

SOMMAIRE

1. AVANT-PROPOS	2
2. MESURES DE GESTION ACTUELLES.....	3
2.1. ARRETES CADRE SECHERESSE.....	3
2.2. SDAGE LOIRE-BRETAGNE.....	7
3. HYPOTHESES	9
3.1. RECONSTITUTION DES VCN NATURELS	9
3.1.1. Méthode.....	9
3.1.2. Résultats.....	10
3.2. DETERMINATION DES DEBITS D'ETIAGE STRUCTURANTS POUR LA BIOLOGIE.....	12
3.2.1. Hypothèses	12
3.2.2. Résultats.....	13
3.3. CARACTERISATION DES BESOINS PRIORITAIRES	15
4. PROPOSITIONS AUX POINTS NODAUX	17
4.1. DEBIT DE CRISE (DCR)	17
4.2. DEBIT SEUIL D'ALERTE (DSA)	19

1. AVANT-PROPOS

Les **débits objectifs ou débits cibles** et les **volumes prélevables** définis dans la phase 2 de l'étude de détermination des volumes maximums prélevables sont des éléments qui doivent permettre d'**organiser la gestion de la ressource en eau à long terme en adaptant les prélèvements à la ressource disponible tout en garantissant le besoin des milieux.**

Les valeurs de référence sont quantifiées à l'échelle annuelle ou mensuelle et le respect des objectifs se fait en « *rétro-analyse* » (bilan en fin de mois ou en fin d'année).

En période de crise, il faut toutefois pouvoir intervenir le plus tôt possible pour :

- **prévenir les usagers d'une baisse de la ressource afin qu'ils s'y adaptent (modifications des pratiques, solutions de secours à prévoir, ...),**
- **réduire de manière progressive et adaptée les prélèvements afin d'éviter les pertes de fonctionnalités des cours d'eau.**

Le but de cette annexe est de proposer des éléments permettant de répondre à ces deux objectifs.

2. MESURES DE GESTION ACTUELLES

2.1. ARRETES CADRE SECHERESSE

➤ *Cf. carte ; Découpage du territoire en fonction des arrêtés-cadre sécheresse départementaux*

Les **arrêtés cadre sécheresse**, qui définissent la **gestion des crises en période de sécheresse**, sont départementaux. Comme le territoire d'étude est à la fois sur les départements du Cantal, de la Haute-Loire et du Puy-de-Dôme, le bassin versant est divisé actuellement en 3 sous-secteurs qui sont régis par des arrêtés-cadre sécheresse différents.

✕ **Arrêté-cadre département 43 (Haute-Loire)**

L'arrêté préfectoral n°DIPPAL/B3 2011-96 définit les **seuils d'alerte et de restriction des usages de l'eau** en cas de sécheresse dans le département de Haute-Loire.

La définition des seuils d'alerte se base sur l'observation des débits mesurés (=influencés) dans les cours d'eau en divisant le territoire en 13 zones dont la **zone 5 « Alagnon »** qui correspond à la partie de notre territoire d'étude située dans le département de Haute-Loire.

Ces seuils d'alerte sont gradués et correspondent ainsi à des « niveaux de sécheresse », avec :

- niveau 0 : situation normale,
- niveau 1 : vigilance,
- niveau 2 : alerte,
- niveau 3 : crise,
- niveau 4 : crise renforcée.

Les restrictions d'usages sont progressives et interviennent à partir du niveau 2 pour atteindre des contraintes maximales au niveau 4. Elles concernent essentiellement le lavage, l'irrigation, l'arrosage, les usages loisirs (piscines, ...).

Figure pdf à insérer (arrêtés départementaux)

Pour la zone 5, la station de référence est celle de l'Alagnon à Lempdes et les seuils sont les suivants (N.B. à titre de comparaison le QMNA5 de la station est de 1400 l/s) :

Débit mesuré sur l'Alagnon à Lempdes	2460 l/s	2000 l/s	1400 l/s	1230 l/s
Niveau de sécheresse	1	2	3	4
	Vigilance	Alerte	Crise	Crise renforcée

Tableau 1 : Valeurs de débits des niveaux de sécheresse, AP seuils d'alerte et restriction, Alagnon Haute-Loire.

✕ **Arrêté-cadre département 63 (Puy-de-Dôme)**

L'arrêté préfectoral n°06/01331 définit les **seuils d'alerte et de restriction des usages de l'eau** en cas de sécheresse dans le département du Puy-de-Dôme.

Le département est divisé en 10 zones dont le **sous-bassin hydrographique « C6-Allier rive gauche amont »** qui inclut la partie de notre territoire d'étude appartenant au Puy-de-Dôme.

Les niveaux de sécheresse sont les mêmes que ceux présentés pour la Haute-Loire.

Pour la zone C6-Allier rive gauche amont, la station de référence est celle de la Couze d'Issoire (ou Couze Pavin) à St-Floret dont le QMNA5 influencé est de 830 l/s pour un bassin versant de 216 km² :

Débit mesuré sur la Couze d'Issoire à St-Floret	830 l/s	700 l/s	570 l/s	500 l/s
Niveau de sécheresse	1	2	3	4
	Vigilance	Alerte	Crise	Crise renforcée

Tableau 2 : Valeurs de débits des niveaux de sécheresse, AP seuils d'alerte et restriction, Alagnon Puy-de-Dôme.

✕ **Arrêté-cadre département 15 (Cantal)**

L'arrêté préfectoral n°2012-940 définit le **cadre d'intervention de gestion de crise sécheresse** dans le Cantal.

Le département est divisé en 5 bassins versant dont le **bassin versant Alagnon** qui correspond à la partie cantalienne de notre territoire d'étude (soit la plus grande partie).

L'arrêté utilise les termes de « seuils de déclenchement », qui sont :

- niveau de vigilance,
- niveaux d'alerte :
 - N1 : seuil d'alerte,
 - N2 : seuil d'alerte renforcé,
 - N3 : seuil de crise.

Pour le bassin versant de l'Alagnon, la station de référence est celle de Lempdes (QMNA5 influencé 1400 l/s) et les seuils sont en correspondance avec le SDAGE (cf. paragraphes suivants) :

Débit mesuré sur l'Alagnon à Lempdes	2100 l/s	1400 l/s	1000 l/s	800 l/s
Seuils	1,5 x seuil alerte	N1	N2	N3
	de vigilance	d'alerte	d'alerte renforcé	de crise

Tableau 3 : Valeurs de débits des niveaux de sécheresse, AP seuils d'alerte et restriction, Alagnon Cantal.

- En situation actuelle les arrêtés sécheresses sont départementaux et présentent donc parfois des valeurs de référence différentes sur un même bassin versant. L'hydrologie influencée par les usages actuels est prise en référence.
- La recherche d'harmonisation est en cours.

2.2. SDAGE LOIRE-BRETAGNE

L'orientation fondamentale 7-E du SDAGE Loire-Bretagne 2010-2015 indique que « le dispositif de gestion de crise se fonde principalement sur la définition de **débits seuil d'alerte (DSA)** et de **débits de crise (DCR)** ».

Ces deux débits de référence sont définis comme suit :

– « Le **DSA** est un **débit moyen journalier**. En dessous de ce débit, une des activités utilisatrices d'eau ou une des fonctions du cours d'eau est compromise. Le DSA est donc un **seuil de déclenchement de mesures correctives**. La fixation de ce seuil tient également compte de l'évolution naturelle des débits et de la nécessaire progressivité des mesures pour ne pas atteindre le DCR ».

– « Le **DCR** est un **débit moyen journalier**. C'est la valeur du débit en dessous de laquelle seules **les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population** et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits. »

« A ce niveau, toutes les mesures de restriction des prélèvements et des rejets **doivent donc avoir été mises en œuvre.** »

« Lorsque le DCR [...] est atteint, l'ensemble des prélèvements situés dans la zone d'influence du point nodal [...] sont suspendus à l'exception de ceux répondant aux exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. »

En situation actuelle, une valeur de DSA et de DCR est fixée dans le SDAGE Loire-Bretagne au point nodal « Alagnon à la station hydrométrique de Lempdes ». Il est précisé que les **mesures découlant du franchissement d'un des seuils (DSA ou DCR) à un point nodal s'appliquent sur l'ensemble de la zone d'influence de ce point**¹. Dans le cas présent la zone d'influence correspond « au bassin Alagnon en totalité » et les valeurs retenues sont :

– DSA 1 m³/s (soit le niveau N2 « alerte renforcée » de l'arrêté du Cantal),

– DCR 0,8 m³/s (soit le niveau N3 « crise » de l'arrêté du Cantal).

Il s'agit de « **valeurs minimales** qui peuvent être complétées, soit dans le cadre de SAGE, soit dans les plans de crise départementaux, par des valeurs saisonnières ».

A ces définitions sont donc associées plusieurs notions importantes :

➤ les débits qui seront mesurés dans les cours d'eau (= influencés par les usages amont) seront quotidiennement comparés aux DSA pour déclencher ou non des mesures correctives (autrement dit des restrictions d'usage) ;

¹ Lorsque la zone d'influence d'un point nodal s'étend sur plusieurs départements, la gestion de crise est encadrée par un arrêté interdépartemental ou, à défaut, les arrêtés cadres départementaux sont harmonisés (cf. articles R.211-67 et R.211-69 du code de l'environnement).

- lorsque le DCR sera atteint, il faudra que toutes les restrictions aient été prises en amont ;
- lorsque le débit sera inférieur au DCR, les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population resteront prioritaires vis-à-vis des milieux ; les besoins des milieux ne seront donc plus satisfaits.

- Pour fixer les DSA et les DCR tels qu'ils sont définis dans le SDAGE, il convient préalablement :
- de préciser en **période de crise**, les **besoins des milieux avec une notion journalière** (rappel : les débits objectifs ou débits cibles ont été définis au pas de temps mensuel ; sur des durées plus courtes, le milieu peut temporairement supporter des débits plus faibles qu'il convient d'évaluer) ;
- de **quantifier** les exigences de la santé, la salubrité publique, la sécurité civile et l'alimentation en eau potable de la population (ce que nous appellerons pour simplifier par la suite les « **besoins prioritaires** »),
- de prendre en compte l'influence des prélèvements pour définir **à partir de quel débit une diminution des prélèvements doit être engagée**.

3. HYPOTHESES

3.1. RECONSTITUTION DES VCN NATURELS

3.1.1. METHODE

La méthode proposée ci-après s'appuie en premier lieu sur les résultats fournis par les stations hydrométriques². Les stations permettent de calculer des débits moyens journaliers (Q_j ou Q_{jm}) qui font l'objet de traitements statistiques pour y associer des fréquences d'apparition.

Pour caractériser les étiages, on utilise les débits minimaux sur X jours consécutifs (VCN x), et des fréquences de retour associées (2 ans, 5 ans, ...). Par exemple un VCN₃ 2 ans correspond au débit minimal constaté 3 jours d'affilé tous les 2 ans environ. Ces données sont disponibles uniquement au niveau des 7 stations hydrométriques du territoire d'étude (c'est-à-dire en deux points de l'Alagnon, en deux points de l'Allanche, en fermeture de bassin versant de l'Arcueil et de l'Alagnonette, sur le Lagnon, mais aucune donnée sur les affluents rive gauche tels que la Sianne, la Voireuze, ...).

Les VCN fournis par les stations hydrométriques intègrent l'influence anthropique en amont qui peut être proportionnellement significative, notamment sur les plus faibles débits. Pour reconstituer les débits naturels il faut donc estimer la part d'influence anthropique sur les débits mesurés. Nous maîtrisons toutefois très mal l'évolution des prélèvements et rejets à l'échelle journalière en période d'étiage (hausse des prélèvements si l'étiage s'accompagne d'une canicule, baisse si des restrictions d'usage ont été recommandées par la préfecture, ...). L'influence anthropique sera estimée sur la base des résultats mensuels mais il faudra garder à l'esprit la forte part d'incertitude sur les résultats obtenus. Nous disposerons donc, au niveau de chaque station hydrométrique, de VCN naturels estimés.

L'étape suivante consistera à extrapoler les résultats des stations aux points nodaux du territoire d'étude sur lesquels nous ne disposons d'aucune donnée de base. Pour ce faire, nous proposons d'étudier de comparer les VCN naturels théoriques aux QMNA5 naturels théoriques à chaque station hydrométrique. Ceci permettra de **comparer les cours d'eau entre eux et de proposer des ratios VCN/QMNA5 pour les autres points du territoire en fonction du contexte hydrogéologique.**

La méthode proposée s'adapte donc aux données partielles disponibles sur le territoire d'étude, mais elle s'accompagne d'une marge d'incertitude très élevée notamment sur les points très influencés et sur les secteurs non équipés de stations hydrométriques.

3.1.2. RESULTATS

Le tableau 4 présente les résultats bruts des stations hydrométriques (VCN 3 j, 7 j, 14 j, 21 j).

² Les bilans hydroclimatiques accompagnés d'une interprétation hydrogéologique permettent de reconstituer certains débits caractéristiques (avec une marge d'incertitude), il n'est guère possible d'extrapoler au-delà du pas de temps mensuel.

Débits (influencés) fournis par les stations hydrométriques					
	Fréquence de retour	VCN 3 j (l/s)	VCN 7 j (l/s)	VCN 14 j (l/s)	VCN 21 j (l/s)
Lagnon à Murat	2 ans	62	70	85	98
	5 ans	33	39	49	57
	10 ans	23	29	37	43
	20 ans	18	23	29	34
	50 ans				
Allanche à Allanche	2 ans	164	176	195	205
	5 ans	119	129	141	148
	10 ans	101	109	119	124
	20 ans	88	96	104	108
	50 ans		83		
Allanche à Joursac	2 ans	540	564	601	630
	5 ans	402	421	452	476
	10 ans	344	361	389	410
	20 ans	304	319	345	364
	50 ans	262	277	300	317
Alagnon à Joursac	2 ans	956	999	1080	1160
	5 ans	641	670	742	808
	10 ans	519	543	608	668
	20 ans	439	459	519	573
	50 ans	360	377	431	480
Alagnon à Lempdes	2 ans	882	990	1230	1430
	5 ans	454	520	766	960
	10 ans	320	370	597	779
	20 ans	242	282	488	658
	50 ans	174	205	386	540
Arcueil à Massiac	2 ans	17	27	38	53
	5 ans	3	6	10	18
	10 ans	1	3	5	10
	20 ans	1	2	3	6
	50 ans	0	1	1	4
Alagnonnette à Massiac	2 ans	9	10	12	15
	5 ans	3	3	4	5
	10 ans	2	2	2	3
	20 ans	1	1	1	2
	50 ans	1	1	1	1

Faible débit, ordre de grandeur

Tableau 4 : VCN fournis par les stations hydrométriques.

Le tableau page suivante intègre une correction indicative des VCN (issue des bilans prélèvements/rejets présentés dans le chapitre 2.2. du rapport de phase 2) ainsi que les rapports entre les VCN naturels ainsi reconstitués et les QMNA5 naturels estimés en phase 1 de l'étude.

Les rapports VCN/QMNA5 sont affectés d'un code couleur qui permet de distinguer les débits qui restent relativement soutenus en comparaison du QMNA5 (>80% du QMNA5 : bleu foncé, entre 60 et 80% du QMNA5 : bleu intermédiaire) et ceux qui chutent nettement (40 à 60% du QMNA5 : bleu clair et < 40% du QMNA5 : orange clair).

Station hydrométrique	Fréquence de retour	Correction retenue (l/s)	VCN mesurés corrigés de l'influence anthropique théorique					Rappel QMNA5 naturel estimé (l/s)	Ratios VCN naturels estimés / QMNA5 naturel estimé				
			VCN 3 j (l/s)	VCN 7 j (l/s)	VCN 14 j (l/s)	VCN 21 j (l/s)	VCN 30 j (l/s)		VCN 3 j / QMNA5 (%)	VCN 7 j / QMNA5 (%)	VCN 14 j / QMNA5 (%)	VCN 21 j / QMNA5 (%)	VCN 30 j / QMNA5 (%)
Lagnon à Murat	2 ans	+ 0,5 l/s	62,5	70,5	85,5	98,5	110,5	75	83,3%	94,0%	114,0%	131,3%	147,3%
	5 ans		33,5	39,5	49,5	57,5	64,5		44,7%	52,7%	66,0%	76,7%	86,0%
	10 ans		23,5	29,5	37,5	43,5	48,5		31,3%	39,3%	50,0%	58,0%	64,7%
	20 ans		18,5	23,5	29,5	34,5	38,5		24,7%	31,3%	39,3%	46,0%	51,3%
	50 ans												
Allanche à Allanche	2 ans	+ 2 l/s	166	178	197	207	220	183	90,7%	97,3%	107,7%	113,1%	120,2%
	5 ans		121	131	143	150	159		66,1%	71,6%	78,1%	82,0%	86,9%
	10 ans		103	111	121	126	134		56,3%	60,7%	66,1%	68,9%	73,2%
	20 ans		90	98	106	110	117		49,2%	53,6%	57,9%	60,1%	63,9%
	50 ans			85			100			46,4%			54,6%
Allanche à Joursac	2 ans	+30 l/s	570	594	631	660	683	555	102,7%	107,0%	113,7%	118,9%	123,1%
	5 ans		432	451	482	506	527		77,8%	81,3%	86,8%	91,2%	95,0%
	10 ans		374	391	419	440	460		67,4%	70,5%	75,5%	79,3%	82,9%
	20 ans		334	349	375	394	411		60,2%	62,9%	67,6%	71,0%	74,1%
	50 ans		292	307	330	347	363		52,6%	55,3%	59,5%	62,5%	65,4%
Alagnon à Joursac	2 ans	+67 l/s	1023	1066	1147	1227	1277	970	105,5%	109,9%	118,2%	126,5%	131,6%
	5 ans		708	737	809	875	959		73,0%	76,0%	83,4%	90,2%	98,9%
	10 ans		586	610	675	735	774		60,4%	62,9%	69,6%	75,8%	79,8%
	20 ans		506	526	586	640	679		52,2%	54,2%	60,4%	66,0%	70,0%
	50 ans		427	444	498	547	582		44,0%	45,8%	51,3%	56,4%	60,0%
Alagnon à Lempdes	2 ans	+100 à 180 l/s	1062	1170	1410	1610	1780	1450	73,2%	80,7%	97,2%	111,0%	122,8%
	5 ans		614	680	926	1120	1280		42,3%	46,9%	63,9%	77,2%	88,3%
	10 ans		480	530	757	939	1079		33,1%	36,6%	52,2%	64,8%	74,4%
	20 ans		402	442	648	818	945		27,7%	30,5%	44,7%	56,4%	65,2%
	50 ans		334	365	546	700	816		23,0%	25,2%	37,7%	48,3%	56,3%
Arcueil à Massiac	2 ans	+5 à 10 l/s	27	37	48	63	74	35	77,1%	105,7%	137,1%	180,0%	211,4%
	5 ans		8	13,5	17,5	26	30		22,9%	38,6%	50,0%	74,3%	85,7%
	10 ans		6	10	12	17	23		17,1%	28,6%	34,3%	48,6%	65,7%
	20 ans		6	8	10	13	18		17,1%	22,9%	28,6%	37,1%	51,4%
	50 ans		5	6	6	9	15		14,3%	17,1%	17,1%	25,7%	42,9%
Alagnonnette à Massiac	2 ans	+0 à 2 l/s	9	11	14	17	20	11	81,8%	100,0%	127,3%	154,5%	181,8%
	5 ans		3	3,5	5	6	8		27,3%	31,8%	45,5%	54,5%	72,7%
	10 ans		2	2,5	3	4	5		18,2%	22,7%	27,3%	36,4%	45,5%
	20 ans		1	1,5	2	3	4		9,1%	13,6%	18,2%	27,3%	36,4%
	50 ans		0,5	1	1,5	2	3		4,5%	9,1%	13,6%	18,2%	27,3%

> 80 % QMNA5
60 à 80 % QMNA5
40 à 60 % QMNA5
< 40% QMNA5

Tableau 5 : Rapports VCN/QMNA5 aux stations hydrométriques.

La comparaison entre VCN et QMNA5 met en évidence les réponses différentes des cours d'eau aux sécheresses (phénomène déjà décrit en phase 1 de l'étude) :

- même sur des courtes périodes (3 jours, 7 jours) les débits de l'Allanche baissent peu (aucun ratio en orange), les phénomènes climatiques extrêmes sont ainsi atténués par les apports de la ressource souterraine et sans doute des zones humides,

- le Lagnon présente également des débits d'étiage relativement soutenus mais à partir de l'occurrence décennale la baisse de débit est marquée,
- ces comportements sur l'amont du bassin versant de l'Alagnon expliquent les valeurs également soutenues observées sur l'Alagnon à Joursac,
- sur l'Arcueil et l'Alagnonette, les étiages biennaux sont soutenus mais dès la fréquence quinquennale une chute des débits est constatée liée à l'absence de soutien d'étiage par des réserves en cas de phénomène climatique extrême,
- à Lempdes, les VCN de l'Alagnon sont parfois inférieurs à ceux calculés à Joursac malgré la prise en compte des prélèvements intermédiaires, ceci rappelle la difficulté d'interprétation de ces valeurs statistiques (les débits les plus faibles peuvent ne pas être observés en même temps sur l'ensemble du territoire d'étude, les périodes de calcul jouent également sur les résultats, ...). Globalement nous retiendrons que les affluents intermédiaires entre Joursac et Lempdes apportent en période critique nettement moins de débits que l'amont du bassin versant.

3.2. DETERMINATION DES DEBITS D'ETIAGE STRUCTURANTS POUR LA BIOLOGIE

3.2.1. HYPOTHESES

De manière générale, les valeurs de retour bi-annuel et les durées continues supérieures à 10 jours constituent des références écologiquement pertinentes pour le fonctionnement écologique du cours d'eau. Les valeurs caractérisant des **étiages de retour supérieur à 5 ans** représentent en revanche des **conditions exceptionnelles**. Ce sont ces conditions que l'on peut caractériser de **période critique** pour la biologie.

Pour consolider cette approche, nous avons analysé le régime hydrologique des cours d'eau du bassin au droit des stations limnimétriques existantes (cf. partie précédent : reconstitution des VCN naturels).

Pour les **cours d'eau sensibles aux étiages** (peu de ressource souterraine), la **fréquence** de retour **quinquennale** correspond à une **chute naturelle des débits**. Cette fréquence paraît donc bien **structurante** pour le milieu.

Nous constatons par exemple pour l'Arcueil et l'Alagnonette une chute importante de débit entre la VCN7 et la VCN14. Cette analyse semble cohérente également pour le Lagnon.

Pour l'Allanche, cours d'eau relativement soutenu (absence de baisse brutale des débits), il est difficile de définir quels sont les épisodes critiques pour le milieu, le choix de l'occurrence quinquennale sur une durée de 7 à 14 jours (VCN7 et VCN14) reste cohérent et dans une gamme de débit relativement soutenu.

Pour l'Alagnon, la présence de l'Ombre en particulier, poisson sensible aux variations de débits dans ce milieu, conduirait à retenir un risque d'impact fort pour des événements d'occurrence quinquennale sur une durée de 7 à 14 jours (VCN7 et VCN14).

- Nous avons par conséquent retenu les hypothèses suivantes :
- Les étiages naturels commencent à être critiques pour le milieu lorsque l'on atteint **des débits quinquennaux** et une **période de référence de l'ordre de 7-14 jours sur les affluents et plutôt 14-21 jours sur l'Alagnon** (plus forte sensibilité des espèces présentes).
- La composante biologique du DCR sera donc basée sur les VCN 7-14 5 ans naturels théoriques pour les affluents et VCN 14-21 5 ans pour l'Alagnon.
- Les valeurs correspondent reflètent bien le fonctionnement naturel des cours d'eau avec des affluents soutenus par des réserves souterraines et d'autres subissant fortement les phénomènes extrêmes en l'absence de réservoir tampon.
- Rappelons **que choix de ce type de valeur minimale constitue une altération très significative des conditions d'étiage pour le cours d'eau et ne constitue en aucun cas des références pour le fonctionnement de la rivière.**

3.2.2. RESULTATS

Sur la base des données des stations hydrométriques et du contexte hydrogéologique, nous avons ainsi reconstitué des VCN théoriques au niveau des différents points nodaux :

- en attribuant les résultats des stations hydrométriques à tous les cours d'eau proches et situés dans un contexte similaire ;
- et en extrapolant des valeurs sur les contextes intermédiaires pour lesquels les données manquaient (affluents rive gauche hors Allanche, points intermédiaires sur l'Alagnon).

Le premier tableau page suivante présente les regroupements effectués et les ratios attribués.

Le tableau 6 présente les VCN reconstitués et ceux retenus en chaque point pour l'encadrement de la composante biologique du débit de crise. Au final, nous avons retenu une valeur intermédiaire et arrondie (avant dernière colonne du tableau).

N.B. : Ces données sont fournies comme des éléments de travail, aucune définition précise et validée par tous n'étant actuellement disponible pour fixer le débit biologique « de crise » (ou de survie).

N°	Code	Nom points nodaux et tronçons	Ratios stratifiés :				Composante milieu du DCR aux points nodaux (lb)	Non points nodaux	
			VCN (naturel) / QMNA5 (naturel)		VCN 21 / QMNA5				
			VCN 7 / QMNA5	VCN 14 / QMNA5	VCN 7 / QMNA5	VCN 21 / QMNA5			
Découpage en sous-secteurs, du plus soutenu au moins soutenu en étiage									
DMB 1	A1a-Lm	Alagnon à Laveissière	53%	66%	77%	48	69	65	Alagnon à Laveissière
1-2	L-A1a-Murat	Alagnon aval Murat	53%	66%	77%	164	205	220	Alagnon aval Murat
DMB	10-11	Alagnon entre aval Murat et aval Allanche	53%	66%	77%	56	69	81	
DMB	M42-m	Alagnon à Neussargues-Moissac	53%	66%	77%	207	257	300	Alagnon à Neussargues-Moissac
DMB	M42-m	Allanche à Allanche	72%	78%	82%	118	128	134	Allanche à Allanche
7	7-All. All	Allanche amont Allanche	72%	78%	82%	132	143	150	Allanche amont Allanche
8 et DMB	8-All. fin/BV et M12-m	Allanche entre amont Allanche et fermeture bassin versant	80%	87%	91%	298	324	339	Allanche fermeture bassin versant
2 et DMB	2-A1a av. All et A1a3-m	Alagnon aval Allanche	76%	83%	90%	77	805	873	Alagnon aval Allanche
15	15-Bou. fin/BV	Valjouze fermeture bassin versant	72%	78%	82%	7	8	8	Valjouze fermeture bassin versant
2-3	2-3-A1a am. Arc	Bouzaire fermeture bassin versant	53%	60%	77%	19	23	27	Bouzaire fermeture bassin versant
20	10-Arc. Velle	Alagnon entre aval Allanche et amont Arcueil	38%	50%	74%	5	6	9	Alagnon amont Arcueil
10-11	10-11	Arcueil aval Vellepesse	74%	80%	86%	760	822	883	Arcueil aval Vellepesse
11 et DMB	11-Arc. fin. BV et arc1-m	Arcueil entre aval Vellepesse et fermeture bassin versant	38%	50%	74%	10	13	19	Arcueil entre aval Vellepesse et fermeture bassin versant
DMB	M41-m	Arcueil fermeture bassin versant	38%	50%	74%	4	6	8	Arcueil fermeture bassin versant
12	12-Alag. fin/BV	Alagnonette à Massiac	52%	45%	55%	3	4	5	Alagnonette à Massiac
13	13-Vio. fin/BV	Alagnonette fermeture bassin versant	52%	45%	55%	3	4	5	Alagnonette fermeture bassin versant
4 et DMB	4-A1a av. Violente et A1a1-m	Violente entre amont Arcueil et aval Violente	38%	50%	74%	3	4	6	Violente entre amont Arcueil et aval Violente
DMB	M41-m	Alagnon amont Arcueil	72%	77%	82%	774	828	882	Alagnon amont Arcueil
16-17	16-17	Alagnon entre aval Vellepesse et fermeture bassin versant	55%	67%	79%	84	99	75	Alagnon entre aval Vellepesse et fermeture bassin versant
18	18-Vol. Breuil	Siagne aval Moudet	55%	67%	79%	86	104	123	Siagne aval Moudet
DMB	M41-m	Siagne entre aval Moudet et fermeture bassin versant	55%	67%	79%	19	23	28	Siagne entre aval Moudet et fermeture bassin versant
17	17-Siagne. fin. BV	Siagne fermeture bassin versant	55%	67%	79%	88	107	126	Siagne fermeture bassin versant
DMB	M41-m	Voireuze aval Le Breuil	55%	67%	79%	44	53	63	Voireuze aval Le Breuil
18-19	18-19	Voireuze à Blesle	55%	67%	79%	57	69	81	Voireuze à Blesle
DMB	M41-m	Voireuze entre aval Le Breuil et fermeture bassin versant	55%	67%	79%	16	19	23	Voireuze entre aval Le Breuil et fermeture bassin versant
DMB	M41-m	Voireuze fermeture bassin versant	55%	67%	79%	60	73	86	Voireuze fermeture bassin versant
20	20-Bare. fin/BV	Bare fermeture bassin versant	55%	67%	79%	45	54	64	Bare à Blesle
21	21-Auze. fin. BV	Auze fermeture bassin versant	32%	43%	53%	4	6	8	Auze fermeture bassin versant
22	22-Roche. fin. BV	Roche fermeture bassin versant	55%	67%	79%	0	0	0	Roche fermeture bassin versant
14 et DMB	14-Salut. fin. BV	Salut. fermeture bassin versant	55%	67%	79%	1	1	1	Salut. fermeture bassin versant
4-5	4-5	Alagnon entre aval Violente et Lempdes	32%	43%	53%	0	0	0	Alagnon entre aval Violente et Lempdes
5	5-A1a Lempdes	Alagnon Lempdes	47%	64%	77%	677	922	1109	Alagnon Lempdes
5-6	5-6	Alagnon entre Lempdes et fermeture bassin versant	32%	43%	53%	0	0	0	Alagnon entre Lempdes et fermeture bassin versant
6	6-A1a. fin. BV	Alagnon fermeture bassin versant	47%	64%	77%	677	922	1110	Alagnon fermeture bassin versant

Tableau 6 : Composante biologique proposée pour la définition des débits de crise.

Valeurs en marron = encadrement retenu pour la composante biologique du DCR :
 Affluents VCN 7-14
 Alagnon VCN 14-21

3.3. CARACTERISATION DES BESOINS PRIORITAIRES

Par **besoins prioritaires**, on entend ici les exigences de la santé, la salubrité publique, la sécurité civile et l'alimentation en eau potable de la population. Ces besoins sont à intégrer dans la définition des seuils de gestion de crise car il s'agit des **seuls prélèvements qui restent autorisés en période de crise**.

La quantification de ces besoins nécessite d'exclure des prélèvements actuels ceux destinés à l'arrosage, le lavage, l'irrigation, les loisirs, et une part des usages agricoles pouvant être considérés comme non strictement sanitaires (voir détail plus loin).

Sur la base des catégories d'usages jusqu'à présent utilisées dans l'étude, on peut donc **facilement exclure** :

- les prélèvements pour les plans d'eau (usage loisir) ;
- les prélèvements pour l'irrigation.

Restent ainsi :

- **hors réseau (1)** : un prélèvement industriel, les prélèvements diffus pour l'élevage (dont 92 à 96% servent à l'abreuvement et 4 à 8% pour les bâtiments agricoles), les prélèvements pour réserve incendie (recensés : 3 plans d'eau considérés comme réserve incendie),
- **sur réseaux de distribution (2)** : la part « incompressible » de prélèvement liée au fonctionnement du réseau (un rendement de base) et la satisfaction de la santé, la salubrité publique, la sécurité civile et l'alimentation en eau potable de la population.

(1) Concernant les prélèvements **hors réseau** nous avons retenu comme prélèvements prioritaires :

- 80% du prélèvement industriel (en supposant qu'une légère diminution d'activité pouvait être supportée par l'entreprise),
- 100% des prélèvements destinés à l'abreuvement des animaux et 50% du besoin pour le fonctionnement des bâtiments (cette partie pouvant être considérée comme usage sanitaire),
- 100% du prélèvement théorique pour compensation de l'évaporation sur les 3 plans d'eau recensés comme réserves incendie.

(2) Pour quantifier les prélèvements prioritaires **sur réseau** nous avons retenu les hypothèses suivantes :

- rendement de base 75% (ce rendement correspond à l'objectif fixé dans le SDAGE pour les secteurs ruraux),
- usages santé, salubrité publique, sécurité civile et alimentation en eau potable de la population : 90% des prélèvements actuels sur le mois d'août en année sèche.

Cette hypothèse de 90% est issue du travail de phase I et notamment des résultats suivants :

- l'usage agricole sur réseau est très faible en période estivale :
- l'irrigation par prélèvement sur le réseau n'apparaît pas comme une pratique recensée sur le territoire,
- l'usage agricole sur réseau correspond essentiellement à l'abreuvement en hiver mais en été l'abreuvement se ferait directement

- dans le milieu (bétail au pré) ; le prélèvement résiduel en été sur réseau est en partie lié à des obligations sanitaires et donc prioritaire,
- l'usage industriel constitue une part très faible du prélèvement total (peu d'entreprise, pas d'activités très consommatrices d'eau et prélèvement pouvant être considéré comme nécessaire au fonctionnement minimum des entreprises),
 - **l'usage domestique est donc largement majoritaire** et sur la base des statistiques INSEE à l'échelle nationale, **la part destinée à la boisson, cuisine, vaisselle, linge, sanitaires, bains, douches représente 88% de la consommation des foyers** (les 12% restant étant classés dans : voiture, jardin, et divers).

Les débits associés aux besoins prioritaires calculés sur la base de ces hypothèses en amont de chaque point nodal sont ainsi fournis dans le tableau 7.

4. PROPOSITIONS AUX POINTS NODAUX

4.1. DEBIT DE CRISE (DCR)

La définition du **DCR (débit de crise)** restant soumise à interprétation, deux versions du DCR peuvent être proposées :

- l'une considère qu'il s'agit d'un constat de l'état de crise, le DCR serait alors simplement :

$$\text{DCR} = \text{Composante besoin du milieu de l'état de crise}$$

en effet à partir du moment où le débit mesuré dans le cours d'eau atteint le DCR on peut considérer que les restrictions progressives ont abouti à ce que seuls restent les prélèvements prioritaires

- l'autre considère qu'il s'agit du seuil d'alerte indiquant qu'il faut que seuls les prélèvements à usage prioritaire soient autorisés, dans ce cas :

$$\text{DCR} = \text{Composante besoin du milieu de l'état de crise} + \text{besoins prioritaires amont}$$

Nous fournissons ci-après (tableau 7) les éléments permettant de choisir l'une ou l'autre des définitions. Dans un esprit de gestion de crise nous proposons de retenir le deuxième mode de calcul (qui pourra être interprété par la suite comme le niveau d'alerte de niveau 2 de certains arrêtés de restriction d'usages).

N.B.1: Les DCR ainsi proposés sont des valeurs arrondies.

N.B.2: Les DCR proposés ont été définis pour chaque point nodal (point aval d'entités hydrographiques cohérentes). Nous n'avons par conséquent pas pris en compte dans la définition du DCR de besoins prioritaires aval.

besoin milieu + besoins prioritaires (l/s)	DCR proposés aux points nodaux (l/s)
65	65
231	230
301	300
121	120
141	140
467	470
876	870
10	10
21	20
893	890
15	15
22	22
3	3
3	3
907	910
77	80
108	105
67	70
78	80
83	80
58	60
6	6
1	1
1	1
1092	1090
1092	1090

4.2. DEBIT SEUIL D'ALERTE (DSA)

Le **DSA (débit seuil d'alerte)** est clairement le débit à partir duquel seule une réduction des prélèvements (non prioritaires) permet d'assurer à la fois les prélèvements et les besoins du milieu.

Il peut donc être calculé comme suit :

$$\text{DSA} = \text{Composante besoin du milieu} + \text{ensemble des prélèvements amont}$$

Ainsi lorsque ce débit sera mesuré au point nodal cela signifiera qu'il faudra commencer les restrictions d'usages sur le bassin versant amont (= la zone d'influence d'après la définition du SDAGE).

Toutefois, dans les cas où DCR et DSA sont très proches il semble intéressant de disposer d'une marge de manœuvre supplémentaire, ce que l'on retrouve dans la définition du SDAGE dans la notion de tenir « compte de l'évolution naturelle des débits et de la nécessaire progressivité des mesures pour ne pas atteindre le DCR ».

Ainsi dans le tableau 8 nous avons récapitulé l'ensemble des usages (prioritaires et non prioritaires) en amont de chaque point nodal permettant de calculer une base de DSA. L'écart entre DCR et DSA est ensuite calculé afin d'estimer le temps associé à la décroissance des débits entre le seuil DCR et le seuil DSA sur la base des suivis des stations hydrométriques.

Nous constatons ainsi que **l'écart de débit est peu marqué entre DCR et DSA si bien que l'on passe seulement en une journée du déclenchement des premières restrictions au stade des restrictions les plus sévères**. Ce temps d'intervention nous paraissant trop court il est au moins nécessaire de compléter le DSA d'un seuil de vigilance préalable (voire remplacer le DSA par ce seuil).

Ce seuil de vigilance ou de première alerte pourrait être proposé sur la base d'un délai d'intervention plus raisonnable entre les premières restrictions et les restrictions maximales. En première approche nous avons ainsi retenu l'hypothèse minimale d'une semaine (7 j).

En étudiant les débits mesurés aux stations hydrométriques une semaine avant que les débits n'atteignent les valeurs que nous avons retenues pour les DCR, nous obtenons les ordres de grandeur suivants (en référence débits mesurés en 2003) :

- Allanche à Allanche : pour DCR 140 l/s, Débit DCR-7jours \approx 220 à 260 l/s soit 1,6 à 1,8 x DCR
- Allanche à Joursac : pour DCR 470 l/s, Débit DCR-7jours \approx 650 l/s soit 1,4 x DCR
- Alagnon à Joursac : pour DCR 880 l/s, Débit DCR-7jours \approx 1300 l/s soit 1,5 x DCR
- Alagnon à Joursac : pour DCR 1110 l/s, Débit DCR-7jours \approx 1750 l/s soit 1,6 x DCR
- Arcueil à Massiac : pour DCR 25 l/s, Débit DCR-7jours \approx 75 l/s soit 3 x DCR
- Alagnonette à Massiac : pour DCR 5 l/s, Débit DCR-7jours \approx 60 l/s soit 20 x DCR.

Station hydrométrique (Stn)	Proposition de débit (l/s)	Base DSA aux points nodaux (l/s)	appel DCR proposés aux points nodaux (l/s)	Ecart DSA - DCR (l/s)	Temps d'intervention correspondant (jours)	Proposition de débit (l/s)
12	2,2	508	300	8	8	430
0	0,5	145	140	5	< 1 jour	210
4	18,7	494	470	24	1 jour	705
6	29,7	915	880	35	1,5 jour	1320
0	0,1	15	10	5	3	15
0	0,4	22	20	2	2	30
0	30,3	955	900	55		1350
4	1,8	20	16	4	4	68
7	2,1	31	25	6	6	75
7	2,6	8	5	3	1 jour	47
8	0,1	5	4	1	1	38
2	22,8	977	920	57		1380
0	6,6	91	80	11		240
5	7,2	110	110	20		530
0	0,0	71	70	1		210
0	0,0	87	80	7		240
8	0,5	65	60	5		180
0	0,2	9	6	3		18
0	0,0	2	1	1		10
0	0,1	2	2	0		20
10	43,1	1231	1110	121	2 jours	1665
30	47,9	1296	1112	184		1668

1,5 x DCR
5 x DCR
10 x DCR

Sur cette base nous proposons donc une alerte préalable lorsque les débits atteignent, selon les cours d'eau, une valeur de 1,5 fois le DCR, 3 fois le DCR ou 10 fois le DCR pour les petits cours d'eau sensibles aux étiages (cf. dernière colonne du tableau 3).

Au point correspondant à la station hydrométrique de Lempdes il est possible de comparer les résultats proposés avec les valeurs actuelles du SDAGE et des arrêtés cadre sécheresse du Cantal et de la Haute-Loire (celui du Puy-de-Dôme ne prend pas cette station en référence) :

Débit mesuré sur l'Alagnon à Lempdes	2460 l/s	2100 l/s	2000 l/s	1665 l/s	1400 l/s	1230 l/s	1110 l/s	1000 l/s	800 l/s
Seuils AP Cantal		1,5 x alerte			N1			N2	N3
		vigilance			alerte			alerte renforcée	crise
Seuils AP Haute-Loire	1		2		3	4			
	vigilance		alerte		crise	crise renforcée			
Seuils SDAGE								DSA	DCR
Propositions étude VMP				alerte préalable DCR-7 jours		(DSA)	DCR		

Le débit de crise proposé dans l'étude, plus élevé que celui du SDAGE ou de l'arrêté cadre sécheresse, reflète la prise en compte du besoin des milieux, avec des espèces considérées comme très sensibles aux variations de débit (Ombre).

- La gestion des épisodes de sécheresse nécessite de pouvoir comparer les débits mesurés dans les cours d'eau à des valeurs de référence.
- Dans le cas du bassin versant de l'Alagnon, les différents affluents ont des réponses contrastées aux phénomènes extrêmes. Les terrains volcaniques ont un rôle favorable de réservoir tampon qui permet notamment une atténuation des baisses de débits (donc « crise naturelle » potentiellement peu fréquente). Les cours d'eau en partie ou en totalité sur socle sont plus sensibles aux étiages, de façon naturelle. L'Alagnon est une intégration de ces différentes réponses (débits d'étiage soutenus sur l'amont et de moins en moins sur l'aval).
- En situation actuelle, seule la station hydrométrique de l'Alagnon à Lempdes est prise en référence. L'étude a permis de proposer des valeurs de référence (DCR, DSA, alerte préalable) sur les différents secteurs du territoire.
- **Toutes ces propositions pourront permettre à la CLE du SAGE Alagnon de définir des modalités de gestion des situations de crise adaptées au contexte du bassin versant de l'Alagnon.**