



Institution Interdépartementale du
BASSIN DE LA SARTHE

Version 4

Avril 2015



Étude sur la Détermination de débits de référence complémentaires sur le bassin versant de la Sarthe Amont

**Rapport de phase 4
Définition d'une stratégie de gestion de l'étiage**


SAFEGE
Ingénieurs Conseils

SIÈGE SOCIAL
PARC DE L'ÎLE - 15/27 RUE DU PORT
92022 NANTERRE CEDEX
Unité Hydraulique Fluviale

TABLE DES MATIERES

1 Préambule	4
1.1 Contexte général de l'étude	4
1.2 Périmètre d'étude.....	4
1.3 Déroulement de l'étude.....	6
2 Proposition de stratégie pour garantir l'équilibre quantitatif	7
2.1 Rappel sur les secteurs avec déséquilibres	7
2.2 Mesures proposées pour retrouver l'équilibre quantitatif	8
2.2.1 Mesures d'ordre général	8
2.2.1.1 Respect des débits réservés à l'aval des ouvrages	9
2.2.1.2 Préconisation pour la création de nouvelles retenues	10
2.2.2 Mesures spécifiques aux secteurs en déséquilibre	10
2.2.2.1 Diagnostic	10
2.2.2.2 Mesures relatives à l'irrigation	12
2.2.2.3 Mesures relatives aux plans d'eau.....	17
2.2.2.4 Mesures relatives à l'Alimentation en Eau Potable.....	20
2.2.2.5 Mesure complémentaire d'amélioration de la connaissance sur le secteur Sarthe Amont	22
2.3 Synthèse des mesures pour un retour à l'équilibre quantitatif	22
3 Analyse du dispositif de gestion de crise.....	24
3.1 Description du dispositif de gestion de crise actuel	24
3.2 Analyse des données hydrométriques passées.....	25
3.2.1 Station de Saint-Cénéri-le-Gerei	26
3.2.2 Station de Neuville-Souillé.....	28
3.2.3 Station de Thoiré-sous-Contensor	30
3.2.4 Station de Monbizot	31
3.2.5 Station de Saint-Georges-le-Gaultier	33
3.3 Synthèse des propositions pour l'amélioration du dispositif de gestion de crise.....	35

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Périmètre du Sage de la Sarthe Amont	5
Figure 2 : Répartition moyenne des prélèvements en septembre sur la période 1999-2010 sur le secteur Sarthe Amont	11
Figure 3 : Répartition moyenne des prélèvements en août sur la période 1999-2010 sur le secteur Bienne	11
Figure 4 : Schéma de mise en place d'un lit de contournement d'un plan d'eau sur cours d'eau (source : ONEMA 41)	17
Figure 5 : Comparaison des débits journaliers à Saint-Cénéri (1979-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude	26
Figure 6 : Comparaison des débits journaliers à Neuville (1979-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude	28
Figure 7 : Comparaison des débits journaliers à Thoiré (1992-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude	30
Figure 8 : Comparaison des débits journaliers à Montbizot (1967-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude	32
Figure 9 : Comparaison des débits journaliers à Saint-Georges-le-Gaultier (1992-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude.....	34

TABLEAUX

Tableau 1 : Carte d'identité du périmètre d'étude	5
Tableau 2 : Écarts entre volumes prélevables et volumes prélevées en 2003 en milliers de m ³ /mois ...	7
Tableau 3 : Écarts entre volumes prélevables et volumes prélevées en 2009 en milliers de m ³ /mois ...	7
Tableau 4 : Écarts entre volumes prélevables et volumes historiquement prélevés 8 années sur 10 sur la période 2000-2010 en milliers de m ³ /mois	8

Tableau 5 : Mesures envisageables pour accompagner la mise en conformité des ouvrages en cours d'eau vis-à-vis de l'article L214-18 du Code de l'Environnement	9
Tableau 6 : Impact d'une modification des surfaces irriguées sur les prélèvements liés à l'irrigation en août sur le secteur Bienne.....	14
Tableau 7 : Estimation des gains attendus de la déconnexion des plans d'eau sur la sur-évaporation en août sur le secteur Bienne.....	19
Tableau 8 : Estimation des gains attendus de la déconnexion des plans d'eau sur la sur-évaporation en août sur le secteur Sarthe Amont	19
Tableau 9 : Seuils de référence définis dans les arrêtés cadre sécheresse.....	25
Tableau 10 : Comparaison des débits de référence définis en phase 3 de l'étude avec ceux définis dans les arrêtés cadre sécheresse.....	26
Tableau 11 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Saint-Cénéri	27
Tableau 12 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Neuville-Souillé	29
Tableau 13 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Thoiré...30	
Tableau 14 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Montbizot32	
Tableau 15 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Saint-Georges	34

1

Préambule

1.1 Contexte général de l'étude

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne, approuvé le 18 novembre 2009, a défini des objectifs de débit en un point nodal du bassin versant de la Sarthe Amont pour la gestion quantitative de la ressource en eau en période d'étiage.

Pour ce point de référence, situé sur la Sarthe à la station hydrométrique de Neuville-Souillé, un débit d'objectif d'étiage (DOE), de seuil d'alerte (DSA) et de Crise (DCR) ont été fixés. Le franchissement de ces valeurs seuils entraîne la mise en place de mesures de restrictions des usages de l'eau.

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Sarthe Amont, approuvé par arrêté préfectoral le 16 décembre 2011, préconise dans son Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) la mise en place de points nodaux supplémentaires pour améliorer la connaissance et la gestion des situations d'étiage sur le bassin versant.

Extrait du PAGD - Disposition n°21 : « Déterminer des débits de référence quantitatifs complémentaires »

La mission lancée par l'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sarthe a, ainsi pour objectif de **densifier le réseau de points nodaux et de définir une stratégie de gestion quantitative de la ressource en eau**. Il s'agit de diagnostiquer précisément l'état quantitatif de la ressource dans le but de proposer des éléments de gestion (DOE, DSA, DCR...) les plus appropriés aux points de référence retenus. L'étude constitue également un préalable important dans l'approfondissement des connaissances sur la thématique « gestion quantitative » sur le bassin versant.

1.2 Périmètre d'étude

Le périmètre de l'étude est celui du SAGE du bassin versant de la Sarthe Amont, défini par arrêté préfectoral le 28 février 2002.

Tableau 1 : Carte d'identité du périmètre d'étude

Carte d'identité du bassin de la Sarthe Amont	
Organisation administrative	Deux régions : Pays de la Loire et Basse Normandie Trois départements : Sarthe, Orne et Mayenne 255 communes
Superficie	2 882 km ² - De sa source à la confluence avec l'Huisne au Mans
Réseau hydrographique	2 673 km de linéaire cumulé de cours d'eau Principaux affluents de la Sarthe : la Tanche, la Vézone, la Briante, le Sarthon, l'Ornette, le Merdereau, la Vaudelle, l'Orthe, la Longuève, l'Autonnière, l'Höene, l'Erine, le Rosay-Nord, la Bienne et l'Orne Saosnoise.

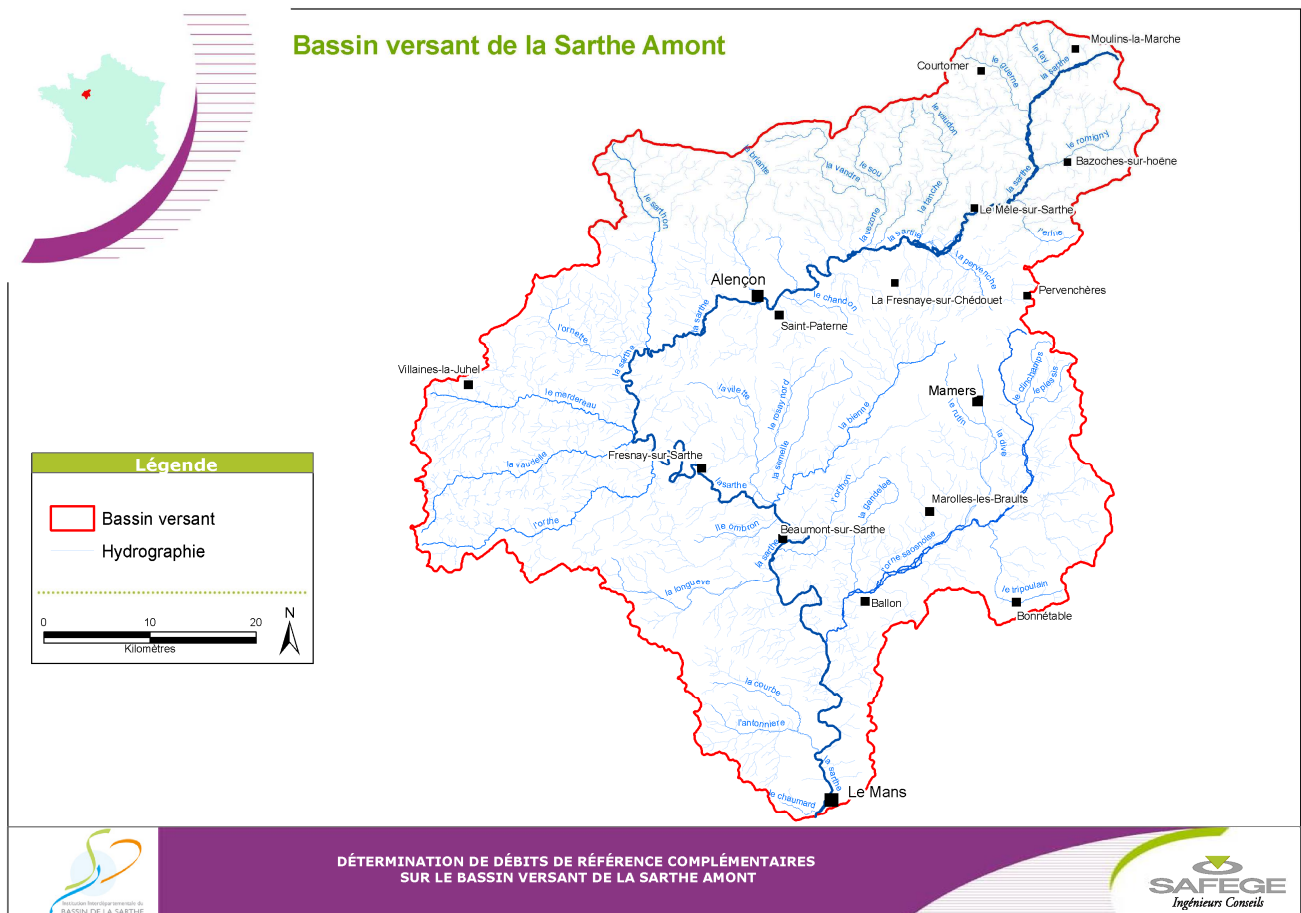


Figure 1 : Périmètre du Sage de la Sarthe Amont

1.3 Déroulement de l'étude

L'étude est décomposée en 4 phases :

- **Phase 1** : Caractérisation des sous bassins et des masses d'eau et recueil de données ;
- **Phase 2** : Bilan des facteurs influençant l'étiage et analyse de l'évolution ;
- **Phase 3** : Détermination des débits de référence ;
- **Phase 4** : Définition d'une stratégie de gestion de l'étiage.

Le présent document constitue le rapport de la phase 4 de l'étude.

2

Proposition de stratégie pour garantir l'équilibre quantitatif

2.1 Rappel sur les secteurs avec déséquilibres

Lors des investigations menées en phase 3 de l'étude, certains secteurs ont été identifiés comme soumis à des déséquilibres quantitatifs. L'identification des secteurs soumis à un déficit quantitatif a été réalisée par comparaison des volumes prélevables (au regard des débits biologiques déterminés en phase 3 de l'étude) et des volumes prélevés historiquement en 2003 et 2009 pour chaque mois de la période estivale. Les tableaux ci-dessous présentent ces écarts pour les différents secteurs du périmètre d'étude.

Tableau 2 : Écarts entre volumes prélevables et volumes prélevées en 2003 en milliers de m³/mois

Secteurs	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Sarthe Amont	1736.5	440.7	21.6	-205.5	746.3
Sarthe inter	2771.2	1294.8	484.5	903.7	1050.6
Orne Saônoise	525.0	244.1	25.7	-10.7	56.8
Vaudelle	509.4	303.7	130.3	24.2	82.8
Bienne	215.0	71.1	-138.7	2.4	53.9

Tableau 3 : Écarts entre volumes prélevables et volumes prélevées en 2009 en milliers de m³/mois

Secteurs	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Sarthe Amont	1877.2	439.0	60.5	-252.3	789.2
Sarthe inter	2927.4	1283.2	849.6	872.9	1085.6
Orne Saônoise	592.4	272.7	103.7	-9.6	68.6
Vaudelle	534.7	304.4	138.6	23.3	84.3
Bienne	214.5	62.5	-28.9	1.9	55.0

Sur la base des tableaux ci-dessus, il s'avère que des déséquilibres sont constatés sur trois secteurs : la Sarthe amont, l'Orne Saônoise et la Bienne. En comparaison des années 2003 et 2009, les volumes prélevables proposés sont globalement inférieurs aux volumes prélevés sur les mois d'août et septembre pour les trois secteurs. A noter que sur l'Orne Saosnoise, le déficit est très limité, de l'ordre de 10000m³ sur le mois de septembre (soit environ 4l/s en débit instantané, 1,5% du débit biologique). Ce secteur peut donc être jugé à l'équilibre, sans possibilité de développer du potentiel de prélèvement sur le mois de septembre. Les deux autres secteurs (Sarthe intermédiaire et

Vaudelle) sont en revanche jugés a minima en équilibre sur l'ensemble de la période estivale, avec éventuellement un potentiel de prélèvement supplémentaire envisageable .

Cette photographie des déséquilibres est cependant à prendre avec précaution, notamment concernant leur quantification, les années 2003 et 2009 étant considérées comme des années plutôt sèches sur la dizaine d'années étudiées. Afin de mieux cibler les efforts à consentir sur les prélèvements pour retrouver l'équilibre quantitatif, les volumes prélevables sont comparés aux volumes historiquement prélevés 8 années sur 10 sur les différents secteurs. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Écarts entre volumes prélevables et volumes historiquement prélevés 8 années sur 10 sur la période 2000-2010 en milliers de m³/mois

Secteurs	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Sarthe Amont	1759.8	440.7	87.3	-185.1	764.9
Sarthe inter	2766.1	1134.0	843.2	917.9	1082.9
Orne Saônoise	536.9	254.6	93.4	-4.5	60.2
Vaudelle	510.2	293.4	138.9	24.9	83.6
Bienne	185.1	36.8	-91.3	2.4	54.1

Le tableau ci-dessous confirme le diagnostic des secteurs concernés par le déficit quantitatif mais permet de mieux le quantifier pour chiffrer correctement les mesures de retour à l'équilibre quantitatif. Ainsi, le déficit reste marqué seulement sur le mois de septembre pour la Sarthe Amont, et pour le mois d'août sur le secteur de la Bienne. L'Orne Saosnoise confirme son état de bassin quasi à l'équilibre.

2.2 Mesures proposées pour retrouver l'équilibre quantitatif

2.2.1 Mesures d'ordre général

Les mesures évoquées ci-après s'attachent principalement à aboutir à une réduction des prélèvements sur les secteurs identifiés comme étant en déficit quantitatif. Sur les secteurs Vaudelle et Sarthe intermédiaire, où ça n'est pas le cas, il est entendu que toute exploitation supplémentaire de potentiel devra se faire dans la limite des volumes prélevables définis en phase 3 de l'étude.

Pour les autres secteurs, il s'agit à ce stade de s'interroger sur les scénarios envisageables à l'échelle de chaque secteur afin de permettre un retour à l'équilibre quantitatif de la ressource en eau, ou tout au moins à garantir son maintien (cas de l'Orne Saosnoise). Ces règles de gestion proposées par SAFEGE peuvent dans certains cas donner une idée du gain potentiel qu'engendreraient leurs mises en place et sont détaillées ci-après. Cependant, certaines actions ne peuvent être déclinées en termes de chiffre au stade de l'étude, mais sont néanmoins très intéressantes à mettre en œuvre sur les différents secteurs.

2.2.1.1 Respect des débits réservés à l'aval des ouvrages

La première mesure à mettre en œuvre de ne plus autoriser aucun prélèvement direct au milieu naturel (rivière ou nappe d'accompagnement, y compris plan d'eau connecté au réseau hydrographique) durant la période d'étiage, et notamment durant les mois d'août et septembre où se localisent les situations de tensions.

Une autre mesure d'importance pour assurer le maintien de débits suffisants en cours d'eau consiste à vérifier que l'ensemble des ouvrages du bassin versant sont conformes à l'article L214-18 du Code de l'Environnement, et qu'ils permettent bien de restituer à leur aval le 1/10^e du module naturel du cours d'eau, ou tout au moins le débit alimentant l'ouvrage si celui-ci est inférieur au 1/10^e du module. Cette mesure doit s'appliquer sur l'ensemble des cours d'eau du bassin versant.

Comme cela a été évoqué précédemment, l'impact de cette mesure est difficile à quantifier en terme de gains de débits. Dans l'absolu, elle devrait permettre de garantir les débits naturels reconstitués en phase 2 de l'étude, c'est-à-dire des débits susceptibles de maintenir les débits biologiques en tout point du bassin versant. Dans la réalité, cela est plus compliqué à chiffrer avec précision, du fait de la configuration propre à chaque ouvrage.

Vu le nombre d'ouvrages sur le bassin versant, il est attendu que l'impact d'une telle mesure puisse être significatif à l'échelle des différents secteurs. A titre indicatif, le rapport de phase 1 de l'étude diagnostique des cours d'eau du haut bassin de la Sarthe réalisé en 2012 par SERAMA identifie près de 230 ouvrages en cours d'eau sur les différentes masses d'eau du secteur Sarthe Amont. Chaque ouvrage est susceptible d'impacter le régime hydrologique des cours d'eau et donc de remettre en cause l'atteinte des débits biologiques aux niveaux des différents point de référence du bassin.

En terme de mise en œuvre précise, la mise en conformité des ouvrages à l'article L214-18 du code de l'Environnement peut passer par la mise en place des actions suivantes.

Tableau 5 : Mesures envisageables pour accompagner la mise en conformité des ouvrages en cours d'eau vis-à-vis de l'article L214-18 du Code de l'Environnement

Actions envisagées	Mise en œuvre		
	IIBS / Syndicats de rivière / CLE	Services instructeurs	Propriétaires / gestionnaires d'ouvrages
Inventaire des ouvrages en cours d'eau et identification des mises en conformité nécessaires		X	
Sensibilisation des propriétaires / gestionnaires à la nécessité de mise en conformité des ouvrages	X		
Appui technique au choix des solutions techniques à mettre en œuvre et à leur dimensionnement	X		
Réalisation des travaux de mise en conformité des ouvrages			X
Suivi et contrôle des débits réservés à l'aval des ouvrages		X	

2.2.1.2 Préconisation pour la création de nouvelles retenues

La présente étude s'est focalisée sur la définition de débits d'objectif et de définition de la stratégie quantitative sur la période estivale. Parmi les alternatives existantes pour limiter les prélèvements dans les secteurs identifiés comme étant en déficit, l'une consiste à substituer en partie les prélèvements estivaux par la création de retenue à remplissage hivernal.

Si l'acceptabilité d'un tel prélèvement au regard des débits disponibles en hiver n'est pas analysé ici, il est important que toute création de retenue/plan d'eau, quel que soit son usage, respecte certaines règles constructives pour limiter tout impact de celui-ci sur la ressource en période estivale. Ainsi, il est nécessaire que la stricte déconnexion du plan d'eau par rapport au réseau hydrographique soit mise en œuvre, de manière à ce que son impact soit nul sur les écoulements structurellement contraints durant cette période de l'année.

Pour la création de nouvelles retenues, il est proposé de se référer au Guide régional pour la création de retenues artificielles, publié en 2012 par la DREAL Pays de la Loire. Ce guide détaille les dispositifs réglementaires s'appliquant à ces ouvrages et détaille les bonnes pratiques issues de la réglementation pour leur réalisation. Sur l'aspect spécifique de la déconnexion, il suggère les éléments suivants :

« Dans tous les cas, il est rappelé qu'il s'agira de retenues à remplissage hivernal, soit du 1^{er} novembre au 31 mars, et ce quel que soit le mode de remplissage. Seules les eaux de drainage échapperont à cette règle :

- en période estivale, le drainage ne fonctionnera qu'après complète saturation des sols, ce qui signifie que le milieu naturel bénéficiera des eaux qui ruissellent et qui ne sont pas captées ;
- en hiver, dès que la retenue sera pleine, les eaux se déverseront par trop plein et retourneront au milieu naturel.

En dehors de cette période du 1^{er} novembre au 31 mars toutes les eaux superficielles et souterraines (sauf drainage) devront rejoindre le milieu naturel, y compris les eaux de sources. Sauf à démontrer qu'il ne peut être réalisé, c'est par un fossé de contournement en amont de la retenue que ces eaux seront captées. Il est évident qu'aucun réseau de drainage ne sera accepté à proximité de ce fossé de contournement. De plus, le plan d'eau sera étanche et déconnecté de la nappe. Pour le trop plein, il sera privilégié des déversoirs de type Moine. Par delà ces points, le document d'incidences devra présenter des conclusions compatibles avec le SDAGE. »

2.2.2 Mesures spécifiques aux secteurs en déséquilibre

2.2.2.1 Diagnostic

En terme d'éléments plus concrets pour quantifier les mesures envisageables pour un retour à l'équilibre, les pistes à étudier doivent s'adapter au contexte propre au déficit quantitatif constaté sur les différents secteurs. Pour cela il est nécessaire d'étudier la part respective des différents

usages dans les volumes prélevés totaux sur les mois problématiques. La part moyenne des différents usages sur les volumes prélevés sur la période 2000-2010 est présentée ci-dessous sur la Sarthe Amont pour le mois de septembre et sur la Bienne pour le mois d'août.

Secteur Sarthe Amont : Répartition moyenne des prélèvements sur septembre entre 2000 et 2010

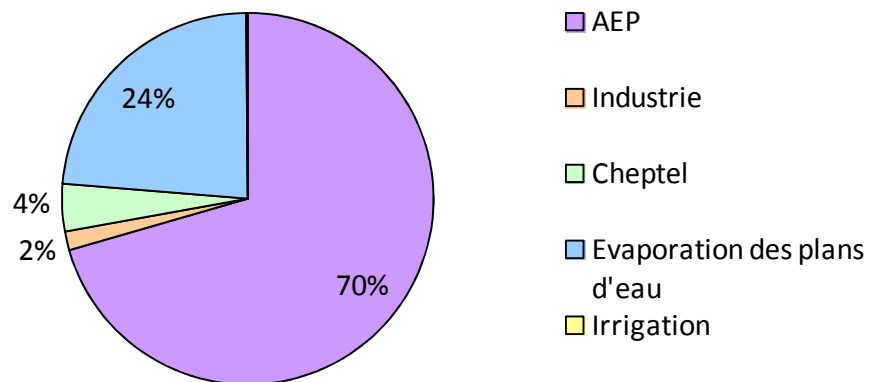


Figure 2 : Répartition moyenne des prélèvements en septembre sur la période 1999-2010 sur le secteur Sarthe Amont

Secteur Bienne : Répartition moyenne des prélèvements sur le mois d'août entre 2000 et 2010

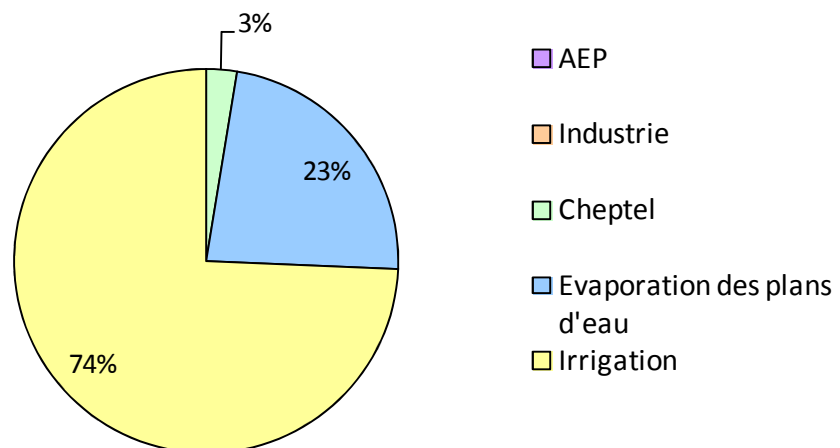


Figure 3 : Répartition moyenne des prélèvements en août sur la période 1999-2010 sur le secteur Bienne

Sur la base des éléments ci-dessus, il apparaît clairement :

- Que les usages « industrie » et « élevage » sont relativement anecdotiques sur les deux secteurs considérés, et qu'à ce titre ils offrent peu de marge de manœuvre pour appuyer la résorption du déficit quantitatif ;

- Que l'irrigation est anecdotique sur le secteur Sarthe Amont, et qu'à ce titre cet usage ne peut être considéré comme levier significatif de réduction des prélèvements. Sur le secteur Bienne en revanche, cet usage apparaît plus significatif, puisqu'il représente en moyenne 75% des prélèvements au mois d'août. A noter cependant que sur la décennie 2000-2010, les prélèvements à usage d'irrigation sur le secteur Bienne ont largement reflué : ainsi, ils s'établissaient en moyenne à environ 110 000 m³ en août sur la période 2000-2003, alors qu'ils ont atteint en moyenne 65 000 m³ sur le même mois pour la période 2007-2010. Cela est notamment dû à un recul des surfaces irriguées sur ce bassin, celles-ci étant passées de 200 ha en 2000 à environ 155 ha en 2010. Les surfaces de maïs (grain et ensilage) sont notamment passées de 150 à 90 ha entre 2000 et 2010 ;
- Que l'usage AEP est très majoritaire sur le bassin Sarthe Amont au mois de septembre, puisqu'il représente environ 70% du prélèvement total : la marge de manœuvre autour de cet usage est cependant limitée du fait qu'il soit identifié comme prioritaire ;
- Que l'impact des pertes induites par la sur-évaporation sur plans d'eau est significatif sur les deux secteurs en question : elle est de l'ordre de 25% en septembre sur la Sarthe Amont (en moyenne 140 000 m³ sur ce mois sur 2000-2010), et 23% en août sur la Bienne (en moyenne 25 000 m³ sur ce mois sur 2000-2010).

Sur la base du constat dressé ci-dessus, il apparaît que les mesures de résorption du déficit quantitatif devront concerner :

- L'usage irrigation et les gestions des plans d'eau pour le secteur Bienne ;
- L'usage AEP et la gestion des plans d'eau pour le secteur pour le secteur Sarthe Amont.

2.2.2.2 Mesures relatives à l'irrigation

Ces mesures ciblent spécifiquement le secteur de la Bienne où l'usage irrigation contribue majoritairement au prélèvement au mois d'août. Comme il a été montré précédemment, le déficit pour ce mois sur le secteur Bienne est de l'ordre de 80 000 m³ en considérant les prélèvements réalisés en moyenne 8 années sur 10 sur la période 2000-2010. La part de l'irrigation est de l'ordre de 75%, soit environ 60 000 m³. En ne considérant que les prélèvements sur 2006-2010, le prélèvement maximum pour le mois d'août a été de 110 000 m³ en 2009 (dont 80 000 m³ pour l'irrigation), conduisant à un déficit de l'ordre de 20 000 m³ à l'échelle du bassin versant par rapport aux prélèvements estimés.

Sur cette base, et compte tenu des surfaces irriguées de 2010, plusieurs solutions peuvent être envisagées pour réduire le prélèvement sur le mois d'août.

A- Réduction des surfaces irriguées

La réduction des surfaces irriguées peut permettre d'abaisser les besoins en prélèvement. Le calcul du volume d'irrigation nécessaire varie proportionnellement avec la surface irriguée. Ainsi, en

conservant les proportions actuelles d'espèces irriguées issues du RGA de 2010 sur le secteur Bienne (environ 31% blé, 58% maïs, 9% pois et 2% tournesol), une baisse d'environ 20% de la surface irrigable serait nécessaire pour résorber le déficit de 20 000 m³ constaté sur ce secteur au mois d'août.

B- Réduction des volumes prélevés

Afin de réduire les volumes prélevés sans remettre en cause les surfaces irriguées actuelles, il est envisageable de travailler sur une meilleure efficacité des prélèvements, d'une part en limitant au maximum d'éventuelles pertes sur les dispositifs d'irrigation, d'autre part en améliorant le pilotage des installations d'irrigation.

Sur les installations d'irrigation, l'absence d'informations à ce stade sur les dispositifs existants et sur leur rendement ne permet pas d'estimer les gains potentiels attendus. D'après la Chambre d'Agriculture de la Sarthe, « [le] rendement des installations d'irrigation est très bon : il n'y a pas de pertes d'eau comme pour les forages d'eau potable. Les rendements sont excellents ». Il pourrait cependant être envisageable de vérifier ce constat dans le cadre d'un inventaire complet des dispositifs existants et de leur efficacité.

Des économies d'eau pourraient être potentiellement réalisées en améliorant le pilotage de l'irrigation. Ce type de dispositif permet d'assurer au mieux l'irrigation en période d'étiage par une estimation en temps réel du besoin des plantes. Un tel pilotage peut être envisagé à plusieurs stades/niveaux de complexité :

- Utilisation de sondes tensiométriques ou capacitives ;
- Sondes avec enregistrement en champ ou transfert des données par GPRS ;
- Interprétation des données par les exploitants ou par une structure externe (chambre d'agriculture, coopérative, société spécialisée,...)

Ces dispositifs peuvent conduire à ces coûts d'installation, d'entretien et d'utilisation importants, d'où la possibilité de les mutualiser à l'échelle de plusieurs exploitations.

C- Modification de l'assolement, des indices de précocité ou des choix variétaux

Une autre alternative pour limiter les prélèvements destinés à l'irrigation au mois d'août peut être de modifier les cultures en présence pour éviter tout prélèvement sur cette période. D'après les données de coefficients culturaux fournis par la Chambre d'Agriculture de la Sarthe, seuls le maïs et le tournesol nécessitent d'être irrigués durant le mois d'août. En revanche, la période d'irrigation pour les protéagineux et les céréales de printemps se limite à la période mai-juin. Sur la base de ce constat, deux approches sont envisageables :

- La conservation des espèces irriguées à l'heure actuelle (notamment maïs et tournesol) mais la recherche de variétés plus précoces permettant de limiter les prélèvements à usage d'irrigation en juillet/août ;

- La modification de l'assolement pour développer la culture d'espèces moins exigeantes en irrigation pendant le cœur de la période d'étiage (juillet et août), notamment les protéagineux et les céréales de printemps irriguées. Une telle modification de l'assolement pose cependant question au regard du modèle agricole en vigueur sur le secteur d'étude (polyculture élevage), où le maïs cultivé sert également à l'alimentation du bétail.

Ainsi, en conservant les surfaces irriguées actuelles, mais en modifiant les variétés/cultures concernées, il est possible d'envisager de limiter la pression sur la ressource.

A titre d'exemple, et pour définir l'impact de modifications apportées au schéma d'irrigation actuel, un processus itératif a été mis en œuvre pour tester l'impact d'une modification de l'assolement sur les besoins en irrigation. Le processus est mené à volume d'irrigation constant (sur la base des données disponibles sur 2000-2010), avec une répartition d'utilisation différente.

Tableau 6 : Impact d'une modification des surfaces irriguées sur les prélèvements liés à l'irrigation en août sur le secteur Bienne

Part respective des différentes cultures irriguées	Prélèvement irrigation secteur Bienne pour août (m ³ /mois)	
	Moyenne 2006-2010	Maximum 2006-2010
31% blé, 58% maïs, 9% pois et 2% tournesol	59 000	81 000
44% blé, 46% maïs, 9% pois et 2% tournesol	54 000	75 000
60% blé, 29% maïs, 9% pois et 2% tournesol	45 000	65 000
70% blé, 19% maïs, 9% pois et 2% tournesol	38 000	57 000

Sur la base du tableau ci-dessous, il apparaît qu'en privilégiant l'irrigation du blé au détriment du maïs (à surface irriguée et volume prélevé égaux), il est envisageable de limiter les prélèvements durant le mois d'août. A noter que le plus ambitieux des scénarios testés ci-dessus conduit inévitablement à des volumes prélevés plus importants sur le mois de juin. Les volumes prélevés obtenus sur un tel schéma restent conformes aux volumes prélevables définis en phase 3 de l'étude.

Cette analyse d'impact, si elle n'est pas nécessairement transposable en l'état sur le secteur de la Bienne, permet d'illustrer les gains attendus de modifications apportées dans les pratiques culturales sur ce secteur.

D- Substitution des prélèvements

Il est également envisageable de substituer une partie des prélèvements réalisés au mois d'août par un prélèvement hivernal dans une ou plusieurs retenue(s) prévue(s) à cet effet. Ici, le volume à compenser serait de l'ordre de 20 000 m³ si la résorption du déficit quantitatif sur le secteur Bienne devait être portée seul par l'usage irrigation. Pour cela, la retenue devrait être dimensionnée de manière à provisionner d'éventuelles pertes par évaporation avant le mois d'août. Comme déjà évoqué, l'impact des prélèvements hivernaux pour le remplissage de ces ouvrages n'est pas ici quantifié, et devrait faire l'objet d'analyses spécifiques. Il est cependant attendu qu'il sera moindre qu'en période d'étiage.

Les modalités de construction du ou des ouvrage(s) devront être conformes aux exigences formulées plus haut, notamment la nécessité que l'ouvrage soit totalement déconnecté du réseau hydrographique pour ne pas impacter les écoulements en période estivale.

Le Guide régional pour la création de retenues de substitution publié par la DREAL Pays de la Loire en mai 2012 pourra être valorisé pour analyser l'opportunité de substituer les prélèvements directs par la création de retenue(s) à remplissage hivernal. Comme il est rappelé dans le guide de la DREAL, les travaux à réaliser pour créer une retenue de substitution se composent :

- De la création d'un plan d'eau ;
- D'une modification du prélèvement initial ayant déjà fait l'objet d'une autorisation.

Pour la création du plan d'eau, le guide de la DREAL adresse l'ensemble des rubriques de la nomenclature du Code de l'Environnement pouvant être concernées, ainsi que divers procédures réglementaires pouvant toucher les projets (notamment dans le domaine de l'urbanisme). Il en est de même pour la modification du prélèvement existant.

Concernant le document d'incidence, le guide de la DREAL détaille également un certain nombre de recommandations pour la création de retenues de substitution, notamment :

- **Sur le principe de substitution** : le document d'incidence devra permettre de vérifier que la substitution d'un prélèvement estival contribue à l'amélioration de la ressource en période d'étiage. Cet aspect est largement adressé par la présente étude (voir phase 3 de l'étude). Il devra également préciser que la substitution s'inscrit dans une démarche globalement plus vertueuse de gestion de l'eau (mise en place de cultures moins exigeantes par exemple). Concernant le dimensionnement de la retenue, l'Agence de l'Eau stipule, pour être éligible à un financement, que le volume devra correspondre au volume réellement prélevé en 2004 diminué de 20% ;
- **Sur les effets cumulatifs et le volume prélevable total sur le bassin versant** : ces aspects ont déjà été largement analysés dans la présente étude, et ces éléments pourront être valorisés pour l'établissement d'un document d'incidence ;
- **Sur la préservation des fonctions naturelles des milieux aquatiques** : il s'agit ici de vérifier que l'ouvrage n'impactera pas le milieu aquatique en période hivernale. Ce point n'est pas adressé ici mais il est attendu que, vu les volumes à substituer en jeu, l'impact soit négligeable sur les écoulements en hautes eaux. Pour éviter tout impact en période estivale, la retenue devra évidemment être déconnectée du réseau hydrographique.

D'autres aspects à prendre en compte sont également formulés sous forme de recommandations dans le guide de la DREAL, notamment en terme de sécurité/risques, de l'intégration paysagère, des incidences Natura 2000 et espèces protégés,...

E- Définition d'une stratégie de retour à l'équilibre avec la profession agricole

Dans les paragraphes ci-dessus, un certain nombre de pistes sont envisagées pour résorber le léger déficit quantitatif observé sur le bassin de la Bienne en période d'étiage. Elles s'adressent

principalement à la profession agricole, le principal préleveur direct dans le milieu de surface sur le sous bassin.

Après une première lecture des propositions faites par SAFEGE, les représentants de la Chambre d'Agriculture de la Sarthe ont remis un certain nombre de remarques quant à une nécessaire meilleure adéquation des propositions faites au contexte local.

Un préliminaire à la mise en œuvre de mesures concrètes de résorption du déficit quantitatif pourrait donc consister à la réalisation d'une étude spécifique sur l'usage irrigation sur le bassin de la Bienne. Cette étude aurait plusieurs objectifs :

- **Amélioration de la connaissance :**
 - Identification, localisation et description précise des ouvrages de prélèvement et de stockage existants ;
 - Etablissement précis, pour chaque point de prélèvement, des volumes prélevés annuellement et de leur répartition sur l'année, ainsi que des pratiques en vigueur quant au recours à l'irrigation. En parallèle, une description précise des dispositifs d'irrigation existants (pompes, tuyaux d'amenée, asperseurs,...) pourra être réalisée ;
 - Identification précise des surfaces irriguées, irrigables, et si possible historique de ces surfaces (surface irriguée par type de culture et par exploitation) ;
 - Description des pratiques d'irrigation en vigueur.
- **Stratégie de gestion optimisée de la ressource :**
 - Etablissement d'une liste de mesures envisageables pour résorber le déficit quantitatif sur le secteur Bienne (du type de celles évoquées précédemment, mais plus adaptées au contexte local) : quantification des gains attendus pour chaque technique et estimatif financier associé ;
 - Série d'entretien avec les exploitants et les structures d'accompagnement (chambre d'agriculture, CLE du SAGE,...) pour identifier les mesures les plus pertinentes/acceptables pour le milieu et la profession agricole.
- **Appui à la préparation d'un Contrat Territorial Gestion Quantitative (CTGQ) :** Pour mémoire, Les Contrats Territoriaux Gestion Quantitative (CTGQ) proposés par l'Agence de l'Eau Loire Bretagne ont comme objectif de contribuer à l'amélioration de la gestion quantitative en facilitant l'atteinte des objectifs du SDAGE et des SAGE. Ils offrent en effet la possibilité de mettre en œuvre des mesures permettant d'atteindre les volumes prélevables. Les contrats territoriaux peuvent appuyer financièrement un certain nombre de mesures visant à résorber les déficits quantitatifs identifiés, par exemple : mesures agro-environnementales en faveur de la « réduction des surfaces irriguées », modification des assolements, mise en place de réserves de substitution dans le cadre d'une gestion collective,... La préparation d'un tel document permettra d'anticiper l'accompagnement financier des exploitants dans une démarche vertueuse de réduction des prélèvements en période d'étiage.

2.2.2.3 Mesures relatives aux plans d'eau

Ces mesures concernent aussi bien le secteur de la Sarthe Amont que celui de la Bienne. Sur les mois considérés, la sur-évaporation générée par l'existence du plan d'eau (en lieu et place d'un secteur en prairie, hypothèse retenue pour quantifier cet impact) conduit en effet à un prélèvement significatif à l'échelle des secteurs en question.

Pour mémoire, les volumes soustraits au milieu naturel du fait de la sur-évaporation générée par les plans d'eau sont, en moyenne sur 2000-2010, de :

- 140 000 m³ sur le mois de septembre sur la Sarthe Amont (180 000m³ au maximum en 2003 et 2009) ;
- 24 000 m³ sur le mois d'août sur la Bienne (33 000 m³ au maximum en 2003).

Outre la restitution des débits réservés à l'aval des ouvrages telle qu'elle a été décrite précédemment, la limitation de l'impact des plans d'eau sur les écoulements passe nécessairement par leur déconnexion, voire leur suppression. Cela soulève d'importantes questions notamment quant à la faisabilité technique de la déconnexion. Celle-ci est nécessairement adaptée à chaque cas particulier.

Les différents cas de figure qui peuvent se présenter sont les suivants :

Plans d'eau sur cours d'eau : pour ces plans d'eau, il est clair que toute eau perdue dans le plan d'eau par évaporation ou prélèvement est immédiatement compensée par un prélèvement équivalent dans le milieu naturel. Dans ce cas, la restitution du débit réservé telle que prévue dans la loi permet de limiter l'impact de l'ouvrage. Cela étant dit, il conviendra de s'assurer qu'un tel débit peut être restitué correctement sur l'ensemble de la période d'étiage, ce qui peut s'avérer difficile à mettre en œuvre notamment si le débit d'alimentation devient inférieur au débit plancher, et que l'ensemble du débit entrant dans la retenue doit être restitué à l'aval. Cela peut également compromettre les usages sur le plan d'eau s'il en existe. Une alternative consisterait donc à déconnecter le cours d'eau créant un lit de contournement, comme illustré sur le schéma ci-dessous.

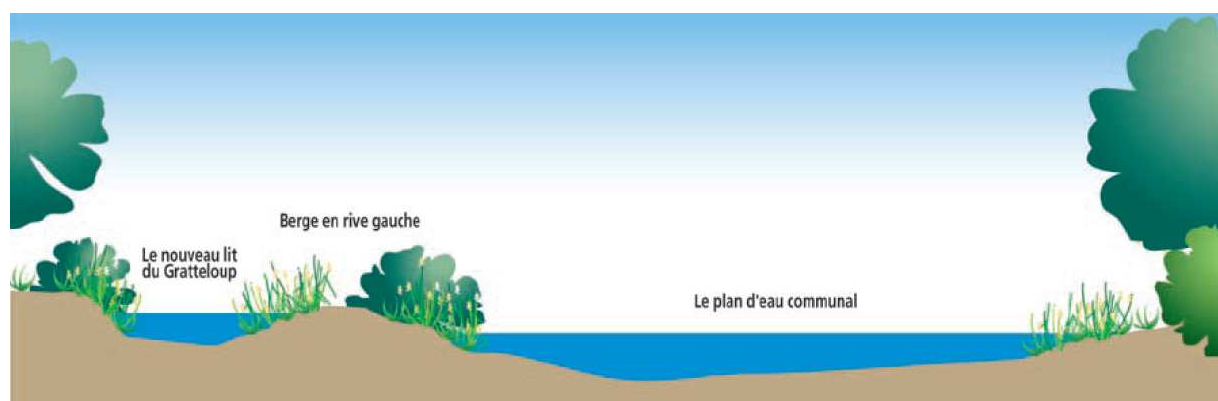


Figure 4 : Schéma de mise en place d'un lit de contournement d'un plan d'eau sur cours d'eau (source : ONEMA 41)

De manière générique, les travaux à entreprendre seraient les suivants :

- Création d'un bras de contournement permettant de séparer le lit du cours d'eau de l'étang. Ce bras rejoint le cours initial à l'aval immédiat du plan d'eau.
- Recharge du lit de la rivière de contournement en substrat et mise en place d'une ripisylve constituée d'espèces autochtones.
- Isolation du plan d'eau tout en permettant son remplissage par mise en place de réservations sur les berges du bras de contournement en amont du plan d'eau, et installation éventuelle d'un seuil mobile pour alimenter par surverse le plan d'eau. Ainsi le plan d'eau est alimenté uniquement en période de hautes eaux.
- Par ailleurs, dans le cas où une nappe d'accompagnement est présente, un dispositif d'étanchéification de la digue entre le bras de contournement et le plan d'eau doit être prévu pour éviter toute soustraction d'eau au cours d'eau par équilibre des charges.

A noter que le principe de substitution des étangs sur cours d'eau peut être accompagné par des financements de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne. Les modalités de substitution devront être similaires à celles édictées précédemment pour les plans d'eau à usage d'irrigation.

Plans d'eau alimentés par dérivation du cours d'eau : pour ces plans d'eau, le respect strict de la législation sur les débits réservés doit permettre d'éviter tout remplissage du plan d'eau pendant la période estivale. La stricte déconnexion du plan d'eau est théoriquement mise en œuvre de facto, dans la mesure où l'ouvrage de prise d'eau est adapté au nouveau cadre réglementaire. Dans le cas contraire, il faudra s'assurer de sa mise en conformité.

Plans d'eau alimentés par la nappe d'accompagnement : ces plans d'eau représentent le cas le plus difficile pour assurer leur déconnexion du plan d'eau. En effet, il conviendrait pour cela de mettre en place un dispositif permettant d'isoler le plan d'eau par rapport au cours d'eau. Cela pose un certain nombre de question quant à la faisabilité technique d'une telle méthode et son coût de réalisation.

Plans d'eau alimentés par ruissellement : pour ces plans d'eau, la démarche est proche de celle décrite pour les plans d'eau, à savoir la mise en place d'un fossé de contournement. L'objectif est qu'en période estivale, quand la ressource est plus limitée, l'eau captée sur l'impluvium de la retenue soit restituée au milieu naturel par un fossé de contournement.

Concernant la **suppression des plans d'eau**, celle-ci se pose particulièrement pour tous les ouvrages n'ayant aucun usage identifié. L'effacement ou la suppression de retenues ne peut être envisagée sans un important travail préalable d'amélioration des connaissances de leurs caractéristiques (dimension de digue, topographie, surface du bassin versant, caractéristiques des zones aval), de leurs usages et de l'implication des propriétaires et des maîtres d'ouvrage.

Si l'effacement de retenue est envisagé, plusieurs points sont à surveiller :

- Suivant les caractéristiques des plans d'eau concernés, une intervention peut nécessiter une étude d'impact, un dossier au titre de la loi sur l'eau ou un accord des services de l'état,

- L'effacement de retenues modifiera l'écoulement des eaux et peut avoir un impact sur l'effet écrêteur de crue,
- Une ouverture partielle dans les digues permettant d'assurer la transparence de l'ouvrage facilite la gestion des déblais par rapport à une destruction totale
- Si aucun mécanisme de financement particulier n'est mis en place, ces interventions sont à la charge des propriétaires.

Concernant la quantification des gains attendus de déconnexion des plans d'eau, elle peut être estimée en calculant l'impact de cette déconnexion (voire suppression) sur les volumes évaporés sur les mois en déséquilibre sur la période 2000-2010 pour les secteurs Bienne et Sarthe Amont. Les résultats des tests effectués sont présentés dans les tableaux ci-dessous. A noter qu'ici déconnexion et suppression sont analysées sur le même plan, l'idée étant bien de quantifier les gains sur les volumes prélevés en période d'étiage.

Tableau 7 : Estimation des gains attendus de la déconnexion des plans d'eau sur la sur-évaporation en août sur le secteur Bienne

Surface de plan d'eau déconnectée (ha)	Sur-évaporation par les plans d'eau secteur Bienne pour août (m ³ /mois)	
	Moyenne 2000-2010	Maximum 2000-2010
Situation actuelle : 6,3 ha, 21%	24 000	33 000
10,9 ha, 37%	19 000	26 000
14,7 ha, 50%	15 000	21 000
20,5 ha, 70%	9 000	12 000

Tableau 8 : Estimation des gains attendus de la déconnexion des plans d'eau sur la sur-évaporation en août sur le secteur Sarthe Amont

Surface de plan d'eau déconnectée (ha)	Sur-évaporation par les plans d'eau secteur Sarthe Amont pour septembre (m ³ /mois)	
	Moyenne 2000-2010	Maximum 2000-2010
Situation actuelle : 109,6 ha, 31%	141 000	183 000
141,4 ha, 40%	122 000	159 000
176,6 ha, 50%	102 000	132 000
247,3 ha, 70%	61 000	80 000

Les tableaux ci-dessus indiquent clairement que la déconnexion des plans d'eau ne peut suffire à elle seule à résorber les déficits à l'étiage sur les secteurs considérés. Elle peut cependant être considérée comme une démarche complémentaire aux efforts consentis par d'autres usages, d'autant plus

qu'elle s'accompagne généralement d'une amélioration des milieux aquatiques (restauration de continuité notamment pour les plans d'eau sur cours d'eau).

2.2.2.4 Mesures relatives à l'Alimentation en Eau Potable

Comme il a été vu précédemment, le déficit sur le secteur Sarthe Amont est également lié à la présence d'importants prélèvements à usage AEP. Les prélèvements identifiés comme susceptibles d'impacter les écoulements en rivière représentent en moyenne 420 000 m³ sur le mois de septembre, avec des prélèvements minimum et maximum de respectivement 350 000 et 484 000 m³.

Il faut noter que sur la base des données disponibles :

- En 2011, le prélèvement de la CU d'Alençon dans la Sarthe représente 76% du volume total prélevé considéré dans notre analyse. Les autres prélèvements d'importance sont celui du SIAEP de Bazoches (de l'ordre de 7%) et du SIAEP de la région d'Essay (environ 6%). Les autres prélèvements représentent chacun entre 0 et 4% du prélèvement total ;
- Le total des prélèvements annuels AEP considérés dans notre analyse sur le secteur Sarthe Amont est passé de 5,5 millions de m³ à 4,6 millions de m³ entre 2009 et 2012. Cela est notamment lié à une économie de l'ordre de 550 000 m³ sur le seul prélèvement de la CUA dans la Sarthe ;
- Sur la base de la baisse de prélèvement indiquée ci-dessus, le gain estimé est de l'ordre de 75 000 m³ pour le mois de septembre par rapport à la situation de 2009.

Considérant un gain moyen de l'ordre de 75 000 m³ sur le mois de septembre par rapport aux chiffres valorisés sur la période 2000-2010, il apparaît que cela ne suffit pas à résorber le déficit identifié sur le secteur Sarthe Amont. A ce stade, il convient de s'interroger sur les gains envisageables sur cet usage, étant donné son caractère prioritaire au titre de la loi. Les pistes suivantes peuvent être explorées mais sont difficile à quantifier vu les données disponibles.

A- Amélioration des rendements des réseaux

Les réseaux d'eau potable du bassin ont des rendements variables, allant de 50% à plus de 90% (données 2012 du Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne). Sur les syndicats du secteur produisant les plus gros volumes (CU d'Alençon, SIAEP d'Essay, de Bazoches), les rendements des réseaux sont déjà supérieurs à 80%. En revanche, la plupart des syndicats de distribution ont des rendements compris entre 70 et 80%, voire entre 50 et 60% pour celui de Soligny-la-Trappe.

Le travail sur les réseaux reste donc possible pour améliorer les rendements des secteurs où ils sont les plus faibles, et pour maintenir les excellents rendements des secteurs où ils sont les plus élevés. Considérant un gain moyen de 5% de rendement sur l'ensemble des réseaux de distribution raccordés aux points de prélèvement considérés ici, le gain serait de l'ordre de 20 000 m³ sur le seul mois de septembre.

B- Réduire la consommation en eau des usagers par la mise en œuvre de mesures d'économie

Sur la base du guide méthodologique « Economiser l'eau dans la ville et l'habitat » réalisé par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et la Région Bretagne en 1999, il est possible d'imaginer que des économies d'eau significatives peuvent être réalisées au niveau des usagers publics de l'eau. Les enjeux de ces économies sont d'autant plus importants que les collectivités se doivent d'être exemplaires en matière de lutte contre le gaspillage. Concernant les actions réalisées dans les villes pilotes à destination des usagers publics, le pourcentage d'économie varie entre 8% (dispositifs d'économie de chasse d'eau) à 97% (modification d'une fontaine publique à eau perdue), avec une médiane à 30%.

Concernant les usagers privés, il est difficile de quantifier à court terme les impacts d'actions de sensibilisation sur les habitudes de consommation des ménages. Il apparaît souvent que les particuliers ne sont pas nécessairement prêts à modifier leurs habitudes a priori, et que seules des actions incitatives (sur les tarifs par exemple) sont susceptibles de faire baisser leurs niveaux de consommations. En l'occurrence l'introduction d'une structure tarifaire par paliers croissants constituerait a priori une mesure permettant de diminuer les niveaux de consommation d'eau des ménages. Cependant, l'augmentation du prix de l'eau n'est pas le seul facteur explicatif des baisses des consommations : la généralisation des compteurs individuels, les appareils électroménagers plus économes, des équipements hydro-économes, la sensibilisation des usagers peuvent également être des facteurs favorables. De fait, on constate depuis quelques années une baisse généralisée des ratios de consommation. Il paraît cependant illusoire d'imaginer que les économies d'eau puissent atteindre plus de 10% pour les particuliers.

C- Favoriser l'utilisation de ressources non conventionnelles

Parmi les actions pouvant contribuer à des économies notables des consommations, ou à une moindre sollicitation des ressources de qualité et à faible capacité de renouvellement, nous pouvons citer :

- la récupération des eaux de pluie,
- la réutilisation des eaux grises,
- l'utilisation d'eaux usées épurées,
- la sollicitation d'eaux brutes.

Là aussi, la quantification de telles approches est difficile à estimer à ce stade. Il n'est pas à exclure que cela puisse conduire à des économies substantielles (de l'ordre de plusieurs pourcents), notamment en période estivale.

2.2.2.5 Mesure complémentaire d'amélioration de la connaissance sur le secteur Sarthe Amont

Sur le secteur Sarthe Amont, un déficit quantitatif est identifié sur le mois de septembre : comme déjà évoqué, cela sous tendrait la nécessité de limiter les prélèvements sur la partie amont du bassin versant. Si la sur-évaporation générée par les plans d'eau n'est pas négligeable pour ce mois, les principaux prélèvements sont liés à l'usage AEP (principalement pour la Communauté Urbaine d'Alençon en rivière, mais aussi en nappe profonde dans la zone de contribution estimée de la nappe au débit de la rivière (voir analyse hydrogéologique en phase 1 pour la définition de ces zones de contribution)).

L'aspect prioritaire de l'enjeu AEP rend difficile une réduction importante de ses prélèvements : à ce titre, au cours du dernier comité technique de l'étude, la DDT et le Syndicat Départemental de l'Eau de l'Orne ont avancé la possibilité de mieux caractériser les contributions des nappes profonde et alluviale au débit de la rivière, afin de mieux identifier :

- De mieux identifier les zones sur lesquelles il est attendu que des prélèvements AEP en nappe profonde puissent effectivement impacter le débit de la rivière ;
- D'identifier les zones de recharge de la nappe profonde, et les caractéristiques de ces secteurs : il s'agit ici de vérifier que la modification de l'environnement de surface (notamment drainage et recul des haies, zones humides,...) n'impacte pas significativement la recharge de la nappe, et donc indirectement le soutien d'étiage de la rivière par celle-ci en période d'étiage.
- Une fois identifiées les zones de recharge et leur potentielle dégradation, d'envisager des mesures agro-environnementales visant à améliorer la recharge et donc indirectement le soutien d'étiage de la rivière par la nappe.

A ce stade, le contenu exact d'une telle étude est difficile à cerner : il est attendu que la suite des travaux de la CLE sur ce secteur conduise à bien identifier la demande et les objectifs, et le portage potentiel de l'étude. Dans tous les cas, il paraît nécessaire d'envisager une modélisation hydrogéologique multi-couches permettant de quantifier les échanges rivière/nappe alluviale/nappe profonde et aussi l'impact de mesures agro-environnementales sur le fonctionnement de ce système. A noter que la mise en œuvre de mesures de restauration des zones de recharge pourraient se faire dans le cadre d'un ou plusieurs Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques.

2.3 Synthèse des mesures pour un retour à l'équilibre quantitatif

Sur la base des investigations menées lors des précédentes phases de l'étude, un certain nombre de mesures ont été proposées pour permettre un retour à l'équilibre quantitatif sur les secteurs et les périodes où des déséquilibres avaient été identifiés. Les déséquilibres constatés sont très localisés dans l'espace (seuls les secteurs Sarthe Amont et Bienne sont concernés) et dans le temps (un mois de déséquilibre identifié par secteur, août sur le secteur Bienne, septembre sur le secteur Sarthe Amont). Les mesures pour le retour à l'équilibre quantitatif sont donc focalisées sur les secteurs et

les périodes concernées. Elles ont été identifiées et décrites individuelles, mais pourront être mises en œuvre de manière concomitante pour partager les efforts à produire entre les différents usages. Les mesures proposées sont récapitulées ci-dessous :

- Pour l'irrigation (secteur Bienne) :
 - Mise en œuvre d'une étude d'amélioration de la connaissance sur les pratiques en terme d'irrigation ;
 - Identification, en concertation avec la profession agricole, des mesures envisageables pour limiter les prélèvements en période estivale (par exemple pilotage de l'irrigation, modification des cultures/variétés, réduction des surfaces irriguées, substitution partielle des prélèvements estivaux,...) ;
 - Mise en œuvre des mesures identifiées, potentiellement via un Contrat Territorial Gestion Quantitative (CTGQ).
- Pour l'Alimentation en Eau Potable (secteur Sarthe Amont) :
 - Envisager des mesures d'optimisation des consommations (par exemple amélioration du rendement des réseaux, mise en œuvre de mesures d'économie, utilisation de ressources non conventionnelles,...) ;
 - Mise en œuvre d'une étude d'amélioration de la connaissance sur les zones de recharge de la nappe profonde, éventuellement suivi de mesures agro-environnementales pour améliorer la recharge ou protéger les secteurs les plus productifs en terme de recharge (via signature d'un ou plusieurs Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques).
- Pour la sur-évaporation des plans d'eau (secteurs Bienne et Sarthe Amont) :
 - Respect systématique des débits réservés à l'aval des ouvrages ;
 - Déconnexion des plans d'eau, substitution des prélèvements estivaux ou suppression des plans d'eau n'ayant plus d'usage identifié.

Il est attendu que la mise en œuvre progressive de mesures visant à résorber le déficit quantitatif conduise à une remontée progressive des débits en rivière jusqu'à garantir les DOE définis en phase 3 de l'étude. Il est attendu qu'en parallèle, cette remontée des débits conduise à relever les seuils de gestion de crise actuellement en vigueur sur le bassin versant. Bien entendu, **cette remontée des seuils de gestion de crise devra se faire progressivement afin de cadrer au mieux avec la progressivité des efforts faits quant à la réduction des prélèvements estivaux**. L'analyse du dispositif de gestion de crise actuellement en vigueur sur le bassin est présenté ci-après, et comparé aux valeurs proposées dans le cadre de l'étude.

3

Analyse du dispositif de gestion de crise

Concomitamment aux mesures proposées précédemment pour garantir un équilibre quantitatif sur l'ensemble du bassin versant de la Sarthe Amont, une analyse complémentaire est menée pour analyser la pertinence du dispositif de gestion de crise existant sur le bassin versant.

3.1 Description du dispositif de gestion de crise actuel

Le dispositif de gestion de crise face au risque de sécheresse et de pénurie est articulé autour d'arrêtés pris par les préfets des départements. Ces arrêtés définissent les mesures et les seuils de déclenchement des restrictions d'usage à appliquer au cours de la période d'étiage. Chacun de ces arrêtés définit des unités de gestion (ou zones d'alerte) hydrographiquement et hydrogéologiquement cohérentes. En période de basses eaux, l'atteinte des valeurs seuils entraîne la mise en place de restrictions de prélèvements graduelles jusqu'à l'interdiction totale des prélèvements. La graduation des mesures doit permettre d'anticiper la situation de crise et doit en tout état de cause prévenir le franchissement de débits ou niveaux en dessous desquels sont mis en péril l'alimentation en eau potable et le bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Le bassin versant de la Sarthe Amont étant couvert par trois départements, différents arrêtés cadres définissent les zones hydrographiques concernées, les points de référence et les seuils en vigueur. Sur le bassin versant, 5 stations sont utilisées pour la gestion de crise :

- La station de Saint-Cénérie-le-Gerei pour le secteur Sarthe Amont (département de l'Orne) ;
- La station de Neuville-Souillé pour le secteur Sarthe intermédiaire (département de la Sarthe) ;
- La station de Thoiré-sous-Contensor pour la Bienne (département de la Sarthe) ;
- La station de Saint-Georges-le-Gaultier pour la Vaudelle (départements de la Sarthe et de la Mayenne) ;
- La station de Montbizot pour l'Orne Saosnoise (département de la Sarthe).

Au niveau de ces stations sont définis des seuils de référence permettant d'adapter la gestion des usages (et notamment d'éventuelles restrictions) en fonction des risques pesant sur la ressource. Le constat de franchissement des seuils varie selon les départements :

- En Sarthe, un seuil est considéré franchi si le débit moyen hebdomadaire à la station est inférieur au seuil ou si le débit moyen journalier à la station est inférieur au seuil depuis au moins quatre jours ;
- En Mayenne, un seuil est considéré franchi si le débit moyen journalier est inférieur au seuil sur au moins 3 jours consécutifs
- Dans l’Orne, un seuil est considéré franchi lorsque le débit moyen sur 3 jours est strictement inférieur au seuil ou si le débit demeure inférieur, sur plus de 15 jours consécutifs, au débit de référence correspondant à une situation décennale sèche, ou lorsque le seuil d’alerte renforcée a été atteint depuis plus d’une décade et que les prévisions météorologiques laissent présager d’une aggravation certaine de la situation.

Les seuils de référence tels que définis dans les arrêtés cadre sécheresse sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 9 : Seuils de référence définis dans les arrêtés cadre sécheresse

Station	Débits de référence (l/s)			
	Vigilance	Alerte	Alerte renforcée	Crise
Saint-Cénéri (61)	800	650	550	550
Neuville-Souillé (72)	4500	2500	1800	1500
Thoiré-ss-Contensor (72)	95	80	60	38
Montbizot (72)	780	520	350	260
Saint-Georges (72 & 53)	200	140	120	100

Il apparaît donc que les conditions de franchissement des seuils peuvent varier sensiblement d’un département à l’autre, pouvant laisser présager des incohérences dans les mesures de restriction des usages à un instant donné. A noter que le dernier arrêté cadre établi en Mayenne a intégré la station sur la Vaudelle alors qu’elle ne l’était pas auparavant. Dans un souci de cohérence à l’échelle du sous bassin versant, les valeurs seuil retenues dans ce dernier sont les mêmes que celles appliquées dans l’arrêté cadre de la Sarthe.

Afin d’analyser de manière cohérente le réseau de suivi à l’échelle du bassin, une analyse des franchissements des seuils actuels au regard des débits passés a été réalisées sur la base de la condition de franchissement jugée la plus contraignante, à savoir le franchissement du débit moyen sur 3 jours consécutifs. Les résultats sont donnés dans le paragraphe ci-après.

3.2 Analyse des données hydrométriques passées

Pour chaque station, la pertinence des seuils actuellement en vigueur est analysée au regard des chroniques hydrométriques passées. En parallèle, les débits de référence proposés en phase 3 de l’étude sont également analysés en terme de fréquence de franchissement. Pour mémoire, les

valeurs proposées en phase 3 sont rappelées dans le tableau ci-dessous. Le débit seuil d'alerte tel que défini en phase 3 est comparé au débit d'alerte des arrêtés cadre (DA ou DA1).

Tableau 10 : Comparaison des débits de référence définis en phase 3 de l'étude avec ceux définis dans les arrêtés cadre sécheresse

Débits de référence (l/s)	Débits arrêtés cadre		Débits définis en phase 3	
	Alerte	Crise	Alerte	Crise
Saint-Cénéri (61)	650	550	770	680
Neuille-Souillé (72)	2500	1500	1900	1500
Thoiré-ss-Contensor (72)	80	38	82	60
Montbizot (72)	520	260	290	240
Saint-Georges (72 & 53)	140	100	133	115

3.2.1 Station de Saint-Cénéri-le-Gerei

Le graphique présente les débits journaliers mesurés à la station sur la période 1979-2012 avec les débits d'alerte et de crise définis dans l'arrêté cadre de l'Orne et définis par SAFEGE dans le cadre de la phase 3 de l'étude.

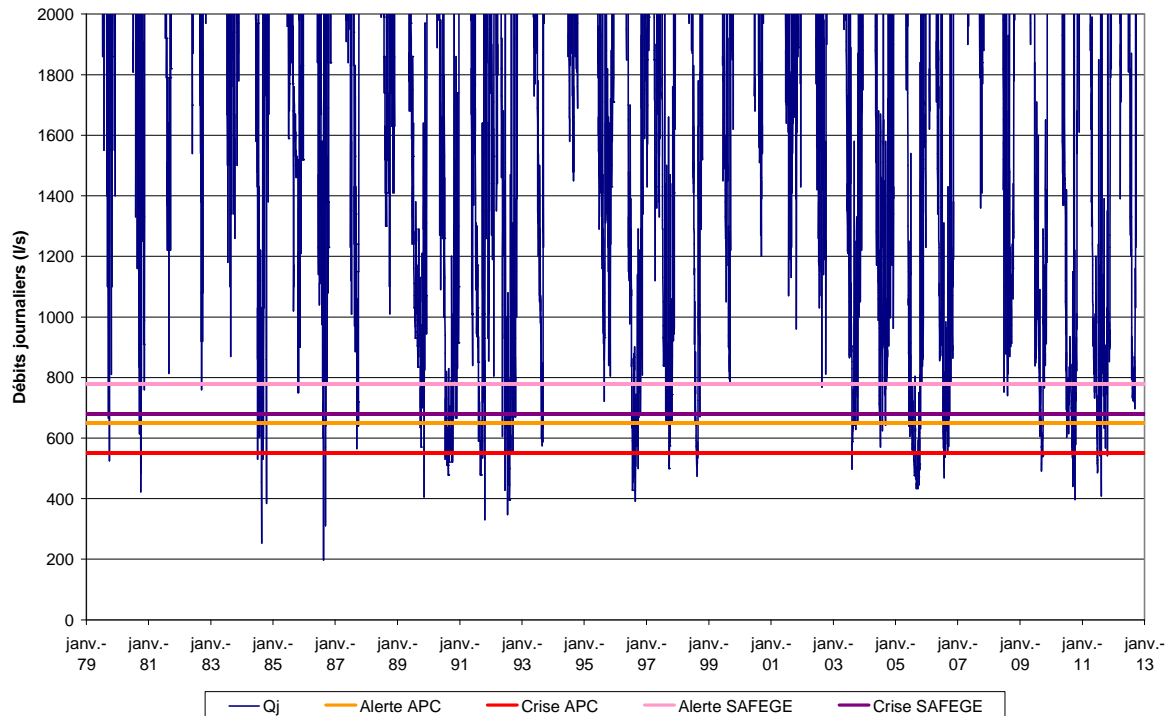


Figure 5 : Comparaison des débits journaliers à Saint-Cénéri (1979-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude

Pour cette station, les seuils définis dans le cadre de l'étude sont tous deux supérieurs aux seuils actuellement en vigueur. Incidemment, les franchissements de ces seuils est plus importants que ceux des seuils actuels, ainsi que le confirme le tableau ci-dessous.

Tableau 11 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Saint-Cénéri

Débits de référence (l/s)	Débits arrêté cadre		Débits proposés en phase 3	
	Alerte	Crise	Alerte	Crise
Saint-Cénéri le Gerei				
Valeur du seuil	650	550	770	680
Fréquence annuelle de franchissement	48%	40%	57%	54%
Durée moyenne de franchissement (en jours)	47	11	43	28

Il apparaît que les seuils proposés par SAFEGE sont franchis plus d'une année sur 2, alors que ceux actuellement en vigueur le sont entre 1 année sur 2 (débit d'alerte) et 2 années sur 5 (débit de crise). En considérant les débits de crise seulement, et une période de franchissement supérieure à 1 semaine, les fréquences de franchissement s'abaissent à 22% pour la valeur de l'Arrêté Cadre et 35% pour celle de SAFEGE. Concernant les durées moyennes de franchissement, elles sont équivalentes pour le débit d'alerte (environ 45 jours), et beaucoup plus importantes pour le débit de crise défini par SAFEGE que pour celui de l'Arrêté (28 jours contre 11).

A la lecture de ce diagnostic, on pourrait penser que les valeurs proposées par SAFEGE sont trop hautes compte tenu des débits en présence. Ce constat est à relativiser dans la mesure où le secteur Sarthe Amont a été identifié en déficit quantitatif, et que l'analyse des chroniques de débits passées témoigne de cet état de fait. Il est attendu qu'une mise en œuvre de mesures de réduction des prélèvements estivaux sur ce secteur (au premier rang desquelles figure le respect des débits réservés des ouvrages) conduise à un relèvement progressif des débits en rivière, et donc des seuils de gestion de crise.

Afin d'analyser la cohérence des seuils entre eux, les durées entre le premier franchissement du seuil d'alerte et du seuil de crise ont été analysées pour les seuils de l'Arrêté et de SAFEGE pour les années 2003, 2005 et 2011, années jugées relativement sèches sur la décennie passée :

- En 2003, le seuil de crise a été franchi 1 jour après le franchissement du seuil d'alerte pour les débits de l'arrêté et définis par SAFEGE ;
- En 2005, le seuil de crise a été franchi 1 jour après le franchissement du seuil d'alerte pour les débits définis par SAFEGE, alors qu'il s'est écoulé près de 45 jours entre le franchissement du seuils d'alerte et de crise définis par l'Arrêté ;
- En 2011, le seuil de crise a été franchi 3 jours après le franchissement du seuil d'alerte pour les débits de l'arrêté et définis par SAFEGE.

Cette analyse démontre que, globalement, les débits peuvent chuter très rapidement sur la Sarthe Amont et conduire à un passage en crise très rapidement après la mise en état d'alerte, réduisant de

fait la pertinence de mesures de restriction. Cela appuie la définition d'un seuil d'alerte relativement élevé (de l'ordre de celui défini par SAFEGE, voir plus élevé), et à conserver le débit de crise proposé par SAFEGE, qui intègre la survie des espèces piscicoles à l'aval de Saint-Cénéri tout en garantissant les prélèvements AEP à l'aval.

3.2.2 Station de Neuville-Souillé

Le graphique présente les débits journaliers mesurés à la station sur la période 1973-2013 avec les débits d'alerte et de crise définis dans l'arrêté cadre de la Sarthe et définis par SAFEGE dans le cadre de la phase 3 de l'étude.

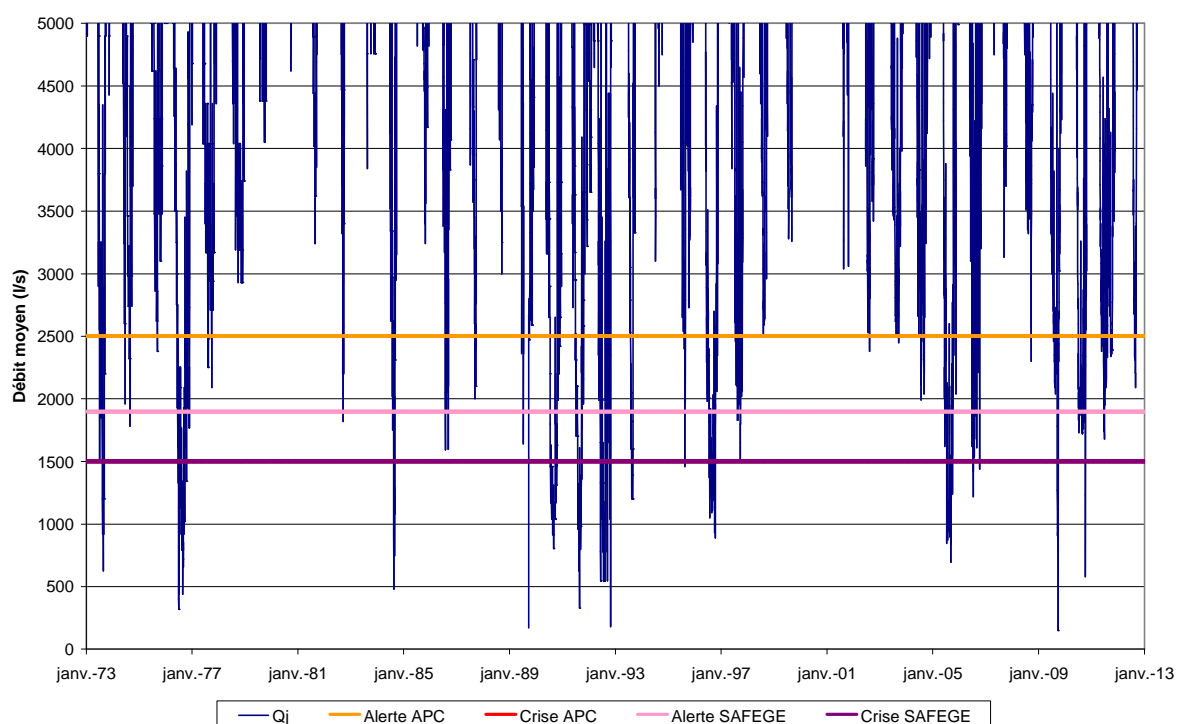


Figure 6 : Comparaison des débits journaliers à Neuville (1979-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude

Pour cette station, le seuil de crise proposé dans le cadre de l'étude est égal à celui de l'arrêté sécheresse. Le seuil d'alerte est par contre très inférieur à celui défini dans l'arrêté cadre sécheresse. Pour rappel, les données proposées dans le cadre de l'étude sont reprises de celle du SDAGE Loire-Bretagne. Le tableau ci-dessous récapitule les fréquences et durées de franchissement des différents seuils sur la chronique de débits disponible à Neuville-Souillé.

Tableau 12 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Neuville-Souillé

Débits de référence (l/s)	Débits arrêté cadre		Débits proposés en phase 3	
	Alerte	Crise	Alerte	Crise
Neuville-Souillé				
Valeur du seuil	2500	1500	1900	1500
Fréquence annuelle de franchissement	58%	30%	39%	30%
Durée moyenne de franchissement (en jours)	47	33	37	33

Il apparaît que les seuils d'alerte proposé par SAFEGE et défini par l'Arrêté sont franchis respectivement 1 année sur 3 et 1 année sur 2. Les débits de crise, égaux, sont eux franchis environ 1 année sur 3. En considérant les débits de crise seulement, et une période de franchissement supérieure à 1 semaine, les fréquences de franchissement s'abaissent à 28%. Cette fréquence est légèrement plus élevée que l'objectif recherché pour une gestion quantitative équilibrée. A noter que sur les 15 dernières années (1998-2013), les fréquences de franchissement sont de l'ordre de 1 année sur 5 pour le débit de crise, 1 année sur 3 pour le débit d'alerte proposé par SAFEGE et plus de 2 années sur 5 pour celui de l'Arrêté. Concernant les durées moyennes de franchissement, elles sont équivalentes pour le débit de crise (environ 33 jours), et plus importantes pour le débit de crise défini dans l'Arrêté que pour la valeur proposée par SAFEGE (47 jours contre 37).

A la lecture de ce diagnostic, on peut considérer que la valeur de débit de crise est pertinente. Pour le débit d'alerte, il reste élevé dans l'arrêté sécheresse, et il pourrait être abaissé pour limiter des restrictions trop nombreuses, sachant que le secteur Sarthe intermédiaire n'est pas identifié comme étant en déficit quantitatif.

Afin d'analyser la cohérence des seuils entre eux, les durées entre le premier franchissement du seuil d'alerte et du seuil de crise ont été analysées pour les seuils de l'Arrêté et de SAFEGE pour les années 2003, 2005 et 2011, années jugées relativement sèches sur la décennie passée :

- En 2003, les seuils d'alerte et de crise définis par SAFEGE et l'arrêté n'ont pas été franchis ;
- En 2005, le seuil de crise de l'arrêté a été franchi 30 jours après le franchissement du seuil d'alerte, alors qu'il s'est écoulé seulement 10 jours entre le franchissement du seuil d'alerte et de crise proposés par SAFEGE ;
- En 2011, le seuil de crise proposé n'a pas été franchi. Le seuil d'alerte de l'Arrêté a lui été franchi une trentaine de jours, celui proposé par SAFEGE seulement 5 jours.

Cette analyse démontre que, globalement, les débits à Neuville sont beaucoup plus soutenus que sur la Sarthe Amont. Cela justifie la possibilité d'avoir des seuils plus rapprochés (approche SAFEGE/SDAGE) que dans l'arrêté actuel, mais il faut toutefois rappeler que ceux-ci n'ont pas été approchés d'une analyse milieux, et qu'à ce titre le maintien d'un débit d'alerte élevé est une approche sécuritaire.

3.2.3 Station de Thoiré-sous-Contensor

Le graphique présente les débits journaliers mesurés à la station sur la période 1992-2013 avec les débits d'alerte et de crise définis dans l'arrêté cadre de la Sarthe et définis par SAFEGE dans le cadre de la phase 3 de l'étude.

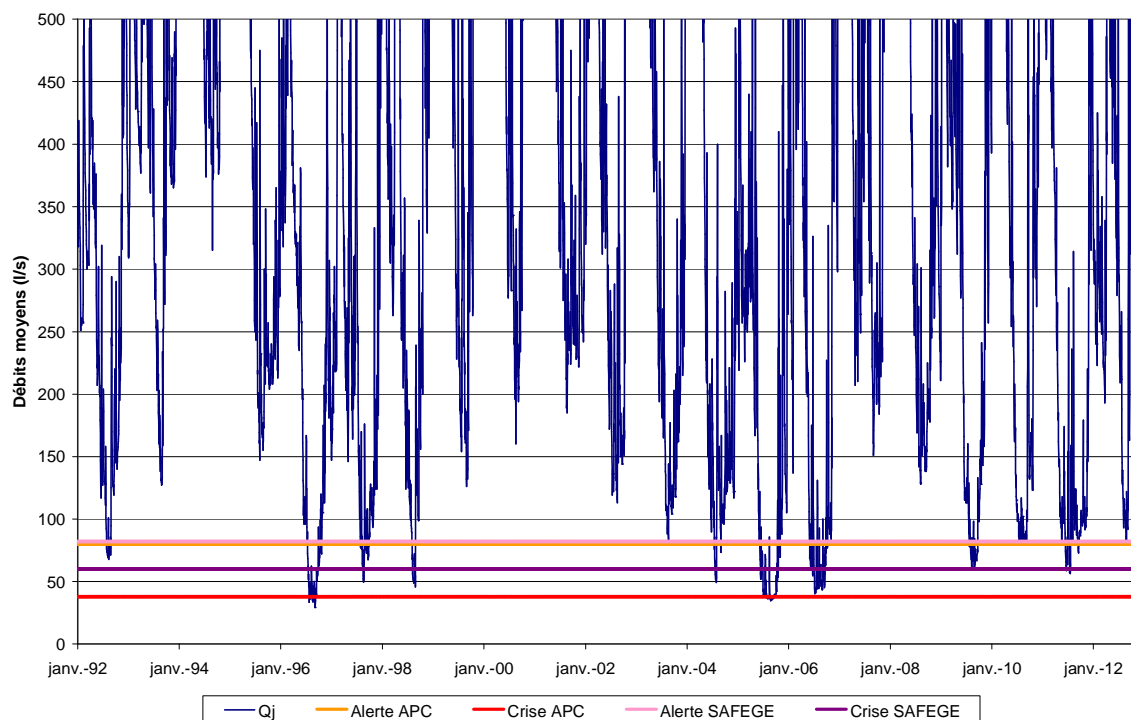


Figure 7 : Comparaison des débits journaliers à Thoiré (1992-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude

Pour cette station, le seuil d'alerte proposé dans le cadre de l'étude est très proche de celui de l'arrêté sécheresse. Le seuil de crise est par contre très supérieur à celui défini dans l'arrêté cadre sécheresse. Le tableau ci-dessous récapitule les fréquences et durées de franchissement des différents seuils sur la chronique de débits disponible à Thoiré-sous-Contensor.

Tableau 13 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Thoiré

Débits de référence (l/s)	Débits arrêté cadre		Débits proposés en phase 3	
	Alerte	Crise	Alerte	Crise
Thoiré-sous-Contensor				
Valeur du seuil	80	38	82	60
Fréquence annuelle de franchissement	39%	8%	47%	30%
Durée moyenne de franchissement (en jours)	54	28	47	39

Il apparaît que les seuils d'alerte proposé par SAFEGE et défini par l'Arrêté sont franchis respectivement environ 1 année sur 2 et 2 années sur 5. Le débit de crise proposé par SAFEGE est lui franchi environ 1 année sur 3, alors que celui de l'Arrêté l'est moins d'1 année sur 10. En considérant les débits de crise seulement, et une période de franchissement supérieure à 1 semaine, la fréquence de franchissement du débit proposé par SAFEGE s'abaissent à 21%, celle de l'arrêté restant inchangée. Cette fréquence est conforme à l'objectif recherché pour une gestion quantitative équilibrée. Concernant les durées moyennes de franchissement, elles sont équivalentes pour le débit d'alerte (environ 50 jours), et beaucoup moins importantes pour le débit de crise défini dans l'Arrêté que pour la valeur proposée par SAFEGE (28 jours contre 39).

A la lecture de ce diagnostic, on peut considérer que la valeur de débit de crise définie dans l'Arrêté est beaucoup trop faible pour être pertinente. Pour le débit d'alerte, une valeur de l'ordre de 80l/s paraît acceptable.

Afin d'analyser la cohérence des seuils entre eux, les durées entre le premier franchissement du seuil d'alerte et du seuil de crise ont été analysées pour les seuils de l'Arrêté et de SAFEGE pour les années 2003, 2005 et 2011, années jugées relativement sèches sur la décennie passée :

- En 2003, les seuils d'alerte et de crise définis par SAFEGE et l'arrêté n'ont pas été franchis ;
- En 2005, le seuil de crise de l'arrêté a été franchi 25 jours après le franchissement du seuil d'alerte, alors qu'il s'est écoulé seulement 6 jours entre le franchissement du seuil d'alerte et de crise proposés par SAFEGE ;
- En 2011, le seuil de crise de l'arrêté n'a pas été franchi, alors qu'il s'est écoulé une trentaine jours entre le franchissement du seuil d'alerte et de crise proposés par SAFEGE.

Cette analyse démontre que, globalement, les débits de crise et d'alerte n'ont pas besoin d'être très écartés pour garder des moyens d'action pour éviter l'atteinte du seuil de crise. Plus globalement les éléments présentés ci-dessus justifient de rehausser le débit de crise de l'Arrêté, cela ne conduisant pas nécessairement à un passage systématique en état de crise. A ce titre, la gamme de débits proposée par SAFEGE paraît appropriée.

3.2.4 Station de Monbizot

Le graphique présente les débits journaliers mesurés à la station sur la période 1967-2013 avec les débits d'alerte et de crise définis dans l'arrêté cadre de la Sarthe et ceux définis par SAFEGE dans le cadre de la phase 3 de l'étude.

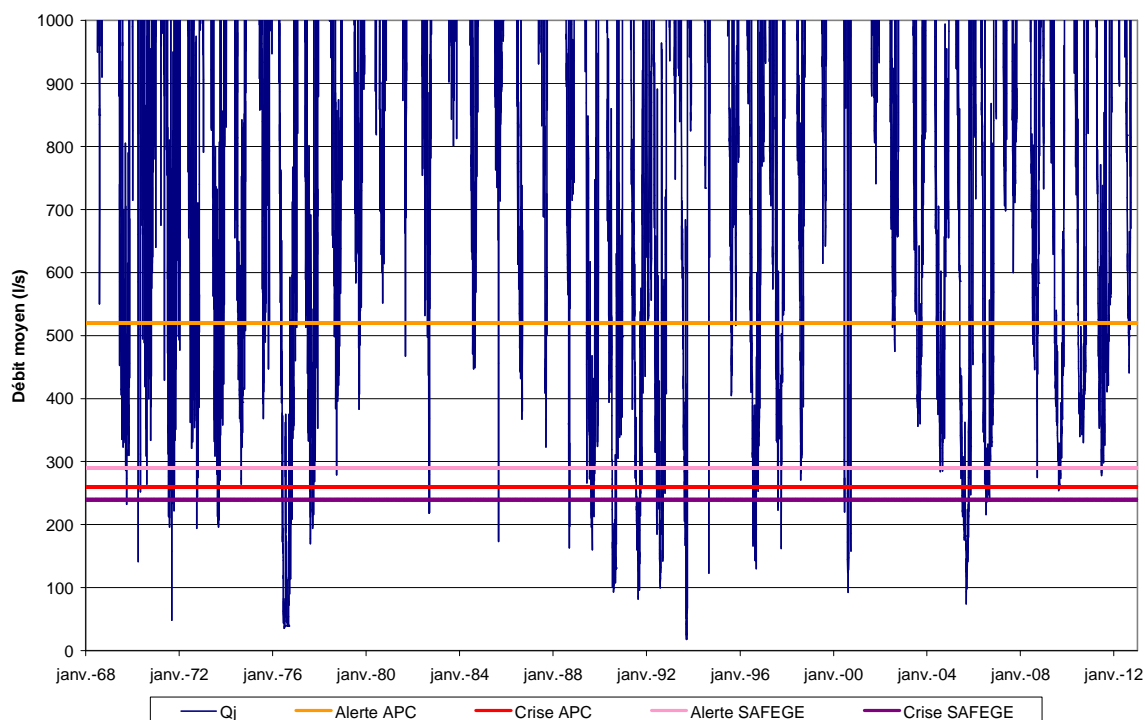


Figure 8 : Comparaison des débits journaliers à Montbizot (1967-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude

Pour cette station, le seuil d'alerte proposé dans le cadre de l'étude est très inférieur de celui de l'arrêté sécheresse. Les seuils de crise sont en revanche relativement proches, celui proposé par SAFEGE restant inférieur à celui de l'Arrêté. Le tableau ci-dessous récapitule les fréquences et durées de franchissement des différents seuils sur la chronique de débits disponible à Montbizot.

Tableau 14 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Montbizot

Débits de référence (l/s)	Débits arrêté cadre		Débits proposés en phase 3	
	Alerte	Crise	Alerte	Crise
Montbizot				
Valeur du seuil	520	260	290	240
Fréquence annuelle de franchissement	78%	34%	45%	30%
Durée moyenne de franchissement (en jours)	72	34	34	22

Il apparaît que les seuils d'alerte proposé par SAFEGE et défini par l'Arrêté sont franchis respectivement environ 1 année sur 3 et 4 années sur 5. Le débit de crise proposé par SAFEGE est lui franchi environ 1 année sur 5, alors que celui de l'Arrêté l'est environ 1 année sur 3. En considérant les débits de crise seulement, et une période de franchissement supérieure à 1 semaine, la fréquence de franchissement du débit proposé par SAFEGE s'abaisse à 21%, celle de l'arrêté à 23%. Cette

fréquence est conforme à l'objectif recherché pour une gestion quantitative équilibrée. Concernant les durées moyennes de franchissement, elles sont systématiquement supérieures pour les valeurs définies dans l'arrêté cadre : 72 jours contre 34 pour le débit d'alerte et 34 jours contre 22 pour le débit de crise.

A la lecture de ce diagnostic, on peut considérer que la valeur de débit d'alerte définie dans l'Arrêté est beaucoup trop haute pour être pertinente : elle conduit quasi systématiquement le bassin à être en état d'alerte.

Afin d'analyser la cohérence des seuils entre eux, les durées entre le premier franchissement du seuil d'alerte et du seuil de crise ont été analysées pour les seuils de l'Arrêté et de SAFEGE pour les années 2003, 2005 et 2011, années jugées relativement sèches sur la décennie passée :

- En 2003, les seuils d'alerte et de crise définis par SAFEGE n'ont pas été franchis. Le débit d'alerte défini dans l'Arrêté a lui été franchi pendant environ 70 jours sans franchissement du débit de crise ;
- En 2005, le seuil de crise de l'arrêté a été franchi 35 jours après le franchissement du seuil d'alerte, alors qu'il s'est écoulé seulement 4 jours entre le franchissement du seuil d'alerte et de crise proposés par SAFEGE ;
- En 2011, les seuils d'alerte et de crise définis par SAFEGE n'ont pas été franchis. Le débit d'alerte défini dans l'Arrêté a lui été franchi pendant environ 120 jours sans franchissement du débit de crise.

Cette analyse démontre que, globalement, les débits de crise et d'alerte n'ont pas besoin d'être aussi écartés que dans l'Arrêté pour garder des moyens d'action pour éviter l'atteinte du seuil de crise. Une valeur de débit de crise proche de 250l/s paraît appropriée. Pour le débit d'alerte, il paraît approprié d'abaisser la valeur de l'Arrêté pour éviter un passage systématique en état d'alerte. Une valeur légèrement supérieure à celle proposée par SAFEGE (entre 320 et 350l/s) permettrait d'assurer le temps nécessaire à la mise en œuvre de mesure de restriction sans atteindre le débit de crise.

3.2.5 Station de Saint-Georges-le-Gaultier

Le graphique présente les débits journaliers mesurés à la station sur la période 1992-2013 avec les débits d'alerte et de crise définis dans les arrêtés cadres de la Sarthe et de la Mayenne et ceux définis par SAFEGE dans le cadre de la phase 3 de l'étude.

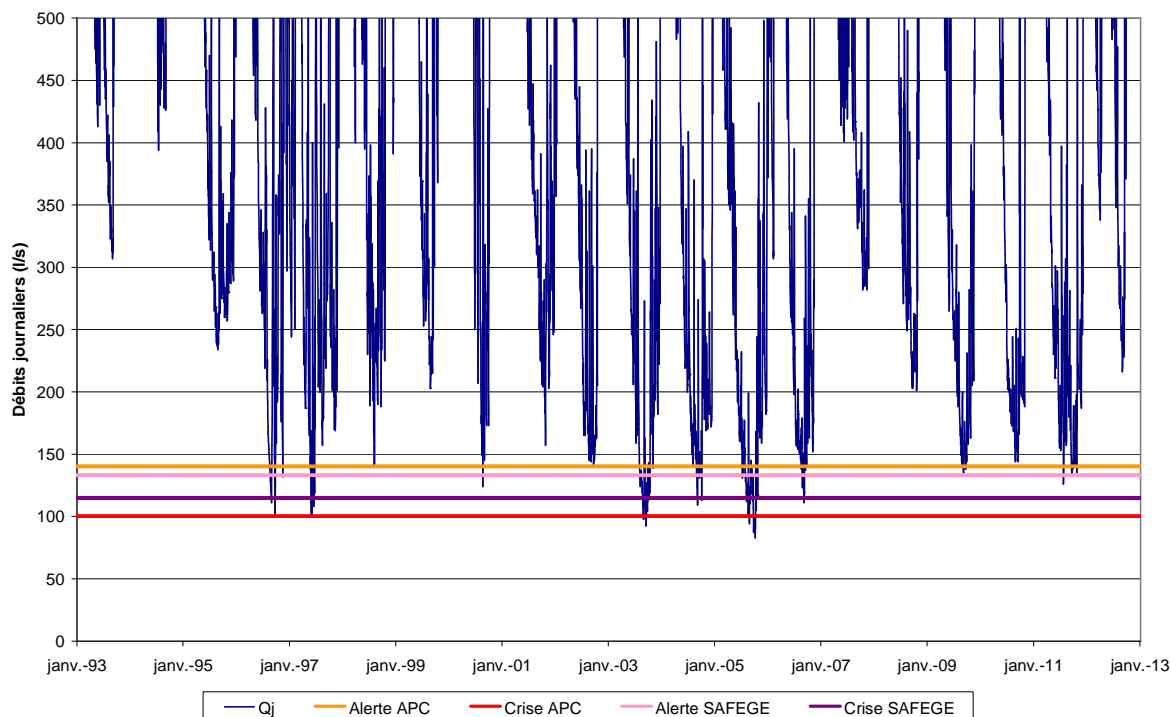


Figure 9 : Comparaison des débits journaliers à Saint-Georges-le-Gaultier (1992-2012) avec les seuils d'alerte/crise en vigueur et définis dans le cadre de l'étude

Pour cette station, le seuil d'alerte proposé dans le cadre de l'étude est très proche de celui de l'arrêté sécheresse. Les seuils de crise sont en également relativement proches, celui proposé par SAFEGE étant légèrement supérieur à celui de l'Arrêté. Le tableau ci-dessous récapitule les fréquences et durées de franchissement des différents seuils sur la chronique de débits disponible à Saint-Georges-le-Gaultier.

Tableau 15 : Analyse des fréquences et durées de franchissement des seuils à la station de Saint-Georges

Débits de référence (l/s)	Débits arrêté cadre		Débits proposés en phase 3	
	Alerte	Crise	Alerte	Crise
Saint-Georges				
Valeur du seuil	140	100	133	115
Fréquence annuelle de franchissement	41%	10%	27%	23%
Durée moyenne de franchissement (en jours)	72	34	34	22

Il apparaît que les seuils d'alerte proposé par SAFEGE et défini par l'Arrêté, bien que très proches, sont franchis respectivement environ 1 année sur 4 et 2 années sur 5. Le débit de crise proposé par SAFEGE est lui franchi environ 1 année sur 5, alors que celui de l'Arrêté l'est environ 1 année sur 10.

En considérant les débits de crise seulement, et une période de franchissement supérieure à 1 semaine, la fréquence de franchissement du débit proposé par SAFEGE s'abaisse à 10%, celle de l'arrêté à moins de 5%. Cette fréquence paraît basse par rapport à l'objectif recherché pour une gestion quantitative équilibrée. Concernant les durées moyennes de franchissement, elles sont d'environ pour les débits d'alerte et proches de 10 jours pour le débit de crise.

A la lecture de ce diagnostic, on peut considérer que la valeur de débit d'alerte définie dans l'Arrêté est appropriée. La valeur de débit de crise pourrait être relevée au niveau de celle suggérée par SAFEGE sans conduire à passer trop régulièrement en état de crise.

Afin d'analyser la cohérence des seuils entre eux, les durées entre le premier franchissement du seuil d'alerte et du seuil de crise ont été analysées pour les seuils de l'Arrêté et de SAFEGE pour les années 2003, 2005 et 2011, années jugées relativement sèches sur la décennie passée :

- En 2003, le seuil de crise de l'arrêté a été franchi 25 jours après le franchissement du seuil d'alerte, alors qu'il s'est écoulé 20 jours entre le franchissement des seuils d'alerte et de crise proposés par SAFEGE ;
- En 2005, le seuil de crise de l'arrêté a été franchi 45 jours après le franchissement du seuil d'alerte, alors qu'il s'est écoulé seulement 7 jours entre le franchissement du seuil d'alerte et de crise proposés par SAFEGE ;
- En 2011, les seuils d'alerte et de crise définis par SAFEGE et l'arrêté n'ont pas été franchis.

Cette analyse démontre que, globalement, l'écart entre les débits de crise et d'alerte est globalement approprié pour assurer une gestion efficace de la crise. A ce titre, il paraît de conserver une valeur de débit d'alerte égale à celle de l'Arrêté. La valeur de débit de crise pourrait être légèrement rehaussée au niveau de celle proposée par SAFEGE sans conduire à un passage systématique en état de crise.

3.3 Synthèse des propositions pour l'amélioration du dispositif de gestion de crise

Sur la base des analyses menées dans le cadre des phases 3 et 4 de l'étude, certaines propositions peuvent être formulées pour améliorer le fonctionnement et la compréhension du dispositif de gestion de crise, notamment :

- La **possibilité de converger, à l'échelle du bassin versant, vers un système uniforme de définition des seuils, et surtout de déclenchement des situations d'alerte/crise**. En effet, les modalités de franchissement des seuils (et donc de mise en place d'éventuelles mesures de réduction des prélèvements) sont différentes sur les 3 départements sur lesquels s'étend le bassin versant de la Sarthe Amont. La recherche d'une telle convergence doit bien sûr être discutée par les différents services concernés, et doit également tenir compte des spécificités de chaque secteur. Cependant, une homogénéisation du dispositif permettrait une meilleure lisibilité de son fonctionnement par les usagers, et garantirait donc une plus grande acceptabilité, tout en développant le sentiment de justice entre usagers à l'échelle du bassin versant ;

- **L'ajustement des seuils de gestion de crise de manière à mieux cadrer avec le diagnostic réalisé dans le cadre de la présente étude.** Ces ajustements pourraient être à la baisse (voir au maintien des valeurs actuelles) pour les secteurs non considérés en déficit quantitatif (Sarthe intermédiaire, Orne Saosnoise et Vaudelle). Au contraire, sur les secteurs identifiés comme étant en déficit quantitatif, ces seuils pourraient être remontés : il doit cependant être rappelé que **cette remontée des seuils devra se faire progressivement, en parallèle de la mise en œuvre des mesures de réduction des prélèvements** (et notamment de visualiser leur impact sur l'augmentation des débits en rivière), afin d'éviter un passage systématique en restriction.