

**DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES**

Service eau, risques, environnement et sécurité

Pôle risques, eau, biodiversité et environnement

Bureau ressources en eau

Affaire suivie par : Gilles BERNAD / Sandra BIERNE

Tél : 05 81 27 59 30 / 50 19 / 59 86

Courriel : gilles.bernad@tarn.gouv.fr

sandra.bierne@tarn.gouv.fr

Commission Thématique Eau

Analyse hydrologique statistique du « volume de ruissellement mobilisable » en 2 points situés sur le bassin versant du Tescou

1. OBJECTIF DE L'ANALYSE

La présente analyse a pour objectif d'estimer de manière statistique le « volume de ruissellement mobilisable » sur deux « sous-bassins versants » situés en amont du bassin versant du cours d'eau du Tescou. Il s'agit des 2 bassins versant étudiés dans le rapport des experts de début 2015 : bassin versant amont du cours d'eau du Tescou et bassin versant du ruisseau de « La Bayssière ».

La présente analyse prend pour référence les valeurs de débits moyens mensuels mesurés à la station de mesure « Le Tescou à Saint-Nauphary » (n°O4984320), gérée par le service hydrologie de la DREAL, localisée sur la commune de Saint-Nauphary (82) (aux points de coordonnées X : 574188 / Y : 6 319 805).

2. BASSINS VERSANTS ANALYSÉS

Localisation :

L'estimation du « volume de ruissellement mobilisable » est réalisée sur deux bassins versants :

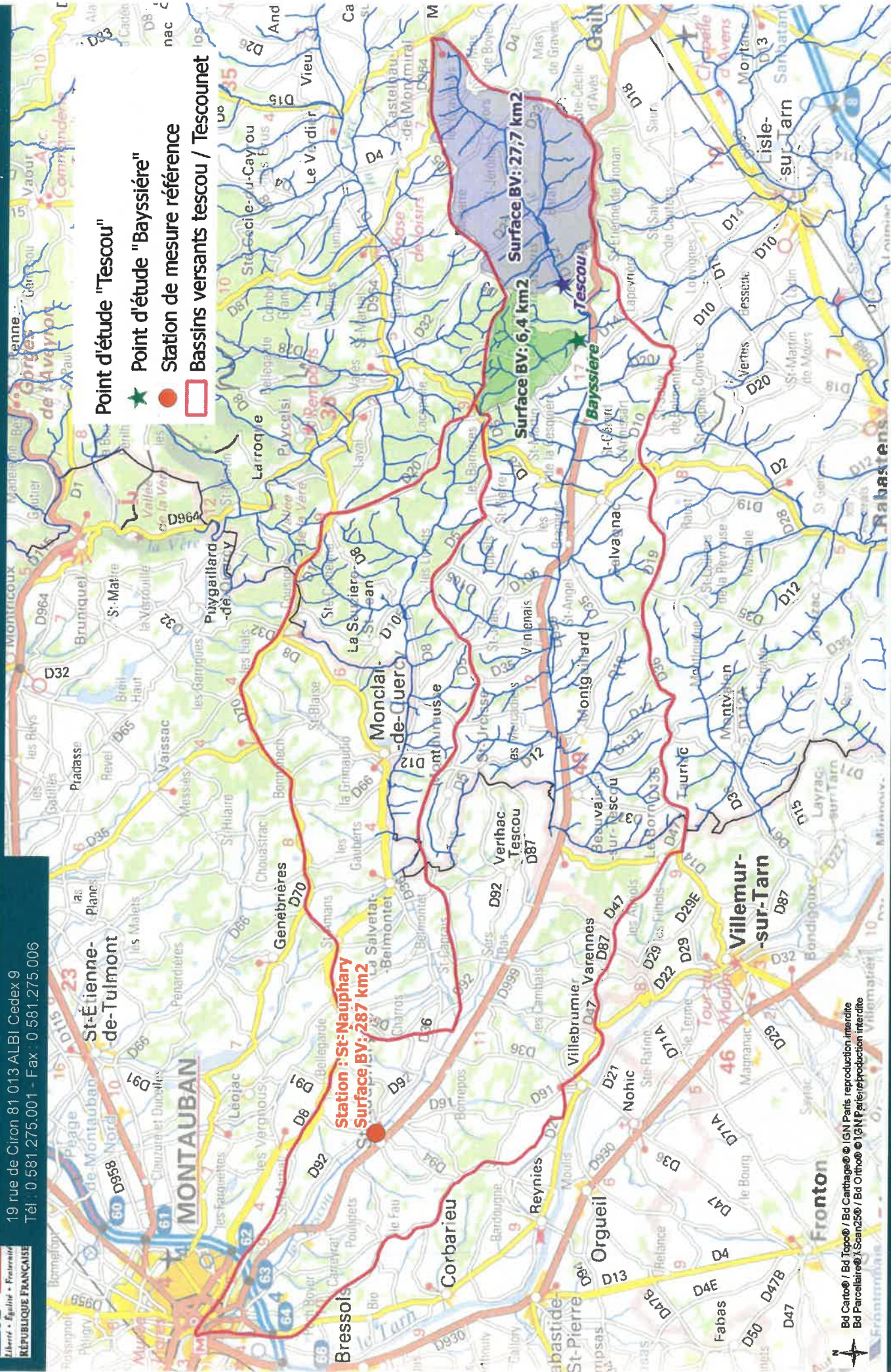
- bassin versant amont du cours d'eau du Tescou (code Sandre : O19-0430) au point d'exutoire de coordonnées X : 601 471 / Y : 6 314 008 sur la commune de Lisle-Sur-Tarn ;
- bassin versant du ruisseau de « La Bayssière » au point d'exutoire de coordonnées X : 599 673 / Y : 6 313 504 sur la commune de Lisle-Sur-Tarn.

Les bassins versants interceptés sont représentés sur les cartes ci-après.

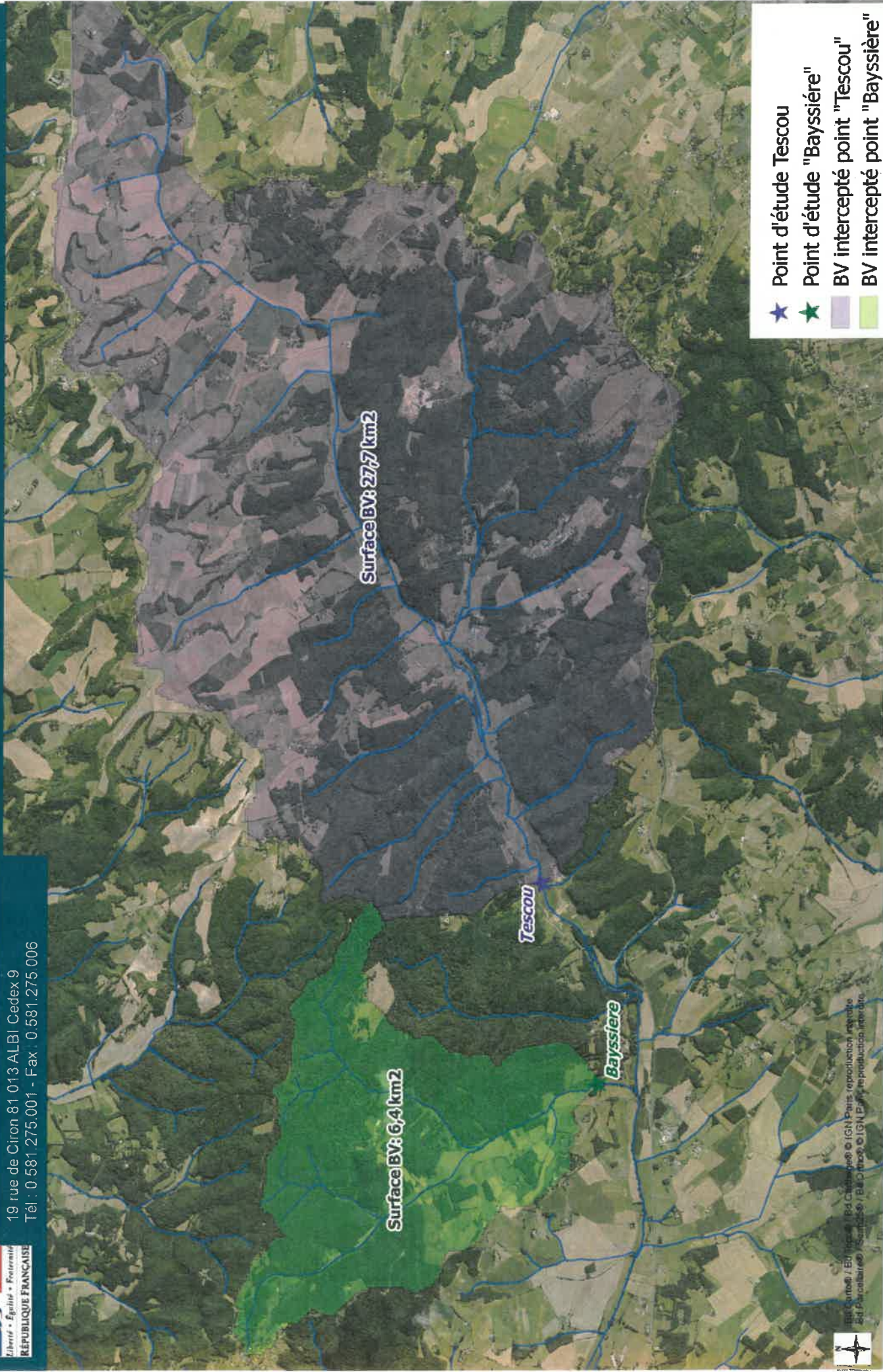
Surface et caractéristiques des bassins versants interceptés :

Pour chacun des deux bassins versants étudiés, la surface de bassin versant intercepté, le linéaire de cours d'eau et la part de couverture forestière ont été estimés à partir d'une application SIG. Les valeurs sont les suivantes :

Nom du cours d'eau	Surface de bassin versant intercepté (km ²)	Linéaire de cours d'eau (km/km ²)	Pourcentage de couverture forestière
Le Tescou (O19-0430)	27,68 km ²	1,4 km/km ²	50 %
Ruisseau de la Bayssière	6,42 km ²	1,8 km/km ²	74 %



- ★ Point d'étude "Tescou"
- ★ Point d'étude "Bayssiéres"
- Station de mesure référence
- Bassins versants tescou / Tescounet



Surface BV: 27,7 km²

Surface BV: 6,4 km²

Tescou

Bayssière

- ★ Point d'étude Tescou
- ★ Point d'étude "Bayssière"
- BV intercepté point "Tescou"
- BV intercepté point "Bayssière"

Etat Cartogr. / Ed. Cartogr. © IGN. Points reproduction interdite.
Ed. Parcellaire / Scans 256 / B.D. 1:25000 © IGN. Points reproduction interdite.

3. POINT DE RÉFÉRENCE : STATION DE MESURE DE SAINT-NAUPHARY

La station de référence « Le Tescou à Saint-Nauphary » a été mise en service en novembre 1974 et permet de suivre l'hydrométrie générale du cours d'eau. La qualité des mesures effectuées sur cette station est jugée « bonne » pour les basses eaux, moyennes eaux et hautes eaux (source Banque-Hydro – Ministère de l'écologie, de développement durable et de l'énergie).

Au point de Saint-Nauphary :

- la surface du bassin versant intercepté est de 287 km² ;
- le module du cours d'eau est de 1 060 l/s ;
- soit un débit spécifique sur le bassin versant de 3,7 l/s/km².

Les diagrammes ci-après font apparaître les valeurs « QMM », "débit mensuel mesuré" (moyenne des débits journaliers), pour les périodes suivantes :

- de décembre 1974 à mars 2018 ;
- de septembre 1975 à août 2009 ;
- de septembre 1998 à mars 2018.

On peut constater que pour les 25 premières années les variations de débits sont plus accentuées (amplitude plus importante pour les valeurs de débits). Par exemple, pour 16 années sur les 23 années de 1974 à 1996, la valeur du débit moyen mensuel dépasse au moins une fois par an les 4 m³/s. De 1997 à 2009, seules 2 années connaissent ce dépassement et depuis 2010, ce débit n'a plus été atteint.

Sur les 20 dernières années hydrologiques, les années suivantes apparaissent les plus déficitaires :

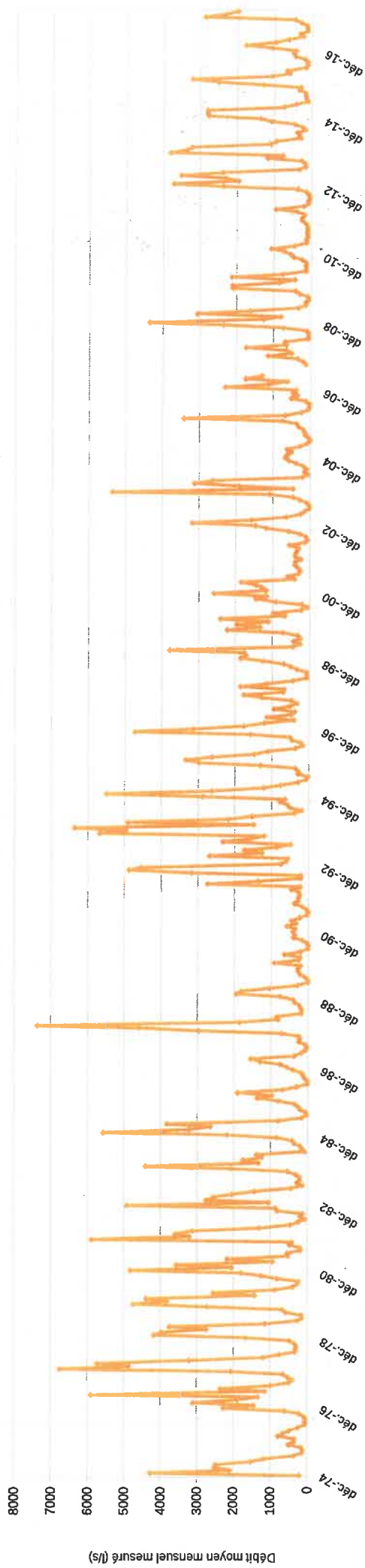
- 2001/2002 ;
- 2004/2005 ;
- 2010/2011 ;
- 2011/2012.

Concernant la période de reprise des débits pour le cours d'eau du Tescou, au regard des 4 dernières années, on peut considérer que celle-ci s'étale des mois de novembre à avril.

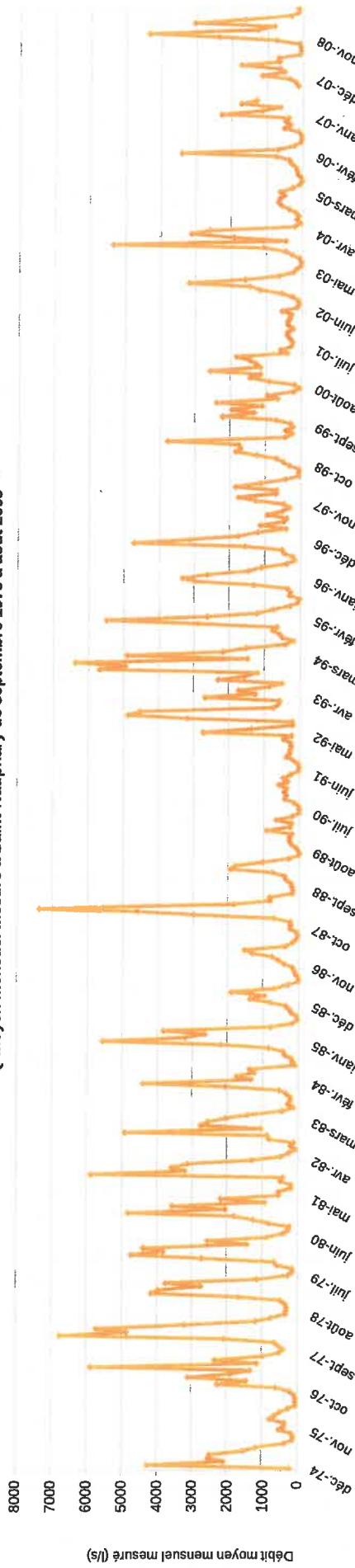
Remarques : en période hivernale, de novembre à avril, il est à noter que les écoulements mesurés dans le Tescou sont essentiellement influencés par le remplissage des retenues présentes sur le bassin.

La retenue de Théronnel d'un volume utile de 820 000 m³, mise en service en 2009 est destinée à soutenir les débits d'étiage du Tescou. Cet ouvrage se remplit par interception des eaux du ruisseau de Théronnel ainsi que par pompage dans le Tescounet.

Q moyen mensuel mesuré à Saint-Nauphary de septembre 1975 à mars 2018



Q moyen mensuel mesuré à Saint-Nauphary de septembre 1975 à aout 2009



Q moyen mensuel mesuré à Saint-Nauphary de septembre 1998 à mars 2018



4. ESTIMATION DU « VOLUME DE RUISSELLEMENT MOBILISABLE »

4.1 – Bassin versant - cours d'eau du Tescou

Les calculs d'estimation du « volume de ruissellement mobilisable » au point étudié sur le cours d'eau du Tescou ont été conduits par proportionnalité de superficie de bassin versant en prenant comme référence hydrologique la station de Saint Nauphary. Ainsi, l'analyse est effectuée :

- en considérant que la surface du bassin versant intercepté au point étudié sur le Tescou (27,7 km²) représente 9,6 % du bassin versant intercepté à la station de Saint-Nauphary (287 km²) ;
- en appliquant un ratio de 9,6 % sur les valeurs des débits mensuels mesurés (QMM) à la station de Saint-Nauphary pour estimer le débit moyen mensuel transitant au point étudié ;
- à partir de 2009, durant les périodes de remplissage du barrage de Therondel, afin de gommer l'effet des prélèvements par pompage dans le cours d'eau du Tescou sur les valeurs de débits mesurées à la station de Saint Nauphary, les débits pompés ont été ajoutés aux débits mensuels mesurés ;
- en considérant une période de « mobilisation des volumes » du 1^{er} novembre au 30 avril correspondant à la période de recharge du cours d'eau du Tescou et en faisant l'hypothèse d'une vidange complète chaque année ;
- en estimant le module du cours d'eau du Tescou au point étudié à 102,5 l/s (27,7 km² x 3,7 l/s/km² (débit spécifique du bassin versant)) ;
- en considérant qu'à l'aval du point étudié il doit être maintenu un débit réservé de :
 - 1/10^{ème} du module soit 10,2 l/s ;
 - 1/5^{ème} du module soit 20,5 l/s.

Le tableau et diagrammes en pages suivantes reprennent pour chaque période de recharge, le « volume de ruissellement mobilisable » calculé à partir des débits moyens mensuels estimés et en déduisant le volume nécessaire au maintien du débit réservé au point étudié.

L'analyse est réalisée pour :

- un débit réservé de 10,2 l/s ;
- un débit réservé de 20,5 l/s ;

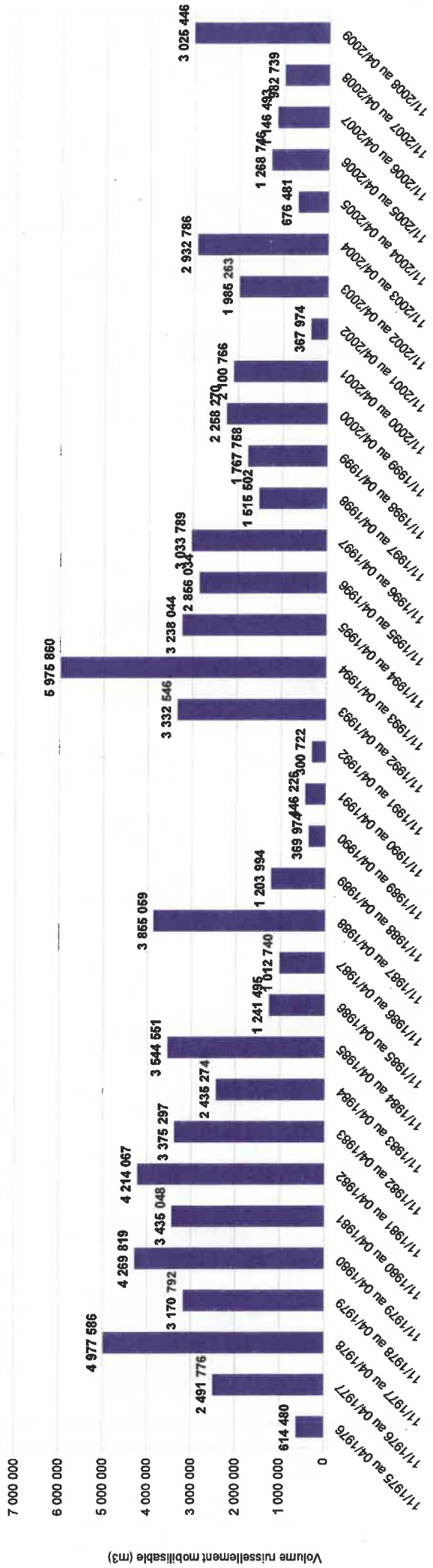
pour chacune des trois périodes suivantes :

- de novembre 1975 à avril 2009 (soient 34 périodes de recharges) ;
- sur les 20 dernières années de novembre 1998 à mars 2018 (soient 20 périodes de recharge) ;
- sur les 10 dernières années de novembre 2008 à mars 2018 (soient 10 périodes de recharge) ;

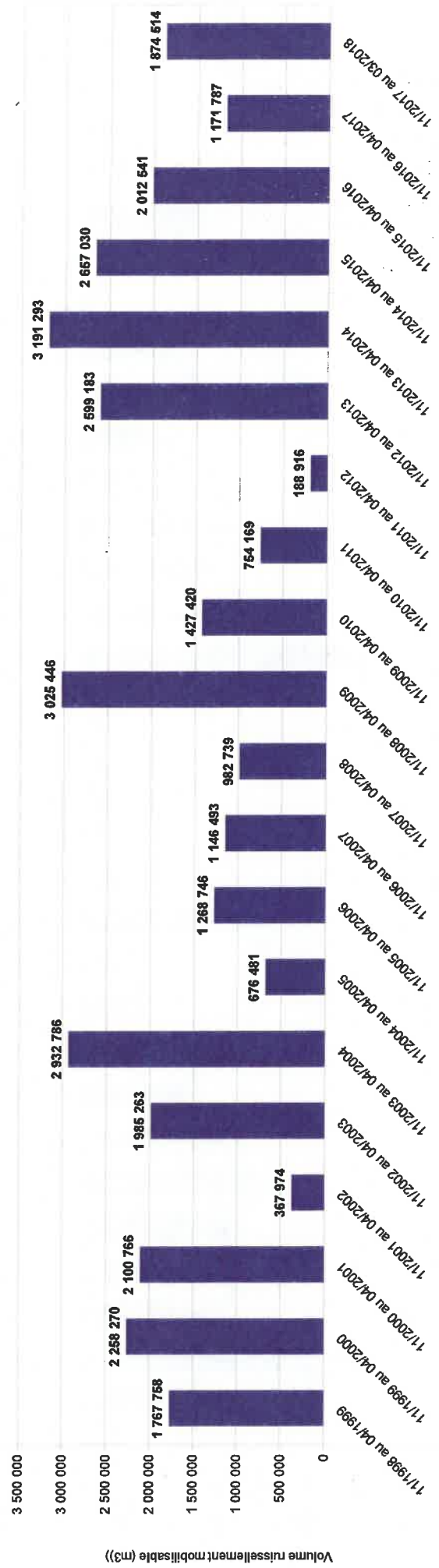
Remarques : La période de recharge 2017/2018 a été considérée du mois de novembre 2017 au mois de mars 2018.

	Volume « stockable » en m ³ au point d'étude « Tescou » avec Qr = 10,2 l/s	Volume « stockable » en m ³ au point d'étude « Tescou » avec Qr = 20,5 l/s
11/1974 au 04/1975		
11/1975 au 04/1976	614 480	455 191
11/1976 au 04/1977	2 491 776	2 332 487
11/1977 au 04/1978	4 977 586	4 818 297
11/1978 au 04/1979	3 170 792	3 011 503
11/1979 au 04/1980	4 269 819	4 110 530
11/1980 au 04/1981	3 435 048	3 275 760
11/1981 au 04/1982	4 214 067	4 054 779
11/1982 au 04/1983	3 375 297	3 216 008
11/1983 au 04/1984	2 435 274	2 275 985
11/1984 au 04/1985	3 544 551	3 385 262
11/1985 au 04/1986	1 241 495	1 082 206
11/1986 au 04/1987	1 012 740	864 546
11/1987 au 04/1988	3 855 059	3 695 770
11/1988 au 04/1989	1 203 994	1 044 705
11/1989 au 04/1990	369 974	210 685
11/1990 au 04/1991	446 226	286 937
11/1991 au 04/1992	300 722	141 433
11/1992 au 04/1993	3 332 546	3 173 257
11/1993 au 04/1994	5 975 860	5 816 571
11/1994 au 04/1995	3 238 044	3 078 755
11/1995 au 04/1996	2 856 034	2 696 746
11/1996 au 04/1997	3 033 789	2 874 500
11/1997 au 04/1998	1 515 502	1 356 213
11/1998 au 04/1999	1 767 758	1 608 469
11/1999 au 04/2000	2 258 270	2 098 981
11/2000 au 04/2001	2 100 766	1 941 477
11/2001 au 04/2002	367 974	208 685
11/2002 au 04/2003	1 985 263	1 825 974
11/2003 au 04/2004	2 932 786	2 773 497
11/2004 au 04/2005	676 481	517 193
11/2005 au 04/2006	1 268 746	1 113 802
11/2006 au 04/2007	1 146 493	987 204
11/2007 au 04/2008	982 739	825 795
11/2008 au 04/2009	3 025 446	2 866 158
11/2009 au 04/2010	1 427 420	1 268 131
11/2010 au 04/2011	754 169	594 880
11/2011 au 04/2012	188 916	66 292
11/2012 au 04/2013	2 599 183	2 452 222
11/2013 au 04/2014	3 191 293	3 032 004
11/2014 au 04/2015	2 657 030	2 497 741
11/2015 au 04/2016	2 012 541	1 853 252
11/2016 au 04/2017	1 171 787	1 012 498
11/2017 au 03/2018	1 874 514	1 741 773

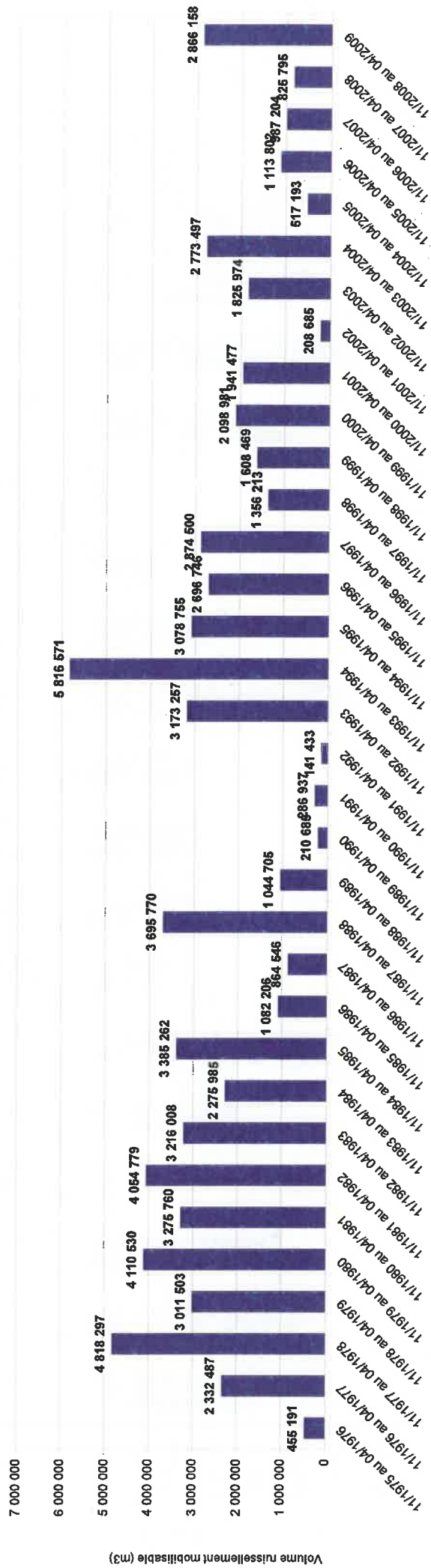
Point "Tescou" : Période de novembre 1975 à avril 2009 - Maintien d'un débit réservé de 10,2 l/s



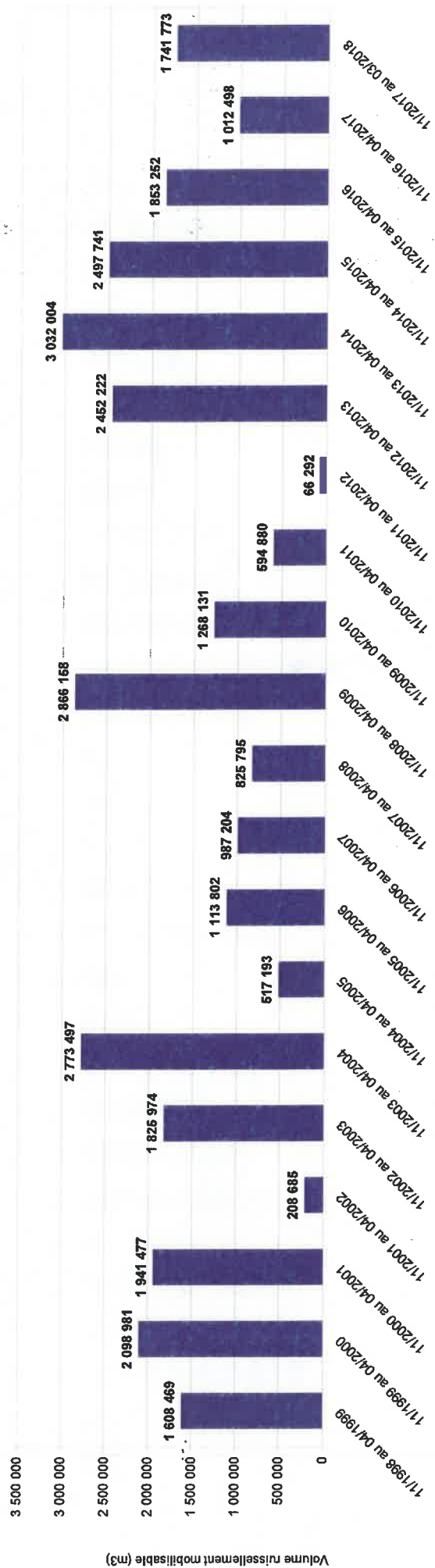
Point "Tescou" : Période de novembre 1998 à mars 2018 - Maintien d'un débit réservé de 10,2 l/s



Point "Tescou" : Période de novembre 1975 à avril 2009 - Maintien d'un débit réservé de 20,5 l/s



Point "Tescou" : Période de novembre 1998 à mars 2018 - Maintien d'un débit réservé de 20,5 l/s



Volume ruissellement mobilisable (m³)

Volume ruissellement mobilisable (m³)

Ainsi, au point d'étude situé sur le cours d'eau du Tescou, l'analyse du « volume de ruissellement mobilisable » estimé pour chaque période de recharge permet d'effectuer les probabilités suivantes :

Point « Tescou » - volume de ruissellement mobilisable avec maintien d'un débit réservé de 10,2 l/s			
Probabilité	Période de novembre 1975 à avril 2009	Période de novembre 1998 à mars 2018	Période de novembre 2008 à mars 2018
9 années sur 10	496 702 m ³	645 631 m ³	697 644
8 années sur 10	1 000 739 m ³	937 025 m ³	1 088 263
6 années sur 10	1 811 259 m ³	1 363 950 m ³	1 695 676
5 années sur 10	2 463 772 m ³	1 821 136 m ³	1 943 527

Point « Tescou » - volume de ruissellement mobilisable avec maintien d'un débit réservé de 20,5 l/s			
Probabilité	Période de novembre 1975 à avril 2009	Période de novembre 1998 à mars 2018	Période de novembre 2008 à mars 2018
9 années sur 10	337 413 m ³	486 342 m ³	542 021
8 années sur 10	849 046 m ³	779 612 m ³	928 974
6 années sur 10	1 651 970 m ³	1 206 400 m ³	1 552 316
5 années sur 10	2 187 483 m ³	1 675 121 m ³	1 797 512

Remarque : cette analyse statistique a été effectuée en calculant les percentiles sur l'ensemble des valeurs du « volume de ruissellement mobilisable » de la période considérée.

Pour la période de 1975 à 2009, l'amplitude plus importante des valeurs de débits moyens mensuels mesurés à Saint-Nauphary induit un écart plus important entre la valeur du « volume de ruissellement mobilisable » 9 années sur 10 et le « volume de ruissellement mobilisable » 5 années sur 10.

Pour les 20 dernières années, l'amplitude est moins importante entre la valeur du « volume de ruissellement mobilisable » 9 années sur 10 et le « volume de ruissellement mobilisable » 5 années sur 10.

Il est à noter que la période de recharge 2011/2012 est la plus déficitaire des 20 dernières années. A ce titre, suivant l'approche effectuée dans la présente analyse, la période de stockage démarre en décembre 2011 pour un débit réservé de 10,2 l/s et en janvier 2012 pour un débit réservé de 20,5 l/s.

4.2 – Bassin versant – ruisseau de Bayssière

Les calculs d'estimation du « volume de ruissellement mobilisable » au point étudié sur le ruisseau de Bayssière ont été conduits par proportionnalité de superficie de bassin versant en prenant comme référence hydrologique la station de Saint Nauphary. Ainsi, l'analyse est effectuée :

- en considérant que la surface du bassin versant intercepté au point étudié sur le ruisseau de Bayssière (6,42 km²) représente 2,24 % du bassin versant intercepté à la station de Saint-Nauphary (287 km²) ;
- en appliquant un ratio de 2,24 % sur les valeurs des débits mensuels mesurés (QMM) à la station de Saint-Nauphary pour estimer le débit moyen mensuel transitant au point étudié ;
- à partir de 2009, durant les périodes de remplissage du barrage de Therondel, afin de gommer l'effet des prélèvements par pompage dans le cours d'eau du Tescounet sur les valeurs de débits mesurées à la station de Saint Nauphary, les débits pompés ont été ajoutés aux débits mensuels mesurés ;
- en estimant le module du ruisseau de La Bayssière au point étudié à 23,7 l/s (6,42 km² x 3,7 l/s/km² (débit spécifique du bassin versant)) ;
- en considérant qu'à l'aval du point étudié il doit être maintenu un débit réservé de :
 - 1/10^{ème} du module soit 2,50 l/s ;
 - 1/5^{ème} du module soit 5,00 l/s.
- en considérant une période de « mobilisation des volumes » du 1^{er} novembre au 30 avril correspondant à la période de recharge du cours d'eau du Tescou et en faisant l'hypothèse d'une vidange complète chaque année ;

Le tableau et diagrammes en pages suivantes reprennent pour chaque période de recharge, le « volume de ruissellement mobilisable » calculé à partir des débits moyens mensuels estimés et en déduisant le volume nécessaire au maintien du débit réservé au point étudié .

L'analyse est réalisée pour :

- un débit réservé 2,5 l/s ;
- un débit réservé 5 l/s ;

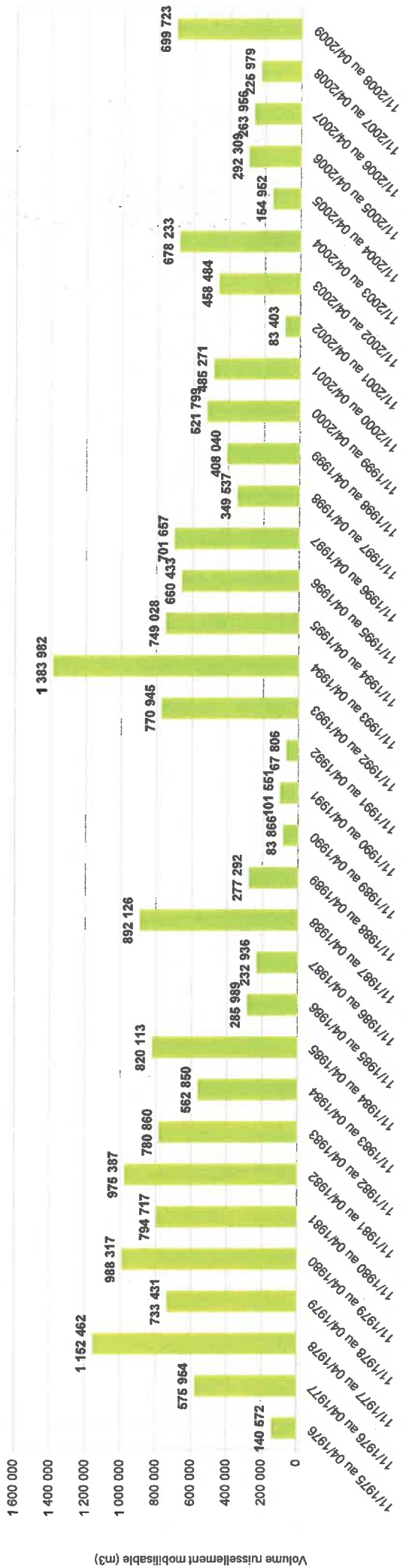
pour chacune des trois périodes suivantes :

- de novembre 1975 à avril 2009 (soient 34 périodes de recharges) ;
- sur les 20 dernières années de novembre 1998 à mars 2018 (soient 20 périodes de recharge) ;
- sur les 10 dernières années de novembre 2008 à mars 2018 (soient 10 périodes de recharge) ;

Remarques : La période de recharge 2017/2018 a été considérée du mois de novembre 2017 au mois de mars 2018.

	Volume stockable au point d'étude «Bayssiere» avec Qr = 2,5 l/s	Volume stockable au point d'étude «Bayssiere» avec Qr = 5 l/s
11/1974 au 04/1975		
11/1975 au 04/1976	140 572	101 692
11/1976 au 04/1977	575 954	537 074
11/1977 au 04/1978	1 152 462	1 113 582
11/1978 au 04/1979	733 431	694 551
11/1979 au 04/1980	988 317	949 437
11/1980 au 04/1981	794 717	755 837
11/1981 au 04/1982	975 387	936 507
11/1982 au 04/1983	780 860	741 980
11/1983 au 04/1984	562 850	523 970
11/1984 au 04/1985	820 113	781 233
11/1985 au 04/1986	285 989	247 109
11/1986 au 04/1987	232 936	197 276
11/1987 au 04/1988	892 126	853 246
11/1988 au 04/1989	277 292	238 412
11/1989 au 04/1990	83 866	44 986
11/1990 au 04/1991	101 551	62 671
11/1991 au 04/1992	67 806	28 926
11/1992 au 04/1993	770 945	732 065
11/1993 au 04/1994	1 383 982	1 345 102
11/1994 au 04/1995	749 028	710 148
11/1995 au 04/1996	660 433	621 553
11/1996 au 04/1997	701 657	662 777
11/1997 au 04/1998	349 537	310 657
11/1998 au 04/1999	408 040	369 160
11/1999 au 04/2000	521 799	482 919
11/2000 au 04/2001	485 271	446 391
11/2001 au 04/2002	83 403	44 523
11/2002 au 04/2003	458 484	419 604
11/2003 au 04/2004	678 233	639 353
11/2004 au 04/2005	154 952	116 072
11/2005 au 04/2006	292 309	255 083
11/2006 au 04/2007	263 956	225 076
11/2007 au 04/2008	225 979	188 288
11/2008 au 04/2009	699 723	660 843
11/2009 au 04/2010	329 109	290 229
11/2010 au 04/2011	172 969	134 089
11/2011 au 04/2012	42 198	12 791
11/2012 au 04/2013	600 864	565 489
11/2013 au 04/2014	738 186	699 306
11/2014 au 04/2015	614 280	575 400
11/2015 au 04/2016	464 810	425 930
11/2016 au 04/2017	269 823	230 943
11/2017 au 03/2018	433 122	400 722

Point "Bayssiere": Période de novembre 1975 à avril 2009 - Maintien d'un débit réservé de 2,5 l/s



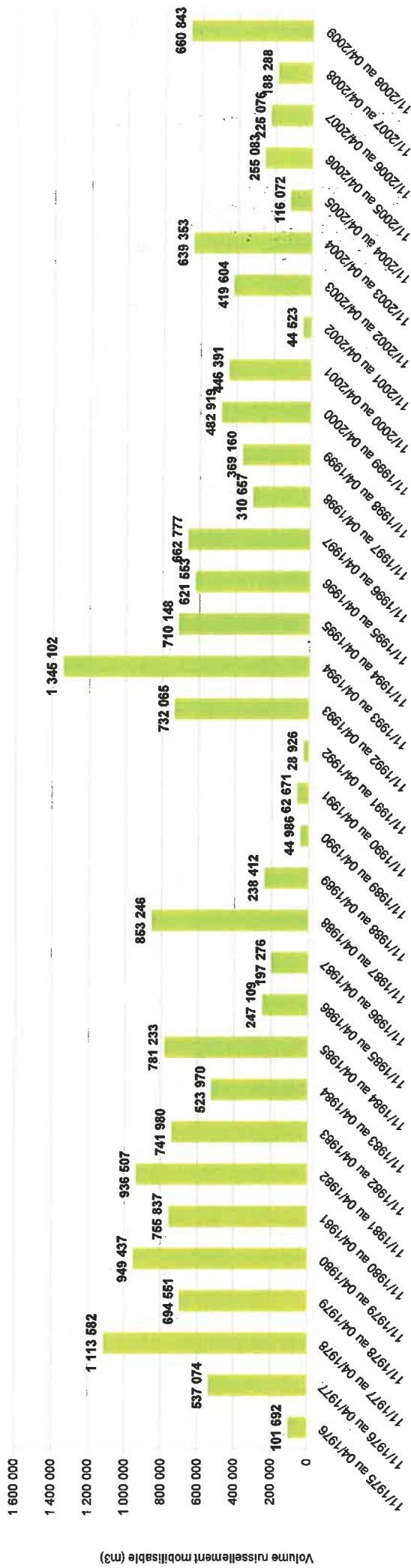
Point "Bayssiere": Période de novembre 1998 à mars 2018 - Maintien d'un débit réservé de 2,5 l/s



Volume nuisselement mobilisable (m³)

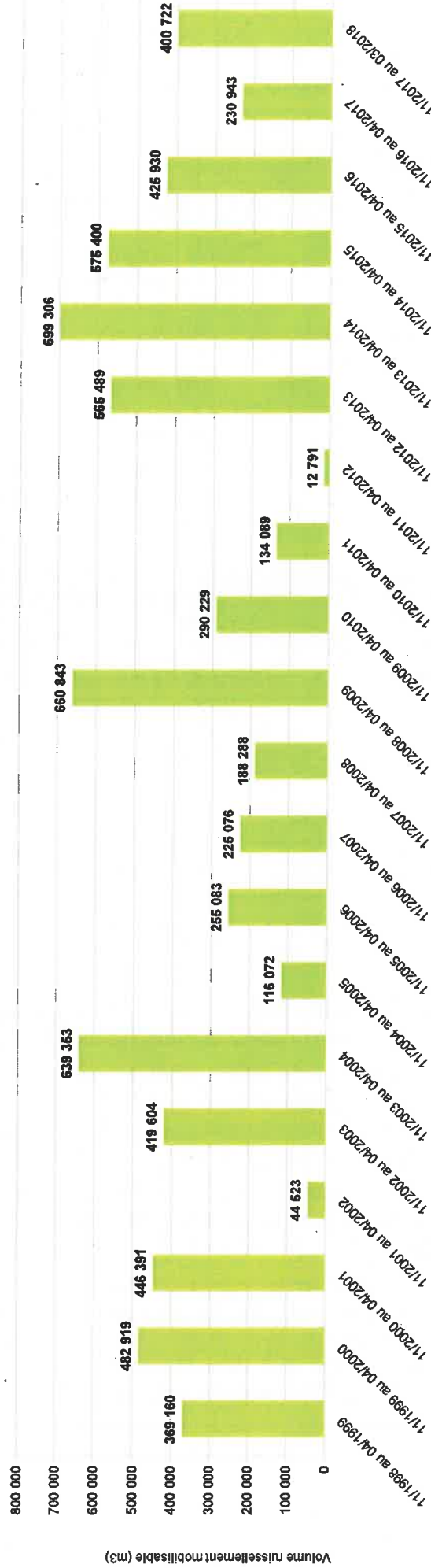
Volume nuisselement mobilisable (m³)

Point "Bayssiere": Période de novembre 1975 à avril 2009 - Maintien d'un débit réservé de 5 l/s



Volume ruissellement mobilisable (m³)

Point "Bayssiere": Période de novembre 1998 à mars 2018 - Maintien d'un débit réservé de 5 l/s



Volume ruissellement mobilisable (m³)

Ainsi, au point d'étude situé sur le cours d'eau de Bayssière, l'analyse du « volume de ruissellement mobilisable » estimé pour chaque période de recharge permet d'effectuer les probabilités suivantes :

Point « Bayssière » - volume de ruissellement mobilisable avec maintien d'un débit réservé de 2,5 l/s			
Probabilité	Période de novembre 1975 à avril 2009	Période de novembre 1998 à mars 2018	Période de novembre 2008 à mars 2018
9 années sur 10	113 257 m ³	147 797 m ³	159 892
8 années sur 10	230 153 m ³	215 377 m ³	250 452
6 années sur 10	418 129 m ³	314 389 m ³	391 517
5 années sur 10	542 325 m ³	420 581 m ³	448 966

Point « Bayssière » - volume de ruissellement mobilisable avec maintien d'un débit réservé de 5 l/s			
Probabilité	Période de novembre 1975 à avril 2009	Période de novembre 1998 à mars 2018	Période de novembre 2008 à mars 2018
9 années sur 10	74 377 m ³	108 917 m ³	121 959
8 années sur 10	193 681 m ³	177 449 m ³	211 572
6 années sur 10	379 249 m ³	276 171 m ³	356 525
5 années sur 10	503 445 m ³	384 941 m ³	413 326

Remarque : cette analyse statistique a été effectuée en calculant les percentiles sur l'ensemble des valeurs des « volume de ruissellement mobilisable » de la période considérée.

Pour la période de 1975 à 2009, l'amplitude plus importante des valeurs de débits moyens mensuels mesurés à Saint-Nauphary induit un écart plus important entre la valeur du « volume de ruissellement mobilisable » 9 années sur 10 et le « volume de ruissellement mobilisable » 5 années sur 10.

Pour les 20 dernières années, l'amplitude est moins importante entre la valeur du « volume de ruissellement mobilisable » 9 années sur 10 et le « volume de ruissellement mobilisable » 5 années sur 10.

Il est à noter que la période de recharge 2011/2012 est la plus déficitaire des 20 dernières années. A ce titre, suivant l'approche effectuée dans la présente analyse, la période de stockage démarre en décembre 2011 pour un débit réservé de 2,5 l/s et en janvier 2012 pour un débit réservé de 5 l/s avec « aucun volume de ruissellement mobilisable » sur le mois de mars 2012 (débit entrant inférieur ou égal au débit réservé à maintenir).

5. PLANS D'EAU EXISTANTS SUR LES BASSINS VERSANTS. ANALYSÉS

Les cartes ci-après localisent les ouvrages répertoriés sur les bassins versants étudiés.

5.1 – Bassin versant - cours d'eau du Tescou

Sur le bassin versant intercepté sur le cours d'eau du Tescou, 12 plans d'eau sont répertoriés soit un volume de stockage de l'ordre 227 000 m³ :

- 2 à usage d'irrigation pour un volume total de 76 000 m³ ;
- 10 avec un usage autre ou inconnu (un ouvrage de 30 000 m³, un ouvrage de 62 000 m³, les autres ouvrages possèdent un volume inférieur à 5000 m³).

5.2 – Bassin versant – ruisseau de Bayssière

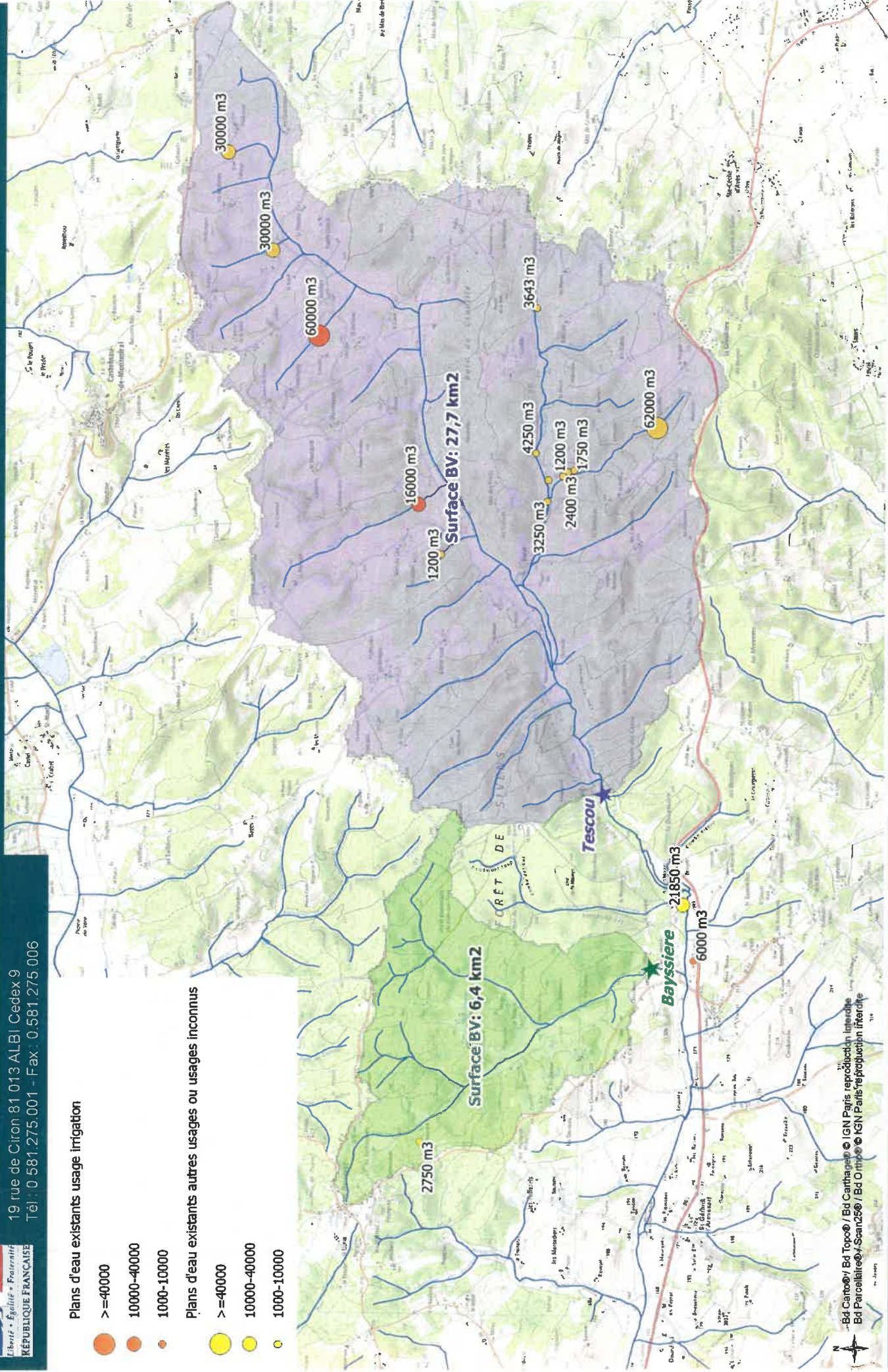
Sur le bassin versant intercepté sur le ruisseau de Bayssière, un seul plan d'eau à usage non irrigation agricole est répertorié. Son volume est estimé à 2 750 m³ (estimation SxH avec H=2,5m).



Direction Départementale des Territoires du Tarn

19 rue de Citron 81 013 ALBI Cedex 9
Tél : 0 581.275.001 - Fax : 0.581.275.006

Plans d'eau existants sur les bassins versants interceptés



Plans d'eau existants usage irrigation

- >=40000
- 10000-40000
- 1000-10000

Plans d'eau existants autres usages ou usages inconnus

- >=40000
- 10000-40000
- 1000-10000

Bd Camérol / Bd Topo / Bd Carthage © IGN Paris reproduction interdite
Bd Parcellaire © Scan250 / Bd O rtho © IGN Paris reproduction interdite




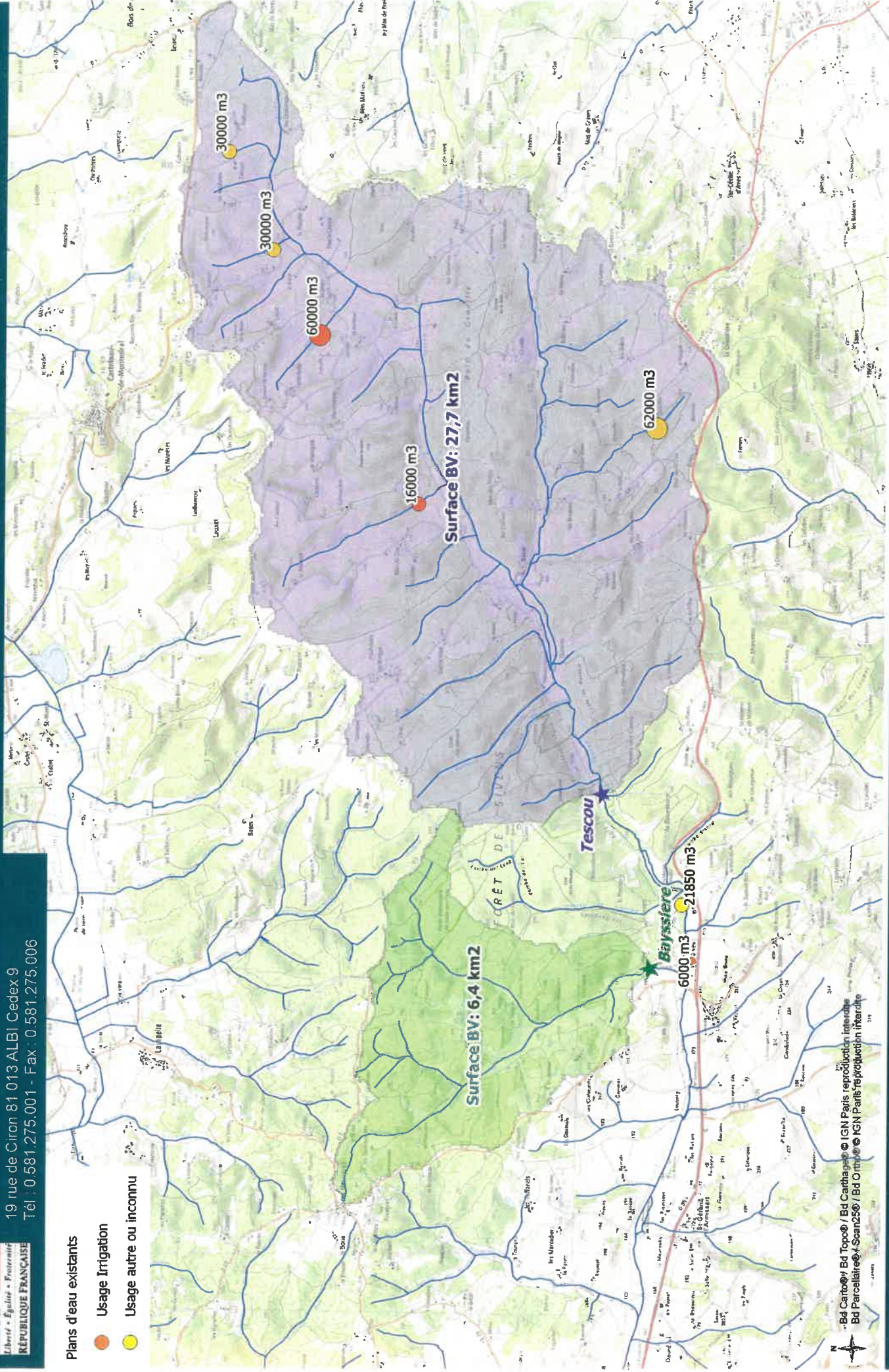
Direction Départementale des Territoires du Tarn

19 rue de Ciron 81 013 ALBI Cedex 9
Tél : 0 581 275 001 - Fax : 0 581 275 006

Plans d'eau existants supérieurs à 5000 m³ sur les bassins versants interceptés

Plans d'eau existants

-  Usage Irrigation
-  Usage autre ou inconnu



Bd Carthage / Bd Topo / Bd Carthage © IGN Paris reproduction interdite
Bd Parcelaire / Scan250 / Bd Ombre © IGN Paris reproduction interdite

