



INSTITUTION ADOUR
Etablissement Public Territorial de Bassin
Hautes-Pyrénées - Gers - Landes - Pyrénées-Atlantiques

Siège : 38 rue Victor Hugo, 40025 MONT-DE-MARSAN CEDEX

Président : Paul CARRERE

CACG

**REALISATION D'UN BILAN BESOINS-RESSOURCES EN EAU
SUR L'ADOUR ET SES AFFLUENTS
EN AMONT DE LA CONFLUENCE DES LUYS**

SYNTHESE NON TECHNIQUE

VERSION 3 - FEVRIER 2021





SOMMAIRE

SYNTHESE NON-TECHNIQUE	5
1 LES PRINCIPES DU BILAN BESOINS -RESSOURCES	8
2 RESSOURCES NATURELLES ET ARTIFICIELLES DU TERRITOIRE	9
2.1 Ressources naturelles	10
2.2 Ressources artificielles	11
2.3 Apports d'affluents non compris dans la zone d'étude	13
3 USAGES DU TERRITOIRE	13
3.1 Eau potable	13
3.2 Assainissement	14
3.3 Industrie	14
3.4 Agriculture	14
4 MODELISATION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU TERRITOIRE	16
5 RESULTATS : LE DESEQUILIBRE ACTUEL	16
6 APPROCHE PROSPECTIVE : LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE	18





SYNTHESE NON-TECHNIQUE

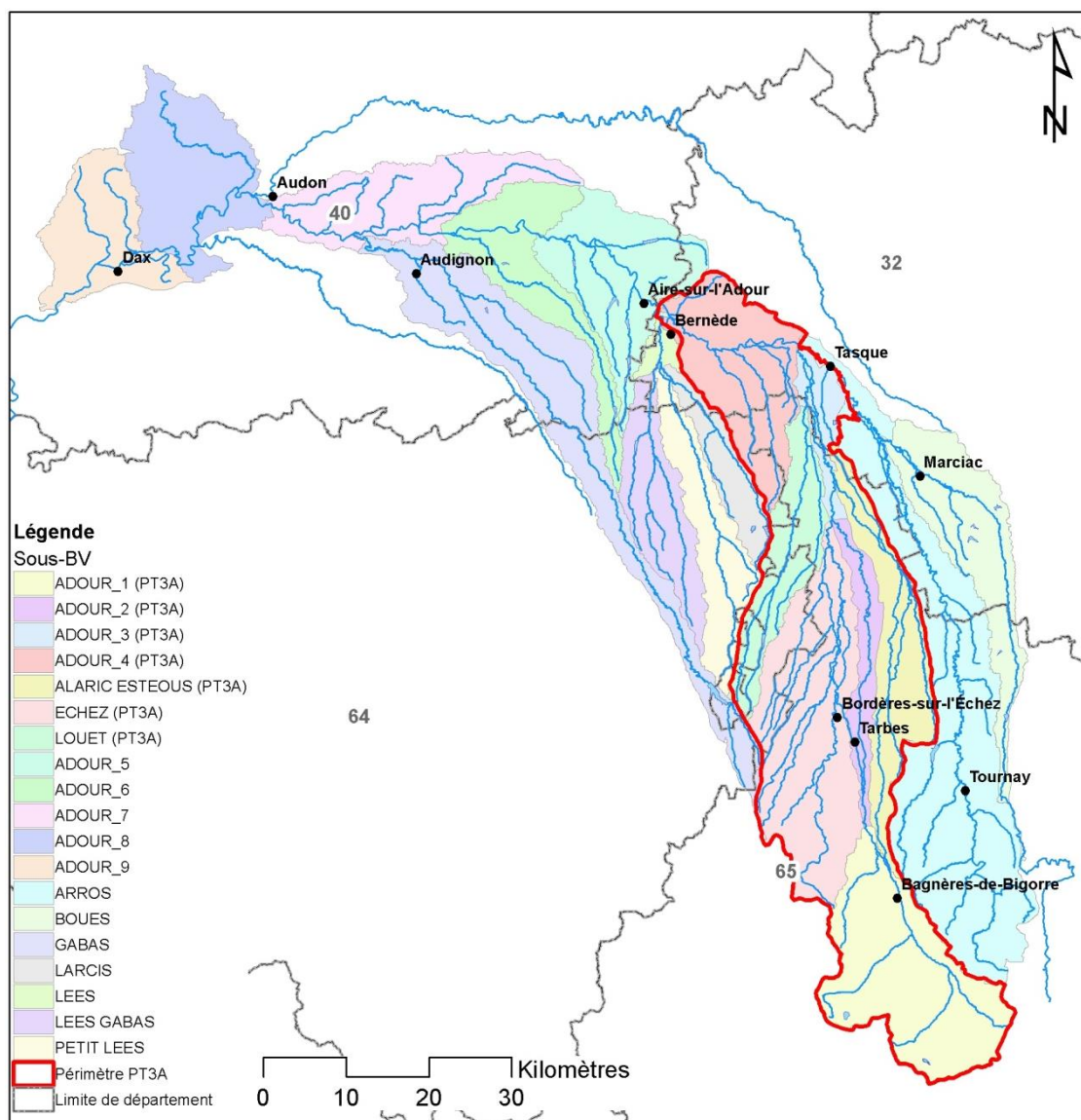




La réalisation d'un bilan besoins-ressources en eau sur le territoire du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Adour amont¹ fait suite aux précédentes études quantitatives sur le bassin de l'Adour : Plan de Gestion des Etiages 1999 révisé en 2012 et bilan besoins - ressources en 2005. Le bilan besoins - ressources doit permettre de déterminer le volume à résorber pour retrouver un équilibre quantitatif au regard de la situation actuelle et d'une situation projetée avec les conditions climatiques de 2050 sur le territoire du SAGE Adour amont.

Ce bilan apporte des éléments de connaissance utiles dans le cadre de l'élaboration du Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau de l'Adour en amont d'Aire-sur-l'Adour (PT3A).

La zone d'étude est le périmètre du SAGE Adour amont dans lequel s'inscrit le projet de territoire PT3A. cf. figure ci-dessous



Plusieurs sous-bassins ont été définis sur le périmètre du SAGE en fonction du réseau hydrographique et des principaux débits à respecter que constituent les Débits Objectifs d'Etiage (DOE) définis dans le SDAGE.

¹ SAGE Adour amont approuvé en 2015

1 LES PRINCIPES DU BILAN BESOINS -RESSOURCES

Le bilan besoins-ressources vise à estimer l'écart existant entre les ressources en eau disponibles sur le territoire et les usages de l'eau actuels dont la priorité est établie réglementairement. Selon la loi sur l'eau et les milieux aquatiques, l'usage des prélèvements en eau est ainsi priorisé pour l'AEP et la salubrité, en satisfaisant ou conciliant les usages 1. de la vie biologique - 2. de la prévention des inondations - 3. des usages professionnels.



Il est donc nécessaire de caractériser les 2 termes du bilan :

- La ressource constituée de l'eau des cours d'eau et de l'eau stockée dans les lacs,
- Les besoins constitués de la quantité d'eau nécessaire pour satisfaire les différents usages de l'eau : eau potable, gestion des milieux aquatiques, industrie, irrigation agricole, salubrité,

mais aussi d'identifier les points clés du bassin où des valeurs de débits doivent être respectées. Ces points clés sont appelés les points consignes. C'est en référence aux valeurs assignées à ces points que le bilan est calculé.

La figure suivante illustre l'apparition d'un déséquilibre :

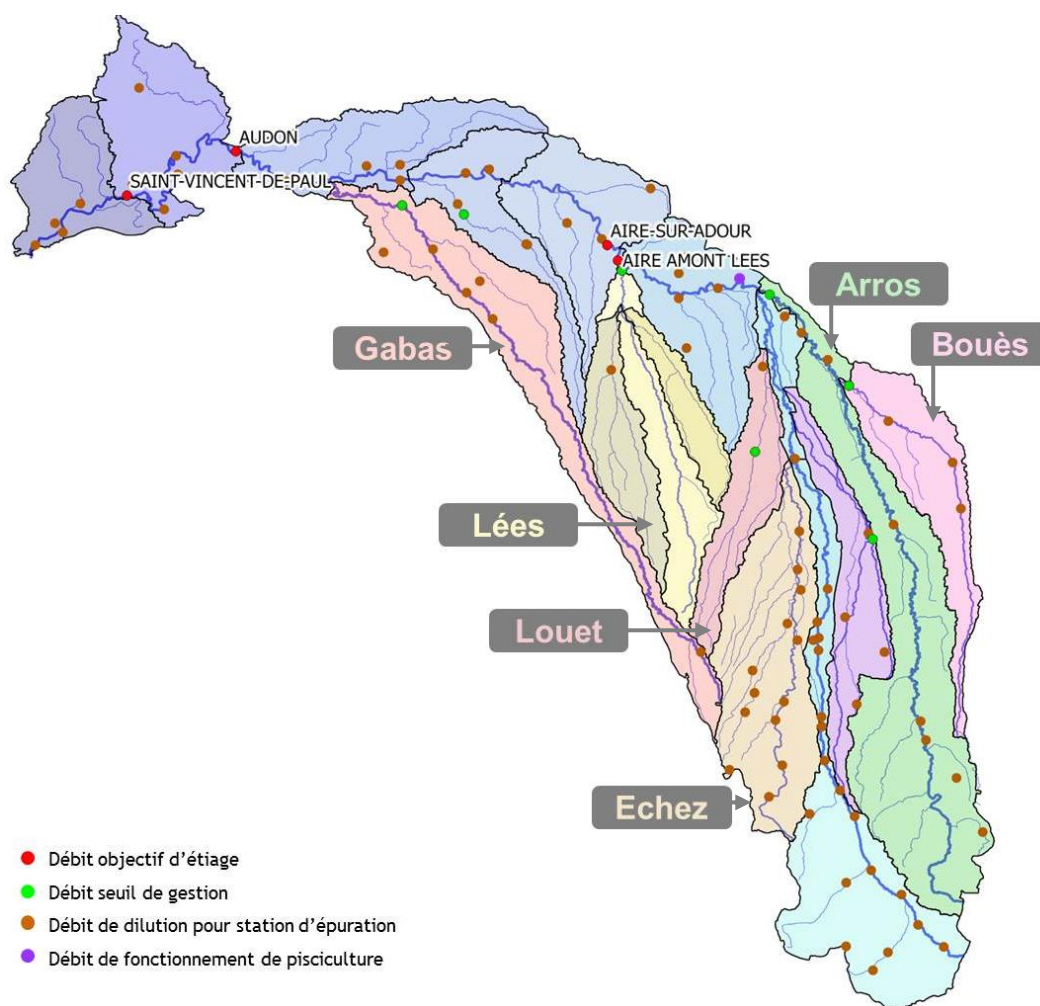


Les points consignes considérés dans le bilan sont :

- des débits objectifs d'étiage définis dans le SDAGE comme les débits de référence nécessaires pour le fonctionnement des milieux aquatiques,
- des débits seuils de gestion en aval des lacs qui servent à réalimenter les cours d'eau pendant la période d'étiage,
- des débits de salubrité qui garantissent la dilution des rejets des stations d'épuration, et permettent de prendre en compte la qualité de l'eau,
- un débit lié à un usage économique pour le fonctionnement d'une pisciculture.

La carte suivante présente le maillage du territoire avec ces points consignes.





L'élaboration du bilan besoins - ressources nécessite la connaissance puis la modélisation des termes du bilan. La modélisation est réalisée grâce au logiciel LAGON.

2 RESSOURCES NATURELLES ET ARTIFICIELLES DU TERRITOIRE

Le territoire d'étude se caractérise par plusieurs singularités :

- la présence de lacs de volumes importants,
- la présence de canaux de dérivation qui transfèrent une partie du débit d'un cours d'eau vers un autre ou d'un point amont à un point aval d'un même cours d'eau,
- la présence de transferts qui apportent de l'eau d'autres bassins versants,
- des usages de l'eau, saisonniers notamment,

qui modifient le régime naturel d'écoulement des cours d'eau.

Toutes ces spécificités impliquent que les débits mesurés aux stations hydrométriques du territoire sont des débits majoritairement influencés, c'est-à-dire différents des débits naturels. Or, dans le bilan besoins - ressources, c'est le régime naturel des cours d'eau qui doit être pris en compte pour caractériser la ressource.

2.1 RESSOURCES NATURELLES

L'objectif consiste à créer un ensemble de valeurs de débits naturels en différents points du territoire et une période donnée, appelée chronique. Pour cela, les données disponibles sur le territoire sont exploitées. On dispose :

- de débits naturels issus des études précédentes, couvrant essentiellement la chronique 1970-2003,
- de données météorologiques spatialisées à l'échelle de mailles de 8 km * 8 km (appelées données SAFRAN) : pluies, évapotranspiration² et températures.

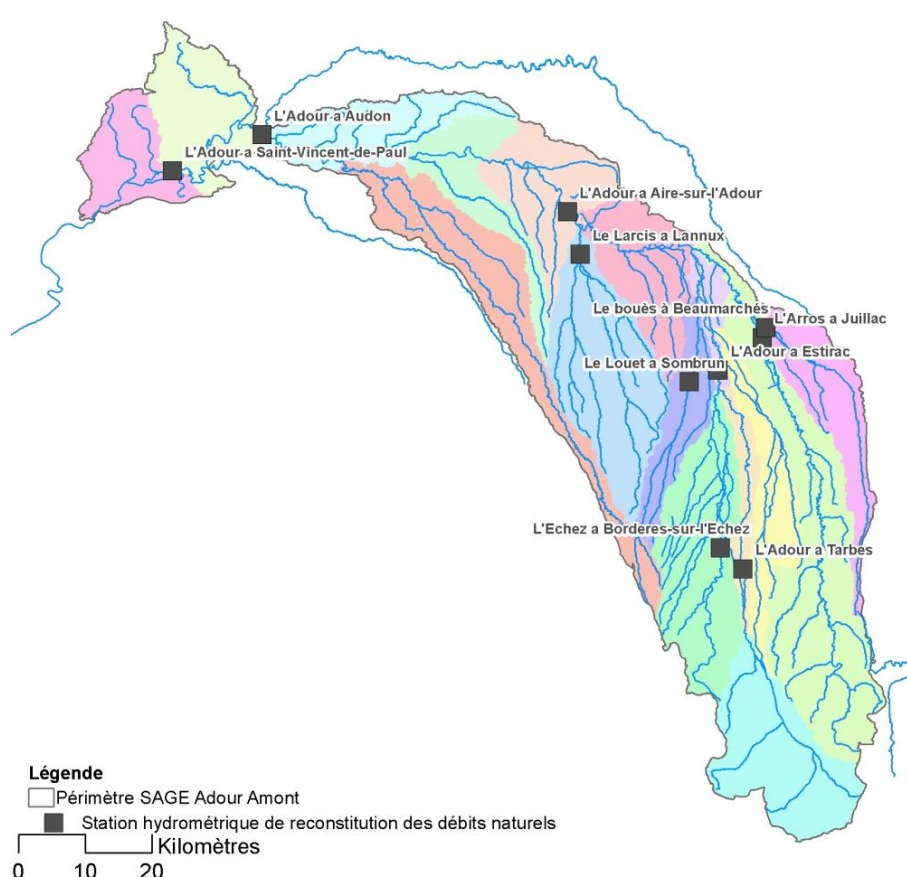
Afin de reconstituer des débits naturels sur l'ensemble de la période retenue, à savoir 1988-2018, un modèle mathématique appelé pluie-débit GR5J développé par l'IRSTEA est utilisé avec le module CEMANEIGE qui permet la prise en compte de l'enneigement.

Le principe de ce type de modèle consiste à déterminer les paramètres de transformation de la pluie en débit qui permettront d'ajuster au mieux les résultats du modèle à la chronique de débits naturels connus. Il s'agit là du processus de calage du modèle pluie-débit.

Outre les données météorologiques, les autres données d'entrée nécessaires sont

- la superficie du bassin versant,
- sa gamme d'altitudes, qui détermine l'influence éventuelle de la neige.

La reconstitution des débits naturels est réalisée au niveau de 10 stations hydrométriques du territoire.



² L'évapotranspiration est la somme de la transpiration du couvert végétal (à travers les stomates des plantes) et de l'évaporation des sols et des surfaces d'eau libre. (Source : encyclopédie Universalis)

	Station hydrométrique	Superficie du bassin versant (km ²)	Influence de la neige
ADOUR	Adour à Tarbes	378	OUI
	Adour à Estirac	866	NON
	Adour à Aire-sur-l'Adour	2 929	
	Adour à Audon	4 025	
	Adour à Saint-Vincent-de-Paul	7 741	
AFFLUENTS	Echez à Bordères-sur-l'Echez	157	NON
	Louet à Sombrun	85	
	Arros à Juillac	563	OUI
	Lées à Bernède	422	NON
	Bouès à Beaumarchés	241	

Les résultats obtenus à ces 10 points mettent en évidence **une baisse des débits généralisée, affectant surtout la période d'étiage**, imputable aux effets du changement climatique.

Les résultats sont ensuite utilisés pour déterminer la ressource naturelle en tout point du périmètre d'étude, selon des hypothèses d'analogie de bassins versants classiquement appliquées en hydrologie.

A l'issue de cette étape, on dispose en tout point du périmètre d'étude des débits moyens journaliers naturels de la chronique récente de 30 années 1988-2018.

2.2 RESSOURCES ARTIFICIELLES

Comme annoncé en préambule, la ressource artificielle joue un rôle important sur le territoire en permettant de différer (grâce aux lacs), de déplacer (grâce aux canaux) ou de différer et déplacer (grâce aux transferts) l'utilisation de l'eau.

Sur le territoire du SAGE Adour amont, **la ressource utile stockée dans les lacs structurants représente 75 Mm³**. Une partie de cette ressource provient de la haute montagne avec des retenues multi-usages : lac bleu et lac de Gréziolles. Mais, la plupart est stockée dans des lacs de piémont en têtes de bassins versants. On peut citer parmi les plus emblématiques, le lac de l'Arrêt-Darré, le lac du Gabas, le lac du Louet, le lac de Renung,...

Le tableau suivant récapitule la ressource stockée utile sur chaque sous-bassin.

Sous-bassin	Lieu	Stockage par secteur (Mm ³)	Lacs ³
ADOUR_1*	Adour à Hiis	7,50	Lac Bleu (4,7), Gréziolles (2,8)
ADOUR_2*	Adour amont confluence Echez	0,50	Gravière Vic
ADOUR_3*	Adour amont confluence Arros	0	
ADOUR_4*	Adour amont confluence Lees (DOE Aire amont)	0,95	La Barne (0,95)
ADOUR_5	Adour à Grenade	14,50	Brousseau (1,7), Gioulé (3), Latrille (2,3), Lourden (5), Renung (1,85), St- Agné (0,65)
ADOUR_6	Adour aval confluence Bahus	2,54	Fargues (0,9), Miramont (1,64)
ADOUR_7	Adour à Audon (DOE)	0	
ADOUR_8	Adour à Saint-Vincent-de-Paul (DOE)	0	
ADOUR_9	Adour aval	0	
ALARIC-ESTEUS*		2,10	Arrêt-Darré
ARROS		7,85	Arrêt-Darré
BOUES		5,81	Antin (0,44), Cabournieu (1,5), Cassagnaou (0,6), Sère-Rustaing (2,25), Tillac (1,02)
ECHEZ*		0	
LOUET*		5	Louet
GABAS		7,51	Coudures (0,9), Gabas (6), Miramont (0,17), Lac d'Agès (0,44)
LARCIS		4,96	Bassillon (2,26), Cadillon (0,94), Castillon (0,43), Lembeye-Corbières (1,34)
LEES GABAS		2,90	Gabassot
PETIT LEES		1,10	Peyrelongue
LEES		12	Gabas
TOTAL	SAGE ADOUR AMONT	75,21	
PT3A	(Somme des sous-bv signalés par une *)	16,05	

³ à côté du nom de chaque lac, le nombre entre parenthèses donne le volume en Mm³ du lac considéré comme ressource artificielle pour le secteur d'étude



A ce volume, s'ajoutent les volumes retenus par les petits plans d'eau, la plupart sous forme de retenues collinaires. Ceux-ci ont un usage local.

Le territoire du SAGE Adour amont compte **environ 600 km de canaux** dont les usages, les longueurs et les modes de gestion sont disparates.

Ces canaux jouent un rôle important sur la partie amont du bassin versant avec des réseaux longs, très ramifiés pour certains. Parmi les canaux principaux, on trouve notamment :

- le canal de l'Alaric dont la prise d'eau se situe sur l'Adour à Ordizan et qui parcourt la rive droite de l'Adour sur plus de 50 km,
- le canal de la Gespe qui dérive une partie des eaux de l'Adour vers l'Echez,...

Enfin, il existe plusieurs transferts d'eau entre bassins versants.

➤ ***Soit à l'intérieur du périmètre d'étude***

Par exemple, le transfert entre le Gabas et le Léés permet d'affecter au Léés une partie du volume stocké dans le lac du Gabas. De même, le volume stocké dans le lac de l'Arrêt Darré est réparti entre les bassins versants de l'Arros et de l'Estéous.

➤ ***Soit en provenance de bassins extérieurs***

Deux bassins versants sont concernés :

- un transfert depuis le lac d'Agès (hors périmètre du SAGE) alimente le ruisseau du Laudon,
- un transfert via la rigole du Bouès apporte de l'eau sur le Bouès en provenance du système Neste.

2.3 APPORTS D'AFFLUENTS NON COMPRIS DANS LA ZONE D'ETUDE

Entre Audon et Saint-Vincent de-Paul, l'Adour reçoit les contributions de deux affluents importants : **la Midouze et le Louts**. Pour ces 2 cours d'eau, hors zone d'étude, le comité technique a décidé de prendre en compte de façon invariante, les apports journaliers calculés pour la fréquence quinquennale sèche⁴ à partir des valeurs mesurées quotidiennement aux stations DREAL pour la chronique 1988-2018.

3 USAGES DU TERRITOIRE

Les différents usages de l'eau du territoire sont susceptibles d'influencer les débits des cours d'eau. Afin de caractériser la situation actuelle du bassin, les différents usages sont étudiés et les valeurs disponibles les plus récentes sont retenues comme représentatives.

3.1 EAU POTABLE

Les données exploitées proviennent de la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE) pour l'année 2016.

Sur le bassin, plusieurs ressources sont exploitées pour l'eau potable. La majeure partie des prélèvements est réalisée dans les eaux souterraines de type nappes alluviales ou d'accompagnement, notamment sur tout l'amont du bassin versant et la vallée de l'Adour en amont d'Aire. Deux prélèvements ont lieu dans les eaux de surface sur le bassin versant de l'Arros, tandis que sur le secteur aval et sur les affluents rive gauche à l'aval (Léés, Gabas), les eaux souterraines profondes sont également exploitées.

Au total, **ce sont 28 Mm³ qui ont été prélevés**, en 2016, sur le territoire.

⁴ Apports qui, tous les ans, ont 4 chances sur 5 d'être dépassés

Si l'on convertit ce volume en débit, les prélèvements d'eau potable représentent un débit fictif continu sur l'année de l'ordre de 884 l/s au total, **dont 689 l/s prélevés dans les eaux de surface** (cours d'eau et nappes superficielles), le reste étant prélevé en nappes profondes.

Les variations saisonnières de cet usage présentent un pic de consommation estival avec un maximum au mois d'août. Cette répartition annuelle est prise en compte dans la modélisation.

Cet usage de l'eau ne connaît pas de restriction réglementaire. Aussi, les prélèvements sont assimilés aux besoins. Ils intègrent les pertes liées aux fuites des réseaux puisque c'est le prélèvement brut qui est pris en compte.

3.2 ASSAINISSEMENT

Les données exploitées sont les données des stations d'épuration collectives de l'Agence de l'Eau Adour Garonne pour l'année 2016.

Les rejets annuels des stations d'épuration représentent environ 19,688 Mm³ (année 2016) sur le territoire, ce qui équivaut à un débit fictif continu rejeté au milieu superficiel de 624 l/s. Les variations saisonnières liées à cet usage sont considérées équivalentes à celles de l'usage eau potable.

Pour cet usage, 4 secteurs principaux apparaissent : Bagnères-de-Bigorre en amont, Tarbes et Aureilhan (Adour_2, Echez), Dax et St-Paul-les-Dax à l'aval (Adour_9). Le bassin de l'Echez inclut un grand nombre de stations d'épuration, dont plusieurs en parties amont de ses affluents (Souy, Mardaing).

Les rejets liés à l'assainissement non collectif, peu influents pour les débits des cours d'eau, ne sont pas pris en compte.

3.3 INDUSTRIE

Les prélèvements de nature industrielle comprennent l'ensemble des prélèvements d'eau pour les activités économiques du bassin, autres que pour l'irrigation agricole. Ils concernent différents secteurs d'activités dont les extractions de granulats, l'agro-alimentaire,... mais aussi, les établissements thermaux qui tiennent une place importante sur le territoire, notamment à l'aval (Dax, Saint-Paul-lès-Dax, Pontonx-sur-l'Adour, Préchacq-les-Bains,...).

Les données exploitées sont les données de prélèvements industriels de l'Agence de l'Eau Adour Garonne pour l'année 2016.

Lors de l'année 2016, 8,11 Mm³ d'eau ont été prélevés dont **3,81 Mm³ dans les eaux superficielles** (eaux de surface et nappes superficielles), ce qui équivaut à un prélèvement permanent de 120 l/s.

L'usage industriel se caractérise, toutefois, par une part importante des volumes prélevés qui sont rejetés localement aux eaux de surface. Le taux de consommation de l'eau industrielle pour le périmètre du SAGE a été évalué à 14%, ce qui veut dire que 86% de l'eau prélevée retourne au milieu naturel via les eaux de surface.

Ainsi, **le bilan pour les eaux de surface lié à l'usage industriel est bénéficiaire de 100 l/s** puisqu'environ 47% de l'eau est prélevée dans les nappes profondes mais rejetée dans les eaux de surface.

Cet usage est considéré sans variation saisonnière.

3.4 AGRICULTURE

Contrairement aux autres usages de l'eau sur le territoire, l'irrigation agricole est un usage dépendant des conditions météorologiques. Toutes les cultures n'ont pas les mêmes besoins et les besoins d'une même culture dépendent du type de sol dans lequel elle est implantée.

De plus, dans la pratique, sur le territoire, l'irrigation est un usage contraint c'est-à-dire qu'il connaît, lors des étés secs, des restrictions. Dans ces cas-là, le besoin en eau des plantes n'est pas



forcément satisfait. Or, cette étude vise à identifier l'écart entre la satisfaction des besoins et la disponibilité en eau.

Toutes ces spécificités impliquent que pour la modélisation de cet usage, on choisit de se baser sur les surfaces irriguées plutôt que sur les prélèvements historiques d'une année donnée qui serait le reflet de conditions climatiques particulières, d'assolements particuliers et des restrictions qui ont été imposées. Cette appréhension de la problématique nécessite de définir au préalable l'ensemble des facteurs influençant la demande en eau pour le territoire. On découpe ainsi le territoire en secteurs agricoles.

Chaque secteur agricole se caractérise par :

- des paramètres climatiques qui lui sont propres, pluie et évapotranspiration,
- un type de sol,
- des cultures irriguées,
- une surface irriguée affectée à une ressource (eau de surface, nappes superficielles, nappes profondes, retenues déconnectées) et associée à un type d'irrigation (aspersion le plus couramment ou submersion⁵).

Avec les données de Vivadour et de l'organisme unique de gestion collective Irrigadour, l'Institution Adour a travaillé sur la définition de secteurs agricoles en fonction des cultures. L'enquête menée sur le territoire a permis de définir 48 combinaisons différentes résultant de la répartition de 11 assolements et d'une catégorie « autres » pour les assolements de faibles surfaces :

- maïs grain,
- maïs doux,
- maïs semence,
- maïs fourrage,
- blé,
- soja,
- tournesol,
- haricot,
- asperge,
- prairie,
- maraichage.

A partir de ces paramètres, le besoin en eau unitaire théorique est calculé pour chaque secteur agricole. Sur le périmètre d'étude, 98 secteurs agricoles ont été identifiés. Les besoins varient de 342 m³/ha/an à 3005 m³/ha/an en fonction du secteur et de l'année considérés.

Les prélèvements agricoles théoriques sont calculés en multipliant les prélèvements unitaires par une superficie irriguée (la même pour toute la chronique 1988-2018) correspondant à un niveau de prélèvement représentatif de la demande actuelle.

La superficie irriguée de l'année 2018 a été retenue car c'est l'année la plus récente pour laquelle on dispose des données à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude. Sur le périmètre d'étude, 89 700 ha sont irrigués dont 52 300 ha depuis les eaux superficielles.

Pour le bilan besoins-ressources, seules les superficies irriguées depuis les eaux superficielles sont prises en compte (cours d'eau, canaux, nappe alluviale). Les prélèvements en nappe profonde, en nappe d'accompagnement trop éloignés des cours d'eau et en retenues déconnectées sont considérés sans influence sur les débits des cours d'eau.

Au total sur le périmètre d'étude, avec des surfaces irriguées fixes et des conditions climatiques annuelles variables, **les prélèvements d'irrigation qui influencent les débits des cours d'eau varient de 40 Mm³ (en 1997 - débit moyen calculé sur 3 mois de 1,68 m³/s) à 140 Mm³ (en 2003 - 5,87 m³/s), avec une moyenne de 99 Mm³ (4,15 m³/s) pour la période 1988-2018.**

⁵ Le système d'arrosage par submersion ou inondation consiste à recouvrir le sol d'une couche d'eau plus ou moins épaisse; on l'y laisse séjourner pendant le temps nécessaire pour qu'elle pénètre par infiltration à la profondeur utile permettant ainsi au sol de mettre en réserve l'eau indispensable au développement des cultures qui y seront ensuite pratiquées.



La comparaison des prélèvements modélisés et des prélèvements réels d'irrigation met en évidence des tendances cohérentes. Si l'on se fie aux données récentes sur le périmètre du PT3A uniquement, pour l'année 2018 qui n'a pas connu de restriction, les prélèvements simulés et réels présentent une bonne homogénéité. L'écart (valeur modélisée - valeur réelle) est plus grand pour une année avec restrictions (2016), ce qui est logique puisque la modélisation n'intègre pas de restrictions d'usages.

4 MODELISATION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU TERRITOIRE

Chaque composante du bilan besoins - ressources nécessite de définir des paramètres spécifiques qui permettent de modéliser le fonctionnement du système. L'objectif étant d'effectuer un bilan sur le milieu superficiel, il est requis de déterminer les influences par rapport à ce-dernier.

Les différents usages peuvent être considérés comme des perturbations vis-à-vis de la ressource, lorsqu'ils l'influencent. Il faut donc être en mesure de déterminer quels sont les usages influents et lesquels ne le sont pas. Parmi les usages influents, on compte en premier lieu, l'ensemble des prélèvements et rejets réalisés directement sur le milieu superficiel. Mais, certains prélèvements en nappe, à proximité des cours d'eau, ont également un effet sur la ressource superficielle et doivent être pris en compte.

➔ *Les prélèvements en nappe profonde, en nappe superficielle mais éloignés des cours d'eau, en retenues déconnectées sont considérés sans influence sur les débits des cours d'eau et ne sont pas pris en compte.*

➔ *Les prélèvements qui ont lieu dans la nappe superficielle à proximité des cours d'eau sont pris en compte grâce à des fonctions de transfert définies à partir des caractéristiques hydrogéologiques de chaque secteur.*

Par ailleurs, la modélisation doit prendre en compte les actions de l'homme qui ont des incidences sur la gestion de la ressource.

➔ *Le coefficient d'efficience de gestion traduit l'action humaine imparfaite pour la gestion des lacs ; les coefficients des canaux témoignent de la complexité du réseau de canaux, de sa longueur et de son mode de gestion.*

➔ *Le coefficient d'irrigation traduit le fait que les irrigants ne prélèvent pas exactement le besoin physiologique de la plante, principalement à cause de fuites dans le réseau d'irrigation, d'une surestimation des besoins en eau, de la compensation de l'évaporation, etc...*

Plusieurs valeurs de ces différents paramètres ont été testées afin de comprendre quel est le poids exercé par chacun d'entre eux sur les résultats de déséquilibres. L'analyse montre que le coefficient d'efficience et le coefficient d'irrigation influencent de façon sensible les résultats.

5 RESULTATS : LE DESEQUILIBRE ACTUEL

Pour chaque jour de chaque année de la chronique 1988-2018, en un point donné, la modélisation compare les apports naturels à la somme des prélèvements et rejets. Si la différence est inférieure au débit consigne, un déséquilibre apparaît. Le déséquilibre annuel est la somme des déséquilibres journaliers apparus entre le 1^{er} juin de l'année n et le 31 mai de l'année n+1. Après calcul des déséquilibres, les ressources stockées sont intégrées au bilan d'amont en aval au fur et à mesure de leur disponibilité.

Au niveau de chaque point consigne, on obtient ainsi un déséquilibre pour chaque année de la chronique 1988-2018, soit 30 valeurs.

La valeur du déséquilibre retenue correspond à la valeur qui a 4 chances sur 5 de ne pas être atteinte tous les ans. Autrement dit, le déséquilibre a tous les ans une « chance » sur 5 d'être supérieur à la valeur quinquennale.

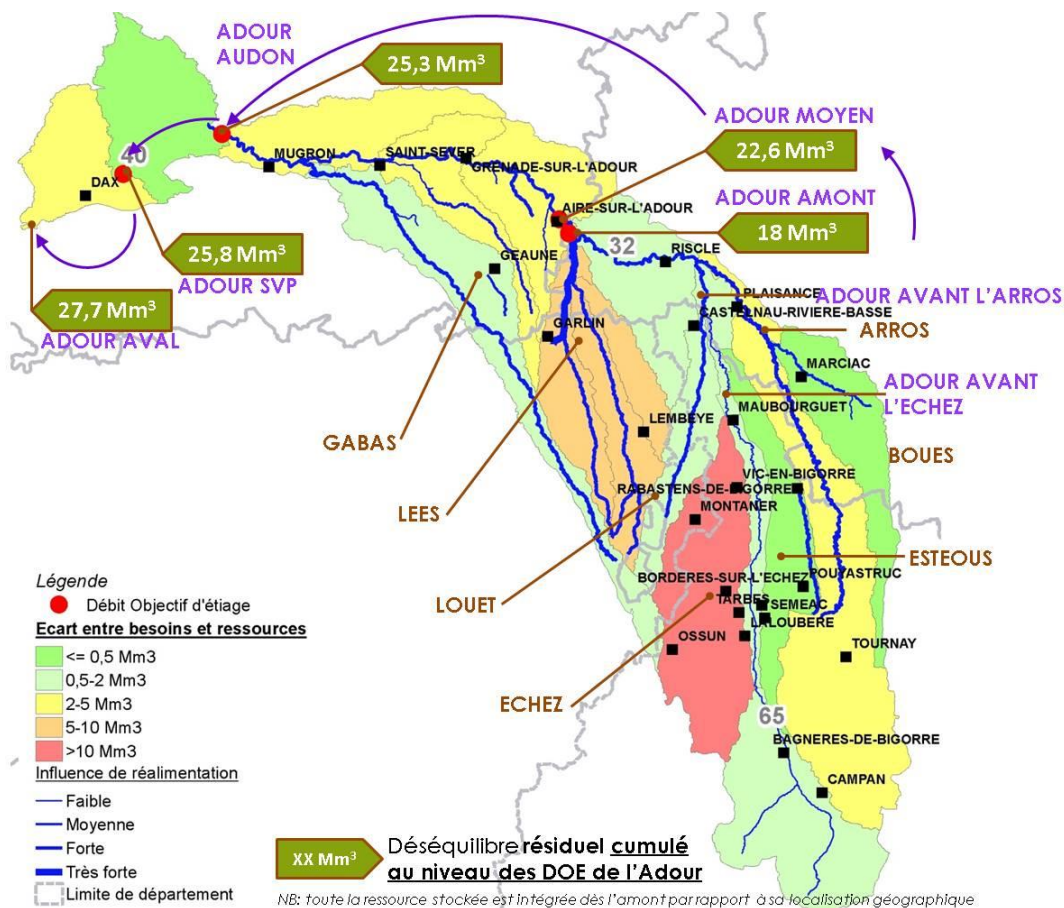


L'analyse des sensibilités du modèle ainsi que les différentes sources d'incertitudes liées

- à l'exercice de modélisation d'un système complexe,
- au calage des modèles pluie-débit,
- à l'estimation de l'influence des prélèvements en nappe sur les cours d'eau,

permet de définir un intervalle de confiance de +/-10% applicable aux résultats de déséquilibres.

La carte suivante présente les résultats des déséquilibres quinquennaux au niveau des Débits Objectifs d'Etiage et pour l'ensemble du périmètre du SAGE.



Sur le périmètre du SAGE, les déséquilibres se répartissent ainsi :

- 18 [16,2 ; 19,8] Mm³ en amont d'Aire, en amont de la confluence des Lées (débit moyen annuel de 0,57 [0,51 ; 0,63] m³/s),
- 9,7 [8,7 ; 10,7] Mm³ entre Aire-sur-l'Adour et l'aval du périmètre (0,31 [0,28 ; 0,34] m³/s).

Le déséquilibre croît entre St-Vincent-de-Paul et l'aval du périmètre alors qu'il n'y a pas de DOE imposé à l'aval. Cette augmentation du déséquilibre, non imputable au maintien d'un DOE, est due aux débits de dilution des rejets de stations d'épuration du sous-bassin le plus aval.

Les résultats au niveau de chaque sous-bassin font apparaître les spécificités de chacun et les périodes d'apparition des déséquilibres.

Certains bassins sont sensibles à des problématiques de qualité de l'eau :

- Echez, avec plusieurs stations d'épuration en partie amont du bassin versant,
- Adour à l'aval Audon, avec des stations d'épuration sur des affluents dont les débits sont faibles en regard des débits de dilution nécessaires.

Pour d'autres, les déséquilibres sont plus liés à la satisfaction des usages, notamment l'irrigation agricole, et des besoins du milieu naturel : Louet, Arros, Lées, Adour amont Aire.

Deux bassins apparaissent à l'équilibre :

- Bouès, en tenant compte des apports externes actuels provenant du système Neste,
- Alaric-Estéous, en tenant compte des apports de l'Adour via le canal de l'Alaric.



6 APPROCHE PROSPECTIVE : LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans un contexte sensible de changement climatique, une étude sur la ressource en eau se doit de prendre en compte ses effets.

Compte-tenu des incertitudes liées aux évolutions du climat, l'objectif de cette approche n'est pas de prédire l'avenir, mais plutôt de prendre conscience de l'ampleur probable de ses effets.

La simulation du bilan besoins - ressources à horizon 2050 constitue un exercice théorique basé sur les données prospectives locales. Il doit permettre de mettre en évidence la tendance des effets du changement climatique en donnant des ordres de grandeur caractéristiques de la situation future sans mise en œuvre d'un programme d'actions. C'est pour isoler les effets propres du changement climatique que la simulation 2050 est réalisée à usages constants :

- les prélèvements et rejets d'eau potable, d'assainissement, industriels,
- les débits objectifs d'étiage et les débits seuils de gestion,
- les surfaces irriguées et les cultures,

sont les mêmes que ceux présentés précédemment, et pris en compte dans le bilan actuel.

Une année particulière a été retenue pour réaliser la simulation du bilan besoins - ressources projeté en 2050 : l'année 2012 car ses précipitations ont été de l'ordre d'une année quinquennale sèche.

L'usage d'irrigation agricole est le seul usage dont les prélèvements évoluent dans la simulation 2050, même si les surfaces irriguées et les cultures sont les mêmes que dans la version du BBR actuel, puisqu'il dépend des données climatiques. Les besoins pour le périmètre du SAGE Adour amont sont évalués à 133 Mm³ (4,2 m³/s, débit moyen annuel) en 2050 alors qu'ils sont estimés à 110 Mm³ (3,5 m³/s, débit moyen annuel) en 2012, ce qui représente une hausse de 20%.

Pour réaliser cette simulation, les données climatiques (pluies, évapotranspiration, températures) et les débits des cours d'eau sont projetés en 2050 grâce aux résultats de l'étude prospective *Adour 2050*.

Globalement, cette étude basée sur le scénario 4.5 médian du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) montre que, localement, sur le périmètre d'étude,

- les précipitations annuelles vont diminuer de 10% en moyenne tandis que l'évapotranspiration va augmenter de 15%,
- les débits des cours d'eau vont baisser de 20% en moyenne.

La répartition de ces évolutions sur une année n'est pas homogène. En ce qui concerne les pluies et la baisse des débits, les mois d'été et d'automne sont plus affectés. L'augmentation de l'évapotranspiration est, quant à elle, plus marquée au printemps et à l'automne.

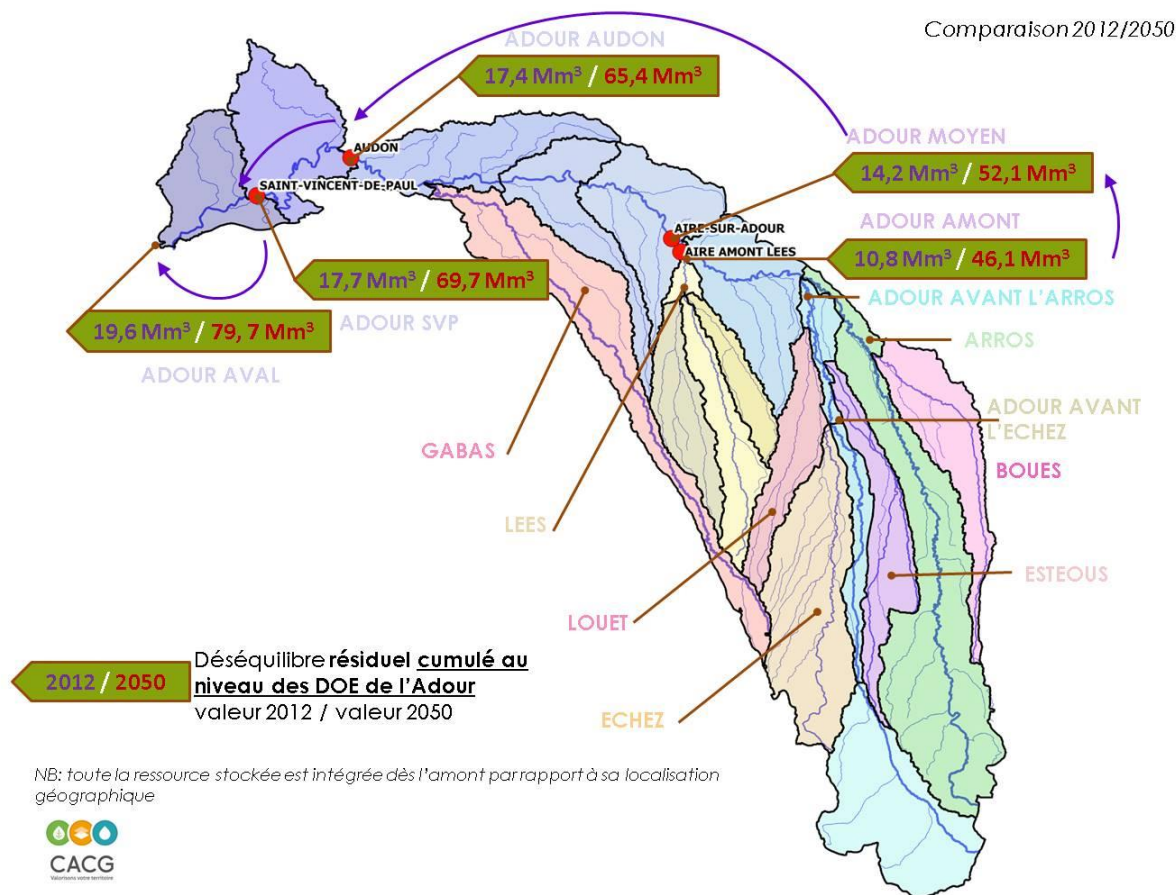
Les résultats de la simulation du bilan besoins - ressources à horizon 2050 montrent une augmentation générale des déséquilibres. Le déséquilibre de l'année 2012 est quasiment multiplié par 4 :

- à Aire amont Léés,
- à Audon,
- à l'aval du périmètre.

Le déséquilibre projeté en 2050 atteint 79,7 Mm³ (débit moyen annuel de 2,5 m³/s) pour le périmètre du SAGE Adour amont, sans tenir compte du Bouès qui est réalimenté par une ressource externe, le canal de la Neste, dont on ne connaît pas les évolutions liées au changement climatique.

La figure suivante illustre l'évolution des déséquilibres en volumes annuels au niveau des débits objectifs d'étiage et à l'aval du périmètre.





Pour les affluents, les déséquilibres augmentent également sous les effets du changement climatique. L'évolution des déséquilibres entre 2012 et 2050 est variable d'un sous-bassin à l'autre sous l'effet conjugué de la baisse de la ressource disponible et d'une augmentation des besoins, notamment agricoles pour satisfaire des usages au même niveau qu'actuellement (dans le cas où aucune action n'est prise) : valeur multipliée par 1,3 pour le sous-bassin de l'Echez à valeur multipliée par 3,5 pour l'Arros.

Finalement, les tendances marquantes mises en évidence par la simulation prospective sont :

- un accroissement substantiel des déséquilibres du bassin si aucune action n'est envisagée sous l'effet cumulé d'une baisse de la ressource disponible et d'une augmentation des besoins pour satisfaire les usages et besoins de salubrité à un même niveau qu'actuellement,
- une prolongation des étiages vers l'automne.