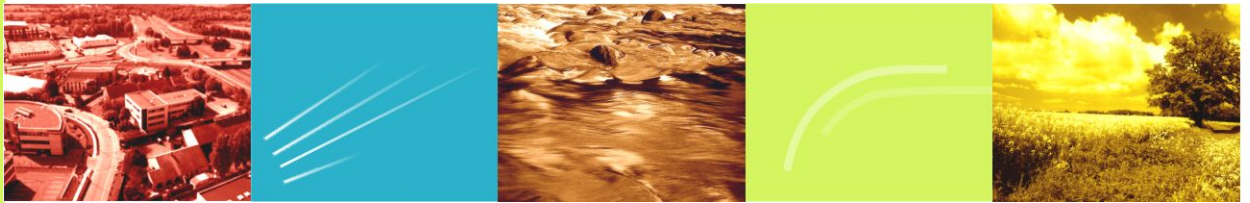


E  
N  
V  
I  
R  
O  
N  
N  
E  
M  
E  
N  
T  
R  
I  
S  
Q  
U  
E  
A  
M  
E  
N  
A  
G  
E  
M  
E  
N  
T  
D  
U  
R  
T  
E  
R  
R  
I  
T  
O  
R  
I  
A  
L  
E  
S  
A  
I  
R  
S  
A  
N  
T  
E  
M  
E  
N  
T  
E  
A  
U  
D  
E  
V  
E  
L  
O  
P  
P  
E  
M  
E  
N  
T  
D  
U  
R  
A  
B  
L  
E  
C  
A  
D  
R  
E  
D  
E  
V  
I  
E  
G  
E  
S  
T  
I  
O  
N  
D  
E  
S  
M  
I  
L  
I  
E  
U  
X  
A  
Q  
U  
A  
T  
I  
V  
E

# SIVOM de LA MOTTE-TURRIERS



## ETUDE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR LE BASSIN VERSANT DU SASSE

### *Propositions d'actions et d'indicateurs (Phase 3)*

**MAÎTRE D'OUVRAGE**

**SIVOM de LA MOTTE-TURRIERS**

**OBJET DE L'ETUDE**

**ETUDE DE LA RESSOURCE EN EAU SUR  
LE BASSIN VERSANT DU SASSE**

**N° AFFAIRE**

**M08005**

**INTITULE DU RAPPORT**

***Propositions d'actions et d'indicateurs (Phase 3)***

V3	27/04/2010	Julien BERTHELOT	Philippe DEBAR	
V2	03/12/2009	Julien BERTHELOT	Philippe DEBAR	
V1	17/11/2009	Julien BERTHELOT	Philippe DEBAR	
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>



Avril 2010

Établi par CEREG Ingénierie / JBE

# TABLE DES MATIÈRES

<b>A. SYNTHÈSE DE LA PHASE 2.....</b>	<b>8</b>
A.I PLEVEMENTS/BESOINS .....	9
A.II RESSOURCES.....	11
A.III MLIEU AQUATIQUE .....	12
A.IV BILAN BESOINS/RESSOURCES .....	12
A.IV.1 <i>Rappel de la décomposition en sous bassin versant.....</i>	<i>13</i>
A.IV.2 <i>Analyse du fonctionnement actuel.....</i>	<i>14</i>
A.IV.3 <i>Caractérisation de l'optimum des prélèvements pour l'irrigation .....</i>	<i>15</i>
<b>B. OBJECTIF ET DETERMINATION DES SEUILS DE DEBIT .....</b>	<b>16</b>
B.I CONTEXTE REGLEMENTAIRE .....	17
B.I.1 <i>Circulaire du 30 juin 2008.....</i>	<i>17</i>
B.I.2 <i>Le SDAGE Rhône Méditerranée .....</i>	<i>17</i>
B.II DEBIT S OBJECTIFS A RETENIR .....	19
B.II.1 <i>Débit Minimum Biologique (DMB).....</i>	<i>19</i>
B.II.2 <i>Débit de Crise Renforcée (DCR).....</i>	<i>19</i>
B.II.3 <i>Débit Objectif d'Etiage (DOE) .....</i>	<i>20</i>
<b>C. PROJETS ET EVOLUTION DE LA DEMANDE .....</b>	<b>21</b>
C.I PROJETS .....	22
C.I.1 <i>Plan d'eau .....</i>	<i>22</i>
C.I.2 <i>Projet de l'ASA de Saint Tropez.....</i>	<i>24</i>
C.I.3 <i>Projet de retenue à Nibles.....</i>	<i>24</i>
C.II EVOLUTION DE LA DEMANDE .....	25
C.II.1 <i>Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP).....</i>	<i>25</i>
C.II.2 <i>Evolution de l'agriculture .....</i>	<i>26</i>
C.III EVOLUTION DE LA RESSOURCE.....	29
C.III.1 <i>Synthèse du document émis par le Cemagref.....</i>	<i>29</i>
<b>D. BESOIN D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES.....</b>	<b>31</b>
D.I CARACTERISATION DU FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE .....	32
D.II MESURE DES PRELEVEMENTS DES RESEAUX D'ASPERSION .....	33
D.III FONCTIONNEMENT DES CANAUX GRAVITAIRES .....	33
<b>E. PROPOSITIONS D'ACTIONS.....</b>	<b>35</b>
E.I OBJECTIF DES PROPOSITIONS D'ACTIONS .....	36
E.II ACTIONS NON STRUCTURELLES .....	36
E.II.1 <i>Instauration de tours d'eau.....</i>	<i>36</i>
E.II.1.1 <i>Tours d'eau hebdomadaires .....</i>	<i>37</i>
E.II.1.2 <i>Tours d'eau journalier.....</i>	<i>38</i>

E.II.2	Intervention sur les réseaux gravitaires.....	40
E.II.3	Optimisation des pratiques locales .....	40
E.III	ACTIONS STRUCTURELLES.....	41
E.III.1	Réseaux du SIVOM : amélioration des réseaux.....	41
E.III.2	ASA de Saint Tropez : forage dans la nappe de la Durance.....	44
E.III.3	Amélioration de la prise du canal de Valernes .....	45
E.III.4	Passage à d'autres techniques d'irrigation .....	46
E.III.4.1	Passage d'un réseau gravitaire à un réseau sous pression.....	47
E.III.4.2	Passage de l'aspersion au goutte à goutte .....	48
E.III.5	Changement du type de cultures irriguées.....	49
E.III.6	Mobilisation de nouvelles ressources : création de retenues.....	50
E.III.6.1	Définition des besoins.....	50
E.III.6.2	Retenue de Nibles .....	51
E.III.6.3	Désengrèvement de la retenue de la Motte du Caire .....	53
E.III.6.4	Retenue individuelle .....	54
E.III.7	Réduction des fuites sur les réseaux AEP .....	54
E.III.8	Synthèse des mesures structurelles .....	55
E.IV	ACTIONS SUR LE MILIEU NATUREL AQUATIQUE .....	56
E.IV.1	Rétablir la circulation piscicole.....	56
E.IV.2	Entretien et préserver les adoux.....	56
<b>F.</b>	<b>PROTOCOLE DE GESTION .....</b>	<b>57</b>
F.I	DEFINITION DES DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES .....	58
F.I.1	Débits prélevables .....	58
F.I.2	Volume prélevables .....	59
F.II	MOYEN ET MODALITE DE SURVEILLANCE DES PRELEVEMENTS .....	60
F.III	IMPACT DU CLASSEMENT EN ZONE DE REPARTITION DES EAUX.....	61

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Synthèse des prélèvements .....	9
Tableau n°2 : Synthèse des besoins.....	10
Tableau n°3 : Débits de prélèvement .....	10
Tableau n°4 : Caractéristiques du Sasse au pont de Valernes (1982-2007).....	11
Tableau n°5 : Débits biologiques minimum.....	12
Tableau n°6 : Résultats du scénario n°8.....	14
Tableau n°7 : Résultats du scénario n°8/ répartition des déficits durant l'été.....	15
Tableau n°8 : Dispositions pour l'orientation n°7.....	18
Tableau n°9 : Débit minimum biologique (DMB) .....	19
Tableau n°10 : Débit de crise renforcée (DCR) .....	19
Tableau n°11 : Débit objectif d'étiage (DOE) .....	20
Tableau n°12 : Bilan des volumes prélevés par le projet de plan d'eau.....	23
Tableau n°13 : Bilan des débits prélevés par le projet de plan d'eau.....	24
Tableau n°14 : Impact de l'augmentation des volumes stockables.....	24
Tableau n°15 : Evolution de la population du bassin versant .....	25
Tableau n°16 : Synthèse des prélèvements AEP.....	26
Tableau n°17 : Evolution des types de culture sur le région PACA .....	27
Tableau n°18 : Evolution des surfaces irriguées sur le département 04.....	27
Tableau n°19 : Nombre d'exploitation agricole sur le bassin versant.....	28
Tableau n°20 : Type de culture sur les communes du bassin versant .....	28
Tableau n°21 : Prélèvements par usage.....	37
Tableau n°22 : tours d'eau hebdomadaire.....	38
Tableau n°23 : Débit prélevé par tours d'eau.....	39
Tableau n°24 : Analyse des prélèvements et des besoins des réseaux sous pression. ....	42
Tableau n°25 : Impact de l'augmentation de volumes stockables .....	42
Tableau n°26 : Impact de l'augmentation des volumes stockable .....	43
Tableau n°27 : Evolution des débits prélevés par le canal de Saint Tropez.....	44
Tableau n°28 : Non respect des débit suite au projet de l'ASA de saint Tropez .....	45
Tableau n°29 : Rendement par technique d'irrigation .....	46

Tableau n°30 : Surface irriguée gravitairement .....	47
Tableau n°31 : Non respect des débits /passage à l'aspersion des cultures gravitaires hors fourrage .....	48
Tableau n°32 : Non respect des débit suite à la réduction de 20% de prélèvement du SIVOM .....	48
Tableau n°33 : Cultures irriguées en états actuel et projet .....	49
Tableau n°34 : Non respect des débits suite à la réduction de 7% des prélèvements .....	50
Tableau n°35 : Volumes d'eau nécessaire pour satisfaire les besoins (issus des simulations) .....	51
Tableau n°36 : Caractéristiques de la retenue de Nible.....	52
Tableau n°37 : Synthèse des actions structurelles.....	55
Tableau n°38 : Débit prélevables aux exutoires des sous bassin versants .....	59
Tableau n°39 : Volume écoulé mensuel à l'exutoire du Sasse.....	59
Tableau n°40 : Volume prélevable à l'exutoire du Sasse.....	60
Tableau n°41 : Bilan des volumes disponibles au pont de Valernes.....	60

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n°1 : Débit moyen mensuel naturel simulé au pont de Valernes (1984-2007) .....	11
Illustration n°2 : Vue aérienne du site de la retenue de Nibles .....	25
Illustration n°3 : Vue aérienne du site d'étude .....	32
Illustration n°4 : Vue aérienne du site d'étude.....	52
Illustration n°5 : Vue aérienne de la retenue .....	53
Illustration n°6 : Détermination du débit prélevable .....	58

## PRÉAMBULE

Ce rapport fait suite à l'état des lieux (phase 1) et au diagnostic de la situation actuelle (phase 2) de l'étude de la ressource en eau sur le bassin versant du Sasse. Il propose un panel d'actions et des outils de gestion permettant de remédier aux déficits quantitatifs mis en évidence dans le rapport précédent

Ce rapport s'articule en 7 points :

- Une synthèse des phases 1 et 2 ;
- Un rappel des objectifs de l'étude et du contexte réglementaire ;
- Une présentation des projets et évolution de la demande en eau ;
- Un analyse des besoins d'investigation complémentaire ;
- des propositions d'actions à mener ;
- Un détail des actions retenues ;
- Un protocole de gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant.

## A. SYNTHÈSE DE LA PHASE 2

---

---



Les éléments présentés dans cette partie sont une synthèse du rapport des phases 1 et 2. Il convient donc de se référer au rapport « état des lieux et diagnostic de la situation actuelle » pour les détails.

## A.I PLEVEMENTS/BESOINS

Les prélèvements ont été calculés :

- Pour l'AEP sur la base des déclarations des communes pour 2006 ou 2007. En l'absence de compteur de prélèvement, les données sont calculées à partir des consommations et d'un rendement de 45% ;
- Pour l'irrigation du SIVOM (Réseau du Caire, de Faucon du Caire et de la Motte du Caire), le volume prélevé est calculé à partir d'une moyenne sur 10 ans des consommations facturées et d'un rendement estimé à 91% (hypothèse probablement optimiste) ;
- Pour l'irrigation gravitaire, les estimations sont basées sur les débits maxima usuels,
- Pour l'irrigation individuelle, les prélèvements sont basés sur une moyenne des prélèvements déclarés à la DDEA via la Chambre d'Agriculture.

Les résultats indiqués dans le tableau ci-dessous montre l'importance des réseaux d'irrigation gravitaire collectifs. Il faut noter qu'une part importante (près de 50%) des prélèvements de l'irrigation gravitaire peuvent en partie retourner au cours d'eau.

Type de prélèvement	Prélèvement (millier m <sup>3</sup> )					Importance relative (%)
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total annuel	
AEP (2006 ou 2007)	28	33	32	22	295	2
Irrigation SIVOM (moyenne 1997-2007)	222	500	444	222	1 388	10
Irrigation gravitaire collective (2007)	2 475	2 558	2 558	2 475	11 315	85
Irrigation individuelle (moyenne 2005-2007)	44	107	84	51	318	2
<b>Total</b>	<b>2 769</b>	<b>3 197</b>	<b>3 117</b>	<b>2 770</b>	<b>13 316</b>	<b>100</b>

*Tableau n°1 : Synthèse des prélèvements*

Les besoins ont été calculés :

- Pour l'AEP, sur la base des consommations facturées par les communes pour 2006 ou 2007. En l'absence de compteur de consommation, les données sont calculées à partir d'un volume par habitant ;
- Pour l'agriculture les besoins sont définis à partir des données de la Chambre d'Agriculture des Alpes de Haute Provence.

Les résultats indiqués ci-dessous montrent que la part des réseaux gravitaires collectifs reste prépondérante.

Type de prélèvement	Besoin (millier m <sup>3</sup> )					Importance relative (%)
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total annuel	
AEP	13	15	14	10	128	3
Irrigation SIVOM	220	4901	426	220	1 356	28
Irrigation gravitaire collective	512	1 042	724	525	3 039	64
Irrigation individuelle	44	96	71	44	256	5
<b>Total</b>	<b>789</b>	<b>1 643</b>	<b>1 235</b>	<b>799</b>	<b>4 779</b>	<b>100</b>

*Tableau n°2 : Synthèse des besoins*

Les débits instantanés autorisés pour les prélèvements sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Type de prélèvement	Débit autorisé (l/s)	Débit de pointe prélevable (l/s)
Irrigation SIVOM	114 (uniquement pour le réseau Motte du Caire)	352 (débit max des pompes)
Irrigation collective	945	1008 (étude 2001 DDAF)
Irrigation individuelle	207	207 (en l'absence d'information)
AEP	nc	12
<b>Total</b>	<b>1266</b>	<b>1579</b>

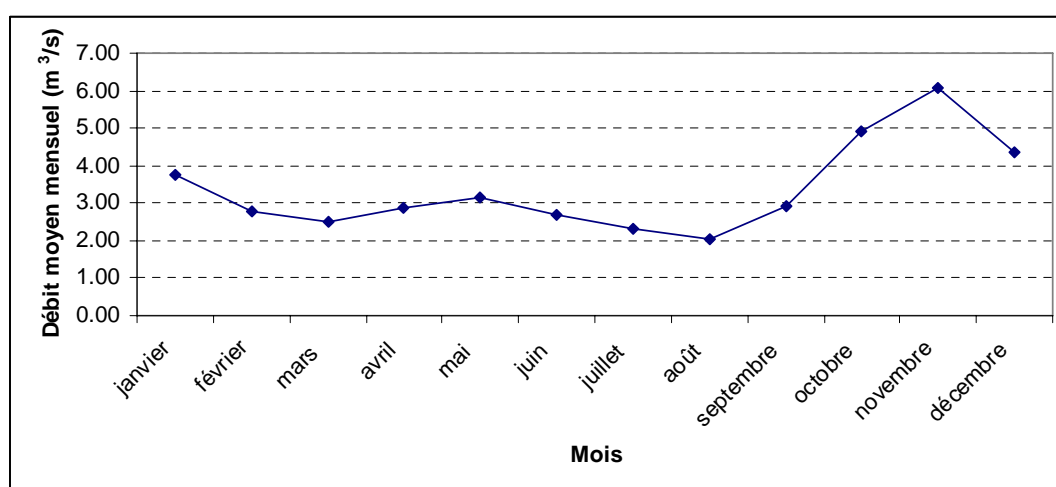
*Tableau n°3 : Débits de prélèvement*

## A.II RESSOURCES

L'estimation de la ressource repose sur:

- Une analyse bibliographique de données préexistantes tels que des jaugeages sur le Sasse.
- Une modélisation hydrologique sur 25 années de pluies à partir du code ATHYS

**La modélisation hydrologique présente l'avantage** de ré estimer les données existantes et **d'apporter un éclairage fréquentiel aux problèmes de ressource** en permettant une analyse statistique des chroniques sur les 25 années simulées. De plus, la modélisation permet de se soustraire des problèmes de mesure influencées par les prélèvements puisque le débit modélisé est le débit naturel sans prélèvement.



*Illustration n°1 : Débit moyen mensuel naturel simulé au pont de Valernes (1984-2007)*

Le graphe ci dessus semble indiquer un régime pluvial du Sasse au niveau du pont de Valernes alors que le régime paraissait plus nival au niveau de Clamensanne. Le débit maximum est atteint en novembre et l'étiage hivernal est très peu marqué.

Les débits d'étiage naturels simulés présentent un écart par rapport aux débits observés au pont de Valernes (entre 300 et 500 l/s) ce qui traduit l'influence des prélèvements d'eau pour l'irrigation notamment.

	Débits naturels sans prélèvement (simulation)	Débits naturels avec prélèvement (scénario 8)
Module (m³/s)	3.39	3.07
Débit minimal (m³/s)	0.69	0
Débit maximal (m³/s)	64.1	64.1
$Q_{mna5}$ (m³/s)	1.18	0.32

*Tableau n°4 : Caractéristiques du Sasse au pont de Valernes (1982-2007)*

### A.III MLIEU AQUATIQUE

L'étude de la sensibilité de l'habitat piscicole d'un cours d'eau à une modification du débit est généralement réalisée en utilisant la méthode dite des "microhabitats".

la méthode consiste à évaluer, en fonction du débit, la qualité et la quantité d'habitats physiques disponibles sur un tronçon de rivière donné et pour un stade de développement donné d'une espèce de poisson (alevin, juvénile et adulte).

Au final, la méthode appliquée aboutit à des surfaces d'habitats favorables à telle ou telle espèce (Surface Pondérée utile en m<sup>2</sup> (SPU), ou Valeur d'Habitat en %), surfaces qui évoluent en fonction du débit.

Le protocole utilisé pour l'étude "microhabitats" sur le Sasse est le protocole ESTIMHAB, mis au point récemment par le CEMAGREF.

C'est une modélisation à partir de paramètres simples (profondeur et largeur moyennes d'un tronçon à 2 débits, diamètre moyen de la granulométrie sur la station et débit médian du cours d'eau), de l'évolution de la courbe de surface pondérée utile avec le débit.

Les résultats en terme de débit minimum biologique (DMB) sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Stations ESTIMHAB		Surface BV (km <sup>2</sup> )	Module simulé (l/s)	DMB (l/s)
A	Forest Lacour à Bayons	66	855	110
B	Clamensane	159	1987	200
C	Aval confluence avec le Grand Vallon	248	2882	250
D	Pont de Chateaufort	260	3007	(250)
E	Aval prises St-Tropez-Valernes	278	3268	250
F	Pont de Valernes	287	3398	250
G	Exutoire BV	334	3886	300
H	Grand Vallon à la Motte du Caire	52	603	40

*Tableau n°5 : Débits biologiques minimum*

### A.IV BILAN BESOINS/RESSOURCES

**L'objectif du bilan besoins/ressources est :**

- d'une part de quantifier les déficits en les caractérisant sur les plans de leur localisation, de leur fréquences, de leur durées et de leurs débits ;
- d'autre part de rechercher l'origine de ces déficits entre les facteurs liés à la pluviométrie et ceux liés aux différents prélèvements.

**La méthodologie consiste à réaliser chaque jour, en différents points du cours d'eau, un bilan hydrologique en retranchant à la somme des apports du jour** (débit naturel, rejet STEP, refus d'irrigation), la somme des prélèvements du jour (AEP, irrigation). Cette analyse a été réalisée en neuf points nodaux du bassin versant et pour neuf scénarios de prélèvements.

Les débits journaliers issus des calculs précédents sont comparés aux débits de référence suivants :

- **Le débit objectif d'étiage (DOE)** : valeur de débit pour laquelle la coexistence « paisible » des usages de l'eau entre eux, et avec le milieu aquatique est réputée acquise. Elle doit en conséquence être un objectif à rechercher chaque année pendant l'étiage.
- **Le débit de crise renforcée (DCR)** : valeur de débit en dessous de laquelle sont mise en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu, qui doit en conséquence être impérativement sauvegardée par toutes mesures préalables.
- **Le débit minimum biologique (DMB)** : Débit en deçà duquel la vie biologique du cours d'eau n'est plus assurée. Le DMB est fixé à partir d'une analyse hydrobiologique du milieu.

Les débits de référence sont aujourd'hui calculés de façon administrative à partir du module (1/10 du module pour le DOE et 1/20 pour le DCR, DMB non évalué). Dans le cadre de cette étude, ils seront réévalués en prenant en compte le régime hydrologique spécifique du cours d'eau, les caractéristiques du milieu aquatique et la réalité de prélèvements.

L'objectif du SDAGE est de garantir un débit supérieur aux débits de référence 8 années sur 10. En conséquence, si le risque de non atteinte de débit seuil dépasse 20% (2 années sur 10) le bassin est considéré en déficit quantitatif.

#### **A.IV.1 Rappel de la décomposition en sous bassin versant**

Dans le but de sectoriser le bilan besoins/ressources, le bassin versant du Sasse a été découpé **en 9 sous-bassins versants** : les bilans présentés ci-après sont établis aux exutoires de ces sous bassins versants. Ce découpage est basé sur une analyse de la localisation des principaux secteurs de prélèvements.

Les exutoires des sous bassins versants sont les suivants :

- Gué de Bayons, sous bassin 1 ;
- Stèle de Clamensane, sous bassin 2 ;
- Aval Clamensane, sous bassin 3 ;
- Grand Vallon à la Motte du Caire, sous bassin 4 ;
- Confluence Sasse - Grand Vallon, sous bassin 5 ;
- Pont de Chateaufort, sous bassin 6 ;
- Pont de Valernes, sous bassin 7 ;
- Exutoire Syriez, sous bassin 8 ;
- Confluence Durance – Sasse, sous bassin 9.

### A.IV.2 Analyse du fonctionnement actuel

Le tableau ci-dessous présente les résultats issus du scénario n°8 considéré comme le plus proche de la réalité.

Ce scénario, montre clairement une situation de déficit en aval du pont de Valernes (sous bv 7) avec des fréquences de non respect des débits de référence de plus de 60 %.

Ce déficit est en partie lié aux prélèvements importants des canaux de Saint-Tropez et de Valernes ainsi qu'aux prélèvements du SIVOM puisque des déficits (peu importants) sont déjà constatés à partir de la confluence avec le Grand Vallon.

Sous bassin versant		BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9
DOE	nb jours médian de non respect	53	30	24	34	28
	nb jours max de non respect	79	30	35	117	110
	nb jours consécutif max de non respect	29	21	22	115	101
	volume manquant médian (millier m <sup>3</sup> /an)	105	143	126	1 045	826
	probabilité de non respect (%)	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>50</b>
DCR	nb jours médian de non respect	30	0	0	24	28
	nb jours max de non respect	37	0	0	108	91
	nb jours consécutif max de non respect	22	0	0	51	44
	volume manquant médian (millier m <sup>3</sup> /an)	31	0	0	627	587
	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>29</b>
DMB	nb jours médian de non respect	42	19	25	19	21
	nb jours max de non respect	52	19	25	113	101
	nb jours consécutif max de non respect	26	19	25	101	48
	volume manquant médian (millier m <sup>3</sup> /an)	61	60	60	735	678
	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>42</b>

*Tableau n°6 : Résultats du scénario n°8*

Le tableau suivant indique que les situations de déficit sont souvent observées en août et septembre avec sur les années de déficit, 1 jour sur 2 en moyenne où le débit dans le Sasse est inférieur au DOE au pont de Valernes.

Nombre de jours avec déficit par rapport au DOE	Mois				Total
	Juin	juillet	Août	septembre	
Total sur 24 ans	85	163	223	222	693
Moyenne sur 24 ans	3.5	6.8	9.3	9.3	28.9
Moyenne sur les années avec déficit (15 années)	5.7	10.9	14.9	14.9	46.2

*Tableau n°7 : Résultats du scénario n°8/ répartition des déficits durant l'été*

### **A.IV.3 Caractérisation de l'optimum des prélèvements pour l'irrigation**

Un scénario de prélèvement a été réalisé avec des prélèvements pour l'irrigation calculés suivant les besoins à ETP. Avec ce mode de calcul, les besoins pour l'irrigation varient quotidiennement en fonction de la pluviométrie, du vent, de la température. **Les besoins déterminés par cette méthode sont donc les besoins optimaux et donc les plus faibles réalisables.**

Avec ce scénario, les crises observées sur le BV4 et BV6 restent exceptionnelles: fréquence de 4 %, durée inférieure à 4 jours consécutifs. Les BV7 et BV 9 sont plus fréquemment en situation de déficit mais cela reste dans des proportions admissibles car inférieures à 2 années sur 10.

Dans le cadre d'une gestion optimale de l'irrigation (irréalisable, du fait notamment des pertes dans les réseaux d'irrigation), le bassin versant ne serait plus considéré comme problématique sur le plan réglementaire car les situations de déficit ont une occurrence inférieure à 2 années sur 10. En cas de crise, la situation est alors gérée par la mise en place de restrictions « classiques » de l'usage de l'eau (tour d'eau, réduction des débits autorisés).

## B. OBJECTIF ET DETERMINATION DES SEUILS DE DEBIT

---

---



## **B.I CONTEXTE REGLEMENTAIRE**

### **B.I.1 Circulaire du 30 juin 2008**

Le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire remarque que sur les dix dernières années de nombreux bassins ont connu des situations répétées de déficit quantitatif. Or les mesures de gestion de crise instituée par le décret n°92-1041 du 24 septembre 1992 (décret ayant abouti à la mise en place du plan d'action sécheresse sur le département des Alpes de hautes Provinces) ne doivent être envisagées que lors d'événements climatiques extrêmes.

En logique avec la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), il est établi qu'une ressource en eau fait l'objet d'une gestion équilibrée quand l'ensemble des prélèvements autorisés peut être satisfait en intégralité, 8 années sur 10 tout en garantissant le bon fonctionnement des milieux aquatiques correspondants.

De fait, les Agences de l'Eau ont fourni une liste de bassins en déficit quantitatif (le Sasse en fait parti) où des outils (de type volume maximum prélevable) doivent être mis en place pour retrouver l'équilibre entre besoins et ressources d'ici à 2015.

L'évaluation des volumes prélevables sera menée par les Commissions Locales de l'Eau (si le territoire possède un SAGE), un syndicat représentant l'ensemble du bassin versant ou à défaut par l'Agence de l'Eau et les DIREN.

Une fois les volumes prélevables connus, les diverses autorisations de prélèvement actuelles devront être revues afin que le volume total autorisé n'excède pas les volumes prélevables d'ici 2015. Ces révisions seront validées par le Préfet dans le cadre du Conseil Départemental de l'Environnement, des Risques Sanitaires et Technologiques (CODERST).

De façon concomitante, pour atteindre un objectif de gestion collective des prélèvements pour l'irrigation, objectif développé dans la loi sur l'eau du 30 décembre 2006, il est prévu de confier la répartition des prélèvements pour l'irrigation à un Organisme de Gestion Unique (OGU).

Le périmètre de l'OGU doit être envisagé du point de vue de la logique spatiale de la ressource et non d'un découpage administratif (commune, département...). Cet OGU veillera à une répartition équitable des prélèvements dans le cadre du respect du volume prélevable.

Enfin, lors d'événements climatiques extrêmes (2 années sur 10), il y aura toujours recours aux procédures actuellement existantes, de limitation des prélèvements.

### **B.I.2 Le SDAGE Rhône Méditerranée**

Le SDAGE Rhône Méditerrané prévoit un certain nombre d'orientations qui sont autant d'objectifs à atteindre. Parmi ces orientations, l'orientation n°7 concerne « l'atteinte à l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ».

Le constat actuel montre que 60% de la superficie du bassin Rhône Méditerranée est dans une situation de déficit quantitatif.

Il est indiqué la nécessité de recherche d'un équilibre entre le besoin et la ressource par des économies d'eau, la maîtrise de la multiplication des prélèvements et l'optimisation des infrastructures existantes.

L'investissement pour la création de nouvelles ressources ne sera admis que lorsque les mesures permettant une meilleure gestion de la ressource ne s'avéreront pas suffisantes.

Le SDAGE prévoit 10 dispositions pour atteindre l'orientation n°7. Ces dispositions sont indiquées ci-dessous.

ATTEINDRE L'EQUILIBRE QUANTITATIF EN AMELIORANT LE PARTAGE DE LA RESSOURCE EN EAU ET EN ANTICIPANT L'AVENIR		
Mieux connaître l'état de la ressource	Mettre en œuvre les actions de résorption des déséquilibres qui s'opposent à l'atteinte du bon état	Prévoir pour assurer une gestion durable de la ressource
7-01 Améliorer la connaissance de l'état de la ressource et des besoins	7-04 Organiser une cohérence entre la gestion quantitative en période de sécheresse et les objectifs quantitatifs des masses d'eau	7-09 Mieux cerner les incidences du changement climatique
7-02 Définir des régimes hydrauliques biologiquement fonctionnels aux points stratégiques de référence des cours d'eau	7-05 Bâtir des programmes d'actions pour l'atteinte des objectifs de bon état quantitatif en privilégiant la gestion de la demande en eau	7-10 Promouvoir une véritable adéquation entre aménagement du territoire et la gestion des ressources en eau
7-03 Définir des niveaux piézométriques de référence et de volumes maximum de prélèvement pour les eaux souterraines stratégiques	7-06 Réduire l'impact des ouvrages et aménagements	
	7-07 Recenser et contrôler les forages publics et privés de prélèvements d'eau	
	7-08 Maîtriser les impacts cumulés des prélèvements d'eau soumis à déclaration dans les zones à enjeux quantitatifs	

*Tableau n°8 : Dispositions pour l'orientation n°7*

Les objectifs sont :

- D'atteindre le bon état quantitatif dans les secteurs où les sous bassins sont en déséquilibre quantitatif pour lesquels des connaissances suffisantes sont acquises et les acteurs organisés ;
- De disposer des connaissances nécessaires et faire émerger des instances de gestion pérennes sur les autres secteur dégradés ;
- De respecter l'objectif de non dégradation des ressources actuellement à l'équilibre.

## B.II DEBITS OBJECTIFS A RETENIR

Il est proposé ici une réévaluation des débits de référence.

### B.II.1 Débit Minimum Biologique (DMB)

Le DMB a été évalué par la méthode ESTIMHAB et sur la base d'une expertise hydrobiologique réalisée par le cabinet Brigitte Lambey.

	BV 1	BV 2	BV 3	BV 4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 8	BV 9
Surface (km <sup>2</sup> )	34	130	159	52	248	259,5	287	37	334
Q <sub>mna5</sub> (l/s)	138	546	655	194	951	939	1 180	115	1 240
Module (l/s)	418	1 670	1 986	603	2 882	3 007	3 361	370	3 885
<b>DMB (l/s)</b>	<b>nc</b>	<b>110</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>nc</b>	<b>300</b>

Tableau n°9 : Débit minimum biologique (DMB)

### B.II.2 Débit de Crise Renforcée (DCR)

La définition du SDAGE est la suivante : le débit de crise renforcée (DCR) est le débit en dessous duquel seuls les prélèvements pour l'alimentation en eau potable, la sécurité des installations sensibles et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits. Le DCR est une valeur établie sur la base de débits caractéristiques et d'un débit minimum biologique lorsque celui-ci peut être établi. **Cela signifie que le DCR est le débit qui prend en compte les besoins pour l'eau potable et des milieux naturels mais exclus les besoins industriels et agricoles.**

Les prélèvements pour l'eau potable sont indépendants du Sasse car ce sont tous des captages de sources. De ce fait, le DCR est donc par définition égal au DMB. Sur les exutoires où il n'y a pas d'estimation de DMB, le DCR est égal au 1/20 du module (estimation réglementaire actuelle).

	BV 1	BV 2	BV 3	BV 4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 8	BV 9
Surface (km <sup>2</sup> )	34	130	159	52	248	259,5	287	37	334
Q <sub>mna5</sub> (l/s)	138	546	655	194	951	939	1 180	115	1 240
Module (l/s)	418	1 670	1 986	603	2 882	3 007	3 361	370	3 885
<b>DCR (l/s)</b>	<b>21</b>	<b>110</b>	<b>200</b>	<b>40</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>19</b>	<b>300</b>

Tableau n°10 : Débit de crise renforcée (DCR)

### B.II.3 Débit Objectif d'Étiage (DOE)

La définition du SDAGE est la suivante : Le débit objectif d'étiage (DOE) est le débit pour lequel sont simultanément satisfaits le bon état des eaux et en moyenne huit années sur dix, l'ensemble des usages. Le DOE est défini à partir des débits de référence, notamment le QMNA5 (débit moyen mensuel minimal de fréquence quinquennale).

Sous BV	Q <sub>mnas</sub> simulé (l/s)	Débit simulé minimal journalier d'occurrence quinquennale (l/s)	Apport sur le sous BV (l/s)	Prélèvement de pointe (l/s)	Retour au cours d'eau (l/s)
BV1	138	117	117	0	
BV2	546	455	338	47	21
BV3	655	546	91	79	0
BV4	194	163	163	120	0
BV5	951	810	101	243	38
BV6	939	844	34	100	52
BV7	1180	936	92	661	
BV8	115	96	96	22	0
BV9	1240	1061	29	69	105

*Tableau n°11 : Débit objectif d'étiage (DOE)*

La somme des prélèvements réels (prélèvement- rejet) s'élèvent à 1124 l/s soit plus que le débit minimal journalier d'occurrence quinquennale.

**Le DOE correspond au débit pour lequel l'ensemble des besoins est satisfait 8 années sur 10. Comme ici les besoins sont supérieurs au débit de la rivière, le DOE ne peut donc pas être défini en l'état actuel des prélèvements.**

**Il n'est possible de définir un DOE que lorsque les prélèvements sont en cohérence avec l'hydrologie naturelle, c'est à dire quand tous les besoins peuvent être satisfaits.**

## C. PROJETS ET EVOLUTION DE LA DEMANDE

---

---

## C.I PROJETS

### C.I.1 Plan d'eau

Suite à une demande des structures d'accueil touristique de la vallée du Sasse, le SIVOM de la Motte Turrier souhaite créer un plan d'eau. Ce plan d'eau aurait pour objectif de dynamiser l'activité touristique de la vallée. Le projet est aujourd'hui à l'état de simple proposition.

Dans l'idéal, le plan d'eau serait aussi une zone de baignade associée à des activités halieutiques. L'alimentation du plan d'eau se ferait par forage dans la nappe d'accompagnement du Sasse.

Aujourd'hui aucune zone n'a été clairement définie pour réaliser ce plan d'eau, mais le SIVOM dispose de terrains au niveau du lieu dit du Plan.

#### □ *Définition des besoins*

L'objectif dans le cadre de cette étude est de préciser la compatibilité de ce projet avec les problématiques de gestion de la ressource en eau.

Afin d'estimer les besoins, il est nécessaire de connaître les caractéristiques générales de ce futur plan d'eau. Ces caractéristiques pourront être définies à partir des réflexions suivantes :

- **Usage du plan d'eau.** L'usage comme zone de baignade aménagée implique un suivi de la qualité de l'eau et un renouvellement constant de l'eau. Pour un plan d'eau à vocation piscicole, la problématique de qualité de l'eau est moins sensible.
- **Taille de la retenue.** Ce paramètre est important car en fonction de la surface de la retenue les contraintes sanitaire et les pertes par infiltration varient : avec une petite surface, les pertes par évaporation ou infiltration seront faibles par contre le maintien de la qualité de l'eau nécessitera un renouvellement rapide. Sur un grand plan d'eau, les pertes peuvent être significative (sauf en cas d'échange avec une nappe) et nécessiter une imperméabilisation coûteuse.
- **Fréquentation du site.** Plus le plan d'eau est fréquenté plus la qualité de l'eau est impactée et donc plus l'eau devra être renouvelée. Pour information, l'eau d'une piscine est recyclée toutes les 2 à 3 heures alors que pour un grand plan d'eau (quelques hectares) le renouvellement peut aller jusqu'à plus d'une semaine.
- **Ressource utilisée.** Deux types de ressource peuvent être utilisées : la nappe avec normalement une meilleure qualité et une température constante ou bien l'eau de surface avec une qualité plus variable et une température plus élevée.
- **Traitement de l'eau et impact du rejet.** Le plan d'eau peut fonctionner selon trois modes :
  - Un rejet direct dans le milieu naturel qui n'est envisageable que si le plan d'eau est très peu fréquenté (qualité microbienne) et de forte profondeur (température du rejet) ;
  - Un rejet avec un prétraitement plus compatible avec les exigences de maintien de la qualité du milieu. Ce pré traitement chimique ou naturel (par phytotraitement) avec

des coûts d'exploitation importants pour l'un et une emprise foncière additionnelle pour l'autre ;

- En circuit fermé où le coût d'exploitation est important mais les consommations d'eau limitées. Ce mode de fonctionnement est réservé aux petits plans d'eau.

- **Conception de l'ouvrage.** Le calcul de la profondeur et de la pente des berges de l'ouvrage est conditionné par des problématiques de développement d'algues et d'accès aux usagés.

En l'état, les **réponses à ces questions ne sont pas encore connues** car le SIVOM débute sa réflexion. Néanmoins afin de donner des **ordres de grandeur** sur les consommations d'eau et en estimer l'impact sur le bilan quantitatif du cours d'eau, **il a été réalisé quelques calculs sommaires** présentés ci-dessous

#### □ *Estimation des consommations d'eau*

Il a été étudié les consommations pour un plan d'eau d'une surface allant de 1 000 m<sup>2</sup> à 5 ha.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes

- Plan d'eau situé à la confluence Sasse-Grand Vallon ;
- Profondeur moyenne de 1.5 m ;
- Evaporation maximale sur la base de 6 mm/jour ;
- Infiltration sur la base de 10<sup>-5</sup> m/s ;
- Taux de renouvellement total de l'eau de 7 jours.

Surface (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Evaporation maximum (m <sup>3</sup> /j)	Infiltration (m <sup>3</sup> /j)	Volume journalier pour le renouvellement de l'eau (m <sup>3</sup> /j)	Somme (m <sup>3</sup> /j)
1000	1500	6	86	2 14	306
2000	3000	12	173	4 29	614
5000	7500	30	432	1 071	1 533
10 000	15 000	60	864	2 143	3 067
<b>20 000</b>	<b>30 000</b>	<b>120</b>	<b>1 728</b>	<b>4 286</b>	<b>6 134</b>
50 000	75 000	300	4320	10 714	15 334

*Tableau n°12 : Bilan des volumes prélevés par le projet de plan d'eau*

Le tableau ci-dessus indique les pertes et consommation d'eau en m<sup>3</sup>/j.

Le tableau ci-dessous indique, en l/s, le bilan entrée et sortie du plan d'eau. Les pertes sont très faibles pour une petite retenue (1 l/s) mais non négligeable pour une retenue de 5 ha (54 l/s).

Surface (m)	Volume	Débit prélevé (l/s)	Débit restitué (l/s)	Débit perdu (l/s)
1000	1500	3.5	2.5	1
2000	3000	7.1	5.0	2.1
5000	7500	17.7	12.4	5.3
10 000	15 000	35.5	24.8	10.7
<b>20 000</b>	<b>30 000</b>	<b>71.0</b>	<b>49.6</b>	<b>21.4</b>
50 000	75000	177.5	124.0	53.5

*Tableau n°13 : Bilan des débits prélevés par le projet de plan d'eau*

L'impact du projet est visible sur les probabilités de non respect à partir d'une retenue de 2 ha et surtout des pertes de 21 l/s. **Le projet ne devra donc pas avoir un bilan prélèvement /rejet de plus de 21 l/s.**

Il faut aussi faire attention aux conflits d'usages possibles si le prélèvement est effectué dans la nappe du Bas Plan déjà utilisée pour l'irrigation.

Le scénario présenté ci-dessous est issu d'une simulation avec une retenue de 2 ha.

Sous bassin versant			BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9
Etat actuel	DOE	probabilité de non respect (%)	13	0	4	63	50
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	50	29
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	0	63	42
Etat projet	DOE	probabilité de non respect (%)	13	8	8	67	54
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	4	54	38
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	8	63	50

*Tableau n°14 : Impact de l'augmentation des volumes stockables*

### **C.I.2 Projet de l'ASA de Saint Tropez**

L'ASA de Saint Tropez fait face à des problèmes récurrents de ressource en eau et souhaite convertir son périmètre à l'aspersion et réaliser un forage dans la nappe de la Durance. Ce projet aboutira à un transfert d'une partie de son autorisation de dérivation sur le Sasse vers la nappe d'accompagnement de la Durance. Ce projet d'un coût total de 2.9 millions d'euros est actuellement bien avancé puisque des forages d'essai ont été réalisés. L'impact du projet est estimé dans le paragraphe E.III.2.

### **C.I.3 Projet de retenue à Nibles**

Ce projet de retenue a été évoqué à l'origine par la commune de Nibles suite à la destruction du seuil d'alimentation du canal de Nibles. En effet, suite à cette destruction et à des problèmes de ressource au droit de la prise, la pérennité de la prise dans le Sasse n'est plus assuré. La commune de Nibles en relation avec l'ASA de Nibles souhaite étudier la possibilité de créer une retenue au lieu dit l'Isle du



Ranc en face de l'ancien seuil. Cette zone est aujourd'hui une zone d'accumulation naturelle des eaux. L'objectif est d'assurer une partie de besoins de l'ASA de Nibles, en remplissant cette retenue à partir d'une dérivation du Sasse en période de hautes eaux pour la vidanger durant la période d'irrigation.

L'aménagement de cette retenue est délicat du fait de l'intérêt écologique de cette zone « humide ».

L'impact du projet est estimé dans le paragraphe E.III.5.



*Illustration n°2 : Vue aérienne du site de la retenue de Nibles*

## C.II EVOLUTION DE LA DEMANDE

### C.II.1 Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP)

Dans la phase 2 de l'étude, les évolutions de population ont été identifiées : elles sont rappelés ci-dessous :

Date		2007	2030	évolution
TOTAL	Population principale	1726	2108	+ 22 %
	Population saisonnière	2304	3100	+ 34 %

*Tableau n°15 : Evolution de la population du bassin versant*

La traduction de cette évolution de population sur la consommation en eau à l'échelle du bassin versant est difficile à estimer précisément. Néanmoins, il est possible de dire que :

- La consommation moyenne par habitant n'évolue pas en France depuis les années 1990 selon un étude menée par le CEMAGREF (*consommation d'eau des ménages en France : état des lieux*) et à même tendance à baisser sur les 5 dernière années ;
- 4 communes sont encore au forfait. Le passage à une facturation réelle de la consommation induit souvent une baisse de la consommation ;

L'hypothèse que la consommation par habitant va rester constante est donc une hypothèse maximaliste. De ce fait, si on considère que les rendements de réseau n'évolueront pas, le prélèvement par habitant sera constant (aujourd'hui 434.1 l/hab/jour). Les volumes prélevés et leur ventilation sur les mois d'été sont indiqués ci-dessous.

Commune	Prélèvement (m <sup>3</sup> )				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Annuel
<b>TOTAL actuel</b>	<b>27 840</b>	<b>32 920</b>	<b>31 489</b>	<b>22 198</b>	<b>294 517</b>
<b>Total futur (2030)</b>	<b>34 237</b>	<b>40 485</b>	<b>38 725</b>	<b>27 299</b>	<b>362 200</b>

*Tableau n°16 : Synthèse des prélèvements AEP*

Le débit moyen prélevé aujourd'hui est estimé à 12 l/s (issu du volume prélevé au mois de juillet). Il passera à 14.5 l/s en 2030. **L'impact de l'augmentation de la population à l'horizon 2030 sur la ressource en eaux** (2.5 l/s de prélèvement en plus en période de pointe) à l'échelle du bassin versant **est donc faible**.

Si, de plus, on considère que davantage de communes vont s'équiper en système d'épuration, les retours au milieu seront plus importants qu'aujourd'hui, ce qui minimise encore plus l'impact de l'augmentation de la population.

*Note : ces constatations sont établies à l'échelle du bassin versant, mais localement l'augmentation de la population peut aboutir à des problèmes de ressource notamment sur des sources captées déjà surexploitées.*

## **C.II.2 Evolution de l'agriculture**

### **☐ Analyse des évolutions passées**

Les données disponibles sur l'agriculture sont issues du recensement agricole. Ce recensement organisé à l'échelle nationale depuis 1970 à lieu en 1970, 1979, 1988 et 2000.

Les données seront d'abord présentées à l'échelle régionale et départementale avant une analyse par commune sur le bassin versant.

Entre 1989 et 2000, on note globalement une légère diminution des surfaces agricoles utilisées (16 000 ha en moins), mais qui masque une forte hétérogénéité selon les cultures. En effet, les surfaces de céréales (24 000 ha en moins en 17 ans) et oléagineux ont fortement chuté et sont remplacées par des

jachères et des surfaces enherbées. Les cultures fruitières ont aussi fortement déclinées en passant de 52 000 ha à 42 000 ha.

Culture	Superficie (ha)		
	1989	2000	2006
Céréales (y c. semences)	122 134	106 973	96 456
Oléagineux (y c. semences)	14 462	14 793	8 978
maraîchage (pommes de terre, légumes frais et secs)	12 489	7 093	4 826
Fourrages annuels	2 245	2 344	2 594
Prairies artificielles et temporaires	46 900	42 365	43 287
Jachères	20 595	31 503	37 801
<b>TERRES ARABLES</b>	<b>247 781</b>	<b>233 099</b>	<b>220 789</b>
Cultures fruitières	51 856	43 442	42 211
<b>CULTURES PERMANENTES</b>	<b>166 580</b>	<b>148 233</b>	<b>148 293</b>
Surfaces toujours en herbe des exploitations	244 899	314 179	315 945
<b>SURFACE AGRICOLE UTILISÉE DU DEPARTEMENT</b>	<b>1 062 552</b>	<b>1 026 997</b>	<b>990 212</b>

*Tableau n°17 : Evolution des types de culture sur le région PACA*

L'évolution des types de culture a été accompagnée d'une évolution de l'irrigation. Les surfaces irrigables (qui représentent aujourd'hui 2% de la SAU) ont diminué de façon continue depuis 1979 avec quasiment 5 000 ha en moins (23%). Etonnamment, les surfaces réellement irriguées semblent avoir peu évoluées sauf entre 2005 et 2007. Il convient de signaler que la surface réellement irriguée est difficile à estimer du fait d'une grande variabilité entre les années et d'un manque de données fiables (déclaration des irrigants).

Sur le type d'irrigation, les rapports entre gravitaire, aspersion et micro irrigation n'évoluent pas sur les 7 dernières années.

	Superficie (ha)				
	1979	1988	2000	2005 (partiel)	2007 (partiel)
Superficie irrigable	22 934	19 776	20 971	19 588	18 803
Par submersion			3 884 (19%)	3 210 (16%)	3 664 (19%)
par aspersion			16 559 (79%)	15 715 (80%)	14 719 (79%)
par micro irrigation			528 (2%)	663 (4%)	420 (2%)
Superficie irriguée	14 346	14 227	15 115	14 918	12 963

*Tableau n°18 : Evolution des surfaces irriguées sur le département 04*

Les deux tableaux suivants présentent des résultats par commune. Il faut noter que le recensement localise les exploitations à la commune où se situe le siège de l'exploitation en dehors de toute considération de bassin versant

On constate une diminution globale du nombre d'exploitations et d'unités de travail. Le nombre d'unités de travail n'indique que les emplois directs pour l'exploitation. Les emplois indirects comptent en général pour 1/3 de emplois totaux générés par l'agriculture.

	Nombre d'exploitations agricoles en 1988	Nombre d'exploitations agricoles en 2000	Unités de travail annuel en 1988	Unités de travail annuel en 2000
Bayons	20	17	23	15
Le Caire	13	5	24	22
Châteaufort	3		7	
Clamensane	16	5	14	6
Faucon-du-Caire	4	6	7	10
La Motte-du-Caire	23	17	52	54
Nibles	3		3	
Sigoyer	13	8	28	17
Valavoire	7	6	9	4
Valernes	26	15	35	22
Vaumeilh	17	21	34	34
Total	145	100	236	184

*Tableau n°19 : Nombre d'exploitation agricole sur le bassin versant*

Le tableau ci-dessous confirme que les surfaces de grande culture sont situées sur les communes de l'aval du bassin versant et sont en nette diminution (-20 % entre 1988 et 2000). Entre 1988 et 2000 contrairement au reste du département, les cultures fruitières ont plutôt augmenté. Néanmoins ces résultats sont partiels car en deçà de 3 exploitations par commune, les données ne sont pas fournies (case vide dans le tableau).

	SAU des exploitations agricoles en 1988 (ha)	SAU des exploitations agricoles en 2000 (ha)	SAU grandes cultures en 1988 (ha)	SAU grandes cultures en 2000 (ha)	SAU légumes, fruits, viticulture en 1988 (ha)	SAU légumes, fruits, viticulture en 2000 (ha)
Bayons	1100	1216	NC	NC	0	0
Le Caire	350	184	0	0	110	184
Châteaufort	253		0	NC	NC	NC
Clamensane	483	300	NC	0	NC	0
Faucon-du-Caire	108	678	NC	0	81	NC
La Motte-du-Caire	423	525	NC	NC	291	384
Nibles	127	NC	0	NC	0	NC
Sigoyer	649	975	NC	NC	NC	NC
Valavoire	509	742	NC	0	0	NC
Valernes	1245	838	139	244	NC	NC
Vaumeilh	965	1387	395	187	0	96
total	6212	6845	534	431	482	664

*Tableau n°20 : Type de culture sur les communes du bassin versant*

**En conclusion**, suite à l'analyse des données et des entretiens avec la Chambre d'Agriculture :

- La surface irrigable est constante mais la surface irriguée tend à diminuer
- Les grandes cultures de type maïs sont en diminution (environ 50 à 100 ha) sur le bassin versant
- Les cultures fruitière ont augmenté entre 1988 et 2000 en accompagnement du développement des réseaux du SIVOM, mais seraient en stabilisation voir en baisse ces dernières années (suite à quelque arrachage, sur environ 30 ha).

#### □ **Evolution**

L'extrapolation pour les 10 ou 20 prochaines années est difficile sans les résultats du recensement agricole de 2010. Selon la Chambre d'Agriculture, les surfaces irriguées se stabiliseront si la ressource en eau est sécurisée sinon une diminution des surfaces irriguées sera enregistrée. La répartition des types de cultures n'évoluera pas.

**En conclusion**, les besoins en eau pour l'agriculture devraient se stabiliser autour des niveaux actuels dans les prochaines années.

## **C.III EVOLUTION DE LA RESSOURCE**

### **C.III.1 Synthèse du document émis par le Cemagref**

Synthèse du document : *Quelle incidence de changement climatique à prendre en compte dans la révision du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée ?* Édité par la Cemagref en novembre 2007.

Les tendances observées par les différentes études analysées par le CEMAGREF indiquent pour le sud de la France :

- une diminution des précipitations estivales (entre 25% et 50 %) et dans une moindre mesure une augmentation des précipitations automnales. Le cumul annuel serait néanmoins réduit ;
- une augmentation des températures moyennes ;
- un couvert neigeux moins important et une fonte plus précoce.

L'impact sur les débit du Sasse peut donc être :

- un contraste été/hiver plus franc ;
- des étiages plus marqués (à titre d'exemple d'après cette étude, jusqu'à 40% de débit en moins estimé sur l'Ardèche) ;
- une fonte nivale avancée.

Sur l'agriculture, les conséquences sont

- une demande moyenne en eau plus forte ;
- un raccourcissement des cycles de culture et donc paradoxalement des besoins plus faibles en fin de période d'irrigation.

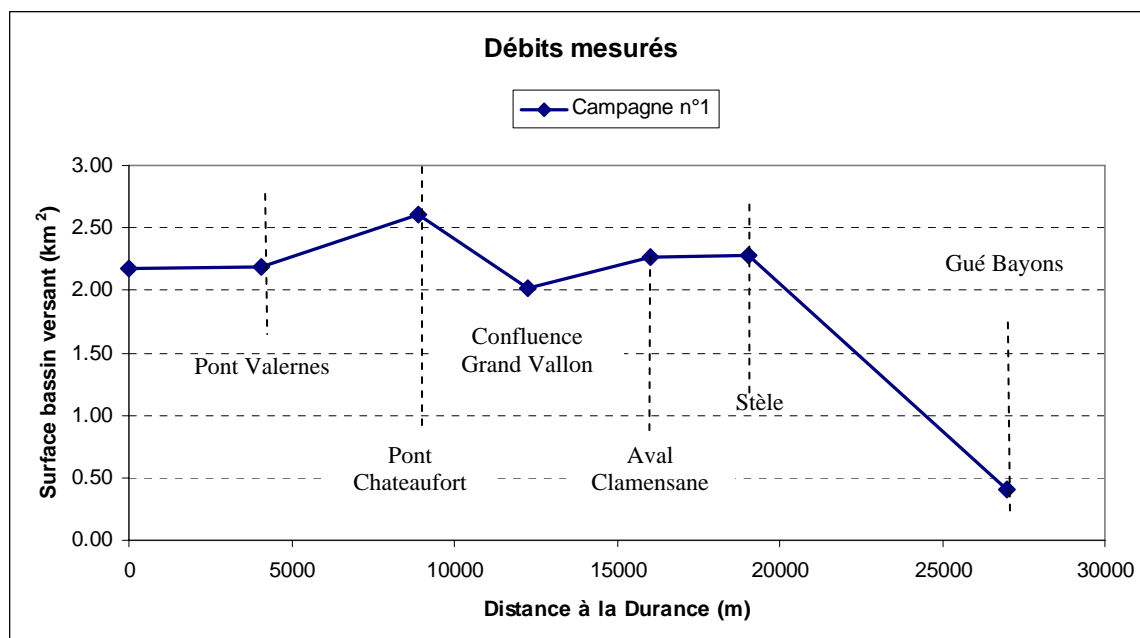
## D. BESOIN D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

---

---

## D.I CARACTERISATION DU FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE

Le graphe ci-dessous montre les résultats de la campagne de jaugeage réalisée le 15 avril 2007, qui indiquent clairement une diminution du débit au droit de la confluence Sasse / Grand Vallon alors que les apports du Grand Vallon sont conséquents (120 l/s). De plus, le débit à la confluence avec la Durance est le même que le débit au droit de la Stèle, en amont de Clamensanne. Enfin, au droit du pont de Chateaufort, la présence d'un verrou hydraulique limitant toute infiltration, se traduit par une augmentation du débit en surface par résurgence.



*Illustration n°3 : Vue aérienne du site d'étude*

Ce graphique montre clairement que hors période d'irrigation, une partie des eaux ne s'écoule plus en surface en aval de Clamensanne. Ces écoulements peuvent alors intervenir soit :

- dans l'épaisseur des alluvions. En effet, en aval de Clamensanne, le lit du Sasse repose sur une couche de graviers plus ou moins grossiers, d'épaisseur inconnue;
- dans la nappe d'accompagnement de la rivière.

Suite aux études hydrogéologiques réalisées lors de la création des forages du Plan, il semble que le faible débit en aval de Clamensanne s'explique par l'alimentation de la nappe dans cette zone. Des résurgences surviendraient au droit du pont de Chateaufort.



Afin de préciser ce fonctionnement et aussi comprendre les écoulements au droit de la prise de Saint Tropez, **il serait nécessaire de réaliser des études hydrogéologiques plus fines sur l'aval du Sasse.** Ces études comprendraient notamment un suivi du débit sur le Sasse couplé avec un suivi du niveau de la nappe au droit du forage du Bas Plan.

L'étude de l'interaction nappe du Sasse au Bas Plan et débit de surface du Sasse peut aboutir à deux conclusions :

- soit la nappe du Grand Vallon est un réservoir indépendant et son exploitation pour l'irrigation n'a pas d'impact sur le débit du Sasse.
- soit l'aquifère est en relation directe avec le Sasse et alors les prélèvements ont une incidence sur le Sasse.

## **D.II MESURE DES PRELEVEMENTS DES RESEAUX D'ASPERSION**

Les réseaux sous pression de la Motte du Caire, de Faucon du Caire et du Caire ne disposent pas actuellement de compteurs de production. Il n'existe donc pas de relevé précis des prélèvements.

Les seules données quantitatives sont issues du relevé des compteurs des exploitations agricoles. Dans l'étude, il a été considéré que les réseaux avaient un rendement de 91% afin d'inclure :

- les volumes prélevés par les particuliers (facturation forfaitaire) ;
- les pertes des réseaux.

Les mesures du temps de fonctionnement des pompes réalisées dans le cadre de la présente l'étude montrent que les rendements seraient beaucoup plus faibles.

Du fait que les prélèvements des réseaux par aspersion du SIVOM représentent près de 30% des prélèvements totaux sur le bassin versant, il convient donc d'affiner les calculs réalisés dans le cadre de l'étude par la pose de compteurs sur les pompes.

*Note : La pose de compteur est aussi une exigence administrative.*

## **D.III FONCTIONNEMENT DES CANAUX GRAVITAIRES**

Le fonctionnement des réseaux gravitaires est actuellement peu connu. En effet, les ASA en partenariat avec la FDSIC se sont équipées d'échelles limnigraphiques permettant de connaître leurs prélèvements avec plus de précision. Mais la répartition des volumes prélevés (infiltration, retour dans le cours d'eau, utilisation par les cultures) est peu connue.

Il existe aujourd'hui sur les Alpes de Haute Provence, quelques études permettant d'avoir des ordres de grandeur qui ont été développées dans le rapport des phases 1 et 2. Ces études ont été réalisées sur des canaux situés sur d'autres bassins versants mais la transposition de leurs conclusions sur le bassin versant du Sasse est délicate au vu de la variabilité du fonctionnement des canaux entre eux et au cours

de la période d'irrigation. Il a été estimé qu'entre 40% et 80% de l'eau retournait au cours d'eau sur le canal du Bourg sur le bassin versant de la Bléone. Cette fourchette très large est incompatible avec la précision souhaitée dans la présente étude.

Dans le cadre de cette étude, des mesures ont permis de connaître le débit mécanique (donc l'infiltration dans le canal) de trois canaux : Nibles, Saint Tropez et Clamensanne. Une deuxième campagne de mesures a permis de connaître les rejets dans le cours d'eau à partir du canal principal.

Ces mesures permettent de confirmer les ordres des grandeurs estimés à partir des études existantes. Cependant, il serait intéressant de compléter ces mesures par :

- le suivi du canal de Valernes qui est le deuxième plus gros préleveur gravitaire du bassin versant ;
- la réalisation de campagnes de mesure sur plusieurs années sur au moins trois ou quatre périodes d'irrigation (mai, juin, juillet et août) afin de connaître l'amplitude de variation des bilans ;
- déterminer les retours au cours d'eau par les canaux secondaires et les principales filiales et non seulement à partir du canal principal.

Note : La FDSIC a réalisé des mesures de la hauteur de submersion sur des parcelles irriguées gravitairement qui ont montré une grande variété de situation (0 à 60 mm de hauteur de submersion). Ces mesures montrent ainsi que l'irrigation gravitaires peut probablement être optimisée par une meilleure connaissance des conditions de submersion. Dans ce contexte, il serait opportun de réaliser de telles mesures sur le bassin versant Sasse, destinées à améliorer les conditions d'irrigation (aujourd'hui empiriques) et éventuellement réduire les prélèvements.

## E. PROPOSITIONS D' ACTIONS

---

---

## **E.I OBJECTIF DES PROPOSITIONS D' ACTIONS**

L'objectif des propositions d'actions est de réduire les risques de non respect des débits de référence mentionnés dans le SDAGE. Il est impossible de viser un risque nul de non atteinte des débits en raison de la variabilité des conditions climatiques. Le législateur a fixé dans la circulaire du 30 juin 2008, le risque de non atteinte à 2 années sur 10, soit 20 % ou 1/5<sup>ème</sup>.

L'objectif des propositions d'actions est donc de viser un respect des débits de référence 8 années sur 10. Cette probabilité de respect s'appliquera surtout pour le Débit Minimum Biologique (DMB).

## **E.II ACTIONS NON STRUCTURELLES**

Dans ce paragraphe, sont classées les actions portant uniquement sur la gestion des prélèvements :

- Instauration (ou généralisation) de tours d'eau entre ASA ;
- Optimisation de la gestion des canaux gravitaires ;
- Optimisation des pratiques locales de l'irrigation.

### **E.II.1 Instauration de tours d'eau**

*\* Nota : Cette action est proposée mais elle est considérée comme irréaliste par la profession agricole dans la mesure où elle se traduirait par des durées de non irrigation trop longues entre deux tours d'eau, car dans les ASA elles-mêmes, il existe déjà un tour d'eau qui viendrait alors se surajouter au tour d'eau déjà suggéré.*

Le tableau suivant indique les débits maximums de prélèvement des différents préleveurs sur le bassin versant. Les débits prélevés au plus fort de la période d'irrigation sont de 1125 l/s.

Or la modélisation de la ressource en eau montre que le débit minimal journalier d'occurrence quinquennal généré par le Sasse est de 1060 l/s. Cela signifie que le débit à l'exutoire du Sasse est 8 années sur dix toujours supérieur à 1060 l/s. Si on prend en compte les besoins du milieu soit 300 l/s ( à l'exutoire du bassin versant), il reste 760 l/s pour l'irrigation.

Il y aurait donc selon le principe du respect du DMB, 365 l/s prélevés en pointe en trop sur le bassin versant.

Réseau		Débit de pointe prélevable (l/s)	Débit prélevé pris en compte dans le scénario 8 (l/s)
Irrigation SIVOM	Motte du Caire	240	240
	Le Caire	90	90
	Faucon du Caire	22	22
Irrigation collective gravitaire	Clamensane	78 (dont 39 recyclés)	39
	Nibles/Calabris	100 (dont 50 recyclés)	50
	Valernes	100 (dont 50 recyclés)	50
	Saint Tropez	560 (dont 56 recyclés)	504
	Esparron la Batie	30 (dont 15 recyclés)	15
	Canal de la Laune	67	67
	Landronne	5 (dont 2.5 recyclé)	2.5
	Mardaric	5 (dont 2.5 recyclé)	2.5
Irrigation individuelle		348	31
AEP		12	12
Total		1657 dont 215 recyclé	1125

*Tableau n°21 : Prélèvements par usage*

### E.II.1.1 Tours d'eau hebdomadaires

#### □ Description de l'action

Le principe de l'action est d'instaurer des tours d'eau entre les ASA. En effet, en contraignant quelques ASA à fermer leurs canaux 1 ou 2 jours par semaine, le prélèvement quotidien sur le Sasse s'en retrouverait diminué.

On notera que ce principe fait partie des dispositions du Plan d'Action Sécheresse (PAS) qui prévoit en période d'alerte et de crise, un ou deux jours de chômage pour les réseaux gravitaires.

Le tableau ci dessous indique un exemple de partage de l'eau avec deux tours d'eau :

- un premier lot, du lundi 8h au jeudi 20h ;
- Un second lot, du jeudi 20 h au lundi 8h.

Un tel tour d'eau permet de ramener le débit prélevé à 630 l/s au lieu de 1125 l/s actuellement.

Réseau		Débit prélevé pris en compte dans le scénario 8 (l/s)	Lot 1 : Début de semaine	Lot 2 : Fin de semaine
Irrigation SIVOM	Motte du Caire	240		
	Le Caire	90		
	Faucon du Caire	22		
Irrigation collective gravitaire	Clamensane	39		
	Nibles/Calabris	50		
	Valernes	50		
	Saint Tropez	504		
	Esparron la Batie	15		
	Canal de la Laune	67		
	Landronne	2.5		
	Mardaric	2.5		
	Irrigation individuelle	31		
AEP	12			
Total		1125	509	628

Tableau n°22 : tours d'eau hebdomadaire

#### **Résultat attendu**

Limitation des fréquences de non respect du débit de référence à 2 années sur 10.

#### **Mise en pratique**

Le système existe déjà et sa mise en œuvre en période de sécheresse est déjà effective. Néanmoins dans la procédure sécheresse seules les ASA avec un canal gravitaire sont concernées, or les réseaux sous pression concernent près du tiers des prélèvements. Il est proposé d'étendre la mesure aux réseaux sous pression.

Cette solution ne règle pas le problème du manque d'eau. Elle apporte uniquement une solution pour garantir un débit minimal dans le cours d'eau. Les irrigants auront toujours à faire face à un problème de ressource non sécurisée.

### **E.II.1.2 Tours d'eau journalier**

#### **Description de l'action**

Devant les risques de non satisfaction des besoins engendrés par la création de tours d'eau hebdomadaire à l'échelle du bassin versant, il est possible de créer **un autre type de tour d'eau sur**

**une journée** en s'adaptant au mieux aux pratiques actuelles de l'irrigation dans chaque structure. Cette solution **permet aux irrigants de disposer d'eau chaque jour et non plus 1 ou 2 jours par semaine.**

Les tours d'eau pourraient se décomposer de cette façon :

- de 8h à 20 h : seule l'irrigation gravitaire est autorisée. Cela comprend les canaux d'irrigation et quelques irrigants individuels. Les réseaux du SIVOM et les irrigants individuels à l'aspersion (90% des volumes prélevés), ne peuvent pas prélever de l'eau.
- de 20h à 8h : seuls les irrigants par aspersion peuvent prélever. Les autres systèmes d'irrigation sont au chômage ce qui signifie que les réseaux gravitaires sont fermés.

#### □ *Résultat attendu*

Le tableau ci-dessous indique que le débit maximum prélevé sur le bassin versant serait ramené à 748 l/s soit à un niveau inférieur au seuil de 760 l/s permettant de satisfaire les prélèvements et les besoins du milieu 8 années sur 10.

Tours d'eau	Réseau	Débit prélevé pris en compte (l/s)
De 8h à 20 h	Irrigation collective gravitaire	733
	Irrigation individuelle	3
	AEP	12
	Total	748
De 20h à 8h	Irrigation SIVOM	352
	Irrigation individuelle	28
	AEP	12
	Total	392

*Tableau n°23 : Débit prélevé par tours d'eau*

#### □ *Mise en pratique*

La mise en route des pompes uniquement la nuit est aisée à réaliser par programmation. Par contre la fermeture des canaux d'irrigation est plus difficile à organiser car tous les canaux ne disposent pas d'éguadiers pouvant fermer et ouvrir les canaux quotidiennement. Il est rappelé qu'une fermeture des filioles du canal principal (et non une fermeture de l'alimentation au niveau de la prise d'eau ) ne suffirait pas du fait des pertes importantes dans les canaux (martelière non étanche, infiltration) par le canal principal.

Néanmoins, le temps de mise en route d'un canal est parfois assez long sur des canaux avec des linéaires importants. Il pourra donc être proposé la réduction du débit prélevé (au débit mécanique par exemple) et non une fermeture totale ce qui permettrait aux irrigants de disposer d'eau dès 8h du matin. Si le débit prélevé par les canaux durant la nuit est diminué de 2/3 (par rapport aux prélèvements en journée),

le débit prélevé total durant la nuit sera de 636 l/s (392+244 pour les canaux gravitaires) donc toujours inférieur au seuil de 760 l/s.

## **E.II.2 Intervention sur les réseaux gravitaires**

### **□ Description de l'action**

Dans un objectif de limitation des prélèvements sur le Sasse, il semble intéressant d'optimiser le fonctionnement des réseaux gravitaires. En effet, ces canaux prélèvent généralement à leurs débit autorisé pendant toute la saison d'irrigation, alors que les besoins en eau évoluent au cours de la saison et qu'une grande partie des eaux est perdue par infiltration.

Il est proposé de mettre en place, trois débits de prélèvement (donc trois ouvertures de la vanne martelière de tête) :

- le premier débit correspondant au débit mécanique du cours d'eau, utilisé hors période d'irrigation ou après des pluies importantes quand les terres sont non irriguées). Le débit pris au cours d'eau est minimal et le rejet nul. Aucune parcelle ne peut être irriguée ;
- le second débit correspondant par exemple à la moitié du débit autorisé pendant la basse saison d'irrigation (juin et septembre). Ce moindre débit correspond aussi à une période de moindre besoin.
- le dernier débit correspondant au débit autorisé pour la haute période d'irrigation.

L'objectif est de réduire l'écart entre les volumes prélevés et les besoins (qui représentent aujourd'hui entre 10 et 30 % du volume prélevé).

### **□ Résultat attendu**

L'impact d'un tel schéma de prélèvement serait limité en haute période d'irrigation (fin juillet et début août) où les débits interceptés seraient équivalents aux débits autorisés. Par contre, en fin de période d'irrigation (fin août, début septembre) où les débits dans la rivière sont généralement les plus faibles, les débits dans le Sasse seraient augmentés, ce qui réduirait les risques de non respect des débits de référence durant ce mois.

### **□ Mise en pratique**

Ce mode de fonctionnement semble plus facile à mettre en place que l'action précédente (avec manipulation quotidienne des vannes) et il est de plus, non contraignant puisque adapté aux besoins.

## **E.II.3 Optimisation des pratiques locales**

### **□ Description de l'action**

Les irrigants de la vallée du Sasse sont volontairement impliqués dans le processus de réduction des prélèvements, dans la mesure où ces dernières années, ils ont vécu plusieurs plans sécheresse avec pour corollaire, une sensibilité à la question de la gestion de la ressource en eau.

En l'état de cette dynamique, il est proposé d'organiser des réunions techniques avec les irrigants au terme de l'étude pour faciliter la mise en place des actions retenues ;



## **E.III ACTIONS STRUCTURELLES**

Dans ce paragraphe, sont classées les actions portant sur des aménagement et travaux pour réduire les débits prélevés (tout en maintenant parfois les volumes prélevés).

Six propositions d'actions structurelles sont proposées :

- Amélioration des réseaux du SIVOM ;
- Le passage à une irrigation sous pression sur le périmètre de l'ASA de Saint Tropez ;
- Amélioration de la prise du canal de Valernes ;
- Passage à d'autres techniques d'irrigation ;
- Création de retenues ;
- Augmentation du rendement des réseaux AEP.

### **E.III.1 Réseaux du SIVOM : amélioration des réseaux**

#### **□ Constat**

Les mesures et l'analyse du fonctionnement du réseau du SIVOM ont montré que :

- Les fuites sur les réseaux plus importantes que celles considérées dans le cadre de l'étude où un rendement de 91% a été utilisé ;
- Les réseaux fonctionnent à la demande. Il en résulte un temps de fonctionnement des pompes (et donc un prélèvement effectif) sur la moitié de la journée.

Le tableau ci-après indique les volumes et les débits de pointe journaliers prélevés par les trois réseaux d'aspersion.

On note que les débits de pointe mesurés pour les prélèvements sont supérieurs aux débits de pointe pris en compte dans le scénario 8 (prélèvement au débit de pointe et rejet des canaux gravitaires estimés 50% du débit prélevé). Cela s'explique par le fait que les réseaux de Motte du Caire et du Caire disposent de deux prises au fil de l'eau utilisée uniquement en début de période d'irrigation quand le Grand Vallon n'est pas à sec.

Réseau	La Motte du Caire	Le Caire	Faucon du Caire	Total
Capacité des réservoirs actuels (m <sup>3</sup> )	4 250	1 600	500	6 350
Volume moyen journalier prélevé (m <sup>3</sup> )	11 800	4 900	1 000	17 700
Besoin journalier de pointe (m <sup>3</sup> )	10 140	3 800	1 890	15 830
Débit de pointe mesuré des prélèvements (l/s)	295	111	22	428
Temps de fonctionnement moyen des pompes (heures/jour)	11	16	24	-
Débit de prélèvement pris en compte dans le scénario 8 (l/s)	240	90	22	352

*Tableau n°24 : Analyse des prélèvements et des besoins des réseaux sous pression.*

### □ **Présentation de l'action**

En partant du constat établi précédemment, il semble intéressant de limiter les débits de pointe par une répartition plus homogène des prélèvements sur la journée. Avec un pompage sur 24h, les débits prélevés sont diminués de 130 l/s dont 100 l/s uniquement pour le réseau de la Motte du Caire.

Cette mesure pour être effective doit s'accompagner :

- soit d'une utilisation concomitante de l'eau avec les prélèvements (pas de stockage);
- **soit de la création de nouvelles capacités de stockage sur les réseaux.**

Si la première proposition est a priori à exclure (elle induirait une irrigation dans la journée plus consommatrice d'eau), la deuxième solution est envisageable.

Les capacités de stockage à créer sont calculées sur la base de la consommation moyenne journalière et des capacités de stockage existantes.

Réseau	La Motte du Caire	Le Caire	Faucon du Caire	Total
Volume moyen journalier prélevé (m <sup>3</sup> )	12 000	5 000	1 000	18 000
Capacité de stockage nécessaire (m <sup>3</sup> )	12 000	5 000	1 000	18 000
Capacité de stockage à créer dans le cadre de l'action (m <sup>3</sup> )	8 000	3 300	500	11 800
Débit de pointe des prélèvements en état actuel (l/s)	240	90	22	352
Débit de pointe des prélèvements avec un pompage sur 24h (l/s)	140	60	12	222

*Tableau n°25 : Impact de l'augmentation de volumes stockables*

**Il serait nécessaire de compléter cette action d'une recherche des fuites pour limiter les pertes du réseau.**

### ❑ Coût de l'action

Le coût d'un telles actions est estimé grossièrement (en l'absence d'information précise sur les caractéristiques de la retenue) entre 350 000 et 450 000 € pour la retenue de la Motte du Caire. Cette retenue serait située au niveau de la station du Bas Plan qui serait propice à la réalisation d'un tel ouvrage.

Pour les autres réseaux, il n'a pas été identifié de site ce qui rend difficile le chiffrage des travaux.

### ❑ Impact attendu

Seul l'impact de la création de nouvelles capacités de stockage a été étudié. La recherche des fuites permettra de limiter encore plus les prélèvements.

L'impact le plus important du projet est le respect du DMB sur le Grand Vallon et sur le sasse de la confluence avec le Grand Vallon au pont de Chateaufort. Le DOE est lui aussi plus souvent respecté car le risque de défaillance passe à 8% sur le Grand Vallon pour 13% en état actuel. Au pont de Valernes et en aval, les probabilités de non respect sont diminuées de 10% à 20%. La situation reste problématique sur l'aval du bassin versant.

**En conclusion**, l'action permet d'améliorer la situation sur le Grand Vallon et à la confluence Sasse Grand-Vallon. Les débits minimaux sont toujours respectés en ces points. Sur l'aval, l'action permet de réduire les problèmes de déficit.

Sous bassin versant			BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9
Etat actuel	DOE	probabilité de non respect (%)	13	4	4	63	50
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	50	29
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	0	63	42
Etat projet	DOE	probabilité de non respect (%)	8	0	0	54	38
	DCR	probabilité de non respect (%)	0	0	0	29	17
	DMB	probabilité de non respect (%)	0	0	0	42	29

*Tableau n°26 : Impact de l'augmentation des volumes stockable*

### ❑ Conclusion

L'impact réel du projet est néanmoins difficile à apprécier car les prélèvements se font en partie sur la nappe d'accompagnement du Sasse (40 % du volume prélevé pour le réseau de la Motte du Caire). Cependant, il subsiste un doute sur la relation nappe rivière dans le secteur de la station du Bas Plan. Notre hypothèse est que les prélèvements dans la nappe sont équivalents à des prélèvements sur le cours d'eau, donc toute réduction du prélèvement se traduit par une augmentation du débit du Sasse, or la réalité est plus nuancée.

En tout état de cause, les aménagements prévus permettront de limiter les prélèvements réalisés sur le cours d'eau.

### **E.III.2 ASA de Saint Tropez : forage dans la nappe de la Durance**

#### **□ Présentation de l'action**

Le projet de l'ASA de Saint Tropez est de réaliser un forage dans la nappe d'accompagnement de la Durance pour assurer une partie de ses besoins en eau. La demande porte sur le transfert de 150 l/s de droit d'eau depuis le Sasse. Ce forage permettrait de passer à l'aspersion sur le périmètre de l'ASA.

Néanmoins, le résultat ne sera pas automatiquement un abandon de la prise sur le Sasse car le canal de Saint Tropez irrigue des terres situées hors périmètre de l'ASA. Le système de droit d'eau de l'ASA est relativement complexe. Une analyse réalisée par la DDEA indique les droits d'eau suivant :

- 9/19<sup>ème</sup> du débit prélevé est réservé aux terres situées sur la commune de Valernes. Les irrigants de Valernes ne participent pas aux frais de l'ASA de Saint Tropez. Ce droit d'eau avait été obtenu en échange du passage du canal sur les terres de Valernes ;
- 1/10<sup>ème</sup> du débit restant (c'est-à-dire 1/10 de 10/19) est dérivé au partiteur de Saint Didier. Les irrigants sur ces terres payent 1/10 des charges de l'association ;
- Le canal reviendra sans indemnité aux irrigants de Valernes si les irrigants de Sisteron l'abandonnent.

En fonction de ces informations, il est possible d'envisager que la partie « Valernes » conservera son droit d'eau de 261 l/s et que **les irrigants de Sisteron** réduiront leurs prélèvement de 150l/s (état futur 1) ou bien **abandonneront toute prétention sur le canal de Saint Tropez (état futur 2)**.

Cette présentation correspond au projet initial. Depuis, il a été proposé aux irrigants de Valernes de passer aussi à l'aspersion par extension du réseau de L'ASA. Cette extension du périmètre irrigué par aspersion est à l'étude et devra être accepté par tous les irrigants de « Valernes ». Le résultat sera un abandon pur et simple de la prise du canal de Saint Tropez (Etat futur 3).

Portion du réseau		Partie Valernes	Partie Sisteronnaise (périmètre ASA)	Total
Surface irriguée (ha)		120	248	368
Droit d'eau du canal de Saint Tropez sur le Sasse (l/s)	Etat actuel	261	291	552
	Etat futur 1	261	141	402
	<b>Etat futur 2</b>	<b>261</b>	<b>0</b>	<b>261</b>
	Etat futur 3	0	0	0

*Tableau n°27 : Evolution des débits prélevés par le canal de Saint Tropez*

#### **□ Impact de l'action**

**L'impact présenté ci-dessous correspond à l'état futur 2.** Cette situation correspond aujourd'hui à la solution la plus réaliste à moyen terme.

Sous bassin versant		BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9	
Etat actuel	DOE	probabilité de non respect (%)	13	4	4	63	50
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	50	29
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	0	63	42
Etat projet	DOE	probabilité de non respect (%)	13	0	4	<b>33</b>	<b>21</b>
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	<b>13</b>	<b>8</b>
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	0	<b>21</b>	<b>13</b>

*Tableau n°28 : Non respect des débit suite au projet de l'ASA de saint Tropez*

**La réduction du prélèvement de l'ASA de Saint Tropez, permet d'abaisser significativement les risques de non atteinte des débits de référence.** Néanmoins, cette réduction des prélèvements **ne permet pas de régler à elle seule les situations de déficit mises en évidence sur les BV7 et BV 9** (le risque de non atteinte du DOE reste de 33% soit 3.3 années sur 10).

A long terme si le **passage à l'aspersion est réalisé sur l'ensemble du périmètre** (projet 3), les risques de déficit ne sont plus que de 8% au maximum au pont de Valernes. Il n'y a donc **plus de situation de déficit** au sens administratif (risque de non respect < 20%) .

#### ❑ *Coût de l'action*

Le coût de réalisation d'un forage et la création d'un réseau de distribution sur le périmètre de l'ASA a été estimé à 2.9 millions d'euros HT. L'extension du réseau à l'ensemble du périmètre est chiffrée à 1 millions d'euros

#### ❑ *Mise en oeuvre*

Vu le contexte réglementaire et les conséquences sur les droits d'eau, le projet ne sera pas réalisé à cours terme. En effet, la question du passage de l'ensemble du périmètre irrigué n'est pas encore réglée, tout comme l'obtention d'un droit d'eau pour le prélèvement dans la nappe de la Durance. De plus, le basculement à l'aspersion du périmètre de l'ASA (partie sisteronaise) est prévu sur trois ans. Le projet ne pourra donc pas être finalisé avant 5 ans. Pour les irrigants de l'Amont (partie Valernes) le passage à l'aspersion et l'abandon du canal devra être accepté avant que le projet puisse se réaliser.

### **E.III.3 Amélioration de la prise du canal de Valernes**

En aval immédiat de la prise du canal de Saint Tropez, un merlon permet de dériver l'ensemble du Sasse sur 500 m afin d'alimenter le canal de Valernes. Le débit ainsi dérivé est sans lien avec les besoins. Il en résulte une zone d'assec.

Il parait donc nécessaire d'aménager la prise du canal de canal de Valernes afin d'éviter cette zone d'assec. Cette amélioration n'aurait aucun n'impact sur la réduction des risques de non atteinte des

débits seuils mais permettrait de supprimer une zone d'assec uniquement due aux conditions de prélèvement actuelle et non au prélèvement lui-même.

Cette amélioration de la prise du Canal de Valerne passe par un aménagement du Seuil de Saint Tropez ou alors (si le canal de Saint Tropez est abandonné) par une réduction de la capacité du canal.

### **E.III.4 Passage à d'autres techniques d'irrigation**

Pour réaliser des économies d'eau, il est également possible de passer à d'autres modalités d'irrigation en dehors de l'irrigation gravitaire et de l'irrigation par aspersion « classique » pratiquée aujourd'hui sur les communes du Caire, de Faucon du Caire et de la Motte du Caire.

Les techniques suivantes sont usitées :

- L'irrigation par aspersion sous frondaison pour les vergers. Le principe est d'irriguer non plus au dessus de la canopée mais de descendre l'asperseur sous les branches de l'arbre. L'asperseur est alors de plus petite taille (débit 20 à 60 l/h) et seul un cercle (diamètre 1 à 2 m) autour du tronc de l'arbre est arrosé. La zone arrosée est donc plus faible ainsi que l'évapotranspiration. Ce système d'irrigation est plus économique en eau ;
- La micro irrigation : ce terme regroupe plusieurs sous types d'irrigation (micro jet, percolation...) dont le principe commun est d'arroser la plante au niveau du sol. Ce système permet de diminuer les doses apportées en réduisant davantage encore les pertes par évaporation ;

L'efficacité (ou le rendement) de chaque technique, c'est-à-dire le rapport entre la dose réellement utilisée par la plante pour se développer et la dose d'eau apportée à la parcelle est délicate à estimer car elle dépend de nombreux paramètres tel que le matériel utilisé, le dimensionnement du matériel, les conditions climatiques et la nature du sol.

Le tableau ci-après donne les rendements rencontrés dans la bibliographie.

Type d'irrigation	Rendement (%)
Gravitaire	50%
Aspersion	60-70 %
Aspersion sous frondaison	70 à 80 %
Micro irrigation	90-95 %

*Tableau n°29 : Rendement par technique d'irrigation*

Dans la suite de l'étude, il a été étudié :

- Le passage d'une irrigation gravitaire à une irrigation par aspersion ;
- Le passage d'une irrigation par aspersion à la micro-irrigation.

### E.III.4.1 Passage d'un réseau gravitaire à un réseau sous pression

#### □ *Présentation de l'action*

Le scénario proposé est donc de passer d'une irrigation gravitaire à une irrigation par aspersion.

Suite à une consultation des irrigants et à une analyse des coûts de fonctionnement présentée ci-après, il apparaît que ce mode d'irrigation n'est pas rentable pour le fourrage. Il ne sera donc étudié que le passage des autres cultures à l'aspersion. De plus, comme le fourrage est la culture principale irriguée par les canaux, les canaux seront conservés.

L'intérêt de l'action est calculé en considérant que les besoins (pour les cultures irriguées gravitairement) sont égaux à ceux proposés par la Chambre d'Agriculture. La diminution des besoins est reportée sur les prélèvements ce qui se traduit par à une diminution de 4 % des prélèvements.

Type de culture	Surfaces irriguées (ha)	Surface irriguée gravitairement (ha)
Verger	343	37
Fourrage	407.5	348
Mais	30	18.5
Blé	82	68
Tournesol	9.5	6.5
Maraîchage	3	2.5
Pois	88	80
Jardins	13	0
<b>Total</b>	<b>976</b>	<b>560.5</b>

*Tableau n°30 : Surface irriguée gravitairement*

#### □ *Impact de l'action*

Sous bassin versant			BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9
Etat actuel	DOE	probabilité de non respect (%)	13	4	8	63	50
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	50	29
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	4	63	42
Etat projet	DOE	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>50</b>
	DCR	probabilité de non respect (%)	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>29</b>
	DMB	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>38</b>

*Tableau n°31 : Non respect des débits /passage à l'aspersion des cultures gravitaires hors fourrage*

L'impact d'une telle action est minime sur les fréquences de non respect des débits. Pour le DOE, il n'y a aucun impact. Pour le DMB, la probabilité de non respect passe de 42% en état actuel à 38%, en état projet.

#### ❑ *Eléments de coût*

A titre de comparaison le passage de l'irrigation gravitaire à l'irrigation par aspersion sur le périmètre de l'ASA de Saint Tropez, coûte 11 500 € par hectare pour le déploiement du réseau. A ceci s'ajoute environ 1500 € pour l'achat du matériel mobile pour chaque irrigant et la mise en place de celui-ci à l'échelle de la parcelle.

Une fois le réseau mis en place, les frais de fonctionnement sont aussi élevés. Pour le SIVOM, le coût d'entretien est de l'ordre de 260 €/ha.

### E.III.4.2 Passage de l'aspersion au goutte à goutte

#### ❑ *Présentation de l'action*

Actuellement les cultures par aspersion sont essentiellement situées dans la vallée du Grand Vallon. La culture principale est le pommier. Le passage de l'aspersion à la micro-irrigation, paraît aisé à réaliser car le réseau est actuellement existant.

Cependant le système d'irrigation par aspersion permet d'assurer une protection anti-gel des pommiers : l'eau gèle sur les feuilles ce qui crée une protection thermique. Cette protection anti-gel est essentielle dans la vallée qui est soumise régulièrement à de très fortes gelées. Or le système de micro aspersion ne permet pas d'assurer ce service. Les agriculteurs devront donc garder les deux systèmes d'irrigation ce qui se traduit par un coût d'entretien plus élevé.

L'intérêt du passage à la micro irrigation provient d'une réduction des prélèvements du SIVOM de 20 % (du à l'amélioration du rendement du système d'irrigation).

#### ❑ *Impact de l'action*

Sous bassin versant		BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9	
Etat actuel	DOE	probabilité de non respect (%)	13	4	8	63	50
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	50	29
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	4	63	42
Etat projet	DOE	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>46</b>
	DCR	probabilité de non respect (%)	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>21</b>
	DMB	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>38</b>

*Tableau n°32 : Non respect des débits suite à la réduction de 20% de prélèvement du SIVOM*



Le tableau ci-dessous montre l'impact du projet. On constate une diminution des probabilités de non-respect des débits : ainsi on passe de 50 % en état actuel à 46 % de risque de non respect du DOE à l'exutoire du bassin versant.

L'intérêt reste néanmoins limité et ne peut suffire à lui seul pour diminuer les risques de non atteinte des débits à un niveau inférieur à 20% (seuil réglementaire).

### **E.III.5 Changement du type de cultures irriguées**

*Nota : les actions proposées n'ont pas une portée réglementaire, elle ont pour but de voir l'intérêt des propositions*

L'analyse des données du recensement agricole sur la région a montré que les surfaces cultivées de grande culture ont diminué entre 1989 et 2006. En état actuel, 30 ha de maïs sont toujours cultivés sur le bassin du Sasse.

De plus, depuis début 2009, la Chambre d'Agriculture a revu à la baisse les volumes d'eau nécessaire pour le fourrage. En effet, il est maintenant distingué le fourrage intensif du fourrage extensif (qui consomme environ deux fois moins d'eau que le premier).

Le tableau ci-dessous indique l'état actuel (surfaces irriguées et besoins) et l'état projet sur deux hypothèses :

- remplacement de la culture du maïs par du fourrage extensif ;
- remplacement du fourrage intensif par du fourrage extensif.

Type de culture	Etat actuel		Etat projet	
	Surfaces irriguées (ha)	Besoins (m <sup>3</sup> /an)	Surfaces irriguées (ha)	Besoins (m <sup>3</sup> /an)
Vergers	343	1 539 000	343	1 539 000
Fourrage intensif	407.5	2 620 302	0	0
Fourrage extensif	0	0	407.5	1 813 200
Maïs	30	188 568	0	0
Blé	82	132 678	82	132 678
Tournesol	9.5	33 696	9.5	33 696
Maraîchage	3	14 256	3	14 256
Pois	88	78 246	88	78 246
Jardins	13	50 544	13	50 544
Total	976	4 657 290	946	3 763 680 (-20%)

*Tableau n°33 : Cultures irriguées en états actuel et projet*

Le changement de culture se traduit par une diminution des besoins de 20% (980 000 m<sup>3</sup>). Néanmoins, l'impact sur les prélèvements est beaucoup plus faible 7% (sur les 7% de réduction, 6 % sont dus au passage à du fourrage extensif), car les besoins ne représentent que 36% des prélèvements.

**L'impact de cette action est calculé à partir d'une baisse de 7% de tous les prélèvements agricoles.**

☐ *Résultat attendu*

Sous bassin versant		BV4	BV 5	BV 6	BV 7	BV 9	
Etat actuel	DOE	probabilité de non respect (%)	13	4	8	63	50
	DCR	probabilité de non respect (%)	8	0	0	50	29
	DMB	probabilité de non respect (%)	8	4	4	63	42
Etat projet	DOE	probabilité de non respect (%)	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>63</b>	<b>42</b>
	DCR	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>21</b>
	DMB	probabilité de non respect (%)	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>50</b>	<b>33</b>

*Tableau n°34 : Non respect des débits suite à la réduction de 7% des prélèvements*

Il n'y a pas une amélioration net des situations de déficit.

☐ *Mise en place*

Le changement de type de culture risque d'être encore plus faible que montré précédemment car le passage d'une réduction des besoins à une réduction des prélèvements n'est pas évident. En effet, si sur les réseaux par aspersion les prélèvements seront moins importants car liés aux besoins, sur les canaux gravitaire les prélèvements sont indépendants des besoins. Les canaux prélèvent quel que soit l'utilisation de l'eau.

### **E.III.6 Mobilisation de nouvelles ressources : création de retenues**

#### **E.III.6.1 Définition des besoins**

Le tableau ci-dessous indique les volumes à mettre en place pour respecter le DOE ou le DMB respectivement : 75 % des années, 80 % des années (objectif du SDAGE) et 95 % des années.

Ces volumes sont les volumes totaux à mettre en place pour respecter le DOE et le DMB sur le Sasse jusqu'à la confluence avec la Durance. Cela signifie que si une seule retenue est placée en amont immédiat de la confluence avec la Durance, les problèmes ne seront résolus qu'en aval de la retenue et donc pas sur le Grand Vallon ni au pont de Valernes.

Le volume à mettre en place, pour se mettre en conformité avec les objectifs de la circulaire du 30 juin 2008 (respect des débits 80% des années), est de l'ordre de 300 000 à 400 000 m<sup>3</sup> à l'exutoire (cf tableau n°35).

Seuil de respect des débits	A l'exutoire		Au pont de Valernes		Au pont de Valernes avec le projet du canal de Saint Tropez	
	Volume pour le DOE (m <sup>3</sup> )	Volume pour le DMB (m <sup>3</sup> )	Volume pour le DOE (m <sup>3</sup> )	Volume pour le DMB (m <sup>3</sup> )	Volume pour le DOE (m <sup>3</sup> )	Volume pour le DMB (m <sup>3</sup> )
75% des années	280 000	107 000	648 000	302 000	12 000	0
80% des années	<b>422 000</b>	<b>312 000</b>	<b>887 000</b>	<b>487 000</b>	<b>37 000</b>	<b>4 300</b>
95 % de années	2 232 000	1 712 000	3 501 823	3 200 000	1 312 000	517 000

*Tableau n°35 : Volumes d'eau nécessaire pour satisfaire les besoins (issus des simulations)*

L'emplacement optimal pour cette retenue est à proximité de la confluence Sasse / Grand Vallon car la plupart des prélèvements sont situés en aval. En conséquence le volume de retenue à envisager se situerait entre 500 000 et 900 000 m<sup>3</sup>

Un tel volume paraît délicat à mettre en place sur ce bassin du fait des faibles disponibilités foncières (même une profondeur de 10 m il faudrait plus de 10 ha de retenue), du coût d'une telle opération et des contraintes administratives.

Néanmoins des projets de plus faibles ampleurs peuvent être mis en place pour assurer une partie des besoins. De plus en combinant les projets entre eux, tel que le projet de Saint Tropez, les volumes nécessaires sont beaucoup plus faibles.

### E.III.6.2 Retenue de Nibles

#### □ Description de l'action

Suite à un problème récurrent de ressource en eau au niveau de la prise du canal de Nibles, le président de l'ASA de Nibles et le maire de Nibles ont proposé de créer une retenue d'eau au droit de la prise actuelle.

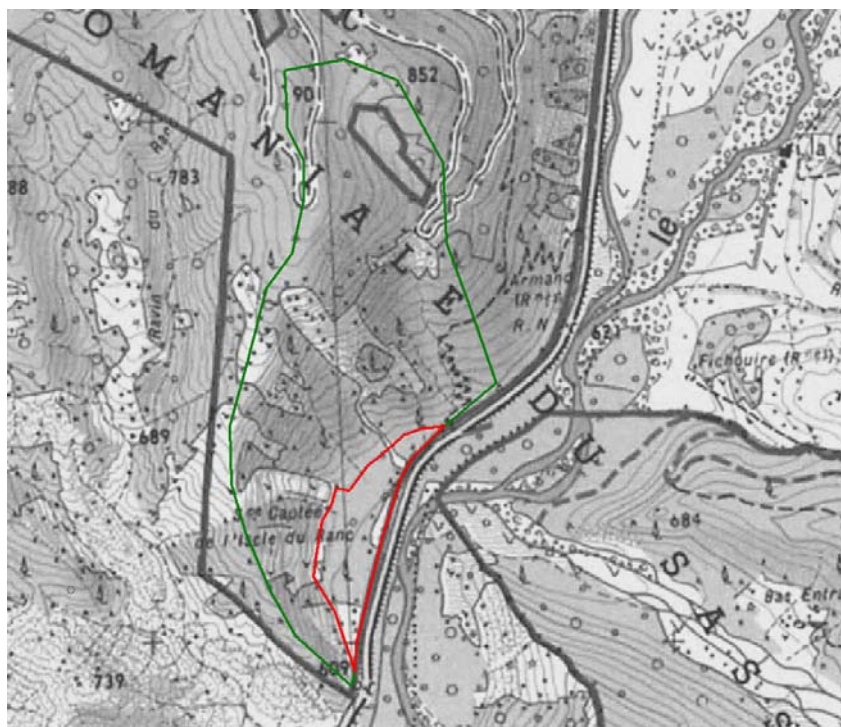
Ce site a été sélectionné car il existe en arrière de la route départementale, une cuvette naturelle qui reçoit les eaux d'un bassin versant de 34 ha.

Il est difficile en état actuel d'estimer le volume d'eau qui peut être mobilisé par la création d'une retenue, mais celui-ci restera faible. En effet le projet est limité par trois contraintes :

- La surface disponible n'est au mieux que de 4 ha. Il est en effet impossible d'aller construire la retenue dans le lit du Sasse ou d'aller terrasser les versants sous peine de voir le coût du projet augmenter de manière significative. De plus, les contraintes réglementaires seraient aussi très importantes ;
- Il est délicat de créer une digue car cela obligerait à reprendre la route départementale et aussi cela consommerait une emprise importante ;

- Il est délicat de creuser profondément car il pourrait y avoir des échanges d'eau, entre la retenue et le Sasse, dommageable pour le débit du Sasse

En prenant en compte ces contraintes sur le projet, il a été estimé que le volume disponible était de l'ordre de 80 000 m<sup>3</sup>. Avec un tel volume il est possible d'alimenter le canal d'irrigation de 15 l/s durant 2 mois. C'est donc un apport intéressant mais non suffisant (débit prélevé de 100 l/s).



*Illustration n°4 : Vue aérienne du site d'étude*

Caractéristiques	
Surface (m <sup>2</sup> )	40 000
Hauteur (m)	2.5
Volume (m <sup>3</sup> )	80 000
Bassin versant drainé (ha)	34.2
Volume moyen drainé (m <sup>3</sup> )	106 704
Pluviométrie moy : 780 mm	

*Tableau n°36 : Caractéristiques de la retenue de Nible*

#### □ **Résultat attendu**

L'impact de cette retenue est non significatif à l'aval sur le Sasse vu le faible débit restitué par la retenue. L'intérêt de la retenue est une sécurisation de la ressource pour le canal de Nibles, mais l'utilité pour le maintien du débit dans le Sasse est très limité.

❑ **Coût de l'action**

Le coût d'un tel projet est difficile à estimer en l'absence de données (par exemple sur le type de sol, le devenir des déblais). Le coût d'une retenue imperméabilisée peut néanmoins être estimé à près de 3 millions d'euros HT.

❑ **Contraintes**

Le coût du projet est conséquent pour un impact limité à l'échelle du bassin versant. De plus, le site d'étude est situé sur une zone humide avec un biotope particulier qui sera détruit par la création de la retenue. Les contraintes écologiques et administratives sont donc très fortes.

### **E.III.6.3 Désengrèvement de la retenue de la Motte du Caire**

Le syndicat Sasse Durance a réalisé dans les années 60 une retenue sur le ravin du Saignon en amont du village de la Motte du Caire. Cette retenue devait servir à alimenter le réseau sous pression de la Motte du Caire. Les caractéristiques de l'ouvrage n'ont pas pu être retrouvés à l'exception de la hauteur du barrage (17m). Cette retenue a été colmatée en l'espace de 4 à 5 ans du fait d'un fort apport de matériaux sur le bassin versant intercepté.



*Illustration n°5 : Vue aérienne de la retenue*

On peut alors s'interroger sur l'opportunité de désengraver cette retenue au moins partiellement pour disposer à nouveau d'un volume d'eau pour alimenter le réseau de la Motte du Caire.

Afin d'éviter un nouvel engrèvement, il est nécessaire d'utiliser au mieux les aménagements existants. En effet, en amont de la retenue, il existe un premier petit bassin qui pourrait servir de zone de décantation pour collecter les matériaux. La retenue à l'aval serait alors moins soumise à un risque d'engrèvement. Néanmoins, le petit bassin amont devra être désengravé régulièrement (annuellement).

En terme de réduction du prélèvement sur le Sasse, l'impact d'un tel projet sera équivalent à celui du passage à la micro irrigation sur le réseau du SIVOM.

#### ❑ *Coût du projet*

Le coût d'un tel projet est certes minime pour l'investissement puisque la retenue est déjà existante. Mais le coût de l'entretien est très important.

En partant d'un prix de 12 euros le m<sup>3</sup>, le prix du désengrèvement pour 100 000 m<sup>3</sup> est de 1.2 millions d'euros.

En partant sur une base de 10 000 m<sup>3</sup> évacué annuellement, le prix de l'entretien sera de 120 000 €/an.

### **E.III.6.4 Retenue individuelle**

Des projets individuels de retenue peuvent être aussi une solution pour sécuriser la ressource pour chaque irrigant du bassin versant. Ces retenues souvent de petite taille (jusqu'à 5000 m<sup>3</sup>) et donc d'un coût d'investissement limité sont donc intéressantes pour les agriculteurs.

Ce projet va néanmoins à l'encontre de la politique d'une gestion globale de l'eau sur les bassins versants. En effet, développer ce type de retenue revient à promouvoir une gestion individuelle de l'eau. Si le nombre de retenues individuelles augmente fortement, l'estimation de l'impact sur la réduction des prélèvements sera délicat surtout si les modalités d'utilisations des retenues sont laissées à l'appréciation de chaque agriculteur. Ce type de solution ne peut donc pas être envisagé comme une solution globale.

### **E.III.7 Réduction des fuites sur les réseaux AEP**

Les prélèvements pour l'eau potable ne compte que pour 2% de l'eau prélevée sur le bassin versant. L'impact d'une réduction des prélèvements sur la ressource en eaux est donc très faible. Néanmoins, le rendement des réseaux semble parfois très faible ce qui laisse une marge de progression importante. L'intérêt premier serait de limiter les prélèvements sur des sources parfois sur exploitées (surtout en période estivale) et donc d'éviter la création de nouveaux captages.

**E.III.8 Synthèse des mesures structurelles**

Action	Intérêt pour la ressource en eau	Intérêt pour les usagers	Coût	contraintes
Amélioration du réseau du SIVOM	Fort sur le Grand Vallon Moyen sur l'aval du Sasse	Meilleur fonctionnement du réseau	Moyen	Emprise foncière
Projet de l'ASA de saint Tropez	Fort sur l'aval du Sasse	Sécurisation de la ressource	Elevé	Capacité de la nappe de la Durance Mutation des droits d'eau
Amélioration prise du canal de Valernes	Faible réduction d'assec	Faible	Faible	Partage d'un seuil Nécessité de modifier le seuil
Passage à l'aspersion	Faible	Réduction de la consommation	Elevé	
Passage à la micro irrigation	Moyen	Réduction de la consommation	Elevé	Maintenir deux réseaux dont un pour la protection anti-gel
Modification du type de culture	Faible	Reduction de la consommation	Moyen	Intérêt pour les agriculteurs de changer de culture
Création d'une retenue de 400 000 m <sup>3</sup>	Fort	Fort	Très élevé	Fortes difficultés réglementaires et techniques
Création retenue de Nibles	Faible	Sécurisation partielle de la ressource	Moyen	Impact sur une zone humide
Désengrèvement de la retenue de la Motte du Caire	Faible	Sécurisation partielle de la ressource	Moyen	Entretien annuel
Création de retenues individuelles	Faible	Sécurisation de la ressource	Fiable	Suivi de l'impact de ces retenues sur les prélèvements
Amélioration réseau AEP	Faible	Réduction du coût de l'eau	Moyen	Identification des fuites

*Tableau n°37 : Synthèse des actions structurelles*

## **E.IV ACTIONS SUR LE MILIEU NATUREL AQUATIQUE**

### **E.IV.1 Rétablir la circulation piscicole**

Le radier des seuils des prises d'eau des canaux de Clamensane et de Saint Tropez devra être aménagé de telle sorte que ces ouvrages transversaux deviennent franchissables pour le poisson.

Ces aménagements permettront de rétablir la connexion piscicole de la Durance et du cours aval du Sasse vers les zones de frayères situées en amont et les adoux.

Le rétablissement de la circulation piscicole sera également à envisager sur le torrent de Vermeil, en amont de sa confluence avec le Sasse à Clamensane.

### **E.IV.2 Entretien et préserver les adoux**

Les adoux sont des milieux annexes qui présentent un intérêt certain vis-à-vis de la dynamique biologique du Sasse.

Dans le but de préserver le potentiel biologique élevé de ces milieux sensibles, des actions de gestion sont à engager.

Les actions à initier sont ici principalement des opérations d'entretien : pour chaque adou, il sera défini un programme de restauration du milieu, comportant notamment le rétablissement et le maintien des connexions avec le cours d'eau, la remise en état des liaisons hydrauliques par des opérations légères de débroussaillage et de curage.

Il paraît ensuite nécessaire de mettre en place un suivi à long terme, et de définir les moyens et les outils pour protéger durablement les adoux.



## F. PROTOCOLE DE GESTION

---

---

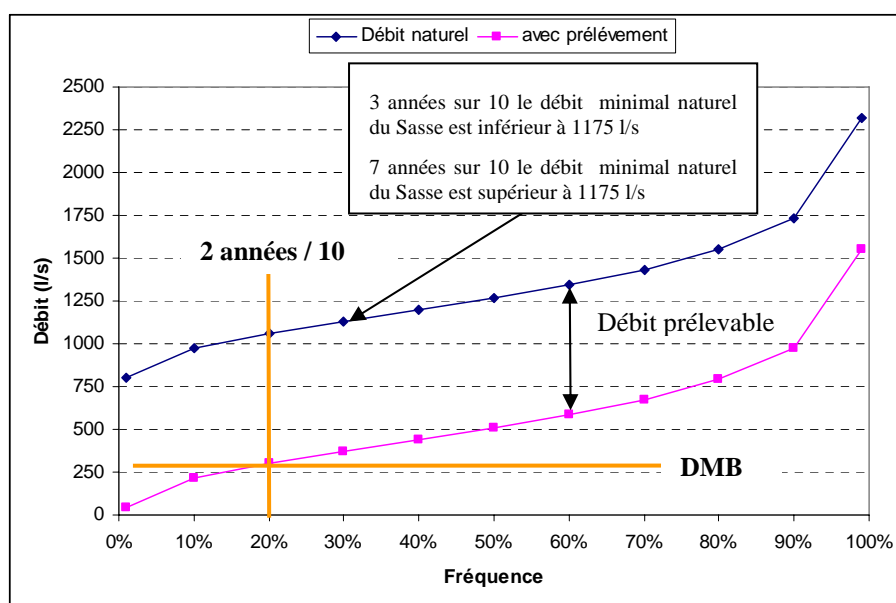
## F.I DEFINITION DES DEBITS ET VOLUMES PRELEVABLES

### F.I.1 Débits prélevables

Les actions prévues seront mises en place progressivement dans les 5 à 10 années prochaines. Durant la période transitoire, il est intéressant d'estimer le débit pouvant être prélevé pour assurer un débit dans le Sasse supérieur aux débits de référence 8 années sur 10.

Le débit minimal à maintenir dans le cours d'eau est le débit minimal biologique (DMB). Le débit dans le Sasse doit alors être au moins 8 années sur 10 (1 années sur 5) supérieur au DMB. Ce débit est le résultat de la soustraction des débits prélevés au débit naturel. Le débit prélevable est alors le débit prélevé pour lequel le débit du Sasse est supérieur au DMB, 8 années sur 10.

De façon plus explicite, le graphique ci-dessous montre que sans prélèvement, le débit dans le Sasse est toujours supérieur au DMB. La détermination du débit prélevable peut alors se faire de façon graphique en translatant vers le bas, la courbe du débit naturel jusqu'à ce qu'elle passe par le point 300 l/s (DMB à l'exutoire du bassin versant) et 20% (fréquence de deux années sur 10). La hauteur de translation est alors la valeur du débit prélevable.



*Illustration n°6 : Détermination du débit prélevable*

Le tableau suivant indique les débits prélevables sur les différents exutoires du bassin versant. Ces débits sont calculés avec la même méthode que pour l'exutoire total du bassin versant.

Les débits prélevables sont donnés de l'aval vers l'amont car le débit prélevable sur chaque sous bassin versant est dépendant des prélèvements amonts. Par exemple, le débit prélevable sur le BV2 est de 350

l/s si aucun prélèvement n'a eu lieu en amont, mais seulement de 270 l/s (350 -80) si 80 l/s prélevables sur le BV1 sont déjà utilisés.

Sous BV	Débit prélevable pour respecter Q>DMB 8 années sur 10 (l/s)
BV1	80
BV 1+ BV2	350
BV1+BV2+BV3	350
BV4	120
BV1+BV2+BV3+BV4+BV5	560
BV1+BV2+BV3+BV4+BV5+BV6	590
BV1+BV2+BV3+BV4+BV5+BV6+BV7	690
BV8	60
BV1+BV2+BV3+BV4+BV5+BV6+BV7+BV8 BV9 Bassin versant total	760

*Tableau n°38 : Débit prélevables aux exutoires des sous bassin versants*

Le débit prélevable de 760 l/s a pour conséquence de réduire les prélèvements actuels (1125 l/s dans le scénario 8 en prenant en compte les retours d'eau des canaux gravitaires) de pointe de 32 %.

## **F.I.2 Volume prélevables**

Pour estimer les prélèvements possibles compatibles avec le maintien de la vie aquatique dans le cours d'eau, il est aussi possible de fonctionner non plus sur des débits de pointe mais sur des volumes mensuels. Le tableau ci-dessous indique les volumes naturels générés par le Sasse à son exutoire (confluence Durance). Par exemple, deux années sur 10 le volume mensuel naturel du mois d'Août écoulé dans le Sasse est inférieur à 3 800 000 m<sup>3</sup>.

Mois		Juin	Juillet	Août	Septembre	Total
Volume écoulé est inférieur à la valeur indiquée. (millier m3)	5 années sur 10	7 300	6 300	5 300	7 000	25 900
	2 années sur 10	<b>5 300</b>	<b>4 300</b>	<b>3 800</b>	<b>4 100</b>	<b>17 500</b>
	1 années sur 10	4 400	3 500	3 200	2 400	13 500

*Tableau n°39 : Volume écoulé mensuel à l'exutoire du Sasse*

Le volume prélevable est alors le volume écoulé naturel moins le volume pour maintenir le DMB (300 l/s à l'exutoire du Sasse). Les résultats sont indiqués ci-dessous.

Mois		Juin	Juillet	Août	Septembre	Total
Volume prélevable minimal (millier m3)	5 années sur 10	6 500	5 400	4 500	6 300	22 700
	2 années sur 10	<b>4 500</b>	<b>3 500</b>	<b>3 000</b>	<b>3 400</b>	<b>14 400</b>
	1 années sur 10	3600	2 700	2 400	1 600	10 400
Volume prélevé en état actuel		<b>2800</b>	<b>3200</b>	<b>3100</b>	<b>2800</b>	<b>13 300</b>

*Tableau n°40 : Volume prélevable à l'exutoire du Sasse*

Les volumes prélevés en état actuel sont inférieurs aux volumes prélevables pendant l'été sur l'ensemble du bassin versant excepté au mois d'août.

Le calcul précédent a été réalisé à l'exutoire du bassin versant et il n'est exploitable qu'en ce point. Le calcul peut cependant être réitéré en tout point du bassin versant. Ainsi, au pont de Valernes (96% des prélèvements ont lieu en amont du pont), les volumes prélevés en état actuel sont supérieurs aux volumes prélevables en juillet et en Août.

Mois		Juin	Juillet	Août	Septembre	total
Volume prélevable minimal (millier m3)	5 années sur 10	5 600	4 800	3 900	5 400	19 700
	2 années sur 10	<b>3 800</b>	<b>2 900</b>	<b>2 500</b>	<b>2 800</b>	<b>12 000</b>
	1 années sur 10	3 000	2 100	2 000	2 000	9 100

*Tableau n°41 : Bilan des volumes disponibles au pont de Valernes*

## F.II MOYEN ET MODALITE DE SURVEILLANCE DES PRELEVEMENTS

En état actuel, le Sasse est surveillé uniquement au pont de Valernes. Sur cette station, l'existence d'un débit ne suffit pas pour garantir l'absence d'assec en amont dans la mesure où cette station est fortement influencée par des résurgences locales. Il convient alors de choisir deux nouvelles stations :

- Une première en aval de la prise de Valernes. La station serait alors moins influencée par des résurgences.
- Une seconde au niveau de Clamensanne. Cette station serait peu influencée par les prélèvements, ce qui permet de connaître le débit naturel du Sasse. Elle permettrait notamment

de connaître l'état hydrique du bassin versant. De plus, en comparant avec le débit du pont de Valernes, il est facile de contrôler les débits prélevés entre ces deux stations.

### **F.III IMPACT DU CLASSEMENT EN ZONE DE REPARTITION DES EAUX**

Le bassin de Sasse va sûrement être classé en Zone de Répartition de Eaux (ZRE). Ce classement à plusieurs conséquences :

- Les seuils de déclaration ou d'autorisation des prélèvements au titre de la loi sur l'eau sont abaissés ;
- Une redevance de l'Agence de l'Eau plus élevée s'il n'y a pas création d'un Organisme de Gestion Unique ;
- L'interdiction de nouveaux prélèvements tant qu'il n'a pas été restauré l'équilibre entre la ressource et les besoins.

De plus, le classement en ZRE, a un impact sur le planning de mise en oeuvre de la révision des autorisations de prélèvement afin de les mettre en accord avec le volume prélevable. En effet, la fin des autorisations temporaires est prévue pour fin 2010 (au lieu de 2014 pour les autres bassins versants). A partir de cette date, soit un Organisme de Gestion Unique (OGU) peut répartir les volumes entre les irrigants, soit ces même irrigants déposent individuellement une demande de prélèvement. Dans le second cas, les demandes seront acceptées jusqu'à ce que le volume prélevable soit atteint : des besoins risquent donc de ne pouvoir être satisfaits.

Il est donc nécessaire de prévoir au plus tôt la création d'un organisme de gestion unique d'ici la fin de l'année prochaine pour répartir au mieux les autorisations de prélèvement.