

# ETUDE DE DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES DU BASSIN DE LA TET

## *Phase 3 - Ressources*



*Version définitive - 2011*



# DETERMINATION DES VOLUMES PRELEVABLES MAXIMUM SUR LE BASSIN VERSANT DE LA TET

## PHASE 3 : QUANTIFICATION DES RESSOURCES EXISTANTES ET IMPACT DES PRELEVEMENTS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. OBJECTIFS .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. ANALYSE DES DONNEES CLIMATIQUES.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2.1 Utilisation directe de données de stations pluviométriques (pour mémoire)</b>             | <b>6</b>  |
| <b>2.2 Analyse des données SAFRAN (données retenues pour les calculs des chapitres suivants)</b> | <b>10</b> |
| 2.2.1 Description des données  | 10        |
| 2.2.2 Calcul des précipitations et ETP par sous-bassin   | 11        |
| 2.2.3 Résultats  | 13        |
| 2.2.4 Analyse à l'échelle du bassin versant de la Têt  | 18        |
| <b>2.3 Comparaison Données stations / Safran</b>   | <b>23</b> |
| <b>3. ANALYSE DES DONNEES DE DEBITS .....</b>  | <b>24</b> |
| <b>3.1 Critiques des données issues des stations hydrométriques</b>                              | <b>27</b> |
| 3.1.1 Considérations générales sur le réseau   | 27        |
| 3.1.2 Analyses des stations  | 29        |
| <b>3.2 Analyse des débits mesurés aux stations</b>   | <b>41</b> |
| <b>4. DETERMINATION DES DEBITS NATURELS AU DROIT DES POINTS DE REFERENCE .....</b>               | <b>43</b> |
| <b>4.1 Objectif et Méthode générale</b>  | <b>43</b> |
| <b>4.2 Incertitudes</b>  | <b>45</b> |
| <b>4.3 Méthode détaillée par point de référence</b>  | <b>47</b> |
| 4.3.1 T1 : La Têt à Mont Louis   | 48        |

|                      |  |           |
|----------------------|--|-----------|
| 4.3.2                | T2 :La Têt à Thuès-entre-Valls   | 49        |
| 4.3.3                | T3 : La Têt à Serdinya   | 50        |
| 4.3.4                | T4 : La Têt à niveau de Prades   | 51        |
| 4.3.5                | T5 : La Têt à l'aval du barrage de Vinça   | 51        |
| 4.3.6                | T6 : La Têt à l'aval du canal Millas-Nefiach   | 52        |
| 4.3.7                | T7 : La Têt au niveau du Pont Joffre à Perpignan   | 53        |
| 4.3.8                | A1 : Le Cabrils  | 54        |
| 4.3.9                | A2 : La Castellane   | 55        |
| 4.3.10               | A5 : La Lentilla   | 56        |
| 4.3.11               | A6: Le Caillan   | 57        |
| 4.3.12               | Affluents situés entre les points T3 et T5 : Cady, Rotja, Tet_34 et Tet_35                                 | 58        |
| <b>4.4</b>           | <b>Résultats et Comparaison avec les débits observés</b>   | <b>59</b> |
| <b>5.</b>            | <b>SYNTHESE .....</b>  | <b>76</b> |
| <b>ANNEXES .....</b> | <b>.....</b>   | <b>83</b> |
|                      | <b>Annexe 1 : Détail sur les données SAFRAN</b>  | <b>84</b> |
|                      | <b>Annexe 2 : Description du modèle GR2M</b>   | <b>88</b> |
|                      | <b>Annexe 3 : Analyse statistique des débits observés aux stations hors points de référence de l'étude</b> | <b>91</b> |

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## FIGURES

|  |    |
|--|----|
| Figure 1 : Les différents points de bilan besoins/ressources sur le bassin versant de la Têt.....            | 5  |
| Figure 2 : Localisation des stations pluviométriques utilisées .....   | 6  |
| Figure 3 : Exemple de corrélation entre deux stations.....   | 8  |
| Figure 4 : Précipitations mensuelles moyennes par sous bassin versant .....                                  | 9  |
| Figure 5 : Carte des isohyètes du bassin versant de la Têt (méthode du voisin naturel).....                  | 10 |
| Figure 6 : Croisement Bassin de la Têt x Grille ISBA 8 km x 8 km.....  | 11 |
| Figure 7 : Localisation des principales stations hydrométriques présente sur le bassin .....                 | 26 |
| Figure 8 : Schéma bilan des débits (en m <sup>3</sup> /s) mesurés aux stations hydrométriques en place ..... | 42 |
| Figure 9 : Principe d'un modèle Pluie-ETP-Débit.....   | 44 |
| Figure 10 : Carte des zones SAFRAN sur la France et altitude des mailles ISBA (en m).....                    | 85 |
| Figure 11 : Schéma simplifié du fonctionnement de l'analyse météorologique SAFRAN .....                      | 86 |

## TABLEAUX

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Points de référence sur le bassin versant de la Têt et superficie total contrôlée .....                 | 4  |
| Tableau 2 : Caractéristiques des stations pluviométriques utilisées.....  | 7  |
| Tableau 3 : Corrélations entre stations et compléments des séries de données .....                                  | 8  |
| Tableau 4 : Croisement Mailles ISBA x sous-bassins de la Têt .....  | 12 |
| Tableau 5 : Données disponibles en fonction des stations de mesure identifiées sur le bassin versant de la Têt..... | 25 |

## PREAMBULE

Dans beaucoup de situations, **les comités sécheresse sont réunis trop souvent**. Ils ne gèrent donc pas la crise mais un **déséquilibre structurel entre offre et demande**. Cette gestion dans l'urgence peut arranger certains acteurs mais elle est irrecevable. Si la crise a lieu tous les ans, cela n'est plus une crise, c'est le signe d'un déséquilibre de fond observé sur de nombreux bassins versants.

Le **rétablissement de l'équilibre entre offre et demande** en eau est ainsi un objectif affiché par le plan national de gestion de la rareté de la ressource.

Cet objectif s'inscrit pleinement dans celui, plus large, de la **mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau**. Les échéances de cette dernière, l'atteinte du bon état à l'horizon 2015, ont été retenues pour mettre en place les actions devant rétablir l'équilibre offre / demande : la date à laquelle le volume total autorisé sur un bassin ne devra plus dépasser le volume prélevable ne pourra en aucun cas excéder le 31 décembre 2014.

On constate en moyenne sur le bassin versant de la Têt un déficit en eau chronique, puisque des restrictions d'usage ont lieu 2 années sur 4 entre 2007 et 2010. De plus, les aquifères pliocène et quaternaire de la nappe du Roussillon ont respectivement été classés en ZRE en 2003 et 2010.

L'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse a confié à BRL *Ingénierie* l'étude de détermination des volumes prélevables du bassin de la Têt. Cette étude a plusieurs enjeux :

- Un enjeu environnemental : La garantie du bon état des cours d'eau du bassin versant en application de la Directive Cadre sur l'Eau.

Pratiquement, l'étude doit en effet déterminer, en différents points du bassin, les débits minimums au-dessus desquels il est nécessaire de rester pour garantir le bon état des écosystèmes aquatiques :

- *Quels débits minimums sont nécessaires pour garantir le bon état écologique des cours d'eau du bassin de la Têt?*

La connaissance de ces limites permet d'aborder également le degré de pression des prélèvements actuels. Ce sujet recouvre plusieurs questions :

- *La ressource en eau disponible permet-elle de satisfaire les besoins en eau dans le bassin tout en garantissant le respect des débits minimums ?*
- *Si il y a des déficits, à quoi sont ils liés ? Au fait qu'il y a trop de surfaces irriguées ? Au fait que les techniques et les modes de gestion employés conduisent à consommer trop d'eau et/ou à court-circuiter des tronçons de cours d'eau ? A la surexploitation locale de la ressource ?*

Au final, il s'agira de dresser les limites de prélèvements acceptables dans les différents hydrosystèmes, et pour les différentes périodes de l'année, au regard des contraintes environnementales qui auront été décidées.

- ▶ Un enjeu économique : L'irrigation joue un fort rôle dans l'économie des exploitations agricoles. Les cultures irriguées ont généralement une rentabilité supérieures aux cultures en sec et permettent d'assurer un meilleur revenu aux exploitants. Pour certaines cultures, l'irrigation permet également une assurance de récolte les années les plus sèches.
- ▶ Un enjeu pour l'alimentation en eau potable actuelle et future: avec l'identification de ressources stratégiques (ou « ressources majeures ») au niveau de la nappe Plio-Quaternaire du Roussillon.

L'étude est divisée comme suit :

- ▶ Phase 1 : Caractérisation des sous bassins et aquifères et recueil de données complémentaires
- ▶ Phase 2 : Bilan des prélèvements existants, analyse de l'évolution
- ▶ **Phase 3 : Impact des prélèvements et quantification des ressources existantes**
- ▶ Phase 4 : Détermination des débits minimums biologiques et des objectifs de niveau de nappe
- ▶ Phase 5 : Détermination des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'étiage
- ▶ Phase 6 : Proposition de répartition des volumes entre les usages et proposition de périmètre d'organisme unique

**Le présent rapport présente la phase 3 de l'étude.**

L'objectif de cette phase 3 est de **quantifier** la ressource en eau superficielle disponible sur les sous bassins, à un pas de temps suffisamment fin pour établir le calcul intégral des volumes prélevables qui aura lieu en phase 5.

Cette quantification implique d'analyser le fonctionnement hydrologique et hydraulique du bassin versant de la Têt, pour en déterminer les débits naturels aux exutoires des sous bassins. Les débits naturels ou non influencés sont les débits en l'absence d'influence anthropique (prélèvements et régulation).

Les calculs de ressource non influencée sont conduits au droit de chacun des exutoires des sous bassins, au **pas de temps mensuel**.

Pour mener à bien cette estimation de ressource superficielle et en évaluer sa pertinence, une première étape vise à analyser les données d'entrée du bilan hydrologique, données climatiques et hydrométriques, pour en dégager des tendances spatiales et statistiques sur les différents sous bassins ou cours d'eau, ainsi que pour estimer leur fiabilité ; ensuite suit une présentation des méthodes à adopter pour les estimations sur chacun des secteurs puis les résultats sont commentés.

# 1. OBJECTIFS

Les objectifs de cette phase sont :

- ▶ la détermination de la ressource non influencée,
- ▶ la comparaison des prélèvements avec cette ressource.

La ressource non influencée sera caractérisée ici par des séries de débits naturels reconstitués sur la période 1970-2009, au pas de temps mensuel. L'utilisation d'une période de 40 années permet de cerner statistiquement l'aléa hydrologique pour les temps de retour utilisés dans le cadre de l'étude.

L'exercice est conduit pour chacun des points de référence qui vont structurer la suite de la réflexion de l'étude sur la détermination des volumes prélevables. Le choix de ces points de référence a fait l'objet d'une justification dans le rapport de Phase 1-2.

Ainsi, ce travail sera réalisé en 7 points de référence le long de la Têt (numérotés de l'amont à l'aval de T1 à T7), et en 6 points des affluents (numérotés de A1 à A6),

- ▶ T1 : point situé sur la Têt, à la station hydrométrique de Mont-Louis contrôlant le sous bassin versant 1. Comprend la bassin versant des Bouillouses ainsi que BVTet\_01,
- ▶ T2 : point situé sur la Têt au niveau de Thuès-entre-Valls. Ce point contrôle le bassin T1 ainsi que BV\_12,
- ▶ T3 : point situé sur la Têt au droit de la station hydrométrique de Joncet à Serdinya. Ce point contrôle le bassin de T2 ainsi que le Cabrils (A1), la Carança, le Mantet, et BV\_23,
- ▶ T4 : point situé sur la Têt au niveau de Prades. Ce point contrôle le bassin de T3 ainsi que la Rotja (A2), le Cady (A3) et BV\_34,
- ▶ T5 : Point situé en sortie du barrage du Vinça ; ce point contrôle tout le bassin versant amont de la Têt, c'est-à-dire, le bassin de T4 ainsi que la Catellane (A4), la Lentilla (A5) et BV\_45,
- ▶ T6 : point situé sur la Têt, à l'aval d'Ille-sur-Têt. Il est localisé à l'aval des principaux prélèvements agricoles. Ce point contrôle le bassin de T5 ainsi que le BV\_56,
- ▶ T7 : point situé sur la Têt, au pont Joffre de Perpignan. Ce point contrôle le bassin de T6 ainsi que le Boulès, la Boule et BV Têt\_67,
- ▶ A1 : point contrôlant le bassin versant du Cabrils,
- ▶ A2 : point contrôlant le bassin versant la Castellane,
- ▶ A3 : point contrôlant le bassin versant de la Rotja,
- ▶ A4 : point contrôlant le bassin versant du Cady,
- ▶ A5 : point contrôlant le bassin versant de la Lentilla,
- ▶ A6 : point contrôlant le bassin versant du Caillan.

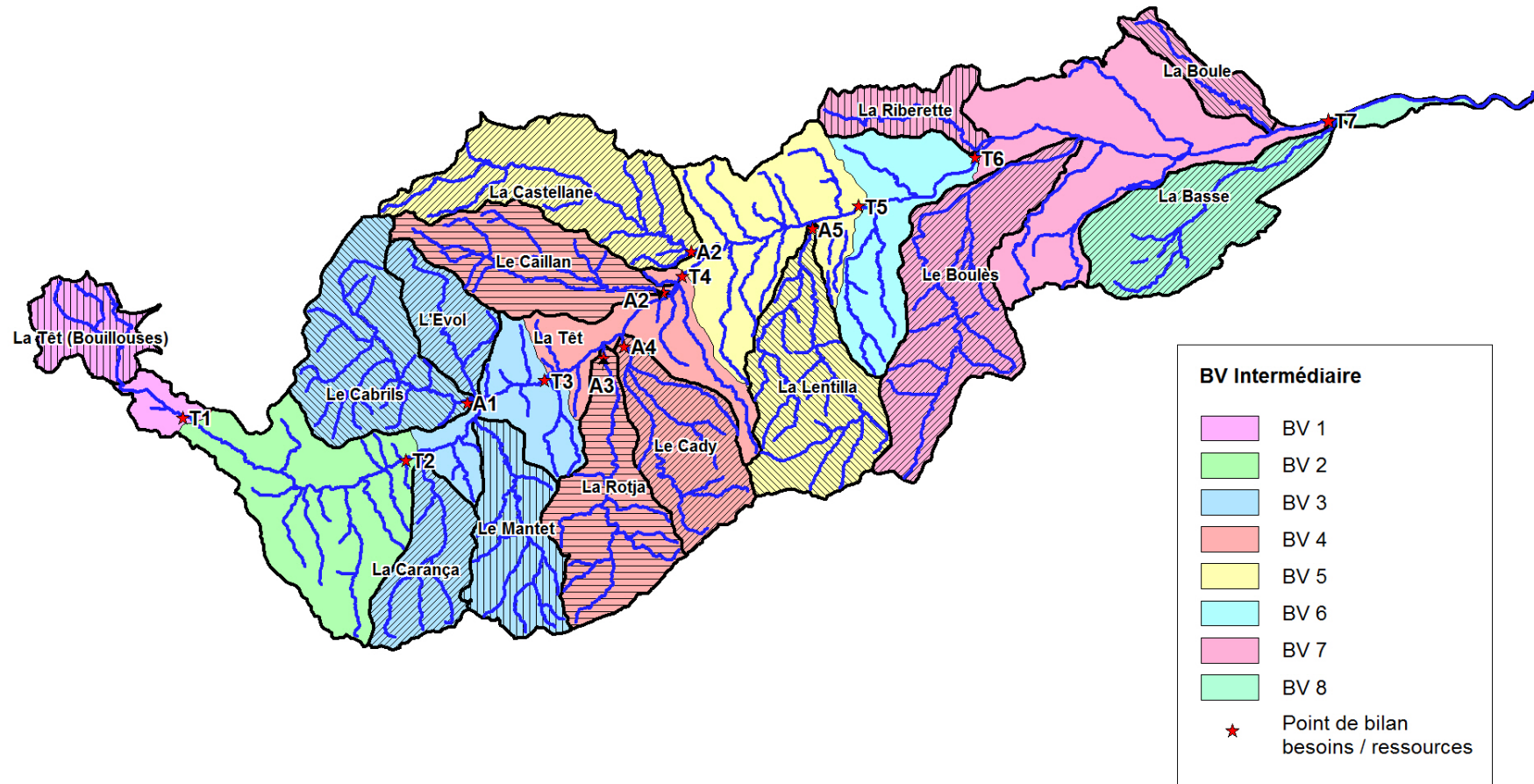
Le Tableau 1 et la Figure 1 ci-dessous, apportent des informations supplémentaires concernant les points de références.



Tableau 1 : Points de référence sur le bassin versant de la Têt et superficie total contrôlée

|                        | Point de référence | BV associé | Superficie spécifique du BV associé |                | Superficie totale contrôlée par la station |                |
|------------------------|--------------------|------------|-------------------------------------|----------------|--|----------------|
|                        |                    |            | en km <sup>2</sup>                  | en % du BV Têt | en km <sup>2</sup>                         | en % du BV Têt |
| <b>Sur la Têt</b>      | T1                 | BV1        | 44                                  | 3%             | 44   | 3%             |
|                        | T2                 | BV2        | 109                                 | 8%             | 153  | 11%            |
|                        | T3                 | BV3        | 265                                 | 19%            | 418  | 31%            |
|                        | T4                 | BV4        | 251                                 | 18%            | 669  | 49%            |
|                        | T5                 | BV5        | 271                                 | 20%            | 940  | 69%            |
|                        | T6                 | BV6        | 64                                  | 5%             | 1004                                       | 73%            |
|                        | T7                 | BV7        | 284                                 | 21%            | 1288                                       | 94%            |
| <b>Sur un affluent</b> | A1                 | Cabrils    | 83                                  | 6%             | 83   | 6%             |
|                        | A2                 | Castellane | 93                                  | 7%             | 93   | 7%             |
|                        | A3                 | Rotja      | 72                                  | 5%             | 72   | 5%             |
|                        | A4                 | Cady       | 60                                  | 4%             | 60   | 4%             |
|                        | A5                 | Lentilla   | 86                                  | 6%             | 86   | 6%             |
|                        | A6                 | Caillan    | 67                                  | 5%             | 67   | 5%             |

Figure 1 : Les différents points de bilan besoins/ressources sur le bassin versant de la Têt



## 2. ANALYSE DES DONNEES CLIMATIQUES

Deux approches ont été conduites :

- ▶ utilisation directes de données de stations pluviométriques, seules données initialement disponibles au démarrage de l'étude,
- ▶ utilisation de données de type « SAFRAN » (données climatiques spatialisées à l'échelle d'une grille carré 8 km x 8 km sur l'ensemble du territoire métropolitain), données mises à disposition au cours de l'étude.

Seules les deuxièmes données (« SAFRAN ») ont finalement été utilisées dans les calculs de reconstitution de débits naturels. Les deux analyses sont toutefois présentées dans un double objectif :

- ▶ garder une trace des travaux conduits sur les stations pluviométriques dans le cadre de l'étude,
- ▶ comparer les résultats obtenus entre les deux approches

### 2.1 UTILISATION DIRECTE DE DONNEES DE STATIONS PLUVIOMETRIQUES (POUR MEMOIRE)

Parmi les stations pluviométriques de Météo France existant sur le bassin versant de la Têt, **24 stations ont été sélectionnées** (pour leur emplacement permettant d'encadrer le bassin et la longueur des séries de données disponibles). Elles sont localisées sur la figure ci-dessous et présentées dans le tableau suivant.

Figure 2 : Localisation des stations pluviométriques utilisées

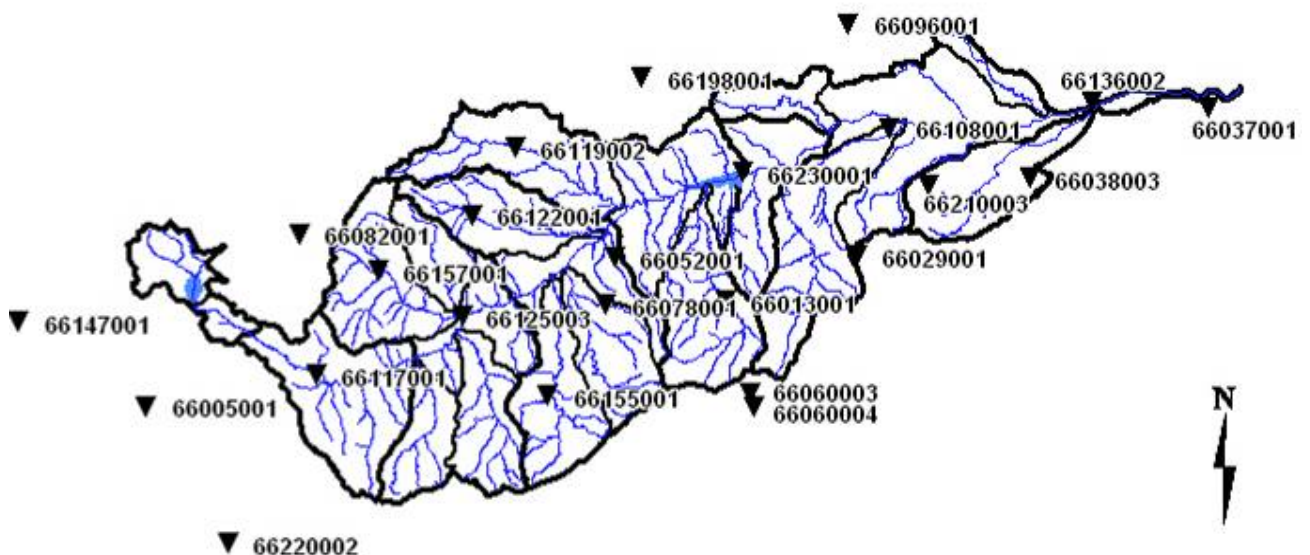


Tableau 2 : Caractéristiques des stations pluviométriques utilisées.

| NUM      | Nom station                  | Commune                              | X      | Y       | Z    | date de mise en service | date arret | poste ouvert (oui/non) |
|----------|------------------------------|--------------------------------------|--------|---------|------|-------------------------|------------|------------------------|
| 66005001 | LES ESCALDES                 | Angoustrine-Villeneuve-des-Escalades | 568300 | 1720400 | 1384 | 01/01/1947              | 2007       | Non                    |
| 66013001 | LA FARGUE                    | Baillestavy                          | 615700 | 1728900 | 585  | 01/10/1972              |            | Oui                    |
| 66029001 | FONTCOUVERTE                 | Caixas                               | 626500 | 1732600 | 450  | 01/04/1959              |            | Oui                    |
| 66037001 | TERRASSES DES HAUTS DE CANET | Canet-en-Roussillon                  | 655200 | 1744600 | 35   | 01/11/1956              |            | Oui                    |
| 66038003 | MAS STE MARIE                | Canohès                              | 640600 | 1738900 | 73   | 01/01/1954              |            | Oui                    |
| 66052001 | ST-MICHEL-CUXA               | Codalet                              | 606700 | 1732500 | 450  | 01/05/1969              |            | Oui                    |
| 66060003 | MINES-BATERE                 | Corsavy                              | 617800 | 1721400 | 1160 | 01/04/1978              | 1995       | Non                    |
| 66060004 | LA CASSETTE                  | Corsavy                              | 618000 | 1720300 | 975  | 01/06/1995              |            | Oui                    |
| 66078001 | VILLAGE                      | Fillols                              | 606000 | 1728600 | 725  | 01/11/1945              | 2007       | Non                    |
| 66082001 | GENDARMERIE                  | Formigüères                          | 580900 | 1734400 | 1530 | 01/01/1983              | 2007       | Non                    |
| 66096001 | GENDARMERIE                  | Latour-de-France                     | 625800 | 1751400 | 110  | 01/05/1949              |            | Oui                    |
| 66108001 | STADE                        | Millas                               | 629200 | 1743000 | 103  | 01/01/1953              | 1998       | Non                    |
| 66117001 | GENDARMERIE                  | Mont-Louis                           | 582300 | 1722900 | 1600 | 01/01/1922              |            | Oui                    |
| 66119002 | MAS-DE-LA-TOUR               | Mosset                               | 598600 | 1741400 | 750  | 01/01/1924              |            | Oui                    |
| 66122001 | USINE ELEC.                  | Nohèdes                              | 595000 | 1735900 | 1000 | 01/01/1947              |            | Oui                    |
| 66125003 | USINE-ELEC.                  | Olette                               | 594200 | 1727700 | 615  | 01/05/1978              |            | Oui                    |
| 66136002 | PONT-JOFFRE                  | Perpignan                            | 645700 | 1745100 | 29   | 01/09/1861              |            | Oui                    |
| 66147001 | VILLAGE                      | Porté-Puymorens                      | 557900 | 1727200 | 1620 | 01/05/1964              |            | Oui                    |
| 66155001 | VILLAGE                      | Py                                   | 601200 | 1721300 | 1040 | 01/10/1957              |            | Oui                    |
| 66157001 | VILLAGE                      | Railieu                              | 587300 | 1731400 | 1340 | 01/08/1958              |            | Oui                    |
| 66198001 | GENDARMERIE                  | Sournia                              | 608900 | 1747100 | 515  | 01/01/1928              |            | Oui                    |
| 66210003 | MAS-DE-LA-COMTESSE           | Thuir                                | 632400 | 1738400 | 110  | 01/06/1989              |            | Oui                    |
| 66220002 | VILLAGE                      | Valcebollère                         | 575000 | 1709300 | 1420 | 01/06/1945              |            | Oui                    |
| 66230001 | BARRAGE                      | Vinça                                | 617100 | 1739400 | 248  | 01/01/1973              |            | Oui                    |

Les données utilisées sont les pluies mensuelles de 1970 à 2009. Les séries des stations 66060003 et 66060004 sont considérées comme complémentaires. Lorsque les données disponibles ne couvraient pas cette période, elles ont pu être complétées par corrélations avec des données de postes voisins. Lorsque le taux de données manquantes pour certaines stations est trop élevé (on considère qu'on ne complète pas plus de 10% du nombre de donnée disponible totale) ces stations ne sont pas utilisées sur la période où leur données sont manquantes. L'intervalle 1970-2009 a donc ainsi été découpé en 6 périodes suivant les données disponibles (voir paragraphe suivant).

#### RECONSTITUTION DES SERIES DE DONNEES

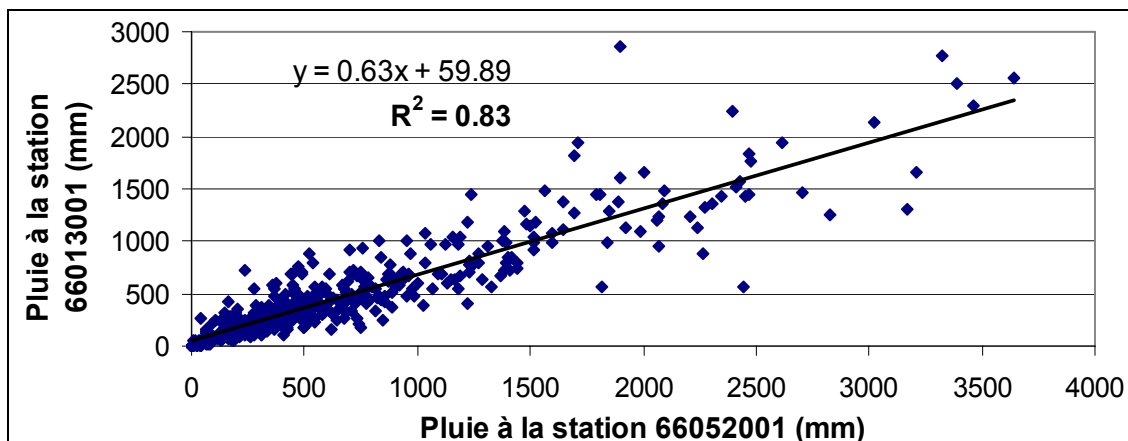
Compléter une série par corrélation avec une autre station est envisageable quand ces deux stations sont bien corrélées dans leur période commune de mesure (les corrélations obtenues ont un coefficient de détermination  $R^2$  suffisamment élevé). Quand les données manquantes dépassent 10% de la donnée disponible sur les périodes requises, les séries n'ont pas été complétées, dans ce cas, la station météo concernée n'a pas été retenu dans le jeu de donnée de la période considérée.

Le tableau ci-dessous présente les corrélations utilisées pour le compléments des séries de données. Il donne également le nombre de données complétées à l'aide de ces corrélations (sur un total de 480 données que représentent les données mensuelles de 1970 à 2009).

Tableau 3 : Corrélations entre stations et compléments des séries de données

| Numéro   | Régression | R <sup>2</sup> | Station(s) utilisée(s) pour complément | nb données complétées | Utilisation pour les périodes |           |           |           |           |           |
|----------|------------|----------------|--|-----------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          |            |                |  |                       | 1970-1977                     | 1978-1982 | 1983-1991 | 1992-1998 | 1999-2005 | 2006-2009 |
| 66005001 | simple     | 63%            | 66117001                               | 6                     | x                             | x         | x         | x         | x         |           |
| 66013001 | simple     | 83%            | 66052001                               | 35                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66029001 | -          | -              | -                                      | 0                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66037001 | multiple   | 78%            | 66038001 ; 66136002                    | 1                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66038003 | -          | -              | -                                      | 0                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66052001 | -          | -              | -                                      | 0                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66060003 |            |                |  |                       |                               |           |           |           |           |           |
| 66060004 | simple     | 79%            | 66013001                               | 14                    |                               | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66078001 | -          | -              | -                                      | 0                     | x                             | x         | x         | x         | x         |           |
| 66082001 | multiple   | 78%            | 66117001 ; 66157001                    | 5                     |                               |           | x         | x         | x         |           |
| 66096001 | simple     | 92%            | 66108001                               | 1                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66108001 | -          | -              | -                                      | 0                     | x                             | x         | x         | x         |           |           |
| 66117001 | multiple   | 80%            | 66005001 ; 6615700                     | 2                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66119002 | multiple   | 84%            | 66122001 ; 66198001                    | 1                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66122001 | multiple   | 81%            | 66119002 ; 66125003                    | 31                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66125003 | simple     | 83%            | 66052001                               | 26                    |                               | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66136002 | multiple   | 87%            | 66037001 ; 66038003                    | 32                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66147001 | multiple   | 69%            | 66005001 ; 66117001                    | 10                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66155001 | simple     | 71%            | 66078001                               | 10                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66157001 | multiple   | 82%            | 66117001 ; 66122001                    | 11                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66198001 | -          | -              | -                                      | 0                     | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66210003 | simple     | 86%            | 66038003                               | 9                     |                               |           |           | x         | x         | x         |
| 66220002 | simple     | 64% puis 55%   | 66005001 puis 66117001                 | 14                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |
| 66230001 | multiple   | 92%            | 66198001 ; 66029001                    | 36                    | x                             | x         | x         | x         | x         | x         |

Figure 3 : Exemple de corrélation entre deux stations



Certaines stations n'ont pas été complétées car les lacunes de données sont jugées trop importantes. Elles ne font donc pas parti du jeu de stations retenues pour le calcul des pluies du bassin pour les périodes où elles ne fonctionnaient pas.

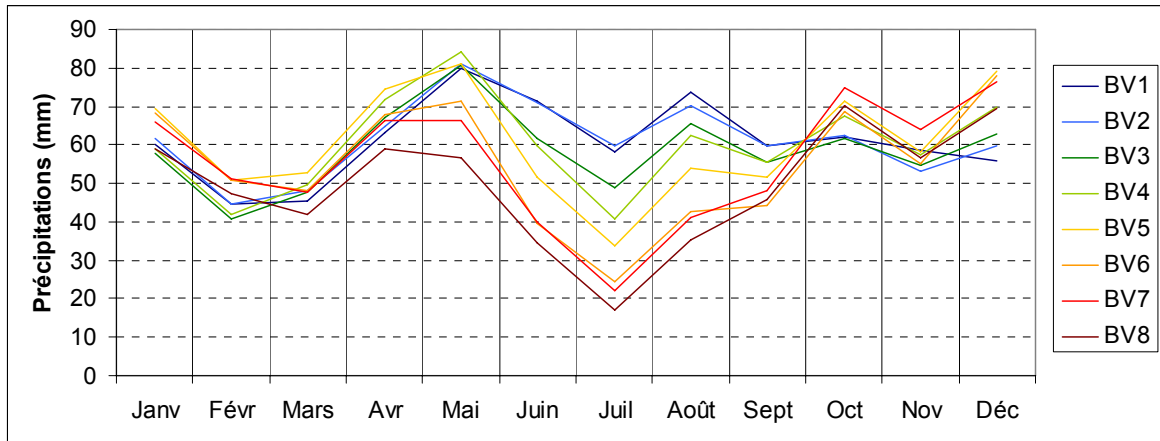
Le paragraphe suivant décrit la méthode utilisée pour passer des données de pluie ponctuelles mesurées, aux précipitations à l'échelle des sous bassins versants étudiés.

#### CALCUL DES PRECIPITATIONS PAR SOUS BASSINS VERSANT

A partir des différentes stations de Météo France, la répartition des pluies par bassin versant intermédiaires a été estimée par la méthode des polygones de Thiessen. Cette méthode d'interpolation spatiale permet de passer de données de précipitations ponctuelles sur un nombre limité de station, à une donnée de précipitations à l'échelle de chacun des sous bassins versants étudiés.

La figure suivante présente les résultats obtenus.

Figure 4 : Précipitations mensuelles moyennes par sous bassin versant

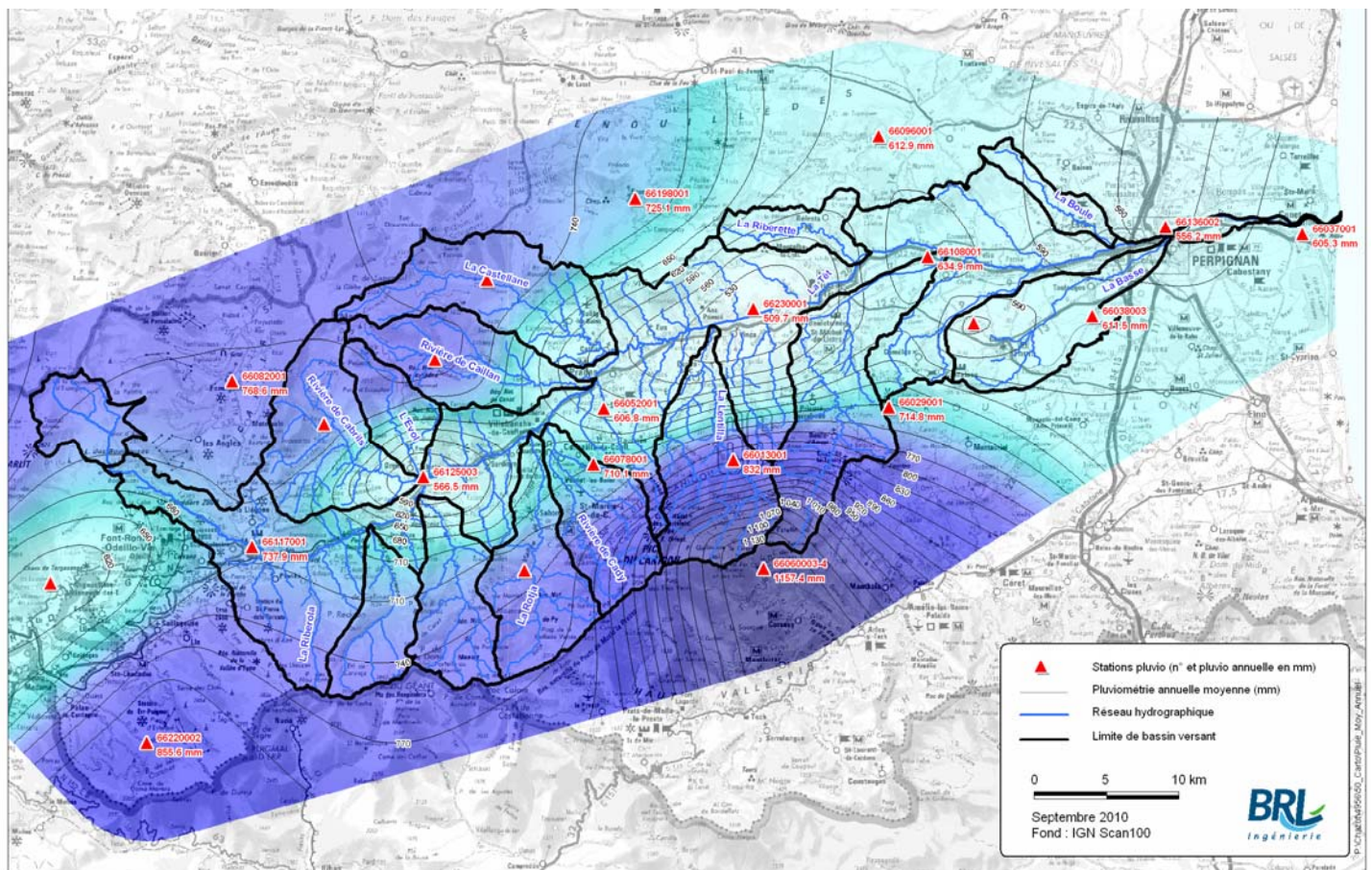


**On remarque une forte disparité entre l'amont et l'aval du bassin. Cette disparité est particulièrement marquée en période estivale où les précipitations sur l'aval du bassin sont plus de 3 fois inférieures à celles reçues par l'amont.**

Une représentation des isohyètes sur le bassin versant de la Têt a aussi été calculée et est représentée sur la Figure 5 ci-dessous.



Figure 5 : Carte des isohyètes du bassin versant de la Têt (méthode du voisin naturel)



## 2.2 ANALYSE DES DONNÉES SAFRAN (DONNÉES RETENUES POUR LES CALCULS DES CHAPITRES SUIVANTS)

### 2.2.1 Description des données

Dans le cadre de la présente étude, Météo France a mis à disposition de l'Agence de l'Eau RMC les données du type « SAFRAN » sur la période août 1970 à juillet 2009 (juillet 2008 pour l'ETP) sur l'ensemble du bassin versant de la Têt.

Il s'agit de données de précipitations liquides, précipitations solides, températures et ETP au pas de temps journaliers, spatialisées au pas d'espace 8 km x 8 km à l'échelle du territoire métropolitain. Ces données sont le résultat d'un krigage des données disponibles au droit des stations au sol et de l'utilisation de modèles. Une description détaillée de ces données et leur mode de construction est disponible en annexe. Cette description est extraite de la thèse de Guillaume Thirel, 2009, « Amélioration des prévisions d'ensemble des débits sur la France de SAFRAN-ISBA-MODCOU ».

Le grand intérêt de ces données est leur caractère spatialement homogène, parfaitement adapté à des applications hydrologiques telles que celles développées dans la présente étude.

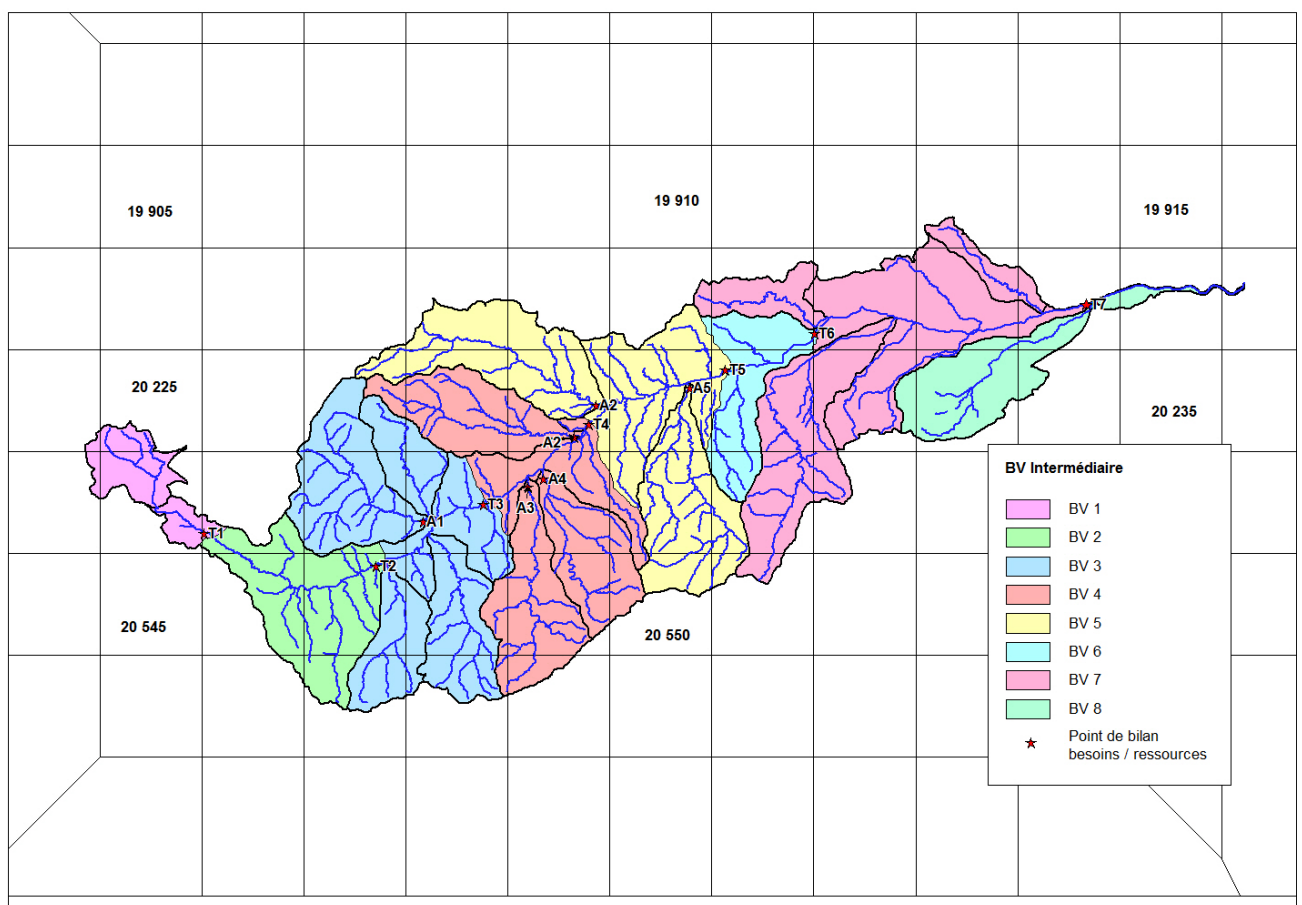
## 2.2.2 Calcul des précipitations et ETP par sous-bassin

### PASSAGE DE L'ECHELLE « MAILLES SAFRAN » A L'ECHELLE « SOUS-BASSINS »

Le bassin de la Têt intersecte 40 mailles de la grille 8 km x 8 km. La carte ci-après représente l'intersection du bassin de la Têt avec le réseau maillé utilisé pour les données SAFRAN :

On calcule, avec l'aide d'un SIG, pour chaque sous bassin, la surface incluse dans les différentes mailles. La matrice obtenue, présentée à la page suivante, permet de calculer pour chaque sous bassin, les données recherchées à partir des données brutes disponibles pour chaque maille.

Figure 6 : Croisement Bassin de la Têt x Grille ISBA 8 km x 8 km







## MODULE DE FONTE DE NEIGE

Les données de précipitation sont destinées à être injectées dans des modèles pluie-ETP-débit (voir plus bas). Rappelons que SAFRAN propose une répartition des précipitations sous forme liquide et solide, qui rend possible la prise en compte du stockage de l'eau sous forme de neige. A partir de ces données il est nécessaire de transformer les précipitations solides en précipitations liquides effectivement disponible pour l'écoulement.

Pour cela nous avons développé un module de fonte de neige au pas de temps journalier. Ce module simule l'évolution du stock de neige en fonction des températures journalières.

Le module que nous proposons d'utiliser est issu du modèle hydrologique MOHYSE développé et utilisé de 2004 à 2006 dans le cadre d'un cours du département de sciences de la terre et de l'atmosphère de l'Université du Québec à Montréal. (article référence : *Le modèle hydrologique MOHYSE*, Fortin et Turcotte, 2007).

Il suppose que la neige qui tombe s'accumule, pour fondre lorsque la température dépasse un seuil  $T_f$ , à un taux  $C_f$  proportionnel à l'écart entre la température de l'air et ce seuil. Il s'agit d'un modèle de fonte type degré jour.

Avec  $S_t$  le stock de neige et  $F_t$  la neige qui fond et  $N_t$  la neige qui tombe au temps  $t$  on a :

$$F_t = \text{Max} (C_f * \min(T_f - T; 0) ; S_{t-1})$$

et

$$S_t = S_{t-1} + N_t - F_t$$

Ce module permet de prendre en compte la fonte progressive de la neige à partir des données de températures, facilement accessibles. Les données de neige fondue ainsi calculées au pas de temps journalier puis agrégées au pas de temps mensuel seront ajoutées aux pluies en entrée du modèle pluie-débit.

### 2.2.3 Résultats

Au final, pour chacun des sous-bassins étudiés, on obtient une série de données de pluie, neige, neige fondue, précipitations totales et ETP au pas de temps journalier sur la période 1971-2008.

Ces séries sont ensuite mensualisées. Les tableaux ci-dessous présentent des quantiles calculés sur ces séries.

**Bassin de la Têt - Précipitations liquides sur les différents bassins intermédiaires - données SAFRAN 1971-2008**

| surface en km <sup>2</sup> |     | mm         |      |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     | Volume annuel précipité |        |      |     |
|----------------------------|-----|------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------------------------|--------|------|-----|
|                            |     | janv       | févr | mars | avr | mai | juin | juil | août | sept | oct | nov | déc | annuel                  | Mm3/an | m3/s |     |
| BV 1                       | 44  | 10 ans hum | 17   | 20   | 25  | 50  | 121  | 129  | 124  | 154  | 140 | 100 | 79  | 36                      | 703    | 31   | 1,0 |
|                            |     | 5 ans hum  | 13   | 8    | 13  | 34  | 87   | 113  | 95   | 130  | 119 | 82  | 61  | 24                      | 679    | 30   | 1,0 |
|                            |     | moy        | 8    | 7    | 9   | 23  | 65   | 86   | 72   | 96   | 78  | 58  | 41  | 15                      | 556    | 25   | 0,8 |
|                            |     | 5 ans sec  | 0    | 0    | 1   | 8   | 38   | 49   | 44   | 62   | 38  | 35  | 10  | 3                       | 442    | 20   | 0,6 |
|                            |     | 10 ans sec | 0    | 0    | 1   | 4   | 29   | 42   | 35   | 50   | 28  | 23  | 4   | 0                       | 418    | 18   | 0,6 |
| BV 2                       | 109 | 10 ans hum | 61   | 26   | 43  | 92  | 125  | 127  | 94   | 130  | 110 | 129 | 96  | 87                      | 746    | 82   | 2,6 |
|                            |     | 5 ans hum  | 29   | 18   | 29  | 65  | 107  | 98   | 82   | 109  | 96  | 106 | 65  | 56                      | 688    | 75   | 2,4 |
|                            |     | moy        | 20   | 12   | 23  | 43  | 80   | 76   | 57   | 80   | 71  | 65  | 44  | 31                      | 599    | 65   | 2,1 |
|                            |     | 5 ans sec  | 2    | 2    | 6   | 18  | 44   | 51   | 36   | 46   | 34  | 28  | 11  | 6                       | 489    | 53   | 1,7 |
|                            |     | 10 ans sec | 1    | 1    | 2   | 14  | 38   | 39   | 22   | 37   | 24  | 18  | 6   | 3                       | 434    | 47   | 1,5 |
| BV 3                       | 265 | 10 ans hum | 70   | 34   | 52  | 109 | 135  | 128  | 95   | 120  | 128 | 138 | 110 | 118                     | 809    | 215  | 6,8 |
|                            |     | 5 ans hum  | 51   | 24   | 36  | 84  | 119  | 97   | 72   | 108  | 98  | 122 | 78  | 78                      | 775    | 206  | 6,5 |
|                            |     | moy        | 26   | 18   | 29  | 52  | 86   | 75   | 53   | 79   | 73  | 70  | 48  | 42                      | 652    | 173  | 5,5 |
|                            |     | 5 ans sec  | 4    | 5    | 10  | 22  | 45   | 45   | 32   | 42   | 34  | 28  | 14  | 11                      | 514    | 136  | 4,3 |
|                            |     | 10 ans sec | 3    | 4    | 7   | 17  | 38   | 40   | 21   | 40   | 21  | 23  | 8   | 7                       | 470    | 125  | 3,9 |
| BV 4                       | 251 | 10 ans hum | 102  | 50   | 60  | 121 | 145  | 125  | 86   | 114  | 118 | 145 | 123 | 155                     | 883    | 221  | 7,0 |
|                            |     | 5 ans hum  | 62   | 39   | 48  | 105 | 124  | 94   | 66   | 99   | 93  | 123 | 92  | 84                      | 849    | 213  | 6,8 |
|                            |     | moy        | 37   | 27   | 39  | 64  | 91   | 71   | 50   | 73   | 68  | 72  | 54  | 55                      | 700    | 176  | 5,6 |
|                            |     | 5 ans sec  | 8    | 10   | 17  | 26  | 48   | 43   | 28   | 43   | 32  | 27  | 18  | 16                      | 557    | 140  | 4,4 |
|                            |     | 10 ans sec | 3    | 6    | 11  | 20  | 40   | 34   | 17   | 33   | 20  | 21  | 9   | 11                      | 516    | 129  | 4,1 |
| BV 5                       | 271 | 10 ans hum | 134  | 87   | 93  | 144 | 137  | 115  | 75   | 107  | 127 | 163 | 142 | 165                     | 1 011  | 274  | 8,7 |
|                            |     | 5 ans hum  | 84   | 60   | 67  | 106 | 119  | 89   | 61   | 87   | 86  | 129 | 115 | 119                     | 903    | 245  | 7,8 |
|                            |     | moy        | 52   | 43   | 49  | 72  | 87   | 64   | 42   | 65   | 67  | 78  | 64  | 70                      | 753    | 204  | 6,5 |
|                            |     | 5 ans sec  | 16   | 16   | 21  | 29  | 41   | 34   | 23   | 41   | 30  | 28  | 24  | 24                      | 611    | 166  | 5,2 |
|                            |     | 10 ans sec | 6    | 11   | 16  | 22  | 39   | 31   | 14   | 29   | 24  | 24  | 16  | 17                      | 549    | 149  | 4,7 |
| BV 6                       | 64  | 10 ans hum | 162  | 124  | 108 | 146 | 128  | 89   | 51   | 87   | 115 | 173 | 152 | 174                     | 1 008  | 64   | 2,0 |
|                            |     | 5 ans hum  | 104  | 91   | 76  | 103 | 102  | 80   | 43   | 65   | 74  | 136 | 113 | 135                     | 901    | 57   | 1,8 |
|                            |     | moy        | 66   | 55   | 54  | 72  | 74   | 47   | 26   | 49   | 58  | 76  | 68  | 79                      | 724    | 46   | 1,5 |
|                            |     | 5 ans sec  | 17   | 16   | 20  | 23  | 32   | 20   | 9    | 30   | 24  | 22  | 17  | 25                      | 572    | 37   | 1,2 |
|                            |     | 10 ans sec | 6    | 9    | 13  | 19  | 22   | 16   | 6    | 16   | 18  | 15  | 12  | 15                      | 502    | 32   | 1,0 |
| BV 7                       | 284 | 10 ans hum | 161  | 119  | 97  | 132 | 119  | 84   | 47   | 81   | 112 | 168 | 154 | 164                     | 925    | 263  | 8,3 |
|                            |     | 5 ans hum  | 105  | 79   | 73  | 92  | 96   | 75   | 38   | 59   | 69  | 139 | 110 | 125                     | 867    | 247  | 7,8 |
|                            |     | moy        | 65   | 54   | 50  | 67  | 68   | 43   | 24   | 45   | 55  | 76  | 65  | 75                      | 687    | 195  | 6,2 |
|                            |     | 5 ans sec  | 16   | 15   | 19  | 21  | 29   | 19   | 8    | 25   | 22  | 22  | 18  | 24                      | 537    | 153  | 4,8 |
|                            |     | 10 ans sec | 6    | 9    | 12  | 18  | 18   | 14   | 5    | 14   | 19  | 14  | 11  | 14                      | 479    | 136  | 4,3 |
| BV 8                       | 81  | 10 ans hum | 156  | 100  | 77  | 109 | 109  | 79   | 31   | 64   | 98  | 170 | 135 | 156                     | 843    | 69   | 2,2 |
|                            |     | 5 ans hum  | 121  | 74   | 65  | 75  | 78   | 52   | 26   | 55   | 61  | 151 | 105 | 103                     | 759    | 62   | 2,0 |
|                            |     | moy        | 63   | 49   | 41  | 55  | 56   | 33   | 15   | 34   | 50  | 79  | 59  | 66                      | 602    | 49   | 1,6 |
|                            |     | 5 ans sec  | 8    | 10   | 11  | 17  | 18   | 13   | 4    | 13   | 18  | 18  | 11  | 17                      | 450    | 37   | 1,2 |
|                            |     | 10 ans sec | 3    | 5    | 7   | 11  | 10   | 7    | 2    | 9    | 10  | 9   | 6   | 11                      | 426    | 35   | 1,1 |
| A1 - Cabrils               | 83  | 10 ans hum | 78   | 35   | 57  | 111 | 137  | 125  | 96   | 127  | 141 | 138 | 113 | 122                     | 828    | 69   | 2,2 |
|                            |     | 5 ans hum  | 47   | 24   | 39  | 86  | 123  | 98   | 71   | 106  | 96  | 117 | 78  | 76                      | 785    | 65   | 2,1 |
|                            |     | moy        | 27   | 18   | 30  | 54  | 89   | 77   | 54   | 80   | 75  | 73  | 50  | 43                      | 671    | 56   | 1,8 |
|                            |     | 5 ans sec  | 4    | 6    | 8   | 23  | 45   | 46   | 34   | 48   | 35  | 31  | 16  | 10                      | 531    | 44   | 1,4 |
|                            |     | 10 ans sec | 3    | 4    | 7   | 17  | 39   | 41   | 22   | 41   | 26  | 25  | 10  | 5                       | 497    | 41   | 1,3 |
| A2 - Castellane            | 93  | 10 ans hum | 109  | 67   | 87  | 140 | 129  | 104  | 83   | 113  | 129 | 133 | 106 | 155                     | 954    | 88   | 2,8 |
|                            |     | 5 ans hum  | 77   | 58   | 66  | 99  | 117  | 83   | 60   | 86   | 88  | 118 | 95  | 118                     | 885    | 82   | 2,6 |
|                            |     | moy        | 50   | 42   | 51  | 73  | 88   | 67   | 45   | 68   | 67  | 74  | 62  | 67                      | 753    | 70   | 2,2 |
|                            |     | 5 ans sec  | 16   | 20   | 26  | 32  | 45   | 40   | 26   | 43   | 31  | 29  | 25  | 24                      | 596    | 55   | 1,8 |
|                            |     | 10 ans sec | 9    | 13   | 17  | 23  | 38   | 32   | 13   | 31   | 11  | 22  | 20  | 16                      | 578    | 54   | 1,7 |
| A3 - Rotja                 | 72  | 10 ans hum | 94   | 44   | 68  | 133 | 160  | 136  | 93   | 127  | 129 | 166 | 136 | 152                     | 925    | 67   | 2,1 |
|                            |     | 5 ans hum  | 51   | 28   | 39  | 98  | 135  | 103  | 77   | 107  | 102 | 135 | 105 | 91                      | 879    | 63   | 2,0 |
|                            |     | moy        | 33   | 21   | 35  | 63  | 98   | 78   | 55   | 80   | 74  | 78  | 56  | 50                      | 720    | 52   | 1,6 |
|                            |     | 5 ans sec  | 5    | 6    | 9   | 24  | 50   | 45   | 27   | 45   | 27  | 28  | 13  | 12                      | 555    | 40   | 1,3 |
|                            |     | 10 ans sec | 2    | 3    | 8   | 15  | 40   | 35   | 17   | 33   | 12  | 21  | 5   | 5                       | 516    | 37   | 1,2 |
| A4 - Cady                  | 60  | 10 ans hum | 92   | 46   | 57  | 125 | 155  | 134  | 92   | 125  | 126 | 172 | 131 | 145                     | 914    | 54   | 1,7 |
|                            |     | 5 ans hum  | 58   | 35   | 44  | 98  | 122  | 98   | 82   | 105  | 98  | 131 | 100 | 90                      | 857    | 51   | 1,6 |
|                            |     | moy        | 34   | 24   | 36  | 62  | 94   | 76   | 55   | 78   | 73  | 76  | 56  | 52                      | 716    | 43   | 1,4 |
|                            |     | 5 ans sec  | 8    | 9    | 15  | 25  | 52   | 47   | 32   | 45   | 35  | 28  | 16  | 14                      | 563    | 34   | 1,1 |
|                            |     | 10 ans sec | 2    | 6    | 10  | 19  | 41   | 36   | 19   | 33   | 23  | 22  | 9   | 11                      | 546    | 33   | 1,0 |
| A5 - Lentilla              | 86  | 10 ans hum | 136  | 78   | 80  | 141 | 160  | 131  | 88   | 122  | 129 | 191 | 151 | 168                     | 1 050  | 90   | 2,9 |
|                            |     | 5 ans hum  | 76   | 52   | 61  | 107 | 129  | 106  | 81   | 101  | 97  | 140 | 118 | 114                     | 948    | 81   | 2,6 |
|                            |     | moy        | 46   | 36   | 44  | 70  | 95   | 75   | 52   | 76   | 75  | 85  | 66  | 64                      | 784    | 67   | 2,1 |
|                            |     | 5 ans sec  | 11   | 9    | 16  | 27  | 49   | 42   | 27   | 44   | 29  | 29  | 15  | 17                      | 609    | 52   | 1,7 |
|                            |     | 10 ans sec | 4    | 7    | 9   | 17  | 38   | 33   | 15   | 27   | 14  | 21  | 7   | 6                       | 559    | 48   | 1,5 |
| A6 - Caillan               | 67  | 10 ans hum | 116  | 54   | 66  | 125 | 139  | 115  | 84   | 106  | 114 | 134 | 112 | 156                     | 884    | 59   | 1,9 |
|                            |     | 5 ans hum  | 64   | 46   | 53  | 102 | 117  | 87   | 63   | 95   | 87  | 114 | 80  | 89                      | 819    | 55   | 1,7 |
|                            |     | moy        | 39   | 29   | 40  | 64  | 88   | 68   | 47   | 70   | 66  | 68  | 52  | 58                      | 688    | 46   | 1,5 |
|                            |     | 5 ans sec  | 10   | 9    | 17  | 26  | 45   | 40   | 28   | 38   | 30  | 27  | 20  | 19                      | 553    | 37   | 1,2 |
|                            |     | 10 ans sec | 4    | 7    | 13  | 19  | 37   | 37   | 18   | 35   | 18  | 20  | 11  | 10                      | 510    | 34   | 1,1 |

**Bassin de la Têt - lame d'eau issue de la fonte des précipitations solides sur les différents bassins intermédiaires**  
**Résultats issus d'un modèle de fonte appliqué par BRLi aux données de précipitations solides SAFRAN 1971-2008 en**  
**utilisant les données de températures SAFRAN**

| surface en km²  |     | mm         |      |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     | Volume annuel |        |      |     |
|-----------------|-----|------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|---------------|--------|------|-----|
|                 |     | janv       | févr | mars | avr | mai | juin | juil | août | sept | oct | nov | déc | annuel        | Mm3/an | m3/s |     |
| BV 1            | 44  | 10 ans hum | 46   | 41   | 118 | 170 | 315  | 226  | 4    | 0    | 11  | 42  | 41  | 53            | 657    | 27   | 0,9 |
|                 |     | 5 ans hum  | 36   | 28   | 78  | 150 | 254  | 109  | 0    | 0    | 8   | 29  | 36  | 39            | 617    | 29   | 0,9 |
|                 |     | moy        | 18   | 18   | 56  | 90  | 187  | 73   | 4    | 0    | 4   | 18  | 21  | 23            | 511    | 23   | 0,7 |
|                 |     | 5 ans sec  | 2    | 1    | 17  | 34  | 106  | 4    | 0    | 0    | 0   | 3   | 2   | 6             | 409    | 18   | 0,6 |
|                 |     | 10 ans sec | 1    | 0    | 12  | 13  | 82   | 3    | 0    | 0    | 0   | 1   | 1   | 3             | 363    | 16   | 0,5 |
| BV 2            | 109 | 10 ans hum | 45   | 57   | 110 | 71  | 61   | 69   | 15   | 0    | 2   | 12  | 34  | 58            | 371    | 41   | 1,3 |
|                 |     | 5 ans hum  | 37   | 41   | 73  | 63  | 52   | 53   | 1    | 0    | 1   | 8   | 20  | 41            | 351    | 38   | 1,2 |
|                 |     | moy        | 23   | 29   | 51  | 43  | 41   | 27   | 4    | 0    | 1   | 5   | 13  | 27            | 265    | 29   | 0,9 |
|                 |     | 5 ans sec  | 7    | 12   | 13  | 23  | 25   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 7             | 188    | 21   | 0,7 |
|                 |     | 10 ans sec | 6    | 10   | 7   | 15  | 17   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 3             | 163    | 18   | 0,6 |
| BV 3            | 265 | 10 ans hum | 42   | 38   | 82  | 67  | 109  | 112  | 8    | 0    | 4   | 17  | 30  | 57            | 434    | 115  | 3,6 |
|                 |     | 5 ans hum  | 38   | 34   | 66  | 60  | 100  | 86   | 1    | 0    | 2   | 11  | 22  | 41            | 384    | 102  | 3,2 |
|                 |     | moy        | 22   | 27   | 46  | 43  | 74   | 40   | 4    | 0    | 1   | 6   | 14  | 25            | 303    | 80   | 2,5 |
|                 |     | 5 ans sec  | 11   | 14   | 20  | 30  | 43   | 1    | 0    | 0    | 0   | 1   | 2   | 8             | 213    | 56   | 1,8 |
|                 |     | 10 ans sec | 8    | 10   | 12  | 17  | 34   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 6             | 199    | 53   | 1,7 |
| BV 4            | 251 | 10 ans hum | 40   | 41   | 60  | 39  | 40   | 22   | 0    | 0    | 1   | 4   | 18  | 46            | 239    | 60   | 1,9 |
|                 |     | 5 ans hum  | 28   | 28   | 42  | 34  | 31   | 13   | 0    | 0    | 0   | 3   | 9   | 29            | 216    | 54   | 1,7 |
|                 |     | moy        | 18   | 24   | 30  | 25  | 24   | 7    | 0    | 0    | 0   | 2   | 7   | 17            | 156    | 39   | 1,2 |
|                 |     | 5 ans sec  | 8    | 10   | 11  | 14  | 12   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 4             | 99     | 25   | 0,8 |
|                 |     | 10 ans sec | 5    | 7    | 9   | 12  | 9    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 3             | 87     | 22   | 0,7 |
| BV 5            | 271 | 10 ans hum | 34   | 49   | 31  | 29  | 39   | 23   | 0    | 0    | 1   | 4   | 15  | 25            | 157    | 43   | 1,4 |
|                 |     | 5 ans hum  | 20   | 19   | 24  | 25  | 29   | 12   | 0    | 0    | 0   | 3   | 8   | 15            | 145    | 39   | 1,2 |
|                 |     | moy        | 15   | 18   | 18  | 16  | 21   | 7    | 0    | 0    | 0   | 2   | 5   | 11            | 113    | 31   | 1,0 |
|                 |     | 5 ans sec  | 6    | 7    | 8   | 10  | 10   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 3             | 81     | 22   | 0,7 |
|                 |     | 10 ans sec | 4    | 6    | 7   | 7   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 3             | 63     | 17   | 0,5 |
| BV 6            | 64  | 10 ans hum | 20   | 16   | 4   | 1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 1   | 8   | 47            | 3      | 0,1  |     |
|                 |     | 5 ans hum  | 9    | 4    | 2   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 3             | 31     | 2    | 0,1 |
|                 |     | moy        | 8    | 6    | 2   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 3             | 19     | 1    | 0,0 |
|                 |     | 5 ans sec  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0             | 2      | 0    | 0,0 |
|                 |     | 10 ans sec | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0             | 1      | 0    | 0,0 |
| BV 7            | 284 | 10 ans hum | 16   | 10   | 3   | 1   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 6   | 36            | 10     | 0,3  |     |
|                 |     | 5 ans hum  | 7    | 3    | 1   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2             | 24     | 7    | 0,2 |
|                 |     | moy        | 6    | 4    | 1   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 2             | 15     | 4    | 0,1 |
|                 |     | 5 ans sec  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0             | 2      | 1    | 0,0 |
|                 |     | 10 ans sec | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0             | 1      | 0    | 0,0 |
| BV 8            | 81  | 10 ans hum | 12   | 2    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 20            | 2      | 0,1  |     |
|                 |     | 5 ans hum  | 3    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 1             | 11     | 1    | 0,0 |
|                 |     | moy        | 4    | 1    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 1             | 7      | 1    | 0,0 |
|                 |     | 5 ans sec  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0             | 0      | 0    | 0,0 |
|                 |     | 10 ans sec | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0             | 0      | 0    | 0,0 |
| A1 - Cabriis    | 83  | 10 ans hum | 46   | 50   | 98  | 83  | 124  | 123  | 0    | 0    | 4   | 20  | 30  | 62            | 477    | 40   | 1,3 |
|                 |     | 5 ans hum  | 43   | 39   | 73  | 66  | 116  | 79   | 0    | 0    | 2   | 12  | 25  | 47            | 419    | 35   | 1,1 |
|                 |     | moy        | 25   | 30   | 53  | 51  | 86   | 40   | 4    | 0    | 1   | 8   | 15  | 29            | 343    | 29   | 0,9 |
|                 |     | 5 ans sec  | 11   | 15   | 22  | 34  | 53   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 2   | 9             | 249    | 21   | 0,7 |
|                 |     | 10 ans sec | 9    | 10   | 14  | 20  | 46   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 6             | 226    | 19   | 0,6 |
| A2 - Castellane | 93  | 10 ans hum | 41   | 54   | 70  | 44  | 39   | 37   | 0    | 0    | 1   | 7   | 25  | 40            | 255    | 24   | 0,7 |
|                 |     | 5 ans hum  | 30   | 31   | 45  | 33  | 36   | 24   | 0    | 0    | 1   | 5   | 13  | 30            | 219    | 20   | 0,6 |
|                 |     | moy        | 20   | 26   | 31  | 24  | 27   | 12   | 1    | 0    | 0   | 3   | 9   | 19            | 173    | 16   | 0,5 |
|                 |     | 5 ans sec  | 10   | 12   | 17  | 12  | 18   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 2   | 7             | 127    | 12   | 0,4 |
|                 |     | 10 ans sec | 6    | 9    | 12  | 9   | 13   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 4             | 107    | 10   | 0,3 |
| A3 - Rotja      | 72  | 10 ans hum | 53   | 50   | 106 | 71  | 34   | 11   | 0    | 0    | 0   | 5   | 23  | 64            | 322    | 23   | 0,7 |
|                 |     | 5 ans hum  | 35   | 39   | 89  | 55  | 26   | 7    | 0    | 0    | 0   | 3   | 16  | 46            | 272    | 20   | 0,6 |
|                 |     | moy        | 23   | 30   | 49  | 38  | 19   | 3    | 0    | 0    | 0   | 2   | 10  | 26            | 201    | 14   | 0,5 |
|                 |     | 5 ans sec  | 9    | 12   | 11  | 18  | 5    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 5             | 122    | 9    | 0,3 |
|                 |     | 10 ans sec | 5    | 8    | 6   | 15  | 3    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2             | 100    | 7    | 0,2 |
| A4 - Cady       | 60  | 10 ans hum | 38   | 39   | 62  | 57  | 79   | 37   | 0    | 0    | 0   | 6   | 22  | 44            | 289    | 17   | 0,5 |
|                 |     | 5 ans hum  | 33   | 28   | 52  | 49  | 59   | 7    | 0    | 0    | 0   | 4   | 12  | 30            | 246    | 15   | 0,5 |
|                 |     | moy        | 19   | 23   | 35  | 34  | 38   | 8    | 0    | 0    | 0   | 2   | 8   | 18            | 185    | 11   | 0,3 |
|                 |     | 5 ans sec  | 7    | 10   | 15  | 19  | 14   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 5             | 120    | 7    | 0,2 |
|                 |     | 10 ans sec | 5    | 8    | 6   | 9   | 8    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 3             | 101    | 6    | 0,2 |
| A5 - Lentilla   | 86  | 10 ans hum | 39   | 45   | 47  | 48  | 73   | 38   | 0    | 0    | 0   | 5   | 14  | 23            | 217    | 19   | 0,6 |
|                 |     | 5 ans hum  | 25   | 19   | 27  | 36  | 60   | 7    | 0    | 0    | 0   | 3   | 9   | 20            | 188    | 16   | 0,5 |
|                 |     | moy        | 17   | 18   | 19  | 25  | 36   | 9    | 0    | 0    | 0   | 2   | 6   | 12            | 142    | 12   | 0,4 |
|                 |     | 5 ans sec  | 5    | 5    | 7   | 8   | 10   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 3             | 94     | 8    | 0,3 |
|                 |     | 10 ans sec | 2    | 4    | 3   | 5   | 7    | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2             | 71     | 6    | 0,2 |
| A6 - Caillan    | 67  | 10 ans hum | 39   | 47   | 45  | 31  | 47   | 46   | 0    | 0    | 2   | 7   | 16  | 39            | 233    | 16   | 0,5 |
|                 |     | 5 ans hum  | 29   | 33   | 25  | 30  | 43   | 30   | 0    | 0    | 1   | 5   | 9   | 21            | 197    | 13   | 0,4 |
|                 |     | moy        | 18   | 23   | 22  | 20  | 32   | 15   | 1    | 0    | 0   | 3   | 7   | 15            | 157    | 11   | 0,3 |
|                 |     | 5 ans sec  | 4    | 7    | 9   | 11  | 18   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 1   | 3             | 110    | 7    | 0,2 |
|                 |     | 10 ans sec | 3    | 4    | 6   | 9   | 15   | 0    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0   | 2             | 88     | 6    | 0,2 |

**Bassin de la Têt - Lames d'eau liquide + solide fondue à l'amont des points considérés - période 1971-2008**

| surface en km²                     |       | mm         |      |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     | Volume annuel précipité |        |        |      |
|------------------------------------|-------|------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|-------------------------|--------|--------|------|
|                                    |       | janv       | févr | mars | avr | mai | juin | juil | août | sept | oct | nov | déc | annuel                  | Mm3/an | m3/s   |      |
| <b>T1-Mont-Louis</b><br>= BV 1     | 45    | 10 ans hum | 56   | 52   | 121 | 192 | 390  | 298  | 132  | 155  | 143 | 119 | 115 | 81                      | 1 300  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 43   | 41   | 85  | 174 | 332  | 217  | 97   | 130  | 119 | 98  | 93  | 65                      | 1 206  | 58     | 1,8  |
|                                    |       | moy        | 26   | 24   | 65  | 113 | 252  | 159  | 76   | 97   | 82  | 75  | 62  | 38                      | 1 068  | 54     | 1,7  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 8    | 4    | 24  | 54  | 182  | 73   | 44   | 62   | 41  | 48  | 18  | 14                      | 920    | 48     | 1,5  |
|                                    |       | 10 ans sec | 3    | 1    | 15  | 31  | 140  | 58   | 35   | 50   | 32  | 36  | 11  | 6                       | 880    | 41     | 1,3  |
| <b>T2-Thuès</b><br>= BV 1 à 2      | 154   | 10 ans hum | 79   | 61   | 150 | 135 | 203  | 186  | 104  | 140  | 127 | 128 | 118 | 98                      | 1 139  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 68   | 56   | 110 | 113 | 192  | 167  | 92   | 113  | 102 | 103 | 76  | 75                      | 1 055  | 175    | 5,5  |
|                                    |       | moy        | 38   | 36   | 71  | 93  | 159  | 119  | 66   | 85   | 74  | 71  | 58  | 52                      | 923    | 162    | 5,1  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 16   | 16   | 35  | 67  | 121  | 66   | 38   | 51   | 35  | 37  | 20  | 21                      | 777    | 142    | 4,5  |
|                                    |       | 10 ans sec | 9    | 14   | 21  | 61  | 106  | 54   | 26   | 41   | 26  | 29  | 15  | 17                      | 731    | 119    | 3,8  |
| <b>T3-Serdinya</b><br>= BV 1 à 3   | 419   | 10 ans hum | 104  | 72   | 142 | 143 | 211  | 187  | 99   | 126  | 130 | 130 | 114 | 132                     | 1 178  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 66   | 57   | 108 | 116 | 195  | 161  | 86   | 110  | 101 | 124 | 82  | 93                      | 1 103  | 494    | 15,7 |
|                                    |       | moy        | 45   | 42   | 74  | 94  | 159  | 117  | 60   | 81   | 74  | 75  | 60  | 62                      | 943    | 462    | 14,7 |
|                                    |       | 5 ans sec  | 19   | 25   | 35  | 60  | 119  | 58   | 35   | 45   | 38  | 36  | 22  | 24                      | 773    | 395    | 12,5 |
|                                    |       | 10 ans sec | 11   | 21   | 27  | 56  | 106  | 46   | 24   | 41   | 23  | 26  | 15  | 19                      | 726    | 324    | 10,3 |
| <b>T4-Prades</b><br>= BV 1 à 4     | 670   | 10 ans hum | 107  | 81   | 139 | 141 | 193  | 162  | 95   | 122  | 124 | 135 | 121 | 148                     | 1 127  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 76   | 58   | 99  | 122 | 181  | 136  | 79   | 105  | 98  | 127 | 86  | 101                     | 1 074  | 755    | 23,9 |
|                                    |       | moy        | 49   | 45   | 72  | 92  | 143  | 102  | 57   | 78   | 72  | 74  | 60  | 66                      | 911    | 720    | 22,8 |
|                                    |       | 5 ans sec  | 21   | 27   | 36  | 63  | 104  | 53   | 32   | 42   | 37  | 33  | 22  | 25                      | 739    | 610    | 19,3 |
|                                    |       | 10 ans sec | 11   | 23   | 25  | 52  | 92   | 43   | 21   | 40   | 21  | 26  | 14  | 19                      | 697    | 495    | 15,7 |
| <b>T5-aval Vinça</b><br>= BV 1 à 5 | 940   | 10 ans hum | 114  | 94   | 125 | 149 | 181  | 150  | 90   | 116  | 124 | 143 | 130 | 154                     | 1 127  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 87   | 65   | 94  | 122 | 172  | 121  | 74   | 101  | 95  | 127 | 94  | 113                     | 1 063  | 1 059  | 33,6 |
|                                    |       | moy        | 54   | 50   | 70  | 91  | 133  | 93   | 53   | 74   | 71  | 76  | 63  | 70                      | 898    | 999    | 31,7 |
|                                    |       | 5 ans sec  | 21   | 26   | 36  | 63  | 94   | 49   | 29   | 42   | 34  | 32  | 24  | 28                      | 730    | 844    | 26,8 |
|                                    |       | 10 ans sec | 13   | 24   | 27  | 51  | 79   | 38   | 19   | 37   | 23  | 25  | 14  | 21                      | 681    | 687    | 21,8 |
| <b>T6</b><br>= BV 1 à 6            | 1 004 | 10 ans hum | 116  | 97   | 122 | 150 | 177  | 147  | 87   | 114  | 125 | 145 | 132 | 155                     | 1 120  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 91   | 66   | 92  | 120 | 168  | 117  | 72   | 100  | 93  | 125 | 98  | 116                     | 1 053  | 1 124  | 35,6 |
|                                    |       | moy        | 55   | 50   | 69  | 90  | 129  | 90   | 51   | 73   | 70  | 76  | 63  | 71                      | 888    | 1 058  | 33,5 |
|                                    |       | 5 ans sec  | 21   | 26   | 35  | 62  | 90   | 47   | 28   | 42   | 33  | 32  | 24  | 27                      | 725    | 892    | 28,3 |
|                                    |       | 10 ans sec | 14   | 23   | 27  | 49  | 75   | 36   | 18   | 35   | 23  | 25  | 14  | 22                      | 670    | 728    | 23,1 |
| <b>T7-Perpignan</b><br>= BV 1 à 7  | 1 289 | 10 ans hum | 122  | 100  | 111 | 149 | 164  | 133  | 76   | 107  | 125 | 151 | 131 | 154                     | 1 083  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 93   | 74   | 84  | 113 | 152  | 108  | 64   | 91   | 88  | 125 | 111 | 117                     | 1 015  | 1 395  | 44,2 |
|                                    |       | moy        | 59   | 52   | 65  | 85  | 116  | 80   | 45   | 67   | 67  | 76  | 64  | 72                      | 847    | 1 308  | 41,5 |
|                                    |       | 5 ans sec  | 20   | 24   | 29  | 54  | 75   | 42   | 23   | 40   | 30  | 30  | 23  | 27                      | 692    | 1 091  | 34,6 |
|                                    |       | 10 ans sec | 16   | 19   | 26  | 42  | 64   | 31   | 15   | 31   | 23  | 24  | 15  | 21                      | 634    | 892    | 28,3 |
| <b>A1 - Cabrils</b>                | 83    | 10 ans hum | 121  | 92   | 159 | 160 | 225  | 203  | 100  | 127  | 146 | 141 | 126 | 152                     | 1 254  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 81   | 62   | 112 | 138 | 219  | 176  | 91   | 106  | 96  | 131 | 88  | 107                     | 1 173  | 104    | 3,3  |
|                                    |       | moy        | 52   | 49   | 84  | 104 | 175  | 117  | 58   | 80   | 76  | 81  | 65  | 72                      | 1 014  | 98     | 3,1  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 22   | 27   | 39  | 71  | 128  | 54   | 34   | 48   | 36  | 35  | 28  | 31                      | 859    | 84     | 2,7  |
|                                    |       | 10 ans sec | 12   | 22   | 30  | 64  | 114  | 45   | 22   | 41   | 26  | 29  | 16  | 24                      | 768    | 71     | 2,3  |
| <b>A2 - Castellane</b>             | 93    | 10 ans hum | 146  | 120  | 135 | 158 | 165  | 116  | 83   | 113  | 130 | 136 | 116 | 171                     | 1 141  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 105  | 93   | 120 | 125 | 138  | 101  | 67   | 86   | 89  | 122 | 103 | 146                     | 1 077  | 106    | 3,4  |
|                                    |       | moy        | 70   | 68   | 82  | 97  | 115  | 79   | 46   | 68   | 67  | 77  | 70  | 86                      | 926    | 100    | 3,2  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 29   | 39   | 47  | 59  | 82   | 48   | 27   | 44   | 34  | 33  | 34  | 38                      | 764    | 86     | 2,7  |
|                                    |       | 10 ans sec | 19   | 33   | 40  | 43  | 62   | 36   | 17   | 33   | 21  | 26  | 24  | 33                      | 707    | 71     | 2,2  |
| <b>A3 - Rotja</b>                  | 72    | 10 ans hum | 137  | 105  | 192 | 178 | 195  | 138  | 93   | 127  | 129 | 166 | 141 | 186                     | 1 165  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 90   | 71   | 123 | 153 | 154  | 105  | 77   | 107  | 102 | 139 | 107 | 117                     | 1 106  | 84     | 2,7  |
|                                    |       | moy        | 56   | 51   | 84  | 101 | 117  | 81   | 55   | 80   | 74  | 80  | 65  | 76                      | 920    | 80     | 2,5  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 20   | 27   | 27  | 58  | 63   | 47   | 31   | 46   | 35  | 30  | 21  | 22                      | 728    | 66     | 2,1  |
|                                    |       | 10 ans sec | 10   | 19   | 19  | 47  | 57   | 36   | 18   | 35   | 22  | 23  | 10  | 17                      | 696    | 53     | 1,7  |
| <b>A4 - Cady</b>                   | 60    | 10 ans hum | 117  | 98   | 132 | 156 | 196  | 140  | 92   | 125  | 128 | 172 | 135 | 164                     | 1 148  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 87   | 64   | 98  | 125 | 176  | 119  | 82   | 105  | 98  | 131 | 103 | 118                     | 1 099  | 68     | 2,2  |
|                                    |       | moy        | 54   | 47   | 71  | 96  | 131  | 84   | 55   | 78   | 73  | 79  | 64  | 70                      | 901    | 65     | 2,1  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 19   | 25   | 36  | 65  | 78   | 52   | 32   | 45   | 35  | 29  | 21  | 25                      | 717    | 54     | 1,7  |
|                                    |       | 10 ans sec | 14   | 17   | 25  | 58  | 66   | 36   | 19   | 33   | 23  | 22  | 9   | 17                      | 676    | 43     | 1,4  |
| <b>A5 - Lentilla</b>               | 86    | 10 ans hum | 149  | 109  | 105 | 169 | 202  | 139  | 88   | 122  | 131 | 194 | 153 | 178                     | 1 210  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 95   | 84   | 87  | 124 | 178  | 120  | 81   | 101  | 97  | 141 | 125 | 127                     | 1 164  | 104    | 3,3  |
|                                    |       | moy        | 63   | 53   | 63  | 95  | 131  | 83   | 52   | 76   | 75  | 86  | 72  | 76                      | 926    | 100    | 3,2  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 25   | 19   | 34  | 64  | 75   | 49   | 30   | 45   | 32  | 30  | 23  | 25                      | 744    | 80     | 2,5  |
|                                    |       | 10 ans sec | 15   | 14   | 21  | 51  | 64   | 38   | 16   | 31   | 27  | 23  | 11  | 20                      | 710    | 64     | 2,0  |
| <b>A6 - Caillan</b>                | 67    | 10 ans hum | 131  | 106  | 105 | 141 | 172  | 127  | 84   | 106  | 116 | 134 | 130 | 163                     | 1 047  | Mm3/an | m3/s |
|                                    |       | 5 ans hum  | 95   | 84   | 84  | 120 | 153  | 112  | 72   | 95   | 87  | 115 | 90  | 120                     | 1 004  | 70     | 2,2  |
|                                    |       | moy        | 56   | 53   | 63  | 83  | 120  | 83   | 48   | 70   | 66  | 71  | 59  | 73                      | 845    | 67     | 2,1  |
|                                    |       | 5 ans sec  | 17   | 22   | 29  | 52  | 79   | 42   | 28   | 38   | 30  | 28  | 23  | 26                      | 674    | 57     | 1,8  |
|                                    |       | 10 ans sec | 11   | 16   | 22  | 36  | 66   | 37   | 18   | 35   | 18  | 21  | 12  | 22                      | 633    | 45     | 1,4  |

## Bassin de la Têt - Evapotranspiration à l'amont des points considérés - période 1971-2007

| surface en km²             |       | mm       |      |      |     |     |      |      |      |      |     |     |     |        |       |
|----------------------------|-------|----------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|-------|
|                            |       | janv     | févr | mars | avr | mai | juin | juil | août | sept | oct | nov | déc | annuel |       |
| T1-Mont-Louis<br>= BV 1    | 45    | 10 ans + | 40   | 41   | 61  | 71  | 95   | 128  | 152  | 127  | 89  | 63  | 41  | 35     | 859   |
|                            |       | 5 ans +  | 35   | 37   | 57  | 68  | 92   | 120  | 146  | 124  | 86  | 57  | 38  | 33     | 837   |
|                            |       | moy      | 29   | 32   | 50  | 61  | 82   | 107  | 131  | 114  | 79  | 51  | 34  | 29     | 798   |
|                            |       | 5 ans -  | 24   | 26   | 42  | 54  | 70   | 93   | 121  | 105  | 68  | 41  | 30  | 25     | 777   |
|                            |       | 10 ans - | 22   | 24   | 39  | 52  | 65   | 92   | 112  | 100  | 65  | 39  | 28  | 22     | 726   |
| T2-Thuès<br>= BV 1 à 2     | 154   | 10 ans + | 40   | 41   | 62  | 77  | 98   | 131  | 158  | 131  | 91  | 65  | 45  | 38     | 895   |
|                            |       | 5 ans +  | 36   | 38   | 60  | 72  | 96   | 125  | 149  | 128  | 88  | 60  | 38  | 35     | 867   |
|                            |       | moy      | 31   | 33   | 53  | 64  | 85   | 111  | 136  | 118  | 81  | 53  | 36  | 31     | 833   |
|                            |       | 5 ans -  | 25   | 28   | 45  | 57  | 75   | 97   | 122  | 109  | 71  | 44  | 30  | 25     | 797   |
|                            |       | 10 ans - | 23   | 26   | 42  | 54  | 67   | 95   | 116  | 106  | 67  | 41  | 29  | 23     | 767   |
| T3-Serdinya<br>=BV 1 à 3   | 419   | 10 ans + | 41   | 43   | 66  | 83  | 102  | 137  | 164  | 135  | 94  | 67  | 48  | 39     | 927   |
|                            |       | 5 ans +  | 38   | 40   | 63  | 76  | 100  | 131  | 156  | 133  | 92  | 63  | 41  | 37     | 916   |
|                            |       | moy      | 33   | 35   | 56  | 68  | 88   | 116  | 141  | 122  | 84  | 54  | 37  | 32     | 866   |
|                            |       | 5 ans -  | 27   | 29   | 48  | 59  | 79   | 100  | 127  | 113  | 73  | 45  | 31  | 27     | 810   |
|                            |       | 10 ans - | 24   | 28   | 45  | 57  | 70   | 98   | 118  | 110  | 70  | 43  | 29  | 24     | 786   |
| T4-Prades<br>=BV 1 à 4     | 670   | 10 ans + | 41   | 41   | 63  | 77  | 99   | 133  | 160  | 133  | 94  | 64  | 46  | 38     | 907   |
|                            |       | 5 ans +  | 36   | 39   | 60  | 71  | 96   | 127  | 150  | 129  | 89  | 61  | 38  | 36     | 885   |
|                            |       | moy      | 31   | 34   | 54  | 65  | 86   | 112  | 137  | 119  | 82  | 53  | 36  | 31     | 842   |
|                            |       | 5 ans -  | 25   | 28   | 46  | 58  | 75   | 97   | 123  | 111  | 73  | 43  | 31  | 27     | 815   |
|                            |       | 10 ans - | 24   | 26   | 43  | 55  | 69   | 95   | 115  | 107  | 69  | 42  | 30  | 25     | 786   |
| T5-aval Vinça<br>=BV 1 à 5 | 940   | 10 ans + | 43   | 45   | 67  | 82  | 100  | 135  | 159  | 132  | 99  | 64  | 47  | 38     | 919   |
|                            |       | 5 ans +  | 41   | 42   | 62  | 74  | 98   | 132  | 155  | 130  | 94  | 62  | 45  | 38     | 886   |
|                            |       | moy      | 35   | 40   | 58  | 68  | 94   | 124  | 150  | 128  | 88  | 59  | 39  | 34     | 870   |
|                            |       | 5 ans -  | 31   | 34   | 53  | 63  | 84   | 110  | 135  | 118  | 81  | 52  | 36  | 31     | 827   |
|                            |       | 10 ans - | 25   | 26   | 44  | 57  | 73   | 94   | 123  | 109  | 72  | 42  | 31  | 27     | 796   |
| T6<br>=BV 1 à 6            | 1 004 | 10 ans + | 42   | 42   | 62  | 75  | 98   | 132  | 155  | 130  | 94  | 62  | 45  | 38     | 888   |
|                            |       | 5 ans +  | 35   | 40   | 58  | 68  | 93   | 123  | 150  | 127  | 88  | 60  | 40  | 34     | 867   |
|                            |       | moy      | 31   | 34   | 53  | 63  | 84   | 110  | 135  | 118  | 81  | 52  | 36  | 31     | 827   |
|                            |       | 5 ans -  | 25   | 27   | 44  | 56  | 74   | 94   | 122  | 109  | 72  | 42  | 31  | 27     | 793   |
|                            |       | 10 ans - | 23   | 24   | 41  | 54  | 68   | 91   | 116  | 103  | 68  | 42  | 30  | 24     | 786   |
| T7-Perpignan<br>=BV 1 à 7  | 1 289 | 10 ans + | 42   | 45   | 65  | 76  | 99   | 132  | 157  | 136  | 93  | 62  | 44  | 39     | 913   |
|                            |       | 5 ans +  | 36   | 42   | 60  | 71  | 96   | 124  | 151  | 128  | 87  | 59  | 41  | 36     | 873   |
|                            |       | moy      | 31   | 34   | 54  | 64  | 85   | 111  | 136  | 119  | 82  | 52  | 36  | 31     | 835   |
|                            |       | 5 ans -  | 25   | 28   | 45  | 56  | 75   | 93   | 122  | 108  | 73  | 44  | 32  | 27     | 785   |
|                            |       | 10 ans - | 23   | 25   | 40  | 53  | 68   | 90   | 120  | 101  | 68  | 41  | 30  | 24     | 781   |
| A1 - Cabrils               | 83    | 10 ans + | 45   | 47   | 73  | 89  | 109  | 145  | 173  | 142  | 97  | 70  | 51  | 46     | 987   |
|                            |       | 5 ans +  | 42   | 45   | 69  | 81  | 105  | 131  | 161  | 137  | 94  | 64  | 48  | 42     | 975   |
|                            |       | moy      | 36   | 38   | 59  | 72  | 91   | 119  | 146  | 125  | 86  | 57  | 40  | 36     | 905   |
|                            |       | 5 ans -  | 29   | 32   | 51  | 60  | 80   | 102  | 131  | 115  | 76  | 48  | 31  | 29     | 810   |
|                            |       | 10 ans - | 24   | 30   | 48  | 58  | 72   | 99   | 119  | 108  | 73  | 44  | 30  | 25     | 792   |
| A2 - Castellane            | 93    | 10 ans + | 40   | 43   | 61  | 73  | 97   | 130  | 153  | 129  | 92  | 60  | 41  | 36     | 872   |
|                            |       | 5 ans +  | 34   | 38   | 58  | 67  | 93   | 123  | 147  | 125  | 85  | 56  | 39  | 34     | 846   |
|                            |       | moy      | 30   | 33   | 52  | 63  | 84   | 109  | 132  | 112  | 77  | 48  | 33  | 29     | 801   |
|                            |       | 5 ans -  | 24   | 26   | 43  | 56  | 73   | 93   | 121  | 107  | 69  | 41  | 29  | 26     | 771   |
|                            |       | 10 ans - | 23   | 24   | 41  | 53  | 68   | 91   | 112  | 99   | 66  | 38  | 29  | 22     | 757   |
| A3 - Rotja                 | 72    | 10 ans + | 40   | 43   | 59  | 70  | 95   | 123  | 152  | 129  | 93  | 61  | 43  | 38     | 867   |
|                            |       | 5 ans +  | 35   | 39   | 56  | 64  | 89   | 117  | 146  | 122  | 85  | 59  | 40  | 35     | 821   |
|                            |       | moy      | 30   | 33   | 50  | 59  | 79   | 105  | 129  | 110  | 76  | 50  | 34  | 29     | 785   |
|                            |       | 5 ans -  | 24   | 25   | 42  | 51  | 69   | 89   | 114  | 103  | 68  | 41  | 30  | 26     | 750   |
|                            |       | 10 ans - | 21   | 22   | 38  | 50  | 63   | 87   | 109  | 96   | 66  | 40  | 29  | 24     | 732   |
| A4 - Cady                  | 60    | 10 ans + | 53   | 55   | 89  | 105 | 120  | 163  | 192  | 158  | 113 | 81  | 61  | 55     | 1 140 |
|                            |       | 5 ans +  | 49   | 51   | 81  | 94  | 116  | 151  | 182  | 154  | 106 | 74  | 57  | 51     | 1 116 |
|                            |       | moy      | 42   | 44   | 68  | 82  | 101  | 132  | 161  | 138  | 96  | 63  | 47  | 41     | 1 016 |
|                            |       | 5 ans -  | 34   | 38   | 55  | 65  | 84   | 111  | 141  | 121  | 80  | 52  | 35  | 31     | 895   |
|                            |       | 10 ans - | 27   | 36   | 53  | 61  | 78   | 108  | 124  | 116  | 76  | 50  | 33  | 28     | 820   |
| A5 - Lentilla              | 86    | 10 ans + | 64   | 62   | 98  | 114 | 127  | 172  | 205  | 168  | 123 | 87  | 70  | 62     | 1 239 |
|                            |       | 5 ans +  | 56   | 57   | 90  | 104 | 123  | 162  | 195  | 165  | 115 | 82  | 65  | 58     | 1 215 |
|                            |       | moy      | 46   | 49   | 73  | 88  | 106  | 139  | 170  | 142  | 99  | 66  | 50  | 44     | 1 072 |
|                            |       | 5 ans -  | 35   | 40   | 57  | 67  | 89   | 117  | 151  | 129  | 82  | 54  | 39  | 31     | 933   |
|                            |       | 10 ans - | 30   | 37   | 54  | 64  | 82   | 113  | 130  | 114  | 76  | 51  | 36  | 31     | 845   |
| A6 - Caillan               | 67    | 10 ans + | 66   | 62   | 99  | 114 | 125  | 168  | 200  | 166  | 123 | 87  | 72  | 62     | 1 235 |
|                            |       | 5 ans +  | 56   | 58   | 90  | 106 | 122  | 162  | 193  | 163  | 116 | 83  | 65  | 59     | 1 208 |
|                            |       | moy      | 46   | 49   | 74  | 88  | 106  | 138  | 168  | 144  | 101 | 69  | 51  | 45     | 1 078 |
|                            |       | 5 ans -  | 33   | 40   | 56  | 66  | 89   | 115  | 151  | 124  | 80  | 56  | 37  | 32     | 902   |
|                            |       | 10 ans - | 30   | 37   | 54  | 62  | 81   | 111  | 124  | 116  | 76  | 51  | 33  | 30     | 823   |

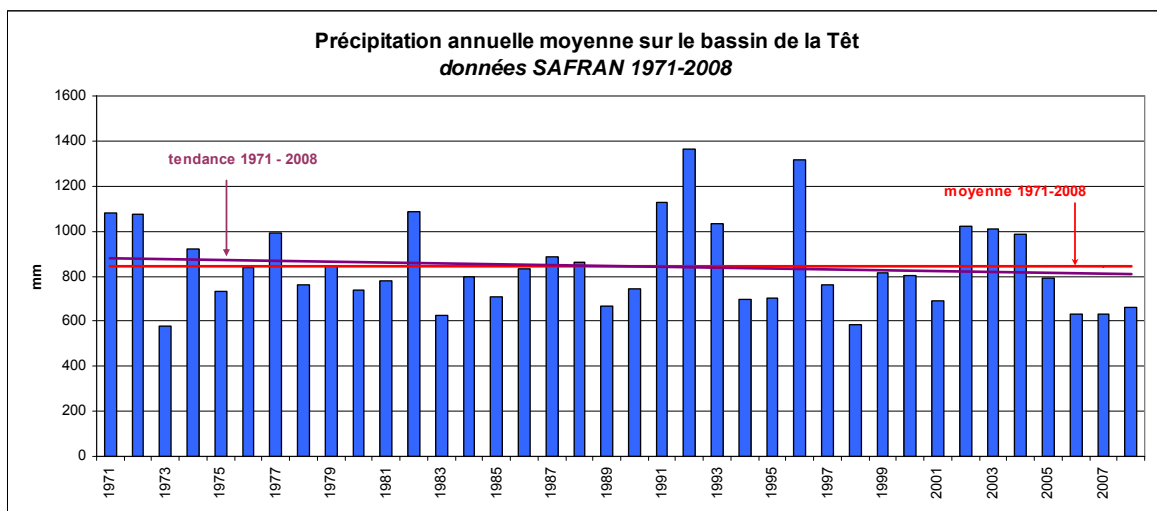
## 2.2.4 Analyse à l'échelle du bassin versant de la Têt

### PRECIPITATIONS

#### A l'échelle annuelle sur l'ensemble du bassin

Sur la série d'années civiles 1971-2008, la lame d'eau annuelle moyenne (respectivement décennale sèche) précipitée sur le bassin de la Têt (amont du point T7 = amont du Pont Joffre à Perpignan) calculée avec les données SAFRAN s'élève à **847 mm (634 mm)**, soit un volume annuel moyen précipité de **1 091 Mm<sup>3</sup> (817 Mm<sup>3</sup>)**.

Le graphe ci-dessous illustre la **variabilité interannuelle** de ces précipitations :



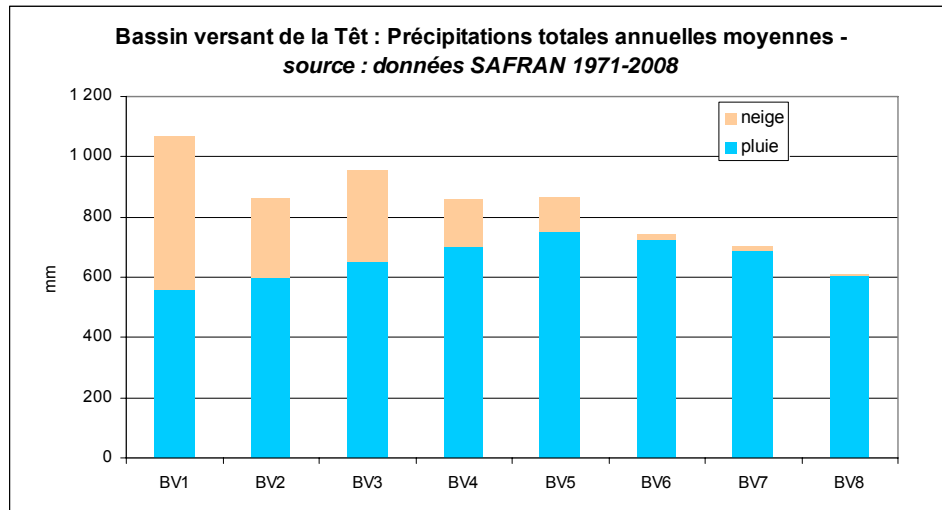
Les dix années civiles les plus sèches sont présentées ci-dessous. Les trois années 2006, 2007 et 2008 ressortent comme particulièrement sèches à l'échelle des quarante dernières années.

|             | mm  |             | mm  |
|-------------|-----|-------------|-----|
| <b>1973</b> | 581 | <b>2008</b> | 659 |
| <b>1998</b> | 587 | <b>1989</b> | 665 |
| <b>1983</b> | 627 | <b>2001</b> | 689 |
| <b>2006</b> | 634 | <b>1994</b> | 697 |
| <b>2007</b> | 634 | <b>1995</b> | 704 |

Globalement, on ne note pas de tendance sur les précipitations annuelles à l'échelle de la période analysée.

#### A l'échelle annuelle : variation dans l'espace

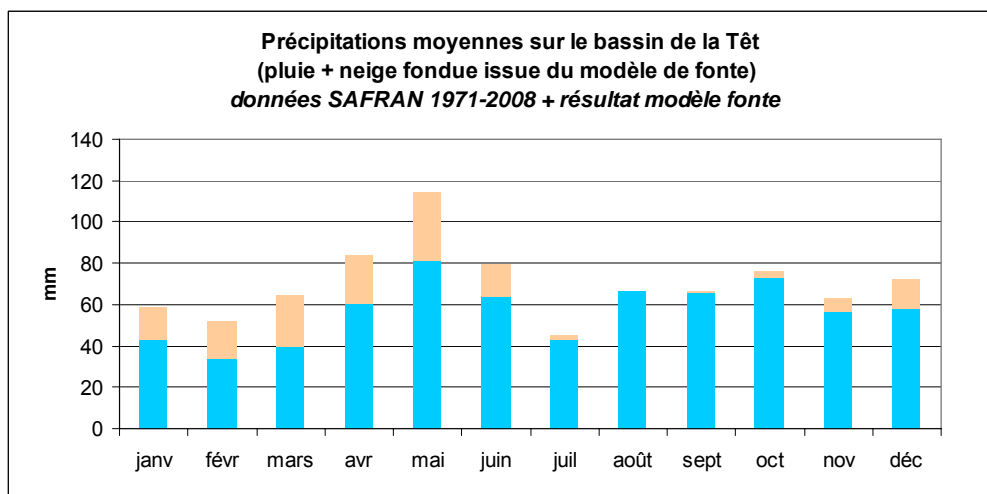
Le graphe ci-dessous représente la lame annuelle moyenne précipitée sur la période 1971-2009 pour chacun des sous-bassins avec la part pluie / neige.



Les lames d'eau les plus importantes sont observées sur le bassin le plus amont. La part neigeuse ainsi que la lame précipitée totale diminuent lorsqu'on va vers l'aval.

### **Variation à l'échelle mensuelle**

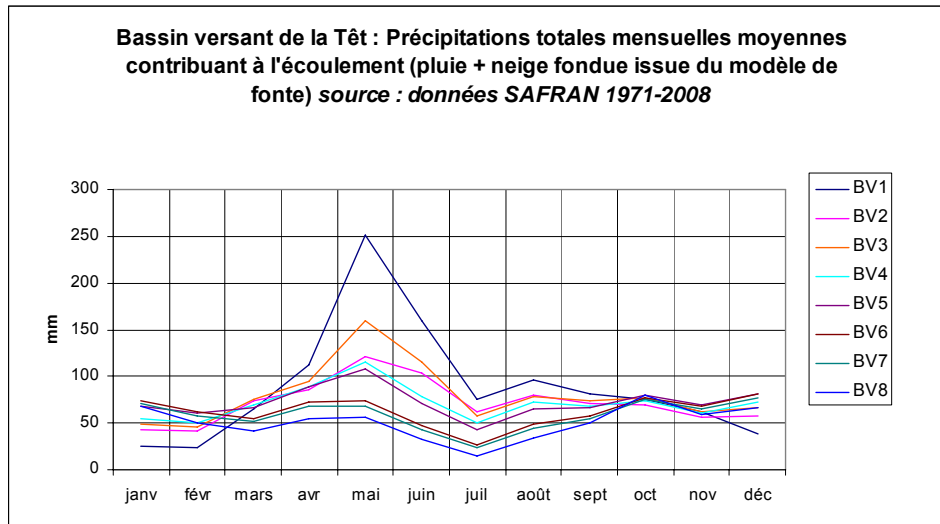
Le graphe ci-dessous représente les variations des précipitations dans l'année. Les lames d'eau représentées sont la somme des pluies et des sorties du modèle de fonte de neige (par exemple la lame du mois de mai inclut des quantités d'eau issues de la fonte de neige qui peut être tombée les mois précédents).



Deux pics peuvent être distingués dans l'année : celui du printemps, correspondant au pic de la fonte des neiges cumulé à un pic pluvial et le pic des pluies automnales. Ces deux pics vont se retrouver dans les écoulements naturels (analysés plus bas).

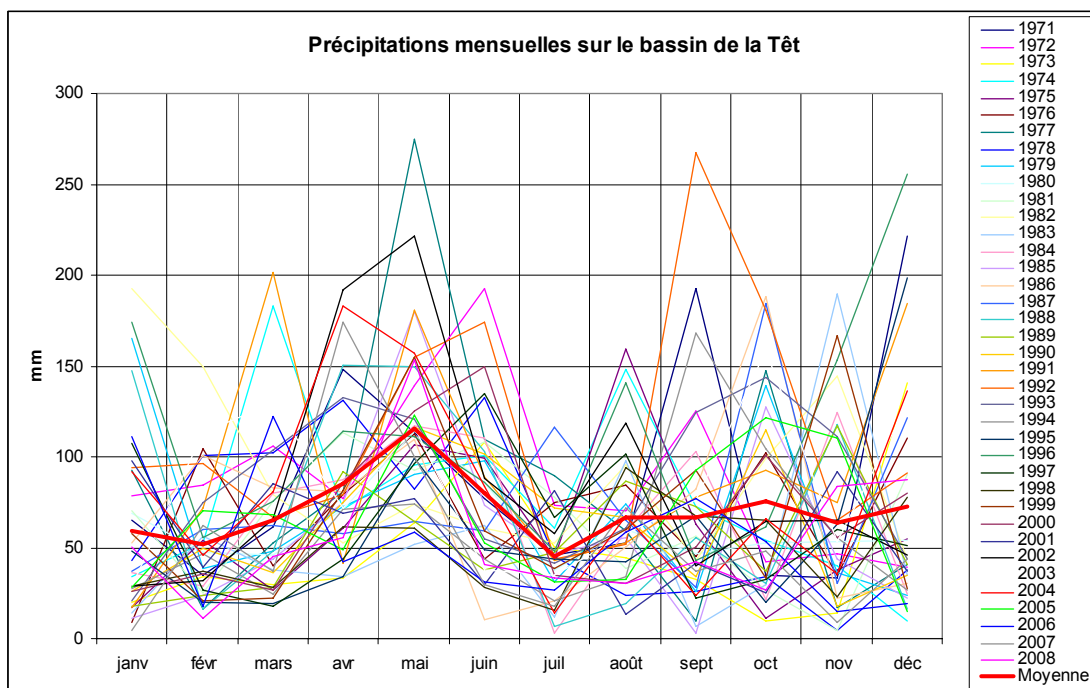
La lame précipitée (selon la même construction pluie + neige fondue) sur chacun des sous-bassins est représentée sur le graphe ci-après.





Ce graphe illustre à nouveau l'importance des fontes de neige au printemps pour les bassins les plus enneigés (BV1 et BV3 en particulier).

Le graphe suivant illustre la variabilité interannuelle des précipitations à l'échelle mensuelle :

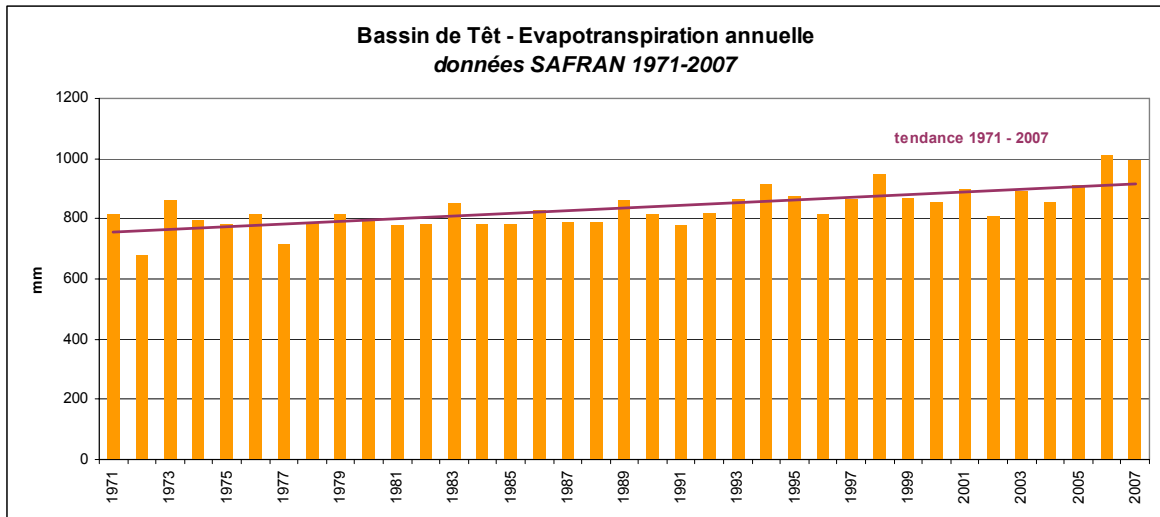


## EVAPOTRANSPIRATION

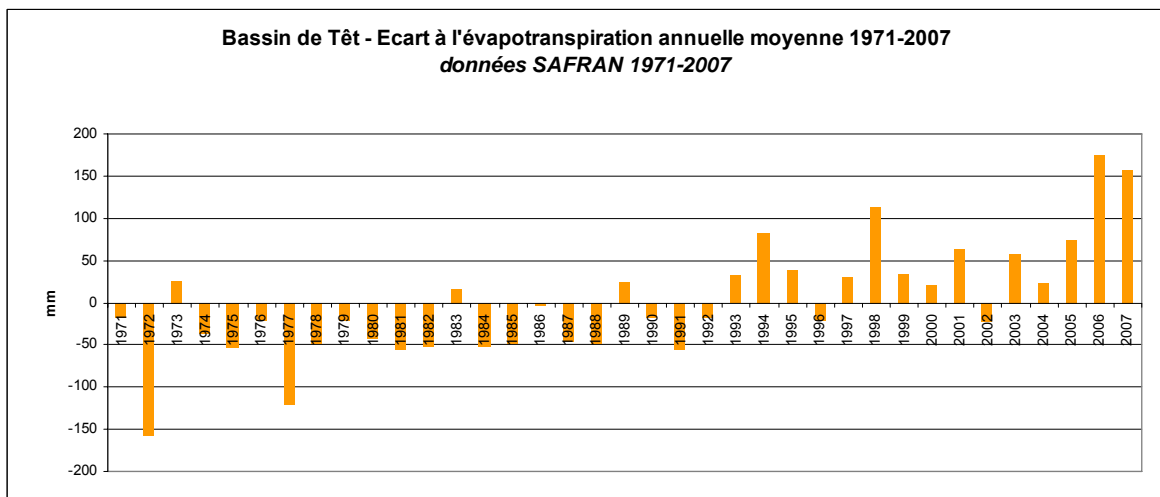
### A l'échelle annuelle sur l'ensemble du bassin

Sur la période 1971-2008, l'évapotranspiration potentielle annuelle moyenne (respectivement décennale haute) sur le bassin de la Têt (amont du point T7 = amont du Pont Joffre à Perpignan) calculée avec les données SAFRAN s'élève à **835 mm (913 mm)**.

Le graphe ci-dessous illustre la **variabilité interannuelle** de cette ETP.



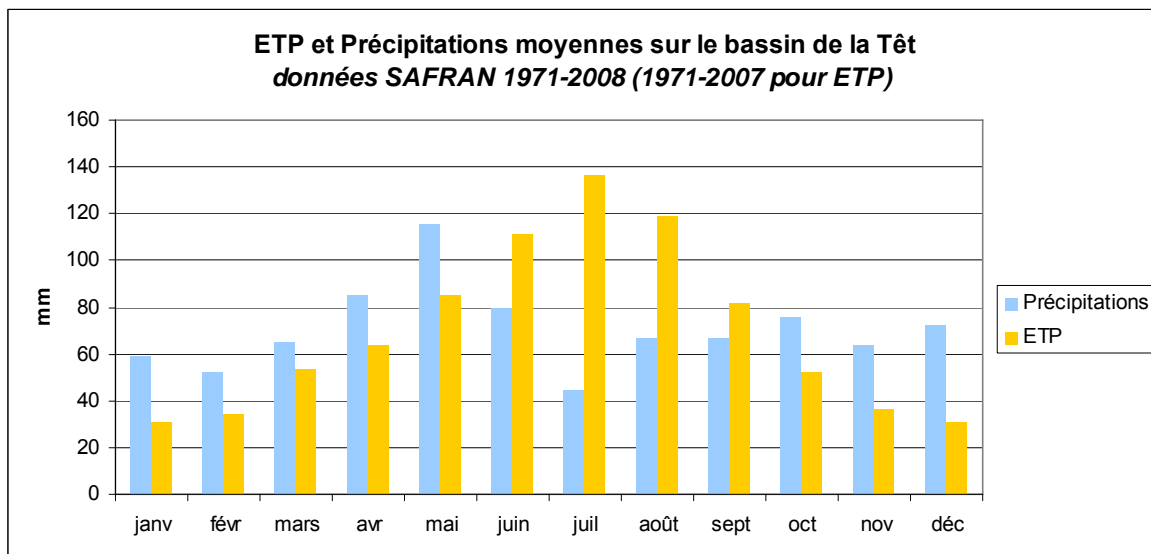
La variation interannuelle est bien plus faible que celle des précipitations. Cependant, au contraire des précipitations annuelles, on note une nette tendance sur la période analysée, **tendance illustrative du changement climatique important observé particulièrement depuis les années 1980**. Le graphe ci-dessous présente d'une autre manière les mêmes données et met encore plus nettement en évidence la tendance.



Cette évolution correspond à l'évolution des températures sur la zone d'étude pendant la période considérée.

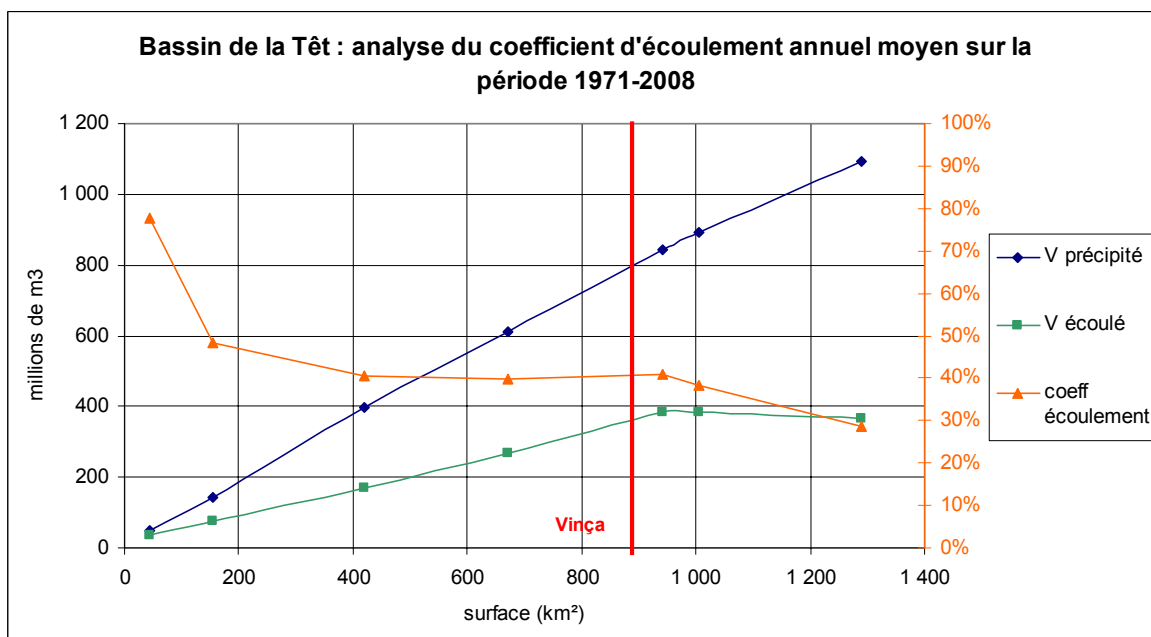
### **Variation à l'échelle mensuelle**

Le graphe ci-dessous représente les variations de l'ETP dans l'année, mises en regard de celles des précipitations.



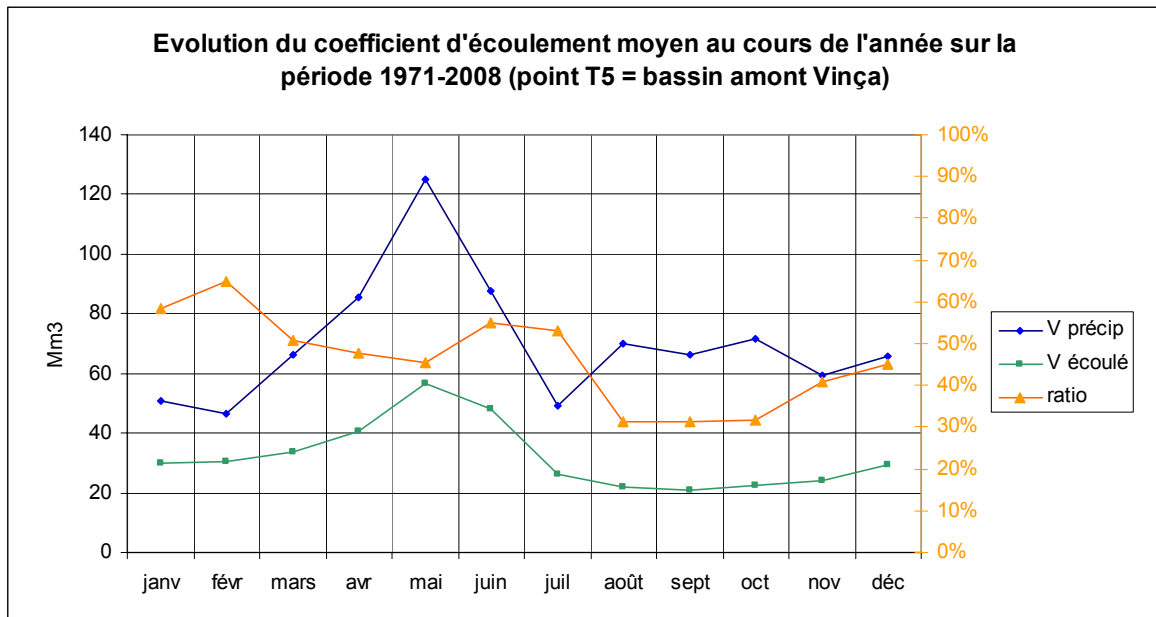
### MISE EN PARALLELE DES LAMES D'EAU PRECIPITEES ET ECOULEES

En conclusion de ce chapitre climatique, le graphe ci-dessous présente l'évolution conjointe, de l'amont vers l'aval, de la lame annuelle précipitée et de la lame annuelle écoulee naturelle. (NB : les données d'écoulement naturel sont extraites de résultats présentés plus bas).



Le graphe montre comment le coefficient d'écoulement global évolue de l'amont vers l'aval : il est particulièrement élevé sur l'amont du bassin puis diminue vers l'aval en devenant particulièrement faible à l'aval de Vinça, à l'entrée de la Têt dans la plaine du Roussillon.

Le graphe suivant présente l'évolution du coefficient d'écoulement au cours de l'année. (exemple du point T5 = bassin amont Vinça).

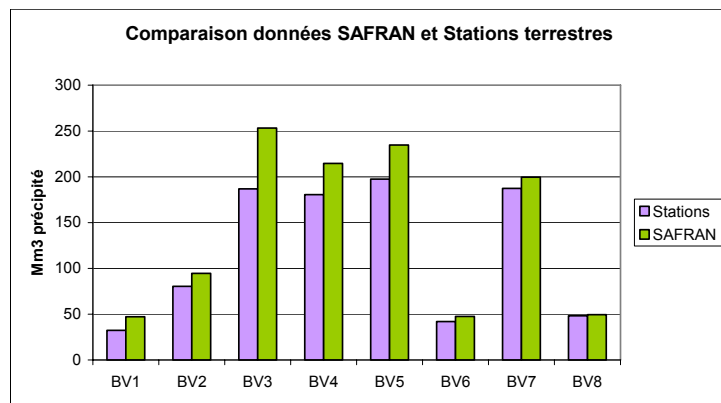


On note une baisse du coefficient d'écoulement pendant la période la plus sèche.

## 2.3 COMPARAISON DONNEES STATIONS / SAFRAN

La comparaison est conduite pour les volumes annuels précipités. L'approche par les stations conduit à un volume annuel précipité total inférieur d'environ 15 %.

| Volume annuel moyen précipité (Mm3) période 1971-2008 |          |        |       |
|---|----------|--------|-------|
|   | Stations | SAFRAN | écart |
| BV1   | 32       | 47     | 31%   |
| BV2   | 80       | 95     | 15%   |
| BV3   | 187      | 253    | 26%   |
| BV4   | 180      | 215    | 16%   |
| BV5   | 197      | 235    | 16%   |
| BV6   | 42       | 47     | 11%   |
| BV7   | 187      | 199    | 6%    |
| BV8   | 48       | 50     | 3%    |
| total   | 955      | 1 141  | 16%   |



Du fait que l'écart se réduit pour les bassins les moins exposés à la neige, l'hypothèse la plus probable est une **sous-estimation des précipitations neigeuses par l'utilisation des données des stations du fait de leur localisation.**

### 3. ANALYSE DES DONNEES DE DEBITS

Il existe près d'**une quarantaine de stations hydrométriques** sur le bassin versant de la Têt, que ce soit sur les cours d'eau où sur les principaux canaux. Malheureusement, la série d'observation de ces stations est très disparate. Le *Tableau 5* fourni à la page suivante illustre les données disponibles pour chaque station.

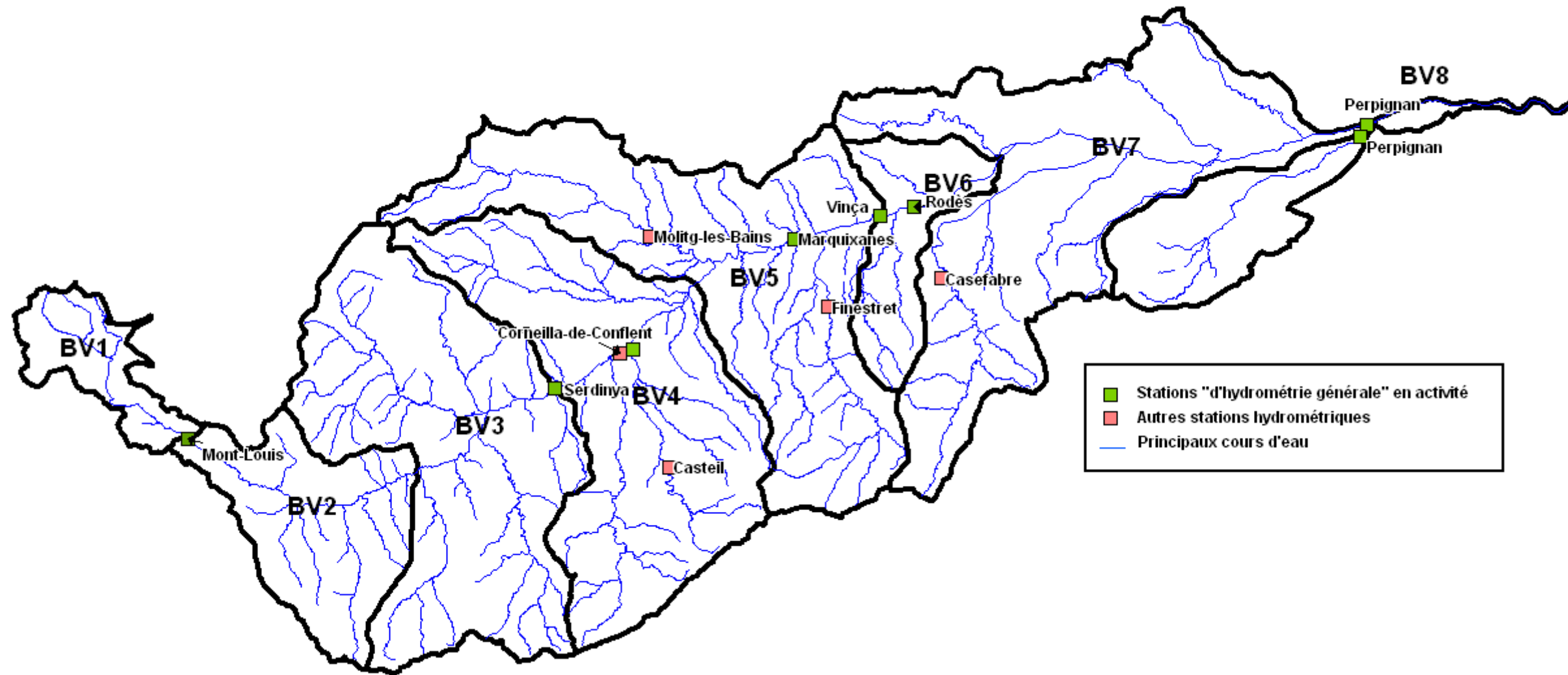
On constate qu'un certain nombre de stations ont été arrêtées en 1992 et en 2005. On voit également des stations (essentiellement sur des canaux) qui ont mesuré seulement entre 1987 et 1991, campagne de mesure temporaire pluriannuelle.

Plusieurs stations ont été créées également en 2005 mais pour l'instant, seules les hauteurs sont disponibles à ces stations (stations non jaugées et sans courbe de tarage).

L'arrêt de stations en 2005 et la création de nouvelles stations correspond à la prise de compétence hydrométrique pour tout le département par le Service de Prévion des Crues Méditerranée Ouest (SPC-MO) situé à Carcassonne.



Figure 7 : Localisation des principales stations hydrométriques présente sur le bassin



## 3.1 CRITIQUES DES DONNEES ISSUES DES STATIONS HYDROMETRIQUES

La donnée hydrométrique est une base fondamentale pour la présente étude Volumes prélevables. Afin d'estimer la qualité des données disponibles il a été retenu la méthodologie suivante :

- ▶ Rencontre du gestionnaire des stations (SPC-MO) afin de connaître son appréciation sur la qualité des stations, avoir l'historique des stations et recueillir les différentes courbes de tarages des stations,
- ▶ Recueil et mises en forme des données hydrométriques depuis la banque HYDRO,
- ▶ Analyse des courbes de tarages des stations, de la cohérence des débits amont / aval.

Seules les stations les plus pertinentes ont été analysées, c'est-à-dire celles qui seront, *a priori*, prises en compte dans le cadre de cette étude pour déterminer les débits.

### 3.1.1 Considérations générales sur le réseau

On trouvait autrefois plusieurs gestionnaires de stations hydrométriques "d'Etat" sur un territoire. Souvent géré par les DIREN mais aussi parfois par les DDE (notamment pour les ex SAC – Service l'Alerte de Crue), mais aussi DDAF, ONF, etc.

Afin de réaliser une rationalisation du réseau et de mutualiser les moyen, il a été défini pour chaque département français un organisme unique ayant la compétence hydrométrie. Pour les Pyrénées Orientales, c'est le Service de Prévision des Crues Méditerranée Ouest (SPC-MO), basé à Carcassonne qui a cette compétence.

**Aucune des stations hydrométriques des Pyrénées Orientales n'a été jaugée entre 2004 et 2009**, principalement en raison de cette restructuration. Actuellement, le manque de personnel technique ralentit la mise à jour des stations et entraînera probablement l'abandon de certaines d'entres elles.

L'analyse du SPC montre que pour de nombreuses stations du département, les jaugeages sont assez dispersés (nuages de points). Cela pourrait être dû au fait que les techniciens autrefois en charge du suivi de certaines stations dans les PO travaillaient souvent de façon isolée, sans encadrement. Cependant, le nombre relativement important de jaugeages effectués pour les ex-station DIREN sur le BV laissent à penser que les jaugeurs devaient disposer d'une certaine expérience.

**Pour la plupart des stations, peu (ou pas) de mesures ont été faites en moyennes ou hautes eaux.** Les courbes de tarage ont été extrapolées pour les forts débits. Les responsables ayant hérité de la gestion des stations et des anciennes courbes de tarage ignorent à partir de quels éléments ces extrapolations ont pu être effectuées.

Les courbes de tarage ayant une trop longue période de validité sont supposées suspectes et correspondent souvent, selon le SPC, à la prolongation de courbes sur des périodes ou aucun jaugeage de vérification n'a été effectué pendant plusieurs années.

Il n'existe pas de règle absolue pour définir le nombre de jaugeage "idéal" afin de d'avoir une station de bonne qualité. En effet, **cela est fortement fonction de la section de mesure**. Des stations avec des substratum stables (rocher, seuil...) ont généralement besoin de moins de jaugeages que des stations situées sur des rivières au lit mineur mobile.



Pour les stations dont la section est bien connue (rectangulaires, etc...) il existe des courbes de tarages type. Elles ne sont applicables que pour des gammes de débit dépassant 3 ou 4 m<sup>3</sup>/s.

Pour les stations en rivière, une faible variation du fond du lit (ensablement, creusement du lit, embâcles, pousse d'algues ...) peut faire varier, pour un même débit, le niveau d'eau de plusieurs centimètres ou dizaines de centimètres.

**Les courbes de tarage étant beaucoup plus sensibles aux basses eaux, on comprend donc que ce sont les mesures à bas débits qui sont les plus affectées par des changements de section (ou par des détarages de capteur).**

Ainsi, compte tenu :

- ▶ que la connaissance des étiages implique de bonnes courbes de tarages aux basses eaux (et donc des jaugeages fréquents),
- ▶ de l'absence totale de jaugeage récent,
- ▶ du doute sur la validité des jaugeages anciens,
- ▶ que les débits les plus intéressants pour une étude de volumes prélevables sont les étiages,

**la bonne connaissance des étiages observés sera difficile à atteindre.**

**Aussi, l'analyse des données aux stations, de la cohérence des débits entre elles, seront étudiées plus particulièrement sur les périodes où les stations ont été bien suivies, à savoir de 1986 à 1991.**

Toutes les courbes depuis 1971 et points de jaugeages depuis 1991 sont dans la base de données du logiciel BAREME qui a pu être recueillie auprès du SPC.

### 3.1.2 Analyses des stations

Les stations sont présentées d'amont en aval sur la Têt, puis celles sur les affluents.

#### 3.1.2.1 Mont Louis (Y0404010)

Cette station est située légèrement en aval du barrage des Bouillouses. Son bassin est de **45 km<sup>2</sup>**. Sa section de mesure est relativement stable.

Cela se retrouve sur les jaugeages qui forme un nuage de points relativement homogène autour des différentes courbes de tarages (cf. graphe ci-dessous).

Il y a cinq courbes de tarage successives sur cette station de 1983 à 2004.



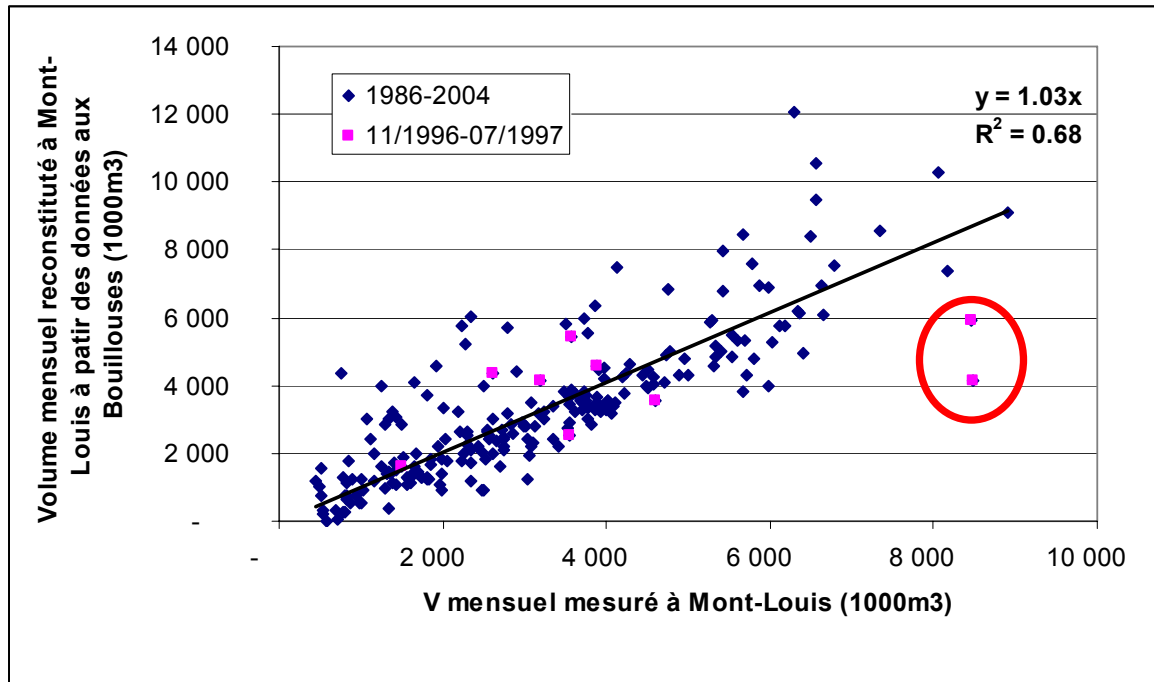
**Compte tenu des jaugeages figurant ci-dessus, il ne semble pas opportun de réaliser différentes courbes de tarage.**

Une seule courbe de tarage est réellement différente des autres, notamment aux hautes eaux, celle de 09/11/1996 au 21/07/1997. Aussi, avons-nous confronté ces données aux données issues du barrage des Bouillouses pour savoir si cette courbe a une justification (embâcle?).

Afin de reconstituer les débits mensuels à Mont-Louis à partir des données aux Bouillouses, il a été procédé ainsi :

$$Q_{\text{Mont-Louis}} = Q_{\text{sortie Bouillouses}} + Q_{\text{entrée Bouillouses}} \times \frac{S_{BV \text{ intermédiaire}}}{S_{BV \text{ Bouillouses}}}$$

Le graphique suivant compare les volumes mensuels obtenus par les valeurs mesurées à la station et ceux reconstitués à partir des volumes connus au barrage des Bouillouses.



On constate que, globalement, les volumes correspondent. Aux niveaux des points de couleur fushia (courbe de tarage douteuse), il semblerait que lorsque les débits sont forts, les mesures à Mont-Louis sont surestimées par rapport à ce qu'on peut observer au barrage. **Aussi, il semble que la courbe de tarage différente de novembre 1996 à juillet 1997 n'a pas lieu d'être.**

Lorsqu'on compare les données au-delà de 2004 (données issues de la dernière courbe de tarage sans jaugeages – il n'existe ni visite de site pour vérifier d'éventuel détarage des capteurs) on voit que les données issues des Bouillouses sont relativement cohérentes avec celles fournies par la station. **Aussi, on peut considérer que les données récentes pour cette station restent valables.** Cela s'explique par la bonne stabilité de la section de mesure de la station et un fonctionnement des capteurs probablement satisfaisant.

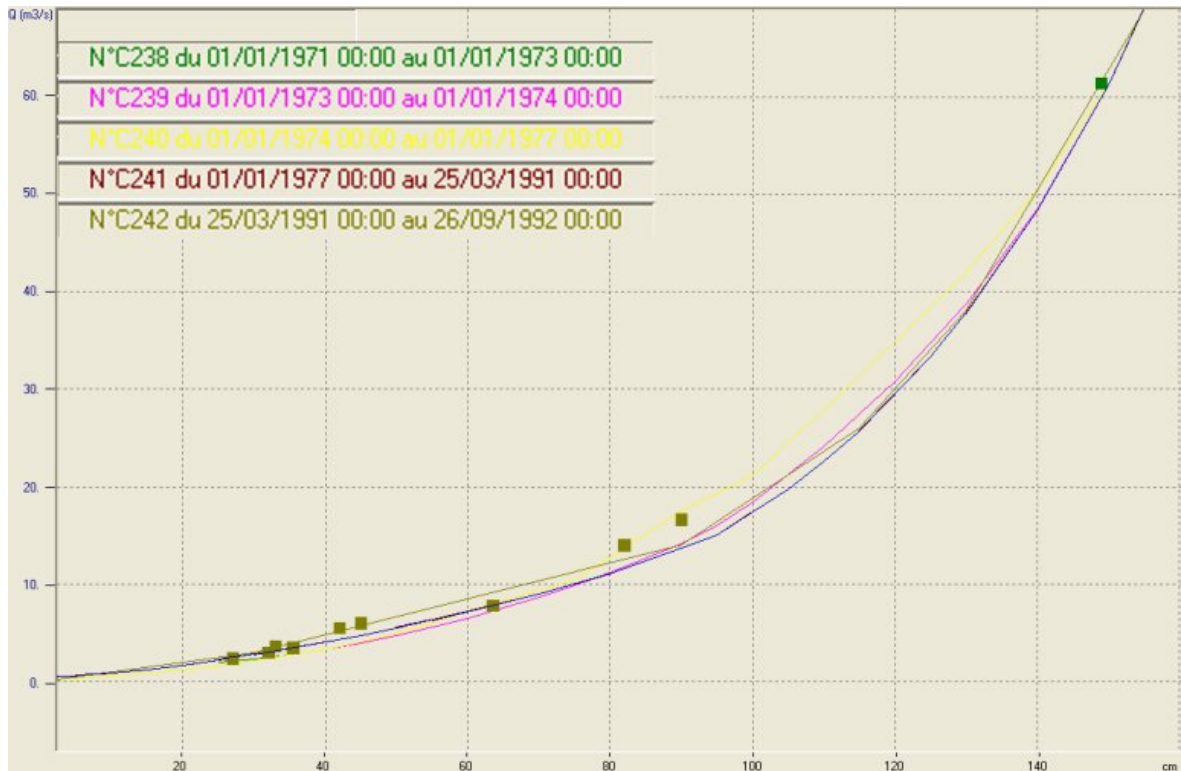
### 3.1.2.2 Serdinya (Y0424010)

La station de Serdinya contrôle un bassin versant de **424 km<sup>2</sup>**. Elle est située au fond de gorges. Le site de mesure est situé légèrement plus en amont que la section de jaugeages et il est difficile d'accéder à la station. Les jaugeages sont effectués également dans des conditions difficiles ce qui explique leur faible nombre à cette station.

**Le SPC étudie la possibilité de mettre en place une caméra permettant de suivre l'échelle, sinon la station sera probablement déplacée.**

On compte 9 courbes de tarage de 1973 à 2004 dont deux sur une période assez longue : une de 1977 à 1991 et la dernière toujours en vigueur, mise en place en 1997.

Les différentes courbes sont les suivantes :



Aucun jaugeage n'est disponible pour les quatre premières courbes de tarage (sauf la première avec un jaugeage à 150 cm, le plus fort jaugeage réalisé sur cette station). **A partir de 1991 on commence à disposer des jaugeages. Il sera donc difficile avant cette période de qualifier la donnée.**



Les jaugeages effectués en 1992 et 2004 justifient et montrent que l'on peut observer des changements de courbes de tarage sur cette station. **La section n'est donc pas parfaitement stable.** Les jaugeages récents, au nombre de trois depuis juillet 2009, ne semblent pas infirmer cependant la dernière courbe de tarage.

**Il est donc important pour cette station de réaliser des jaugeages réguliers. Cela met en doute également les valeurs disponibles sur la période non jaugeées, à savoir 2005-2008.**

### 3.1.2.3 Villefranche de Conflent (Y0434010 et Y0434020)

La station Y0434010 nommée « la Têt à Corneilla » n'existe plus (ex gestionnaire DDAF?).

Cette station existe dans la base de données BAREME (Villefranche SHC) mais aucune courbe de tarage n'est disponible (seuls des jaugeages de 1999 à 2004). Pourtant, on trouve des débits à cette station de 1969 à 1987 dans la banque HYDRO. Cela s'explique probablement par le fait que cette station n'était pas suivie par la DIREN et donc que les courbes de tarage n'étaient pas renseignées dans BAREME.

Une nouvelle station a été implantée nommée la « Têt à Villefranche de Conflent ». Son nom dans la base de données BAREME est « Villefranche Engorner ». Elle est située dans un goulet d'étranglement, avec à l'aval un seuil caillouteux instable. **Pour l'instant elle est utilisée uniquement en annonce de crue.** Cependant, 22 jaugeages en basses eaux ont été effectués entre 2000 et 2003. **Il n'existe également pas de courbe de tarage pour cette station.**

**Ces stations disposant donc de peu de données et anciennes (sans aucune courbe de tarage) ne seront pas retenue dans le cadre de cette étude.**

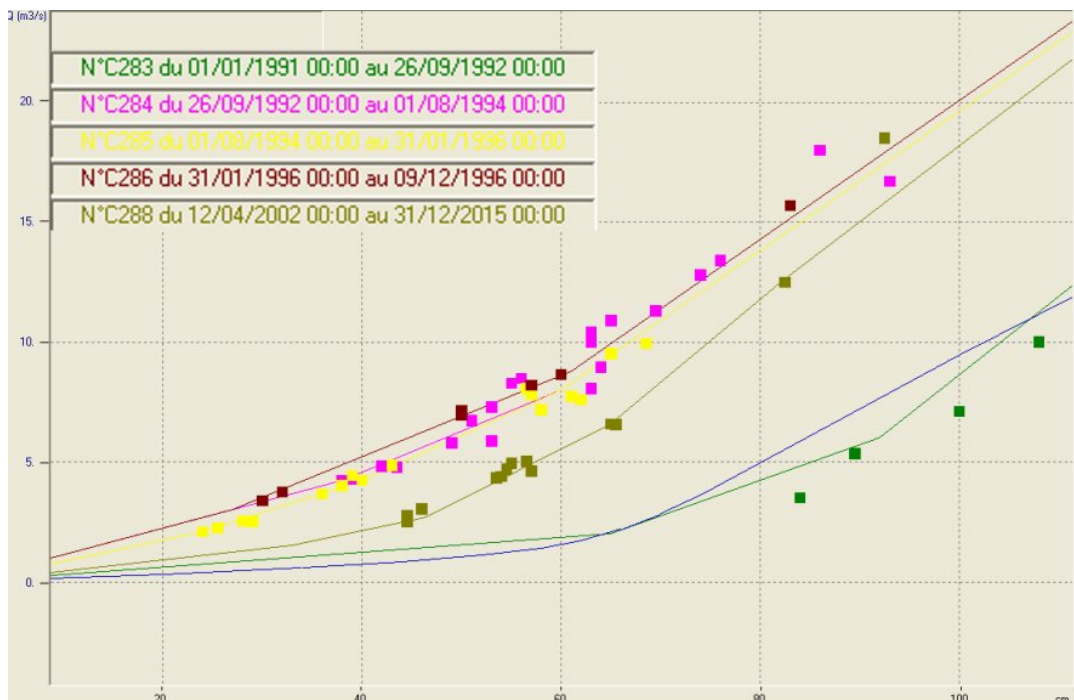
### 3.1.2.4 Marquixanes (Y0444010)

Cette station, située juste à l'amont de la queue de la retenue du barrage de Vinça, contrôle un bassin versant de **834 km<sup>2</sup>**.

**Elle est considérée comme une bonne station par les gestionnaires.**

#### ANALYSES DES DONNEES BANQUE HYDRO ET BAREME

Pour les six premières courbes de tarages, valables de 1980 à 1991 ils n'y a pas de jaugeage disponible. A partir de 1991, on compte cinq courbes successives :



On peut remarquer que les courbes de tarages sont assez variables au cours du temps :

- ▶ de 1980 à 1992, les courbes de tarage sont relativement proches ;
- ▶ à partir de septembre 1992, les courbes de tarage changent fortement (puis les deux suivantes sont relativement proches), comme si on avait une remontée du zéro de l'échelle ou un surcreusement de la section ;
- ▶ en avril 2002, la courbe de tarage "redescend", comme si la section s'était envasée (ou le zéro de l'échelle avait descendu).

Ce changement important en 1992 ne correspond, *a priori*, pas à un changement de zéro de l'échelle, puisque qu'il y a eu un changement d'échelle et d'appareil mais en aout 1993 (d'après les notes disponibles dans BAREME).

En analysant les données, on remarque que le 26/09/1992, date de ce changement brusque de courbe de tarage, correspond à une crue moyenne (estimé à 137 m<sup>3</sup>/s dans la banque HYDRO). **Ce choix de changement de courbe de tarage s'explique donc probablement par un surcreusement au niveau de la section de mesure suite à cette crue.**

En avril 2002, il ya également eu une petite crue (suivie d'une plus importante en mai 2002) qui explique peut-être aussi ce nouveau changement de courbe de tarage.

On peut donc conclure que **les courbes de tarage de cette station peuvent être amenées à fortement varier au cours du temps et notamment après une crue importante. Aussi les données hors période de jaugeages sur cette station ne peuvent être considérées comme fiables.**

Cependant il n'y a pas eu, *a priori*, de forte crue depuis 2002 à cette station. **Les jaugeages à venir seront donc très intéressants pour confirmer l'ancienne courbe de tarage ou au contraire montrer qu'elle a changé depuis 2004 (mais dans ce cas à partir de quand...?).**

Il est à noter que la chronique des débits journaliers entre le 06/01/2005 et le 15/07/2007 présente un aspect "lissé". Il est fort probable que les données sur cette période soient reconstituées.

#### COMPARAISON DES DONNEES DE MARQUIXANES AUX DONNEES AU BARRAGE DE VINÇA

Le barrage de Vinça contrôle un bassin versant de 940 km<sup>2</sup>. Les données de débit entrant reconstitués au barrage sont disponibles depuis 1978, aussi une comparaison entre les débits de Marquixanes et de Vinça a été réalisée.

On constate que globalement, les données à Marquixanes (même ramené à un BV de 940 km<sup>2</sup> par proportionnalité) donnent des débits plus faibles que ceux reconstitués à Vinça. Ceci est d'autant plus vrai que les débits sont forts, **on peut donc se poser la question de la justesse des extrapolation des courbe de tarage de Marquixanes**, sachant qu'il n'existe aucun jaugeage en crue à cette station. **Il est possible que les extrapolations utilisées sous-estiment les débits.**

Cette analyse montre aussi que **les données de débit de la banque HYDRO sont douteuses entre janvier 2005 et juillet 2007 (et de toute évidence fausses en janvier - février 2005).**

#### 3.1.2.5 Rodès (Y0464030)

Cette station est une des plus suivies sur la Têt. En effet, elle se situe à l'aval du barrage de Vinça, elle peut donc constituer par exemple une "validation" des débits de sortie annoncée par l'exploitant.

Il existe cependant un petit bassin versant intermédiaire (34km<sup>2</sup>) entre la station et le barrage correspondant (rivière Rigarda). **Le bassin à la station de Rodès est de 974 km<sup>2</sup>.**



## ANALYSES DES DONNEES BANQUE HYDRO ET BAREME

Les données à cette station sont disponibles depuis 1973. Les premiers jaugeages disponibles commencent en 1992. Les jaugeages (arrêtés en 2004) ont repris en mai 2009 à cette station.

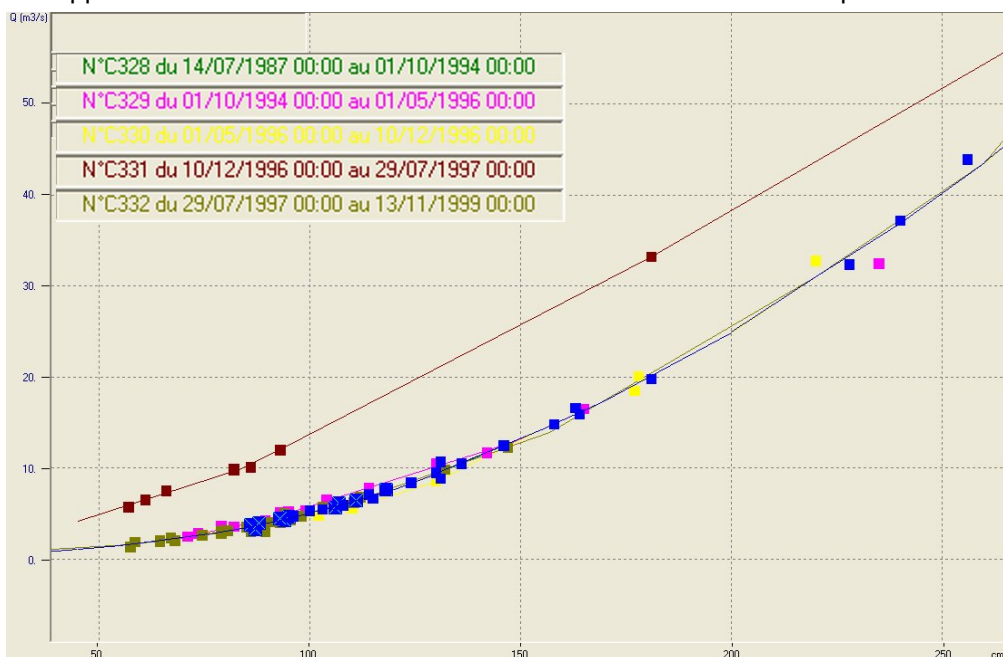
Il existe 14 courbes de tarage. **La première courbe, valable de janvier à aout 1973 est particulière atypique comparée aux autres courbes.** Il n'existe pas d'information permettant d'expliquer un tel changement de courbe. **Dans le doute il semble préférable de n'utiliser les données qu'à partir du 26/08/1973.**

Les courbes de tarages suivantes sont relativement proches et les jaugeages non disponibles pour juger de leur fiabilité.

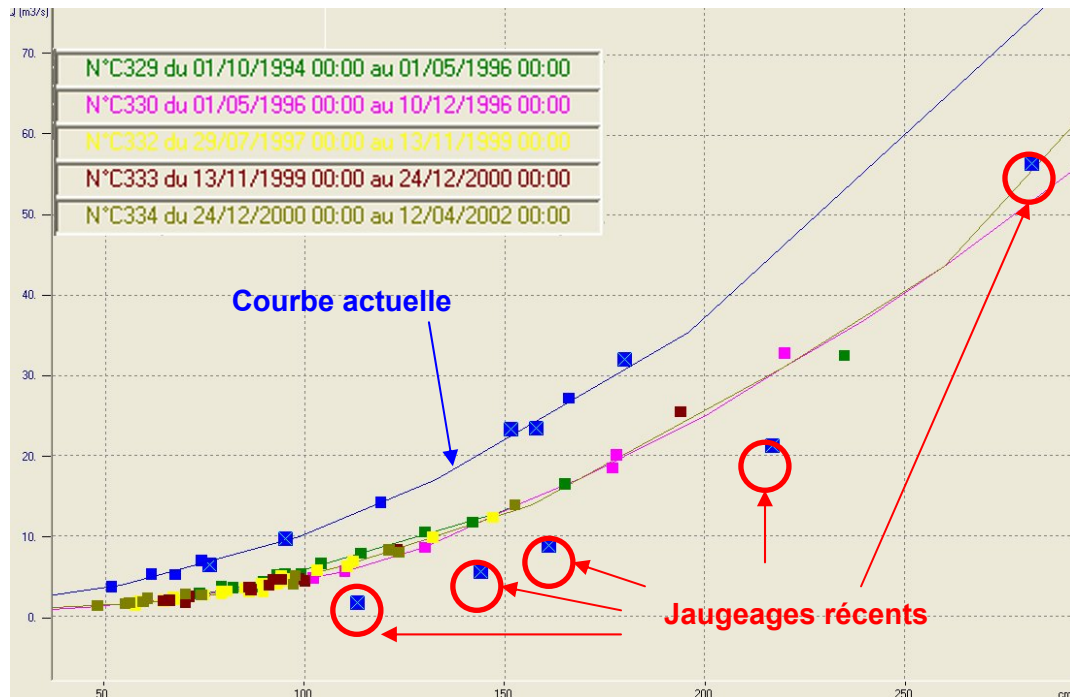
La première courbe avec jaugeages est celle de juillet 1987 à octobre 1994. Les courbe suivantes sont presque toutes ressemblantes et plutôt bien ajustées aux jaugeages.

On note cependant deux courbes qui sortent complètement du lot :

- du 10/12/1996 au 29/07/1997. Cette courbe est cependant confortée par les jaugeages et il ne semble donc pas opportun de l'écartier. Les notes de cette station indique un changement des appareils le 28/07/1997. Cette courbe de tarage correspondait donc probablement à un détarage de l'appareil de mesure. Il a probablement été choisi de conserver les hauteurs fournies par l'appareil et d'appliquer une courbe de tarage "faussée" pour compenser le détarage (il est rappelé que pour une station c'est le zéro de l'échelle limnimétrique qui fait foi). Cela pose la question sur la cote choisie pour les jaugeages, les jaugeurs ont-ils relevés la cote de l'appareil au lieu de la cote à l'échelle? C'est malheureusement fort probable.



- La courbe actuelle (depuis le 12/04/2002) qui ressemble un peu à la courbe décrite ci-dessus (se détachant nettement des autres courbes). **Y a-t-il réellement eu un changement de section qui explique cette différence?** Car là aussi les jaugeages entre 2002 et 2004 sont situés sur cette courbe. Seule la comparaison aux débit de Vinça permettra de valider cette série. Par contre les jaugeages effectués depuis 2009 montre que la courbe actuelle n'est plus du tout valable (mais depuis quand?)



#### COMPARAISON DES DONNEES DE RODES AUX DONNEES AU BARRAGE DE VINÇA

Les données de sorties à Vinça sont disponibles à l'échelle journalières depuis 1996 auparavant seules les données mensuelles sont disponibles.

En première analyse, on peut dire que le détarage observé actuellement a probablement commencé le 01 janvier 2005, toutes les données de débit figurant dans la banque HYDRO depuis sont totalement fausses (et très surestimées).

Globalement, on peut dire que les débits à Rodès sont très proches de ceux observés à la sortie de Vinça, y compris sur les périodes douteuses (du 10/12/1996 au 29/07/1997 et du 12/04/2002 au 31/12/2004) hormis pour quelques fort débits mais cela probablement du à des apports du Rigarda.

Les données sont donc considérées comme valides de novembre 1973 à décembre 2004.

#### 3.1.2.6 Saint Feliu (Y0464060)

Cette station est vouée à l'annonce de crue, il n'existe donc aucune courbe de tarage. Elle aurait été mise en service par le SPC en 2005. Cependant, dans la base BAREME, on trouve que cette station a fait l'objet d'une quinzaine jaugeages entre 1999 et 2002 (erreur dans la base de données BAREME ?)

Dans tous les cas, cette station ne figurait pas dans la banque HYDRO et aucune données de débits n'y est disponible.

Il s'agit d'une station difficile d'accès avec lit large constitué d'un seuil rocheux irrégulier.

Cette station n'est pas retenue dans le cadre de cette étude



### 3.1.2.7 Perpignan (Y0474030)

**Cette station contrôle un bassin versant de 1300 km<sup>2</sup>.** Elle est située à l'amont du Pont Joffre c'est-à-dire **légèrement en amont de la confluence avec la Basse**. Cependant, il est à noter qu'une grande partie des débits de la Basse est aiguillée vers la Têt à l'amont de Perpignan. Donc, **la station de Perpignan mesure en partie les débits de la Basse**.

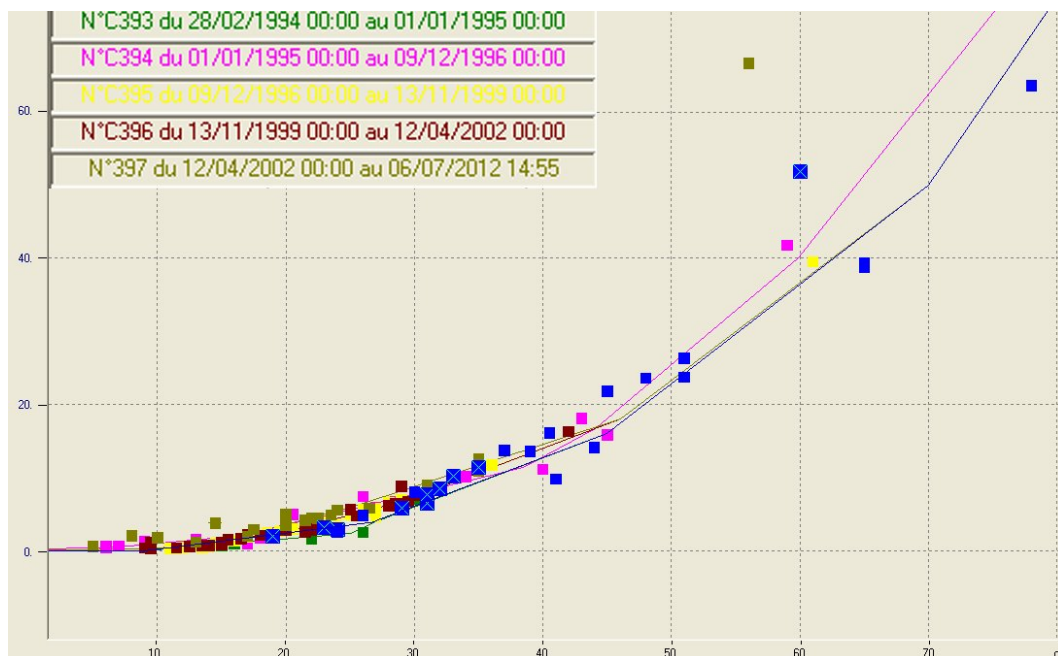
Cette station a été très suivie (de 1971 à 2004), on compte 136 jaugeages entre 1992 et 2004. Il existe même un jaugeage en 2006, fait unique sur le BV de la Têt. Cependant le lit de la rivière est très large au niveau de la station et donc la sensibilité de la courbe de tarage médiocre.

On compte pas moins de 24 courbes de tarage à la station entre 1970 et 2004. Cependant, beaucoup de ces courbes sont proches. On peut reconstituer l'historique ainsi :

- ▶ A : La première courbe (11/12/1970 au 24/04/1971) est légèrement différente des suivantes
- ▶ B : Les 13 courbes suivantes (24/04/1971 au 26/05/1987) sont proches
- ▶ C : Du 26/05/1987 au 05/04/1988 on observe un décalage vers le bas de la courbe de tarage (envasement de la section?)
- ▶ Du 05/04/1988 au 09/01/1989 on revient sur les courbes antérieures (B)
- ▶ Du 09/01/1989 au 01/01/1991 on passe à nouveau à une courbe plus basse (identique à C)

Cette alternance de courbe entre 1987 et 1991 est pour le moins étonnante mais nous ne disposons pas de jaugeages ni d'autres éléments pour valider ou non ces changements.

A partir du 01/01/1991, les courbes de tarages se succèdent avec de légères différences entre elles mais qui sont issues de constatations faites par les jaugeages. **Cela traduit que la section de la station n'est pas très stable et que la régularité du suivi de cette station était nécessaire. Les données depuis 2004 sont donc à prendre avec beaucoup de précaution.**

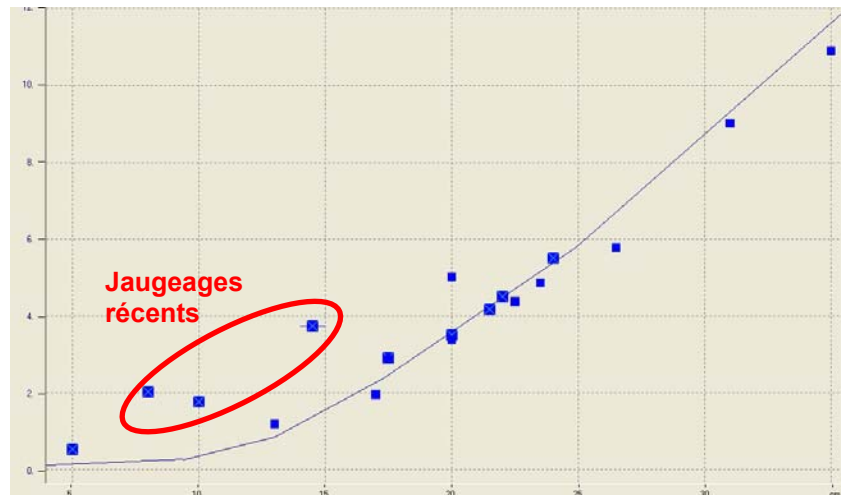


D'après les notes disponibles dans BAREME, l'échelle a été déplacée en 2006 et bien que le zéro de la nouvelle échelle ait été mis à la même cote NGF que l'ancien, cela peut avoir une influence sur les courbes de tarage car on ne mesure plus la relation H-Q au même endroit.

De plus, d'après le SPC, le lit au niveau du pont a été bétonné (quand ?), ce qui a entraîné :

- ▶ une augmentation des vitesses et donc un changement très probable de la courbe de tarage,
- ▶ le régime au niveau de l'échelle n'est plus laminaire, ce qui provoque de grosses imprécisions sur la lecture de l'échelle.

Ceci se confirme par les jaugeages récents qui montrent que la courbe de tarage actuelle est totalement inadaptée.



**En conclusion, compte tenu de son suivi régulier, on peut valider les données de la station de Perpignan en 1971 et 2004 et considérer que la courbe de tarage actuelle est invalide.**

### 3.1.2.8 Stations sur les affluents

CADY A VILLEFRANCHE (Y0436420) ET CADY A VERNET LES BAINS (Y0436405)

La station de Cady à Villefranche est idéalement placée sur le bassin versant du Cady pour faire son bilan. En effet, elle se situe sur le Cady juste en amont de sa confluence avec la Têt.

**Cependant cette station est considérée comme instable par le SPC-MO avec de nombreuses courbes de tarage. Elle a été abandonnée en 2004.**

L'analyse des données BAREME confirme cela, comme le montre un extrait des courbes de tarages ci-dessous :



Cependant, compte tenu du nombre très important de jaugeages réalisés sur cette station (144 jaugeages entre 1992 et 2004) et du changement fréquent en conséquence des courbes de tarage, **on peut considérer que les données ont fait l'objet d'une attention particulière et peuvent donc fournir une indication sur les débits écoulés sur le Cady, avec toutefois de fortes réserves sur les débits d'étiage.**

Il existe une autre station sur le Cady, mise en place en 2004 : « Cady à Vernet les bains » (Y0436405). **Cette station est pour l'annonce de crue et aucun débit n'y est disponible (même si quelques jaugeages ont eu lieu en 2009).** De plus la qualité en basse eaux est médiocre de part les atterrissements qu'on y observe fréquemment et qui divise le cours d'eau en deux bras.

#### CASTELLANE A MOLITG LES BAINS (Y0446010)

Cette station sur la Castellane draine un BV de **67 km<sup>2</sup>**. Les données à la station sont disponibles depuis 1984.

On ne compte que 6 courbes de tarage successives à cette station. Comme le montre le graphique ci-dessous, la dispersion des jaugeages est correcte.



Compte tenu du nombre élevé de jaugeages à cette station durant sa période de fonctionnement (144 jaugeages de 1992 à 2004), on peut considérer que les données à cette station sont fiables.

Cette station a été abandonnée en 2004. A partir de 2005, la station de Catllar a été mis en place sur la Castellane. Depuis, les hauteurs d'eau sont mesurées mais la courbe de tarage n'a été validé qu'à partir de 2009 ce qui empêche l'exploitation des mesures pour cette étude.

#### LENTILLA A FINESTRET (Y0455010)

Cette station a été déplacée deux fois. Le premier site était facile d'accès mais très instable aussi il a été chois un autre site (année de déplacement?). Par contre, ce second site étant plus difficile d'accès, cela a conduit à un retour au premier site en 2008.

**Des données de débits sont disponibles dans la banque HYDRO de 1969 à 1991.** Cependant, il n'existe pas de courbe de tarage pour cette station. On note néanmoins des données de jaugeages disponibles dans la BDD BAREME (45 jaugeages entre 1999 et 2004).

L'absence de données dans BAREME s'explique par le fait que le gestionnaire était la DDAF66.

Il est à noter que cette station est située en aval d'une prise d'eau (canal Majeur de la Plaine) et donc les débits mesurés ne représentent que partiellement les écoulement du bassin. Il existe une station (Y0456410) sur le canal, la somme des débits donne la station virtuelle Lentilla [totale] (Y0455020).

#### BOULES A CASEFABRE (Y0466010) ET LE BOULES A ILLE SUR TET (Y0466005)

Bien que des débits soient disponibles dans la banque HYDRO à la station de Casefabre de 1966 à 1992, rien ne figure sur cette station dans la base de données BAREME, ce qui s'explique car il s'agissait d'une station gérée par la DDAF66. **Il est donc difficile de juger de la qualité de ces données anciennes.** Elles pourraient cependant servir pour connaître les apports des affluents à l'aval de Vinça.

**La station d'Ille-sur-Têt sert pour l'instant uniquement à l'annonce de crue.** Les jaugeages ne sont pas réguliers car l'accès n'est pas pratique, deux ponts, chacun à une seule voie, traversent le Boulès au niveau de la station. Ainsi, pour effectuer les mesures il est nécessaire de bloquer la circulation dans un sens (autorisation à demander etc...). **Les données à cette station ne sont donc pas utilisables.**

#### LA BASSE (Y0475610 ET Y0475620)

La station sur la Basse se situe dans le centre-ville de Perpignan. Elle est située à l'aval du bassin versant (la basse rejoint la Têt à l'aval du Pont Joffre). **Néanmoins, les écoulements mesurés reflètent très peu l'hydraulicité de la basse pour plusieurs raisons :**

- ▶ Il existe un système de trop plein (au niveau de l'autoroute) qui aiguille les eaux vers la Têt en amont de Perpignan.
- ▶ La Basse draine une partie des eaux de retour d'irrigation apportées des cultures (irriguées par les grands canaux).

Cette station a néanmoins un intérêt à l'échelle globale du bassin versant car ses débits additionnés avec ceux de Perpignan permettent d'avoir le débit à l'exutoire du bassin versant.

**La qualité de cette station n'est pas très bonne.** En effet, bien que la rivière soit complètement canalisée, les **phénomènes de dépôts et problèmes techniques sur les capteurs récurrents ont conduit à de nombreux changements de courbe de tarage** (21 courbes de tarage de 1976 à 2004).

**Cependant, cette station a fait preuve d'un suivi régulier** (132 jaugeages de 1992 à 2004), **on peut donc estimer que ces problèmes ont été corrigés en majeure partie dans les données disponibles.**

Il existait une autre station sur la Basse (Y0475620), située plus en amont, au niveau du pont de l'autoroute, mais elle a été supprimée en 1991. Il s'agissait d'une station DDAF66 (données non présentes dans BAREME).

**Lorsque l'on compare les débits à ces deux stations on trouve des débits relativement différents et généralement plus faibles pour la station DDAF** (ce qui est plutôt étonnant) sauf en crue, où les débits de station DDAF sont bien plus importants. Que déduire de ces différences ?

- ▶ Était-ce les débits dérivés qui étaient mesurés? (peu probable car des débits sont mesurés même en étiage)
- ▶ Les débits étaient-ils sous estimés à la station DDAF66? (les jaugeages confortant les données de la station DIREN)
- ▶ Existe-t-il un retour d'eau important entre les deux stations?

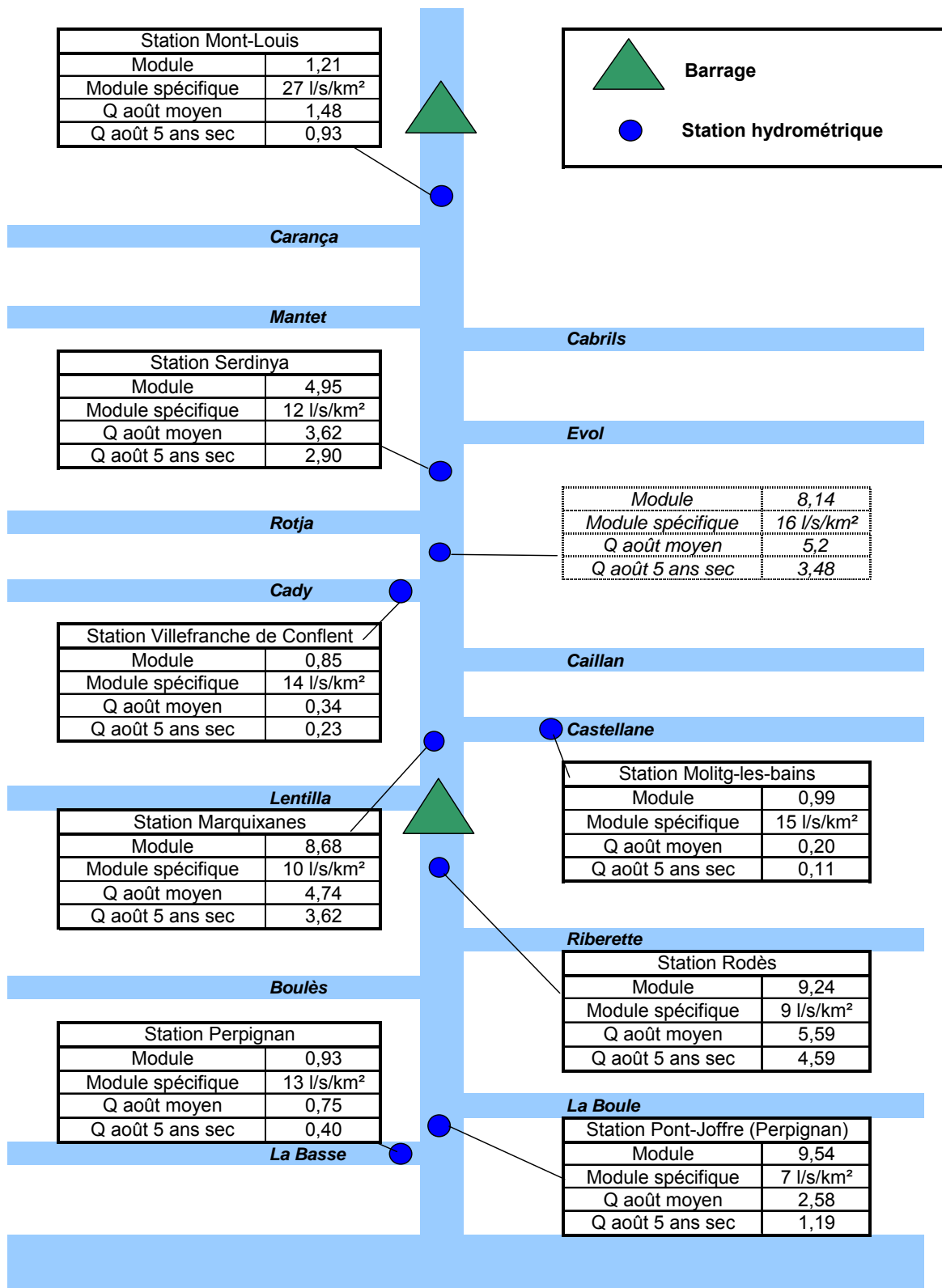
**Dans tous les cas, la station DDAF66 étant située en amont du déversoir de délestage, elle ne pourra être utilisée car sinon les débits de la Basse seraient comptés (pour partie) deux fois au niveau de l'exutoire. Il est donc retenu d'utiliser la station Y0475610, bien que les données de celle-ci soient douteuses.**

## 3.2 ANALYSE DES DEBITS MESURES AUX STATIONS

Les analyses des données hydrométriques mesurées aux stations sont présentés plus bas dans le rapport :

- ▶ pour celles correspondant à un des points de référence de l'étude : dans le corps du rapport, à la suite de l'analyse des débits naturalisés, pour faciliter la mise en parallèle,
- ▶ pour celles ne correspondant pas à un point de référence : en annexe 3.

Le schéma ci-après présente une synthèse des débits calculés à partir des séries de débits observés.

Figure 8 : Schéma bilan des débits (en m<sup>3</sup>/s) mesurés aux stations hydrométriques en place

## 4. DETERMINATION DES DEBITS NATURELS AU DROIT DES POINTS DE REFERENCE

### 4.1 OBJECTIF ET METHODE GENERALE

Comme déjà indiqué en tête de rapport, l'objectif est de déterminer, au droit de chacun des points de référence de l'étude, la ressource en eau « naturelle », c'est-à-dire telle qu'on pourrait l'observer en absence de toute influence anthropique (prélèvements, rejets, transferts, barrages).

Le débit naturel correspond en effet au débit qui coulerait dans la rivière en l'absence de régulation et de prélèvements.

$$Q_{nat} = Q_{inf} + \Delta S_{barrage} + P_{net} \quad (1)$$

avec :

- ▶  $Q_{nat}$  = le débit naturel reconstitué,
- ▶  $Q_{inf}$  = le débit influencé (mesuré au point de référence),
- ▶  $\Delta S_{barrage}$  = la variation de stock d'eau dans le barrage = Q sortant – Q entrant,
- ▶  $P_{net}$  = le prélèvement net global à l'amont du point de référence.

L'appréhension de la variabilité interannuelle des ressources en eau impose de conduire une **approche statistique** et donc de disposer d'un **échantillon d'années suffisant**. Les grandeurs statistiques manipulées dans la présente étude (module, débits de temps de retour 5 ou 10 ans sec, ...) imposent de disposer idéalement d'échantillons d'au moins 20 années.

Une méthode classique est l'utilisation, pour la constitution de l'échantillon statistique, d'années passées. L'hypothèse sous-jacente est que la variance observé dans le passé donne une image de l'aléa possible dans le futur : on suppose donc implicitement que le futur pourra être à l'image du passé.

**Le constat d'un changement brusque du climat, déjà en cours, et les perspectives de poursuite de ce changement viennent remettre à plat cette hypothèse d'invariance.**

Dans la présente étude, on établira une réflexion en deux temps :

- ▶ Dans un premier temps, à l'horizon très proche des décisions devant être prises à la suite de l'étude (en particulier : valeurs sur des débits minimums à respecter dans les cours d'eau, révision des autorisations de prélèvements pour les mettre en cohérence avec ces débits minimums) on supposera que la méthode d'utilisation de la variance passée pour cerner l'aléa hydrologique est correcte : on fera une **hypothèse d'invariance climatique**,
- ▶ Dans un second temps, on montrera comment **le changement climatique pourra conduire à revoir radicalement, à un horizon de l'ordre de une à quelques dizaines d'années, ces éléments et à considérer que les débits de la moitié ou de la fin du 21<sup>ème</sup> siècle pourront être très différents de ceux observés ou calculés sur la période 1970-2010.**

#### **Comment cerner l'aléa hydrologique ?**

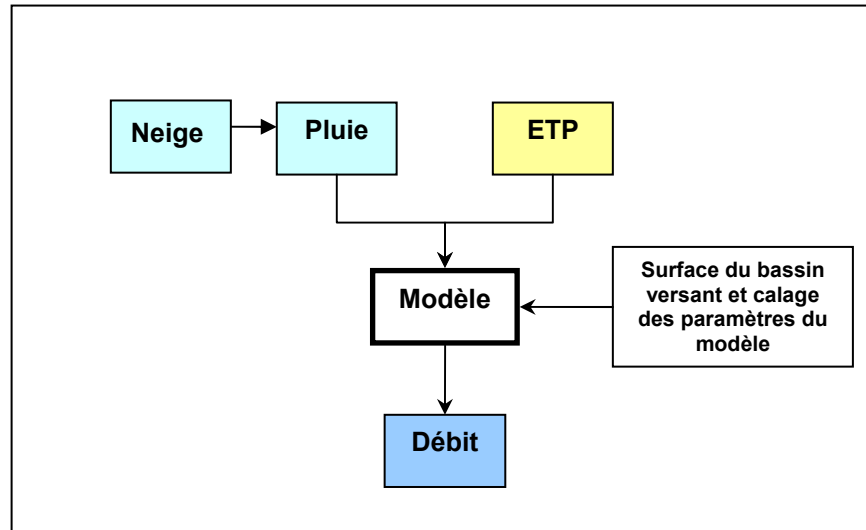
La première approche possible est l'utilisation généralisée de l'équation (1). Cette méthode suppose de disposer de données historiques de débits mesurés et sur les influences (prélèvements, barrages) suffisamment longues et robustes.

Une seconde méthode consiste à approcher l'aléa des écoulements par la connaissance de l'aléa des précipitations, en utilisant un modèle pluie-débit.



Un tel modèle est capable de transformer, à l'échelle d'un bassin versant donné, les signaux « précipitations » et « évapotranspiration » en un signal « débit à l'aval du sous-bassin versant » comme illustré ci-dessous.

Figure 9 : Principe d'un modèle Pluie-ETP-Débit.



Un tel modèle nécessite idéalement que ses paramètres soient calés, en comparant ses données de sortie à des données mesurées naturalisées par une approche du type équation (1). L'opération de calage vise à rechercher les paramètres qui permettent d'avoir la différence la plus faible possible entre les données de sortie du modèle et les débits naturalisés approchés à partir des débits mesurés.

En pratique, le calage du modèle peut être fait de façon à maximiser le critère de Nash (Nash et Sutcliffe, 1970). Ce critère est sans dimension et est défini par :

$$Nash = \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i - \hat{Q}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2} \right] \times 100$$

où  $Q_i$  et  $\hat{Q}_i$  sont respectivement les débits observés et simulés durant la période de calage; et où  $\bar{Q}$  est la moyenne des débits simulés. Si le critère de Nash est de 100%, l'ajustement est parfait, par contre s'il est négatif, le débit calculé par le modèle est une plus mauvaise estimation que le simple débit moyen.

Un calage maximisant Nash( $\sqrt{Q}$ ) ou Nash(ln(Q)) permet de diminuer l'influence des forts débits et d'obtenir ainsi un meilleur calage en période d'étiage. Pour la présente étude, afin d'optimiser le calage, celui-ci a donc été réalisé en maximisant soit le Nash( $\sqrt{Q}$ ), soit le Nash(lnQ), selon l'observation graphique des résultats des deux calages.

Une fois les paramètres calés, les données de pluie et d'évapotranspiration permettent de modéliser les débits naturels sur toute la période de disponibilité des pluies et de l'évapotranspiration. En règle générale, ces données sont disponibles sur de longues périodes (ici 1971-2008), ce qui est rarement le cas des débits de toutes les stations considérées.

#### Approche retenue ici .

C'est la seconde approche que nous avons privilégiée dans la présente étude. Ce choix a été fait pour les raisons suivantes :

- ▶ absence de séries de débits mesurés pour plusieurs des points de référence,
- ▶ incomplétude des séries de données mesurées,
- ▶ données climatologiques (ETP, précipitations liquides et solides) disponibles sur l'ensemble du bassin pour les **39 années** de la période 1971-2009 (voir chapitre précédent),
- ▶ très fortes influences anthropiques sur le bassin et difficultés, voire impossibilité, de reconstituer ces influences sur de longues chroniques,
- ▶ possibilité à terme de simuler les impacts possibles du changement climatiques par l'utilisation de forçages des séries de pluviométrie et d'évapotranspiration introduites dans le modèle.

Le modèle pluie-débit retenu est le modèle GR2M développé par le Cemagref. Il est décrit en détail en annexe.

## 4.2 INCERTITUDES

L'approche conduite ici présente des incertitudes, inhérentes à toutes approches quantitatives en hydrologie.

### SOURCES DES INCERTITUDES

Selon les points considérés, les sources d'incertitude seront différentes.

Pour les points pour lesquels nous avons utilisé une station de mesure existante ou ayant existé : sur la Têt : points T1 (Mont-Louis), T3 (Serdinya), T5 (barrage Vinça) et T7 (Perpignan) et sur les affluents : A2 (Castellane) et A4 (Cabriils), les incertitudes principales sont :

- ▶ *Incertaines sur la connaissance des débits mesurés* : l'analyse de ce point a été présentée en détail au chapitre 3 pour les différentes stations. Globalement, les séquences retenues présentent une assez bonne précision, y compris en étiage. On peut estimer que la marge d'erreur globale est de l'ordre de 10 à 20 %, à nuancer selon les stations.
- ▶ *Incertaines sur les éléments de désinfluencements pour calculer les débits naturels* :
  - connaissance des prélèvements nets : dans la vallée de la Têt, et sur ses affluents, les prélèvements sont majoritairement des prélèvements liés aux systèmes de canaux, systèmes sur lesquels la connaissance fine des flux de prise et de retour est la plus délicate. La détermination des prélèvements nets vis-à-vis de la ressource de surface a fait appel à pratiquement l'ensemble de la donnée disponible (en particulier surfaces irriguées, débits bruts entrant dans les canaux) et a fait l'objet de campagne de terrain propre (en particulier à l'aval de Vinça) mais elle reste au final approximative. On peut estimer que la marge d'erreur est d'au moins 20 à 30 %.
  - connaissance de l'influence des ouvrages de régulation : Bouillouses et Vinça.  
Pour Vinça, la précision des éléments disponibles est bonne à assez bonne : mesure du niveau de la retenue, mesure des débits sortants.  
Pour les Bouillouses, on souligne plus bas que les volumes sortants du barrage ne sont pas mesurés mais calculés, à partir de l'énergie produite. Cela entraîne une imprécision importante (en particulier du fait qu'il n'y a pas de correction liée à l'influence du niveau de la retenue sur l'énergie produite). Pour certains mois, l'influence calculée entraîne des valeurs de débits aberrantes à l'aval et la série de l'influence des Bouillouses a donc du être corrigée « à la main ».

- ▶ *Incertitudes sur les données d'entrée climatiques du modèle pluie-débit*  
Les lames d'eau et les ETP sont des données spatialisées à partir de données ponctuelles.
- ▶ *Incertitudes sur le calage du modèle pluie-débit*  
Le modèle est calé sur 9 années. Les calages observés dans le cas de la Têt sont bons à très bons (étant donné les valeurs des critères de Nash), cependant il demeure toujours une imprécision.
- ▶ *Incertitudes sur le calcul des quantile*  
L'approche retenue ici est un calcul en quantile expérimental. On considère que les séries sont assez longues pour fournir de bons indicateurs des quantiles dans les temps de retour peu rares qui sont manipulés (5 à 10 ans).
- ▶ *Incertitudes sur les interactions nappes – cours d'eau*  
On a procédé à des analyses globales des retours dans les cours d'eau pour l'étiage mais sans pouvoir donner leurs évolutions au cours de l'année ni décrire précisément l'inertie des systèmes en jeu.

Pour les points de référence qui ne sont pas attachés à une station hydrométrique, il y a des sources d'incertitudes supplémentaires : les méthodes employées (homothétie, répartition à dire d'expert de la ressource entre sous-bassins contributeurs, ...) , en l'absence de points de calage par des mesures répétées, restent approximatives.

#### ORDRE DE GRANDEUR GLOBAL DE L'INCERTITUDE

Il est très délicat de quantifier chaque source d'incertitude et l'incertitude globale qu'on a ici sur la ressource naturalisée. De plus, l'incertitude ne peut le plus souvent se résumer à un seul chiffre.

En particulier :

- ▶ plus on va zoomer dans l'espace (plus les bassins étudiés seront de taille réduites) plus l'incertitude sera élevée (en particulier dans l'approche des précipitations),
- ▶ plus les valeurs manipulées vont être petites, plus les erreurs relatives vont être importantes : on a ainsi des erreurs relatives plus importantes pour les débits des mois d'étiage que pour les débits des mois moyens (on peut également retrouver des erreurs importantes sur les débits très élevés).

On peut tenter de donner les éléments suivants :

Sur les bassins jaugés, la connaissance des modules reste certainement très correcte et l'erreur relative inférieure à 15 - 20 % . Pour les débits d'étiage, étant donné les incertitudes sur les mesures des débits influencés, les prélèvements, les lâchers des Bouillouses, etc ... , l'erreur doit pouvoir atteindre 30 % ou plus.

Sur les bassins non jaugés, les ordres de grandeur des modules restent certainement corrects quand la mise en parallèle avec un bassin jaugé est possible (bassins de taille, de géologie, de couvertures, ... proches) mais restent plus incertains dans le cas d'estimations à dire d'expert sans facilités de calage (30 à 40 % d'erreur possible ?). Sur les débits d'étiage, les erreurs relatives peuvent être très élevées si aucune mesure non influencée n'est disponible.

#### FAIRE AVEC L'INCERTITUDE ...

L'étude a été l'occasion d'un gros travail de collectes de données, sur la ressource, les ouvrages de régulation et les prélèvements et sur les données climatiques (données SAFRAN). L'essentiel de l'information disponible, pour les aspects quantitatifs, sur la ressource ou ses usages a été collecté et intégré dans l'étude.

Il est bien sûr toujours possible de faire mieux, en particulier en terme de mesures ponctuelles de débits pour valider ou invalider les approximations faites. Les étiages à venir pourront être, en dehors de l'étude, l'occasion de campagnes complémentaires qui feront progresser la connaissance.

Faut-il pour autant attendre de tout connaître pour décider ? Non, nous semble-t-il.

D'abord parce qu'on ne cernerait jamais un système aussi complexe qu'un bassin versant, particulièrement un bassin aussi influencé que celui de la Têt. Ensuite, et surtout, parce qu'il est possible de décider malgré l'incertitude :

- les ordres de grandeurs sont relativement bien connus,
- les moyens de contrôle restent aussi soumis à des incertitudes : une mesure de débit en étiage restera toujours entachée d'une erreur d'au moins 10 à 15 %,
- les décisions prises pourront être « confrontées au réel » en procédant à des suivis réguliers et de ce fait éventuellement réajustées.

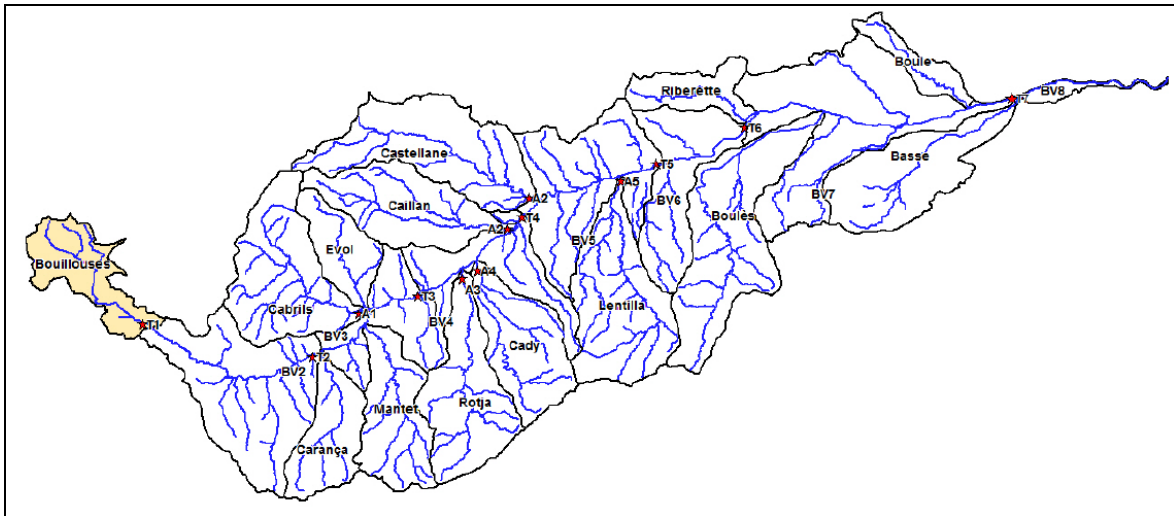
### 4.3 METHODE DETAILLEE PAR POINT DE REFERENCE

Un modèle pluie-débit sera utilisé pour générer les débits naturels aux points du bassin versant où les débits influencés sont connus sur une période de longueur suffisante pour le calage. Le désinfluencement pour cette période de calage se basera sur les prélèvements estimés au cours de la phase 2 de l'étude ainsi que sur les débits entrants et sortants des barrages des Bouillouses et de Vinça.

Pour les autres points on utilisera essentiellement des généralisations par des approches surfaciques.

Les paragraphes suivants détaillent la reconstitution des débits naturels aux différents points de référence.

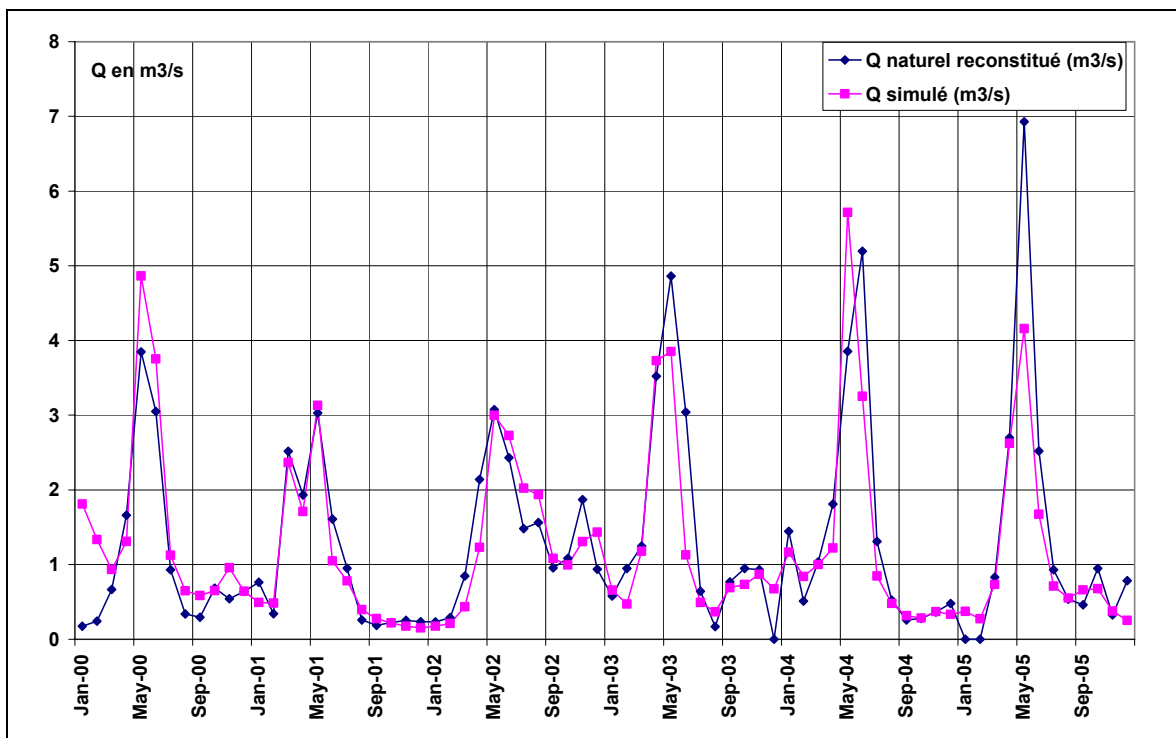
### 4.3.1 T1 : La Têt à Mont Louis



Ce point est associé à la station hydrométrique Y0404010 située en aval de la retenue des Bouillouses. L'analyse de cette station présentée plus haut nous conduit à considérer ses débits comme corrects pour la période de calage utilisée ici : 2000 à 2005.

Les débits naturels ont été modélisés à l'aide du modèle GR2M.

Le calage obtenu sur la période 2000-2005, présenté sur le graphe ci-dessous, conduit à un critère Nash( $\sqrt{Q}$ ) de 80.7%.

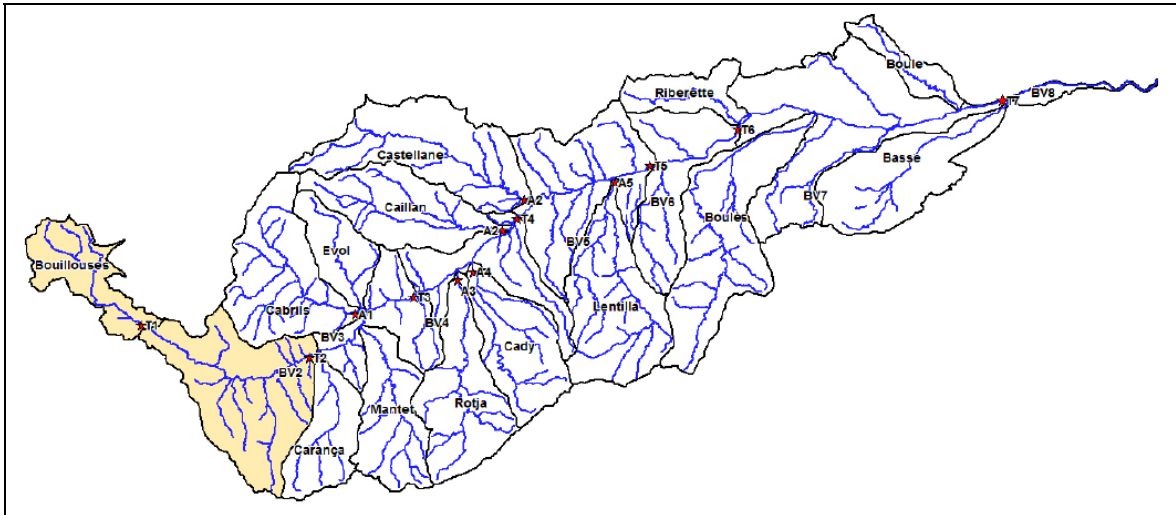


Malgré la faible taille du bassin versant, et la bonne connaissance des prélèvements existant sur cette partie du bassin, on note des difficultés pour désinfluencer les débits mesurés, notamment pour les faibles débits. On constate ainsi que la reconstitution du débit naturel abouti à un débit parfois nul.

L'imprécision vient principalement des flux au niveau du barrage des Bouillouses : les volumes sortant du barrage ne sont pas mesurés mais calculés, à partir de l'énergie produite. La SHERM a en effet précisé, en fournissant les informations, que ces calculs ne prennent pas en compte les variations de rendement pouvant exister (variations liées à celle de la cote du barrage).

Le calage apparaît cependant correct et il est proposé de le retenir.

### 4.3.2 T2 : La Têt à Thuès-entre-Valls



Il n'existe pas de station hydrométrique en ce point de référence. Le débit au niveau de ce point correspond au débit de la Têt à Mont Louis, augmenté des apports du bassin versant intermédiaire. Afin d'estimer le débit en ce point, nous nous sommes donc appuyé sur les deux stations hydrométriques de Mont-Louis (en T1) et de Serdinya (en T3) encadrant ce point, respectivement en amont et en aval. Sur le tronçon situé entre les deux stations on estimera que les débits évolueront linéairement et proportionnellement à la surface du bassin.

Ainsi, on considèrera que l'apport du bassin intermédiaire (entre Mont Louis et Thuès-entre-Valls) est

$$Q_{nat\ BV2} = (Q_{nat\ T3} - Q_{nat\ T1}) / (\text{Surface}_{BV3} - \text{Surface}_{BV1}) * \text{Surface}_{BV2}$$

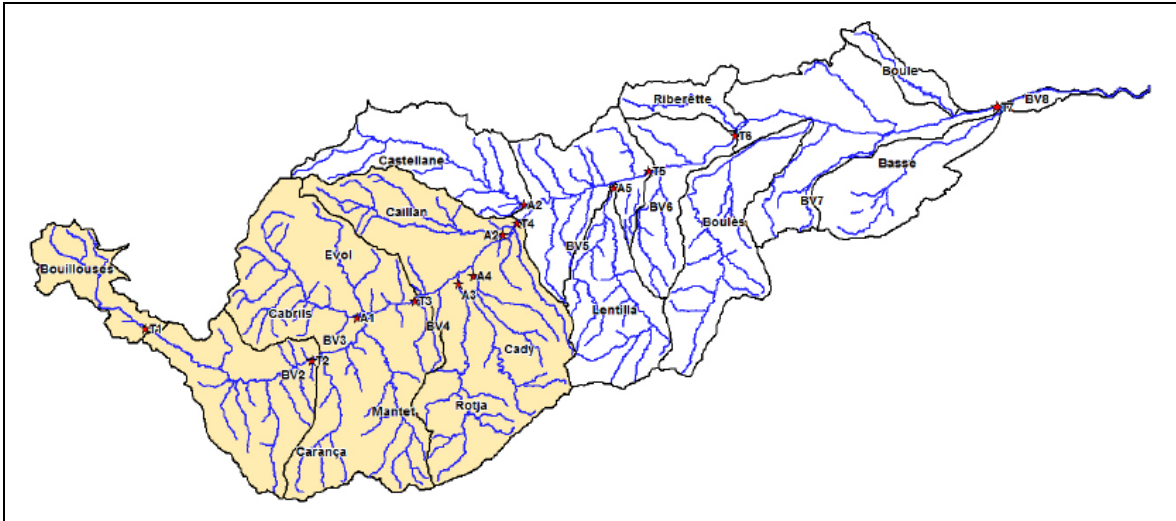
Ainsi

$$Q_{nat\ T2} = Q_{nat\ T1} + (Q_{nat\ T3} - Q_{nat\ T1}) / (\text{Surface}_{BV3} - \text{Surface}_{BV1}) * \text{Surface}_{BV2}$$





#### 4.3.4 T4 : La Têt à niveau de Prades



Comme pour le point de référence T2, il n'existe pas de station hydrométrique au niveau de la station T4. Une approche par sommation avec les apports intermédiaires (calculés eux-mêmes en s'appuyant sur les stations de T3 (Serdinya) en amont et de T5 (Vinça-sortie\_barrage) en aval) a donc été utilisée.

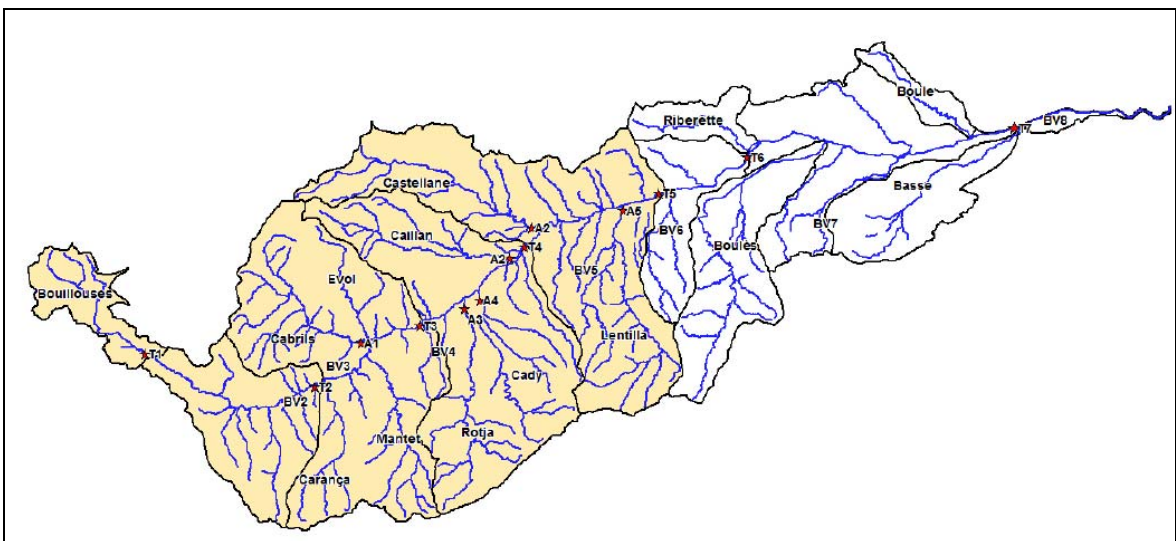
Remarque : il existe bien la station de Marquixanes en amont de la sortie du barrage. Cette station n'a cependant pas été retenue dans le présent calcul, le débit mesuré à cette station semblant sous estimé.

Ainsi :

$$Qnat_{T4} = Qnat_{T3} + Qnat_{Rotja} + Qnat_{Cady} + Qnat_{Caillan} + Qnat_{Tet\_34}$$

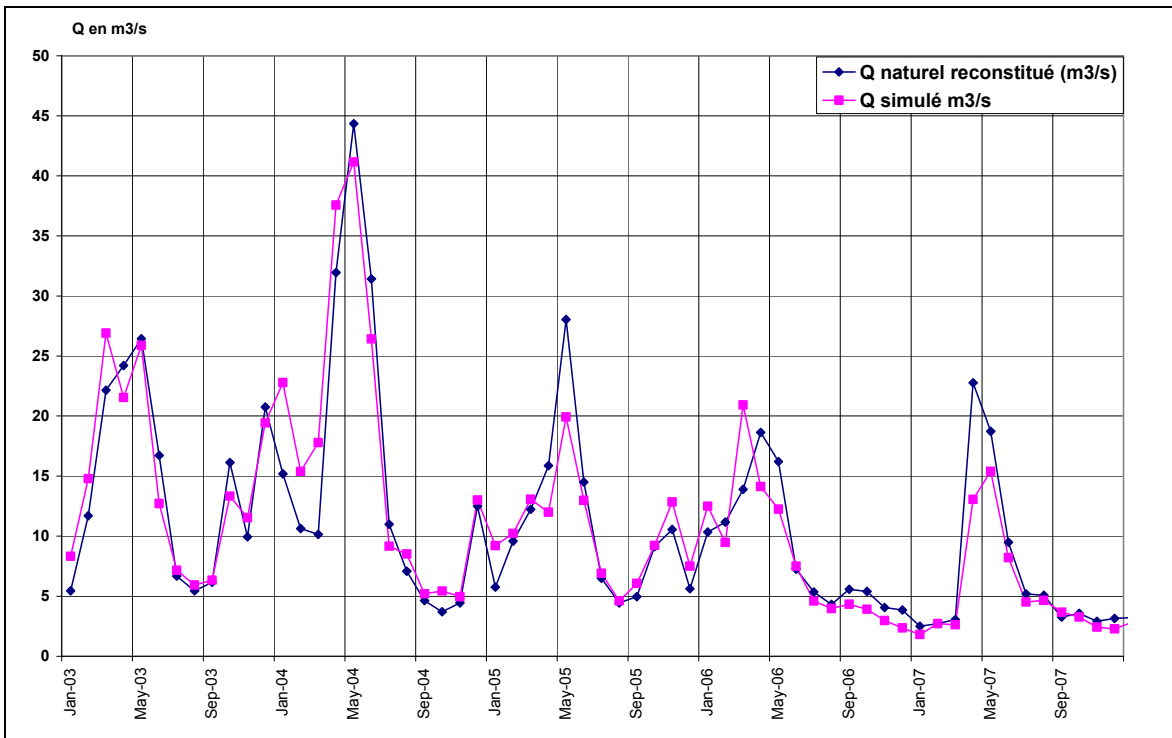
La méthode d'obtention des débits naturels sur les affluents est détaillée plus bas.

#### 4.3.5 T5 : La Têt à l'aval du barrage de Vinça

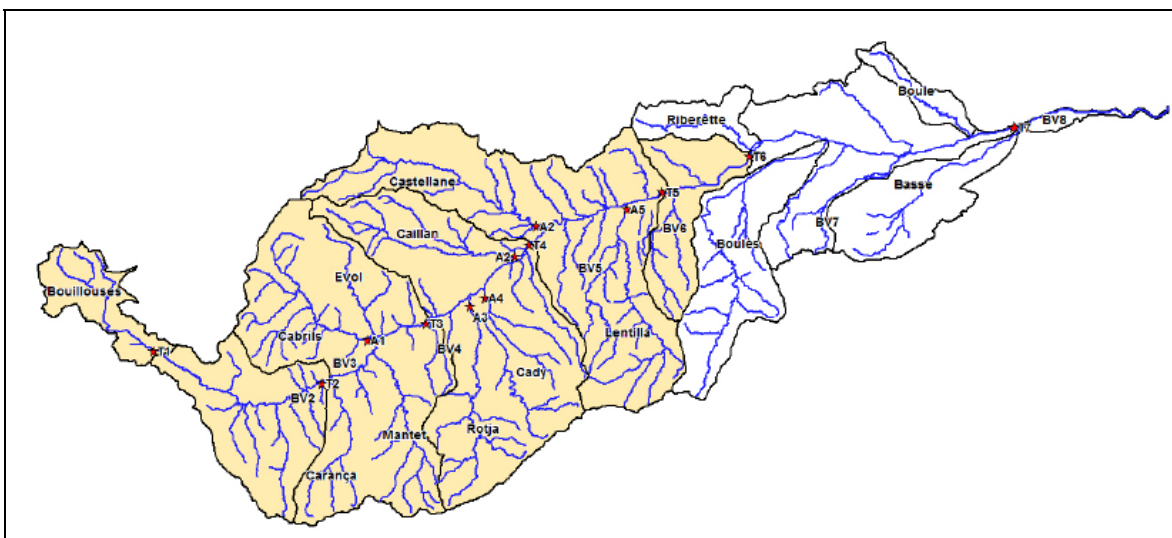


La reconstitution des débits naturels est faite par calage d'un modèle pluie-débit sur la période 2003-2007 en utilisant les données de débits mesurés à la sortie du barrage (somme du débit lâché dans le cours d'eau et du débit lâché dans le canal de Corbère).

Les débits naturels ont été modélisés à l'aide du modèle GR2M. Le calage obtenu (période 2003-2007) est satisfaisant : **critère Nash( $\sqrt{Q}$ ) = 87.8%**.



#### 4.3.6 T6 : La Têt à l'aval du canal Millas-Nefiach



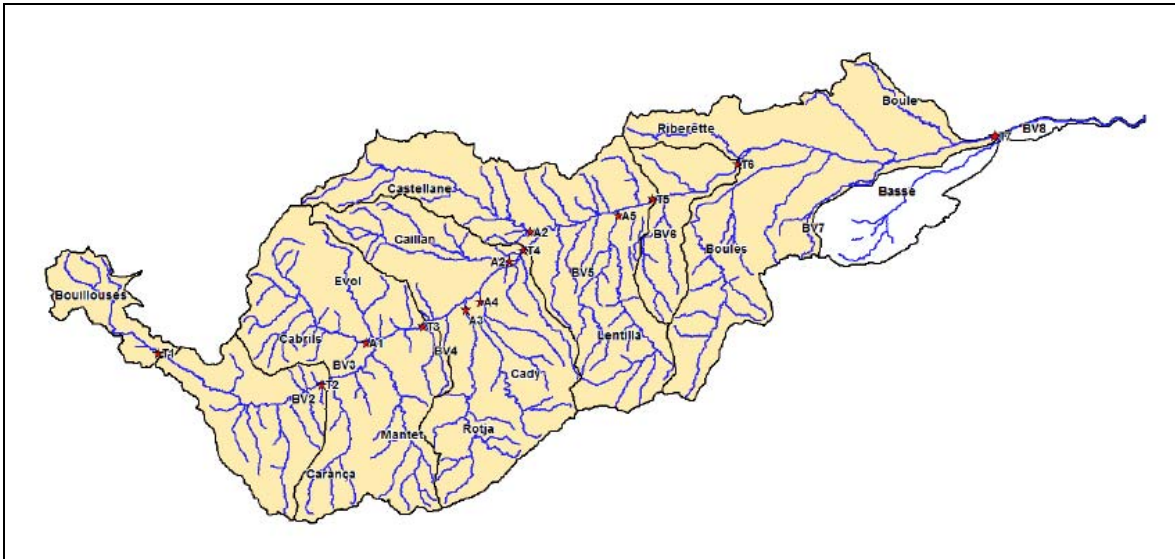
Le bassin versant additionnel entre les points T5 et T6 est limité à 64 km<sup>2</sup>.

La complexité des échanges nappes – rivières à l'aval de Vinça, et l'absence de station entre Vinça et Perpignan, rend délicate la quantification des apports de ce bassin. En étiage, les observations de terrain montrent qu'ils sont négligeables.

Etant donné ces incertitudes, on propose de retenir ici l'approximation suivante :

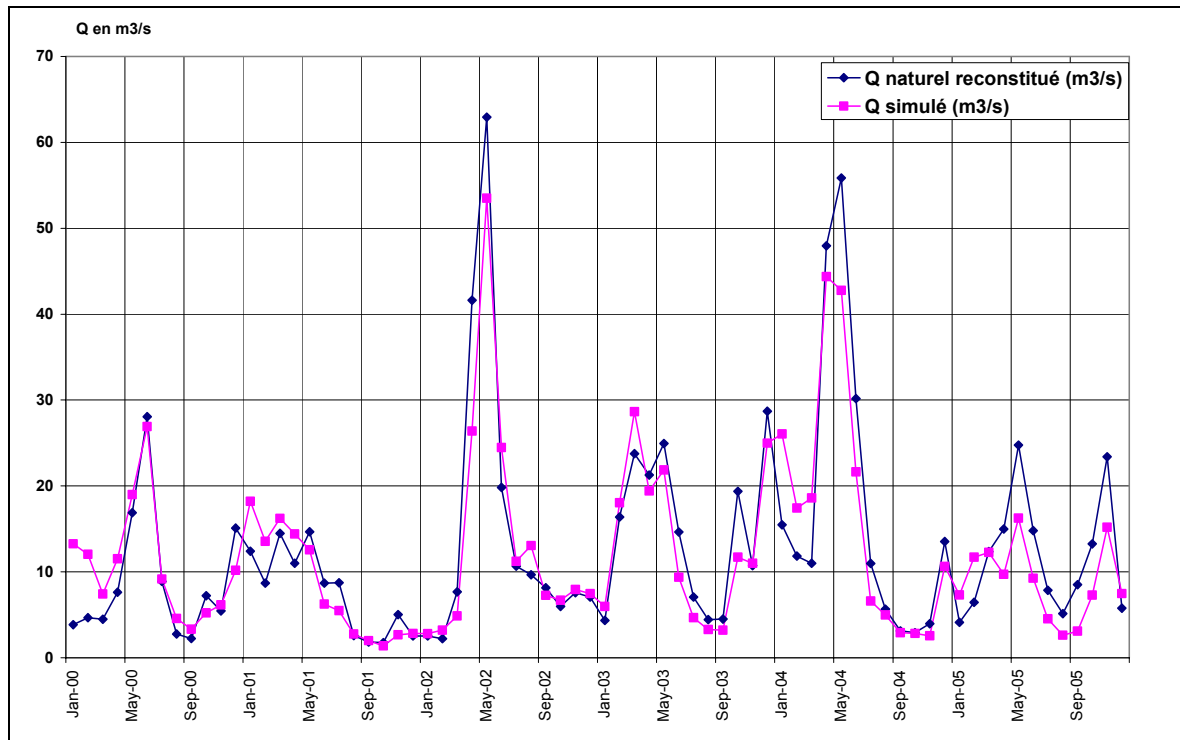
$$Q_{nat\ T6} = Q_{nat\ T5}$$

#### 4.3.7 T7 : La Têt au niveau du Pont Joffre à Perpignan

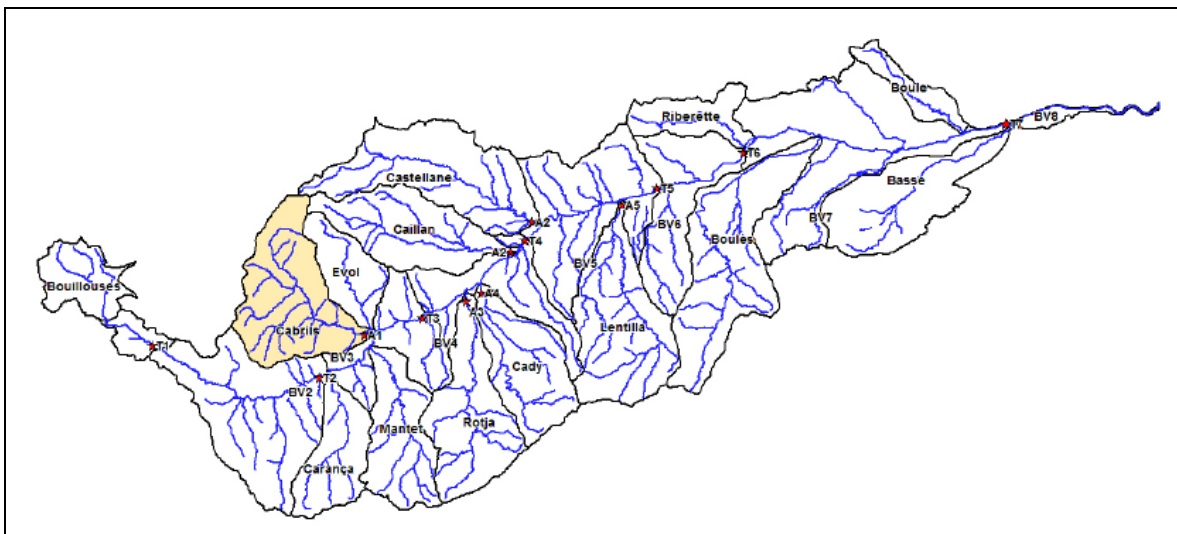


La station mesurant les débits au niveau du pont Joffre permet d'utiliser le modèle GR2M pour déterminer la ressource naturelle au niveau de ce point.

Les débits naturels ont été modélisés à l'aide du modèle GR2M. Le calage obtenu (période 2000-2005) est satisfaisant : critère Nash( $\sqrt{Q}$ ) = 86.7%.



#### 4.3.8 A1 : Le Cabrils

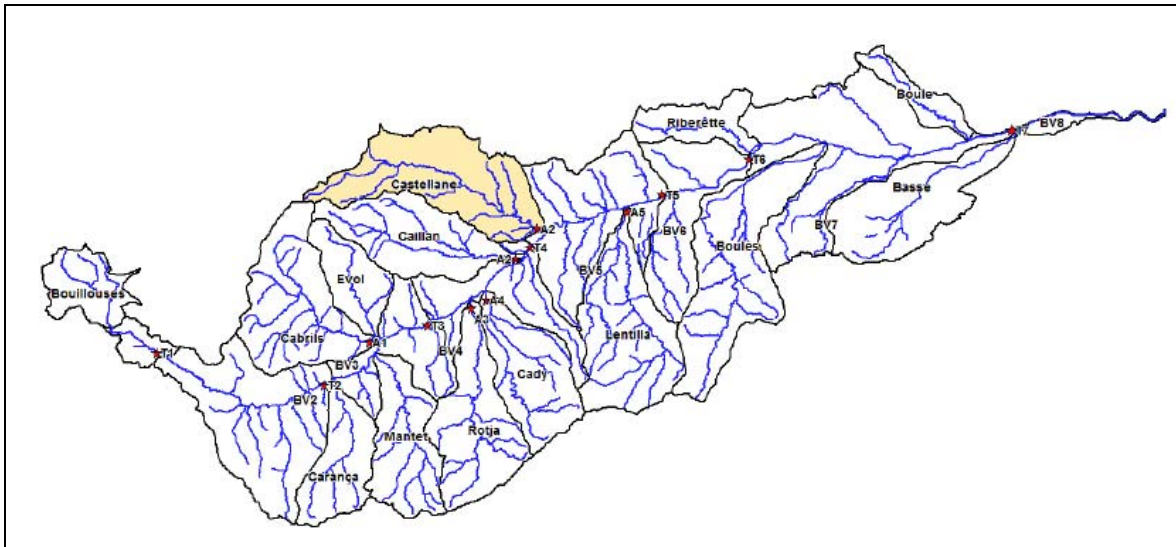


Le Cabrils n'est pas équipé de station hydrométrique. La ressource naturelle a été estimée aux points T2 et T3, entre lesquels affluent le Cabrils, la Carança, le Mantet et l'Evol.

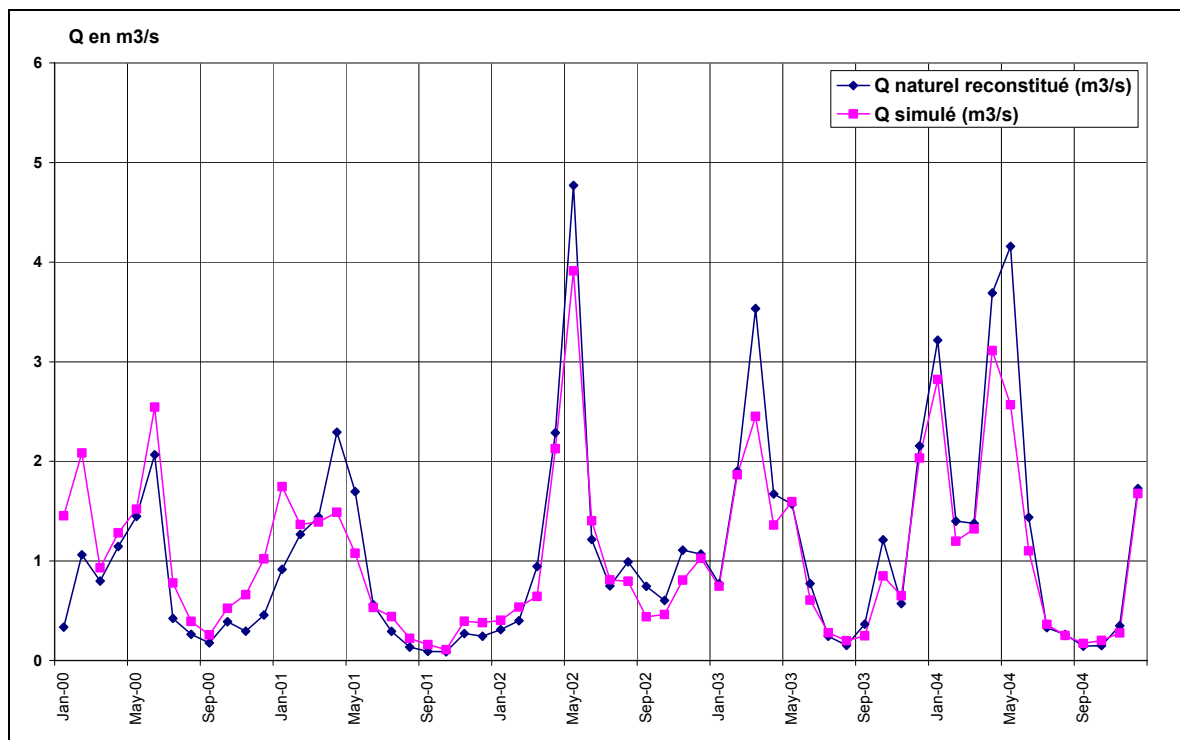
On supposera que les apports de ces sous bassins sont proportionnels. On a :

$$Q_{nat \text{ Cabrils}} = (Q_{nat \text{ T3}} - Q_{nat \text{ T2}}) / (\text{Surface}_{\text{T3}} - \text{Surface}_{\text{T2}}) * \text{Surface}_{\text{Cabrils}}$$

### 4.3.9 A2 : La Castellane



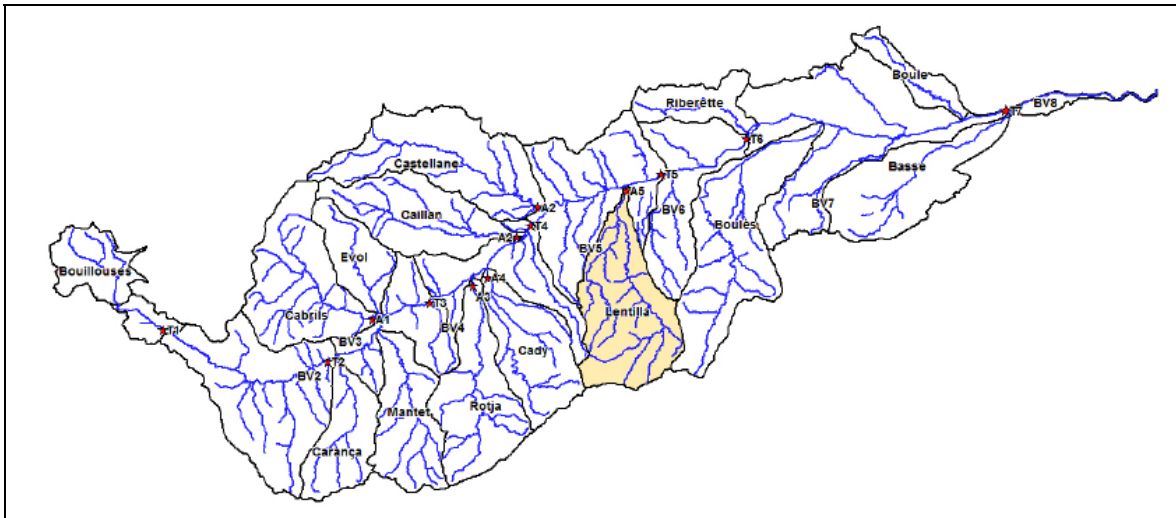
Il existe une station hydrométrique sur la Castellane, au niveau de Moltig-les-Bains. Le modèle GR2M a été utilisé pour estimer la ressource au niveau de la station. Le critère de Nash obtenu est  $\text{Nash}(\sqrt{Q}) = 90.9\%$ .



On considère ensuite que le débit naturel à la station est représentatif du débit de l'ensemble du bassin versant de la Castellane (la station contrôle environ 72% du bassin versant). On a :

$$Q_{\text{nat Castellane}} = Q_{\text{nat Station}} + (Q_{\text{nat Station}} / \text{Surf}_{\text{Station}}) * (\text{Surf}_{\text{Castellane}} - \text{Surf}_{\text{Station}})$$

### 4.3.10 A5 : La Lentilla



Il existe deux stations de mesure sur le bassin versant de la Lentilla. Une première station est implantée sur la Lentilla avant sa confluence avec le Llech au niveau de la commune de Finestret (Y0455010). Une seconde station mesure le débit prélevé par le Canal Majeur de la Plaine située en amont de la station de Finestret. La somme de ces deux stations de mesure permet d'obtenir le débit de la Lentilla totale avant sa confluence avec le Llech. (On néglige les 2 km<sup>2</sup> du bassin situé entre la station de Finestret et la confluence avec le Llech).

La détermination du débit naturel au droit de la station de Finestret,  $Q_{nat\_Lent\_avant\_Llech}$ , va permettre de calculer le débit naturel pour l'ensemble du bassin versant de la Lentilla. En effet compte tenu des similitudes entre les bassins de la Lentilla et du Llech (climat, orientation, orographie...) on estimera le débit naturel du Llech, à partir de celui de la Lentilla, au prorata de la superficie :

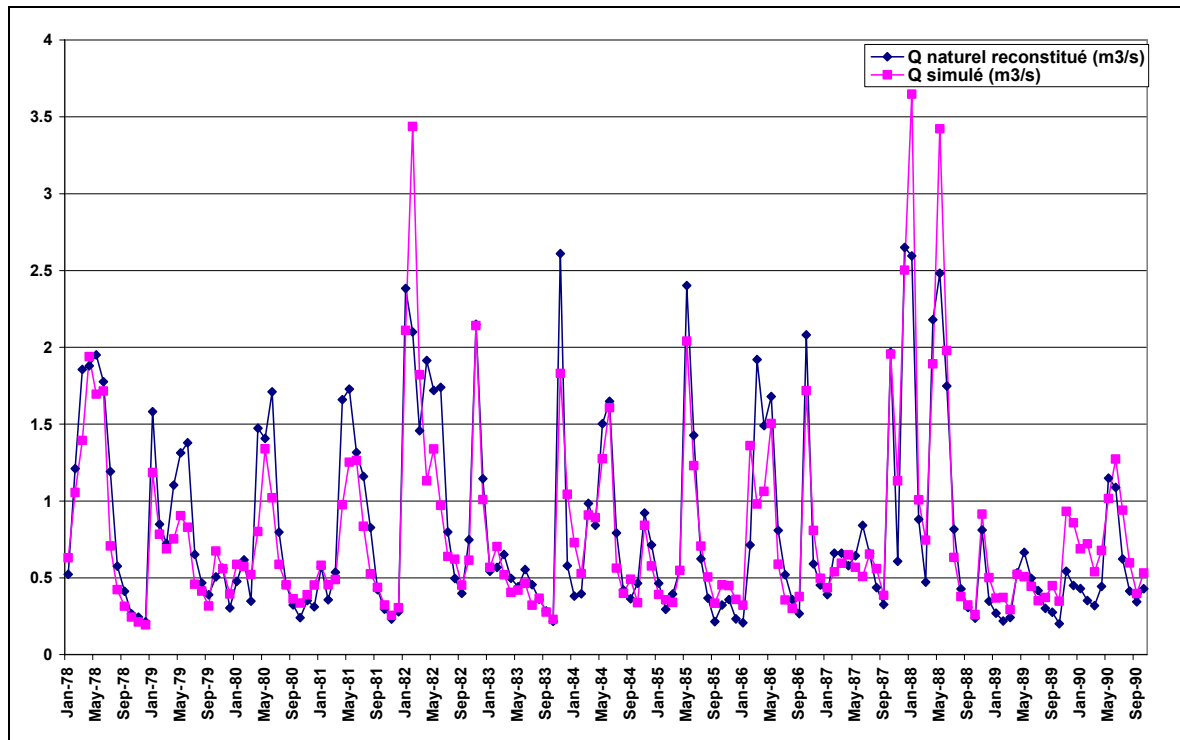
$$Q_{nat\_Lentilla} = Q_{nat\_Lent\_avant\_Llech} + Q_{nat\_Llech}$$

$$Q_{nat\_Lentilla} = Q_{nat\_Lent\_avant\_Llech} + Q_{nat\_Lent\_avant\_Llech} / Surface_{Lent\_avant\_Llech} * Surface_{Llech}$$

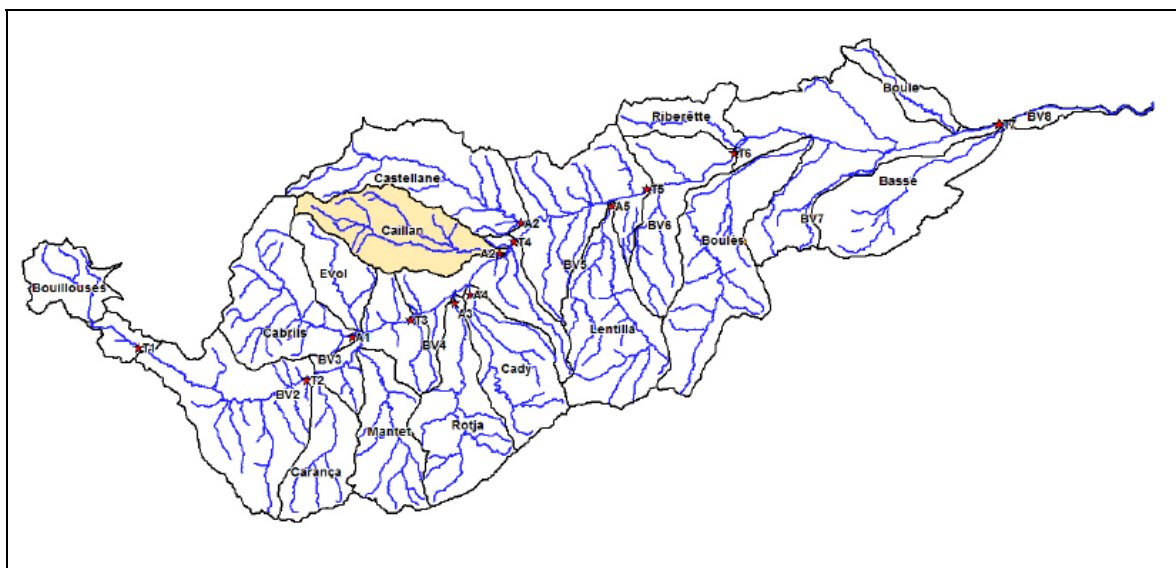
Un modèle GR2M a été calée sur les années 1978-1990 et est de bonne qualité :  $Nash(VQ) = 80.3^1$

<sup>1</sup> Pour réaliser le calage, une approximation a été réalisée dans la méthode de reconstitution du débit naturel. Le débit influencé 1979-1990 a été désinfluencé en utilisant la moyenne des prélèvements 2000-2009.





#### 4.3.11 A6: Le Caillan

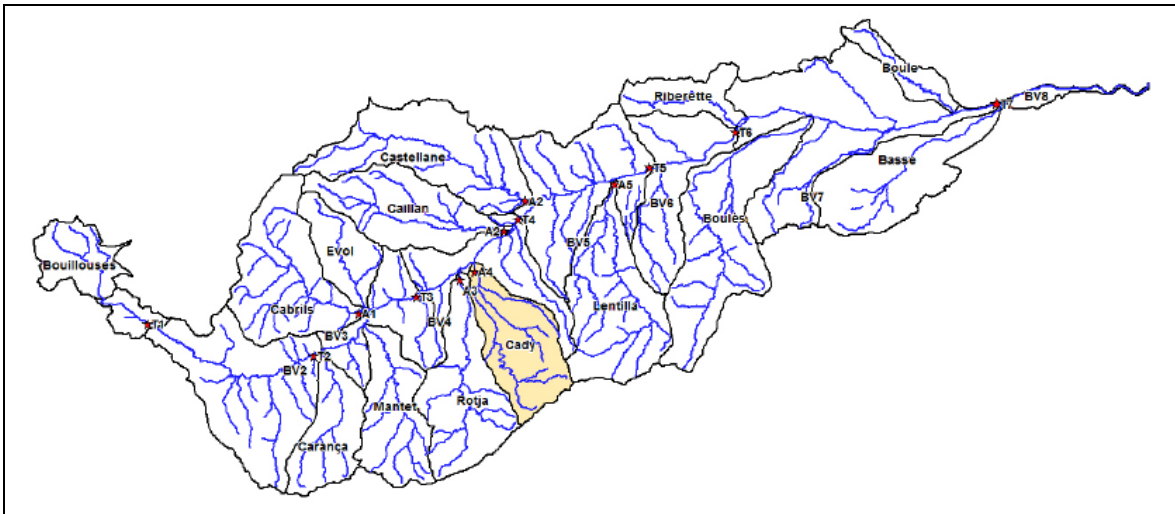


Il n'existe pas de station de mesure hydrométrique sur le bassin versant du Caillan. Cependant, ce bassin possède des caractéristiques similaires au bassin versant de la Castellane. En effet, tout comme le bassin versant de la Castellane, ce bassin atteint des altitudes proches de 2100 m sur le versant du Madrès et est d'orientation générale Nord-Ouest Sud-Est.

On propose donc d'estimer le débit naturel du Cailla par proportionnalité à partir du débit naturel de la Castellane :

$$Q_{nat\ Caillan} = Q_{nat\ Castellane} * \frac{Surf_{caillan}}{Surface_{Castellane}}$$

### 4.3.12 Affluents situés entre les points T3 et T5 : Cady, Rotja, Tet\_34 et Tet\_35



Un travail de détermination des débits a pu être conduit spécifiquement aux points T3, T4, aval Castellane, et une généralisation pour le point aval Caillan a été proposée à partir du point aval Castellane.

Concernant le Cady : L'analyse présentée plus haut sur les stations a indiqué que celle de Villefranche sur le Cady était instable et que, malgré le suivi régulier qui avait été apporté, les valeurs en étiage restaient douteuses. Une tentative de calage d'un modèle pluie-débit a été faite mais conduit à un mauvais calage (critère de Nash autour de 70 %). Un calcul spécifique au Cady n'a donc pu être conduit de manière satisfaisante.

Remarque : Bien que les bassins du Cady (et de la Rotja) soient relativement proches de la Lentilla (morphologie, orientation, ...) la méthode utilisée pour calculer les débits naturels du Caillan à partir de la Castellane n'a pas été utilisée, le calage du modèle étant de moins bonne qualité sur la Lentilla (Nash(VQ) de 80 % contre 90% pour la Castellane).

A ce stade, il reste à donc à déterminer les débits aval Cady, aval Rotja, ainsi que les débits du bassin intermédiaire BV\_Tet\_34 (pour pouvoir calculer le débit en T4 comme présenté plus haut) et les débits de BV\_Tet\_45 pour faire le bouclage complet.

Afin de déterminer ces débits naturels (Rotja, Cady et bassins intermédiaires) un raisonnement global a été mené à l'échelle du tronçon T3-T5 en utilisant les approches estimées fiables conduites en T3 et T5 et sur la Castellane, le Caillan et la Lentilla. Compte tenu du découpage du bassin versant, on a en effet :

$$\mathbf{Qnat_{T5} - Qnat_{T3} - Qnat_{Castellane} - Qnat_{Caillan} - Qnat_{Lentilla} = Qnat_{Cady} + Qnat_{Rotja} + Qnat_{Tet_{34}} + Qnat_{Tet_{45}}$$

Partant de cette égalité, on va chercher à répartir les débits calculés par le terme de gauche de l'égalité entre les éléments du terme de droite : répartition entre les bassins de la Rotja, du Cady, de la Tet\_34 et Tet\_45.

*Quel critère retenir pour faire cette répartition, c'est-à-dire quel poids donner à chaque bassin ?*



On a choisi de faire cette répartition du débit en utilisant les deux critères superficie et pluviométrie moyenne annuelle et en introduisant un troisième coefficient de pondération, à dire d'expert, pour prendre en compte les différences de morphologie, en particulier pour accorder moins de poids aux sous-bassins de fond de vallée type BV\_Tet\_34 ou BV\_Tet\_45 qu'aux affluents. Concernant ce dernier critère, on a considéré que les bassins Tet\_34 et Tet\_45 participaient pour 30% de moins aux apports.

Les pondérations sont appliquées aux débits annuels de la série 1971 à 2008 (débits issus du calcul  $Qnat_{T5} - Qnat_{T3} - Qnat_{Castellane} - Qnat_{Caillan} - Qnat_{Lentilla}$ ) puis la répartition intra-annuelle est faite en se basant sur de la Lentilla pour les éléments rives droites (Cady, Rotja et Tet\_34) et sur celle de la Castellane pour la rive gauche (Tet\_45).

#### 4.4 RESULTATS ET COMPARAISON AVEC LES DEBITS OBSERVES

POINT T1 - MONT LOUIS

**Q naturels reconstitués 1971 à 2008**

Analyse sur la période 1971-2008 (38 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Mont-Louis

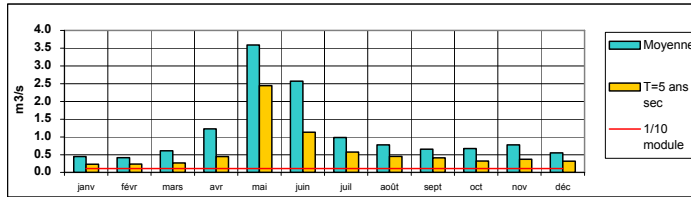
superficie contrôlée : 44.83 km<sup>2</sup>

Type de débit : NATUREL

Débit en m3/s : statistiques

|                    | 0.49 | 0.50 | 0.73 | 1.29 | 3.77 | 1.98 | 0.90 | 0.71 | 0.62 | 0.78 | 0.82 | 0.62 | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|----------|----------|
| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne            | 0.45 | 0.42 | 0.61 | 1.23 | 3.59 | 2.57 | 0.98 | 0.78 | 0.66 | 0.67 | 0.78 | 0.55 | 1.107  | 24.69               | 0.111    | 0.055    |
| T=10 ans sec       | 0.22 | 0.20 | 0.22 | 0.30 | 1.76 | 0.95 | 0.48 | 0.37 | 0.34 | 0.29 | 0.29 | 0.26 | 0.80   | 18                  |          |          |
| T=5 ans sec        | 0.23 | 0.24 | 0.27 | 0.45 | 2.44 | 1.13 | 0.57 | 0.45 | 0.41 | 0.32 | 0.37 | 0.32 | 0.85   | 19                  |          |          |
| T=2 ans            | 0.39 | 0.37 | 0.44 | 1.23 | 3.08 | 2.13 | 0.83 | 0.66 | 0.59 | 0.62 | 0.54 | 0.55 | 1.11   | 25                  |          |          |
| T= 5 ans humide    | 0.65 | 0.54 | 0.82 | 1.69 | 5.53 | 3.52 | 1.15 | 1.03 | 0.87 | 0.93 | 0.96 | 0.75 | 1.30   | 29                  |          |          |
| T=10 ans humide    | 0.73 | 0.74 | 1.08 | 2.19 | 5.87 | 4.65 | 1.85 | 1.19 | 1.10 | 1.02 | 1.37 | 0.82 | 1.49   | 33                  |          |          |

|                    | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
| (F expérimentales) | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0.266 | 5.9                 |
| T=10 ans sec       | 0.172 | 3.8                 |
| T=5 ans sec        | 0.193 | 4.3                 |
| T=2 ans            | 0.267 | 6.0                 |
| T= 5 ans humide    | 0.333 | 7.4                 |
| T=10 ans humide    | 0.363 | 8.1                 |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai   | juin  | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 1.20 | 1.01 | 1.63 | 3.19 | 9.61  | 6.66  | 2.63 | 2.08 | 1.71 | 1.80 | 2.02 | 1.48 | 34.9   | 13.07             |
| T=10 ans sec       | 0.59 | 0.49 | 0.58 | 0.78 | 4.72  | 2.46  | 1.28 | 0.98 | 0.88 | 0.78 | 0.75 | 0.70 | 25.2   | 5.61              |
| T=5 ans sec        | 0.62 | 0.57 | 0.72 | 1.16 | 6.54  | 2.94  | 1.53 | 1.21 | 1.06 | 0.86 | 0.96 | 0.85 | 26.7   | 6.74              |
| T=2 ans            | 1.04 | 0.88 | 1.18 | 3.18 | 8.25  | 5.52  | 2.22 | 1.77 | 1.52 | 1.67 | 1.40 | 1.46 | 34.9   | 11.03             |
| T= 5 ans humide    | 1.75 | 1.30 | 2.20 | 4.39 | 14.82 | 9.13  | 3.09 | 2.77 | 2.26 | 2.49 | 2.48 | 2.01 | 41.1   | 17.24             |
| T=10 ans humide    | 1.96 | 1.78 | 2.90 | 5.66 | 15.71 | 12.06 | 4.95 | 3.19 | 2.85 | 2.73 | 3.54 | 2.20 | 47.0   | 23.05             |

**Q observés – période 1985 à 2004**

Analyse statistique sur la période 1985-2004 (20 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Mont-Louis

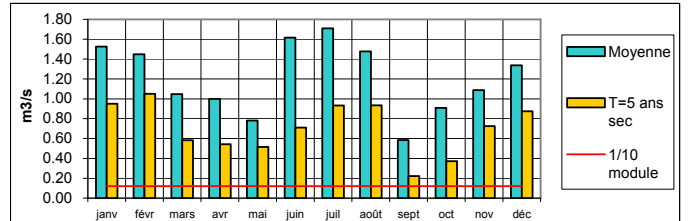
superficie contrôlée : 45 km<sup>2</sup>

Type de débit : INFLUENCE

Débit en m3/s : statistiques

|                    | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|----------|----------|
| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne            | 1.52 | 1.45 | 1.05 | 1.00 | 0.78 | 1.62 | 1.71 | 1.48 | 0.59 | 0.91 | 1.09 | 1.34 | 1.21   | 27                  | 0.121    | 0.060    |
| T=10 ans sec       | 0.76 | 0.77 | 0.49 | 0.51 | 0.48 | 0.42 | 0.83 | 0.63 | 0.20 | 0.31 | 0.49 | 0.60 | 0.92   | 20                  |          |          |
| T=5 ans sec        | 0.95 | 1.05 | 0.58 | 0.54 | 0.52 | 0.71 | 0.93 | 0.93 | 0.22 | 0.37 | 0.73 | 0.87 | 1.05   | 23                  |          |          |
| T=2 ans            | 1.39 | 1.27 | 0.94 | 0.90 | 0.82 | 1.54 | 1.71 | 1.47 | 0.33 | 0.63 | 1.11 | 1.36 | 1.19   | 27                  |          |          |
| T= 5 ans humide    | 2.11 | 1.93 | 1.50 | 1.38 | 0.94 | 2.45 | 2.27 | 2.02 | 1.00 | 1.38 | 1.46 | 1.72 | 1.41   | 31                  |          |          |
| T=10 ans humide    | 2.36 | 2.08 | 1.59 | 1.53 | 1.08 | 2.56 | 2.48 | 2.31 | 1.27 | 2.20 | 1.54 | 1.86 | 1.52   | 34                  |          |          |

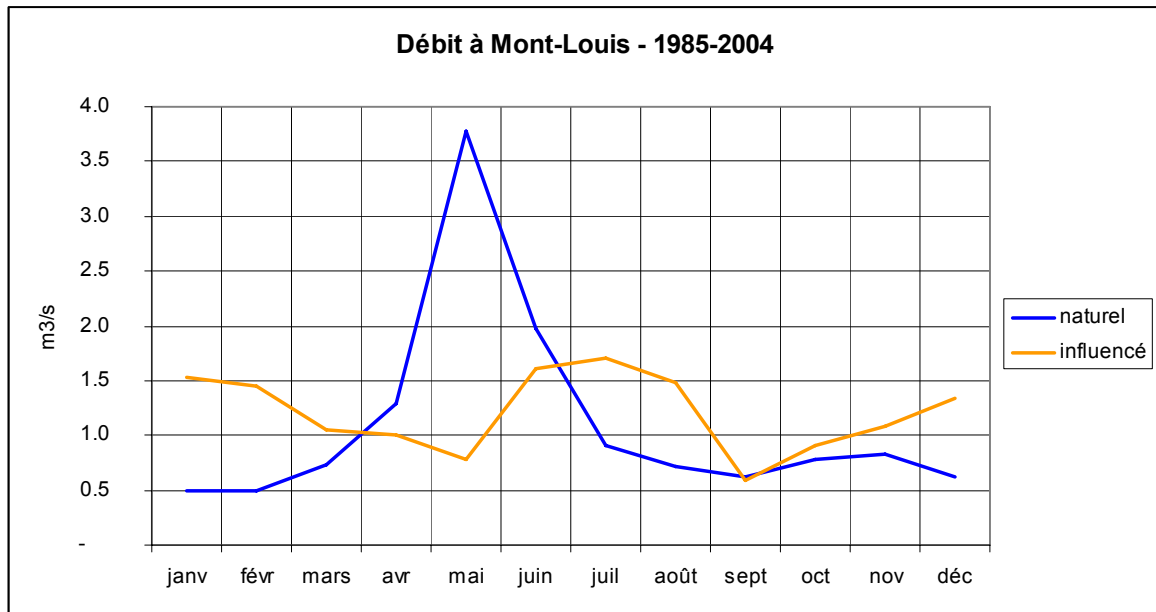
|                    | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|--------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
| (F expérimentales) | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0.337 | 7.5                 | 0.229  | 5.1                 | 0.162  | 3.6                 |
| T=10 ans sec       | 0.200 | 4.4                 | 0.148  | 3.3                 | 0.066  | 1.5                 |
| T=5 ans sec        | 0.206 | 4.6                 | 0.187  | 4.1                 | 0.137  | 3.0                 |
| T=2 ans            | 0.293 | 6.5                 | 0.237  | 5.3                 | 0.166  | 3.7                 |
| T= 5 ans humide    | 0.452 | 10.0                | 0.268  | 6.0                 | 0.221  | 4.9                 |
| T=10 ans humide    | 0.510 | 11.3                | 0.282  | 6.3                 | 0.229  | 5.1                 |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 4.08 | 3.50 | 2.80 | 2.59 | 2.09 | 4.19 | 4.58 | 3.95 | 1.52 | 2.43 | 2.82 | 3.58 | 38.1   | 14.24             |
| T=10 ans sec       | 2.04 | 1.86 | 1.30 | 1.33 | 1.28 | 1.09 | 2.21 | 1.68 | 0.53 | 0.83 | 1.26 | 1.61 | 29.0   | 5.51              |
| T=5 ans sec        | 2.55 | 2.54 | 1.56 | 1.41 | 1.38 | 1.84 | 2.50 | 2.50 | 0.58 | 1.00 | 1.88 | 2.34 | 33.0   | 7.42              |
| T=2 ans            | 3.73 | 3.06 | 2.52 | 2.32 | 2.20 | 4.00 | 4.57 | 3.93 | 0.85 | 1.68 | 2.87 | 3.65 | 37.6   | 13.35             |
| T= 5 ans humide    | 5.64 | 4.66 | 4.03 | 3.57 | 2.51 | 6.34 | 6.09 | 5.40 | 2.60 | 3.71 | 3.78 | 4.60 | 44.3   | 20.44             |
| T=10 ans humide    | 6.32 | 5.03 | 4.27 | 3.98 | 2.88 | 6.64 | 6.64 | 6.19 | 3.29 | 5.88 | 3.99 | 4.98 | 48.0   | 22.76             |

Le graphe ci-dessous présente une comparaison des débits influencés et naturels reconstitués à Mont-Louis sur la même période (1985-2004).



Le graphe met en évidence l'influence du barrage des Bouillouses.

## POINT T2 - THUES

**Q naturels reconstitués 1971 à 2008**

Analyse sur la période 1971-2008 (38 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Thuès (Fictive)

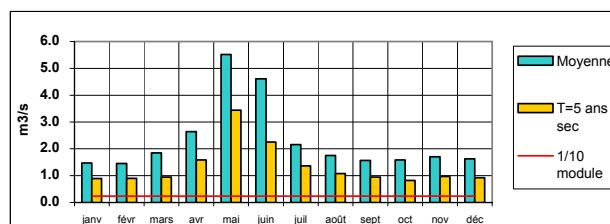
superficie contrôlée : 153,5 km<sup>2</sup>

Type de débit : NATUREL

Débit en m<sup>3</sup>/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel            |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 1.47 | 1.45 | 1.84 | 2.64 | 5.52 | 4.61 | 2.16 | 1.75 | 1.57 | 1.59 | 1.70 | 1.62 | 2.327             | 15.16               | 0.233 | 0.116 |
| T=10 ans sec       | 0.72 | 0.80 | 0.83 | 1.28 | 2.54 | 1.93 | 1.08 | 0.94 | 0.80 | 0.65 | 0.60 | 0.67 | 1.38              | 9                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 0.89 | 0.90 | 0.95 | 1.59 | 3.44 | 2.26 | 1.37 | 1.08 | 0.95 | 0.82 | 0.97 | 0.93 | 1.68              | 11                  |       |       |
| T=2 ans            | 1.09 | 1.27 | 1.60 | 2.48 | 5.53 | 4.04 | 1.94 | 1.55 | 1.28 | 1.53 | 1.27 | 1.31 | 2.17              | 14                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 2.04 | 1.82 | 2.75 | 3.52 | 7.72 | 6.49 | 2.53 | 2.21 | 2.07 | 2.00 | 2.02 | 2.30 | 2.87              | 19                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 2.51 | 2.23 | 3.03 | 4.19 | 8.45 | 7.39 | 3.75 | 3.08 | 2.61 | 2.20 | 2.76 | 2.77 | 3.29              | 21                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA              |                     |
|--------------------|-------------------|---------------------|
|                    | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0.854             | 5.6                 |
| T=10 ans sec       | 0.539             | 3.5                 |
| T=5 ans sec        | 0.625             | 4.1                 |
| T=2 ans            | 0.804             | 5.2                 |
| T= 5 ans humide    | 1.056             | 6.9                 |
| T=10 ans humide    | 1.198             | 7.8                 |

Apport en Mm<sup>3</sup> : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr   | mai   | juin  | juil  | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total<br>juin à<br>sept |
|--------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|-------------------------|
| Moyenne            | 3.95 | 3.51 | 4.94 | 6.84  | 14.78 | 11.95 | 5.78  | 4.69 | 4.06 | 4.25 | 4.42 | 4.35 | 73.4   | 26.48                   |
| T=10 ans sec       | 1.93 | 1.94 | 2.22 | 3.33  | 6.80  | 5.00  | 2.90  | 2.52 | 2.08 | 1.74 | 1.56 | 1.80 | 43.6   | 12.49                   |
| T=5 ans sec        | 2.38 | 2.17 | 2.54 | 4.11  | 9.21  | 5.85  | 3.66  | 2.89 | 2.45 | 2.19 | 2.51 | 2.48 | 52.9   | 14.86                   |
| T=2 ans            | 2.93 | 3.08 | 4.29 | 6.43  | 14.81 | 10.47 | 5.20  | 4.15 | 3.32 | 4.10 | 3.30 | 3.51 | 68.3   | 23.13                   |
| T= 5 ans humide    | 5.48 | 4.40 | 7.36 | 9.13  | 20.67 | 16.83 | 6.78  | 5.92 | 5.36 | 5.37 | 5.23 | 6.15 | 90.4   | 34.89                   |
| T=10 ans humide    | 6.72 | 5.40 | 8.13 | 10.85 | 22.64 | 19.14 | 10.04 | 8.26 | 6.77 | 5.89 | 7.16 | 7.42 | 103.6  | 44.22                   |

**Q observés**

Sans objet.

POINT T3 - SERDINYA

Q naturels reconstitués 1971 à 2008

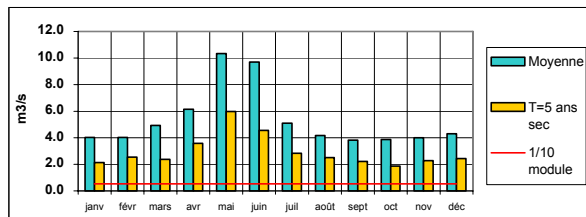
Analyse sur la période 1971-2008 (38 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET  
 Station : Serdinya superficie contrôlée : 424 km<sup>2</sup>  
 Type de débit : NATUREL

Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) |      |      |      |       |       |       |      |      |      |      |      |      | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|--------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|----------|----------|
|                    | janv | févr | mars | avr   | mai   | juin  | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne            | 4.03 | 4.02 | 4.91 | 6.15  | 10.33 | 9.70  | 5.09 | 4.17 | 3.82 | 3.86 | 4.01 | 4.30 | 5.37   | 12.66               | 0.537    | 0.268    |
| T=10 ans sec       | 1.87 | 2.29 | 2.02 | 2.83  | 4.58  | 4.06  | 2.44 | 2.25 | 1.89 | 1.48 | 1.46 | 1.85 | 2.72   | 6                   |          |          |
| T=5 ans sec        | 2.15 | 2.54 | 2.37 | 3.58  | 5.97  | 4.55  | 2.83 | 2.51 | 2.22 | 1.87 | 2.27 | 2.43 | 3.80   | 9                   |          |          |
| T=2 ans            | 2.82 | 3.34 | 4.20 | 5.81  | 9.21  | 8.38  | 4.46 | 3.60 | 3.05 | 3.48 | 3.27 | 3.04 | 4.73   | 11                  |          |          |
| T= 5 ans humide    | 6.00 | 5.41 | 7.88 | 8.70  | 14.04 | 14.10 | 6.63 | 4.92 | 4.66 | 5.00 | 4.96 | 5.82 | 7.23   | 17                  |          |          |
| T=10 ans humide    | 7.22 | 6.48 | 9.23 | 10.32 | 15.80 | 16.95 | 7.78 | 8.31 | 6.03 | 5.68 | 6.65 | 7.39 | 8.03   | 19                  |          |          |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 2.149 | 5.1                 |
| T=10 ans sec       | 1.187 | 2.8                 |
| T=5 ans sec        | 1.442 | 3.4                 |
| T=2 ans            | 2.015 | 4.8                 |
| T= 5 ans humide    | 2.828 | 6.7                 |
| T=10 ans humide    | 3.391 | 8.0                 |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 10.79 | 9.73  | 13.16 | 15.93 | 27.66 | 25.14 | 13.63 | 11.18 | 9.91  | 10.35 | 10.39 | 11.51 | 169.2  | 59.86             |
| T=10 ans sec       | 5.00  | 5.54  | 5.41  | 7.32  | 12.27 | 10.53 | 6.52  | 6.02  | 4.91  | 3.97  | 3.77  | 4.97  | 85.9   | 27.99             |
| T=5 ans sec        | 5.75  | 6.16  | 6.34  | 9.28  | 15.99 | 11.81 | 7.58  | 6.73  | 5.75  | 5.00  | 5.89  | 6.52  | 120.0  | 31.86             |
| T=2 ans            | 7.55  | 8.09  | 11.25 | 15.05 | 24.68 | 21.72 | 11.95 | 9.63  | 7.90  | 9.33  | 8.47  | 8.13  | 149.3  | 51.20             |
| T= 5 ans humide    | 16.07 | 13.10 | 21.11 | 22.55 | 37.60 | 36.55 | 17.76 | 13.18 | 12.08 | 13.39 | 12.86 | 15.58 | 228.1  | 79.57             |
| T=10 ans humide    | 19.35 | 15.69 | 24.73 | 26.75 | 42.32 | 43.93 | 20.85 | 22.26 | 15.64 | 15.21 | 17.24 | 19.80 | 253.1  | 102.68            |

Q observés

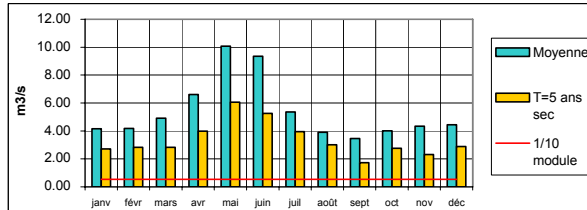
Analyse statistique sur la période 1971-2004 (34 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET  
 Station : Serdinya superficie contrôlée : 424 km<sup>2</sup>  
 Type de débit : INFLUENCE

Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) |      |      |      |       |       |       |      |      |      |      |      |      | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|--------------------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|----------|----------|
|                    | janv | févr | mars | avr   | mai   | juin  | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne            | 4.15 | 4.18 | 4.90 | 6.61  | 10.07 | 9.36  | 5.37 | 3.90 | 3.46 | 4.01 | 4.34 | 4.44 | 5.40   | 13                  | 0.540    | 0.270    |
| T=10 ans sec       | 2.17 | 2.55 | 2.24 | 2.88  | 4.57  | 4.75  | 3.43 | 2.70 | 1.50 | 2.05 | 2.11 | 2.50 | 3.59   | 8                   |          |          |
| T=5 ans sec        | 2.72 | 2.84 | 2.83 | 3.97  | 6.05  | 5.26  | 3.95 | 3.01 | 1.72 | 2.77 | 2.31 | 2.89 | 3.85   | 9                   |          |          |
| T=2 ans            | 4.17 | 3.88 | 4.36 | 6.16  | 10.09 | 8.55  | 4.81 | 3.70 | 2.79 | 3.63 | 3.73 | 3.85 | 5.16   | 12                  |          |          |
| T= 5 ans humide    | 5.53 | 5.67 | 6.73 | 9.17  | 14.23 | 12.87 | 6.25 | 5.03 | 4.16 | 4.79 | 5.56 | 5.31 | 6.80   | 16                  |          |          |
| T=10 ans humide    | 6.25 | 6.22 | 7.43 | 10.71 | 15.51 | 14.31 | 8.05 | 5.72 | 6.25 | 6.03 | 7.13 | 6.27 | 7.91   | 19                  |          |          |

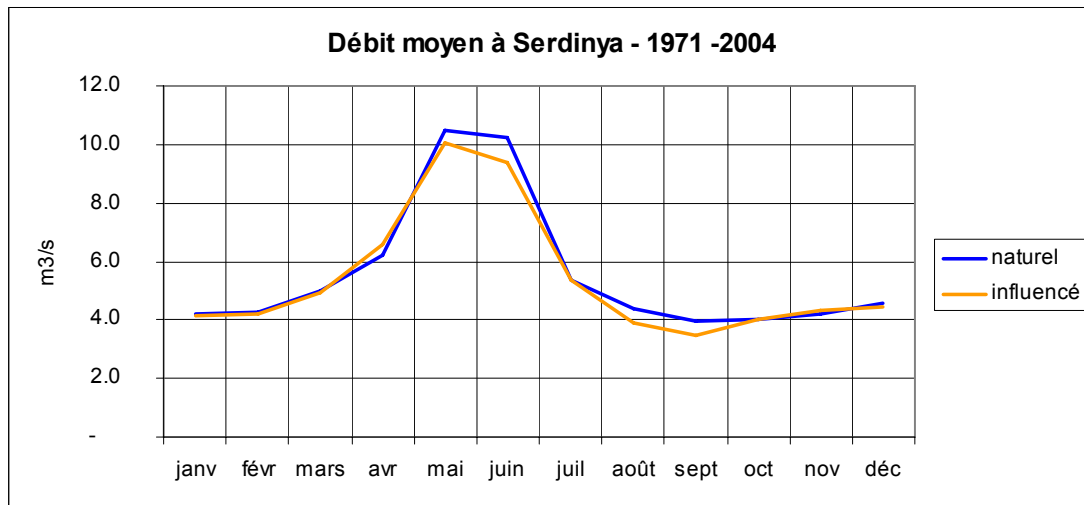
| (F expérimentales) | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|--------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 2.152 | 5.1                 | 1.866  | 4.4                 | 1.561  | 3.7                 |
| T=10 ans sec       | 1.422 | 3.4                 | 1.321  | 3.1                 | 1.163  | 2.7                 |
| T=5 ans sec        | 1.509 | 3.6                 | 1.387  | 3.3                 | 1.207  | 2.8                 |
| T=2 ans            | 2.074 | 4.9                 | 1.809  | 4.3                 | 1.434  | 3.4                 |
| T= 5 ans humide    | 2.547 | 6.0                 | 2.176  | 5.1                 | 1.872  | 4.4                 |
| T=10 ans humide    | 3.115 | 7.3                 | 2.308  | 5.4                 | 2.159  | 5.1                 |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 11.12 | 10.11 | 13.14 | 17.13 | 26.96 | 24.26 | 14.37 | 10.46 | 8.97  | 10.75 | 11.26 | 11.89 | 170.4  | 58.07             |
| T=10 ans sec       | 5.82  | 6.16  | 6.00  | 7.47  | 12.24 | 12.31 | 9.19  | 7.23  | 3.88  | 5.50  | 5.47  | 6.71  | 113.2  | 32.61             |
| T=5 ans sec        | 7.29  | 6.87  | 7.58  | 10.30 | 16.21 | 13.64 | 10.57 | 8.07  | 4.47  | 7.41  | 6.00  | 7.74  | 121.4  | 36.75             |
| T=2 ans            | 11.18 | 9.38  | 11.68 | 15.95 | 27.01 | 22.17 | 12.87 | 9.91  | 7.22  | 9.73  | 9.66  | 10.32 | 162.7  | 52.17             |
| T= 5 ans humide    | 14.82 | 13.72 | 18.03 | 23.77 | 38.11 | 33.37 | 16.73 | 13.47 | 10.77 | 12.83 | 14.41 | 14.22 | 214.3  | 74.34             |
| T=10 ans humide    | 16.73 | 15.05 | 19.89 | 27.75 | 41.54 | 37.09 | 21.56 | 15.33 | 16.21 | 16.14 | 18.49 | 16.78 | 249.3  | 90.19             |

Le graphe ci-dessous présente une comparaison des débits influencés et naturels reconstitués à Serdinya sur la même période (1971-2004).



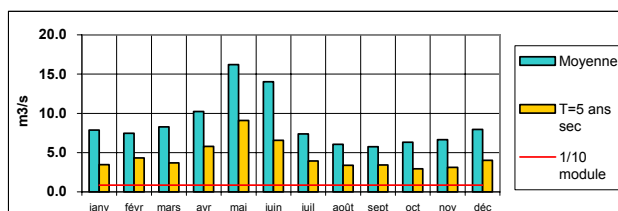
On note un amortissement de l'influence du barrage des Bouillouses.

## POINT T4 - LA TET A PRADES

**Q naturels reconstitués 1971 à 2008****Débit en m3/s : statistiques**

| (F expérimentales) | 7.52  | 7.61  | 8.70  | 10.61 | 15.74 | 13.81 | 7.41  | 6.19  | 5.79 | 6.14  | 6.48  | 7.64  | Annuel |                     | 1/10<br>mod | 1/20<br>mod |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|---------------------|-------------|-------------|
|                    | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept | oct   | nov   | déc   | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s        | m3/s        |
| Moyenne            | 7.89  | 7.46  | 8.30  | 10.24 | 16.19 | 14.02 | 7.39  | 6.06  | 5.76 | 6.32  | 6.67  | 7.96  | 8.69   | 12.97               | 0.869       | 0.434       |
| T=10 ans sec       | 3.09  | 3.72  | 3.11  | 4.52  | 6.18  | 5.61  | 3.29  | 3.02  | 2.61 | 2.10  | 2.15  | 3.49  | 4.23   | 6                   |             |             |
| T=5 ans sec        | 3.48  | 4.31  | 3.70  | 5.79  | 9.11  | 6.58  | 3.93  | 3.41  | 3.43 | 2.93  | 3.12  | 4.03  | 5.99   | 9                   |             |             |
| T=2 ans            | 5.40  | 6.18  | 6.48  | 9.59  | 14.49 | 12.83 | 6.74  | 5.19  | 4.37 | 5.36  | 5.78  | 5.51  | 7.43   | 11                  |             |             |
| T= 5 ans humide    | 11.75 | 9.67  | 13.03 | 14.80 | 22.45 | 19.84 | 9.79  | 7.05  | 6.58 | 7.93  | 8.80  | 10.82 | 11.46  | 17                  |             |             |
| T=10 ans humide    | 15.02 | 13.02 | 16.18 | 17.71 | 26.53 | 22.83 | 10.80 | 11.61 | 9.78 | 10.89 | 11.68 | 15.30 | 12.91  | 19                  |             |             |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 3.357 | 5.0                 |
| T=10 ans sec       | 1.895 | 2.8                 |
| T=5 ans sec        | 2.157 | 3.2                 |
| T=2 ans            | 3.263 | 4.9                 |
| T= 5 ans humide    | 4.087 | 6.1                 |
| T=10 ans humide    | 4.956 | 7.4                 |

**Apport en Mm3 : statistiques**

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total<br>juin à<br>sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------------|
| Moyenne            | 21.12 | 18.05 | 22.23 | 26.54 | 43.36 | 36.34 | 19.78 | 16.22 | 14.93 | 16.93 | 17.28 | 21.32 | 274.0  | 87.28                   |
| T=10 ans sec       | 8.29  | 9.00  | 8.32  | 11.73 | 16.55 | 14.53 | 8.82  | 8.10  | 6.77  | 5.64  | 5.58  | 9.34  | 133.4  | 38.22                   |
| T=5 ans sec        | 9.32  | 10.42 | 9.91  | 15.00 | 24.40 | 17.07 | 10.52 | 9.13  | 8.88  | 7.85  | 8.09  | 10.80 | 188.9  | 45.60                   |
| T=2 ans            | 14.45 | 14.95 | 17.35 | 24.86 | 38.81 | 33.26 | 18.05 | 13.91 | 11.32 | 14.37 | 14.99 | 14.75 | 234.4  | 76.55                   |
| T= 5 ans humide    | 31.47 | 23.40 | 34.91 | 38.35 | 60.14 | 51.44 | 26.22 | 18.89 | 17.06 | 21.24 | 22.81 | 28.99 | 361.5  | 113.61                  |
| T=10 ans humide    | 40.24 | 31.49 | 43.35 | 45.91 | 71.05 | 59.18 | 28.92 | 31.11 | 25.35 | 29.16 | 30.28 | 40.99 | 407.2  | 144.56                  |

**Q observés**

Sans objet



T5: LA TET A L'AVAL DU BARRAGE DE VINÇA

Q naturels reconstitués 1971 à 2008

Analyse sur la période 1971-2008 (38 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Vinça

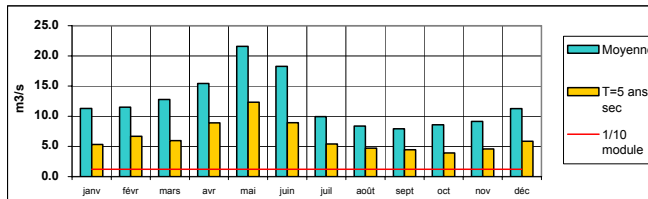
superficie contrôlée : 940 km<sup>2</sup>

Type de débit : NATUREL

Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------------|----------|----------|
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne            | 11.29 | 11.49 | 12.77 | 15.42 | 21.58 | 18.25 | 9.92  | 8.36  | 7.92  | 8.59  | 9.15  | 11.25 | 12.17  | 12.94               | 1.217    | 0.608    |
| T=10 ans sec       | 4.63  | 5.66  | 4.79  | 7.25  | 8.78  | 7.96  | 4.56  | 4.17  | 3.91  | 2.78  | 3.05  | 5.05  | 6.01   | 6                   |          |          |
| T=5 ans sec        | 5.31  | 6.67  | 5.97  | 8.91  | 12.33 | 8.92  | 5.40  | 4.69  | 4.45  | 3.92  | 4.56  | 5.84  | 8.43   | 9                   |          |          |
| T=2 ans            | 7.90  | 9.65  | 10.17 | 13.59 | 18.72 | 17.10 | 9.15  | 7.14  | 6.05  | 7.91  | 7.88  | 7.43  | 10.45  | 11                  |          |          |
| T= 5 ans humide    | 17.77 | 15.15 | 20.98 | 21.44 | 29.44 | 26.37 | 13.22 | 10.27 | 9.56  | 10.32 | 11.72 | 14.96 | 16.53  | 18                  |          |          |
| T=10 ans humide    | 21.70 | 20.00 | 23.79 | 27.43 | 35.80 | 29.64 | 14.59 | 16.23 | 12.54 | 13.80 | 15.97 | 21.16 | 17.81  | 19                  |          |          |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 4.833 | 5.1                 |
| T=10 ans sec       | 2.538 | 2.7                 |
| T=5 ans sec        | 2.941 | 3.1                 |
| T=2 ans            | 4.677 | 5.0                 |
| T= 5 ans humide    | 5.949 | 6.3                 |
| T=10 ans humide    | 7.404 | 7.9                 |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 30.25 | 27.79 | 34.22 | 39.97 | 57.79 | 47.31 | 26.57 | 22.38 | 20.52 | 23.01 | 23.72 | 30.13 | 383.7  | 116.78            |
| T=10 ans sec       | 12.40 | 13.70 | 12.82 | 18.79 | 23.51 | 20.64 | 12.22 | 11.18 | 10.13 | 7.46  | 7.90  | 13.53 | 189.5  | 54.16             |
| T=5 ans sec        | 14.22 | 16.13 | 15.98 | 23.09 | 33.02 | 23.12 | 14.47 | 12.96 | 11.53 | 10.49 | 11.82 | 15.65 | 265.9  | 61.69             |
| T=2 ans            | 21.16 | 23.35 | 27.23 | 35.22 | 50.15 | 44.32 | 24.51 | 19.12 | 15.68 | 21.19 | 20.43 | 19.91 | 329.4  | 103.62            |
| T= 5 ans humide    | 47.58 | 36.65 | 56.18 | 55.57 | 78.85 | 68.36 | 35.41 | 27.50 | 24.79 | 27.64 | 30.38 | 40.06 | 521.4  | 156.07            |
| T=10 ans humide    | 58.12 | 48.38 | 63.73 | 71.09 | 95.87 | 76.82 | 39.09 | 43.48 | 32.52 | 36.96 | 41.39 | 56.68 | 561.6  | 191.90            |

Q observés – entrée barrage de Vinça

Analyse statistique sur la période 1978-2008 (31 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Vinça entrée barrage

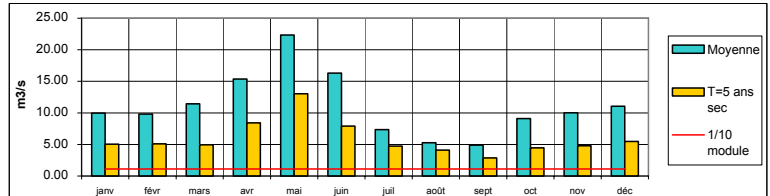
superficie contrôlée : 940 km<sup>2</sup>

pe de débit : INFLUENCE

Débit en m3/s : statistiques

| expérimental  | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août | sept | oct   | nov   | déc   | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------------------|----------|----------|
|               |       |       |       |       |       |       |       |      |      |       |       |       | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne       | 9.95  | 9.80  | 11.43 | 15.37 | 22.33 | 16.32 | 7.36  | 5.26 | 4.89 | 9.11  | 10.01 | 11.04 | 11.11  | 12                  | 1.111    | 0.555    |
| T=10 ans sec  | 4.19  | 4.66  | 4.45  | 6.50  | 9.55  | 6.43  | 4.17  | 3.87 | 2.72 | 3.47  | 3.94  | 4.96  | 6.27   | 7                   |          |          |
| T=5 ans sec   | 5.06  | 5.08  | 4.94  | 8.42  | 13.03 | 7.91  | 4.75  | 4.12 | 2.89 | 4.46  | 4.79  | 5.49  | 7.35   | 8                   |          |          |
| T=2 ans       | 8.43  | 9.02  | 10.57 | 13.71 | 21.95 | 16.07 | 6.64  | 4.72 | 4.19 | 6.85  | 7.21  | 7.16  | 10.43  | 11                  |          |          |
| T= 5 ans humi | 13.83 | 13.06 | 17.01 | 22.26 | 30.80 | 23.41 | 8.74  | 6.54 | 5.82 | 9.92  | 13.72 | 14.65 | 14.85  | 16                  |          |          |
| T=10 ans humi | 19.50 | 16.17 | 22.19 | 24.94 | 34.43 | 27.13 | 11.72 | 7.65 | 6.66 | 16.83 | 20.64 | 21.39 | 16.03  | 17                  |          |          |

| expérimental  | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|---------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
|               | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne       | 3.909 | 4.2                 | 2.490  | 2.6                 | 2.029  | 2.2                 |
| T=10 ans sec  | 2.651 | 2.8                 | 0.000  | 0.0                 | 0.000  | 0.0                 |
| T=5 ans sec   | 2.807 | 3.0                 | 0.000  | 0.0                 | 0.000  | 0.0                 |
| T=2 ans       | 3.882 | 4.1                 | 2.726  | 2.9                 | 2.045  | 2.2                 |
| T= 5 ans humi | 4.809 | 5.1                 | 3.787  | 4.0                 | 3.141  | 3.3                 |
| T=10 ans humi | 5.184 | 5.5                 | 4.346  | 4.6                 | 3.695  | 3.9                 |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 26.66 | 23.70 | 30.61 | 39.83 | 59.81 | 42.30 | 19.73 | 14.09 | 12.68 | 24.39 | 25.94 | 29.57 | 350.3  | 88.79             |
| T=10 ans sec       | 11.23 | 11.27 | 11.91 | 16.86 | 25.59 | 16.67 | 11.17 | 10.37 | 7.05  | 9.29  | 10.21 | 13.30 | 197.6  | 45.26             |
| T=5 ans sec        | 13.54 | 12.29 | 13.24 | 21.82 | 34.91 | 20.50 | 12.71 | 11.04 | 7.48  | 11.94 | 12.41 | 14.71 | 231.9  | 51.74             |
| T=2 ans            | 22.57 | 21.83 | 28.31 | 35.54 | 58.79 | 41.65 | 17.78 | 12.64 | 10.86 | 18.36 | 18.69 | 19.19 | 328.8  | 82.94             |
| T= 5 ans humi      | 37.03 | 31.59 | 45.55 | 57.71 | 82.51 | 60.68 | 23.42 | 17.51 | 15.08 | 26.58 | 35.55 | 39.24 | 468.5  | 116.69            |
| T=10 ans humi      | 52.24 | 39.13 | 59.44 | 64.65 | 92.22 | 70.32 | 31.40 | 20.48 | 17.26 | 45.08 | 53.49 | 57.29 | 505.6  | 139.46            |

**Q observés – Station de Rodès (pour information)**

Analyse statistique sur la période **1985-2004** (20 années de mesure)

Cours d'eau : **LA TET**

Station : **Rodès**

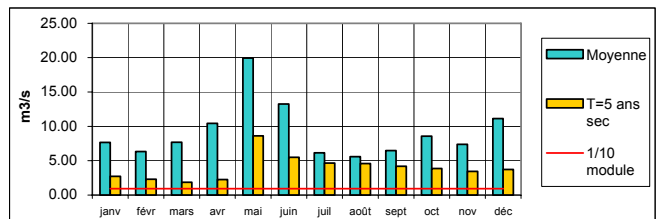
superficie contrôlée : **974** km<sup>2</sup>

Type de débit : **INFLUENCE**

**Débit en m3/s : statistiques**

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil | août | sept | oct   | nov   | déc   | Annuel |                     | 1/10 mod | 1/20 mod |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------------------|----------|----------|
|                    | m3/s  | m3/s  | m3/s  | m3/s  | m3/s  | m3/s  | m3/s | m3/s | m3/s | m3/s  | m3/s  | m3/s  | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s     | m3/s     |
| Moyenne            | 7.65  | 6.34  | 7.69  | 10.43 | 19.94 | 13.26 | 6.16 | 5.59 | 6.48 | 8.56  | 7.38  | 11.14 | 9.24   | 9                   | 0.924    | 0.462    |
| T=10 ans sec       | 2.18  | 1.94  | 1.65  | 1.98  | 5.67  | 4.98  | 4.44 | 4.20 | 4.04 | 3.62  | 3.24  | 3.33  | 4.94   | 5                   |          |          |
| T=5 ans sec        | 2.72  | 2.31  | 1.86  | 2.27  | 8.61  | 5.50  | 4.66 | 4.59 | 4.20 | 3.86  | 3.45  | 3.72  | 5.80   | 6                   |          |          |
| T=2 ans            | 4.24  | 4.77  | 6.88  | 8.48  | 20.03 | 11.33 | 5.42 | 5.00 | 5.25 | 5.92  | 5.10  | 6.26  | 8.56   | 9                   |          |          |
| T= 5 ans humide    | 12.18 | 10.53 | 12.94 | 17.03 | 30.50 | 20.53 | 7.22 | 6.70 | 7.78 | 13.05 | 10.58 | 16.08 | 12.27  | 13                  |          |          |
| T=10 ans humide    | 19.13 | 12.01 | 16.27 | 22.91 | 33.58 | 25.10 | 8.78 | 8.53 | 9.19 | 18.27 | 16.03 | 20.64 | 13.51  | 14                  |          |          |

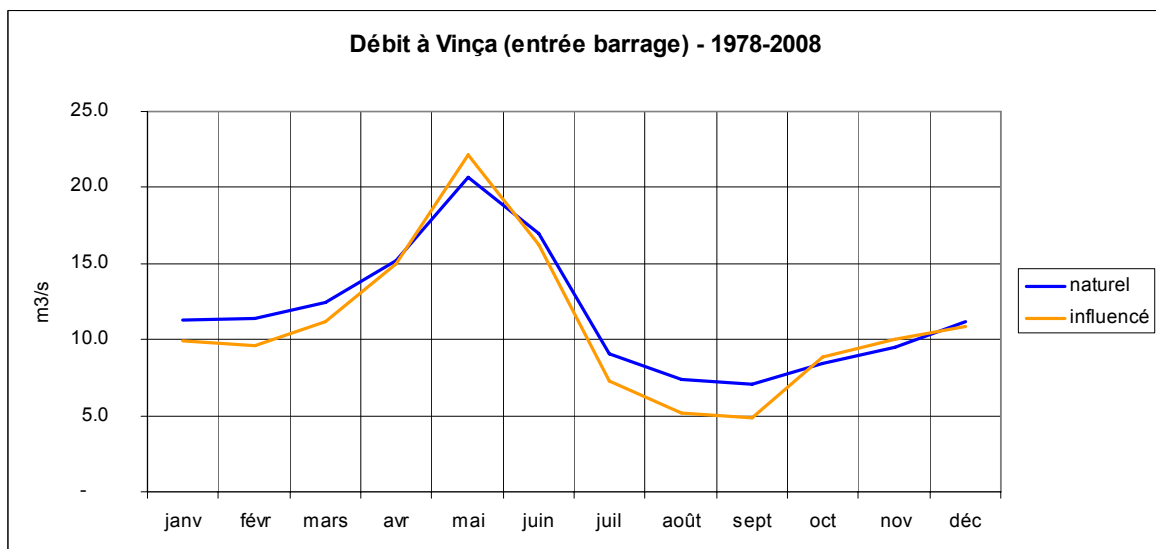
| (F expérimentales) | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|--------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 3.045 | 3.1                 | 2.869  | 2.9                 | 2.513  | 2.6                 |
| T=10 ans sec       | 1.642 | 1.7                 | 1.501  | 1.5                 | 1.439  | 1.5                 |
| T=5 ans sec        | 1.736 | 1.8                 | 1.720  | 1.8                 | 1.554  | 1.6                 |
| T=2 ans            | 2.754 | 2.8                 | 2.556  | 2.6                 | 2.276  | 2.3                 |
| T= 5 ans humide    | 4.346 | 4.5                 | 3.956  | 4.1                 | 3.624  | 3.7                 |
| T=10 ans humide    | 5.176 | 5.3                 | 4.585  | 4.7                 | 3.972  | 4.1                 |



**Apport en Mm3 : statistiques**

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 20.49 | 15.33 | 20.58 | 27.03 | 53.41 | 34.37 | 16.49 | 14.98 | 16.81 | 22.92 | 19.12 | 29.82 | 291.4  | 82.65             |
| T=10 ans sec       | 5.84  | 4.70  | 4.41  | 5.12  | 15.18 | 12.90 | 11.88 | 11.25 | 10.47 | 9.68  | 8.41  | 8.93  | 155.9  | 46.50             |
| T=5 ans sec        | 7.30  | 5.59  | 4.98  | 5.87  | 23.06 | 14.26 | 12.47 | 12.28 | 10.89 | 10.34 | 8.95  | 9.98  | 182.8  | 49.90             |
| T=2 ans            | 11.37 | 11.53 | 18.41 | 21.98 | 53.66 | 29.38 | 14.50 | 13.39 | 13.61 | 15.86 | 13.22 | 16.77 | 269.8  | 70.89             |
| T= 5 ans humide    | 32.61 | 25.48 | 34.67 | 44.15 | 81.69 | 53.20 | 19.34 | 17.95 | 20.16 | 34.97 | 27.41 | 43.07 | 386.9  | 110.65            |
| T=10 ans humide    | 51.23 | 29.06 | 43.58 | 59.39 | 89.94 | 65.07 | 23.52 | 22.84 | 23.81 | 48.93 | 41.56 | 55.29 | 426.2  | 135.24            |

Le graphe ci-dessous présente une comparaison des débits influencés et naturels reconstitués à l'entrée de Vinça sur la même période (1978-2008).



T6 : LA TET A L'AVAL DU CANAL MILLAS-NEFIACH

Hypothèse : Idem T5 pour la ressource naturelle

## T7 : LA TET AU NIVEAU DU PONT JOFFRE A PERPIGNAN

## Q naturels reconstitués 1971 à 2008

Analyse sur la période 1971-2008 (38 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Perpignan Joffres

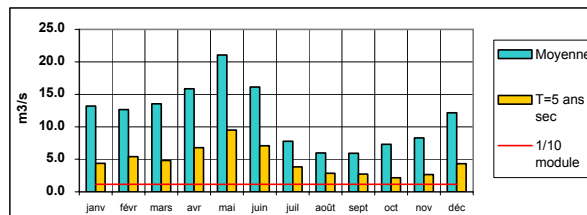
superficie contrôlée : 1288.5 km<sup>2</sup>

Type de débit : NATUREL

Débit en m<sup>3</sup>/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept | oct   | nov   | déc   | Annuel            |                     | 1/10              | 1/20              |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                    |       |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s |
| Moyenne            | 13.19 | 12.67 | 13.53 | 15.84 | 21.04 | 16.14 | 7.77  | 5.99  | 5.93 | 7.30  | 8.31  | 12.15 | 11.65             | 9.04                | 1.165             | 0.583             |
| T=10 ans sec       | 3.26  | 4.28  | 3.47  | 5.48  | 7.07  | 5.76  | 3.31  | 2.50  | 2.18 | 1.69  | 1.88  | 3.67  | 4.87              | 4                   |                   |                   |
| T=5 ans sec        | 4.38  | 5.43  | 4.83  | 6.79  | 9.48  | 7.08  | 3.83  | 2.87  | 2.74 | 2.18  | 2.66  | 4.34  | 7.33              | 6                   |                   |                   |
| T=2 ans            | 7.68  | 10.64 | 10.60 | 12.99 | 17.67 | 14.71 | 6.89  | 5.07  | 3.95 | 5.33  | 6.66  | 7.24  | 9.41              | 7                   |                   |                   |
| T= 5 ans humide    | 21.16 | 18.26 | 22.85 | 24.25 | 28.83 | 23.63 | 10.91 | 7.68  | 6.87 | 9.77  | 11.20 | 15.85 | 17.11             | 13                  |                   |                   |
| T=10 ans humide    | 30.33 | 22.37 | 29.48 | 29.71 | 39.28 | 28.78 | 11.69 | 12.14 | 9.73 | 13.56 | 18.17 | 26.46 | 18.29             | 14                  |                   |                   |

| (F expérimentales) | QMNA              |                     |
|--------------------|-------------------|---------------------|
|                    | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 3.255             | 2.5                 |
| T=10 ans sec       | 1.337             | 1.0                 |
| T=5 ans sec        | 1.833             | 1.4                 |
| T=2 ans            | 3.072             | 2.4                 |
| T= 5 ans humide    | 4.203             | 3.3                 |
| T=10 ans humide    | 5.102             | 4.0                 |

Apport en Mm<sup>3</sup> : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai    | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 35.32 | 30.65 | 36.24 | 41.07 | 56.36  | 41.82 | 20.81 | 16.04 | 15.37 | 19.56 | 21.53 | 32.54 | 367.5  | 94.04             |
| T=10 ans sec       | 8.73  | 10.35 | 9.28  | 14.20 | 18.93  | 14.93 | 8.88  | 6.71  | 5.66  | 4.52  | 4.89  | 9.83  | 153.7  | 36.18             |
| T=5 ans sec        | 11.74 | 13.13 | 12.94 | 17.60 | 25.39  | 18.35 | 10.25 | 7.67  | 7.10  | 5.83  | 6.91  | 11.61 | 231.1  | 43.38             |
| T=2 ans            | 20.56 | 25.73 | 28.40 | 33.67 | 47.34  | 38.13 | 18.46 | 13.59 | 10.24 | 14.27 | 17.26 | 19.39 | 296.8  | 80.42             |
| T= 5 ans humide    | 56.67 | 44.17 | 61.21 | 62.86 | 77.21  | 61.25 | 29.23 | 20.58 | 17.80 | 26.16 | 29.04 | 42.45 | 539.4  | 128.87            |
| T=10 ans humide    | 81.24 | 54.13 | 78.95 | 77.01 | 105.22 | 74.60 | 31.31 | 32.51 | 25.21 | 36.32 | 47.10 | 70.87 | 576.8  | 163.63            |

## Q observés

Analyse statistique sur la période 1971-2004 (34 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Perpignan

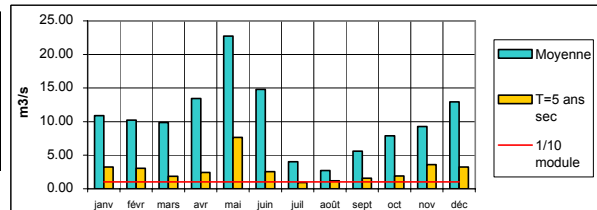
superficie contrôlée : 1 300 km<sup>2</sup>

Type de débit : INFLUENCE

Débit en m<sup>3</sup>/s : statistiques

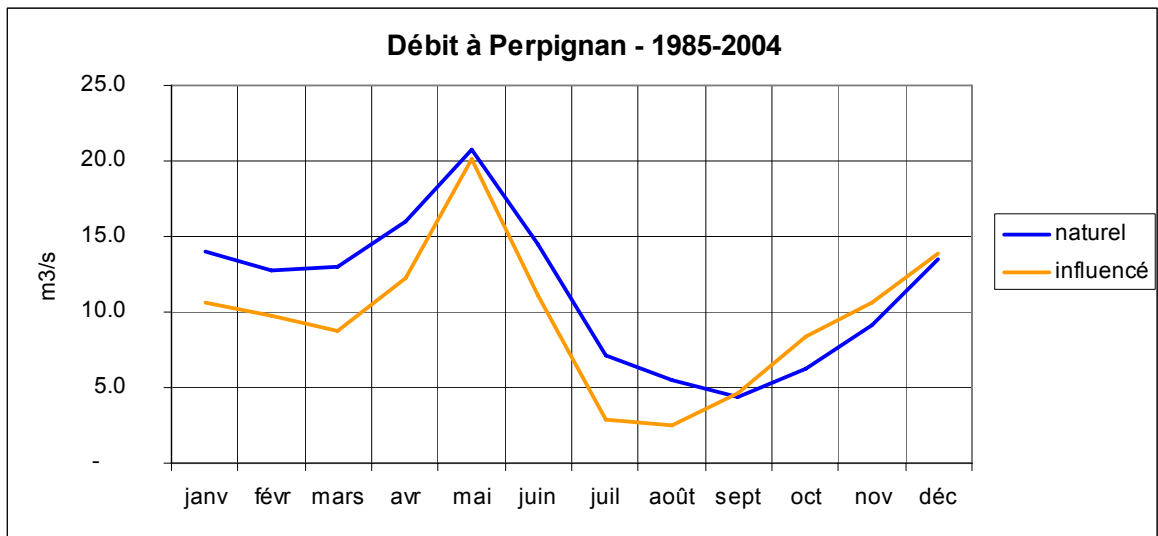
| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août | sept  | oct   | nov   | déc   | Annuel            |                     | 1/10              | 1/20              |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                    |       |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s |
| Moyenne            | 10.89 | 10.22 | 9.86  | 13.43 | 22.73 | 14.79 | 4.01  | 2.72 | 5.60  | 7.89  | 9.26  | 12.96 | 10.36             | 8                   | 1.036             | 0.518             |
| T=10 ans sec       | 3.09  | 2.25  | 1.24  | 0.85  | 2.05  | 1.20  | 0.72  | 0.75 | 1.07  | 1.38  | 2.77  | 2.82  | 4.13              | 3                   |                   |                   |
| T=5 ans sec        | 3.25  | 3.07  | 1.83  | 2.41  | 7.65  | 2.55  | 0.94  | 1.18 | 1.59  | 1.90  | 3.62  | 3.24  | 5.57              | 4                   |                   |                   |
| T=2 ans            | 5.33  | 7.17  | 7.39  | 8.60  | 21.28 | 12.29 | 2.41  | 1.93 | 3.92  | 5.10  | 5.20  | 6.39  | 8.62              | 7                   |                   |                   |
| T= 5 ans humide    | 19.20 | 13.68 | 16.90 | 23.97 | 34.64 | 20.38 | 5.16  | 4.19 | 6.68  | 10.09 | 13.16 | 20.66 | 15.54             | 12                  |                   |                   |
| T=10 ans humide    | 28.03 | 19.92 | 25.17 | 33.52 | 43.22 | 30.99 | 10.41 | 6.63 | 11.93 | 21.00 | 22.88 | 32.81 | 20.47             | 16                  |                   |                   |

| (F expérimentales) | QMNA              |                     | VCN 30            |                     | VCN 10            |                     |
|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
|                    | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 1.438             | 1.1                 | 1.310             | 1.0                 | 0.954             | 0.7                 |
| T=10 ans sec       | 0.421             | 0.3                 | 0.357             | 0.3                 | 0.281             | 0.2                 |
| T=5 ans sec        | 0.569             | 0.4                 | 0.431             | 0.3                 | 0.366             | 0.3                 |
| T=2 ans            | 1.010             | 0.8                 | 0.891             | 0.7                 | 0.744             | 0.6                 |
| T= 5 ans humide    | 1.997             | 1.5                 | 1.778             | 1.4                 | 1.418             | 1.1                 |
| T=10 ans humide    | 2.747             | 2.1                 | 2.678             | 2.1                 | 2.152             | 1.7                 |

Apport en Mm<sup>3</sup> : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai    | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 29.17 | 24.72 | 26.40 | 34.81 | 60.89  | 38.33 | 10.75 | 7.29  | 14.51 | 21.14 | 23.99 | 34.71 | 326.7  | 70.88             |
| T=10 ans sec       | 8.28  | 5.44  | 3.32  | 2.21  | 5.48   | 3.11  | 1.93  | 2.01  | 2.77  | 3.69  | 7.19  | 7.54  | 130.4  | 9.81              |
| T=5 ans sec        | 8.71  | 7.42  | 4.91  | 6.25  | 20.49  | 6.62  | 2.52  | 3.17  | 4.11  | 5.10  | 9.37  | 8.67  | 175.5  | 16.42             |
| T=2 ans            | 14.28 | 17.35 | 19.81 | 22.29 | 57.00  | 31.86 | 6.45  | 5.17  | 10.15 | 13.65 | 13.47 | 17.11 | 271.9  | 53.63             |
| T= 5 ans humide    | 51.42 | 33.10 | 45.27 | 62.12 | 92.79  | 52.83 | 13.81 | 11.22 | 17.31 | 27.01 | 34.10 | 55.33 | 490.1  | 95.16             |
| T=10 ans humide    | 75.06 | 48.18 | 67.42 | 86.90 | 115.76 | 80.31 | 27.88 | 17.75 | 30.93 | 56.25 | 59.31 | 87.89 | 645.6  | 156.87            |

Le graphe ci-dessous présente une comparaison des débits influencés et naturels reconstitués à Perpignan sur la même période (1978-2008).



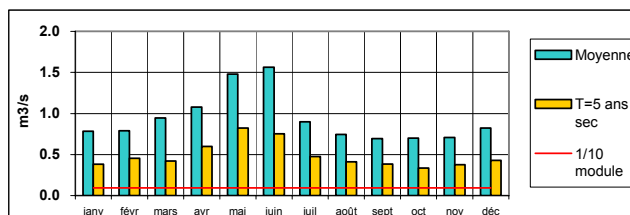
## POINT A1 - LE CABRILS

## Q naturels reconstitués 1971 à 2008

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 0.78 | 0.79 | 0.94 | 1.08 | 1.48 | 1.56 | 0.90 | 0.75 | 0.69 | 0.70 | 0.71 | 0.82 | 0.93   | 11.23               | 0.093 | 0.047 |
| T=10 ans sec       | 0.35 | 0.42 | 0.33 | 0.49 | 0.45 | 0.64 | 0.39 | 0.36 | 0.34 | 0.26 | 0.25 | 0.34 | 0.43   | 5                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 0.38 | 0.45 | 0.42 | 0.60 | 0.82 | 0.75 | 0.47 | 0.41 | 0.38 | 0.34 | 0.38 | 0.43 | 0.65   | 8                   |       |       |
| T=2 ans            | 0.55 | 0.66 | 0.69 | 0.93 | 1.27 | 1.32 | 0.80 | 0.67 | 0.55 | 0.64 | 0.60 | 0.55 | 0.78   | 9                   |       |       |
| T= 5 ans humide    | 1.22 | 1.09 | 1.53 | 1.54 | 2.24 | 2.31 | 1.14 | 0.90 | 0.87 | 0.94 | 0.91 | 1.10 | 1.34   | 16                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 1.45 | 1.34 | 1.91 | 1.98 | 2.62 | 2.76 | 1.39 | 1.45 | 1.05 | 1.09 | 1.10 | 1.50 | 1.46   | 18                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0.395 | 4.7                 |
| T=10 ans sec       | 0.196 | 2.4                 |
| T=5 ans sec        | 0.263 | 3.2                 |
| T=2 ans            | 0.369 | 4.4                 |
| T= 5 ans humide    | 0.535 | 6.4                 |
| T=10 ans humide    | 0.637 | 7.7                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 2.10 | 1.91 | 2.53 | 2.79 | 3.96 | 4.05 | 2.41 | 2.00 | 1.80 | 1.88 | 1.84 | 2.20 | 29.5   | 10.26             |
| T=10 ans sec       | 0.94 | 1.01 | 0.88 | 1.26 | 1.21 | 1.66 | 1.04 | 0.97 | 0.88 | 0.70 | 0.65 | 0.92 | 13.7   | 4.56              |
| T=5 ans sec        | 1.02 | 1.10 | 1.13 | 1.55 | 2.20 | 1.95 | 1.27 | 1.10 | 1.00 | 0.90 | 0.97 | 1.15 | 20.4   | 5.33              |
| T=2 ans            | 1.47 | 1.61 | 1.85 | 2.40 | 3.40 | 3.42 | 2.14 | 1.79 | 1.44 | 1.71 | 1.55 | 1.48 | 24.5   | 8.79              |
| T= 5 ans humide    | 3.27 | 2.64 | 4.09 | 4.00 | 6.00 | 5.98 | 3.05 | 2.40 | 2.25 | 2.52 | 2.37 | 2.94 | 42.3   | 13.68             |
| T=10 ans humide    | 3.88 | 3.23 | 5.11 | 5.14 | 7.03 | 7.15 | 3.72 | 3.90 | 2.72 | 2.91 | 2.84 | 4.01 | 46.0   | 17.49             |

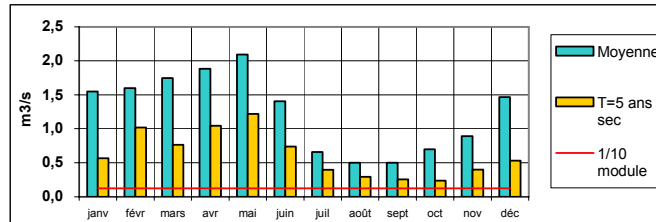
## POINT A2 - LA CASTELLANE

## Q naturels reconstitués 1971 à 2008

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 1,55 | 1,60 | 1,74 | 1,88 | 2,09 | 1,41 | 0,66 | 0,50 | 0,50 | 0,70 | 0,89 | 1,47 | 1,25   | 13,47               | 0,125 | 0,062 |
| T=10 ans sec       | 0,44 | 0,66 | 0,57 | 0,72 | 0,74 | 0,65 | 0,32 | 0,26 | 0,24 | 0,19 | 0,24 | 0,41 | 0,64   | 7                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 0,57 | 1,02 | 0,76 | 1,04 | 1,22 | 0,74 | 0,40 | 0,29 | 0,26 | 0,24 | 0,40 | 0,53 | 0,82   | 9                   |       |       |
| T=2 ans            | 1,15 | 1,39 | 1,45 | 1,70 | 1,88 | 1,19 | 0,61 | 0,43 | 0,35 | 0,55 | 0,69 | 0,98 | 1,11   | 12                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 2,31 | 2,03 | 2,56 | 2,88 | 2,57 | 1,84 | 0,97 | 0,64 | 0,61 | 0,85 | 1,21 | 2,13 | 1,65   | 18                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 3,64 | 2,72 | 3,51 | 3,12 | 3,46 | 2,50 | 1,08 | 0,88 | 0,85 | 1,13 | 1,73 | 2,79 | 1,82   | 20                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0,320 | 3,5                 |
| T=10 ans sec       | 0,160 | 1,7                 |
| T=5 ans sec        | 0,205 | 2,2                 |
| T=2 ans            | 0,276 | 3,0                 |
| T= 5 ans humide    | 0,423 | 4,6                 |
| T=10 ans humide    | 0,554 | 6,0                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 4,15 | 3,87 | 4,67 | 4,88 | 5,61 | 3,65 | 1,76 | 1,34 | 1,30 | 1,87 | 2,31 | 3,93 | 39,4   | 8,05              |
| T=10 ans sec       | 1,19 | 1,59 | 1,53 | 1,87 | 1,98 | 1,69 | 0,87 | 0,70 | 0,61 | 0,51 | 0,61 | 1,11 | 20,2   | 3,87              |
| T=5 ans sec        | 1,52 | 2,47 | 2,04 | 2,70 | 3,26 | 1,92 | 1,07 | 0,79 | 0,66 | 0,64 | 1,03 | 1,43 | 25,7   | 4,43              |
| T=2 ans            | 3,08 | 3,37 | 3,89 | 4,42 | 5,05 | 3,07 | 1,64 | 1,16 | 0,91 | 1,46 | 1,78 | 2,62 | 34,9   | 6,78              |
| T= 5 ans humide    | 6,19 | 4,90 | 6,85 | 7,45 | 6,89 | 4,76 | 2,59 | 1,71 | 1,57 | 2,28 | 3,15 | 5,71 | 52,0   | 10,63             |
| T=10 ans humide    | 9,74 | 6,57 | 9,39 | 8,10 | 9,27 | 6,49 | 2,90 | 2,36 | 2,19 | 3,02 | 4,49 | 7,48 | 57,3   | 13,94             |

## Q observés de 1985 à 2004

## Analyse statistique sur la période 1985-2004 (20 années de mesure)

Cours d'eau : LA CASTELLANE

Station : Molltg

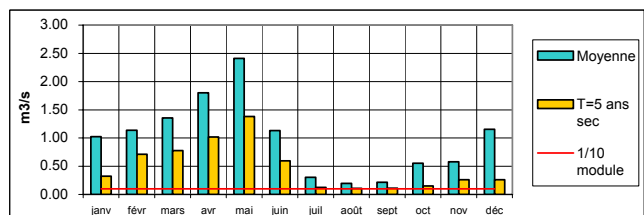
superficie contrôlée : 67 km<sup>2</sup>

Type de débit : INFLUENCE

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 1,03 | 1,14 | 1,35 | 1,80 | 2,41 | 1,13 | 0,30 | 0,20 | 0,21 | 0,55 | 0,58 | 1,15 | 0,99   | 15                  | 0,099 | 0,049 |
| T=10 ans sec       | 0,23 | 0,38 | 0,53 | 0,79 | 1,03 | 0,42 | 0,11 | 0,05 | 0,08 | 0,12 | 0,22 | 0,24 | 0,57   | 8                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 0,32 | 0,71 | 0,78 | 1,02 | 1,38 | 0,60 | 0,13 | 0,11 | 0,11 | 0,15 | 0,26 | 0,26 | 0,68   | 10                  |       |       |
| T=2 ans            | 0,84 | 1,25 | 1,24 | 1,80 | 2,37 | 1,02 | 0,28 | 0,16 | 0,16 | 0,31 | 0,34 | 0,54 | 0,89   | 13                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 1,59 | 1,56 | 2,00 | 2,29 | 3,38 | 1,47 | 0,35 | 0,23 | 0,24 | 0,61 | 0,63 | 1,81 | 1,33   | 20                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 1,96 | 1,65 | 2,09 | 2,72 | 4,03 | 1,88 | 0,64 | 0,27 | 0,46 | 1,20 | 1,20 | 3,14 | 1,48   | 22                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|--------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0,118 | 1,8                 | 0,101  | 1,5                 | 0,073  | 1,1                 |
| T=10 ans sec       | 0,046 | 0,7                 | 0,034  | 0,5                 | 0,015  | 0,2                 |
| T=5 ans sec        | 0,054 | 0,8                 | 0,050  | 0,7                 | 0,033  | 0,5                 |
| T=2 ans            | 0,111 | 1,7                 | 0,092  | 1,4                 | 0,073  | 1,1                 |
| T= 5 ans humide    | 0,166 | 2,5                 | 0,141  | 2,1                 | 0,099  | 1,5                 |
| T=10 ans humide    | 0,179 | 2,7                 | 0,166  | 2,5                 | 0,106  | 1,6                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai   | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 2,75 | 2,75 | 3,63 | 4,67 | 6,46  | 2,94 | 0,81 | 0,53 | 0,55 | 1,48 | 1,50 | 3,09 | 31,2   | 4,83              |
| T=10 ans sec       | 0,62 | 0,93 | 1,42 | 2,04 | 2,77  | 1,08 | 0,28 | 0,15 | 0,22 | 0,33 | 0,56 | 0,65 | 17,9   | 1,72              |
| T=5 ans sec        | 0,87 | 1,73 | 2,09 | 2,64 | 3,70  | 1,55 | 0,34 | 0,29 | 0,29 | 0,40 | 0,68 | 0,70 | 21,4   | 2,46              |
| T=2 ans            | 2,24 | 3,01 | 3,32 | 4,67 | 6,35  | 2,65 | 0,76 | 0,43 | 0,41 | 0,82 | 0,89 | 1,45 | 28,1   | 4,25              |
| T= 5 ans humide    | 4,25 | 3,77 | 5,36 | 5,93 | 9,04  | 3,81 | 0,93 | 0,62 | 0,62 | 1,62 | 1,64 | 4,85 | 42,1   | 5,98              |
| T=10 ans humide    | 5,26 | 3,98 | 5,60 | 7,05 | 10,80 | 4,87 | 1,71 | 0,73 | 1,20 | 3,23 | 3,11 | 8,42 | 46,8   | 8,50              |



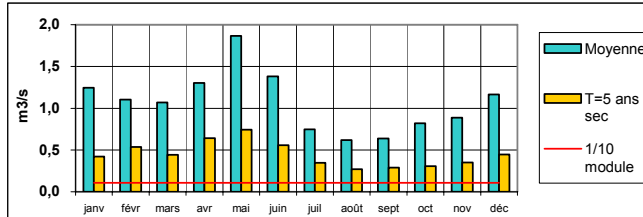
POINT A4 - LE CADY

Q naturels reconstitués 1971 à 2008

Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |         | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km² | mod   | mod   |
| Moyenne            | 1,24 | 1,10 | 1,07 | 1,30 | 1,87 | 1,38 | 0,75 | 0,62 | 0,64 | 0,82 | 0,89 | 1,16 | 1,07   | 17,97   | 0,107 | 0,053 |
| T=10 ans sec       | 0,31 | 0,31 | 0,29 | 0,47 | 0,53 | 0,37 | 0,26 | 0,21 | 0,24 | 0,20 | 0,27 | 0,35 | 0,50   | 8       |       |       |
| T=5 ans sec        | 0,42 | 0,54 | 0,44 | 0,64 | 0,74 | 0,56 | 0,35 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,45 | 0,63   | 11      |       |       |
| T=2 ans            | 0,84 | 0,88 | 0,90 | 1,15 | 1,52 | 1,20 | 0,73 | 0,55 | 0,53 | 0,52 | 0,74 | 0,76 | 0,96   | 16      |       |       |
| T= 5 ans humide    | 1,60 | 1,52 | 1,36 | 2,09 | 3,05 | 1,91 | 1,10 | 0,85 | 0,69 | 1,13 | 1,22 | 1,53 | 1,48   | 25      |       |       |
| T=10 ans humide    | 2,94 | 2,02 | 2,20 | 2,29 | 3,61 | 2,52 | 1,23 | 1,11 | 1,24 | 1,72 | 1,54 | 2,46 | 1,76   | 29      |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |         |
|--------------------|-------|---------|
|                    | m3/s  | l/s/km² |
| Moyenne            | 0,377 | 6,3     |
| T=10 ans sec       | 0,187 | 3,1     |
| T=5 ans sec        | 0,214 | 3,6     |
| T=2 ans            | 0,364 | 6,1     |
| T= 5 ans humide    | 0,507 | 8,5     |
| T=10 ans humide    | 0,550 | 9,2     |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 3,33 | 2,67 | 2,86 | 3,38 | 5,00 | 3,58 | 2,00 | 1,66 | 1,65 | 2,19 | 2,30 | 3,12 | 33,7   | 8,89              |
| T=10 ans sec       | 0,83 | 0,75 | 0,78 | 1,21 | 1,41 | 0,97 | 0,71 | 0,57 | 0,62 | 0,54 | 0,71 | 0,94 | 15,6   | 2,88              |
| T=5 ans sec        | 1,13 | 1,30 | 1,19 | 1,66 | 1,99 | 1,45 | 0,93 | 0,72 | 0,75 | 0,82 | 0,91 | 1,19 | 19,9   | 3,84              |
| T=2 ans            | 2,26 | 2,13 | 2,40 | 2,99 | 4,06 | 3,12 | 1,95 | 1,47 | 1,37 | 1,40 | 1,92 | 2,03 | 30,4   | 7,90              |
| T= 5 ans humide    | 4,28 | 3,68 | 3,66 | 5,41 | 8,17 | 4,94 | 2,94 | 2,28 | 1,78 | 3,03 | 3,16 | 4,09 | 46,7   | 11,94             |
| T=10 ans humide    | 7,87 | 4,89 | 5,90 | 5,93 | 9,68 | 6,54 | 3,30 | 2,98 | 3,21 | 4,62 | 3,99 | 6,59 | 55,4   | 16,03             |

Q observés

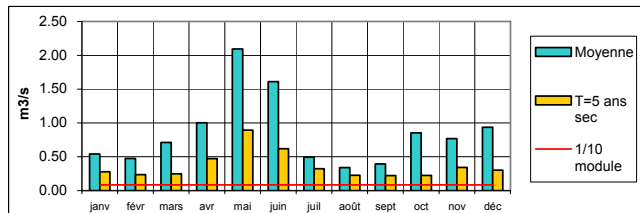
Analyse statistique sur la période 1985-2004 (20 années de mesure)

Cours d'eau : **LE CADY**  
 Station : **Villefranche de Confent** superficie contrôlée : **60** km²  
 Type de débit : **INFLUENCE**

Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |         | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km² | mod   | mod   |
| Moyenne            | 0,54 | 0,47 | 0,71 | 1,00 | 2,09 | 1,61 | 0,49 | 0,34 | 0,39 | 0,85 | 0,77 | 0,94 | 0,85   | 14      | 0,085 | 0,043 |
| T=10 ans sec       | 0,25 | 0,22 | 0,24 | 0,25 | 0,59 | 0,54 | 0,17 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,25 | 0,29 | 0,43   | 7       |       |       |
| T=5 ans sec        | 0,28 | 0,24 | 0,25 | 0,47 | 0,89 | 0,62 | 0,32 | 0,23 | 0,22 | 0,22 | 0,34 | 0,30 | 0,57   | 9       |       |       |
| T=2 ans            | 0,38 | 0,42 | 0,44 | 1,05 | 1,81 | 1,42 | 0,48 | 0,30 | 0,27 | 0,53 | 0,50 | 0,52 | 0,86   | 14      |       |       |
| T= 5 ans humide    | 0,76 | 0,63 | 1,09 | 1,50 | 2,84 | 2,46 | 0,70 | 0,46 | 0,44 | 1,52 | 1,32 | 1,32 | 1,15   | 19      |       |       |
| T=10 ans humide    | 1,10 | 0,76 | 1,45 | 1,73 | 3,84 | 3,91 | 0,74 | 0,52 | 0,57 | 1,90 | 1,74 | 1,65 | 1,36   | 23      |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |         | VCN 30 |         | VCN 10 |         |
|--------------------|-------|---------|--------|---------|--------|---------|
|                    | m3/s  | l/s/km² | m3/s   | l/s/km² | m3/s   | l/s/km² |
| Moyenne            | 0,218 | 3,6     | 0,195  | 3,2     | 0,171  | 2,8     |
| T=10 ans sec       | 0,139 | 2,3     | 0,113  | 1,9     | 0,075  | 1,2     |
| T=5 ans sec        | 0,155 | 2,6     | 0,143  | 2,4     | 0,118  | 2,0     |
| T=2 ans            | 0,208 | 3,5     | 0,187  | 3,1     | 0,167  | 2,8     |
| T= 5 ans humide    | 0,268 | 4,5     | 0,245  | 4,1     | 0,234  | 3,9     |
| T=10 ans humide    | 0,305 | 5,1     | 0,281  | 4,7     | 0,250  | 4,1     |



Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai   | juin  | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 1,45 | 1,15 | 1,90 | 2,60 | 5,61  | 4,18  | 1,32 | 0,91 | 1,02 | 2,28 | 1,99 | 2,51 | 26,9   | 7,43              |
| T=10 ans sec       | 0,67 | 0,54 | 0,65 | 0,64 | 1,59  | 1,40  | 0,45 | 0,41 | 0,41 | 0,48 | 0,65 | 0,76 | 13,5   | 2,67              |
| T=5 ans sec        | 0,74 | 0,57 | 0,66 | 1,22 | 2,39  | 1,60  | 0,86 | 0,60 | 0,57 | 0,60 | 0,89 | 0,81 | 18,0   | 3,64              |
| T=2 ans            | 1,02 | 1,01 | 1,19 | 2,73 | 4,85  | 3,67  | 1,30 | 0,81 | 0,69 | 1,41 | 1,30 | 1,39 | 27,0   | 6,47              |
| T= 5 ans humide    | 2,04 | 1,54 | 2,92 | 3,89 | 7,60  | 6,37  | 1,87 | 1,22 | 1,15 | 4,06 | 3,43 | 3,53 | 36,3   | 10,60             |
| T=10 ans humide    | 2,95 | 1,84 | 3,88 | 4,49 | 10,27 | 10,13 | 1,97 | 1,38 | 1,47 | 5,09 | 4,50 | 4,42 | 42,9   | 14,95             |

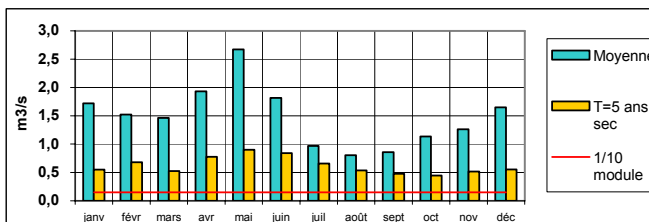
## POINT A5 - LA LENTILLA

## Q naturels reconstitués 1971 à 2008

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 1,72 | 1,52 | 1,46 | 1,93 | 2,67 | 1,82 | 0,97 | 0,81 | 0,86 | 1,13 | 1,26 | 1,65 | 1,48   | 17,27               | 0,148 | 0,074 |
| T=10 ans sec       | 0,42 | 0,53 | 0,42 | 0,54 | 0,66 | 0,67 | 0,50 | 0,48 | 0,45 | 0,35 | 0,36 | 0,44 | 0,72   | 8                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 0,55 | 0,68 | 0,53 | 0,78 | 0,90 | 0,84 | 0,66 | 0,54 | 0,48 | 0,44 | 0,52 | 0,55 | 0,90   | 10                  |       |       |
| T=2 ans            | 0,99 | 1,05 | 1,06 | 1,55 | 2,17 | 1,65 | 0,94 | 0,69 | 0,62 | 0,78 | 0,93 | 1,08 | 1,31   | 15                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 3,03 | 2,26 | 2,55 | 2,80 | 3,74 | 2,49 | 1,26 | 0,93 | 1,04 | 1,54 | 1,84 | 2,07 | 2,21   | 26                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 3,97 | 3,02 | 2,89 | 3,57 | 5,08 | 3,18 | 1,48 | 1,40 | 1,19 | 2,29 | 2,85 | 3,95 | 2,48   | 29                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0,504 | 5,9                 |
| T=10 ans sec       | 0,292 | 3,4                 |
| T=5 ans sec        | 0,338 | 3,9                 |
| T=2 ans            | 0,469 | 5,5                 |
| T= 5 ans humide    | 0,654 | 7,6                 |
| T=10 ans humide    | 0,805 | 9,4                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr | mars | avr  | mai   | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 4,60  | 3,68 | 3,92 | 5,01 | 7,16  | 4,71 | 2,60 | 2,16 | 2,22 | 3,04 | 3,28 | 4,42  | 46,8   | 11,68             |
| T=10 ans sec       | 1,11  | 1,28 | 1,12 | 1,40 | 1,77  | 1,73 | 1,33 | 1,29 | 1,17 | 0,94 | 0,93 | 1,17  | 22,6   | 5,52              |
| T=5 ans sec        | 1,47  | 1,65 | 1,41 | 2,01 | 2,41  | 2,18 | 1,76 | 1,43 | 1,24 | 1,19 | 1,34 | 1,48  | 28,2   | 6,61              |
| T=2 ans            | 2,64  | 2,54 | 2,84 | 4,02 | 5,82  | 4,29 | 2,52 | 1,86 | 1,62 | 2,09 | 2,42 | 2,90  | 41,3   | 10,28             |
| T= 5 ans humide    | 8,12  | 5,47 | 6,84 | 7,26 | 10,03 | 6,45 | 3,36 | 2,50 | 2,69 | 4,13 | 4,77 | 5,54  | 69,6   | 15,00             |
| T=10 ans humide    | 10,62 | 7,30 | 7,73 | 9,25 | 13,60 | 8,23 | 3,96 | 3,76 | 3,09 | 6,14 | 7,39 | 10,57 | 78,3   | 19,04             |

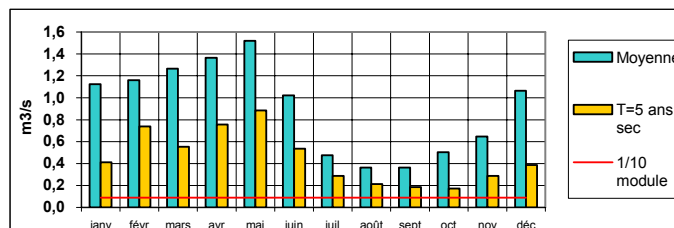
## POINT A6 - LE CAILLAN

## Q naturels reconstitués 1971 à 2008

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 1,12 | 1,16 | 1,27 | 1,37 | 1,52 | 1,02 | 0,48 | 0,36 | 0,36 | 0,51 | 0,65 | 1,06 | 0,91   | 13,47               | 0,091 | 0,045 |
| T=10 ans sec       | 0,32 | 0,48 | 0,41 | 0,52 | 0,54 | 0,47 | 0,24 | 0,19 | 0,17 | 0,14 | 0,17 | 0,30 | 0,46   | 7                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 0,41 | 0,74 | 0,55 | 0,76 | 0,88 | 0,54 | 0,29 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,29 | 0,39 | 0,59   | 9                   |       |       |
| T=2 ans            | 0,83 | 1,01 | 1,05 | 1,24 | 1,37 | 0,86 | 0,44 | 0,31 | 0,26 | 0,40 | 0,50 | 0,71 | 0,80   | 12                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 1,67 | 1,47 | 1,85 | 2,09 | 1,87 | 1,33 | 0,70 | 0,46 | 0,44 | 0,62 | 0,88 | 1,55 | 1,20   | 18                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 2,64 | 1,97 | 2,54 | 2,26 | 2,51 | 1,82 | 0,78 | 0,64 | 0,61 | 0,82 | 1,26 | 2,03 | 1,32   | 20                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     |
|--------------------|-------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0,232 | 3,5                 |
| T=10 ans sec       | 0,116 | 1,7                 |
| T=5 ans sec        | 0,149 | 2,2                 |
| T=2 ans            | 0,200 | 3,0                 |
| T= 5 ans humide    | 0,306 | 4,6                 |
| T=10 ans humide    | 0,402 | 6,0                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 3,01 | 2,81 | 3,39 | 3,54 | 4,07 | 2,64 | 1,28 | 0,97 | 0,94 | 1,35 | 1,68 | 2,85 | 28,6   | 5,84              |
| T=10 ans sec       | 0,86 | 1,16 | 1,11 | 1,36 | 1,43 | 1,23 | 0,63 | 0,51 | 0,45 | 0,37 | 0,44 | 0,80 | 14,6   | 2,81              |
| T=5 ans sec        | 1,10 | 1,79 | 1,48 | 1,96 | 2,37 | 1,39 | 0,77 | 0,57 | 0,48 | 0,46 | 0,75 | 1,03 | 18,6   | 3,21              |
| T=2 ans            | 2,23 | 2,44 | 2,82 | 3,20 | 3,66 | 2,23 | 1,19 | 0,84 | 0,66 | 1,06 | 1,29 | 1,90 | 25,3   | 4,92              |
| T= 5 ans humide    | 4,49 | 3,55 | 4,97 | 5,40 | 5,00 | 3,45 | 1,87 | 1,24 | 1,14 | 1,65 | 2,28 | 4,14 | 37,7   | 7,71              |
| T=10 ans humide    | 7,06 | 4,76 | 6,81 | 5,87 | 6,73 | 4,71 | 2,10 | 1,71 | 1,59 | 2,19 | 3,26 | 5,43 | 41,6   | 10,11             |

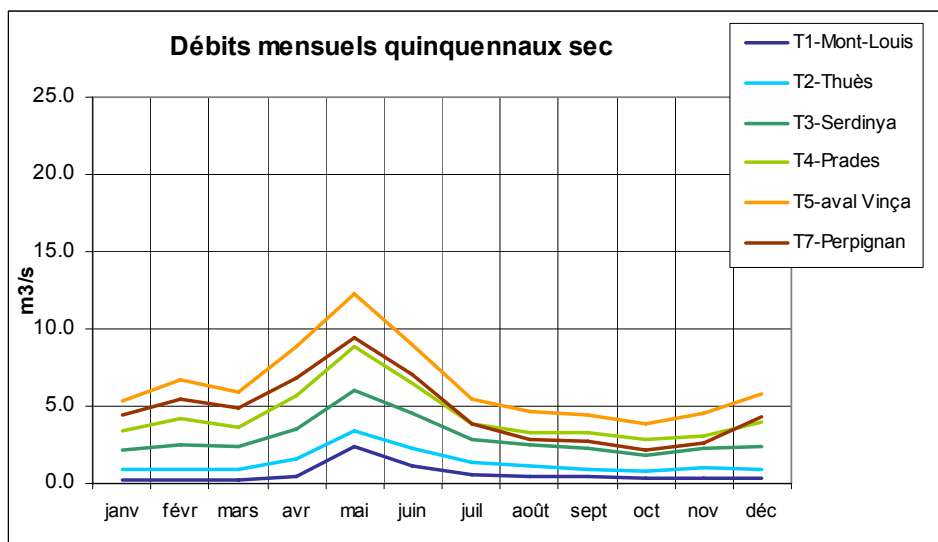
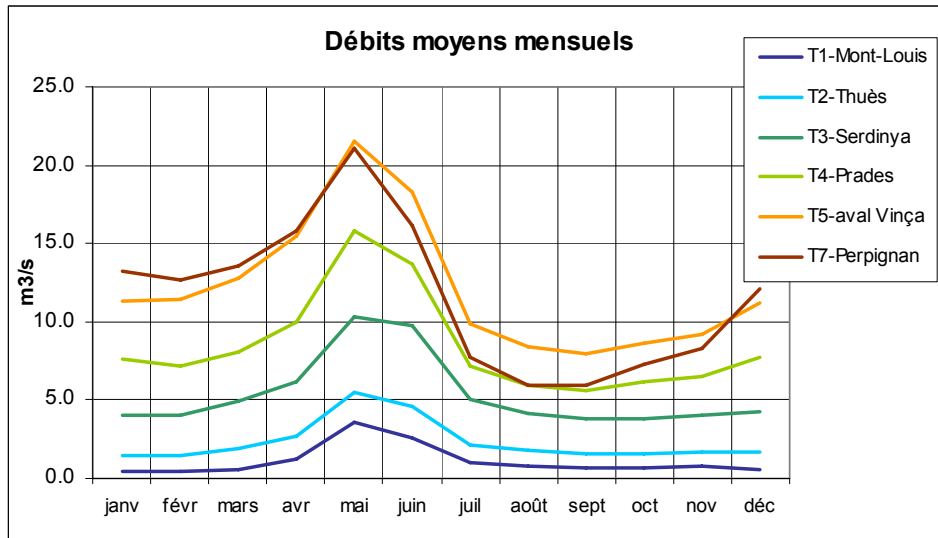
## 5. SYNTHÈSE

Les tableaux et graphes suivants présentent une synthèse des quantiles calculés sur les débits naturalisés et mettent ces éléments en perspective avec les prélèvements nets calculés lors de la phase 2 de l'étude.

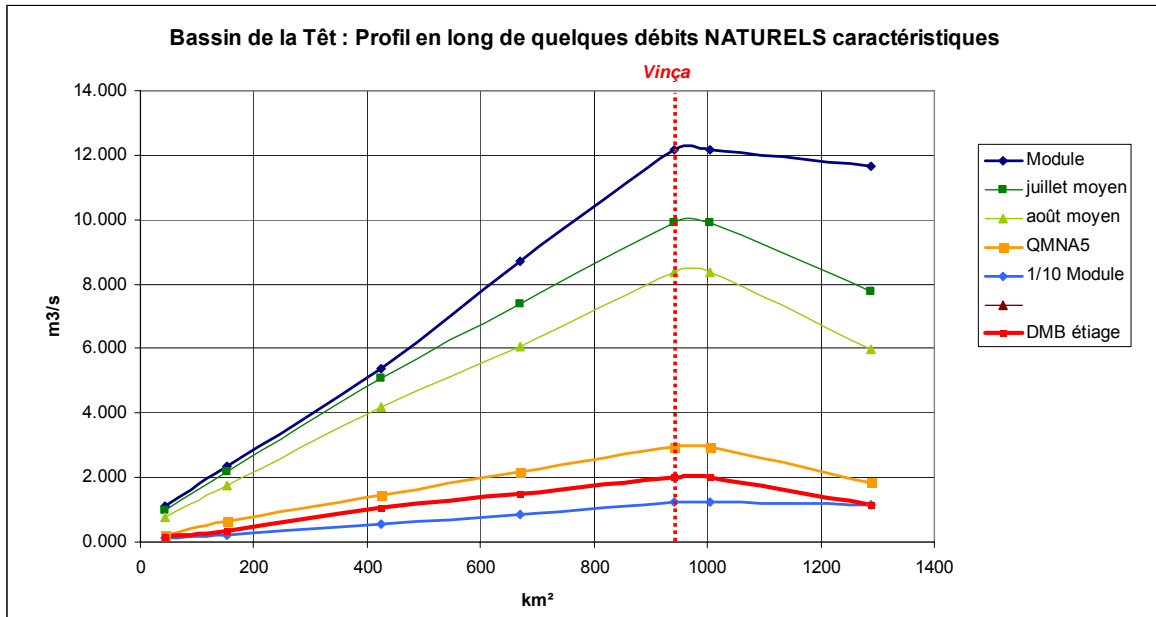
TET

### Bassin de la Têt - Débits naturels reconstitués et mise en perspective avec les prélèvements nets

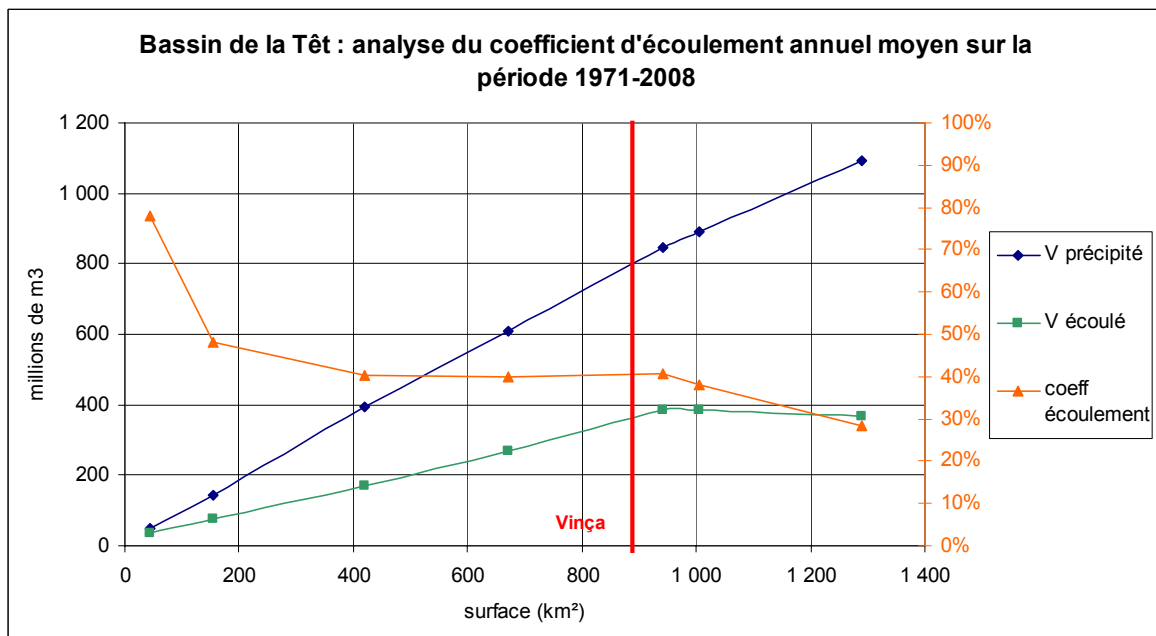
| surface en km <sup>2</sup> | m3/s             |       |        |        |        |        |        |        |       |       |       |       |       |        | Débit spécifique (l/s/km <sup>2</sup> ) |          |       |        |     |
|----------------------------|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---|----------|-------|--------|-----|
|                            | janv             | févr  | mars   | avr    | mai    | juin   | juil   | août   | sept  | oct   | nov   | déc   | QMNA  | module | 1/10 mod                                | 1/20 mod | QMNA  | module |     |
| T1-Mont-Louis<br>45        | moy              | 0.449 | 0.416  | 0.610  | 1.232  | 3.588  | 2.568  | 0.981  | 0.776 | 0.659 | 0.671 | 0.779 | 0.551 | 0.266  | 1.107                                   | 0.111    | 0.055 | 5.9    | 25  |
|                            | 10 ans sec       | 0.221 | 0.201  | 0.216  | 0.301  | 1.761  | 0.948  | 0.479  | 0.367 | 0.341 | 0.293 | 0.288 | 0.262 | 0.172  | 0.799                                   | 0.080    | 0.040 | 3.8    | 18  |
|                            | 5 ans sec        | 0.233 | 0.235  | 0.270  | 0.449  | 2.442  | 1.133  | 0.572  | 0.450 | 0.409 | 0.322 | 0.372 | 0.316 | 0.193  | 0.847                                   | 0.085    | 0.042 | 4.3    | 19  |
|                            | Irrig net        | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |        |   |          |       |        |     |
|                            | AEP net          | 0.037 | 0.019  | 0.017  | 0.019  | 0.020  | 0.022  | 0.024  | 0.024 | 0.023 | 0.019 | 0.019 | 0.018 |        |   |          |       |        |     |
|                            | Total net        | 0.037 | 0.019  | 0.017  | 0.019  | 0.020  | 0.022  | 0.024  | 0.024 | 0.023 | 0.019 | 0.019 | 0.018 |        |   |          |       |        |     |
|                            | % 5 ans sec      | 16%   | 8%     | 6%     | 4%     | 1%     | 2%     | 4%     | 5%    | 6%    | 6%    | 5%    | 6%    |        |   |          |       |        |     |
|                            | T2-Thuès<br>154  | moy   | 1.475  | 1.450  | 1.844  | 2.641  | 5.519  | 4.611  | 2.158 | 1.750 | 1.567 | 1.587 | 1.704 | 1.625  | 0.854                                   | 2.327    | 0.233 | 0.116  | 5.6 |
| 10 ans sec                 |                  | 0.721 | 0.803  | 0.830  | 1.284  | 2.540  | 1.927  | 1.082  | 0.941 | 0.802 | 0.649 | 0.602 | 0.674 | 0.539  | 1.382                                   | 0.138    | 0.069 | 3.5    | 9   |
| 5 ans sec                  |                  | 0.889 | 0.895  | 0.950  | 1.586  | 3.440  | 2.258  | 1.367  | 1.081 | 0.947 | 0.817 | 0.969 | 0.925 | 0.625  | 1.677                                   | 0.168    | 0.084 | 4.1    | 11  |
| Irrig net                  |                  | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.004  | 0.009  | 0.013  | 0.021  | 0.017 | 0.009 | 0.004 | 0.000 | 0.000 |        |   |          |       |        |     |
| AEP net                    |                  | 0.064 | 0.003  | -0.001 | 0.031  | 0.031  | 0.036  | 0.038  | 0.038 | 0.037 | 0.029 | 0.029 | 0.028 |        |   |          |       |        |     |
| Total net                  |                  | 0.064 | 0.003  | -0.001 | 0.034  | 0.039  | 0.049  | 0.058  | 0.055 | 0.045 | 0.034 | 0.029 | 0.028 |        |   |          |       |        |     |
| % 5 ans sec                |                  | 7%    | 0%     | 0%     | 2%     | 1%     | 2%     | 4%     | 5%    | 5%    | 4%    | 3%    | 3%    |        |   |          |       |        |     |
| T3-Serdinya<br>424         |                  | moy   | 4.028  | 4.022  | 4.915  | 6.147  | 10.328 | 9.697  | 5.089 | 4.174 | 3.825 | 3.865 | 4.007 | 4.296  | 2.149                                   | 5.366    | 0.537 | 0.268  | 5.1 |
|                            | 10 ans sec       | 1.867 | 2.289  | 2.021  | 2.825  | 4.580  | 4.064  | 2.435  | 2.248 | 1.894 | 1.482 | 1.456 | 1.854 | 1.187  | 2.724                                   | 0.272    | 0.136 | 2.8    | 6   |
|                            | 5 ans sec        | 2.148 | 2.545  | 2.366  | 3.579  | 5.971  | 4.555  | 2.828  | 2.512 | 2.217 | 1.866 | 2.273 | 2.433 | 1.442  | 3.804                                   | 0.380    | 0.190 | 3.4    | 9   |
|                            | Irrig net        | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.048  | 0.067  | 0.123  | 0.186  | 0.127 | 0.083 | 0.034 | 0.000 | 0.000 |        |   |          |       |        |     |
|                            | AEP net          | 0.067 | 0.005  | 0.001  | 0.032  | 0.033  | 0.038  | 0.037  | 0.038 | 0.039 | 0.031 | 0.031 | 0.029 |        |   |          |       |        |     |
|                            | Total net        | 0.067 | 0.005  | 0.001  | 0.081  | 0.099  | 0.160  | 0.223  | 0.165 | 0.122 | 0.065 | 0.031 | 0.029 |        |   |          |       |        |     |
|                            | % 5 ans sec      | 3%    | 0%     | 0%     | 2%     | 2%     | 4%     | 8%     | 7%    | 6%    | 4%    | 1%    | 1%    |        |   |          |       |        |     |
|                            | T4-Prades<br>670 | moy   | 7.886  | 7.460  | 8.300  | 10.239 | 16.189 | 14.020 | 7.385 | 6.057 | 5.762 | 6.320 | 6.666 | 7.959  | 3.357                                   | 8.687    | 0.869 | 0.434  | 5.0 |
| 10 ans sec                 |                  | 3.094 | 3.718  | 3.105  | 4.524  | 6.179  | 5.607  | 3.291  | 3.024 | 2.613 | 2.104 | 2.154 | 3.487 | 1.895  | 4.231                                   | 0.423    | 0.212 | 2.8    | 6   |
| 5 ans sec                  |                  | 3.479 | 4.308  | 3.698  | 5.786  | 9.111  | 6.584  | 3.927  | 3.410 | 3.428 | 2.930 | 3.122 | 4.033 | 2.157  | 5.990                                   | 0.599    | 0.300 | 3.2    | 9   |
| Irrig net                  |                  | 0.287 | 0.273  | 0.611  | 0.990  | 1.303  | 1.996  | 2.551  | 1.981 | 1.466 | 0.968 | 0.568 | 0.317 |        |   |          |       |        |     |
| AEP net                    |                  | 0.117 | 0.058  | 0.046  | 0.082  | 0.082  | 0.089  | 0.086  | 0.087 | 0.096 | 0.082 | 0.079 | 0.078 |        |   |          |       |        |     |
| Total net                  |                  | 0.405 | 0.330  | 0.658  | 1.071  | 1.385  | 2.084  | 2.636  | 2.068 | 1.563 | 1.050 | 0.647 | 0.394 |        |   |          |       |        |     |
| % 5 ans sec                |                  | 12%   | 8%     | 18%    | 19%    | 15%    | 32%    | 67%    | 61%   | 46%   | 36%   | 21%   | 10%   |        |   |          |       |        |     |
| T5-aval Vinça<br>940       |                  | moy   | 11.293 | 11.487 | 12.775 | 15.422 | 21.577 | 18.251 | 9.922 | 8.356 | 7.916 | 8.592 | 9.152 | 11.249 | 4.833                                   | 12.166   | 1.217 | 0.608  | 5.1 |
|                            | 10 ans sec       | 4.629 | 5.663  | 4.785  | 7.248  | 8.777  | 7.963  | 4.561  | 4.174 | 3.907 | 2.784 | 3.049 | 5.050 | 2.538  | 6.009                                   | 0.601    | 0.300 | 2.7    | 6   |
|                            | 5 ans sec        | 5.311 | 6.666  | 5.966  | 8.907  | 12.327 | 8.921  | 5.404  | 4.691 | 4.450 | 3.916 | 4.561 | 5.845 | 2.941  | 8.431                                   | 0.843    | 0.422 | 3.1    | 9   |
|                            | Irrig net        | 0.008 | 0.023  | 0.075  | 0.463  | 0.980  | 1.946  | 2.675  | 1.692 | 0.969 | 0.190 | 0.035 | 0.021 |        |   |          |       |        |     |
|                            | AEP net          | 0.114 | 0.049  | 0.037  | 0.073  | 0.074  | 0.082  | 0.063  | 0.065 | 0.090 | 0.073 | 0.071 | 0.069 |        |   |          |       |        |     |
|                            | Total net        | 0.122 | 0.073  | 0.111  | 0.536  | 1.054  | 2.029  | 2.738  | 1.757 | 1.059 | 0.263 | 0.106 | 0.089 |        |   |          |       |        |     |
|                            | % 5 ans sec      | 2%    | 1%     | 2%     | 6%     | 9%     | 23%    | 51%    | 37%   | 24%   | 7%    | 2%    | 2%    |        |   |          |       |        |     |
|                            | T6 = T5<br>1004  | moy   | 11.293 | 11.487 | 12.775 | 15.422 | 21.577 | 18.251 | 9.922 | 8.356 | 7.916 | 8.592 | 9.152 | 11.249 | 4.833                                   | 12.166   | 1.217 | 0.608  | 4.8 |
| 10 ans sec                 |                  | 4.629 | 5.663  | 4.785  | 7.248  | 8.777  | 7.963  | 4.561  | 4.174 | 3.907 | 2.784 | 3.049 | 5.050 | 2.538  | 6.009                                   | 0.601    | 0.300 | 2.5    | 6   |
| 5 ans sec                  |                  | 5.311 | 6.666  | 5.966  | 8.907  | 12.327 | 8.921  | 5.404  | 4.691 | 4.450 | 3.916 | 4.561 | 5.845 | 2.941  | 8.431                                   | 0.843    | 0.422 | 2.9    | 8   |
| Irrig net                  |                  | 1.784 | 1.864  | 2.221  | 3.178  | 4.867  | 7.118  | 8.160  | 6.677 | 5.436 | 3.281 | 2.523 | 2.298 |        |   |          |       |        |     |
| AEP net                    |                  | 0.119 | 0.045  | 0.032  | 0.071  | 0.072  | 0.082  | 0.063  | 0.065 | 0.089 | 0.071 | 0.069 | 0.066 |        |   |          |       |        |     |
| Total net                  |                  | 1.902 | 1.909  | 2.253  | 3.250  | 4.939  | 7.199  | 8.223  | 6.742 | 5.526 | 3.352 | 2.592 | 2.364 |        |   |          |       |        |     |
| % 5 ans sec                |                  | 36%   | 29%    | 38%    | 36%    | 40%    | 81%    | 152%   | 144%  | 124%  | 86%   | 57%   | 40%   |        |   |          |       |        |     |
| T7-Perpignan<br>1289       |                  | moy   | 13.187 | 12.668 | 13.531 | 15.844 | 21.042 | 16.136 | 7.770 | 5.988 | 5.930 | 7.304 | 8.305 | 12.150 | 3.255                                   | 11.654   | 1.165 | 0.583  | 2.5 |
|                            | 10 ans sec       | 3.260 | 4.280  | 3.465  | 5.479  | 7.069  | 5.762  | 3.315  | 2.505 | 2.184 | 1.686 | 1.885 | 3.671 | 1.337  | 4.872                                   | 0.487    | 0.244 | 1.0    | 4   |
|                            | 5 ans sec        | 4.382 | 5.429  | 4.832  | 6.789  | 9.479  | 7.079  | 3.828  | 2.865 | 2.740 | 2.175 | 2.665 | 4.336 | 1.833  | 7.327                                   | 0.733    | 0.366 | 1.4    | 6   |
|                            | Irrig net        | 0.746 | 0.862  | 1.190  | 1.723  | 3.450  | 6.664  | 8.325  | 5.813 | 3.837 | 1.502 | 1.110 | 0.980 |        |   |          |       |        |     |
|                            | AEP net          | 0.231 | 0.122  | 0.112  | 0.148  | 0.155  | 0.190  | 0.183  | 0.186 | 0.215 | 0.191 | 0.184 | 0.179 |        |   |          |       |        |     |
|                            | Total net        | 0.977 | 0.984  | 1.302  | 1.870  | 3.605  | 6.854  | 8.508  | 5.999 | 4.052 | 1.694 | 1.294 | 1.159 |        |   |          |       |        |     |
|                            | % 5 ans sec      | 22%   | 18%    | 27%    | 28%    | 38%    | 97%    | 222%   | 209%  | 148%  | 78%   | 49%   | 27%   |        |   |          |       |        |     |



Au droit de Vinça (70 % du bassin versant), la ressource est constituée à 100%. On note même à l'aval une légère diminution du module ainsi qu'une baisse (plus prononcée) des débits estivaux.



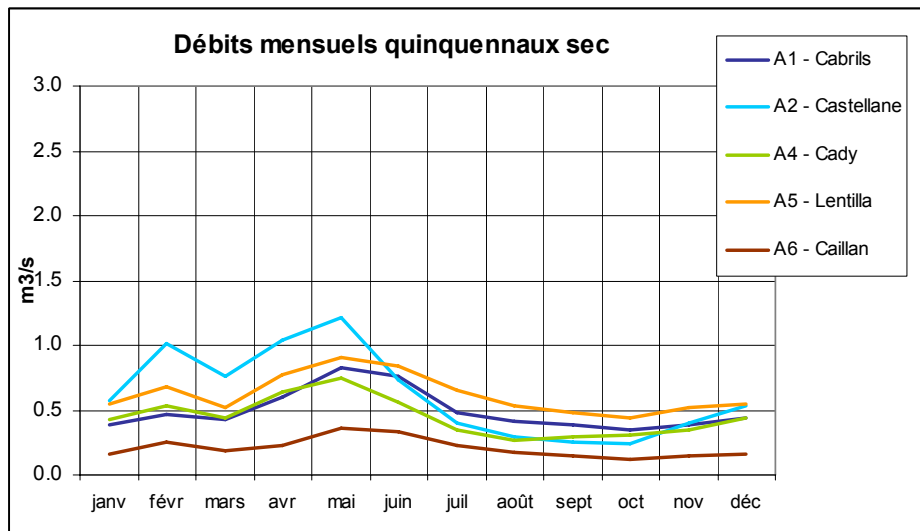
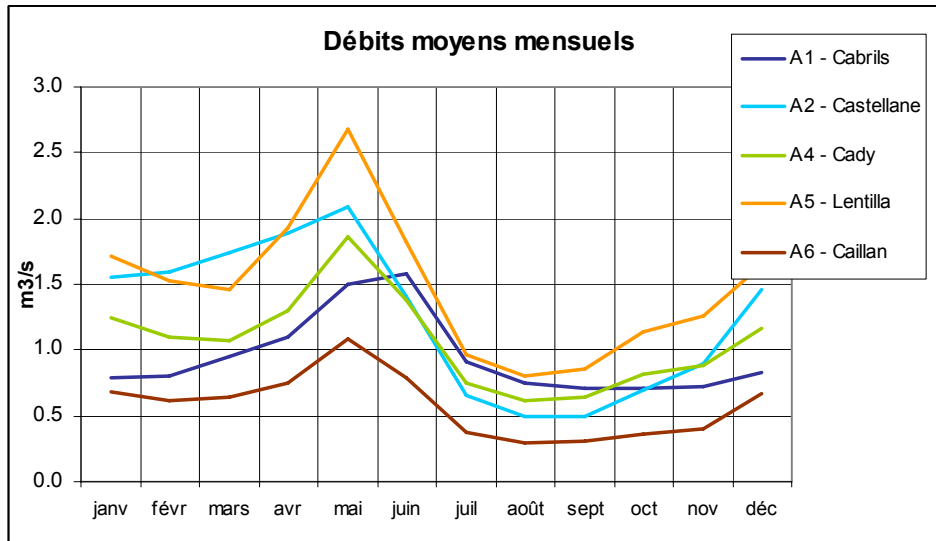
En absence de station entre Vinça et Perpignan, la connaissance des phénomènes en jeu et de l'évolution effective des débits reste cependant partielle. Des phénomènes complexes d'échanges avec les nappes (globalement déficitaires pour le cours d'eau) sont certainement en œuvre, dans la mesure où il existe bien des apports de précipitation conséquents à l'aval du barrage comme montré sur un graphe présenté plus haut que l'on reproduit ici à nouveau :



## AFFLUENTS

## Bassin de la Têt - Débits naturels reconstitués et mise en perspective avec les prélèvements nets

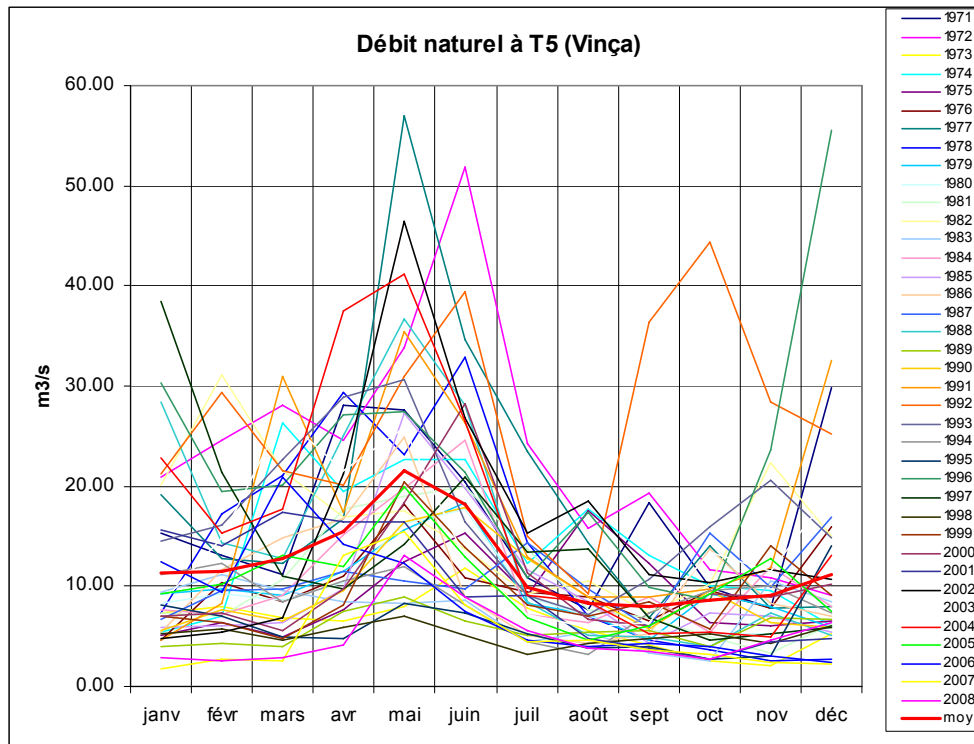
|                       |             | m3/s  |        |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        | Débit spécifique (l/s/km²) |        |          |          |      |        |
|-----------------------|-------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------|--------|----------|----------|------|--------|
|                       |             | janv  | févr   | mars   | avr    | mai    | juin  | juil   | août   | sept   | oct    | nov    | déc    | QMNA                       | module | 1/10 mod | 1/20 mod | QMNA | module |
| A1 - Cabrils<br>83    | moy         | 0.785 | 0.791  | 0.944  | 1.078  | 1.478  | 1.564 | 0.901  | 0.745  | 0.694  | 0.700  | 0.708  | 0.821  | 0.395                      | 0.934  | 0.093    | 0.047    | 4.7  | 11     |
|                       | 10 ans sec  | 0.351 | 0.419  | 0.330  | 0.485  | 0.453  | 0.642 | 0.388  | 0.363  | 0.340  | 0.262  | 0.250  | 0.343  | 0.196                      | 0.433  | 0.043    | 0.022    | 2.4  | 5      |
|                       | 5 ans sec   | 0.382 | 0.454  | 0.421  | 0.598  | 0.822  | 0.754 | 0.474  | 0.413  | 0.384  | 0.337  | 0.375  | 0.429  | 0.263                      | 0.648  | 0.065    | 0.032    | 3.2  | 8      |
|                       | Irrig net   | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.001  | 0.002  | 0.003 | 0.004  | 0.004  | 0.002  | 0.001  | 0.000  | 0.000  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | AEP net     | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000 | 0.000  | -0.001 | -0.001 | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000                      |        |          |          |      |        |
|                       | Total net   | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.001  | 0.002  | 0.003 | 0.004  | 0.003  | 0.002  | 0.001  | 0.000  | 0.000  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | % 5 ans sec | 0%    | 0%     | 0%     | 0%     | 0%     | 0%    | 1%     | 1%     | 1%     | 0%     | 0%     | 0%     |                            |        |          |          |      |        |
| A2 - Castellane<br>93 | moy         | 1.548 | 1.599  | 1.745  | 1.883  | 2.094  | 1.407 | 0.658  | 0.499  | 0.502  | 0.696  | 0.893  | 1.466  | 0.320                      | 1.249  | 0.125    | 0.062    | 3.5  | 13     |
|                       | 10 ans sec  | 0.444 | 0.659  | 0.572  | 0.723  | 0.739  | 0.652 | 0.325  | 0.260  | 0.237  | 0.190  | 0.235  | 0.413  | 0.160                      | 0.640  | 0.064    | 0.032    | 1.7  | 7      |
|                       | 5 ans sec   | 0.569 | 1.019  | 0.763  | 1.043  | 1.219  | 0.739 | 0.398  | 0.293  | 0.256  | 0.238  | 0.399  | 0.532  | 0.205                      | 0.815  | 0.082    | 0.041    | 2.2  | 9      |
|                       | Irrig net   | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.029  | 0.045  | 0.100 | 0.160  | 0.105  | 0.062  | 0.022  | 0.000  | 0.000  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | AEP net     | 0.003 | -0.001 | -0.002 | -0.001 | -0.001 | 0.000 | -0.009 | -0.009 | 0.000  | -0.001 | -0.001 | -0.002 |                            |        |          |          |      |        |
|                       | Total net   | 0.003 | -0.001 | -0.002 | 0.028  | 0.044  | 0.099 | 0.151  | 0.096  | 0.062  | 0.020  | -0.001 | -0.002 |                            |        |          |          |      |        |
|                       | % 5 ans sec | 1%    | 0%     | 0%     | 3%     | 4%     | 13%   | 38%    | 33%    | 24%    | 9%     | 0%     | 0%     |                            |        |          |          |      |        |
| A3 - Rotja<br>72      | moy         | 1.465 | 1.303  | 1.265  | 1.545  | 2.208  | 1.634 | 0.885  | 0.734  | 0.754  | 0.967  | 1.045  | 1.379  | 0.445                      | 1.265  | 0.127    | 0.063    | 6.2  | 18     |
|                       | 10 ans sec  | 0.370 | 0.371  | 0.354  | 0.551  | 0.618  | 0.441 | 0.311  | 0.253  | 0.289  | 0.240  | 0.333  | 0.415  | 0.225                      | 0.599  | 0.060    | 0.030    | 3.1  | 8      |
|                       | 5 ans sec   | 0.503 | 0.647  | 0.523  | 0.756  | 0.868  | 0.659 | 0.406  | 0.318  | 0.342  | 0.362  | 0.418  | 0.529  | 0.255                      | 0.743  | 0.074    | 0.037    | 3.5  | 10     |
|                       | Irrig net   | 0.000 | 0.000  | 0.006  | 0.070  | 0.131  | 0.241 | 0.363  | 0.266  | 0.160  | 0.073  | 0.007  | 0.004  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | AEP net     | 0.003 | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.001  | 0.002 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  | 0.001  | 0.001  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | Total net   | 0.003 | 0.001  | 0.007  | 0.071  | 0.133  | 0.242 | 0.364  | 0.268  | 0.162  | 0.074  | 0.009  | 0.005  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | % 5 ans sec | 1%    | 0%     | 1%     | 9%     | 15%    | 37%   | 90%    | 84%    | 47%    | 20%    | 2%     | 1%     |                            |        |          |          |      |        |
| A4 - Cady<br>60       | moy         | 1.244 | 1.103  | 1.067  | 1.304  | 1.865  | 1.380 | 0.748  | 0.620  | 0.637  | 0.819  | 0.886  | 1.163  | 0.377                      | 1.070  | 0.107    | 0.053    | 6.3  | 18     |
|                       | 10 ans sec  | 0.311 | 0.310  | 0.292  | 0.468  | 0.527  | 0.375 | 0.265  | 0.214  | 0.241  | 0.201  | 0.274  | 0.351  | 0.187                      | 0.495  | 0.050    | 0.025    | 3.1  | 8      |
|                       | 5 ans sec   | 0.422 | 0.536  | 0.443  | 0.641  | 0.743  | 0.558 | 0.346  | 0.269  | 0.288  | 0.307  | 0.350  | 0.445  | 0.214                      | 0.631  | 0.063    | 0.032    | 3.6  | 11     |
|                       | Irrig net   | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.021  | 0.034  | 0.065 | 0.109  | 0.073  | 0.044  | 0.018  | 0.000  | 0.000  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | AEP net     | 0.004 | 0.002  | 0.001  | 0.002  | 0.002  | 0.002 | -0.001 | -0.001 | 0.002  | 0.002  | 0.002  | 0.001  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | Total net   | 0.004 | 0.002  | 0.001  | 0.022  | 0.036  | 0.067 | 0.107  | 0.071  | 0.046  | 0.019  | 0.002  | 0.001  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | % 5 ans sec | 1%    | 0%     | 0%     | 3%     | 5%     | 12%   | 31%    | 27%    | 16%    | 6%     | 0%     | 0%     |                            |        |          |          |      |        |
| A5 - Lentilla<br>86   | moy         | 1.717 | 1.521  | 1.463  | 1.932  | 2.673  | 1.816 | 0.969  | 0.805  | 0.858  | 1.134  | 1.264  | 1.651  | 0.504                      | 1.484  | 0.148    | 0.074    | 5.9  | 17     |
|                       | 10 ans sec  | 0.416 | 0.531  | 0.417  | 0.540  | 0.661  | 0.668 | 0.498  | 0.481  | 0.451  | 0.351  | 0.359  | 0.436  | 0.292                      | 0.717  | 0.072    | 0.036    | 3.4  | 8      |
|                       | 5 ans sec   | 0.550 | 0.682  | 0.526  | 0.777  | 0.901  | 0.841 | 0.657  | 0.536  | 0.477  | 0.443  | 0.518  | 0.553  | 0.338                      | 0.896  | 0.090    | 0.045    | 3.9  | 10     |
|                       | Irrig net   | 0.101 | 0.061  | 0.085  | 0.161  | 0.253  | 0.367 | 0.433  | 0.357  | 0.294  | 0.210  | 0.163  | 0.113  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | AEP net     | 0.006 | 0.006  | 0.005  | 0.005  | 0.006  | 0.007 | 0.007  | 0.008  | 0.007  | 0.006  | 0.006  | 0.006  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | Total net   | 0.107 | 0.067  | 0.090  | 0.167  | 0.259  | 0.374 | 0.440  | 0.365  | 0.301  | 0.217  | 0.170  | 0.119  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | % 5 ans sec | 19%   | 10%    | 17%    | 21%    | 29%    | 45%   | 67%    | 68%    | 63%    | 49%    | 33%    | 21%    |                            |        |          |          |      |        |
| A6 - Caillan<br>67    | moy         | 0.684 | 0.617  | 0.648  | 0.747  | 1.079  | 0.785 | 0.379  | 0.293  | 0.303  | 0.361  | 0.395  | 0.676  | 0.151                      | 0.581  | 0.058    | 0.029    | 2.2  | 9      |
|                       | 10 ans sec  | 0.108 | 0.135  | 0.132  | 0.196  | 0.287  | 0.252 | 0.159  | 0.148  | 0.136  | 0.101  | 0.097  | 0.127  | 0.076                      | 0.239  | 0.024    | 0.012    | 1.1  | 4      |
|                       | 5 ans sec   | 0.155 | 0.258  | 0.187  | 0.227  | 0.357  | 0.330 | 0.220  | 0.179  | 0.149  | 0.125  | 0.146  | 0.160  | 0.095                      | 0.304  | 0.030    | 0.015    | 1.4  | 5      |
|                       | Irrig net   | 0.000 | 0.000  | 0.000  | 0.001  | 0.005  | 0.011 | 0.022  | 0.015  | 0.008  | 0.003  | 0.000  | 0.000  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | AEP net     | 0.016 | 0.022  | 0.022  | 0.022  | 0.022  | 0.022 | 0.023  | 0.023  | 0.022  | 0.022  | 0.022  | 0.022  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | Total net   | 0.016 | 0.022  | 0.022  | 0.023  | 0.027  | 0.033 | 0.045  | 0.038  | 0.031  | 0.024  | 0.022  | 0.022  |                            |        |          |          |      |        |
|                       | % 5 ans sec | 10%   | 9%     | 12%    | 10%    | 7%     | 10%   | 20%    | 21%    | 21%    | 19%    | 15%    | 14%    |                            |        |          |          |      |        |



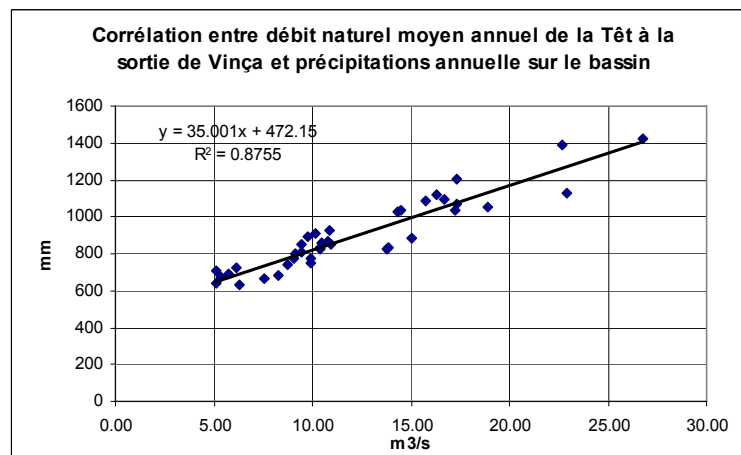
### VARIABILITE INTRA ET INTERANNUELLES - LIENS AVEC LES PRECIPITATIONS

Le graphe ci-après illustre la variabilité intra et interannuelle des écoulements (exemple du point sortie du barrage de Vinça).

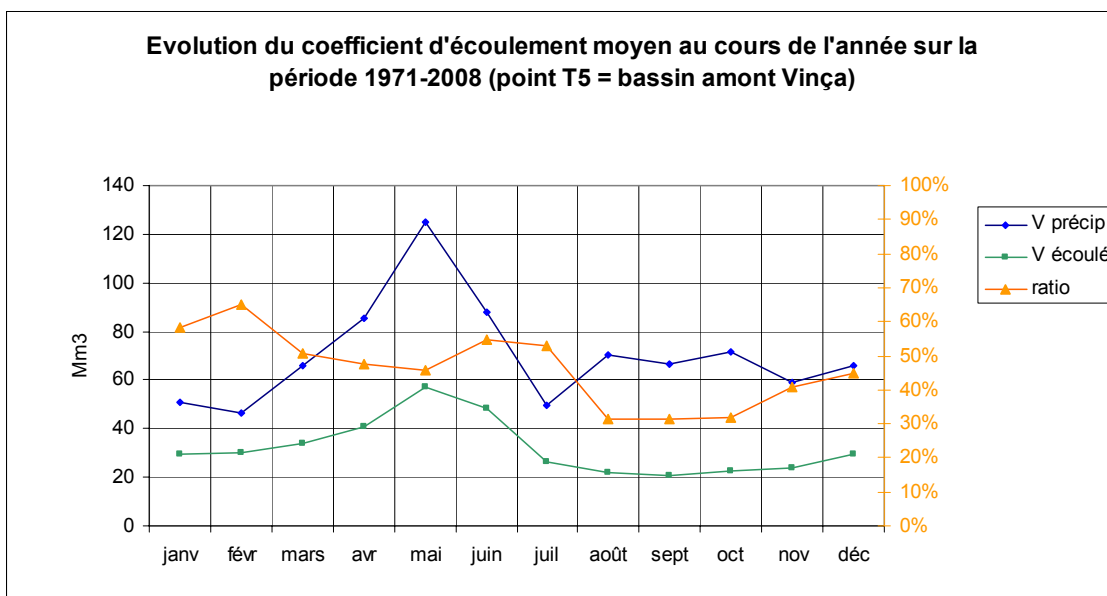
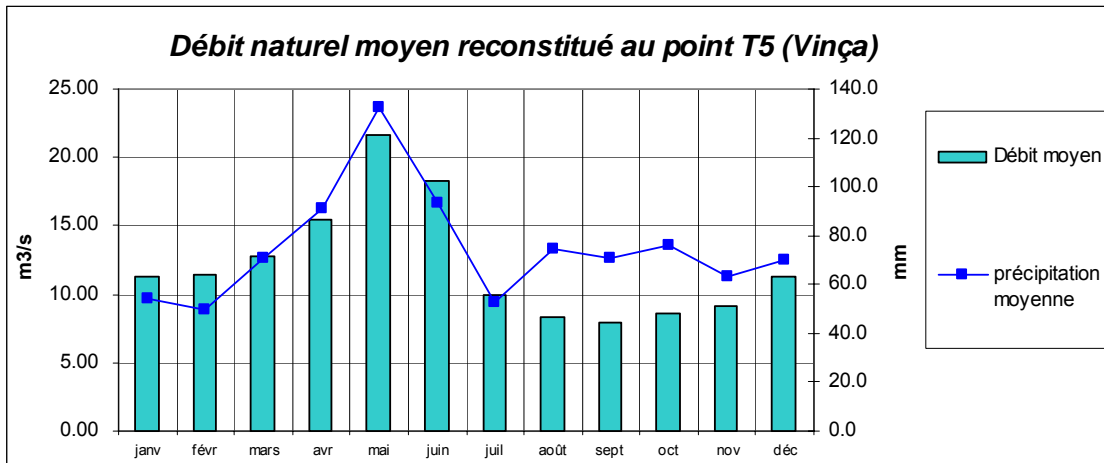




Ces variabilités sont fortement corrélées à celle des précipitations :



Concernant le lien précipitation / débit, le graphe suivant montre un phénomène de « retard à l'écoulement au moment du second pic de précipitations.



# ANNEXES

# **Annexe 1 : Détail sur les données SAFRAN**

Source : Le texte ci-après est extrait de la thèse de la thèse « *Amélioration des prévisions d'ensemble des débits sur la France de SAFRAN-ISBA-MODCOU* » de Guillaume Thirel, 2009.

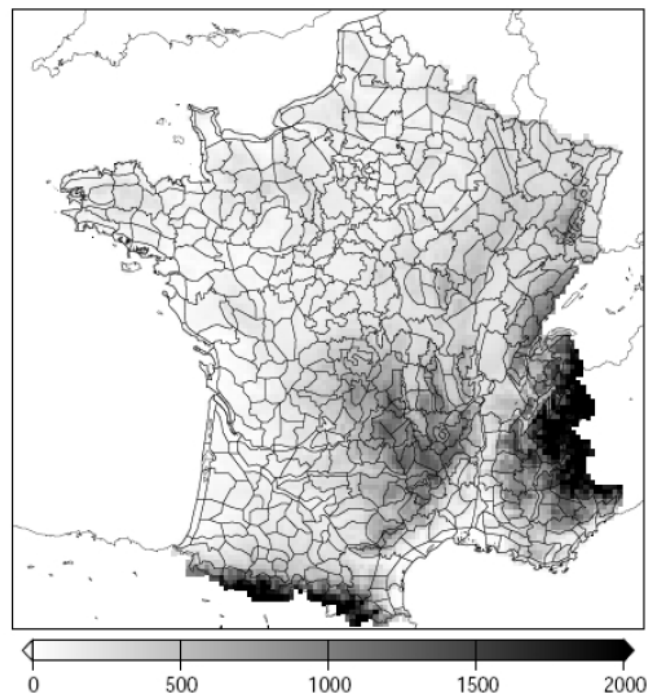
« Le système SAFRAN (Système d'Analyse Fournissant des Renseignements Atmosphériques à la Neige) a été développé à l'origine dans le cadre de la prévision du risque d'avalanches sur le massif alpin (Durand et al. (1993), Durand (1995)). Il avait pour but d'analyser, sur les zones de relief, des paramètres météorologiques de surface : la température de l'air à 2 m, le vent à 10 m, l'humidité de l'air, les précipitations solides et liquides, la nébulosité totale, et les rayonnements solaire (direct et diffus) et infrarouge, au pas de temps horaire, et avec une discrétisation verticale variable (généralement fixée à 300 m).

Par la suite, ce système a été étendu sur la France entière, afin de fournir une analyse du forçage atmosphérique sur l'ensemble du territoire (Etchevers (2000) ; Le Moigne (2002)).

L'analyse des paramètres météorologiques effectuée par SAFRAN sur la France ainsi que sa validation ont été décrites en détail dans Quintana Segui et al. (2008).

SAFRAN ne travaille pas sur un maillage régulier, mais sur des "massifs", c'est-à-dire des zones géographiquement et climatiquement homogènes. C'est le zonage SYMPOSIUM II de Météo-France qui est utilisé.

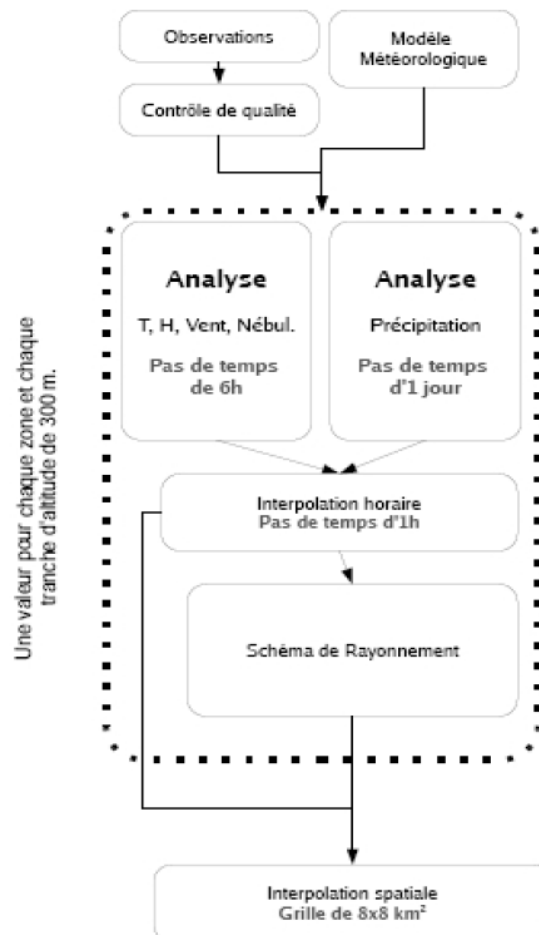
Figure 10 : Carte des zones SAFRAN sur la France et altitude des mailles ISBA (en m)



Sur l'ensemble de la France, il y a 615 zones SAFRAN, de forme irrégulière, d'une surface en général inférieure à 1000 km<sup>2</sup>, et sur lesquelles les gradients horizontaux climatologiques (en particulier de précipitations) et d'altitude sont faibles. Ces zones sont représentées sur la figure [suivante].

Le système SAFRAN fait appel à la fois à des observations et à des sorties de modèles (analyses ARPEGE ou CEPMMT) pour réaliser son analyse. A partir de ces données, il fournit pour chaque massif des profils verticaux des paramètres météorologiques au pas de temps horaire (figure suivante).

Figure 11 : Schéma simplifié du fonctionnement de l'analyse météorologique SAFRAN



L'analyse SAFRAN se fait en plusieurs étapes :

#### ANALYSE DES PROFILS VERTICAUX DE TEMPERATURE, VENT, HUMIDITE, RAYONNEMENT ET NEBULOSITE

Pour chaque massif, une ébauche du modèle est comparée aux observations aux niveaux où ont été faites ces mesures, afin de vérifier la cohérence des observations et d'éliminer les observations douteuses. Ensuite, l'analyse des paramètres est effectuée à l'aide des observations valides et de l'ébauche en utilisant la technique de l'interpolation optimale, au pas de temps de 6H, et avec une résolution verticale de 300 m.

Le cas du rayonnement est traité d'une autre manière. En effet, en raison de la trop faible densité de postes météorologiques fournissant des observations de rayonnement (atmosphérique et solaire), ces derniers sont calculés à l'aide d'un modèle de transfert radiatif (Ritter and Geleyn (1992)). Ce modèle utilise les profils verticaux analysés de température et d'humidité, permettant l'estimation d'un profil de nébulosité.

## ANALYSE DES PRECIPITATIONS

L'analyse des précipitations est faite au pas de temps journalier (à 06.00 UTC), afin de pouvoir prendre en compte les points de mesure où seules des observations journalières sont disponibles. Ici, l'ébauche n'est pas fournie par des modèles : SAFRAN utilise un gradient climatologique moyen (Etchevers (2000)).

## INTERPOLATION HORAIRE

L'ensemble des paramètres est interpolé au pas de temps horaire. Cette interpolation se fait de manière linéaire, sauf pour la température et les précipitations.

Pour la température, les variations diurnes sont estimées à l'aide du rayonnement solaire et d'un terme de rappel à l'équilibre (Martin (1988)). La température à 2 m à 1200 UTC est corrigée en fonction de la température maximale observée.

La répartition horaire des précipitations est déterminée à partir de l'humidité spécifique.

La limite pluie/neige est estimée à partir de l'altitude de l'isotherme 0:5\_C issue de l'analyse de la température, altitude ajustée si besoin par les observations de pluie et de neige dans la zone concernée.

A l'issue de ces étapes, SAFRAN fournit des analyses horaires des paramètres météorologiques sur l'ensemble des massifs, sous forme de profils verticaux de résolution 300 m.

## INTERPOLATION SPATIALE

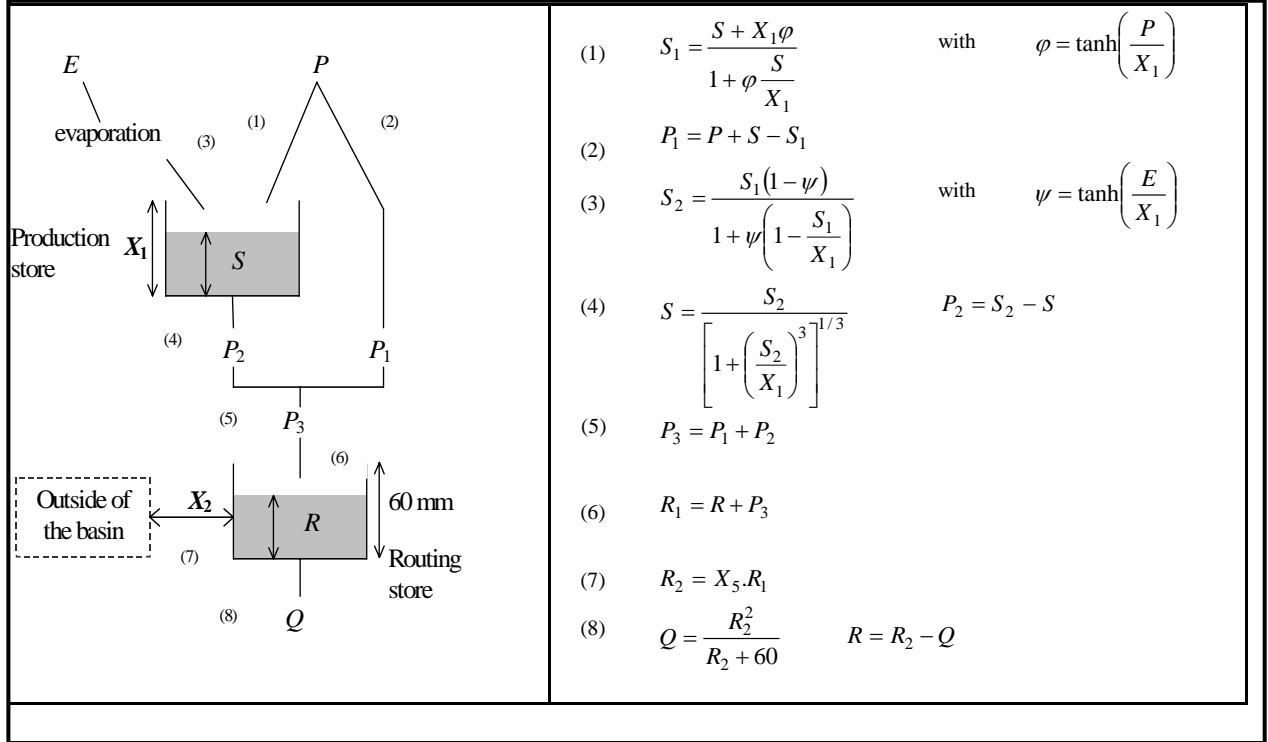
Ces données sont ensuite interpolées sur la grille régulière à 8 km sur laquelle travaille ISBA. Chaque maille appartient à un massif SAFRAN donné, pour lequel on connaît le profil vertical des paramètres météorologiques. Une maille ISBA ayant une altitude connue, l'interpolation se fait entre les deux niveaux SAFRAN entourant cette altitude (distants de 300 m).

## **Annexe 2 : Description du modèle GR2M**



## Fonctionnement du modèle mensuel

Il existe plusieurs versions du modèle GR2M. Une description de la dernière version mise au point par Mouelhi (2003) est donnée ici.



La fonction de production du modèle repose sur un réservoir de suivi d'humidité du sol, très similaire à celui existant dans le modèle GR4J. Du fait de la pluie  $P$ , le niveau  $S$  dans le réservoir devient  $S_1$  défini par :

$$S_1 = \frac{S + X_1 \varphi}{1 + \varphi \frac{S}{X_1}}$$

où

$$\varphi = \tanh\left(\frac{P}{X_1}\right)$$

Le paramètre  $X_1$ , capacité du réservoir, est positif et exprimé en mm. La pluie  $P_1$  en excès est donnée par :

$$P_1 = P + S - S_1$$

Du fait de l'évapotranspiration, le niveau  $S_1$  devient  $S_2$  :

$$S_2 = \frac{S_1(1 - \psi)}{1 + \psi \left(1 - \frac{S_1}{X_1}\right)}$$

où

$$\psi = \tanh\left(\frac{E}{X_1}\right)$$

***E* est l'évapotranspiration potentielle. Le réservoir se vidange ensuite en une percolation  $P_2$  et son niveau  $S$ , prêt pour les calculs du mois suivant, est alors donné par :**

$$S = \frac{S_2}{\left[1 + \left(\frac{S_2}{X_1}\right)^3\right]^{1/3}}$$

et

$$P_2 = S_2 - S$$

La pluie totale  $P_3$  qui atteint le réservoir de routage est donnée par :

$$P_3 = P_1 + P_2$$

Le niveau  $R$  dans le réservoir devient alors  $R_1$  :

$$R_1 = R + P_3$$

Un terme d'échange en eau est alors calculé par :

$$F = (X_2 - 1).R_1$$

Le paramètre  $X_2$  est positif et adimensionnel. Le niveau dans le réservoir devient :

$$R_2 = X_2.R_1$$

Le réservoir, de capacité fixe égale à 60 mm, se vidange suivant une fonction quadratique. Le débit est donné par :

$$Q = \frac{R_2^2}{R_2 + 60}$$

**Le modèle a deux paramètres optimisables :**

- ▶ **X1** : capacité du réservoir de production (mm)
- ▶ **X2** : coefficient d'échanges souterrains (-)

**Références :**

- ▶ Mouelhi, S., 2003. Vers une chaîne cohérente de modèles pluie-débit conceptuels globaux aux pas de temps pluriannuel, annuel, mensuel et journalier. Thèse de Doctorat, ENGREF, Cemagref Antony, France, 323 pp.
- ▶ Mouelhi, S., Michel, C., Perrin, C. et Andréassian, V. (2006a) Stepwise development of a two-parameter monthly water balance model. J. Hydrol. 318(1-4), 200-214, doi:10.1016/j.jhydrol.2005.06.014.
- ▶ Mouelhi, S., Michel, C., Perrin, C. et Andréassian, V. (2006b) Linking stream flow to rainfall at the annual time step: the Manabe bucket model revisited. J. Hydrol. 328, 283-296, doi:10.1016/j.jhydrol.2005.12.022.

## **Annexe 3 : Analyse statistique des débits observés aux stations hors points de référence de l'étude**

## DEBITS CARACTERISTIQUES MESURES A LA STATION HYDROMETRIQUE SUR LA TET A CORNEILLA DE CONFLENT

### Analyse statistique sur la période 1969-1987 (18 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Corneilla de Conflent

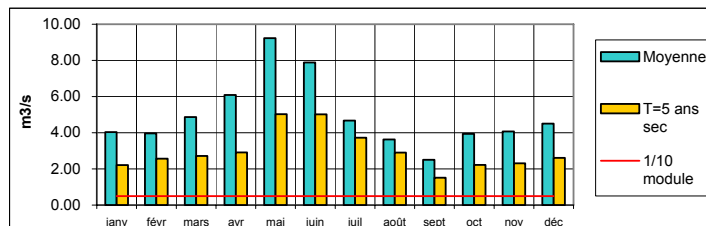
superficie contrôlée : 516 km<sup>2</sup>

Type de débit : INFLUENCE

#### Débit en m<sup>3</sup>/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août | sept | oct   | nov   | déc  | Annuel            |                     | 1/10              | 1/20              |
|--------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                    |      |      |       |       |       |       |       |      |      |       |       |      | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | m <sup>3</sup> /s |
| Moyenne            | 5.59 | 5.68 | 6.49  | 10.11 | 17.75 | 15.76 | 7.84  | 5.02 | 5.04 | 6.47  | 6.22  | 5.63 | 8.14              | 16                  | 0.814             | 0.407             |
| T=10 ans sec       | 3.44 | 3.71 | 3.44  | 5.31  | 8.57  | 7.42  | 4.44  | 3.32 | 2.86 | 3.49  | 2.93  | 3.44 | 5.82              | 11                  |                   |                   |
| T=5 ans sec        | 4.36 | 4.08 | 3.76  | 6.14  | 10.11 | 8.19  | 5.36  | 3.48 | 3.05 | 3.69  | 3.69  | 3.78 | 6.41              | 12                  |                   |                   |
| T=2 ans            | 5.24 | 5.34 | 5.28  | 8.46  | 18.41 | 13.35 | 6.44  | 4.35 | 4.00 | 5.03  | 4.62  | 4.71 | 7.19              | 14                  |                   |                   |
| T= 5 ans humide    | 6.35 | 6.80 | 8.73  | 15.13 | 24.94 | 20.64 | 9.22  | 5.27 | 8.29 | 7.41  | 7.87  | 7.69 | 9.52              | 18                  |                   |                   |
| T=10 ans humide    | 8.87 | 9.08 | 10.11 | 17.36 | 28.36 | 26.03 | 13.71 | 7.32 | 8.65 | 13.17 | 10.34 | 9.21 | 11.85             | 23                  |                   |                   |

| (F expérimentales) | QMNA              |                     | VCN 30            |                     | VCN 10            |                     |
|--------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
|                    | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> | m <sup>3</sup> /s | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 3.325             | 6.4                 | 3.110             | 6.0                 | 2.711             | 5.3                 |
| T=10 ans sec       | 2.029             | 3.9                 | 1.946             | 3.8                 | 1.675             | 3.2                 |
| T=5 ans sec        | 2.542             | 4.9                 | 2.246             | 4.4                 | 1.832             | 3.5                 |
| T=2 ans            | 3.161             | 6.1                 | 2.947             | 5.7                 | 2.650             | 5.1                 |
| T= 5 ans humide    | 3.869             | 7.5                 | 3.501             | 6.8                 | 3.085             | 6.0                 |
| T=10 ans humide    | 4.439             | 8.6                 | 4.091             | 7.9                 | 3.513             | 6.8                 |



#### Apport en Mm<sup>3</sup> : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 14.97 | 13.74 | 17.38 | 26.21 | 47.54 | 40.85 | 21.01 | 13.44 | 13.07 | 17.32 | 16.12 | 15.08 | 256.7  | 88.37             |
| T=10 ans sec       | 9.21  | 8.98  | 9.22  | 13.77 | 22.95 | 19.24 | 11.90 | 8.90  | 7.40  | 9.34  | 7.61  | 9.22  | 183.5  | 47.44             |
| T=5 ans sec        | 11.68 | 9.88  | 10.07 | 15.92 | 27.07 | 21.24 | 14.35 | 9.31  | 7.92  | 9.90  | 9.55  | 10.12 | 202.0  | 52.81             |
| T=2 ans            | 14.04 | 12.92 | 14.15 | 21.92 | 49.32 | 34.61 | 17.25 | 11.65 | 10.37 | 13.47 | 11.97 | 12.62 | 226.7  | 73.89             |
| T= 5 ans humide    | 17.01 | 16.45 | 23.37 | 39.22 | 66.79 | 53.49 | 24.69 | 14.12 | 21.49 | 19.84 | 20.40 | 20.61 | 300.2  | 113.80            |
| T=10 ans humide    | 23.75 | 21.97 | 27.07 | 45.01 | 75.95 | 67.46 | 36.72 | 19.60 | 22.42 | 35.27 | 26.81 | 24.68 | 373.7  | 146.21            |

La station de Corneilla de Conflent n'est pas en fonctionnement actuellement. Les chiffres présentés ci-dessus ne sont donc pas strictement comparables à ceux mesurés au niveau des autres stations car les statistiques présentées ne sont pas calculées sur la même période hydrologique.

## DEBITS CARACTERISTIQUES MESURES A LA STATION HYDROMETRIQUE SUR LA TET A MARQUIXANES

## Analyse statistique sur la période 1985-2004 (20 années de mesure)

Cours d'eau : LA TET

Station : Marquixanes

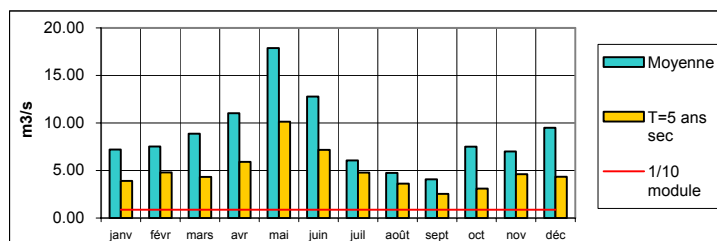
superficie contrôlée : 834 km<sup>2</sup>

Type de débit : INFLUENCE

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil | août | sept | oct   | nov   | déc   | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |       |       |       |       |       |       |      |      |      |       |       |       | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 7.20  | 7.51  | 8.87  | 11.02 | 17.87 | 12.78 | 6.05 | 4.74 | 4.07 | 7.50  | 7.00  | 9.48  | 8.68   | 10                  | 0.868 | 0.434 |
| T=10 ans sec       | 3.53  | 4.26  | 4.18  | 5.02  | 7.76  | 5.52  | 4.35 | 3.21 | 2.32 | 2.52  | 4.09  | 4.19  | 5.20   | 6                   |       |       |
| T=5 ans sec        | 3.89  | 4.79  | 4.32  | 5.91  | 10.14 | 7.17  | 4.78 | 3.62 | 2.54 | 3.09  | 4.62  | 4.35  | 5.88   | 7                   |       |       |
| T=2 ans            | 5.38  | 6.84  | 8.07  | 10.88 | 17.41 | 11.88 | 5.71 | 4.25 | 3.16 | 5.38  | 5.36  | 6.16  | 8.17   | 10                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 10.19 | 10.29 | 13.03 | 16.56 | 25.86 | 17.42 | 7.42 | 6.15 | 4.57 | 9.08  | 7.60  | 11.49 | 10.45  | 13                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 12.75 | 12.96 | 13.97 | 17.08 | 29.96 | 21.15 | 8.06 | 6.44 | 5.67 | 12.52 | 13.24 | 17.43 | 13.43  | 16                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|--------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 3.212 | 3.9                 | 2.845  | 3.4                 | 2.452  | 2.9                 |
| T=10 ans sec       | 2.323 | 2.8                 | 2.114  | 2.5                 | 1.711  | 2.1                 |
| T=5 ans sec        | 2.396 | 2.9                 | 2.228  | 2.7                 | 1.791  | 2.1                 |
| T=2 ans            | 2.931 | 3.5                 | 2.676  | 3.2                 | 2.297  | 2.8                 |
| T= 5 ans humide    | 3.909 | 4.7                 | 3.237  | 3.9                 | 2.795  | 3.4                 |
| T=10 ans humide    | 4.357 | 5.2                 | 3.932  | 4.7                 | 3.723  | 4.5                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv  | févr  | mars  | avr   | mai   | juin  | juil  | août  | sept  | oct   | nov   | déc   | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 19.27 | 18.16 | 23.75 | 28.57 | 47.87 | 33.13 | 16.22 | 12.69 | 10.55 | 20.10 | 18.14 | 25.39 | 273.9  | 72.59             |
| T=10 ans sec       | 9.44  | 10.31 | 11.20 | 13.01 | 20.79 | 14.30 | 11.64 | 8.59  | 6.02  | 6.76  | 10.59 | 11.22 | 164.0  | 40.56             |
| T=5 ans sec        | 10.42 | 11.60 | 11.56 | 15.31 | 27.16 | 18.59 | 12.80 | 9.70  | 6.58  | 8.27  | 11.97 | 11.64 | 185.3  | 47.67             |
| T=2 ans            | 14.42 | 16.54 | 21.61 | 28.21 | 46.63 | 30.78 | 15.31 | 11.37 | 8.19  | 14.41 | 13.89 | 16.49 | 257.5  | 65.65             |
| T= 5 ans humide    | 27.31 | 24.89 | 34.90 | 42.93 | 69.27 | 45.16 | 19.87 | 16.47 | 11.85 | 24.33 | 19.69 | 30.77 | 329.6  | 93.35             |
| T=10 ans humide    | 34.14 | 31.34 | 37.42 | 44.28 | 80.25 | 54.83 | 21.59 | 17.25 | 14.69 | 33.53 | 34.32 | 46.69 | 423.4  | 108.36            |

## DEBITS CARACTERISTIQUES MESURES A LA STATION HYDROMETRIQUE SUR LA BASSE A PERPIGNAN

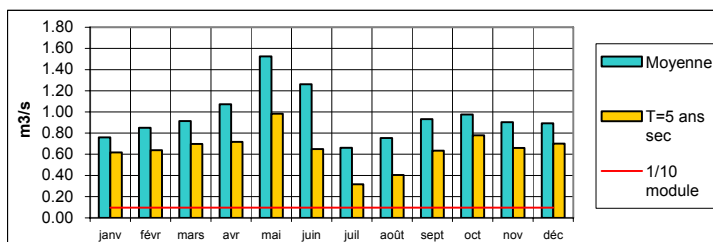
## Analyse statistique sur la période 1985-2004 (20 années de mesure)

Cours d'eau : **LA BASSE**  
 Station : **Perpignan** superficie contrôlée : **71** km<sup>2</sup>  
 Type de débit : **INFLUENCE**

## Débit en m3/s : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | Annuel |                     | 1/10  | 1/20  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|---------------------|-------|-------|
|                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | mod   | mod   |
| Moyenne            | 0.76 | 0.85 | 0.91 | 1.07 | 1.52 | 1.26 | 0.66 | 0.75 | 0.93 | 0.98 | 0.90 | 0.89 | 0.96   | 13                  | 0.096 | 0.048 |
| T=10 ans sec       | 0.58 | 0.52 | 0.64 | 0.62 | 0.96 | 0.61 | 0.30 | 0.40 | 0.61 | 0.74 | 0.60 | 0.54 | 0.73   | 10                  |       |       |
| T=5 ans sec        | 0.62 | 0.64 | 0.70 | 0.72 | 0.98 | 0.65 | 0.32 | 0.40 | 0.63 | 0.78 | 0.66 | 0.70 | 0.79   | 11                  |       |       |
| T=2 ans            | 0.70 | 0.80 | 0.88 | 0.93 | 1.45 | 1.01 | 0.63 | 0.77 | 0.90 | 0.97 | 0.92 | 0.84 | 0.94   | 13                  |       |       |
| T= 5 ans humide    | 0.87 | 1.13 | 1.13 | 1.43 | 2.03 | 1.92 | 0.85 | 1.00 | 1.18 | 1.15 | 1.08 | 1.04 | 1.11   | 16                  |       |       |
| T=10 ans humide    | 0.98 | 1.16 | 1.19 | 1.68 | 2.20 | 2.46 | 1.03 | 1.11 | 1.22 | 1.25 | 1.20 | 1.18 | 1.22   | 17                  |       |       |

| (F expérimentales) | QMNA  |                     | VCN 30 |                     | VCN 10 |                     |
|--------------------|-------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|
|                    | m3/s  | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> | m3/s   | l/s/km <sup>2</sup> |
| Moyenne            | 0.500 | 7.0                 | 0.456  | 6.4                 | 0.347  | 4.9                 |
| T=10 ans sec       | 0.299 | 4.2                 | 0.243  | 3.4                 | 0.189  | 2.7                 |
| T=5 ans sec        | 0.317 | 4.5                 | 0.310  | 4.4                 | 0.247  | 3.5                 |
| T=2 ans            | 0.495 | 7.0                 | 0.463  | 6.5                 | 0.320  | 4.5                 |
| T= 5 ans humide    | 0.612 | 8.6                 | 0.563  | 7.9                 | 0.452  | 6.4                 |
| T=10 ans humide    | 0.770 | 10.8                | 0.644  | 9.1                 | 0.525  | 7.4                 |



## Apport en Mm3 : statistiques

| (F expérimentales) | janv | févr | mars | avr  | mai  | juin | juil | août | sept | oct  | nov  | déc  | annuel | Total juin à sept |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------------------|
| Moyenne            | 2.04 | 2.06 | 2.45 | 2.78 | 4.08 | 3.27 | 1.77 | 2.02 | 2.41 | 2.61 | 2.34 | 2.39 | 30.2   | 9.47              |
| T=10 ans sec       | 1.54 | 1.26 | 1.72 | 1.61 | 2.58 | 1.57 | 0.81 | 1.06 | 1.59 | 1.97 | 1.57 | 1.45 | 23.0   | 5.02              |
| T=5 ans sec        | 1.65 | 1.54 | 1.87 | 1.86 | 2.63 | 1.68 | 0.85 | 1.08 | 1.64 | 2.09 | 1.71 | 1.88 | 24.8   | 5.26              |
| T=2 ans            | 1.88 | 1.93 | 2.36 | 2.41 | 3.88 | 2.62 | 1.70 | 2.06 | 2.33 | 2.61 | 2.39 | 2.24 | 29.7   | 8.71              |
| T= 5 ans humide    | 2.32 | 2.74 | 3.03 | 3.70 | 5.43 | 4.98 | 2.28 | 2.68 | 3.05 | 3.07 | 2.80 | 2.80 | 35.2   | 12.99             |
| T=10 ans humide    | 2.63 | 2.82 | 3.20 | 4.35 | 5.89 | 6.37 | 2.77 | 2.97 | 3.15 | 3.35 | 3.10 | 3.15 | 38.4   | 15.26             |