

*Mise à jour des données pour le Plan de gestion d'étiage (PGE) de la vallée
de la Garonne et du bassin de l'Ariège*



Révision du PGE Garonne-Ariège

**Mise à jour de la base de données des prélèvements et des
consommations 2003 à 2020 sur l'aire du PGE « Garonne –Ariège »**

72 rue Riquet
31000 Toulouse
Tél 05 61 62 50 68 –
Fax 05 61 62 65 58
E-mail eaucea@eaucea.fr



- Mai 2023

SOMMAIRE

OBJECTIF.....	3
1 MAILLAGE HYDROLOGIQUE DU PERIMETRE D'ETUDE.....	4
1.1 Le maillage	4
1.2 Hydrométrie.....	6
2 DONNEES RELATIVES A L'AEP, L'INDUSTRIE ET A L'IRRIGATION.....	7
2.1 Prélèvements.....	7
2.1.1 Téléchargement des données	7
2.1.2 Traitement des données.....	9
<i>Affectation des volumes des points de prélèvement aux UG</i>	<i>9</i>
<i>Affectation des volumes des points de prélèvement aux départements.....</i>	<i>10</i>
<i>Affectation des volumes des points de prélèvement aux bassins versants à naturaliser</i>	<i>10</i>
<i>Affectation des volumes des points de prélèvement aux ressources</i>	<i>15</i>
2.2 Rejets industriels et domestiques	25
3 MODELISATION EN DEBITS DE L'IMPACT DES USAGES	28
3.1 Impact des prélèvements.....	28
3.1.1 Eau potable et Industrie.....	28
3.1.2 Agriculture.....	29
3.1.3 Canaux.....	34
3.1.4 Cycle de vie de barrage : période de stockage	35
3.2 Impact des apports	36
3.2.1 Eau potable et Industrie.....	36
3.2.2 Canaux.....	36
3.2.3 Soutien d'étiage	36
3.3 Cas des bassins soumis à l'influence de barrages : Influence globale	38
4 NATURALISATION DES DEBITS.....	39
5 RESULTATS.....	39
6 ANNEXES (DONNEES EN METRES CUBES).....	45
6.1 Bilan.....	45
6.1.1 Répartition par UG.....	45
6.1.2 Répartition par département.....	46
6.1.3 Répartition par bassin versant.....	47
6.2 Alimentation en eau potable.....	48
6.2.1 Répartition par UG.....	48
6.2.2 Répartition par département.....	49
6.2.3 Répartition par bassin versant.....	50
6.3 Industrie.....	51
6.3.1 Répartition par UG.....	51
6.3.2 Répartition par département.....	52
6.3.3 Répartition par bassin versant.....	53
6.4 Irrigation.....	54
6.4.1 Répartition par UG.....	54
6.4.2 Répartition par département.....	55
6.4.3 Répartition par bassin versant.....	56

OBJECTIF

La démarche engagée depuis 2005 et prolongée par ce rapport en 2022 et 2023, permet de construire l'ensemble des référentiels nécessaires :

1. à l'appréciation des enjeux sectoriels des économies d'eau en relation avec l'objectif hydrologique global ;
2. à l'organisation de flux d'informations pérennes nécessaires à l'actualisation systématique des suivis de consommation dans le temps dans l'espace et par usage ;
3. à identifier précisément les principales "cibles" pour des actions efficaces.

Le document présente les données actualisées par rapport au dossier 2016, dans le domaine de l'irrigation, de l'eau potable et de l'industrie avec l'intégration des cycles 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 et 2020.

Il décrit également la méthode de naturalisation des débits de 2003 à 2020 dans le cadre de la mise en œuvre et l'évaluation du Plan de Gestion d'Etiage (PGE) de la vallée de la Garonne et du bassin de l'Ariège.

1 MAILLAGE HYDROLOGIQUE DU PERIMETRE D'ETUDE

1.1 Le maillage

Le découpage hydrologique du territoire étudié en bassin versant, définit la maille d'analyse du PGE. Le découpage est tel que chaque bassin versant dispose :

- d'un exutoire pourvu de données hydrométriques (débits observés), identifié par une station hydrométrique dont les débits vont être naturalisés ;
- d'un ensemble d'influences s'exerçant sur ce bassin.

La carte ci-dessous illustre les 26 bassins versants ainsi que les stations à naturaliser :

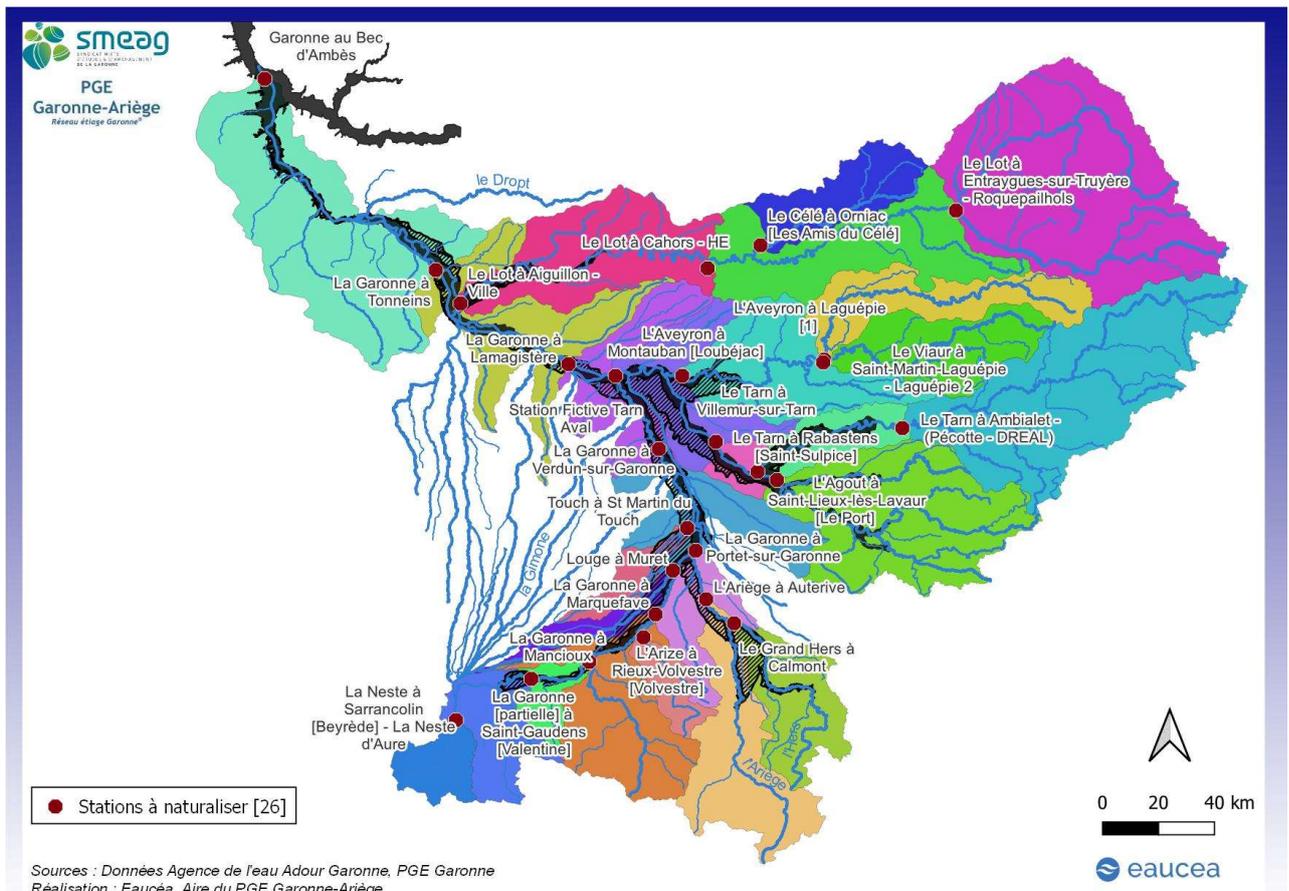


Figure 1 : Carte des bassins versants et des stations à naturaliser

L'ensemble de ces bassins versants suit une logique amont-aval qui nécessite d'être connue. Pour chaque bassin, le bassin directement à son aval et le temps de transfert entre leurs exutoires respectifs (stations hydrométriques) sont identifiés pour pouvoir propager les influences de chaque bassin à son bassin aval (et ainsi propager l'ensemble des influences de l'amont vers l'aval). Les bassins sont dits chaînés de manière hydrologique.

Le tableau suivant identifie chaque station, ainsi que le bassin versant situé à son aval, et le temps de propagation vers la station exutoire de celui-ci :

Code station	Libellé	Code site	Temps de propagation (jours)	Bassin versant aval
O979000101	Garonne à Ambès	O9790001	0	
O171251001	L'Ariège à Auterive	O1712510	0	Portet
O079401001	L'Arize à Rieux-Volvestre [Volvestre]	O0794010	0	Marquefave
O588251001	L'Aveyron à Montauban [Loubéjac]	O5882510	0	Station fictive Tarn aval
O020002001	La Garonne [partielle] à Saint-Gaudens [Valentine]	O0200020	0	Mancioux
O017402701	La Neste à Sarrancolin [Beyrède] - La Neste d'Aure	O0174027	0	Valentine
O166291001	Le Grand Hers à Calmont	O1662910	0	Auterive
O866151002	Le Lot à Aiguillon - Ville	O8661510	0	Tonneins
O098401001	Le Louge à Muret	O0984010	0	Portet
O408101001	Le Tarn à Rabastens [Saint-Sulpice]	O4081010	0	Villemur
O59fict01	Station Fictive Tarn Aval	O59fict	0	Lamagistère
O029003001	La Garonne à Mancioux	O0290030	0.25	Marquefave
O080001001	La Garonne à Marquefave	O0800010	0.25	Portet
O480252002	L'Agout à Saint-Lieux-lès-Lavaur [Le Port]	O4802520	0.5	Villemur
O614001001	La Garonne à Lamagistère	O6140010	0.5	Tonneins
O200001001	La Garonne à Portet-sur-Garonne	O2000010	0.5	Verdun
O900001002	La Garonne à Tonneins	O9000010	0.5	Bec d'Ambes
O262002002	La Garonne à Verdun-sur-Garonne	O2620020	0.5	Lamagistère
O813352001	Le Célé à Orniac [Les Amis du Célé]	O8133520	0.5	Cahors
O823153002	Le Lot à Cahors - HE	O8231530	0.5	Aiguillon
O384000201	Le Tarn à Ambialet - (Pécotte - DREAL)	O3840002	0.5	Rabastens
O493101001	Le Tarn à Villemur-sur-Tarn	O4931010	0.5	Station fictive Tarn aval
O198431001	Le Touch à St-Martin-du-Touch	O1984310	0.5	Verdun
O529251001	L'Aveyron à Laguépie [1]	O5292510	1	Loubejac
O770154002	Le Lot à Entraygues-sur-Truyère - Roquepailhols	O7701540	1	Cahors
O557291001	Le Viaur à Saint-Martin-Laguépie - Laguépie 2	O5572910	1	Loubejac

1.2 Hydrométrie

Les chroniques de débits mesurées (débits influencés) sont celles disponibles sur l'HydroPortail aux stations du maillage, exception faite de la station EDF de Beyrède. Pour la station d'Aiguillon, seules les données estivales sont disponibles (les données hivernales ne seront donc pas mobilisées). Enfin, une hydrométrie est reconstituée à Ambès à partir de celle de Tonneins. L'hydrologie est estimée, en module, sur le bassin intermédiaire d'Ambès à partir de l'hydrologie spécifique du Ciron. La valeur de module obtenue est comparée à celle de Tonneins afin de définir un ratio entre les indicateurs hydrologiques. Ce ratio est ensuite appliqué à l'ensemble de la chronique de débit journalier de Tonneins afin de reconstituer une hydrométrie à Ambès.

2 DONNEES RELATIVES A L'AEP, L'INDUSTRIE ET A L'IRRIGATION

2.1 Prélèvements

2.1.1 Téléchargement des données

Les données de prélèvement sont issues des déclarations réalisées par les usagers auprès de l'Agence de l'eau Adour-Garonne. Ces données sont mises à disposition par l'Agence de l'eau sur le site du SIE Adour-Garonne à l'adresse suivante :

<http://adour-garonne.eaufrance.fr/index.php?option=accesData&task=recherche&theme=OPR>.

Le site Internet permet une sélection des données selon des critères administratifs ou hydrographiques. Le bassin Adour-Garonne se compose de 6 régions hydrographiques. Le rapatriement des données peut s'effectuer en sélectionnant la région hydrographique Garonne (O), permettant ainsi de couvrir l'intégralité du périmètre du PGE Garonne-Ariège.

Le site Internet permet dans un premier temps une recherche de l'ensemble des usagers recensés sur le territoire depuis 2003. La liste d'objets comprend l'ensemble des usagers ayant déclaré un volume au moins une fois à l'Agence de l'eau.

Dans un deuxième temps, il est possible d'exporter les données sur la période sélectionnée.

Les données ont été à nouveau téléchargées le 4 novembre 2022. Elles sont réparties dans 5 fichiers :

- Les volumes déclarés par compteur ;
- Les caractéristiques techniques et administratives des compteurs ;
- Les caractéristiques techniques et administratives des points de prélèvement ;
- Une estimation des volumes prélevés par point de prélèvement ;
- Le tableau de correspondance entre points de prélèvement et compteurs.

Les données sont accompagnées d'une description détaillée du contenu de chaque fichier et de la nature des différents champs ainsi que des différentes hypothèses liées au traitement des informations des déclarations.

Par rapport à la dernière actualisation de 2016, les regroupements de données par année sur le site de l'AEAG ont changé. Pour cette actualisation 2022, les regroupements de 2010-2019 et 2020 ont été téléchargés.

Regroupement des données en 2016	Regroupement des données en 2022
2003-2009	2003-2009
2010-2012	2010-2019
2013-2015	
	2020

Données de prélèvement



Prélèvements effectués dans le milieu naturel pour les usages domestiques, agricoles ou industriels



Données	Contacts	Qualité/distribution
Edition	-	
Date de révision	10-02-2022	
Thématique ISO	Environnement	
Objectifs	Diffuser les données, améliorer la connaissance du milieu pour piloter les actions de l'Agence.	
Informations supplémentaires	<p>Les principales pressions sur la ressource en eau sont les prélèvements effectués dans le milieu naturel pour les usages domestiques, agricoles ou industriels (y compris le refroidissement des centrales thermiques).</p> <p>L'évaluation de ces pressions est aujourd'hui réalisée à l'aide des informations déclarées à l'Agence de l'eau Adour-Garonne pour la perception des redevances. Elles permettent de distinguer trois origines pour les Prélèvement d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en eau de surface (cours d'eau, lacs et retenues artificielles, sources), - en Nappe phréatique (nappe à renouvellement rapide, non séparée de la surface du sol par une couche imperméable), - en Nappe captive (nappe à renouvellement long, séparée de la surface du sol par une couche imperméable). 	
Emprise géographique	Bassin Adour Garonne	
Liens	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>Données 2020 au format CSV (3,3 Mo) (télécharger)</p> <p>Données 2010-2019 au format CSV (8,7 Mo) (télécharger)</p> <p>Données 2003-2009 au format CSV (8,3 Mo) (télécharger)</p> <p>Accès à la fiche complète</p> </div>	

2.1.2 Traitement des données

L'objectif du traitement des données est de pouvoir ventiler les informations de volume prélevé par point de prélèvement sur les différentes Unités de Gestion de l'aire du PGE et selon le type de ressource.

Affectation des volumes des points de prélèvement aux UG

L'affectation des volumes des points de prélèvement aux différentes UG est réalisée en fonction du positionnement en X et Y du point de prélèvement. Soit les coordonnées sont connues au point de prélèvement, soit elles correspondent au centroïde de la commune. Ce traitement diffère par rapport aux traitements réalisés pour les précédentes actualisations c'est pourquoi, il est réalisé depuis 2003 pour être homogène sur la période récente 2003-2020.

Ce traitement est plus précis car les points de prélèvement positionnés précisément sont affectés à la bonne UG.

De plus, si la précision de la localisation d'un point de prélèvement augmente au cours du temps, les coordonnées précises du point de prélèvement sont appliquées aux années précédentes.

Affectation des volumes des points de prélèvement aux départements

L'affectation des volumes des points de prélèvement aux différents départements est réalisée en fonction du positionnement en X et Y du point de prélèvement comme pour les UG.

Affectation des volumes des points de prélèvement aux bassins versants à naturaliser

L'affectation des volumes des points de prélèvement aux différents bassins versants est réalisée en fonction du positionnement en X et Y du point de prélèvement comme pour les UG et les départements.

Une analyse de la répartition des volumes par bassin versant en fonction de la précision géographique permet d'apprécier la plus-value de cette méthode (les tableaux sur l'ensemble de la période sont présentés en annexe) :

Pour l'irrigation :

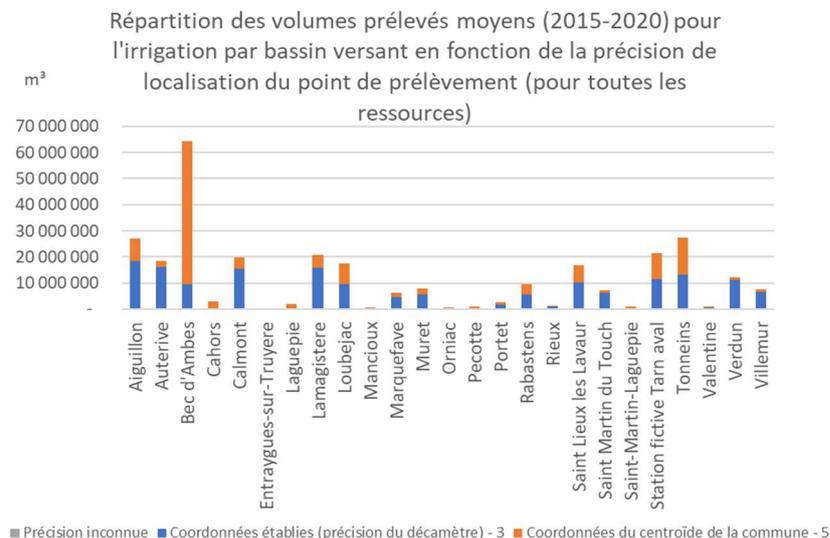
En considérant l'ensemble des ressources : à l'échelle globale, 55 % des volumes ont une précision établie au décimètre. Toutefois ce pourcentage varie localement sur certains bassins :

Volume moyen prélevé pour l'irrigation (2015-2020)					
Bassins versants	Coordonnées établies (précision du décimètre) - 3	Coordonnées du centroïde de la commune - 5	Précision inconnue	Total	Pourcentage de la précision établie au décimètre
Le Lot à Aiguillon - Ville	18 278 005	8 528 788	281 266	27 088 060	67%
L'Ariège à Auterive	16 261 156	2 347 781	9 892	18 618 830	87%
Garonne à Ambès	9 247 271	54 985 272	170 103	64 402 646	14%
Le Lot à Cahors - HE	329 120	2 594 420	7 970	2 931 510	11%
Le Grand Hers à Calmont	15 507 724	4 356 144	13 837	19 877 705	78%
Le Lot à Entraygues-sur-Truyère - Roquepailhols	28 567	425 531	5 290	459 388	6%
L'Aveyron à Laguépie [1]	475 465	1 396 691	6 333	1 878 489	25%
La Garonne à Lamagistère	15 652 541	5 129 388	23 259	20 805 188	75%
L'Aveyron à Montauban [Loubéjac]	9 476 090	7 901 139	19 920	17 397 149	54%
La Garonne à Mancieux	348 893	233 310	1 356	583 559	60%
La Garonne à Marquefave	4 486 809	1 656 859	6 479	6 150 146	73%
Le Louge à Muret	5 560 514	2 312 133	50 971	7 923 619	70%
Le Célé à Orniac [Les Amis du Célé]	351 243	414 298		765 540	46%

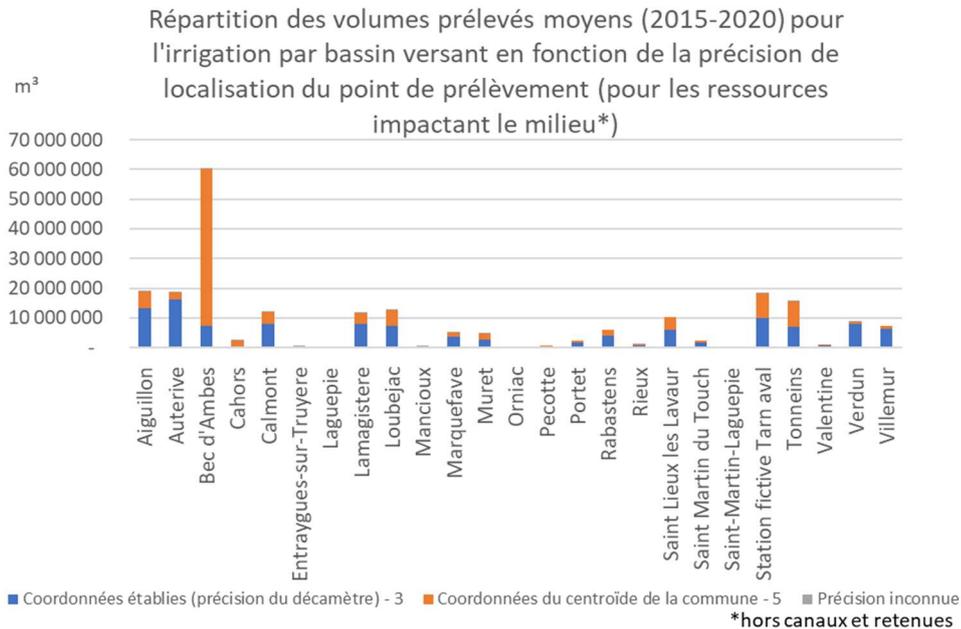
Volume moyen prélevé pour l'irrigation (2015-2020)					
Bassins versants	Coordonnées établies (précision du décamètre) - 3	Coordonnées du centroïde de la commune - 5	Précision inconnue	Total	Pourcentage de la précision établie au décamètre
Le Tarn à Ambialet - (Pécotte - DREAL)	45 100	993 763	1 198	1 040 061	4%
La Garonne à Portet-sur-Garonne	1 697 443	1 044 848		2 742 291	62%
Le Tarn à Rabastens [Saint-Sulpice]	5 736 096	3 680 021	3 529	9 419 646	61%
L'Arize à Rieux-Volvestre [Volvestre]	863 619	233 394	6 469	1 103 482	78%
L'Agout à Saint-Lieux-lès-Lavaur [Le Port]	10 260 859	6 565 374	1 367	16 827 600	61%
Le Touch à St-Martin-du-Touch	6 184 746	1 064 725		7 249 471	85%
Le Viaur à Saint-Martin-Laguépie - Laguépie 2	185 115	887 678		1 072 793	17%
Station Fictive Tarn Aval	11 442 095	9 857 584	40 807	21 340 486	54%
La Garonne à Tonneins	13 027 625	14 380 902	35 442	27 443 970	47%
La Garonne [partielle] à Saint-Gaudens [Valentine]	726 472	197 557		924 029	79%
La Garonne à Verdun-sur-Garonne	11 088 286	1 206 466	13 726	12 308 479	90%
Le Tarn à Villemur-sur-Tarn	6 484 617	1 221 717		7 706 334	84%
Total	163 745 471	133 615 784	699 216	298 060 470	55%
	55%	45%	0%	100%	

Remarques :

- aucun prélèvement agricole n'est recensé par l'AEAG sur le bassin versant de Beyrède sur la période 2015-2020 ;
- sur les bassins de Saint-Martin-Laguépie et Entraygues-sur-Truyère, les prélèvements AEAG ne seront pas considérés dans la modélisation : l'hydrologie de ces bassins étant soumise à une influence liée à l'exploitation de barrages, dont le détail n'est pas connu, une influence globale (c'est-à-dire tout usage confondu) sera reconstituée (cf. chapitre 3.3)



En considérant les prélèvements depuis les ressources ayant un impact sur le milieu (c'est-à-dire en excluant les prélèvements depuis les canaux et les retenues) : à l'échelle globale 51% des volumes ont une précision établie au décimètre. Toutefois ce pourcentage varie pour certains bassins par rapport à l'ensemble des ressources :



Une analyse plus fine permet de distinguer plusieurs catégories parmi les points de prélèvement dont la précision géographique est le centroïde de la commune :

- ceux dont la commune est entièrement incluse dans un bassin versant (le prélèvement est alors attribué au bon bassin versant, quelles que soient ses coordonnées, la commune étant associée à un unique bassin versant) (1) ;
- ceux dont la commune se trouve à cheval entre un bassin versant et en dehors de l'aire d'étude (les prélèvements sont attribués au bassin en bordure mais peuvent en réalité se réaliser en dehors du territoire d'étude) (2) ;
- ceux pour lesquels la commune recoupe plusieurs bassins, et donc dont la précision au centroïde peut fausser l'association au bon bassin versant par rapport à la réalité du prélèvement (3).

Volume moyen prélevé pour l'irrigation (2015-2020) par bassins versants	Prélèvement avec une incertitude sur l'attribution du bassin	Prélèvement situé au centroïde de la commune en bordure de périmètre global	Prélèvement situé au centroïde de la commune mais dont la commune est entièrement incluse dans un bassin	Prélèvement avec une précision établie au décimètre	Total	Pourcentage de la précision établie au décimètre avec l'analyse des centroïdes des communes (1)
Le Lot à Aiguillon - Ville	2 594 676	656 214	5 559 165	18 278 005	27 088 060	88%
L'Ariège à Auverive	2 079 031		278 643	16 261 156	18 618 830	89%
Garonne à Ambès	2 881 732	28 689 833	23 583 809	9 247 271	64 402 646	51%
Le Lot à Cahors - HE	909 322		1 693 068	329 120	2 931 510	69%
Le Grand Hers à Calmont	2 030 062	84 451	2 255 467	15 507 724	19 877 705	89%
Le Lot à Entraygues-sur-Truyère - Roquepailhols	154 343		276 477	28 567	459 388	66%
L'Aveyron à Laguépie [1]	1 195 418		207 606	475 465	1 878 489	36%
La Garonne à Lamagistère	3 869 851		1 282 797	15 652 541	20 805 188	81%

Volume moyen prélevé pour l'irrigation (2015-2020) par bassins versants	Prélèvement avec une incertitude sur l'attribution du bassin	Prélèvement situé au centroïde de la commune en bordure de périmètre global	Prélèvement situé au centroïde de la commune mais dont la commune est entièrement incluse dans un bassin	Prélèvement avec une précision établie au décimètre	Total	Pourcentage de la précision établie au décimètre avec l'analyse des centroïdes des communes (1)
L'Aveyron à Montauban [Loubéjac]	2 219 159		5 701 900	9 476 090	17 397 149	87%
La Garonne à Mancieux	10 410		224 256	348 893	583 559	98%
La Garonne à Marquefave	937 238	-	726 100	4 486 809	6 150 146	85%
Le Louge à Muret	1 223 828	253 083	886 193	5 560 514	7 923 619	81%
Le Célé à Orniac [Les Amis du Célé]	105 097	94 357	214 843	351 243	765 540	74%
Le Tarn à Ambialet - (Pécotte - DREAL)	212 846	30 425	751 690	45 100	1 040 061	77%
La Garonne à Portet-sur-Garonne	108 233		936 615	1 697 443	2 742 291	96%
Le Tarn à Rabastens [Saint-Sulpice]	1 942 182		1 741 368	5 736 096	9 419 646	79%
L'Arize à Rieux-Volvestre [Volvestre]	178 518		61 345	863 619	1 103 482	84%
L'Agout à Saint-Lieux-lès-Lavaur [Le Port]	793 992	32 105	5 740 644	10 260 859	16 827 600	95%
Le Touch à St-Martin-du-Touch	780 170	416	284 139	6 184 746	7 249 471	89%
Le Viaur à Saint-Martin-Laguépie - Laguépie 2	447 805		439 873	185 115	1 072 793	58%
Station Fictive Tarn Aval	5 130 905		4 767 486	11 442 095	21 340 486	76%
La Garonne à Tonneins	5 746 502	220 931	8 448 911	13 027 625	27 443 970	78%
La Garonne [partielle] à Saint-Gaudens [Valentine]	41 693	-	155 863	726 472	924 029	95%
La Garonne à Verdun-sur-Garonne	727 382		492 810	11 088 286	12 308 479	94%
Le Tarn à Villemur-sur-Tarn	685 391		536 326	6 484 617	7 706 334	91%
Total	37 005 788	30 061 817	67 247 395	163 745 471	298 060 470	77%
	12%	10%	23%	55%	100%	

Ainsi en réalité, au moins 77% des volumes sont attribués avec certitude au bassin versant dans lequel les prélèvements ont effectivement lieu.

Zoom sur les bassins versants de l'aire du PGE :

Volume moyen prélevé pour l'irrigation (2015-2020) par bassins versants	Prélèvement avec une incertitude sur l'attribution du bassin	Prélèvement situé au centroïde de la commune en bordure de périmètre global	Prélèvement situé au centroïde de la commune mais dont la commune est entièrement incluse dans un bassin	Prélèvement avec une précision établie au décimètre	Total	Pourcentage de la précision établie au décimètre avec l'analyse des centroïdes des communes
La Garonne [partielle] à Saint-Gaudens [Valentine]	41 693	-	155 863	726 472	924 029	95%
La Garonne à Mancieux	10 410	-	224 256	348 893	583 559	98%

Volume moyen prélevé pour l'irrigation (2015-2020) par bassins versants	Prélèvement avec une incertitude sur l'attribution du bassin	Prélèvement situé au centroïde de la commune en bordure de périmètre global	Prélèvement situé au centroïde de la commune mais dont la commune est entièrement incluse dans un bassin	Prélèvement avec une précision établie au décimètre	Total	Pourcentage de la précision établie au décimètre avec l'analyse des centroïdes des communes
L'Arize à Rieux-Volvestre [Volvestre]	178 518	-	61 345	863 619	1 103 482	84%
La Garonne à Marquefave	937 238	-	726 100	4 486 809	6 150 146	85%
Le Louge à Muret	1 223 828	253 083	886 193	5 560 514	7 923 619	81%
Le Grand Hers à Calmont	2 030 062	84 451	2 255 467	15 507 724	19 877 705	89%
L'Ariège à Auterive	2 079 031	-	278 643	16 261 156	18 618 830	89%
La Garonne à Portet-sur-Garonne	108 233	-	936 615	1 697 443	2 742 291	96%
Le Touch à St-Martin-du-Touch	780 170	416	284 139	6 184 746	7 249 471	89%
La Garonne à Verdun-sur-Garonne	727 382	-	492 810	11 088 286	12 308 479	94%
La Garonne à Lamagistère	3 869 851	-	1 282 797	15 652 541	20 805 188	81%
La Garonne à Tonneins	5 746 502	220 931	8 448 911	13 027 625	27 443 970	78%
Garonne à Ambès	2 881 732	28 689 833	23 583 809	9 247 271	64 402 646	51%
Total	20 614 651	29 248 715	39 616 948	100 653 099	190 133 413	74%

Sur l'aire du PGE, 74% des volumes sont attribués avec certitude au bassin versant dans lequel les prélèvements ont effectivement lieu.

Pour l'industrie :

En considérant l'ensemble des ressources : à l'échelle globale 98% des volumes ont une précision établie au décimètre. Toutefois ce pourcentage augmente localement sur certains bassins :

Volume moyen prélevé pour l'industrie (2015-2020)					
Bassins versants	Coordonnées établies (précision du décimètre) - 3	Coordonnées du centroïde de la commune - 5	Précision inconnue	Total	Pourcentage de la précision établie au décimètre
Le Lot à Aiguillon - Ville	819 452	978 970		1 798 423	46%
L'Ariège à Auterive	2 525 073	1 053 358		3 578 431	71%
Garonne à Ambès	7 848 050	1 463 909	18 375	9 330 334	84%
La Neste à Sarrancolin [Beyrède] - La Neste d'Aure	1 604 118	9 985		1 614 104	99%
Le Lot à Cahors - HE	527 225	-		527 225	100%
Le Grand Hers à Calmont	163 984	98 984		262 968	62%
Le Lot à Entraygues-sur-Truyère - Roquepailhols	19 878	388 852		408 730	5%
L'Aveyron à Laguépie [1]	426 673	134 892		561 565	76%
La Garonne à Lamagistère	193 358 972	30 372		193 389 344	100%

Volume moyen prélevé pour l'industrie (2015-2020)					
Bassins versants	Coordonnées établies (précision du décamètre) - 3	Coordonnées du centroïde de la commune - 5	Précision inconnue	Total	Pourcentage de la précision établie au décamètre
L'Aveyron à Montauban [Loubéjac]	330 177	32 182		362 359	91%
La Garonne à Mancieux	19 760 944	-		19 760 944	100%
La Garonne à Marquefave	4 068 972	74 500		4 143 472	98%
Le Louge à Muret	519 162	-		519 162	100%
Le Célé à Orniac [Les Amis du Célé]	22 143	14 505		36 648	60%
Le Tarn à Ambialet - (Pécotte - DREAL)	174 486	16 882		191 369	91%
La Garonne à Portet-sur-Garonne	398 314	6 096		404 410	98%
Le Tarn à Rabastens [Saint-Sulpice]	759 226	287 731		1 046 958	73%
L'Arize à Rieux-Volvestre [Volvestre]	38 442			38 442	100%
L'Agout à Saint-Lieux-lès-Lavaur [Le Port]	3 097 446	218 711		3 316 157	93%
Le Touch à St-Martin-du-Touch	79 692	45 706		125 398	64%
Station Fictive Tarn Aval	477 237	307 568		784 806	61%
La Garonne à Tonneins	343 997	209 446	5 688	559 130	62%
La Garonne [partielle] à Saint-Gaudens [Valentine]	7 647 318	345 114		7 992 432	96%
La Garonne à Verdun-sur-Garonne	2 581 253	488 319	5 867	3 075 440	84%
Le Tarn à Villemur-sur-Tarn	112 800	39 376		152 176	74%
Total	247 705 033	6 245 461	29 930	253 980 424	
	98%	2%	0%	100%	

Pour l'eau potable :

La localisation des prélèvements pour l'eau potable représente un enjeu de sécurité, c'est pourquoi l'ensemble de ces données est disponible uniquement à l'échelle des centroïdes des communes sur le SIE Adour-Garonne.

Affectation des volumes des points de prélèvement aux ressources

Dans le fichier des volumes déclarés, un type de ressource est affecté à chaque point de prélèvement. Les quatre types de ressource (nomenclature AEAG) sont les suivants :

- Eau de surface ;
- Nappe phréatique ;
- Nappe captive ;
- Retenue.

Plusieurs traitements concernant le type de ressources sont réalisés pour affiner la donnée brute de l'AEAG :

1. Concernant les eaux de surface, le PGE considère que les prélèvements réalisés depuis une « source » sont relatifs aux eaux de surface et considérés comme impactant le débit des cours d'eau en période d'étiage.

L'ensemble des points de prélèvement est trié en fonction de son « libellé de point ». Si le mot « source » apparaît, alors la ressource « eau de surface » est attribuée à ce point quelle que soit sa ressource de base (« eau de surface », « nappes phréatiques » et « nappes captives »).

Exemple de point dont la ressource initiale a été modifiée en eau de surface :

Données brutes

V	W	AE	AF	AG
lib_point	lieudit	annee	ressource	volume_c
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2017	Nappe phréatique	315286
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2018	Nappe phréatique	395719
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2019	Nappe phréatique	241009
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2020	Nappe phréatique	253445
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2003	Nappe captive	2461177
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2004	Nappe captive	2464651
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2005	Nappe captive	2268794
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2006	Nappe captive	2450007
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2007	Nappe captive	2572481

Données modifiées

V	W	AE	AF	AG
lib_point	lieudit	annee	ressource	volume_c
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2017	Eau_de_surface_source	315286
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2018	Eau_de_surface_source	395719
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2019	Eau_de_surface_source	241009
SOURCES DE FONTET	SOURCES DE FONTET	2020	Eau_de_surface_source	253445
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2003	Eau_de_surface_source	2461177
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2004	Eau_de_surface_source	2464651
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2005	Eau_de_surface_source	2268794
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2006	Eau_de_surface_source	2450007
SOURCE DE CAP DE BOS	SOURCE DE CAP DE BOS	2007	Eau_de_surface_source	2572481

2. Concernant les eaux de surface prélevées depuis les canaux, cette particularité a été précisée dans la nomenclature des ressources.

L'ensemble des points de prélèvement est trié en fonction de son « libellé du cours d'eau ». Si le mot « canal » apparaît, alors une distinction est réalisée pour le canal de Saint Martory, le canal Latéral à la Garonne, le canal de Montech et le canal de la Neste. La ressource « canal_XXX » est alors attribuée à ce point. Pour les autres canaux, la ressource initiale « eau de surface » est conservée.

Exemple de point dont la ressource initiale « eau de surface » a été précisée en canal :

Données brutes

V	W	AE	AF	AG
lib_point	lieudit	annee	ressource	volume_c
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2015	Eau de surface	1905266
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2016	Eau de surface	2032111
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2017	Eau de surface	1979762
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2018	Eau de surface	1998398
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2019	Eau de surface	2111354
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2020	Eau de surface	2395739
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2003	Eau de surface	3255848
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2004	Eau de surface	6041249
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2005	Eau de surface	4770331
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2006	Eau de surface	5928468

Données modifiées

V	W	AE	AF	AG
lib_point	lieudit	annee	ressource	volume_c
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2015	Canal de Saint-Martory	1905266
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2016	Canal de Saint-Martory	2032111
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2017	Canal de Saint-Martory	1979762
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2018	Canal de Saint-Martory	1998398
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2019	Canal de Saint-Martory	2111354
CANAL DE SAINT-MARTORY	CANAL DE SAINT-MARTORY	2020	Canal de Saint-Martory	2395739
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2003	Canal Latéral à la Garonne	3255848
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2004	Canal Latéral à la Garonne	6041249
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2005	Canal Latéral à la Garonne	4770331
CANAL LATERAL	CANAL LATERAL	2006	Canal Latéral à la Garonne	5928468

3. Concernant les nappes phréatiques, le PGE dissocie les prélèvements considérés comme impactant le débit des cours d'eau en période d'étiage (depuis les nappes dites connectées) et ceux considérés comme non impactant (depuis les nappes dites déconnectées). Deux situations sont envisagées :

3.1 Délimitation géographique de la nappe d'accompagnement au sein des nappes alluviales :

Les prélèvements depuis les nappes alluviales sont considérés comme impactants lorsqu'ils sont réalisés dans la nappe d'accompagnement des cours d'eau (selon la définition du rapport BRGM R38586, 1995). Les prélèvements réalisés en nappes alluviales en dehors de la nappe d'accompagnement sont donc considérés comme non impactants. Ils sont classés tout au long de l'analyse dans la catégorie globale « Nappes déconnectées ».

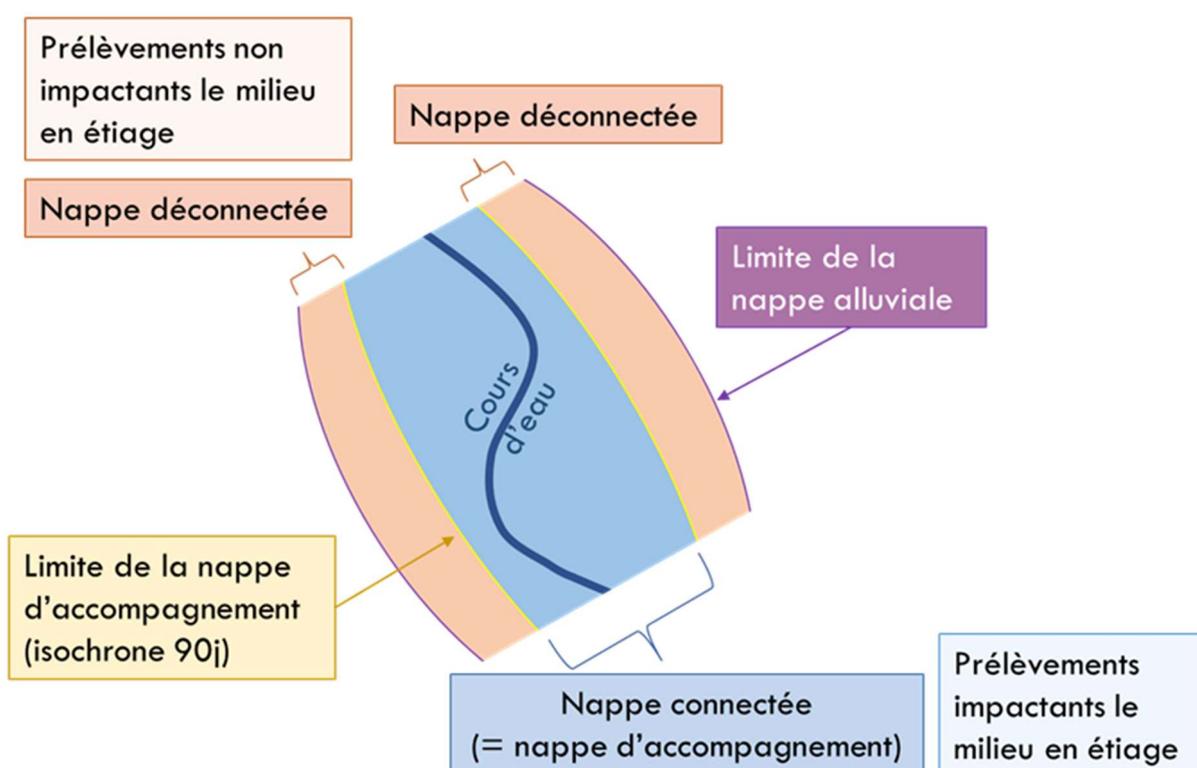
Pour cela, un travail amont a permis de définir la nappe d'accompagnement (nappe connectée) caractérisée par une nappe alluviale étendue (soit la Garonne et les parties aval du Tarn, du Dadou, de l'Agout et du Lot), pour l'ensemble du périmètre du PGE et donc, par complémentarité, la partie de la nappe alluviale hors nappe d'accompagnement (nappe déconnectée).

Une nappe d'accompagnement est une nappe d'eau souterraine voisine d'un cours d'eau dont les propriétés hydrauliques sont très liées à celles du cours d'eau. L'exploitation d'une telle nappe induit une diminution du débit d'étiage du cours d'eau, soit parce que la nappe apporte moins d'eau au cours d'eau, soit parce que le cours d'eau se met à alimenter la nappe (*source : glossaire eau, milieu marin et biodiversité, eaufrance.fr*). Dans le SDAGE Adour-Garonne 2022-2027, la nappe d'accompagnement est définie comme la « partie d'une nappe d'eau souterraine jouxtant un cours d'eau, en connexion hydraulique avec celui-ci, dans laquelle l'exploitation d'un captage induit une diminution du débit d'étiage du cours d'eau, soit parce que la nappe apporte moins d'eau au cours d'eau, soit parce que le cours d'eau se met à alimenter la nappe ».

La nappe d'accompagnement est souvent délimitée par l'isochrone 90 jours (ex. rapport Burgeap 2006 sur l'Adour, Rapport BRGM 58063 2010 sur la Garonne en Haute-Garonne), qui correspond à la distance cartographique que parcourt une particule d'eau en 3 mois, soit la durée moyenne de la campagne d'irrigation. Cet isochrone est habituellement déterminé à l'aide d'un modèle hydrogéologique maillé résolvant l'équation de Darcy (ex. MODFLOW, MARTHE), calé géométriquement (architecture des aquifères, topographie) et hydrodynamiquement (paramètres d'écoulement du milieu poreux). Comme convenu avec le SMEAG à la réunion du 4 novembre 2022, le critère 90 jours est maintenu malgré l'hypothèse climatique qui se traduit par un allongement probable de la période de soutien d'étiage de 90 jours (3 mois) à 120 jours ou plus.

Les points de prélèvement hors de cette délimitation sont considérés comme non impactants à l'étiage. Ils seront affectés à la catégorie « nappe déconnectée ».

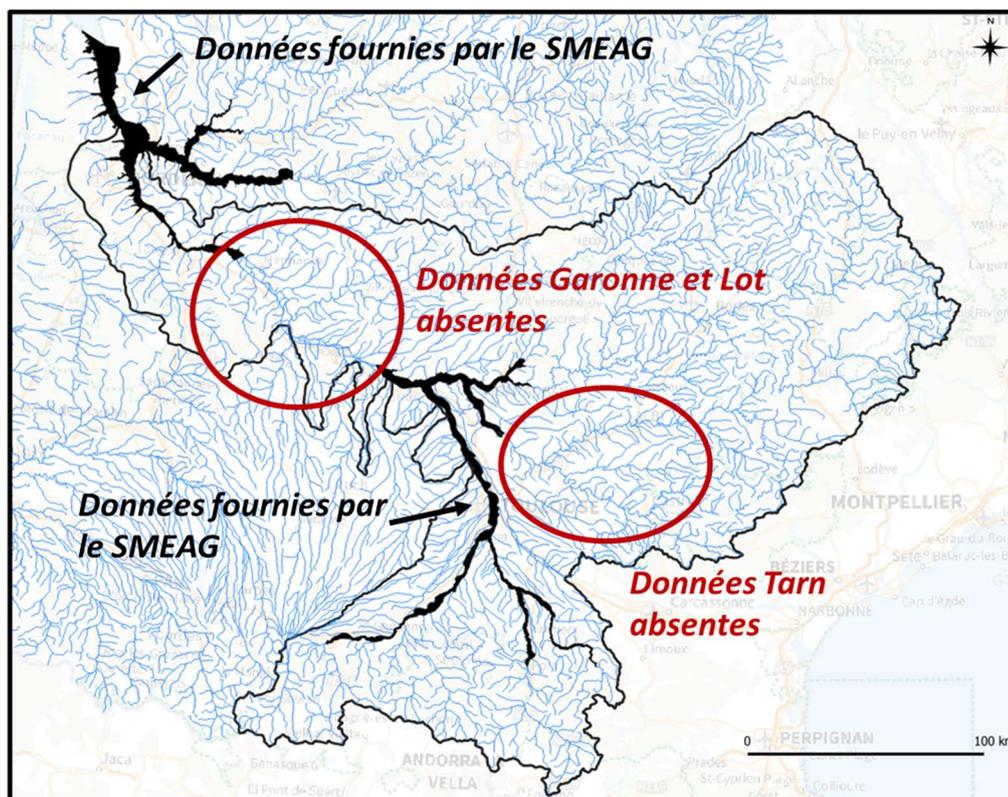
Schéma explicatif :



Données disponibles :

Sur le territoire, la nappe d'accompagnement définie par la détermination de l'isochrone 90 jours est fournie par le BRGM (via la SMEAG) pour les départements de l'Ariège, de la Haute-Garonne et du Tarn-et-Garonne. La source de la donnée pour le département de la Gironde est inconnue.

Aucune donnée sur les bassins du Tarn, Dadou, Agout et Lot n'est fournie :



Délimitation des nappes d'accompagnement manquantes sur le territoire :

Pour ces territoires, le choix a été fait de définir la nappe d'accompagnement soit sur (1) un critère de distance au cours d'eau assimilable à un isochrone 90 jours, si cela est justifié par une étude existante, soit (2), par défaut, sur des critères géologiques, appuyés sur les cartes géologiques BRGM et BD_LISA.

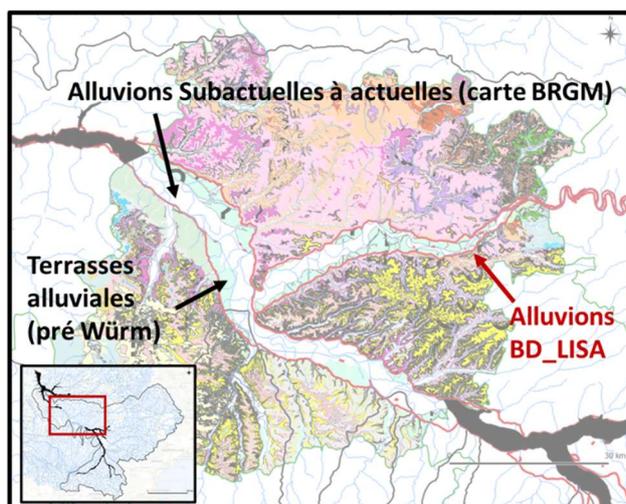
Pour la nappe d'accompagnement de la Garonne en Tarn-et-Garonne :

- Les alluvions telles que définies par la BD_LISA sont prises en compte au sein de cet ensemble ; les terrasses alluviales anciennes (pré-Würm) sont écartées car elles sont considérées comme faiblement connectées (choix cohérent avec dossier d'enquête publique préalable à la déclaration d'intérêt général de 2013 (SMEAG, 2013, <https://www.smeaq.fr/sites/default/files/upload/sommaire.pdf>))

Pour la nappe d'accompagnement du Lot :

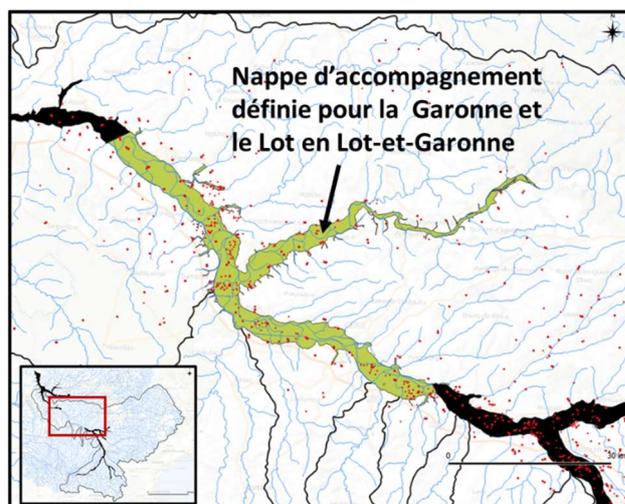
- Les alluvions telles que définies par la BD_LISA sont prises en compte au sein de cet ensemble ; les terrasses alluviales sont écartées car elles sont considérées comme

faiblement connectées. La partie en amont du département n'est pas prise en compte.



Carte géologique (BRGM, 1/50000) du Lot-et-Garonne, avec les alluvions de la BD_LISA superposées (en rouge)

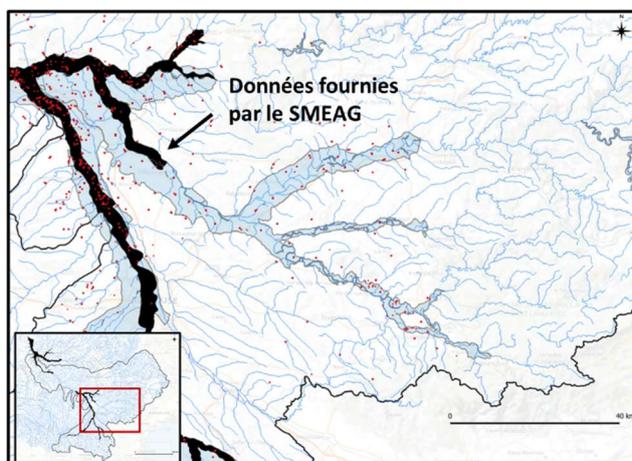
Au sein de la plaine alluviale délimitée par la BD_LISA, les alluvions subactuelles à actuelles sont représentées en blanc



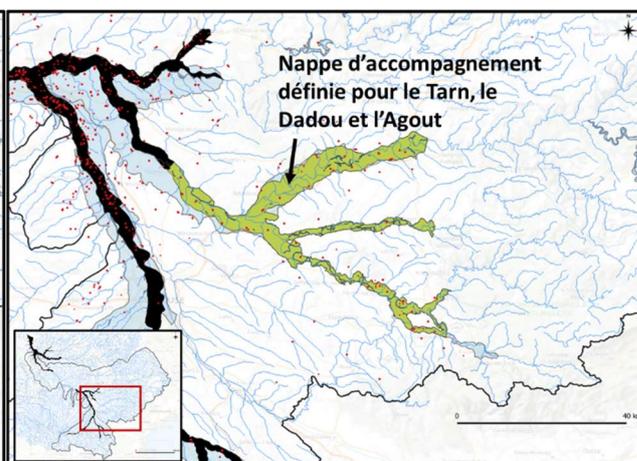
Définition de la couche approximée « isochrone 90 » pour le département Lot-et-Garonne

Pour la nappe d'accompagnement du Tarn, Dadou, Agout :

- La définition de la nappe d'accompagnement est basée sur l'étude d'impact réalisée pour l'OU Tarn (2015-10-09). Les alluvions récentes telles que définies par la BD_LISA sont prises en compte au sein de cet ensemble. La distance de **2.5 km par rapport à l'axe du cours d'eau** assimilable à un isochrone 90j est utilisée, par analogie aux modélisations effectuées sur le Tarn en Tarn-et-Garonne et sur la Garonne, sur tout son cours (*Etude impact et incidences Natura 2000, pour le dossier AUP – OU Tarn, 2015*)



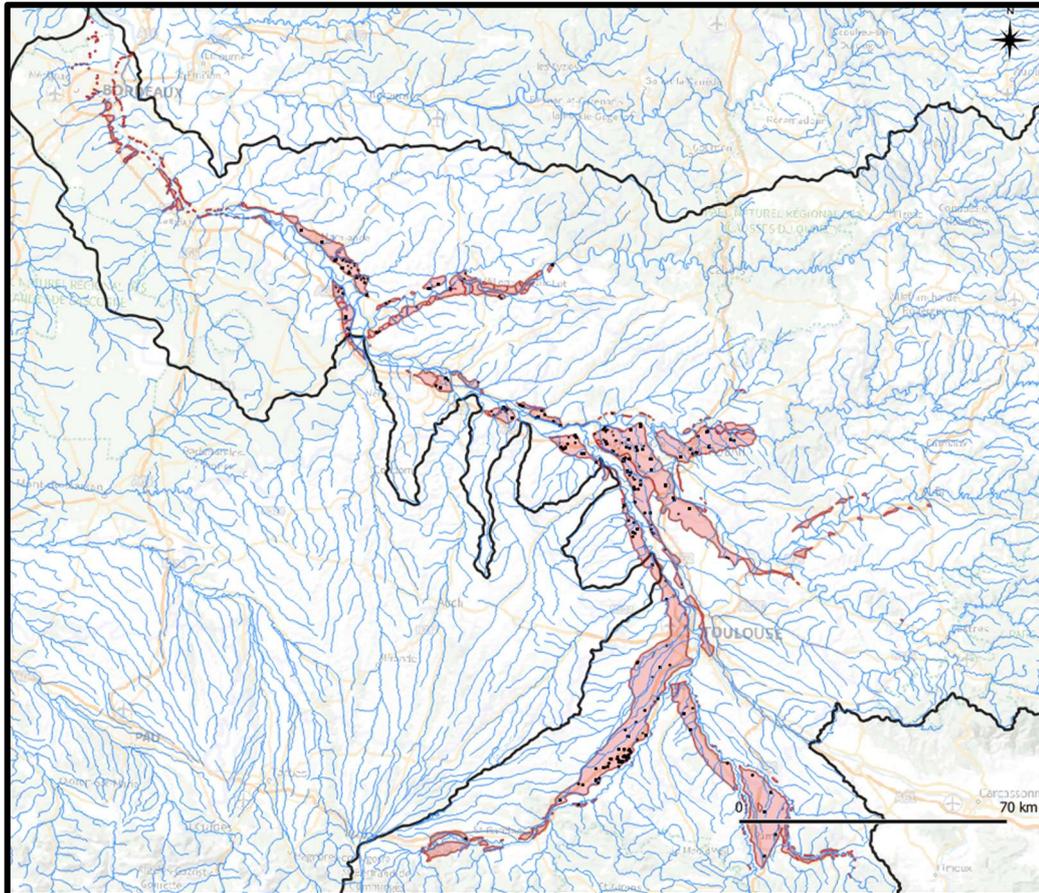
Carte des alluvions récentes (BD_LISA) superposée aux points de prélèvement en nappe phréatique (en rouge) dans le secteur Tarn, Dadou et Agout



Définition de la couche approximée « isochrone 90 » pour le secteur Tarn, Dadou et Agout

Délimitation de la nappe alluviale hors nappe d'accompagnement (nappes dite déconnectées) :

Par complémentarité, les points de prélèvement en nappe phréatique qui ne sont pas considérés, correspondent aux points situés dans les nappes alluviales (décrites par la BD_LISA), au-delà de la nappe d'accompagnement reconstituée (périmètre rouge).



Définition des points de prélèvement hors nappe d'accompagnement sur les cours d'eau d'importance. En noir, sont représentés les points de prélèvements concernés, en rouge est représentée l'emprise de la couche d'alluvions récentes hors nappe d'accompagnement, soit l'emprise correspond aux « nappes déconnectée »

3.2 Délimitation géologique sur la base de l'attribution des prélèvements à des masses d'eau :

Concernant les nappes phréatiques, le PGE dissocie les nappes phréatiques considérées comme impactant le débit des cours d'eau et celles considérées comme non impactantes.

Les prélèvements réalisés depuis les nappes phréatiques dans certains aquifères surfaciques du bassin aquitain que l'on retrouve dans les unités de gestion 1 et 2 sont considérés comme non-impactants. Ils ont été retenus dans le cadre du PGE en 2016. Ils sont présentés dans le tableau qui suit et classés tout au long de l'analyse dans la catégorie « Autres nappes ».

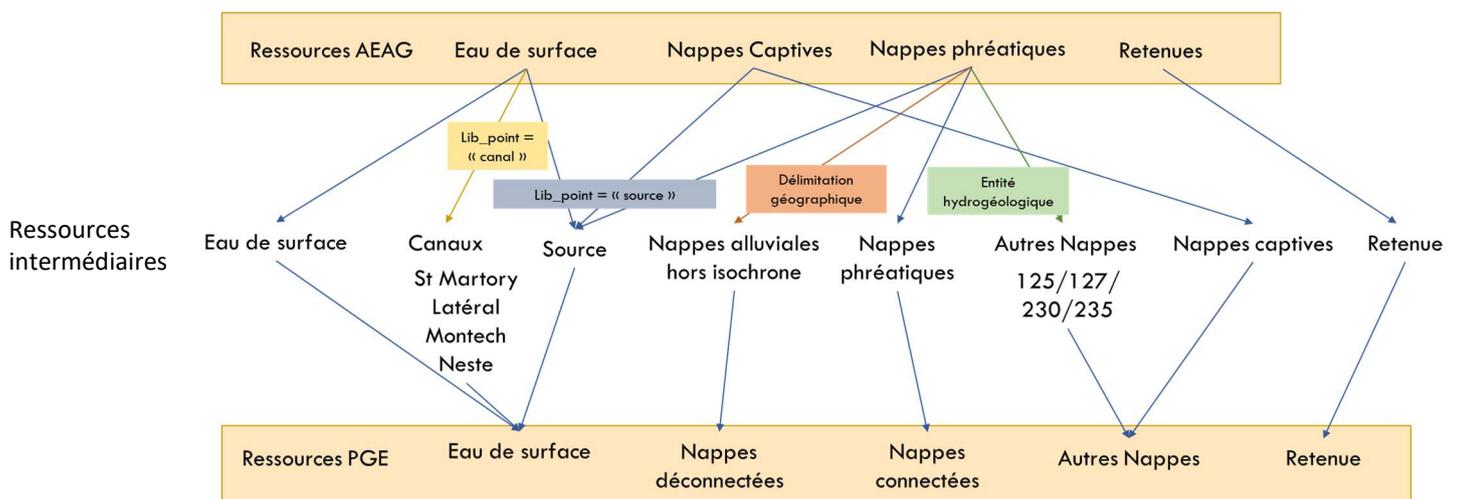
Code entité hydrogéologique	Nom entité hydrogéologique
125A0	Eocène Inf à Moy
125A0	Eocène inférieur à moyen
127A0	LANDES AQUITAINE OCCIDENTALE/ MIO-PLIO-QUATERNAIRE
127A0	MIO PLIO QUATERNAIRE
127A0	MIOCENE
127A0	NAPPE ALLUVIALE DE L'ADOUR
127A0	NAPPE DU MIOCENE (ARMAGNAC)
127A0	NAPPE DU PLIOCENE (ARMAGNAC)
127A0	PLIO QUARTERNAIRE
127A0	QUATERNAIRE
127A1	Oligocène
127A2	Eocène inférieur à moyen
127A2	PLIO-QUATERNAIRE
127A3	NAPPE DU MIO PLIO QUATERNAIRE
230	NAPPE DE L'OLIGOCENE
230	OLIGOCENE ADOUR-GARONNE
230	OLIGOENE
235	MIOCENE HELVETIEN ET AQUITANIEN
235	MIOCENE
235	NAPPE ALLUVIALE DE L'ADOUR
235	NAPPE DU MIOCENE

Remarques : Pour certains points de prélèvements, cette donnée d'entité hydrogéologique (code + nom) n'est plus renseignée pour les années postérieures à 2010. Pour que le traitement soit cohérent au fil des années, ces codes et noms d'entités hydrogéologiques sont réattribués pour les points concernés aux années postérieures à 2010.

4. Récapitulatif des changements de ressource :

Ressources AEAG	Traitements intermédiaires			Ressources PGE
	AEP	IND	IRR	
Base de données Agence de l'Eau Adour-Garonne	Coordonnées validées			
	1- Si la précision géographique est inférieure à 5 dans la basse AEAG -> coordonnées considérées comme valides 2- Si pour une année n, la précision des coordonnées est supérieure aux années antérieures -> duplication des coordonnées aux années antérieures 3- Si l'emplacement du point est connu, déplacement du point			
	Ressource validée			
Ressources concernées	Attribution de ressource initiale sinon			
Eau de surface Nappes captives Nappes phréatiques	1-Tri avec lib_point = "source" : changement de la ressource en « Eau de surface »			Eau de surface
Eau de surface	2-Tri avec lib_point = "canal" : précision de la ressource en « canal_XXX »			
	si code_hydrogeol et lib_hydrogeol renseignés une année alors duplication de cette donnée pour le même point, les autres années			
Nappes phréatiques	3-Délimitation géographique de la nappe d'accompagnement (isochrone 90j) et changement de la ressource « nappe phréatique » en « nappe alluviale hors isochrone » lorsque les points sont situés en dehors de cette délimitation			Nappe déconnectée
	4- Tri des code_hydrogeol avec "125", "127", "230" et "235" et changement de la ressource « nappe phréatique » en « autres nappes »			Autres nappes

Autre représentation :



Les ressources du modèle PGE peuvent correspondre aux ressources dites « intermédiaires ».

Les bases de données de l'Agence de l'eau évoluent au fil du temps, notamment sur l'affectation des ressources ou sur la mise à jour des volumes antérieurs à la dernière année analysée (2020). Afin d'intégrer ces modifications rétroactives, l'ensemble des données sur la période 2003-2020 a été retraité et est synthétisé dans le présent rapport. Il est donc normal d'observer de écarts à la marge, entre les références précédentes et celles établies ici.

Hypothèses sur les volumes prélevés et consommés à l'étiage

Pour les usages tels que l'AEP et l'industrie, les prélèvements ne permettent pas de connaître les consommations réelles. Les hypothèses suivantes sont retenues pour distinguer les volumes prélevés des volumes consommés à l'étiage.

Irrigation

Volume prélevé étiage = Volume déclaré

Volume consommé étiage = Volume déclaré

AEP

Volume prélevé étiage = Volume déclaré x 5 /12 *

* Correspondant aux 5 mois d'étiage de juin à octobre par rapport aux 12 mois de l'année

Volume consommé étiage = Volume prélevé étiage x 35 %

Industrie

Volume prélevé étiage = Volume déclaré x 5 /12 *

* Correspondant aux 5 mois d'étiage de juin à octobre par rapport aux 12 mois de l'année

Volume consommé étiage = Volume prélevé étiage x coefficient de consommation*

* L'Agence a réalisé une enquête auprès des plus gros préleveurs pour évaluer leur consommation réelle, pour les industries non-enquêtées la consommation est estimée à 7 %

Ce coefficient est adapté pour la consommation liée à la centrale de Golfech, il est donc appliqué pour l'UG3 et le département 82, un coefficient de 16 %.

Remarques :

- les prélèvements de Golfech représentent 99% à 100% des prélèvements de l'UG suivant les années
- pour le département 82, seul un prélèvement industriel est comptabilisé en plus par rapport à l'UG de Lamagistère sur la période 2003-2007
- les totaux entre la répartition par départements et UG sont légèrement différents sur cette période, ainsi que sur la moyenne globale de 2003-2020

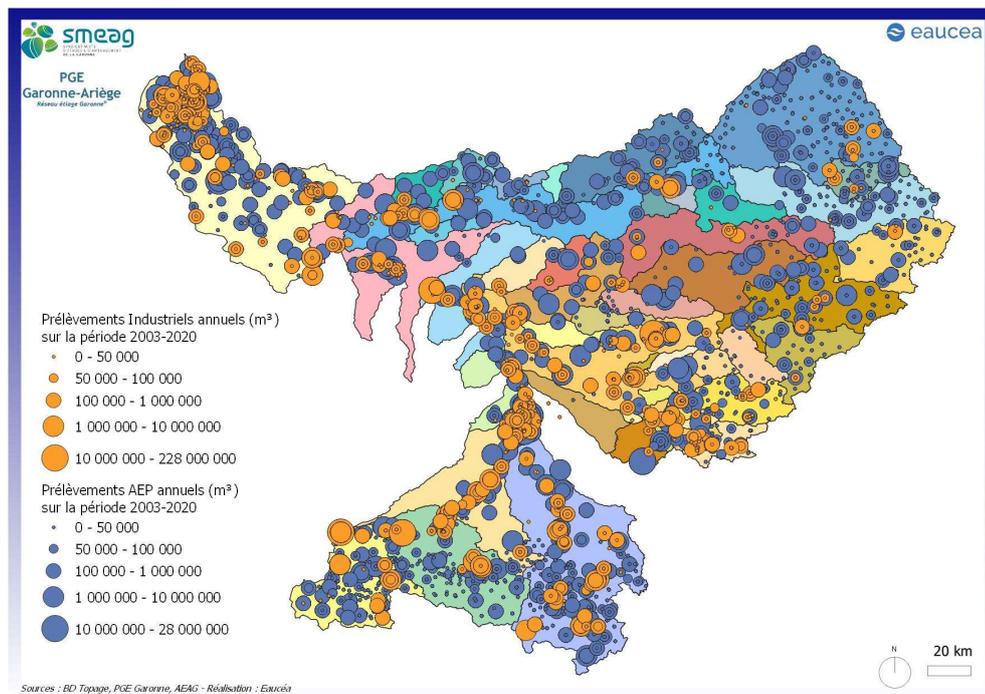


Figure 2: Prélèvements AEP et industriels annuels sur l'ensemble de la période 2003-2020

2.2 Rejets industriels et domestiques

La valeur ajoutée de l'utilisation des données de rejets plutôt que l'application d'un coefficient de consommation aux prélèvements est la précision géographique des rejets. Il est possible d'avoir un prélèvement dans un bassin et que le rejet associé soit localisé dans un bassin adjacent.

Les rejets domestiques sont géolocalisés sur le territoire (données AEAG). L'ensemble des points de rejets annuels (sur toute la période 2003-2020) sont représentés en volume sur la Figure 3.

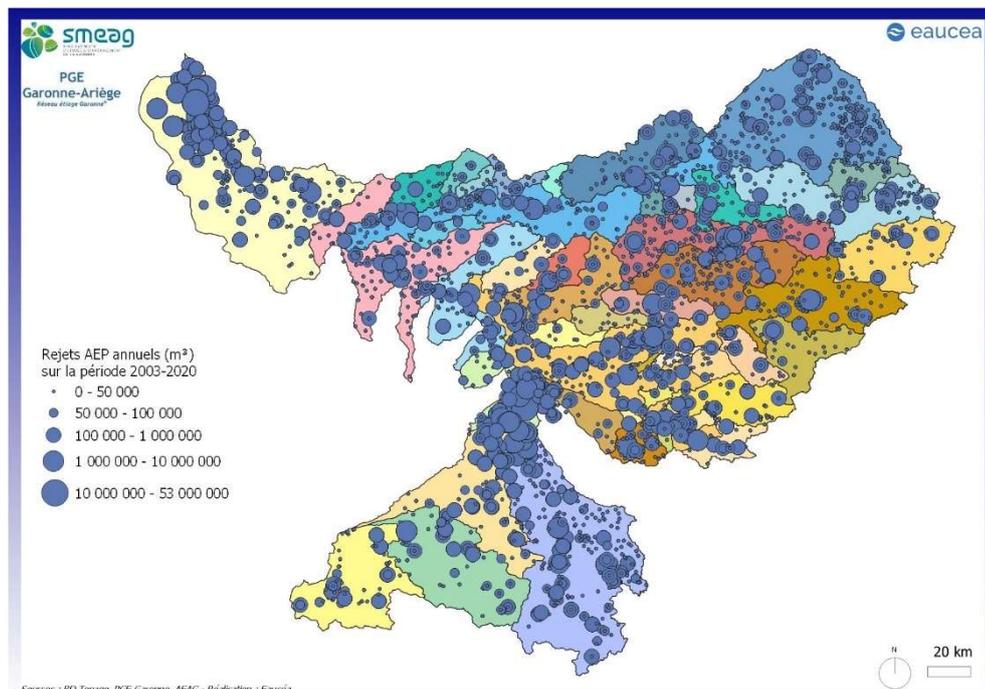


Figure 3 : Rejets domestiques

Remarque :

Historiquement, le coefficient de consommation pour l’AEP était global sur l’ensemble du périmètre et de la période, soit 35 %.

La méthode d’aujourd’hui prend en compte la spatialisation des prélèvements et des rejets. Cette répartition spatiale est donc propre à chaque bassin versant, chaque année. Le coefficient de consommation équivalent serait égal à la différence entre les prélèvements et les rejets par rapport aux prélèvements. Cette méthode aboutit au même ordre de grandeur que celui appliqué historiquement.

Exemple sur l’UG6, avec un coefficient moyen de consommation de 41% :

Exemple AEP : UG6 - Portet			
Volume annuel (m ³)	Rejet	Prélèvement	Coefficient de consommation
2000	12 038 817		
2001	8 756 075		
2002	9 224 839		
2003	10 321 802	17 183 415	40%
2004	12 044 431	16 755 800	28%
2005	11 214 001	16 796 029	33%
2006	10 595 342	16 714 530	37%
2007	11 503 807	16 841 760	32%
2008	10 756 448	19 054 069	44%
2009	11 338 081	20 846 258	46%
2010	10 955 852	19 910 811	45%
2011	10 314 599	18 979 320	46%
2012	10 042 194	19 557 129	49%
2013	12 188 784	19 211 156	37%
2014	13 198 289	18 999 962	31%
2015	10 311 603	19 185 376	46%
2016	9 378 752	19 830 908	53%
2017	8 773 309	19 408 121	55%
2018	11 848 303	19 080 049	38%
2019	10 486 721	19 025 114	45%
2020	11 858 712	20 099 285	41%
Moyenne			41%

Une base de données Agence de l’Eau relatives aux rejets industriels existe mais ne concernent que les rejets des stations d’épuration industrielles, et non les rejets liés aux activités des industries. Ces rejets étant donc inconnus, des pourcentages de consommation (exposés en fin de section 2.1.2) sont appliqués aux prélèvements industriels afin d’en déduire les rejets associés. La carte présentée en Figure 4 illustre en volume les points de rejets industriels annuels (sur toute la période 2003-2020) obtenus suivant cette méthode.

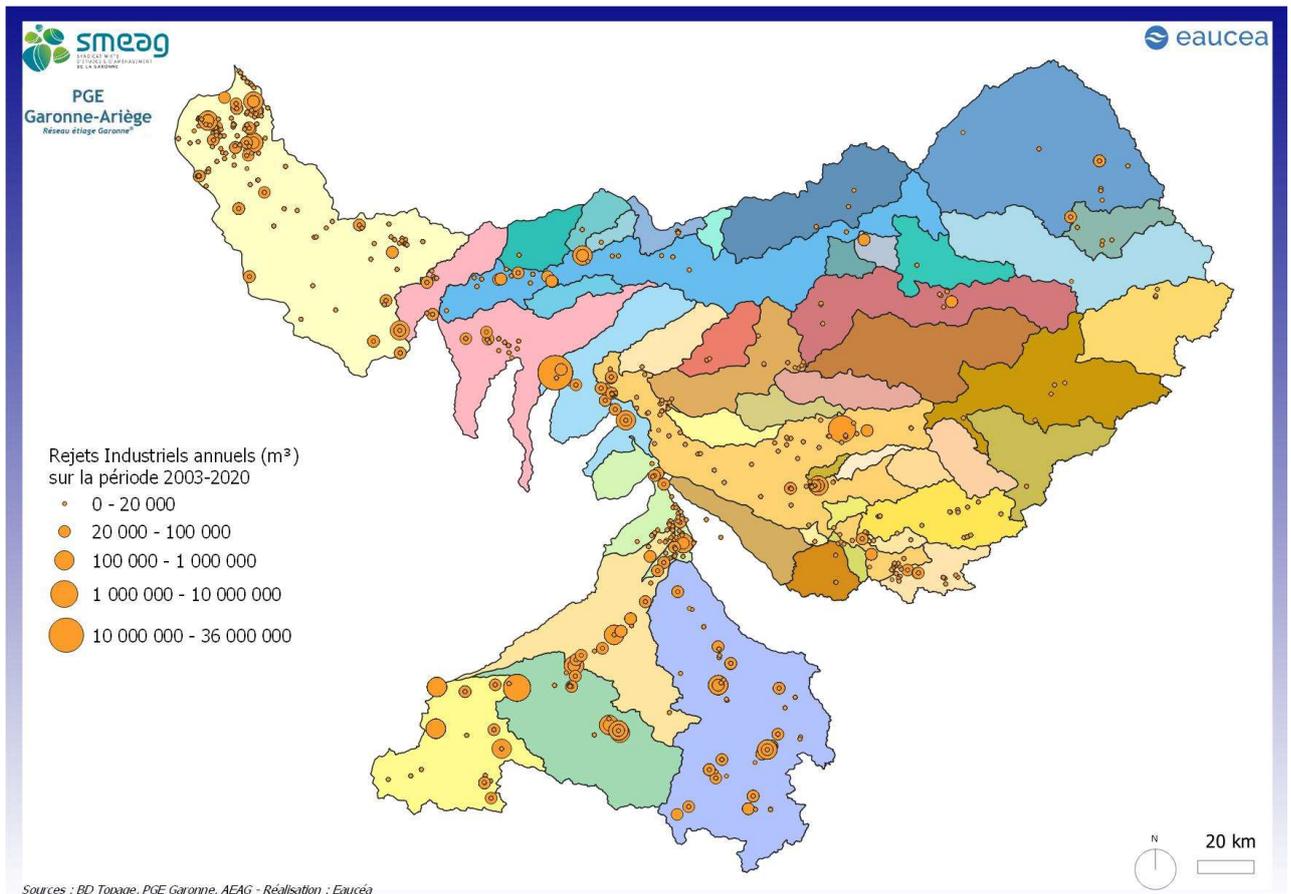


Figure 4: Rejets industriels

3 MODELISATION EN DEBITS DE L'IMPACT DES USAGES

Les usages sont décrits en chronique de débits au pas de temps journalier. Lorsque les données d'entrée ne sont pas disponibles à cette échelle de temps, des hypothèses de calcul sont appliquées afin de reconstruire une chronique. Aussi, lorsque les chroniques disponibles sont partielles sur la période de modélisation (2003-2020), les périodes manquantes sont reconstituées, selon les cas rencontrés, par interpolation ou par moyenne journalière interannuelle (calculée sur la période disponible).

A des fins de naturalisation de débits observés, les chroniques d'usages nécessitent d'être traduites en chroniques d'influences sur les cours d'eau. A ce titre, des coefficients d'impacts sont appliqués aux chroniques d'usages. Cela permet par exemple de décrire les effets retard liés à l'inertie d'une nappe lorsque de l'eau y est prélevée.

3.1 Impact des prélèvements

3.1.1 Eau potable et Industrie

Les volumes des prélèvements AEP et industriels sont connus annuellement (2003-2020) à l'échelle des bassins versants par ressource suivant le traitement décrit dans la section 2.1.

Les volumes annuels sont transformés en débits journaliers en supposant que, pour l'industrie et l'AEP, le débit est constant au cours de l'année. Toutefois pour l'eau potable, un coefficient de saisonnalité est appliqué : il est considéré que les prélèvements sont plus élevés en juillet/août de 10 %.

Suivant la ressource exploitée, l'impact sur les cours d'eau peut différer. Pour l'ensemble des bassins versants, les coefficients d'impact suivant sont appliqués aux chroniques de prélèvements :

Autres Nappes	Canal Latéral à la Garonne	Canal de Montech	Canal de Saint-Martory	Canal de la Neste	Eau de surface	Source	Nappe captive	Nappe connectée	Nappe déconnectée	Retenue
0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	0%	60%	0%	0%

Les prélèvements effectués dans les canaux, identifiés dans la base de données AEAG ne sont pas comptabilisés car cette ressource est déjà intégrée dans le bilan via les chroniques de dérivation des canaux (section Canaux).

Les chroniques d'impact relatives aux prélèvements se calculent alors comme suit :

$$\text{Impact des prélèvements} = \text{prélèvements brut} * \text{coefficient d'impact des prélèvements}$$

3.1.2 Agriculture

Pour l'agriculture, un modèle de simulation des besoins agricoles « Irrid », développé par Eaucea, a été mobilisé. Ce modèle permet de reconstituer un régime de prélèvement pour l'irrigation et d'appréhender en détail l'intensité et le régime des prélèvements des différents sous-bassins.

Les hypothèses d'entrée du modèle Irrid permettent de prendre en compte au mieux les connaissances disponibles qui sont les suivantes :

- l'assolement irrigué. Il s'appuie sur les résultats du recensement agricole 2020 réalisé par la DRAAF à l'échelle des UG et de secteurs hydrographiques ;

La répartition est la suivante :

Répartition de l'assolement irrigué	ARBO	AUTRE	BLE	COLZ	FOUR	MAIS	MAIS- ENS	PROT	SOJA	SORG	SPEC	TOUR	VIGN
Agout	5%	3%	3%	1%	5%	39%	15%	1%	16%	2%	5%	4%	1%
Aveyron amont	0%	4%	0%	0%	26%	8%	58%	0%	0%	0%	3%	1%	0%
Aveyron aval	62%	0%	0%	1%	3%	19%	4%	0%	5%	1%	4%	2%	0%
Aveyron moyen	10%	3%	1%	1%	8%	41%	15%	1%	7%	2%	6%	5%	1%
Célé	1%	0%	0%	0%	9%	9%	76%	0%	0%	0%	5%	0%	0%
Dropt	20%	2%	2%	0%	2%	33%	6%	0%	21%	1%	7%	5%	0%
Gers-Baise	1%	4%	3%	3%	3%	45%	2%	1%	24%	1%	3%	8%	1%
Gimone-Arrats	3%	1%	6%	5%	1%	34%	1%	3%	31%	2%	9%	5%	0%
Hers mort	0%	4%	8%	5%	2%	28%	2%	2%	32%	5%	4%	7%	0%
Lot amont	0%	2%	0%	0%	58%	2%	35%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
Lot aval	35%	4%	2%	1%	4%	26%	3%	1%	10%	2%	6%	5%	1%
Lot moyen	3%	1%	0%	0%	10%	33%	45%	0%	2%	0%	4%	2%	0%
Save	2%	1%	6%	2%	3%	54%	5%	0%	20%	2%	2%	4%	0%
Tarn amont	3%	2%	0%	0%	34%	17%	36%	0%	0%	1%	4%	2%	0%
Tarn aval	22%	2%	3%	2%	1%	46%	3%	0%	10%	1%	4%	3%	2%
Tarn aval confluence	42%	1%	1%	0%	2%	25%	3%	0%	4%	1%	14%	3%	4%
Tarn moyen	2%	1%	4%	1%	2%	56%	6%	1%	11%	3%	3%	5%	5%
Truyère	1%	3%	0%	0%	54%	0%	40%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
UG1 Bordeaux	8%	2%	1%	1%	2%	51%	1%	0%	3%	0%	28%	2%	0%
UG2 Tonneins	15%	6%	3%	3%	2%	36%	1%	1%	13%	3%	9%	8%	0%
UG3 La Magistère	26%	2%	3%	1%	2%	37%	2%	1%	12%	3%	7%	3%	2%
UG4 Verdun	9%	2%	3%	0%	2%	55%	0%	1%	13%	1%	8%	5%	0%
UG5 St Martory	1%	1%	2%	1%	2%	67%	7%	0%	17%	0%	1%	2%	0%
UG6 Portet	2%	1%	4%	2%	4%	67%	5%	1%	8%	1%	1%	3%	1%
UG7 Roquefort	3%	0%	0%	0%	3%	60%	14%	0%	12%	0%	3%	4%	0%
UG8 Valentine	4%	0%	0%	0%	21%	65%	9%	0%	0%	0%	2%	0%	0%

Les bassins à naturaliser ne correspondent pas exactement aux secteurs établis par la DRAAF :



Figure 5 : Carte des bassins à naturaliser et des secteurs DRAAF

Afin d'obtenir une répartition de l'assolement à l'échelle des bassins à naturaliser, des moyennes entre secteurs DRAAF sont réalisées :

Moyenne de plusieurs secteurs Répartition de l'assolement irrigué	ARBO	AUTRE	BLE	COLZ	FOUR	MAIS	MAIS_ENS	PROT	SOJA	SORG	SPEC	TOUR	VIGN
Lot amont/Truyère	0%	2%	0%	0%	56%	1%	37%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
Tarn aval confluence/Tarn aval/Aveyron aval	42%	1%	1%	1%	2%	30%	3%	0%	6%	1%	7%	3%	2%
UG4 Verdun/Hers Mort Girou	5%	3%	5%	3%	2%	41%	1%	1%	22%	3%	6%	6%	0%
UG7 Roquefort/UG5 St Martory	2%	0%	1%	0%	2%	63%	10%	0%	15%	0%	2%	3%	0%

L'association entre la répartition de l'assolement irrigué et les bassins à naturaliser est la suivante :

Bassin versant à naturaliser	Secteur DRAAF (RA2020)	ARBO	AUTRE	BLE	COLZ	FOUR	MAIS	MAIS_ENS	PROT	SOJA	SORG	SPEC	TOUR	VIGN
Saint Lieux les Lavaur	Agout	5%	3%	3%	1%	5%	39%	15%	1%	16%	2%	5%	4%	1%
Laguepie	Aveyron amont	0%	4%	0%	0%	26%	8%	58%	0%	0%	0%	3%	1%	0%
Saint-Martin-Laguepie	Aveyron moyen	10%	3%	1%	1%	8%	41%	15%	1%	7%	2%	6%	5%	1%
Loubejac	Aveyron moyen	10%	3%	1%	1%	8%	41%	15%	1%	7%	2%	6%	5%	1%
Orniac	Célé	1%	0%	0%	0%	9%	9%	76%	0%	0%	0%	5%	0%	0%
Aiguillon	Lot aval	35%	4%	2%	1%	4%	26%	3%	1%	10%	2%	6%	5%	1%
Entraygues-sur-Truyere	Lot amont/Truyère	0%	2%	0%	0%	56%	1%	37%	0%	0%	0%	3%	0%	0%
Cahors	Lot moyen	3%	1%	0%	0%	10%	33%	45%	0%	2%	0%	4%	2%	0%
Pecotte	Tarn amont	3%	2%	0%	0%	34%	17%	36%	0%	0%	1%	4%	2%	0%
Station fictive Tarn aval	Tarn aval confluence/Tarn	42%	1%	1%	1%	2%	30%	3%	0%	6%	1%	7%	3%	2%
Rabastens	Tarn moyen	2%	1%	4%	1%	2%	56%	6%	1%	11%	3%	3%	5%	5%
Villemur	Tarn moyen	2%	1%	4%	1%	2%	56%	6%	1%	11%	3%	3%	5%	5%
Bec d'Ambes	UG1 Bordeaux	8%	2%	1%	1%	2%	51%	1%	0%	3%	0%	28%	2%	0%
Tonneins	UG2 Tonneins	15%	6%	3%	3%	2%	36%	1%	1%	13%	3%	9%	8%	0%
Lamagistere	UG3 La Magistère	26%	2%	3%	1%	2%	37%	2%	1%	12%	3%	7%	3%	2%
Verdun	UG4 Verdun/Hers Mort Girou	5%	3%	5%	3%	2%	41%	1%	1%	22%	3%	6%	6%	0%
Rieux	UG5 St Martory	1%	1%	2%	1%	2%	67%	7%	0%	17%	0%	1%	2%	0%
Saint Martin du Touch	UG5 St Martory	1%	1%	2%	1%	2%	67%	7%	0%	17%	0%	1%	2%	0%
Muret	UG5 St Martory	1%	1%	2%	1%	2%	67%	7%	0%	17%	0%	1%	2%	0%
Calmont	UG6 Portet	2%	1%	4%	2%	4%	67%	5%	1%	8%	1%	1%	3%	1%
Portet	UG6 Portet	2%	1%	4%	2%	4%	67%	5%	1%	8%	1%	1%	3%	1%
Auterive	UG6 Portet	2%	1%	4%	2%	4%	67%	5%	1%	8%	1%	1%	3%	1%
Mancioux	UG7 Roquefort	3%	0%	0%	0%	3%	60%	14%	0%	12%	0%	3%	4%	0%
Marquefave	UG7 Roquefort/UG5 St Martory	2%	0%	1%	0%	2%	63%	10%	0%	15%	0%	2%	3%	0%
Beyrede	UG8 Valentine	4%	0%	0%	0%	21%	65%	9%	0%	0%	0%	2%	0%	0%
Valentine	UG8 Valentine	4%	0%	0%	0%	21%	65%	9%	0%	0%	0%	2%	0%	0%

- les dates de semis. Ces dernières sont connues à partir des analyses bibliographiques, des échanges avec le monde agricole local (OUGC, chambre d'agriculture, associations d'irrigants) ;
- les coefficients culturaux (stades phénologiques des plantes). Ils sont déterminés de la même façon que les dates de semis. La croissance en fonction des degrés jours (besoins en température des plantes) est calculée à partir des données de température des stations météorologiques situées à proximité ;
- la réserve utile des sols. Cette dernière est estimée à partir des données de INRAE d'après la carte de la Réserve Utile en eau issue de la Base de Données Géographique des Sols de France" Le Bas, Christine, 2018 :

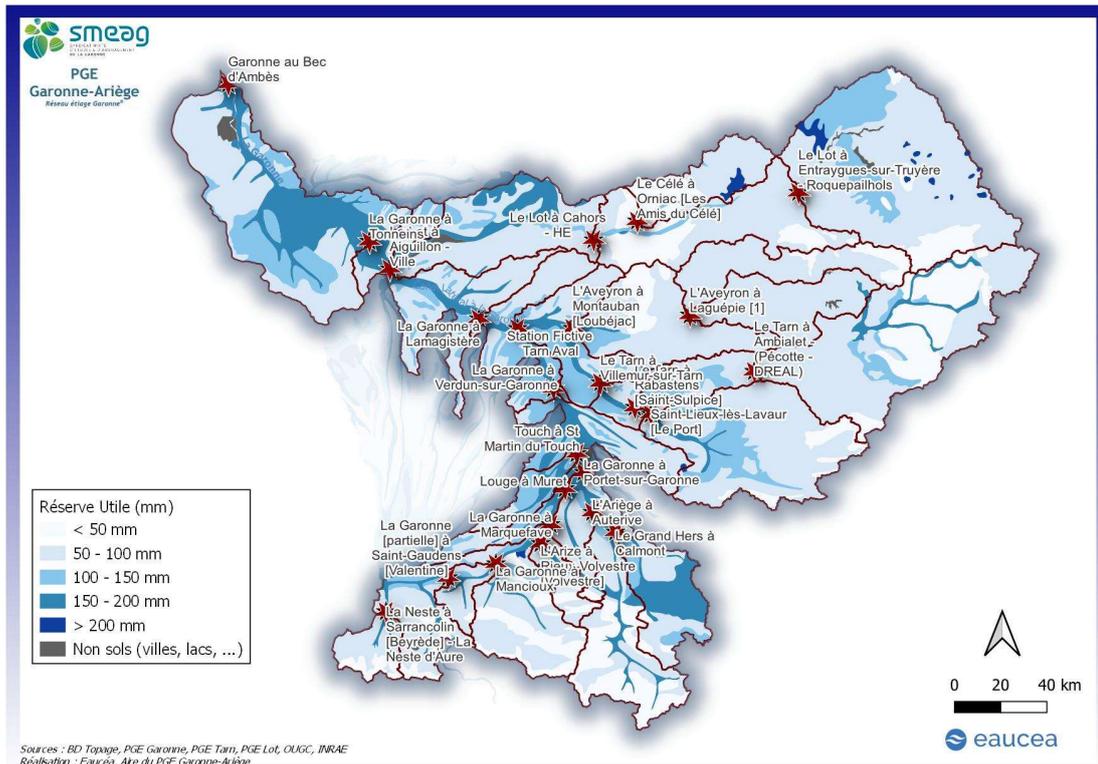


Figure 6 : Carte de la réserve utile du territoire (source : INRAE)

- les données météorologiques (précipitations, évapotranspiration, températures). Ces données sont issues de la grille SAFRAN de Météo-France.

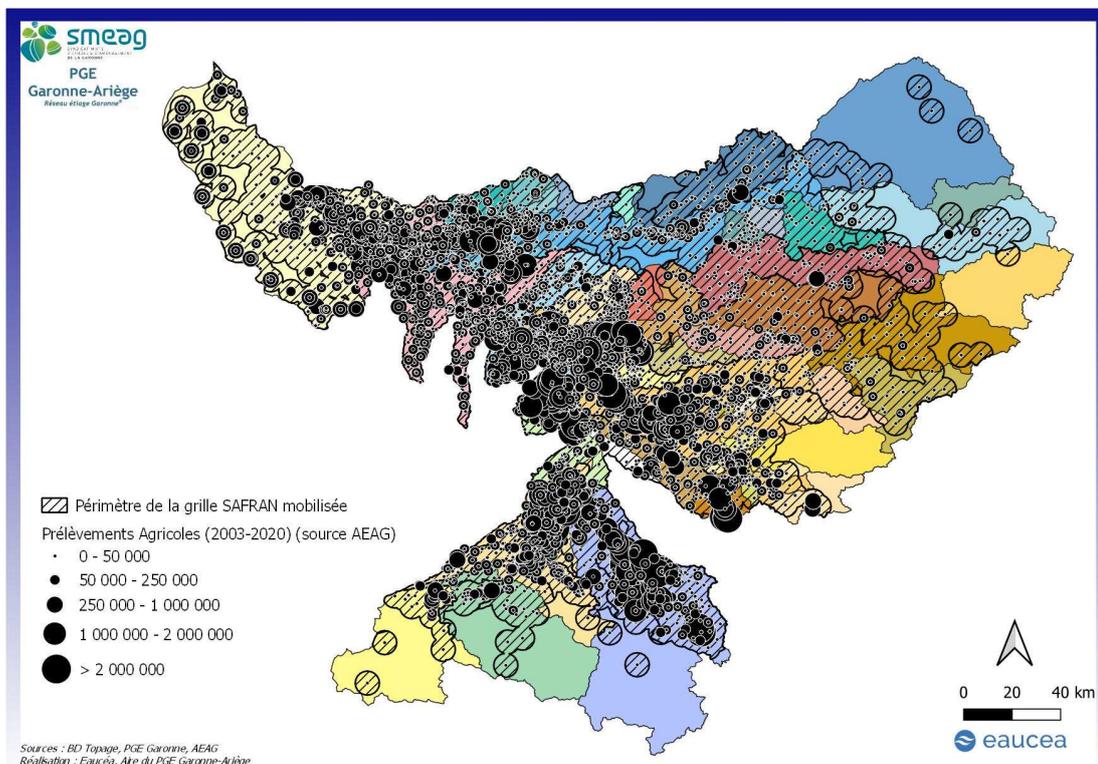


Figure 7 : Carte des données SAFRAN mobilisées en fonction des points de prélèvement

Sur la base de ces paramètres d'entrée, les besoins en eau d'irrigation dépendent d'un équilibre journalier entre la disponibilité naturelle en eau du système et les besoins théoriques des plantes (cf. Figure 8). Si la disponibilité en eau dans la réserve utilise est suffisante pour répondre aux besoins de la plante (après une pluie par exemple), il n'est pas simulé d'irrigation. A l'inverse, en cas de déficit naturel du système, les besoins manquants sont alors comblés par un apport d'irrigation.

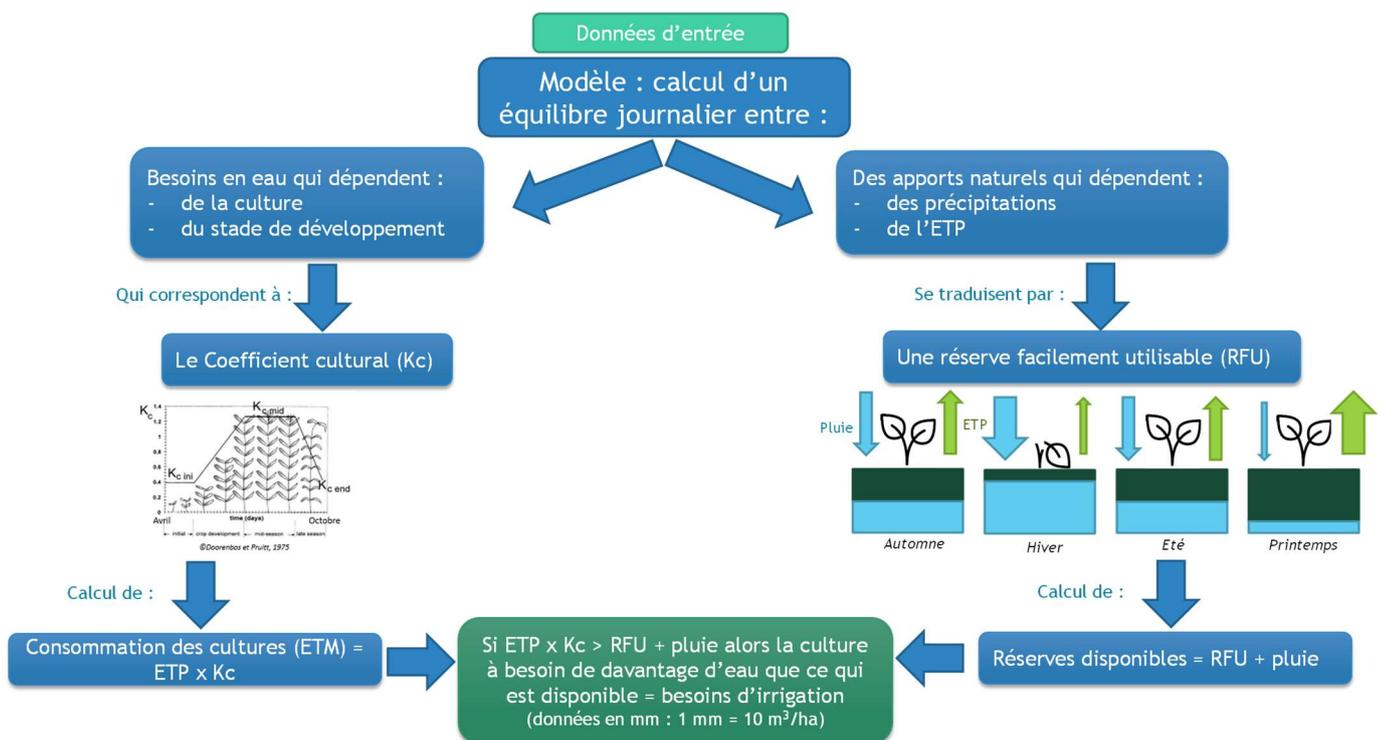


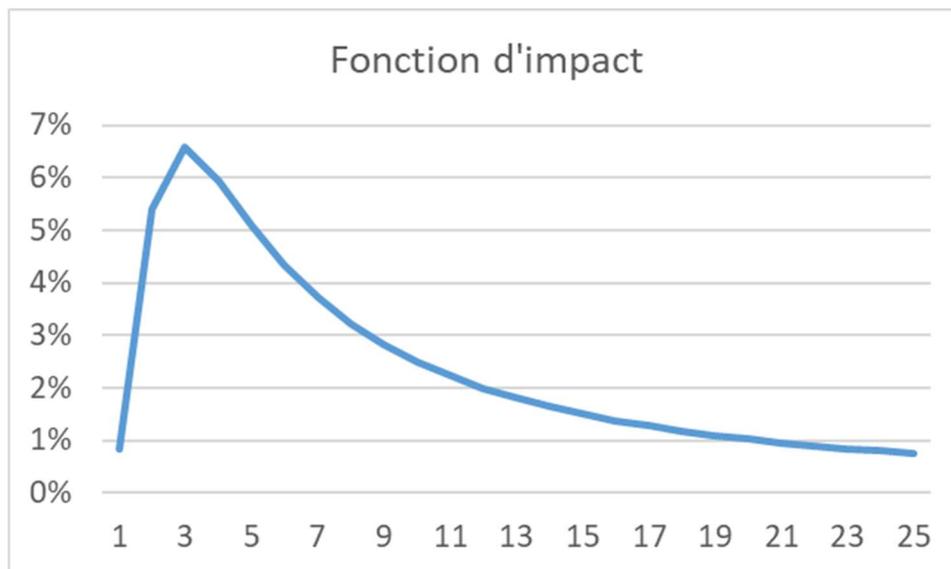
Figure 8 : Principe de calcul du modèle Irrid

Le modèle réagit directement à un manque d'eau ou à un coup de pluie en simulant un besoin d'irrigation ou au contraire un arrêt d'irrigation.

Ces régimes théoriques unitaires produits par bassin sont ensuite calés sur les consommations réelles historiques déclarées à l'AEAG (2003-2020).

En réalité le comportement des irrigants est différent. Une fonction dite « comportementale » est alors appliquée aux prélèvements bruts agricoles depuis les eaux de surface. Ces prélèvements sont lissés sur 3 jours centrés.

Pour les prélèvements agricoles réalisés depuis les nappes connectées une fonction de d'impact est appliquée sur 24 jours avec un impact cumulé sur le cours d'eau équivalent à 60% du volume prélevé :



La fonction de Theis est appliquée avec les paramètres suivants :

Coefficient d'emmagasinement (S) en % = 3% Transmissivité (T) en m ² /s = 1.00E-03 Distance par rapport au cours d'eau : 200m
--

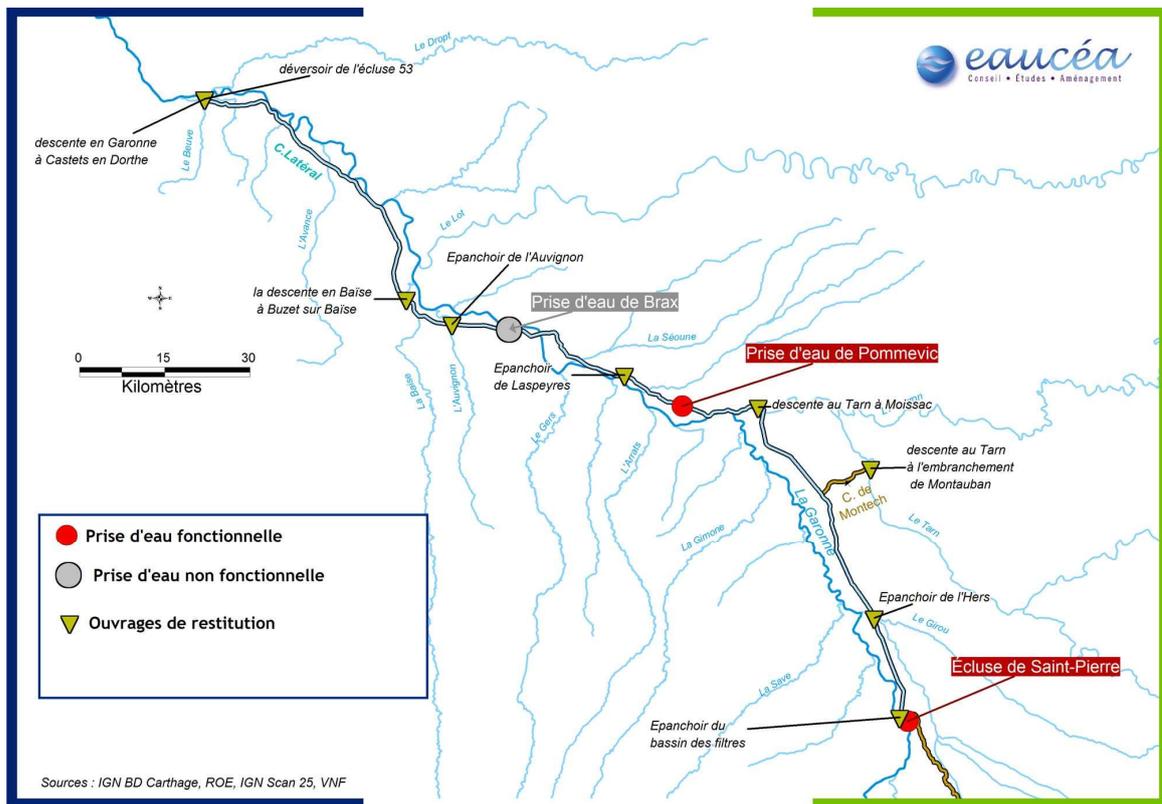
3.1.3 Canaux

Les transferts de certains canaux constituent des prélèvements pour les bassins versants sur lesquels ils sont implantés. Trois canaux sont spécifiquement intégrés au modèle de naturalisation. Les chroniques de débits journaliers de ces canaux sont mobilisées lorsqu'elles sont connues : cas du canal de Saint-Martory à Mancieux (données HydroPortail) et du canal de la Neste (donnée CACG – historique PGE Garonne 2016 puis flux des données CACG pour le SMEAG dans le cadre du SE Garonne).

Dans le cas du canal latéral à la Garonne, il n'existe pas d'information hydrométrique fiable sur la période historique (instrumentation en cours). Les éléments suivants sont issus de l'étude d'impact (Eaucéa 2017 pour VNF) autorisant les prélèvements en Garonne pour l'alimentation du canal. Les arrêtés prévalant sur la période d'étude sont les suivants :

Prise d'eau	2001	2012
	<i>Arrêté interpréfectoral du 14 décembre</i>	<i>Arrêté interpréfectoral du 16 juillet</i>
Toulouse – St Pierre	7,1 m ³ /s	7,4 m ³ /s
Agen		
Brax	2,4 m ³ /s	3,1 m ³ /s
Pommevic	1 m ³ /s à 2m ³ /s dans le canal de Golfech *	1 m ³ /s dans le canal de Golfech
TOTAL	11,5 m³/s	11, 5 m³/s

* L'autorisation envisagée initialement à 2 m³/s était conditionnée par une convention de gestion, qui n'a pas été remplie.



Après expertise, les valeurs suivantes peuvent être retenues :

- En amont de Toulouse, le transfert issu de la montagne noire est négligeable (moins de 100L/s)
- Les restitutions (Garonne et Tarn) sont estimées à 370 L/s en moyenne sur juillet et août
- A Toulouse, le débit d'alimentation du canal est en général compris entre 5 et 6 m³/s ; 7 à 8 m³/s peuvent être atteints ponctuellement en phase de réglage du débit. Cette prise est utilisée en permanence. La valeur nette de 5 m³/s sera retenu comme valeur constante pour tenir compte des retours vers la nappe (fuite).
- A Pommevic (amont immédiat de Lamagistère), le débit maximal pouvant être acheminé par l'équipement existant est de 3.1 m³/s environ. Cette prise est utilisée en juillet et août principalement, et prélève actuellement entre 600 et 900 l/s sur cette période. Nous retiendrons la valeur moyenne de 750 l/s sur juillet et août. **Nous retiendrons donc une incidence « nette » de la prise d'eau de Pommevic de l'ordre de – 400 l/s en amont immédiat de Lamagistère sur les mois de juillet et août.**
- A Brax, la dérivation est de 0 m³/s depuis 2000.

3.1.4 Cycle de vie de barrage : période de stockage

Le cycle de vie des barrages peut être reconstitué sur les barrages sur lesquels un suivi du volume est disponible. Cela permet d'obtenir des chroniques de lâcher et de stockage, par analyse de la variation du volume. Les barrages de Rassisse et Bancalié ont fait l'objet de cette méthode de traitement. Pour ces ouvrages, une chronique de prélèvements, correspondant à des épisodes de stockage, est intégrée au modèle de naturalisation des débits.

3.2 Impact des apports

Les rejets s'effectuant directement dans les cours d'eau, leur impact est fixé à 100 % (les chroniques d'influences sont donc les chroniques de rejets elles-mêmes).

3.2.1 Eau potable et Industrie

Les volumes annuels de rejets sont transformés en débits journaliers en supposant que le débit est constant au cours de l'année, comme pour les prélèvements.

Pour les rejets domestiques, un coefficient de saisonnalité identique à celui des prélèvements pour l'AEP est appliqué, par principe de cohérence, soit un coefficient de 10 % en juillet/août.

3.2.2 Canaux

Certains canaux restituent de l'eau aux cours d'eau. Ces apports sont pris en compte dans la naturalisation.

Les données transmises par Réseau31 ont été mobilisées pour le canal de Saint-Martory (restitutions au niveau de la Louge et du Touch). Les données CACG ont été mobilisées pour le canal de la Neste (restitutions dans la Louge, la Noue, et le Lavet). Un travail de reconstitution a été menée sur les années manquantes pour l'ensemble de ces chroniques.

3.2.3 Soutien d'étiage

La carte Figure 9 représente les barrages pris en compte pour la naturalisation des débits.

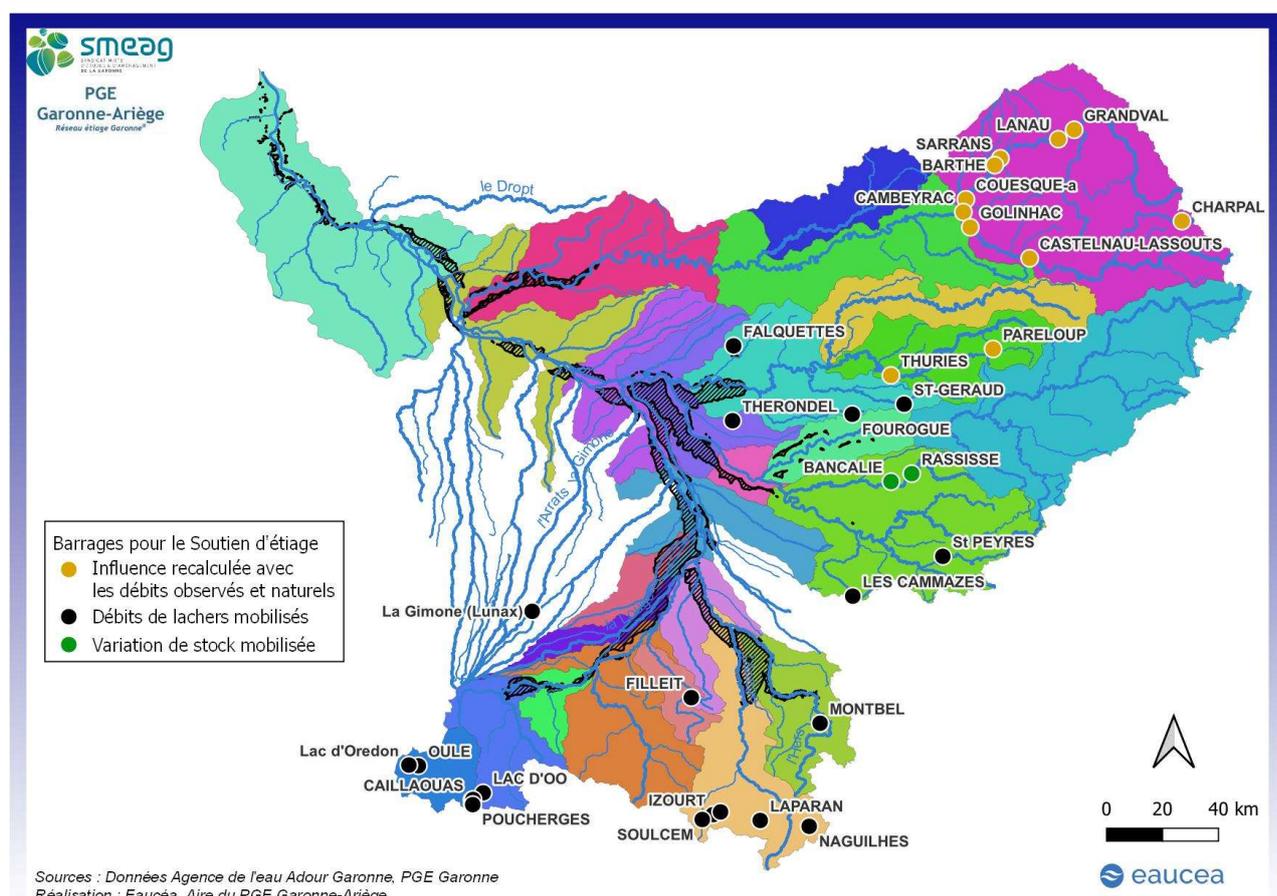


Figure 9 : Barrages mobilisés pour la naturalisation

Les lâchers de ces barrages impactent les stations des bassins sur lesquels ils se trouvent avec un certain temps de propagation selon leur emplacement dans le bassin. Ces temps appliqués aux chroniques de lâchers, sont répertoriés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Temps de propagation entre les barrages et les stations directement impactées par ces ouvrages

Barrages	Stations	Temps de propagation
Lac d'Ô	Valentine	0.5
Filhet	Rieux	0
IGLS	Auterive	0.5
Montbel	Calmont	1
Saint Geraud	Loubéjac	1
Falquettes	Loubéjac	0
Fourogue	Loubéjac	0
Therondel	Tarn aval fictif	0
Saint Peyres	Saint-Lieux-les-Lavaur	0
Rassisse	Saint-Lieux-les-Lavaur	0
Bancalie	Saint-Lieux-les-Lavaur	0
Lunax	Lamagistère	2

Les lâchers agricoles effectués sur le système de la Neste sont également pris en compte dans la naturalisation des débits, avec un effet immédiat sur le bassin de Beyrède (source historique PGE Garonne 2016 puis flux des données CACG pour le SMEAG dans le cadre du SE Garonne).

3.3 Cas des bassins soumis à l'influence de barrages : Influence globale

Pour les bassins soumis à une influence liée à l'exploitation de barrages (influence non connue), une influence globale (tout usage confondu) est reconstituée par différence entre débits mesurés et chroniques de débits naturels, ces dernières étant obtenues de façon alternative :

- Saint-Martin-Laguépie :

Influence globale du bassin du Viaur = débit observé du Viaur à Laguépie – débit naturel du Viaur à Laguépie

Avec, débit naturel du Viaur à Laguépie = (débit de l'Aveyron à Laguépie -0.25)* 1.2

(source : Etude de la valeur des débits objectifs d'étiage (DOE) de 10 stations de mesure du bassin Adour Garonne, L'Aveyron à Loubéjac, Lot4, Phases I et II, 2019, Eaucea)

- Entraygues-sur-Truyère :

Influence globale du bassin du Lot amont = débit observé à la station du Lot à Entraygues-sur-Truyère - ANR EDF

Des chroniques de **prélèvements** et **d'apports** résultent de ces traitements. Les bassins concernés sont ceux du Viaur (Saint-Martin-Laguépie) et du Lot (Entraygues-sur-Truyères). Sur ces bassins, l'influence reconstituée est majoritairement hydroélectrique. Toutefois, elle intègre l'ensemble des usages puisqu'elle résulte d'un différentiel entre observé et naturel. Ainsi aucune chronique relative à l'AEP, à l'industrie et à l'irrigation, (bien que calculées sur ces deux bassins), ne sont appliquées en entrée de modèle.

Dans le cas du bassin du Viaur, la chronique d'apport qui a été reconstituée n'est pas intégrée dans le modèle. Ce choix est justifié par l'absence de SE par les ouvrages présents sur ce bassin. Les autres usages ne sont pas intégrés malgré tout, car leur influence est jugée négligeable sur ce bassin (à noter qu'aucune industrie n'apparaît dans les données AEAG sur ce bassin).

Les transferts EDF depuis les ouvrages du Viaur vers le Tarn sont reconstitués en appliquant 100 % des débits prélevés sur le bassin du Viaur en chronique d'apport sur le bassin du Tarn à Ambialet, de novembre à mars (pas de transfert d'avril à fin octobre).

L'ensemble de ces influences s'exercent de manière immédiate sur les cours d'eau.