

Etude d'évaluation du protocole de gestion volumétrique des eaux d'irrigation agricole

Phase 2 : Perspectives et recommandation.

Janvier 2022



Suivi de document

Version		Création/Modification	
		Rédacteur	Date
A.0	Document initial	CLA	21/10/2021
A.1	Modification du document suite aux retours de C. Falque	CLA	29/10/2021
A.2	Modification du document suites aux Cotec (05/11 et 10/12)	CLA	22/12/2021
A3	Finalisation suite à la CLE du 11/01/2022	CLA	31/01/2022

Etude financée par : AELB, CD18, FDAAPPMA18, AREA Berry, UDSI 18



Sommaire

Suivi de document	2
1. Rappels	7
1.1 Eléments de contexte	7
1.2 Rappels sur le protocole de gestion	8
1.3 Rappels des objectifs initiaux du protocole	10
1.4 Rappels des travaux effectués au cours de la phase 1	10
2. Bilan – diagnostic de l'évaluation du protocole de gestion volumétrique	12
2.1 Bilan global du protocole de gestion volumétrique	12
2.2 La conception du protocole	14
2.3 La mise en œuvre du protocole	16
2.4 Les résultats obtenus suite à la mise en œuvre du protocole	17
3. Recommandations	19
3.1 Adhésion autour du protocole de gestion volumétrique	19
3.2 Les caractéristiques de conception du protocole	21
3.2.1 Le maillage territorial	21
3.2.2 Le maillage temporel	21
3.2.3 Les bornes de gestion et de restriction	23
3.3 La mise en œuvre du protocole de gestion	29
3.4 Les résultats directs et indirects de la mise en œuvre du protocole	30
3.5 Perspectives à long terme	32
4. Conclusion	35
ANNEXE - Mise en perspective	36

Table des illustrations

Figure 1 : découpage du territoire d'étude	7
Figure 2 : Cartographie des secteurs de gestion et des points de suivis.....	9
Figure 3 : Schéma de la gestion volumétrique sur le territoire Yèvre-Auron	9
Figure 4 : Présentation de l'évolution saisonnière du niveau piézométrique pour les stations identifiées dans le cadre du protocole de gestion volumétrique	22
Figure 5 : Evolution du schéma de la gestion volumétrique sur le territoire Yèvre Auron.....	28
Figure 6 : Représentation du cycle annuel d'humidité du sol en région Centre Val de Loire, moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2), source : météofrance - https://meteofrance.com/climathd	32
Figure 7 : Représentation schématique des tendances d'évolution du climat au XXIème siècle – source : Bilan des connaissances des impacts du changement climatique sur le SAGE Yèvre Auron, SAGE Yèvre Auron – Octobre 2019.....	33

Table des tableaux

Tableau 1 : Répartition des volumes prélevables.	8
Tableau 2 : Seuils piézométriques et débitométriques encadrant le protocole de gestion	10
Tableau 3 : Présentation du diagnostic relatif à la conception du protocole.	14
Tableau 4 : Présentation du diagnostic relatif à la mise en œuvre du protocole.	16
Tableau 5 : Présentation du diagnostic relatif aux résultats obtenus.....	17
Tableau 6 : Présentation des recommandations en lien avec l'adhésion autour du protocole	20
Tableau 7 : Indicateur piézométrique standardisé pour les stations identifiées dans le cadre du protocole de gestion volumétrique – niveau bas.....	23
Tableau 8 : Présentation des recommandations en lien avec l'optimisation de la conception du protocole	25
Tableau 9 : Présentation des recommandations en lien avec la mise en œuvre du protocole	29
Tableau 10 : Présentation des recommandations en lien avec les résultats du protocole	30
Tableau 11 : Présentation des recommandations de mise en œuvre d'actions à plus long terme	34

1. Rappels

1.1 Eléments de contexte

Le territoire de cette étude est composé de huit bassins versants regroupés en quatre secteurs :

- ✓ Secteur Auron, Airain et Rampennes,
- ✓ Secteur Colin, Ouattier et Langis,
- ✓ Secteur de l'Yèvre à l'amont de Bourges,
- ✓ Secteur de l'Yèvre à l'aval de Bourges.

Il correspond à l'emprise du SAGE Yèvre Auron, approuvé par arrêté inter préfectoral en date du 25 avril 2014. Par ailleurs, le bassin Yèvre-Auron est inclus dans les zones de Répartitions des Eaux (ZRE) du département du Cher, définies dans l'arrêté n° 2006-1-338 du 23 Février 2006, conformément à l'article R211-72 du code de l'environnement.

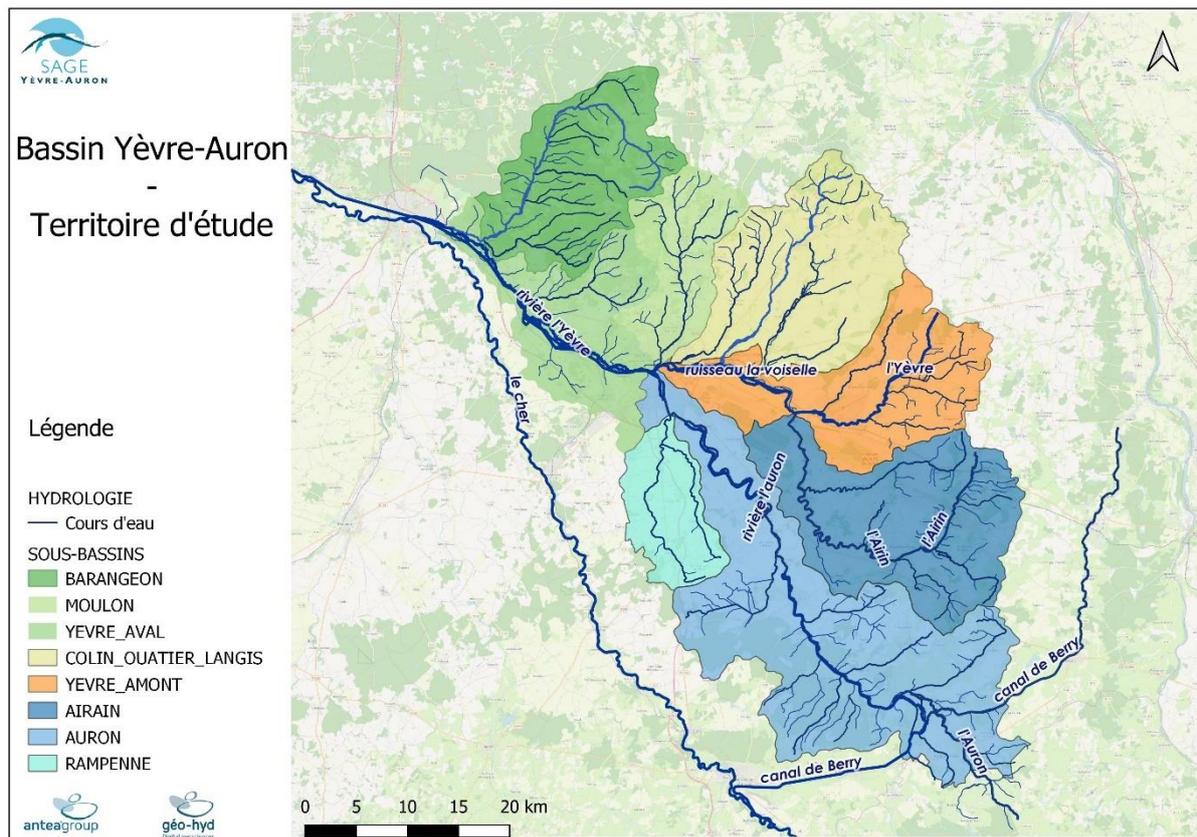


Figure 1 : découpage du territoire d'étude

Le SAGE Yèvre Auron a comme objectif principal l'atteinte du bon état des eaux en 2021 et 2027 pour l'ensemble des masses d'eau superficielles et souterraines du territoire. Afin d'atteindre le bon état, un des objectifs plus spécifiques est : « Utiliser efficacement, durablement et de manière économe la ressource en eau ».

Pour se faire, les volumes prélevables par usages ont été arrêtés dans le règlement du SAGE Yèvre Auron afin de gérer le déficit structurel en eau du territoire. La répartition et le volume annuel prélevable est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Répartition des volumes prélevables.

Usage	Pourcentage de répartition	Volume annuel prélevable correspondant
AEP, usage prioritaire	30.19 %	9 Mm ³
Irrigation	63.10 %	18.814 Mm ³
Autres usages économiques visés au L214-1 et L511-1 du Code de l'Environnement	6.71 %	2 Mm ³

Le volume prélevable annuel pour l'irrigation est ajusté chaque année en fonction des capacités de la ressource. Il est ainsi défini pour toutes les cultures et est réparti par périodes :

- ✓ Le volume « été » utilisable du 1^{er} avril au 31 octobre. Le volume défini est le volume maximal utilisable en cas de conditions favorables de recharge hivernale de la nappe et d'alimentation des rivières à l'étiage.
- ✓ Le volume « hiver » est utilisable entre le 1^{er} novembre et le 31 mars selon des conditions spécifiques pour chaque point de prélèvement en conditions hydrologiques favorables.

En complément de cette définition des volumes prélevables, un protocole de gestion volumétrique a été mis en œuvre sur le territoire du SAGE.

1.2 Rappels sur le protocole de gestion

Suite à la mise en place d'une gestion expérimentale, à l'initiative des irrigants des sous-bassins de l'Yèvre et des associations de pêche, à la fin des années 90, un système de gestion volumétrique a été testé sur les bassins du Colin, de l'Ouatier et du Langis en 2001. Cette démarche a permis de créer une dynamique et une prise en compte de l'état de la ressource par la profession agricole. En effet, des volumes maximums ont alors été attribués à la surface en culture et adaptés suivant les niveaux de référence des masses d'eau (franchissement de seuils).

Une fois constituée, la Commission Locale de l'Eau s'est approprié cette problématique et a décidé de lancer en 2004 sur l'ensemble du périmètre du SAGE Yèvre-Auron, une étude sur la mise en œuvre d'une gestion volumétrique qui a abouti notamment à la définition de volumes prélevables¹.

En 2007, le protocole de gestion volumétrique des eaux d'irrigation agricole, approuvé par la CLE, est mis en place pour répondre à une situation de sécheresse. Celui-ci est d'abord déployé de manière expérimentale sur les bassins de l'Auron, de la Rampenne et de Colin-Ouatier-Langis. Il est ensuite

¹ Présentés précédemment

étendu en 2009 aux bassins de l'Airain et de l'Yèvre amont, et en 2011 aux bassins de l'Yèvre aval, du Moulon et du Barangeon pour finalement être entériné par le SAGE Yèvre Auron en 2014.

Son principe est le suivant : en fonction de l'état de la ressource en eau souterraine au 1^{er} avril de chaque année les volumes prélevables « été » peuvent être réduits de 20%². L'état de la ressource est apprécié à ce moment par plusieurs indicateurs piézométriques. En cas de recharge exceptionnelle de la nappe avant le 31 mai, et si l'état de la ressource le permet, les 20 % initialement retirés peuvent être réattribués.

Au cours de la campagne d'irrigation, le volume qui n'a pas encore été utilisé (consommé) peut-être réduit en fonction de l'état de la ressource, apprécié cette fois-ci par le débit des rivières :

- ✓ Le franchissement du Débit Seuil d'Alerte (DSA) entraîne une réduction de 20%, si la réduction de 20 % liée au seuil piézométrique n'a pas été appliquée au 1er avril ;
- ✓ Le Débit d'Alerte Renforcé (DAR) entraîne une réduction de 50% ;
- ✓ Si le Débit de Crise (DCR) est franchi, l'irrigation est interdite.



Figure 2 : Cartographie des secteurs de gestion et des points de suivis

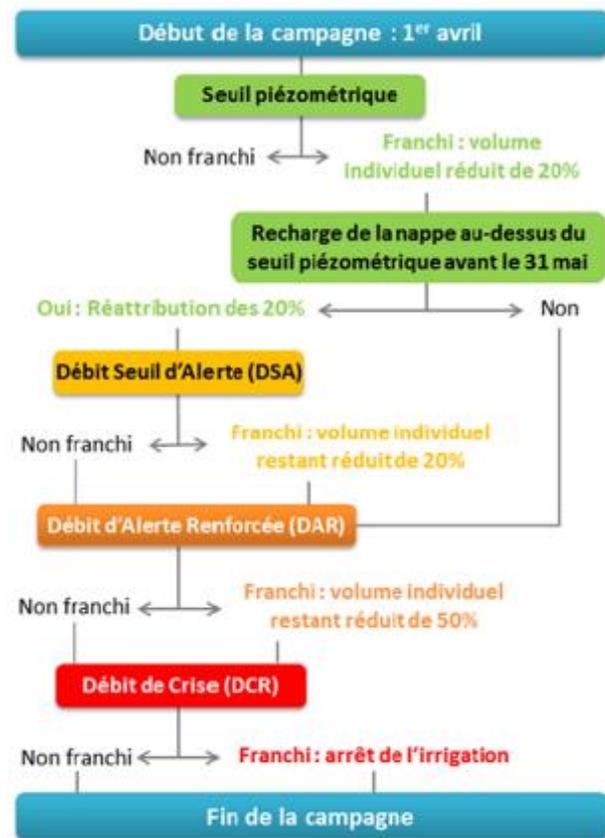


Figure 3 : Schéma de la gestion volumétrique sur le territoire Yèvre-Auron

² Excepté pour le bassin de l'Yèvre à l'aval de Bourges

Tableau 2 : Seuils piézométriques et débitmétriques encadrant le protocole de gestion

Sous-bassin	Piézomètre utilisé	Seuil 1 ^{er} avril (après maij 2017)	Station débitmétrique	DSA m ³ /s	DAR m ³ /s	DCR m ³ /s
Auron, Airain, Rampenne	Nappe à Plaimpied piézomètre : BSS001LRQW	154,91 mNGF	Auron à Bourges Station : KS653010	0,42	0,30	0,21
Yèvre amont	Moyenne de la nappe à Villequiers et Savigny-en-Septaine piézomètres : BSS001KJWM et BSS001KKEJ	168,85 mNGF	Yèvre à Savigny Station : KS552300	0,12	0,07	0,04
Colin-Ouatier- Langis	Nappe à Rians piézomètre : BSS001HVJV	177,31 mNGF	Ouatier à Moulin-sur-Yèvre Station : KS554580	0,18	0,12	0,06
Yèvre aval, Moulon, Brangeon	/	/	Yèvre à Saint Douillard Station : KS702320 Yèvre à Foecy Station : KS712310	1,71 1,95	1,43 1,63	1,2 1,3

Le protocole implique donc l'observation de différents volumes au cours de l'année :

- ✓ Le **volume prélevable**, fixé par sous-bassin dans les documents du SAGE ;
- ✓ Le **volume attribué par point de prélèvement à chaque irrigant en début d'année**, issu du Plan Annuel de Répartition présenté par AREA Berry et validé par arrêté préfectoral ;
- ✓ Le **volume autorisé final par point de prélèvement par irrigant**, qui correspond au volume attribué réduit des restrictions administratives éventuelles ;
- ✓ Le **volume consommé par point de prélèvement par irrigant**, issu des relevés de compteur fournis par chaque préleveur à AREA Berry.

1.3 Rappels des objectifs initiaux du protocole

En résumé, la gestion volumétrique des eaux d'irrigation agricoles repose donc sur 2 grands axes :

- Un volume prélevable défini par bassin (règle 1 du SAGE),
- Une modulation de ce volume en fonction de l'état de la ressource à l'instant t.

Le leitmotiv pour la mise en place du dispositif expérimental sur l'Ouatier était « du maïs et des truites », et visait la conciliation des activités agricoles et de la préservation des milieux aquatiques.

Cela traduit l'objectif de cette gestion de permettre d'anticiper les situations de crise, et ainsi :

- ✓ mieux garantir les débits dans les cours d'eau et notamment limiter les assecs **avant le 15 août**,
- ✓ anticiper les situations de pénurie d'eau pour l'irrigation.

1.4 Rappels des travaux effectués au cours de la phase 1

La phase 1 de la présente étude vise à l'analyse évaluative du protocole de gestion. Ainsi, l'objectif de cette partie est d'analyser l'incidence de la mise en place du protocole de gestion volumétrique sur :

- ✓ La ressource en eau
- ✓ Les consommations en eau
- ✓ Les conditions agronomiques

Ainsi, pour chaque secteur de gestion, les indicateurs thématiques suivants ont été analysés pour évaluer l'incidence de la mise en place du protocole de gestion. :

- ✓ Indicateurs hydro climatiques (sévérité des étiages) ;
- ✓ Indicateurs liés à la fréquence de franchissement des seuils de gestion ;
- ✓ Indicateurs d'évolution des assolements avec un focus sur des cultures dites « repères »
- ✓ Indicateurs de consommation d'eau pour l'irrigation.

NB : Le rapport de phase 1 a été validé en mai 2021.

2. Bilan – diagnostic de l'évaluation du protocole de gestion volumétrique

2.1 Bilan global du protocole de gestion volumétrique

La mise en œuvre du protocole de gestion volumétrique devait permettre de limiter le risque de perte de récolte lié à des restrictions tardives sur les volumes d'irrigation, tout en favorisant le maintien d'un débit minimum dans les cours d'eau et notamment limiter les assecs avant le 15 août.

Le bilan diagnostic présenté ici a pour objectif de proposer des recommandations d'évolution du protocole de gestion volumétrique. Par conséquent, le diagnostic ne se limite pas à la période précédant le 15 août mais considère la totalité de l'année hydrologique.

Le bilan ainsi réalisé permet dans un second temps de formuler des recommandations d'évolution en lien avec les conditions et « besoins » actuels.

Le nombre d'arrêtés de restriction n'a pas évolué de façon significative depuis le déploiement de la gestion volumétrique sur le territoire Yèvre Auron. Les dernières années présentent un nombre important de restrictions pesant sur les prélèvements avec des conséquences pouvant être fortes sur les récoltes.

En parallèle, les étiages des cours d'eau du territoire ne semblent pas n'ont plus bénéficier de la mise en œuvre du protocole. En effet, les débits caractéristiques des cours d'eau (QMNA et VCN) ne présentent pas de tendance significative d'évolution. Ce point est confirmé par l'analyse du nombre de jours avec un débit sous les seuils de gestion ne montrant pas non plus de tendance. La comparaison d'années semblables d'un point de vue des conditions climatologiques, avant et après gestion volumétrique nuance ce point. En effet, selon les typologies d'années considérées³, l'ensemble du territoire Yèvre Auron ne réagit pas de façon identique. Ainsi, le secteur Colin – Ouâtier – Langis présente une diminution du nombre de jours sous les seuils de gestion pour la typologie printemps humide – été sec. Toutefois ce cas ne représente qu'une faible proportion des situations rencontrées.

De plus, l'occurrence des assecs n'a pas diminué depuis la mise en œuvre du protocole. Ces derniers, en lien avec la sécheresse des années les plus récentes, se sont même multipliés.

Ainsi, globalement, le protocole (dimensionné initialement pour lutter contre les étiages avant le 15 août) ne permet pas de lutter contre la sévérité des étiages actuels (notamment les étiages plus longs et plus tardifs).

³ Les typologies d'années ont été établies en fonction selon le degré d'humidité des saisons printemps et été (printemps sec/été sec ; printemps sec/été humide ; printemps humide /été sec).

Il est cependant nécessaire de considérer ce résultat avec beaucoup de précaution. En effet, les analyses effectuées dans le cadre de l'état des lieux font ressortir différents éléments biaisant les résultats.

En effet, la période de mise en œuvre du protocole de gestion volumétrique est encore faible, couplée avec des conditions climatiques très sèches les dernières années rendant difficile la comparaison des situations avant et après mise en œuvre du protocole.

Ce point est confirmé par la perception des acteurs locaux qui jugent le protocole comme partiellement efficace en terme de limitation de l'impact sur le milieu car ne répondant pas aux enjeux du changement climatique.

Afin de pouvoir proposer un diagnostic du protocole de gestion il convient de considérer trois thématiques complémentaires :

- ✓ La conception du protocole,
- ✓ Sa mise en œuvre
- ✓ Les résultats obtenus suite à sa mise en œuvre.

La présentation du diagnostic est faite dans les paragraphes suivants sous forme de tableau afin d'en faciliter la lecture.

Les différents points de détails du diagnostic sont codifiés en couleurs afin de faire ressortir les atouts et faiblesses de chacune des thématiques. Ainsi les éléments du diagnostic sont colorés en :

- vert quand il représente des atouts
- rouge s'il s'agit de faiblesses importantes
- jaune lorsqu'ils correspondent à des éléments plus contrastés ou des faiblesses de second ordre.

2.2 La conception du protocole

Le tableau suivant reprend, suite à l'évaluation effectuée en phase 1 (analyse de la bibliographie et entretiens des acteurs du territoire), les différents atouts et inconvénients sur lesquels repose le protocole en terme de conception.

Tableau 3 : Présentation du diagnostic relatif à la conception du protocole.

Thématiques	Diagnostic
Généralités	Le protocole est clair et bien compris de l'ensemble des acteurs. Il est bien accepté par la profession et ne met pas en péril la santé économique des exploitations.
	Le protocole tel que dimensionné à sa création ne semble plus répondre aux objectifs actuels de lutte contre l'accentuation de la sévérité des étiages, y compris au-delà de la date du 15 août (objectif initial lors de la mise en œuvre du protocole). Les acteurs non-agricoles saluent cependant l'arrêt total des prélèvements en cas de franchissement du DCR.
	La non-prise en compte du changement climatique est un point de fragilité du protocole reconnu par tous.
Communication / concertation	Le protocole est approuvé par la CLE et donc issue de la concertation
Le découpage territorial	<p>Le découpage est pertinent. Les différents secteurs sont homogènes.</p> <p>Toutefois pour certains acteurs, ce découpage pourrait être affiné :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le rattachement du bassin de l'Airain à celui de l'Auron, cohérent d'un point de vue hydrogéologique, peut-être problématique car il est rattaché à l'Yèvre dans l'arrêté cadre sécheresse pour les autres usages. En terme de découpage territorial, le rattachement de l'Airain à l'Yèvre amont peut aussi être questionné. <p>Il est à noter que le protocole n'est pas inclus dans l'Arrêté cadre Sècheresse.</p> <ul style="list-style-type: none"> Les trois cours d'eau du bassin Colin Ouatier Longis ont des dynamiques d'assèchement différentes, l'Ouatier restant en eau.

Les stations piézo et débit métriques	<p>Le maillage des stations est cohérent et valorise les chroniques longues de données.</p> <p>Toutefois, de façon symétrique au découpage territorial, l'utilisation de certaines stations devraient être en cohérence avec la réalité hydrologique voire hydrogéologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ L'Airain ne possède pas de station représentative dans le cadre du protocole. <p>L'Airain disposait d'une station hydrologique jusqu'en 2014. Toutefois, cette station se situait sur une portion en assec très fréquemment, ce qui a sûrement conduit à l'arrêt du suivi.</p> <p>Les liens hydrogéologiques avec l'Auron ont été démontrés en effet en basses eaux, d'où la proposition de rattachement à l'Auron plutôt qu'à l'Yèvre.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Le Langis et le Colin s'assèchent régulièrement et ne possèdent pas de stations permettant la prise en compte de ces assecs.
Dates	<p>La date du 1^{er} avril est cohérente car elle correspond au début de la vidange de la nappe et permet ainsi d'obtenir un bon indicateur de la recharge hivernale.</p> <p>Le franchissement du seuil piézométrique de déclenchement de la diminution des volumes n'est analysé qu'à la date du 1^{er} avril pour le déclenchement de la restriction.</p>
Valeurs seuils	<p>Les valeurs seuils du protocole sont connues de tous. Bien qu'issue de la concertation, elles ne font plus l'unanimité.</p> <p>Face au changement climatique, ces valeurs seuils montrent leur limite du fait de l'augmentation des années sèches et de l'évolution potentielle des dynamiques d'étiage des systèmes.</p>

Les principales faiblesses de la conception du protocole de gestion volumétrique sont en lien avec la non-prise en compte du changement climatique.

2.3 La mise en œuvre du protocole

Le diagnostic de la mise en œuvre du protocole est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Présentation du diagnostic relatif à la mise en œuvre du protocole.

Thématiques	Diagnostic
Généralités	Le protocole est mis en application par les acteurs depuis plusieurs années, ils sont habitués à la démarche.
Communication / concertation	<p>La différence de découpage entre le protocole et le périmètre des arrêtés de restriction des usages de l'eau (cf. bassin de l'Airain) pose un problème d'identification par les acteurs des secteurs concernés par les restrictions.</p> <p>Le Grand public ne comprend pas toujours pourquoi les agriculteurs continuent d'irriguer alors que l'arrêté sécheresse est déclenché.</p>
Date	Les semences étant achetées en décembre, une réduction des volumes attribués suite au franchissement des seuils piézométriques au 1 ^{er} avril reste problématique pour les irrigants.
Déclenchement des restrictions	Le déclenchement des restrictions est basé sur le franchissement des seuils. Toutefois, plusieurs acteurs indiquent un flou sur la période de 3 jours suivant le franchissement et avant émission de l'arrêté préfectoral. Il est cependant important de noter une amélioration au cours des dernières années dans la rapidité de prise des arrêtés de restriction.
Restrictions	Les pourcentages de réduction des volumes attribués sont connus de tous. Bien qu'issus de la concertation, ils ne font plus l'unanimité.
Dépassements	Le déclenchement d'un arrêté de restriction entraîne une diminution des volumes attribués. Le respect de ces nouveaux volumes est contrôlé par les services de l'état. Toutefois, les moyens humains de contrôle sont jugés insuffisants par certains acteurs.

De nombreuses faiblesses ou éléments de désaccord encadrent la mise en œuvre du protocole de gestion volumétrique. La faiblesse la plus importante repose sur la temporalité de l'agriculture (période d'achat des semences).

2.4 Les résultats obtenus suite à la mise en œuvre du protocole

Le diagnostic de la mise en œuvre du protocole est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Présentation du diagnostic relatif aux résultats obtenus.

Thématiques	Diagnostic
Généralités	L'ensemble des acteurs ont pris conscience du fonctionnement de la nappe et du lien nappe-rivière.
	La gestion volumétrique est un sujet majeur sur le territoire, porté par une volonté de concertation.
Communication / concertation	Le besoin d'une communication importante et notamment sur les secteurs sensibles est reconnu par la majorité des acteurs du territoire (il faut plus de pédagogie, en particulier pour les communes situées sur deux bassins et envers le grand public qui ne comprend pas pourquoi les agriculteurs continuent d'irriguer alors que l'arrêté sécheresse est déclenché).
Assolement	Peu de données sont disponibles afin de pouvoir analyser en profondeur les évolutions de l'assolement, irrigué et non irrigué, sur le territoire. Toutefois, certains éléments d'analyse permettent de mettre en avant une diversification des cultures avec notamment une diminution de la sole de colza et de blé tendre.
Milieu	Une accentuation de la sévérité des étiages et plus particulièrement des assecs est observé. Le protocole n'est pas suffisant pour lutter contre ce phénomène. Ainsi, le DOE n'est pas respecté 8 années sur 10. Le nombre d'assecs, en partie lié aux conditions climatiques très sèches ces dernières années, est en augmentation. Par conséquent, le nombre d'arrêtés de restriction est également en augmentation. En outre, le nombre de jours sous les différents seuils de gestion semblent très lié à la climatologie. En effet, avec l'accélération de l'occurrence des années sèches à très sèches, le nombre de jours de dépassement des seuils de gestion a augmenté sur les dernières années des chroniques, notamment avec les années 2018, 2019 et 2020 très sèches.
Irrigation	L'irrigation est très dépendante des conditions climatiques. Toutefois, malgré cet état de fait, les volumes consommés par l'irrigation sont en baisse sur l'ensemble des secteurs depuis la mise en œuvre du protocole de gestion volumétrique.
	Concernant l'équipement, il ressort des entretiens une modernisation du matériel (installation de pivots permettant d'être plus fins au niveau des doses), technicité

	accrue (apporter l'eau en bonne quantité au bon moment), rationalisation des coûts énergétiques.
	L'augmentation du nombre d'arrêtés de restriction ne permet pas de sécuriser les récoltes.

La mise en œuvre du protocole de gestion a eu comme effets bénéfiques d'accroître la prise de conscience du fonctionnement de la ressource sur le territoire et d'entraîner une évolution des pratiques culturales.

A l'opposé, l'objectif principal du protocole de gestion : la conciliation des activités agricoles et de la préservation des milieux aquatiques est le point noir de cette partie du diagnostic. En effet, l'augmentation des arrêtés de restriction, traduit une augmentation de la sévérité des étiages et ne permet pas de sécuriser les récoltes par le maintien de l'irrigation.

3. Recommandations

L'objectif de cette seconde phase de l'étude est de pouvoir proposer à partir du diagnostic du protocole de gestion volumétrique des recommandations d'évolutions possibles afin de pouvoir améliorer le fonctionnement et les résultats de cette gestion.

Il est à noter que les recommandations formulées dans le cadre de cette étude n'ont pas vocation à être obligatoirement cumulatives.

De plus, il ne s'agit que de recommandations soumises à présentation à la Commission Locale de l'Eau du SAGE Yèvre-Auron, et non d'un programme d'actions.

Dans un but de lisibilité accrue les recommandations présentées ci-après sont regroupées selon les thématiques marquantes mises en évidence par le diagnostic.

Afin de faciliter la lisibilité et l'appropriation par les différents acteurs de l'eau, les recommandations sont présentées avec un maître d'ouvrage potentiel (ou une collaboration de pilotage).

De plus, chacune est accompagnée d'un indicateur :

- De faisabilité :
 - ✓  - Facile,
 - ✓  - Modérée,
 - ✓  - Complexe.
- De temporalité (durée nécessaire, délai de mise en œuvre)
 - ✓  - Court terme,
 - ✓  - Moyen terme,
 - ✓  - Long terme.

3.1 Adhésion autour du protocole de gestion volumétrique

Le protocole de gestion volumétrique est issu de la concertation et a été validé par les acteurs du territoire, notamment à travers son approbation par la Commission Locale de l'Eau en 2014. Cette gestion volumétrique est basée sur le déploiement expérimental sur les bassins de l'Auron, de la Rampenne et de Colin-Ouatier-Langis, puis étendu à l'ensemble du territoire sur SAGE.

Cette construction a permis une adhésion de l'ensemble des acteurs ainsi qu'une bonne compréhension de son fonctionnement. L'appropriation par les acteurs de cette gestion a également

permis une prise de conscience du fonctionnement de la nappe souterraine et de l'augmentation de la fragilité quantitative de la ressource en contexte de dérèglement climatique.

L'évolution du contexte climatique fait ressortir une lacune importante de ce protocole qui repose sur la non-prise en compte du changement climatique. Ainsi, en terme d'ambition, le diagnostic est plus contrasté en fonction des catégories d'usagers.

En outre, la communication vers le Grand Public est à optimiser afin d'améliorer la compréhension des conditions d'application des différents arrêtés (niveau de restrictions / usages concernés).

Les recommandations concernant l'adhésion autour du protocole de gestion reposent sur un objectif d'accentuer la concertation et de communication.

Tableau 6 : Présentation des recommandations en lien avec l'adhésion autour du protocole

Objectif 1 : Renforcer l'adhésion du plus grand nombre autour du protocole de gestion		Maîtres d'ouvrage potentiels	Indicateurs
Recommandation 1.1	Entretenir la concertation existante au sein de la CLE afin de conserver la dynamique existante.	Structure porteuse du SAGE	 
Recommandation 1.2	Organiser une réunion publique pour présenter le protocole en début de saison afin de présenter le protocole et les différentes caractéristiques des arrêtés de restrictions.	DDT	 
Recommandation 1.2 bis	Rédiger un communiqué de presse, à une fréquence annuelle, afin de présenter le protocole et les différentes caractéristiques des arrêtés de restrictions	DDT	 
Recommandation 1.3	<p>Rédiger un communiqué de presse, lors de la signature d'un arrêté de restriction, à destination des habitants des différents communes concernées par les arrêtés afin d'informer le plus grand nombre des restrictions en cours en accentuant la communication autour des cultures bénéficiant de dérogations</p> <p>L'utilisation des outils de communication développés dans le cadre de Concert'eau est une piste intéressante.</p> <p>Cette information est d'autant plus importante sur les communes du bassin de l'Airain où il existe une différence de découpage entre le protocole et le périmètre des arrêtés.</p>	DDT	 

3.2 Les caractéristiques de conception du protocole

Le protocole de gestion volumétrique de l'eau d'irrigation sur le périmètre du SAGE Yèvre-Auron est basé sur un découpage territorial, des dates de référence mais également des seuils piézométriques et débitmétriques encadrant ce protocole.

L'ensemble de ces éléments présentent un diagnostic relativement défavorable.

3.2.1 Le maillage territorial

Le territoire du SAGE Yèvre Auron est découpé en 4 secteurs de gestion. Le secteur Auron, Airain et Rampennes est le plus problématique. En effet, l'Airain d'un point de vue hydrogéologique est rattaché au bassin de l'Auron, le découpage sectoriel du protocole est donc conforme avec la réalité hydrogéologique. Toutefois, l'Airain étant un affluent de l'Yèvre, il est rattaché pour les arrêtés de restriction au bassin de l'Yèvre.

En outre, les trois cours d'eau du secteur Colin Ouatier Longis ont des dynamiques d'assèchement différentes, l'Ouatier restant en eau.

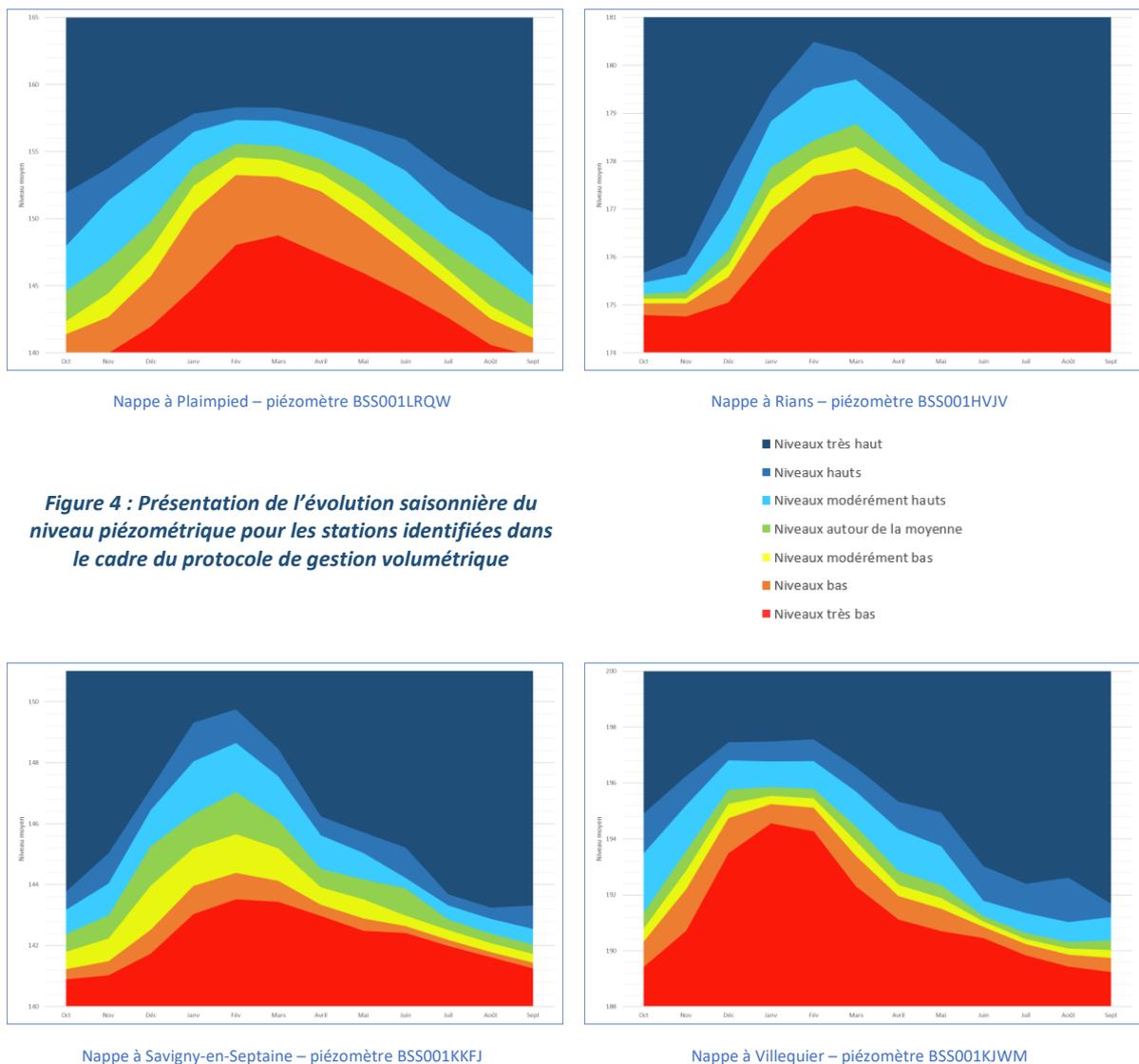
Ces particularités hydro(géo)logiques mettent l'accent sur un besoin de redéfinition du découpage territorial. Elles mettent en lumière également un besoin d'identification de stations piézométriques et débitmétriques de référence pour la gestion volumétrique. Toutefois, les stations utilisées actuellement dans le cadre du protocole sont les stations disposant de longues chroniques permettant de fixer correctement les seuils. Certaines stations ayant des chroniques longues ont été écartées à la conception car trop influencées.

3.2.2 Le maillage temporel

Le protocole de gestion volumétrique repose également sur l'articulation autour de deux dates importantes : le 1^{er} avril comme date d'analyse de la recharge de la nappe et le 31 mai comme date butoir de l'analyse d'une recharge tardive exceptionnelle de la nappe.

La date du 1^{er} avril est cohérente car elle correspond au début de la vidange de la nappe et permet ainsi d'obtenir un bon indicateur de la recharge hivernale. Cette date pourrait cependant être complétée d'une seconde date afin de confirmer les tendances. En effet, en cas de franchissement du seuil le 2 avril aucune restriction n'est opérée. Une évolution possible pourrait résider dans la graduation du pourcentage de restriction en prenant une plage calendaire en remplacement du 1^{er} avril.

De plus, cette date du 1^{er} avril pose un problème pour les irrigants dont l'achat des semences est effectué au cours du mois de décembre de l'année précédente. L'analyse des niveaux piézométriques au cours du mois de décembre peut être un indicateur du début de la recharge de la nappe. En se basant sur les indices de niveaux piézométriques standards (figure suivante), il est possible de communiquer sur l'état du remplissage de la nappe dès le mois de décembre, , donnant ainsi une indication aux irrigants.



Les graphiques ci-dessus présente l'évolution saisonnière d'indicateur piézométrique standardisé pour les stations identifiées dans le cadre du protocole de gestion volumétrique. L'analyse de ces indicateurs permettent d'obtenir les valeurs de « niveaux bas » pour différentes dates cibles.

Tableau 7 : Indicateur piézométrique standardisé pour les stations identifiées dans le cadre du protocole de gestion volumétrique – niveau bas (cf. recommandation n° 2.5)

Piézomètre	Niveau modérément bas au 1er avril
BSS001LRQW - Plaimpied-Givaudins	147.35 m NGF
Moyenne de BSS001KKFJ - Savigny-en-Septaine et de BSS001KJWM – Villequiers	167.23 m NGF
BSS001HVJV – Rians	176.84 m NGF

3.2.3 Les bornes de gestion et de restriction

La notion de borne regroupe ici deux informations complémentaires :

- ✓ Les seuils de niveaux piézométriques et débitmétriques servant d'indicateurs de gestion,
- ✓ Les pourcentages de restriction des volumes alloués en cas de franchissement des seuils.

Les seuils de niveaux piézométriques et débitmétriques

Selon les secteurs, une baisse tendancielle significative du niveau de la nappe est constatée⁴. Cette baisse est à lier avec le changement climatique. En effet, les conditions climatiques de ces dernières années montrent une diminution de la pluviométrie, y compris hivernale, et donc une perturbation de la recharge de la nappe.

De plus, bien que l'analyse des débits caractéristiques au niveau des stations de référence ne montre pas de baisse significative, le nombre d'assec malgré les arrêtés de restrictions augmentent ; et cela malgré une diminution des volumes consommés.

Les seuils doivent donc être revus afin de pouvoir prendre en considération le changement climatique. Ainsi, il pourrait être intéressant de réaliser une étude de l'influence du changement climatique sur la ressource.

En outre, il existe des études d'analyse des débits minimums biologiques (DMB) sur le territoire du SAGE. Ces études bien qu'anciennes peuvent apporter des éléments complémentaires pour aider à définir de nouveaux seuils débitmétriques.

Ainsi, l'étude Grebe de septembre 2003 sur la rivière Yèvre amont propose une valeur de 100 l/s comme débit minimum « optimisé » et un débit de 60 l/s comme débit minimum « minimaliste » (en

⁴ L'analyse de phase 1 met en évidence, par exemple, une baisse significative du niveau piézométrique, au niveau du piézomètre BSS001LRQW permettant le suivi du niveau de la nappe à Plaimpied, de l'ordre de 8 cm/an entre 1996 et 2020.

dessous duquel le risque de dégradation des peuplements piscicoles devient élevé). Cette étude est basée sur une méthode des microhabitats (Estimhab).

Une autre étude, Grebe de 1999 sur l'Auron propose une valeur de 700 l/s comme débit minimum « optimisé » et un débit de 400 l/s comme débit minimum « minimaliste » (en dessous duquel le risque de dégradation des peuplements piscicoles devient élevé). Cependant, cette étude précise que les valeurs ne sont pas en accord avec l'hydrologie. Ce point est confirmé par l'analyse de l'hydrologie au niveau de la station de L'Auron à Bourges [l'Ormediot] effectuée lors de la phase 1. En effet, le QMNA médian sur la période 1966-2020 a été déterminé à 0,42 m³/s. Il est donc impossible de considérer cette étude basée sur une méthode des microhabitats (EVHA).

Les pourcentages de restrictions des volumes alloués

Les pourcentages de restriction de volumes alloués doivent permettre de diminuer la sévérité des étiages et notamment permettre d'éviter au maximum les assecs.

La détermination de ces pourcentages est complexe et devrait reposer sur une analyse de l'influence du changement climatique sur les débits. Cette analyse nécessitant un délai de réalisation, il serait intéressant de mettre en place un système expérimental complémentaire à la restriction actuelle.

Ainsi, le seuil de restriction de 20% lié au niveau piézométrique du 1^{er} avril pourrait être revu afin d'être proportionnel au franchissement de la côte de référence. Ainsi en se basant sur les niveaux piézométriques standardisés au 1^{er} avril (figure précédente), la réduction pourrait être de 30% du volume attribué pour un niveau correspondant à un niveau bas.

Enfin, la restriction de 50% des volumes restants suite au franchissement du DAR ne permet pas forcément d'éviter les assecs. Cette restriction pourrait donc être accompagnée de la création de tours d'eau afin que les prélèvements sur la ressource ne soient pas synchrones.

Les recommandations concernant les caractéristiques du protocole de gestion reposent sur un objectif d'optimisation de sa conception et notamment en affinant la connaissance du territoire et les référentiels de ce protocole (seuils, pourcentage de réduction, stations de référence, ...).

Tableau 8 : Présentation des recommandations en lien avec l'optimisation de la conception du protocole

Objectif 2 : Optimiser la conception du protocole		Maîtres d'ouvrage potentiels	Indicateurs
Recommandation 2.1	<p>Redécouper le territoire au sein des arrêtés préfectoraux afin de faire coïncider le découpage du protocole avec celui des arrêtés, notamment pour l'Airain. Ainsi le protocole pourrait être inclus dans l'Arrêté cadre Sécheresse.</p>	DDT	 
Recommandation 2.2	<p>Améliorer la connaissance hydrologique du territoire en particulier sur le bassin de l'Airain et sur le secteur Colin – Longis – Ouatier.</p> <p>L'utilisation d'un piézomètre pourrait être envisagée car les assecs sont très corrélés au niveau piézométrique.</p>	Structure porteuse du SAGE et DREAL	 
Recommandation 2.3	<p>Utiliser les résultats de l'expérimentation afin de valoriser les suivis du réseau ONDE pour adapter les modalités de gestion quantitative</p> <p>Par exemple : Utiliser le réseau ONDE comme déclencheur d'une restriction de 50% pour les cours d'eau de Colin et Langis. Ces cours d'eau ayant une dynamique d'assèchement différente de l'Ouatier (station hydrologique de référence), l'observation du réseau ONDE est considérée comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Station de référence : K5560001 - le Colin aux Aix-d'Angillon ✓ Si l'observation est : <ul style="list-style-type: none"> ○ écoulement visible faible alors réduction de 50%, ○ écoulement non visible alors l'irrigation est interdite. 	OFB et DDT	 
Recommandation 2.4	<p>Réaliser une étude sur le changement climatique afin de déterminer la part de l'impact des prélèvements et la part du changement climatique sur la sévérité des étiages (en lien avec l'objectif 5).</p>	Structure porteuse du SAGE	 

<p>Recommandation 2.5</p>	<p>La réalisation d'une étude sur le changement climatique demandant un délai d'exécution potentiellement important, des mesures expérimentales peuvent venir compléter les mesures actuelles.</p> <p>Conditionner le pourcentage de réduction selon l'amplitude de franchissement du seuil piézométrique au 1^{er} avril.</p> <p>Ainsi, la réduction du volume serait adaptée au niveau de recharge de la nappe. Par exemple, les seuils et restrictions suivants pourraient être testés:</p> <ol style="list-style-type: none"> Seuil 3 : Réduction de 30% du volume attribué pour un niveau correspondant à un niveau bas des indices piézométriques standardisés : <ul style="list-style-type: none"> ✓ BSS001LRQW - Plaimpied-Givaudins : 147.35 m NGF ✓ BSS001HVJV – Rians : 176.84 m NGF ✓ Moyenne de BSS001KKFJ - Savigny-en-Septaine et de BSS001KJWM – Villequiers : 167.23 m NGF Seuil 2 : Réduction de 20% du volume attribué pour un niveau correspondant aux seuils actuels : <ul style="list-style-type: none"> ✓ BSS001LRQW - Plaimpied-Givaudins : 154,91 m NGF ✓ BSS001HVJV – Rians : 177,31 m NGF ✓ Moyenne de BSS001KKFJ - Savigny-en-Septaine et de BSS001KJWM – Villequiers : 168.85 m NGF Seuil 1 : Réduction de 10% du volume attribué, en cas de non franchissement du seuil de référence actuel, mais niveau relativement bas (seuils à déterminer) <p>Une étude de comportement de la nappe durant la période hivernale semble nécessaire pour stabiliser des seuils précis⁵.</p>	<p>Structure porteuse du SAGE et DDT</p>	
----------------------------------	--	--	---

Recommandation 2.6	Accompagner le franchissement du DAR par la création de tour d'eau	Chambre d'agriculture – AREA Berry	
Recommandation 2.7	Renforcer la communication aux irrigants sur le remplissage de la nappe, communication mensuelle déclenchée au 1^{er} décembre	Chambre d'agriculture – AREA Berry	
Recommandation 2.8	Réaliser des études de débit minimum biologique sur les différents cours d'eau du territoire afin de prendre en considération les besoins écologiques des cours d'eau	Structure porteuse du SAGE	
Recommandation 2.9	Valoriser les études existantes, pour les territoires possédant de l'information sur les débits biologiques. Ainsi, les seuils à considérer pour le débit de l'Yèvre à Savigny seraient : <ul style="list-style-type: none"> ○ DCR = 0.06 m³/s, correspondant au débit « minimaliste »⁶ ○ DAR = 0.1 m³/s, correspondant au débit « optimisé ». ○ DSA = 0.18 m³/s, correspondant au triple du DCR (proportionnalité DCR/DSA du protocole actuel). 	DDT avec appui de la structure porteuse du SAGE	

La prise en compte des recommandations 2.3, 2.5 et 2.6 induirait une modification de la représentation schématique de la gestion volumétrique sur le territoire Yèvre Auron, présentée dans la figure suivante.

⁵ Ce type d'étude est en cours de réalisation par le BRGM pour la partie Jurassique supérieur.

⁶ Les prélèvements permettant de satisfaire les exigences de la santé, la salubrité publique, la sécurité civile, l'alimentation en eau potable sont en eau souterraine. Par conséquent, le DCR doit permettre de répondre aux besoins des milieux naturels.

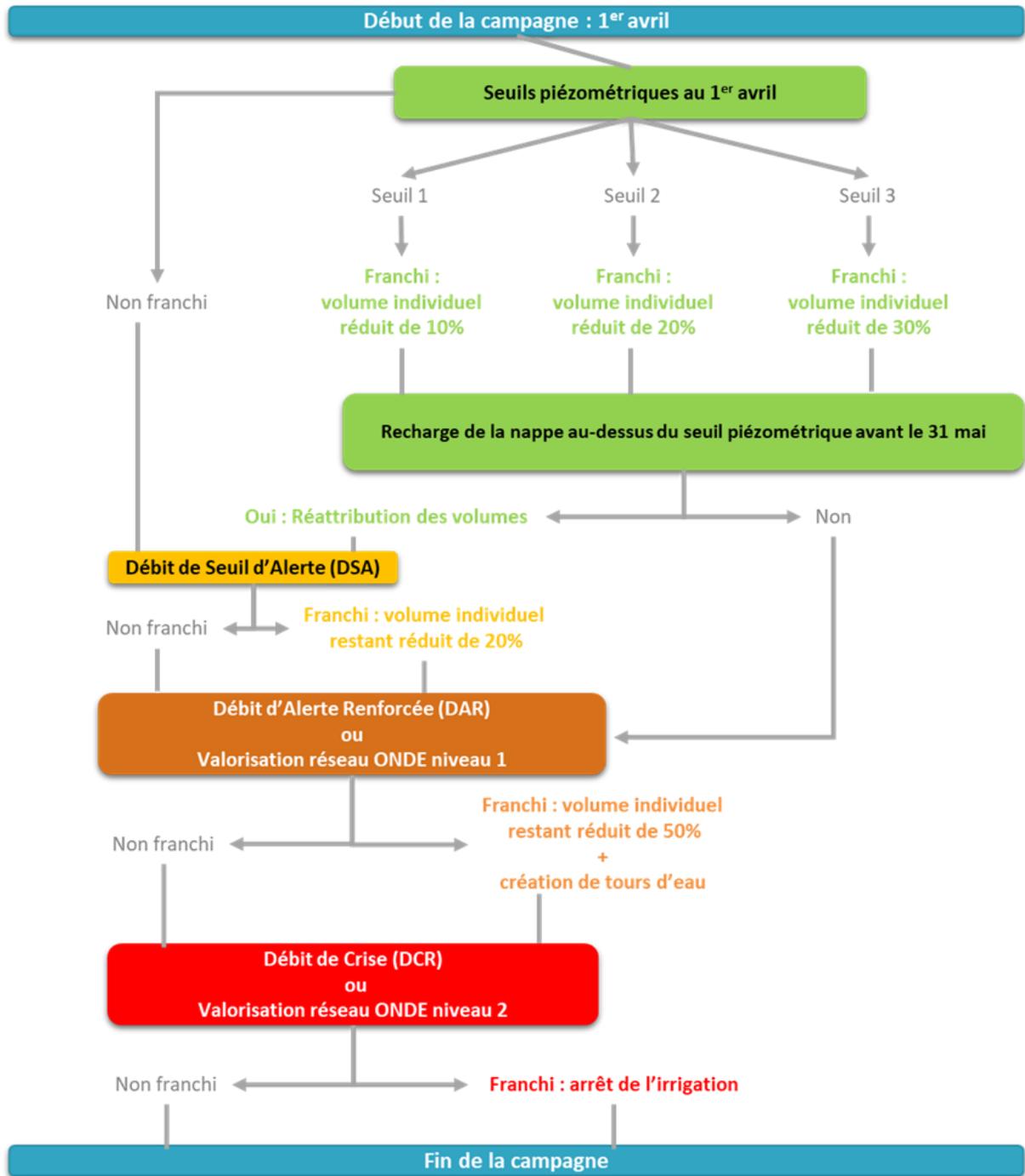


Figure 5 : Evolution du schéma de la gestion volumétrique sur le territoire Yèvre Auron.

3.3 La mise en œuvre du protocole de gestion

Le protocole étant clair et bien connu de l'ensemble des acteurs, sa mise en œuvre ne pose pas de problèmes majeurs. Toutefois, selon certains acteurs du territoire, une latence peut être observée dans l'émission de l'arrêté préfectoral devant intervenir dans les trois jours après le franchissement des seuils. De plus, un certain flou encadre cette période.

En outre, le déclenchement d'un arrêté de restriction entraîne une diminution des volumes attribués. Le respect de ces nouveaux volumes est contrôlé par les services de l'état. Cependant, les moyens humains sont jugés insuffisant par de nombreux acteurs.

Les recommandations en lien avec la mise en œuvre opérationnelle du protocole reposent sur différentes techniques de fluidification de la communication durant l'application du protocole.

Tableau 9 : Présentation des recommandations en lien avec la mise en œuvre du protocole

Objectif 3 : Fluidifier la communication durant les périodes la saison d'application du protocole		Maîtres d'ouvrage potentiels	Indicateurs
Recommandation 3.1	<p>Communiquer avec les irrigants dès qu'un seuil est franchi afin de les alerter et de mettre en œuvre les restrictions dès le franchissement.</p> <p>Ce point est très important surtout en cas de dépassement du DCR.</p> <p>De plus, en cas de signature en fin de semaine des arrêtés, la DDT informe AREA Berry avant 16h le vendredi soir afin que la communication puisse être faite aux irrigants</p>	Chambre d'agriculture – AREA Berry	 
Recommandation 3.2	<p>Améliorer le suivi des volumes prélevés</p> <ol style="list-style-type: none"> Mettre en place la saisie informatique des relevés des compteurs Déployer un suivi par télétransmission automatique des volumes prélevés. <p>Cette télétransmission facilitera le suivi par les services de l'OUGC et de l'Etat mais permettra également d'acquérir des données plus fines dans un but d'optimiser encore le protocole.</p>	Chambre d'agriculture – AREA Berry – DDT	   

3.4 Les résultats directs et indirects de la mise en œuvre du protocole

Les analyses conduites au cours de la phase 1 concernant les évolutions des débits caractéristiques, des niveaux piézométriques, et également des nombres d'observations de assecs, mettent en évidence des résultats insuffisants en terme de diminution de la sévérité des étiages.

Ainsi, d'un point de vue hydro(géo)logique, du fait de l'influence du changement climatique, le protocole ne semble pas encore atteindre ces objectifs.

Toutefois, bien qu'il ne s'agisse pas d'objectifs directs du protocole de gestion volumétrique, il est à noter une évolution des pratiques culturales. En effet, les volumes prélevés pour l'irrigation ont légèrement diminué depuis la mise en place du protocole de gestion volumétrique. De plus, il ressort des entretiens menés auprès des acteurs du territoire que les cultures sont en voie de diversification et que l'équipement est en cours de modernisation (installation de pivots permettant d'être plus fins au niveau des doses).

Les données ne sont malheureusement pas disponibles pour pouvoir étayer ces propos de valeurs chiffrées.

Le changement climatique ne permet pas pour autant de sécuriser les récoltes. Aussi une augmentation du nombre dérogations aux arrêtés de restriction est observée. Il est important de rappeler que ces dérogations ne représentent que de faibles volumes et sont limitées à un nombre très restreint de cultures ou cas particulier (fourrage), leurs multiplications en nombre relatant une diversification des cultures.

Les recommandations en vue d'améliorer l'atteinte des objectifs initiaux reposent essentiellement sur des mesures complémentaires à la mise en œuvre opérationnelle de la gestion volumétrique.

Tableau 10 : Présentation des recommandations en lien avec les résultats du protocole

Objectif 4 : Accompagner le protocole de gestion volumétrique d'actions complémentaires		Maîtres d'ouvrage potentiels	Indicateurs
Recommandation 4.1	<p>Améliorer la connaissance en ce qui concerne l'évolution des pratiques culturales.</p> <p>Une enquête devrait être menée auprès des exploitations agricoles (irrigantes et non irrigantes) afin de faire ressortir les évolutions des pratiques, l'importance de l'irrigation et l'influence du changement climatique sur les cultures. Dans le cadre de Concert'eau, il est prévu une partie de diagnostic sur les cultures irriguées (pas de prise en compte de l'historique).</p> <p>De plus, il existe une modélisation changement climatique s'intéressant au maïs maïs qui devrait être étendue à d'autres cultures.</p>	Chambre d'agriculture – AREA Berry	 

Recommandation 4.2	Mettre en place des pratiques économes (en eau) pour l'irrigation et notamment optimiser la réalisation des bilans hydriques déjà réalisées pour conseiller les irrigants	Chambre d'agriculture – AREA Berry	
Recommandation 4.3	Accompagner les exploitations agricoles à développer et adapter les systèmes et les cultures afin d'encourager la poursuite de la diversification des cultures, notamment à travers un conseil via la recherche de cultures moins consommatrices et de filières à forte valeur ajoutée.	Chambre d'agriculture – AREA Berry	
Recommandation 4.4	Analyser la faisabilité de l'ajout d'un indicateur relatif au stade de culture afin de garantir l'irrigation pendant la période critique de floraison, notamment dans le cadre des dérogations.	Chambre d'agriculture – AREA Berry	

3.5 Prospectives à long terme

Comme présenté précédemment, le protocole ne semble pas encore atteindre ses objectifs de diminution de la sévérité des étiajes et plus particulièrement des assecs.

De plus, comme le montre la figure suivante, aux horizons 2050 et 2100, l'humidité relative des sols ne cesse de décroître. En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide se réduit dans les mêmes proportions. De plus, il apparaît que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle (courbe violette) pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui (courbe marron).

Cette information est également confirmée par le synoptique de la Figure 7, avec une information de la diminution significative des débits, du niveau de la nappe accompagnées d'une augmentation de l'évapotranspiration.

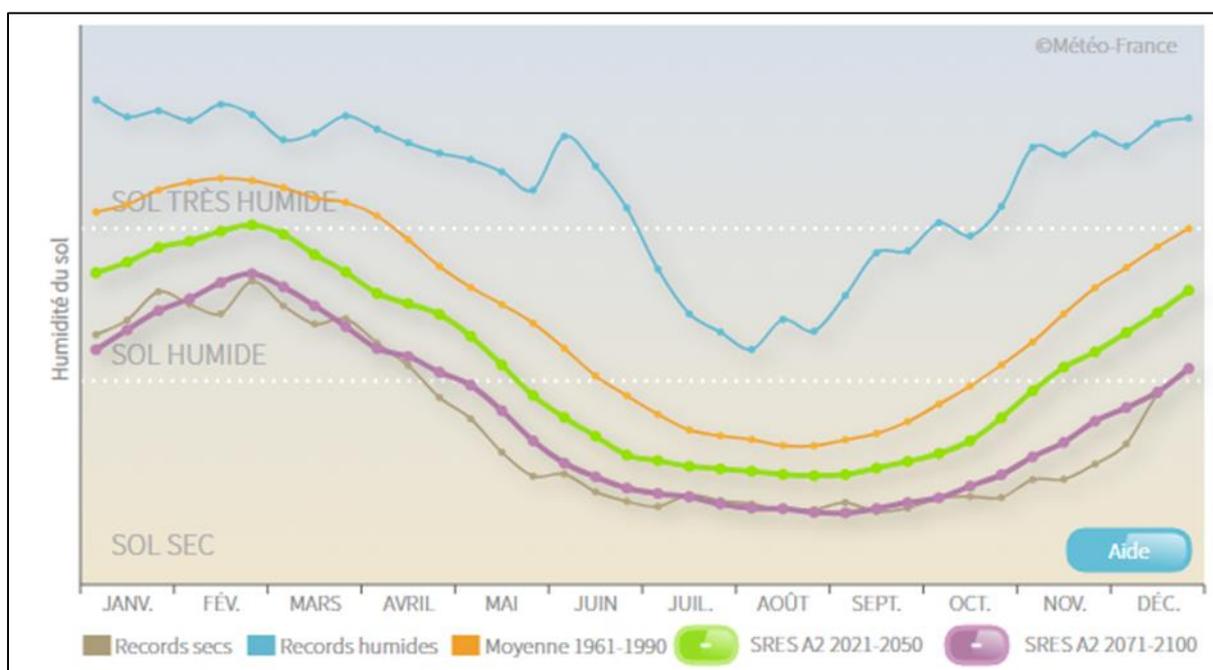


Figure 6 : Représentation du cycle annuel d'humidité du sol en région Centre Val de Loire, moyenne 1961-1990, records et simulations climatiques pour deux horizons temporels (scénario d'évolution SRES A2), source : météofrance - <https://meteofrance.com/climathd>.

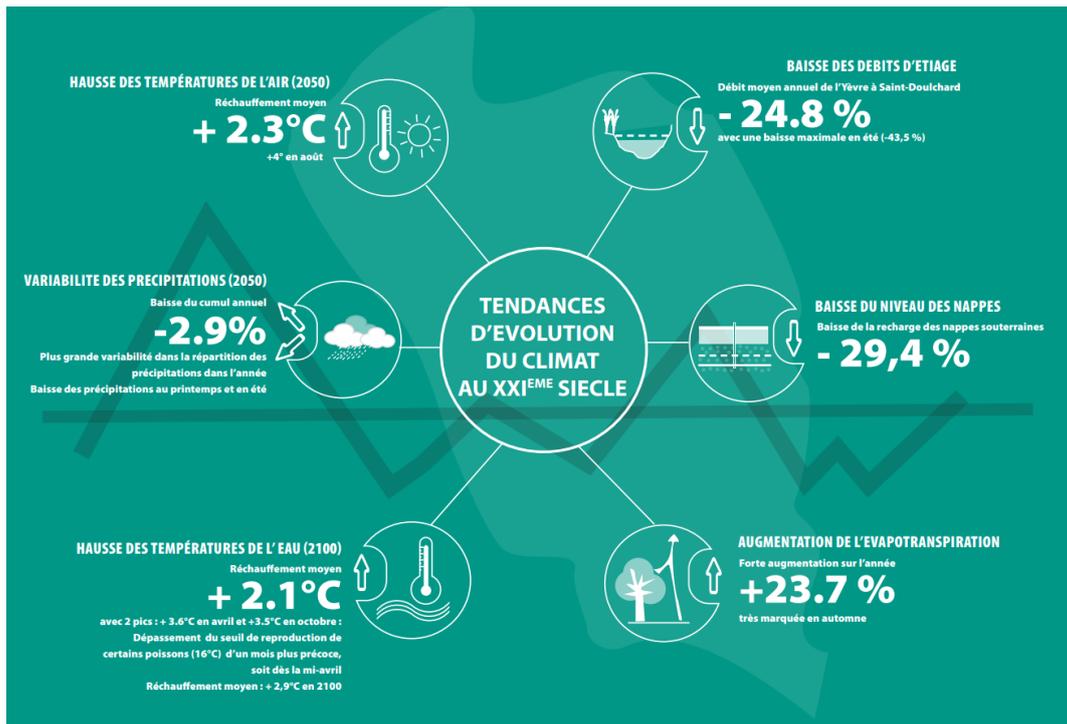


Figure 7 : Représentation schématique des tendances d'évolution du climat au XXI^{ème} siècle – source : Bilan des connaissances des impacts du changement climatique sur le SAGE Yèvre Auron, EP Loire – Octobre 2019.

Le changement climatique amorcé, et mis en avant sur ces figures, nécessite de compléter le protocole de gestion volumétrique du territoire Yèvre Auron d'une analyse de l'impact du changement climatique sur le territoire du SAGE.

Cette étude devra s'appuyer sur les travaux d'ores-et-déjà menés à l'échelle du bassin du Cher et notamment sur le Contrat Territorial de Gestion Quantitative et Qualitative (CTG2Q) de l'eau du bassin du Cher, Concert'Eau.

Cette analyse pourrait également être effectuée au sein d'une étude de type « Analyse Hydrologie Milieux Usages Climat (HMUC) » spécifique sur le bassin Yèvre Auron. Cette analyse devrait alors pouvoir apporter des éléments quantifiables sur de nouveaux objectifs environnementaux et potentiellement permettre la définition de volumes prélevables en adéquation avec l'impact du changement climatique. Une réflexion de la mise en œuvre d'une telle étude est en cours sur le bassin du Cher (études inter-SAGE mi-2022 à 2025).

En outre, cette étude pourrait être couplée à une analyse de la faisabilité technique et financière de la mise en place de volume de substitution (création de réserve de substitution).

Cette analyse est prévue dans le cadre de travaux pilotés par l'Etablissement public Loire selon les étapes suivantes :

- ✓ Étude SAGE sur la nappe du Jurassique supérieur : effets potentiels de volumes de substitution et volumes hivernaux complémentaires. Plus exactement, cette étude est inter SAGE, avec le SAGE Cher amont (Novembre 2021 à fin 2023).
- ✓ Analyse économique et financière d'un PTGE, dans le cadre de Concert'eau 2022 (à début 2024).

Si cette possibilité de création de réserve était avérée, elle devrait alors être intégrée dans l'élaboration d'un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE) afin de conserver la dynamique de concertation déjà effective sur le territoire mais également d'impliquer l'ensemble de ces acteurs dans les économies d'eau à réaliser.

Tableau 11 : Présentation des recommandations de mise en œuvre d'actions à plus long terme

Objectif 5 : Prévoir des études et des actions à plus long terme		Maîtres d'ouvrage potentiels	Indicateurs
Recommandation 5.1	Réaliser une Analyse Hydrologie Milieux Usages Climat (HMUC)	Structure porteuse du SAGE	 
Recommandation 5.2	Analyser la faisabilité technique et financière de la création de réserves de substitution	Structure porteuse du SAGE – Chambre d'Agriculture – Conseil Départemental	 
Recommandation 5.3	Réaliser un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE)	Structure porteuse du SAGE – Chambre d'Agriculture – Conseil Départemental - DDT	 

4. Conclusion

Le protocole de gestion volumétrique est clair et assimilé par l'ensemble des acteurs du territoire. Cependant, la mise en œuvre de ce protocole ne permet pas de satisfaire les objectifs initiaux de diminuer la sévérité des étiages et de sécuriser les cultures dans un même temps.

Ainsi, bien que ce protocole soit issu de la concertation, certaines valeurs (seuils, pourcentage de réduction) ne font plus l'unanimité au sein des différents acteurs.

Des recommandations à court et moyen termes sont donc formulées dans ce document concernant le choix de nouvelles dates, valeurs de seuils de gestion ou encore de pourcentage de réduction des volumes alloués, suivi par télétransmission, ... Ces différentes actions doivent permettre d'entretenir la dynamique de concertation présente sur le territoire tout en étant renforcée afin d'obtenir l'adhésion du plus grand nombre.

En outre, des recommandations concernant les exploitations agricoles sont également formulées.

Toutefois, force est de reconnaître que ces recommandations devront être accompagnées à moyen voire long terme d'une analyse de l'impact du changement climatique sur le territoire du SAGE.

De plus, il convient de s'appuyer sur Concert'Eau, le Contrat Territorial de Gestion Quantitative et Qualitative (CTG2Q) de l'eau du bassin du Cher. En effet, ce contrat permet d'avoir des objectifs encore plus ambitieux, notamment sur l'accompagnement des irrigants vers des cultures plus adaptées au changement climatique.

L'étape suivante d'élaboration d'un Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE) semble obligatoire afin de pouvoir renforcer la dynamique de concertation déjà effective sur le territoire mais également d'impliquer l'ensemble de ces acteurs dans les économies d'eau à réaliser.

De plus, en cas de projet de substitution, la nécessité d'élaboration d'un PTGE est renforcée.

ANNEXE - Mise en perspective

Ce paragraphe a pour objectif d'analyser les conséquences probables des recommandations portant sur la proposition de nouveaux seuils. Cette analyse est conduite sur l'ensemble des années depuis la mise en place du protocole de gestion volumétrique

➤ Recommandation 2.3 :

L'analyse des conséquences de la mise en œuvre de cette recommandation nécessite un suivi hebdomadaire *a minima* de la station d'observation de l'étiage.

Il est à noter que des résultats du protocole expérimental ont été présentés en cellule eau pour la campagne 2020.

➤ Recommandation 2.5 :

La mise en œuvre de la recommandation telle que formulée dans ce document pourrait entraîner les réductions de volume alloués suivantes :

Secteurs Années	Auron / Airain / Rampenne		Colin / Ouatier / Langis		Yèvre amont	
	Actuel	Avec application 2.5	Actuel	Avec application 2.5	Actuel	Avec application 2.5
2007	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	-20%	-20%
2008	-20%	-20%	-20%	-30%	-20%	-30%
2009	-20%	-20%	-20%	-30%	pas de réduction	-10%
2010	pas de réduction	pas de réduction	-20%	-20%	-20%	-20%
2011	-20%	-20%	-20%	-30%	-20%	-30%
2012	-20%	-20%	-20%	-30%	pas de réduction	-10%
2013	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	-20%	-20%
2014	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	-20%	-20%
2015	pas de réduction	-10%	pas de réduction	-10%	pas de réduction	-10%
2016	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	-20%	-20%
2017	pas de réduction	pas de réduction	-20%	-30%	-20%	-20%
2018	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction	pas de réduction
2019	-20%	-30%	-20%	-30%	-20%	-20%

➤ **Recommandation 2.7**

La mise en œuvre de la recommandation 2.7 aurait entraîné une modification des dates de restriction présentée dans les tableaux suivant (en « état recommandé » ces dates ne tiennent pas compte de l'effet qu'aurait éventuellement eu la recommandation de retarder le niveau suivant de restriction) :

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Date de franchissement du DCR (seuil recommandé : 0.06 m³/s)			16/08	6/09	27/06	30/08			21/08	12/10	27/07	4/09	16/07
Date de franchissement du DAR (seuil recommandé : 0.1 m³/s)			22/07	24/08	13/06	22/08			12/08	24/09	19/07	17/08	12/07
Date de franchissement du DSA (seuil recommandé : 0.18 m³/s)			9/07	5/08	24/05	12/08			21/07	16/07	11/07	6/08	27/06
Date de franchissement du DCR (seuil actuel : 0.04 m³/s)			21/08	19/09	4/07				11/09		16/08	10/09	18/07
Date de franchissement du DAR (seuil actuel : 0.07 m³/s)			16/08	2/09	26/06	26/08			20/08	6/10	24/07	29/08	15/07
Date de franchissement du DSA (seuil actuel : 0.1 m³/s)			19/07	20/08	4/06	19/08			5/08	22/07	17/07	15/08	11/07

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nb jours DAR-DCR - seuil recommandé			25	13	14	8			9	18	8	18	4
Nb jours DSA-DAR - seuil recommandé			13	19	20	10			22	70	8	11	15
Nb jours DSA-DCR - seuil recommandé			38	32	34	18			31	88	16	29	19
Nb jours DAR-DCR - seuil actuel			5	17	8				22		23	12	3
Nb jours DSA-DAR - seuil actuel			28	13	22	7			15	76	7	14	4
Nb jours DSA-DCR - seuil actuel			33	30	30				37		30	26	7




antea[®]group