			

BV	ECHEANCE 2050 – SCENARIO AMBITIEUX																						
	PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU								PRELEVEMENTS EN RETENUE								PRELEVEMENTS EN NAPPE						
	JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)		JUIN (M ³)		JUILLET (M ³)		AOUT (M ³)		SEPTEMBRE (M ³)
01	38 158	42 457	128 705	143 203	133 815	148 889	35 584	39 592	109 309	121 622	368 690	410 221	383 328	426 509	101 933	113 416	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	5 412	6 022	18 255	20 311	18 980	21 118	5 047	5 616	-	-	-	-			
02	65 463	70 916	233 828	253 309	261 009	282 754	70 636	76 521	68 565	74 277	244 911	265 314	273 380	296 155	73 984	80 148	-	-	-	-			
03	0	0	0	0	0	0	0	0	36 972	42 633	120 795	139 293	120 112	138 506	30 428	35 087	-	-	-	-			
04	23 201	27 566	74 483	88 495	72 273	85 870	19 034	22 615	16 257	19 316	52 190	62 008	50 641	60 168	13 337	15 846	-	-	-	-			
05	52 776	59 620	172 030	194 340	170 504	192 616	43 169	48 768	145 932	164 857	475 682	537 371	471 462	532 604	119 368	134 848	-	-	-	-			
06	0	0	0	0	0	0	0	0	349 305	408 432	1 138 306	1 330 986	1 128 551	1 319 579	294 554	344 413	-	-	-	-			
07	2 938	3 313	9 501	10 714	9 316	10 505	2 423	2 732	15 738	17 747	50 896	57 393	49 900	56 270	12 977	14 634	-	-	-	-			
08	0	0	0	0	0	0	0	0	35 924	41 924	116 884	136 406	115 488	134 777	28 556	33 326	-	-	-	-			
09	10 189	11 316	38 381	42 624	41 633	46 236	10 447	11 602	9 195	10 211	29 783	33 075	29 235	32 467	7 053	7 833	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-	22 474	24 958	72 796	80 845	71 458	79 358	17 239	19 145	-	-	-	-			
10	79 102	86 991	252 393	277 566	242 597	266 792	61 915	68 090	41 076	45 173	131 063	144 134	125 976	138 540	32 151	35 358	3 757	4 149	11 988	13 239			
11	12 395	13 983	64 873	73 184	74 710	84 281	20 479	23 103	29 355	33 115	96 484	108 845	96 722	109 113	24 503	27 642	5 899	6 514	19 388	21 410			
	-	-	-	-	-	-	-	-	5 265	5 939	17 304	19 521	17 347	19 569	4 395	4 958	-	-	-	-			
12	9 683	10 990	39 198	44 487	44 059	50 004	11 635	13 206	52 819	59 947	170 106	193 062	165 786	188 159	41 456	47 050	18 286	20 193	58 891	65 033			
13	8 680	10 415	47 661	57 188	60 121	72 138	17 683	21 217	5 284	6 340	16 828	20 191	16 142	19 368	4 312	5 173	39 302	43 401	125 165	138 219			
14	34 226	36 986	130 146	140 642	132 528	143 216	35 757	38 641	11 601	12 537	36 849	39 821	35 205	38 044	9 141	9 878	6 414	7 083	20 374	22 499			
15	104 406	111 861	352 243	377 394	353 651	378 902	97 250	104 194	0	0	0	0	0	0	0	0	27 434	30 295	87 793	96 949			
16	0	0	0	0	0	0	0	0	17 552	19 448	55 573	61 578	52 776	58 479	12 162	13 476	53 167	58 712	168 337	185 894			
17	4 635	4 682	27 121	27 399	35 500	35 864	11 110	11 224	0	0	0	0	0	0	0	0	34 340	37 921	110 785	122 339			
18	35 683	58 092	237 682	386 953	230 520	375 293	37 586	61 191	14 928	24 304	47 922	78 018	46 478	75 667	11 936	19 432	205 099	226 489	658 384	727 050			
19	17 728	18 255	117 162	120 639	137 684	141 771	33 280	34 267	0	0	0	0	0	0	0	0	63 766	70 416	205 746	227 204			



ANNEXE 7 :

**ESTIMATION DES VOLUMES COMPLEMENTAIRES
POUR LES VIGNES ET LES PRAIRIES**

ESTIMATION DES BESOINS DES VIGNES ET DES PRAIRIES

Les valeurs précisées ci-dessous correspondent aux ordres de grandeurs mis en avant dans la modélisation qui a été réalisée pour cette étude.

METHODOLOGIE DE CALCUL

Au regard des informations transmises par l'Institution Adour, nous avons considéré les besoins en eau suivants :

- PRAIRIES : 500 m³/ha
- VIGNES : 800 m³/ha.

Il est à noter que ces volumes correspondent à des besoins d'irrigation.

Ainsi, sur la base du RPG 2016 fourni, les surfaces concernées par ces cultures ont été identifiées. Il est à noter que dans le cas des prairies, seules les cultures de fourrage et pâturage ayant pour vocation de nourrir les bêtes ont été prises en compte.

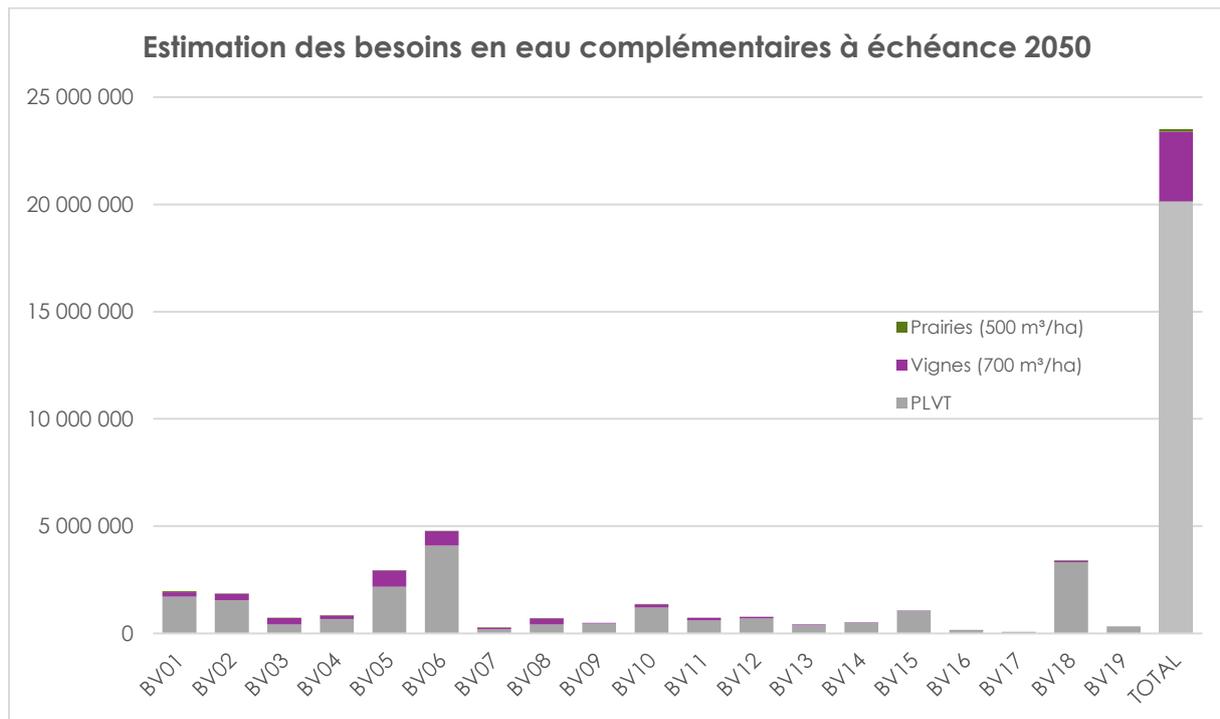
Ainsi, les besoins liés aux vignes et prairies correspondent à :

$$\begin{aligned} \text{Besoin} &= \text{Besoins VIGNES} + \text{Besoin PRAIRIES} \\ &= 800 \times \text{Surface}_{\text{VIGNES}} + 500 \times \text{Surface}_{\text{PRAIRIES}} \end{aligned}$$

RESULTATS OBTENUS

Ainsi, il a été mis en évidence, les besoins complémentaires suivants :

	ACTUEL	2050
BV01	235 744	252 246
BV02	292 649	313 134
BV03	288 504	308 699
BV04	146 577	156 837
BV05	722 905	773 508
BV06	626 995	670 885
BV07	78 243	83 720
BV08	277 479	296 903
BV09	35 042	37 495
BV10	143 563	153 612
BV11	110 915	118 679
BV12	65 058	69 612
BV13	33 271	35 600
BV14	5 271	5 640
BV15	3 122	3 341
BV16	0	0
BV17	0	0
BV18	69 924	74 819
BV19	0	0
TOTAL	3 135 262	3 354 730



En conclusion, l'estimation des besoins supplémentaires correspond à :

- un total d'environ 3 200 000 m³ pour les VIGNES à horizon 2050 majoritairement sur la partie amont
- un total d'environ 100 000 m³ pour les PRAIRIES à horizon 2050 majoritairement sur la partie amont

ce qui correspond à un besoin total complémentaire d'environ **3 300 000 m³** soit environ **15 % des prélèvements estimés en 2050** (estimation sans les économies prévues dans le cadre du projet de territoire).

ANNEXE 8 :

ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUPPRESSION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU ET DES RSE

ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUPPRESSION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU ET DES RSE

Les valeurs précisées ci-dessous correspondent aux ordres de grandeurs mis en avant dans la modélisation qui a été réalisée pour cette étude.

HYPOTHESES DE CALCULS

- Suppression des RSE existant : Maribot / Lapeyrie / Bourgès / Charros / Arthez
Réattribution du volume ruisselé sur les BV de ces RSE au CE
- Suppression de la totalité des prélèvements existant dans les RSE
- Suppression de la totalité des prélèvements existant en CE
- Maintien des prélèvements en nappe : toujours considérés comme ayant un impact sur le cours d'eau avec un coefficient de 1 (dans la modélisation, la prise en compte d'un prélèvement de 100 000 m³ dans la nappe est considéré comme un prélèvement de 100 000 m³ dans le cours d'eau).
- Respect des débits objectifs :

STATION	DEBIT A RESPECTER
SORBETS (BV01)	30 L/s
AIGNAN (BV02)	10 L/s
LAUJUZAN (BV05)	80 L/s
ARTHEZ (BV05)	120 L/s
VILLENEUVE (BV14)	225 L/s
MONT-DE-MARSAN (BV19)	1000 ou 1663 L/s

- Respect du 10^{ème} du module à la sortie de chaque BV

DEFICIT IDENTIFIE

Ainsi, il a été mis en évidence, les déficits sur le cours d'eau suivant :

	ACTUEL	2050
DEBIT DE 1 M ³ /S EN SORTIE DU BV 19	200 000 m ³ (+ 100 000 m ³ déficit en nappe*)	300 000 m ³ (+ 200 000 m ³ déficit en nappe*)
DEBIT DE 1,6 M ³ /S EN SORTIE DU BV 19	200 000 m ³ (+ 400 000 m ³ déficit en nappe*)	1 000 000 m ³ (+ 2 500 000 m ³ déficit en nappe*)

* Déficit en nappe = volume non considéré comme un prélèvement pour respecter les débits consignés du CE étant donné la méthodologie de prise en compte de ces prélèvements

Dans le cas où $Q_{\text{consigne MdM}} = 1663 \text{ L/s}$, les différences dans les valeurs entre les échéances ACTUELLE et 2050 s'expliquent par le nombre de mois où ce débit n'est pas respecté :

- ACTUEL : 1 mois < 1 663 m³ (valeur de 1 530 donc proche)
- 2050 : 4 mois < 1 663 m³ (valeurs comprises en 1 170 et 1 500 L/s donc plus de déficit).

A noter : dans le cas où $Q_{\text{consigne MdM}} = 1 000 \text{ L/s}$, les déficits sont uniquement présents sur la partie amont du territoire.

ANNEXE 9 :

ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUBSTITUTION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU (RETENUE DE MAZEROLLES)

ETUDE DU DEFICIT DANS LE CAS D'UNE SUBSTITUTION DES PRELEVEMENTS EN COURS D'EAU (RETENUE DE MAZEROLLES)

Les valeurs précisées ci-dessous correspondent aux ordres de grandeurs mis en avant dans la modélisation qui a été réalisée pour cette étude.

HYPOTHESES CONSIDEREES

- Suppression de la part des prélèvements en cours d'eau correspondant à la substitution

Selon les informations transmises par l'Agence de l'eau Adour-Garonne, ces prélèvements correspondent à 4 exploitations agricoles. En termes de volume prélevé, cela correspondrait à 455 000 m³ autorisé soit un volume de 306 000 m³ retenu dans le cadre de l'étude (avec la méthode 40).

- Aucune autre modification par rapport aux hypothèses précédemment citées dans l'étude.

MODIFICATION DU DEFICIT

Ainsi, il a été mis en évidence, la modification du déficit pour l'ensemble des échéances étudiées. Les tableaux suivants permettent de mettre en avant les différences avant et après substitution sur les cours d'eau.

ETAT ACTUEL

Tableau 1 : Différence avec et sans substitution – Etat actuel

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%
BV2	160 000	22%	160 000	22%
BV3				
BV4	30 000	8%	30 000	8%
BV5	420 000	76%	420 000	76%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12				
BV13	290 000	45%	290 000	45%
BV14				
BV15				
BV16				
BV17				
BV18	1 920 000	43%	1 920 000	43%
BV19				
TOTAL	2 840 000 + 1 100 000 (RSE)	23%	2 840 000 + 1 100 000 (RSE)	24%

Aucune modification notable n'est visible à l'état actuel pour la substitution des prélèvements en cours d'eau dans le cadre de la retenue de Mazerolles.

ECHEANCE 5 ANS

Tableau 2 : Différence avec et sans substitution – Echéance 5 ans – A Minima

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%
BV2	140 000 - 150 000	19 -21%	140 000 - 150 000	19 -21%
BV3				
BV4	30 000	8%	30 000	8%
BV5	420 000 - 430 000	76 - 78%	420 000 - 430 000	76 - 78%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12				
BV13	290 000	45%	290 000	45%
BV14				
BV15				
BV16				
BV17				
BV18	1 900 000 - 1 910 000	43%	1 900 000 - 1 910 000	43%
BV19				
TOTAL	2 800 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	23%	2 800 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	24%

Tableau 3 : Différence avec et sans substitution – Echéance 5 ans – Ambitieux

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%
BV2	150 000	21%	150 000	21%
BV3				
BV4	30 000	8%	30 000	8%
BV5	420 000 - 430 000	78%	420 000 - 430 000	78%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12				
BV13	290 000	45%	290 000	45%
BV14				
BV15				
BV16				
BV17				
BV18	1 910 000	43%	1 910 000	43%
BV19				
TOTAL	2 820 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	23 - 24%	2 820 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	24%

Dans le cadre de la substitution des prélèvements en cours d'eau relative à la retenue de Mazerolles, aucune modification notable n'est visible à l'échéance 5 ans que ce soit pour le scénario A Minima ou le scénario Ambitieux.

ECHEANCE 15 ANS

Tableau 4 : Différence avec et sans substitution – Echéance 15 ans – A Minima

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7%	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7%
BV2	240 000	33%	240 000	33%
BV3				
BV4	40 000 - 50 000	11 - 13%	40 000 - 50 000	11 - 13%
BV5	420 000 - 430 000	76 - 78%	420 000 - 430 000	76 - 78%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12				
BV13	330 000 - 340 000	50 - 51%	330 000 - 340 000	50 - 51%
BV14				
BV15				
BV16				
BV17				
BV18	2 030 000 - 2 110 000	46 - 47%	2 030 000 - 2 110 000	46 - 47%
BV19				
TOTAL	3 090 000 - 3 200 000 + 1 100 000 (RSE)	26 - 27%	3 090 000 - 3 200 000 + 1 100 000 (RSE)	26 - 27%

Tableau 5 : Différence avec et sans substitution – Echéance 15 ans – Ambitieux

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	20 000 - 30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	6 - 8%	20 000 - 30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	6 - 8%
BV2	160 000 - 200 000	25 - 29%	160 000 - 200 000	25 - 29%
BV3				
BV4	20 000	8 - 10%	20 000	8 - 10%
BV5	150 000 - 250 000	33 - 50%	150 000 - 250 000	33 - 50%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12				
BV13	160 000 - 200 000	35 - 39%	160 000 - 200 000	35 - 39%
BV14				
BV15				
BV16				
BV17				
BV18	200 000 - 570 000	9 - 21%	200 000 - 570 000	9 - 21%
BV19				
TOTAL	710 000 - 1 270 000 + 1 100 000 (RSE)	8 - 13%	710 000 - 1 270 000 + 1 100 000 (RSE)	8 - 13%

Dans le cadre de la substitution des prélèvements en cours d'eau relative à la retenue de Mazerolles, aucune modification notable n'est visible à l'échéance 15 ans que ce soit pour le scénario A Minima ou le scénario Ambitieux.

ECHEANCE 2050

Tableau 6 : Différence avec et sans substitution – Echéance 2050 – A Minima

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7 - 8%	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7 - 8%
BV2	320 000 - 330 000	44%	320 000 - 330 000	44%
BV3				
BV4	90 000 - 100 000	23 - 25%	90 000 - 100 000	23 - 25%
BV5	430 000 - 440 000	78 - 79%	430 000 - 440 000	78 - 79%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12	20 000	6%	20 000	6%
BV13	400 000 - 410 000	59 - 60%	400 000 - 410 000	59 - 60%
BV14				
BV15	60 000	5%	30 000 - 40 000	2 - 3%
BV16	30 000	6%	20 000	4%
BV17	20 000 - 30 000	5 - 7%	20 000	5%
BV18	2 420 000 - 2 590 000	23 - 25%	2 330 000 - 2 510 000	23 - 24%
BV19	50 000	5%	30 000	3 - 5%
TOTAL	3 870 000 - 4 090 000 + 1 100 000 (RSE)	21 - 22%	3 720 000 - 3 950 000 + 1 100 000 (RSE)	21 - 22%

Tableau 7 : Différence avec et sans substitution – Echéance 2050 – Ambitieux

	BILAN CE - SANS SUBSTITUTION		BILAN CE - AVEC SUBSTITUTION	
	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE	MANQUE DE VOLUME EAU CE (M ³)	% DU DEFICIT CE
BV1	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5 - 6%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5 - 6%
BV2	220 000 - 270 000	34 - 39%	220 000 - 270 000	34 - 39%
BV3				
BV4	10 000 - 20 000	5 - 8%	10 000 - 20 000	5 - 8%
BV5	220 000 - 330 000	50 - 65%	220 000 - 330 000	50 - 65%
BV6				
BV7				
BV8				
BV9				
BV10				
BV11	+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
BV12	0 - 10 000	0 - 3%	0 - 10 000	0 - 3%
BV13	190 000 - 250 000	41 - 48%	190 000 - 250 000	41 - 48%
BV14				
BV15	0 - 40 000	0 - 3%	0 - 10 000	1%
BV16	0 - 20 000	0 - 4%	0 - 10 000	2%
BV17	0 - 20 000	0 - 5%	0 - 10 000	2 - 3%
BV18	330 000 - 850 000	9 - 15%	330 000 - 780 000	9 - 15%
BV19	0 - 30 000	0 - 3%	0 - 10 000	2%
TOTAL	990 000 - 1 860 000 + 1 100 000 (RSE)	11%	990 000 - 1 720 000 + 1 100 000 (RSE)	11 - 12%

Dans le cadre de la substitution des prélèvements en cours d'eau relative à la retenue de Mazerolles, une diminution des prélèvements sur les BV 15 à 19 est visible que ce soit pour le scénario A Minima ou le scénario Ambitieux. Celle-ci permet de diminuer la pression sur le cours d'eau d'environ 100 000 m³.

A noter : l'estimation des volumes non prélevés sur l'ensemble des compartiments (retenue, cours d'eau et BV total) est présentée dans les tableaux suivants.

ACTUEL

BV	BILAN SUR LES RETENUES			BILAN SUR LES COURS D'EAU			BILAN TOTAL		
	PRELEVEMENT EFFECTIF DANS LAC	MANQUE D'EAU POUR PRELEVEMENT LAC (M ³)	% DEFICIT LAC	PRELEVEMENT EFFECTIF DANS COURS D'EAU ET NAPPE	MANQUE D'EAU POUR LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	PRELEVEMENT EFFECTIF TOTAL	MANQUE D'EAU TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	1 070 000	140 000	12%	390 000	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	1 460 000	160 000 + 700 000 (RSE Maribot)	10%
02	750 000		0%	560 000	160 000	22%	1 310 000	160 000	11%
03	400 000		0%				400 000		0%
04	270 000		0%	350 000	30 000	8%	620 000	30 000	5%
05	1 500 000		0%	130 000	420 000	76%	1 630 000	420 000	20%
06	3 760 000	80 000	2%				3 760 000	80 000	2%
07	120 000	50 000	29%	30 000			150 000	50 000	25%
08	390 000		0%				390 000		0%
09	320 000		0%	130 000			450 000		0%
10	330 000	60 000	15%	790 000			1 120 000	60 000	5%
11	370 000		0%	280 000	+ 400 000 (RSE Arthez)		650 000	+ 400 000 (RSE Arthez)	0%
12	540 000		0%	310 000			850 000		0%
13	90 000		0%	360 000	290 000	45%	450 000	290 000	39%
14	110 000		0%	440 000			550 000		0%
15				1 260 000			1 260 000		0%
16	160 000		0%	480 000			640 000		0%
17				410 000			410 000		0%
18	570 000		0%	2 540 000	1 920 000	43%	3 110 000	1 920 000	38%
19				600 000			600 000		0%
TOTAL	10 750 000	330 000	3%	9 060 000	2 840 000 + 1 100 000 (RSE)	23%	29 810 000	3 170 000 + 1 100 000 (RSE)	14%

ECHEANCE 5 ANS – A MINIMA

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M³)	% DEFICIT TOTAL
01	140 000	12%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	160 000 + 700 000 (RSE Maribot)	10%
02			140 000 - 150 000	19 - 21%	140 000 - 150 000	10%
03						
04			30 000	8%	30 000	5%
05			420 000 - 430 000	76 - 78%	420 000 - 430 000	20 - 21%
06	80 000	2%			80 000	2%
07	50 000	29%			50 000	25%
08						
09						
10	50 000 - 60 000	13 - 15%			50 000 - 60 000	4 - 5%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			290 000	45%	290 000	39%
14						
15						
16						
17						
18			1 900 000 - 1 910 000	43%	1 900 000 - 1 910 000	38%
19						
TOTAL	320 000 - 330 000	3%	2 800 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	24%	3 040 000 - 3 080 000 + 1 100 000 (RSE)	14%

ECHEANCE 5 ANS – AMBITIEUX

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M³)	% DEFICIT TOTAL
01	140 000	12%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5%	160 000 + 700 000 (RSE Maribot)	10%
02			150 000	21%	150 000	10%
03						
04			30 000	8%	30 000	5%
05			420 000 - 430 000	78%	420 000 - 430 000	21%
06	80 000	2%			80 000	2%
07	50 000	29%			50 000	4%
08						
09						
10						
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			290 000	45%	290 000	39%
14						
15						
16						
17						
18			1 910 000	43%	1 910 000	38%
19						
TOTAL	320 000 - 330 000	3%	2 820 000 - 2 830 000 + 1 100 000 (RSE)	23 - 24%	3 140 000 - 3 160 000 + 1 100 000 (RSE)	14%

ECHEANCE 15 ANS – A MINIMA

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	160 000 - 170 000	13 - 14%	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7%	190 000 - 200 000 + 700 000 (RSE Maribot)	12%
02			240 000	33%	240 000	16%
03						
04			40 000 - 50 000	11 - 13%	40 000 - 50 000	6 - 8%
05	0 - 20 000	0 - 1%	420 000 - 430 000	76 - 78%	420 000 - 450 000	20 - 22%
06	120 000 - 160 000	3 - 4%			120 000 - 160 000	3 - 4%
07	50 000	29%			50 000	24 - 25%
08						
09						
10	50 000 - 60 000	13 - 15%			50 000 - 60 000	4 - 5%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			330 000 - 340 000	50 - 51%	330 000 - 340 000	44 - 45%
14						
15						
16						
17						
18			2 030 000 - 2 110 000	46 - 47%	2 030 000 - 2 110 000	41 - 42%
19						
TOTAL	380 000 - 460 000	3 - 4%	3 090 000 - 3 200 000 + 1 100 000 (RSE)	26 - 27%	3 470 000 - 3 660 000 + 1 100 000 (RSE)	15 - 16%

ECHEANCE 15 ANS – AMBITIEUX

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M ³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M ³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M ³)	% DEFICIT TOTAL
01	0 - 70 000	0 - 6%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	6 - 8%	20 000 - 90 000 + 700 000 (RSE Maribot)	1 - 7%
02			160 000 - 200 000	25 - 29%	160 000 - 200 000	12 - 14%
03						
04			20 000	8 - 10%	20 000	5 - 6%
05			150 000 - 250 000	33 - 50%	150 000 - 250 000	9 - 13%
06						
07	20 000 - 40 000	14 - 25%			20 000 - 40 000	12 - 21%
08						
09						
10	20 000 - 40 000	6 - 11%			20 000 - 40 000	2 - 4%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12						
13			160 000 - 200 000	35 - 39%	160 000 - 200 000	31 - 35%
14						
15						
16						
17						
18			200 000 - 570 000	9 - 21%	200 000 - 570 000	8 - 20%
19						
TOTAL	40 000 - 150 000	0 - 2%	710 000 - 1 260 000 + 1 100 000 (RSE)	8 - 13%	750 000 - 1 410 000 + 1 100 000 (RSE)	4 - 7%

ECHEANCE 2050 – A MINIMA

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M³)	% DEFICIT TOTAL
01	150 000 - 190 000	13 - 15%	30 000 + 700 000 (RSE Maribot)	7 - 8%	180 000 - 220 000 + 700 000 (RSE Maribot)	11 - 13%
02			320 000 - 330 000	44%	320 000 - 330 000	21 - 22%
03						
04			90 000 - 100 000	23 - 25%	90 000 - 100 000	14 - 15%
05			430 000 - 440 000	78 - 79%	430 000 - 440 000	21%
06	140 000 - 240 000	4 - 6%			140 000 - 240 000	4 - 6%
07	50 000	29%			50 000	24%
08						
09						
10	50 000 - 70 000	13 - 18%			50 000 - 70 000	4 - 6%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12			20 000	6%	20 000	2%
13			400 000 - 410 000	59 - 60%	400 000 - 410 000	53%
14						
15			30 000 - 40 000	2 - 3%	30 000 - 40 000	2 - 3%
16			20 000	4%	20 000	3%
17			20 000	5%	20 000	5 %
18			2 330 000 - 2 510 000	23 - 24%	2 330 000 - 2 510 000	22 - 23%
19			30 000	3 - 5%	30 000	3 - 5%
TOTAL	390 000 - 550 000	3 - 5%	3 720 000 – 3 950 000 + 1 100 000 (RSE)	21 - 22%	4 110 000 - 4 500 000 + 1 100 000 (RSE)	14 - 15%

ECHEANCE 2050 – AMBITIEUX

BV	VOLUME NON PRELEVE DANS LES LACS (M³)	% DEFICIT LAC	VOLUME NON PRELEVE DANS LE COURS D'EAU (M³)	% DEFICIT COURS D'EAU	VOLUME NON PRELEVE TOTAL (M³)	% DEFICIT TOTAL
01	0 - 90 000	0 - 8%	20 000 + 700 000 (RSE Maribot)	5 - 6%	20 000 - 110 000 + 700 000 (RSE Maribot)	1 - 7%
02			220 000 - 270 000	34 - 39%	220 000 - 270 000	17 - 19%
03						
04			10 000 - 20 000	5 - 8%	10 000 - 20 000	3 - 5%
05			220 000 - 330 000	50 - 65%	220 000 - 330 000	13 - 18%
06						
07	20 000 - 40 000	14 - 25%			20 000 - 40 000	10 - 18%
08						
09						
10	0 - 40 000	0 - 11%			0 - 40 000	0 - 3%
11			+ 400 000 (RSE Arthez)		+ 400 000 (RSE Arthez)	
12			0 - 10 000	0 - 3%	0 - 10 000	0 - 1%
13			190 000 - 250 000	41 - 48%	190 000 - 250 000	38 - 44%
14						
15			0 - 10 000	1%	0 - 10 000	1%
16			0 - 10 000	2%	0 - 10 000	2%
17			0 - 10 000	2 - 3%	0 - 10 000	2 - 3%
18			330 000 - 780 000	9 - 15%	330 000 - 780 000	9 - 15%
19			0 - 10 000	2%	0 - 10 000	2%
TOTAL	20 000 - 170 000	0 - 2%	990 000 - 1 720 000 + 1 100 000 (RSE)	11 - 12%	1 010 000 - 1 890 000 + 1 100 000 (RSE)	6 - 7%