

REUNION DES ANIMATEURS DE SAGE EN AUVERGNE

Définition des volumes prélevables sur le périmètre Cher amont



➤ Eléments généraux

● L'objet : Définir les volumes prélevables qui permettent de respecter 8 années /10 les DOE et les répartir spatialement, temporellement et par usages.

● Le périmètre : l'ensemble du territoire du SAGE (ZRE et hors ZRE)

● Durées prévisionnelle/réelle : 7/14 mois

● Budgets prévisionnel/réel : 50/49.4 K€

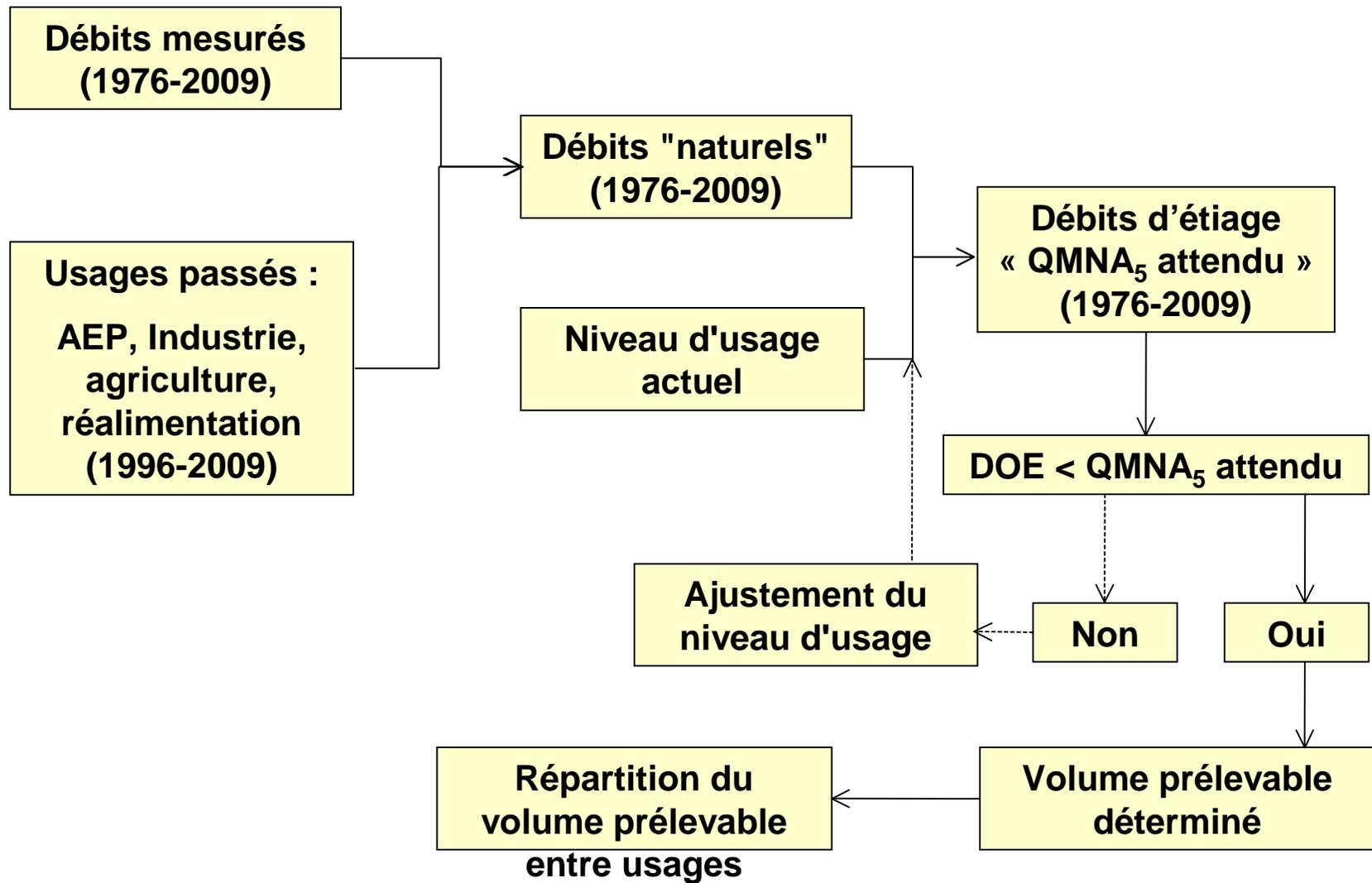
● Plan de financement :

	Agence de l'Eau	Autofinancement
En ZRE	80 %	20%
Hors ZRE	60%	40%

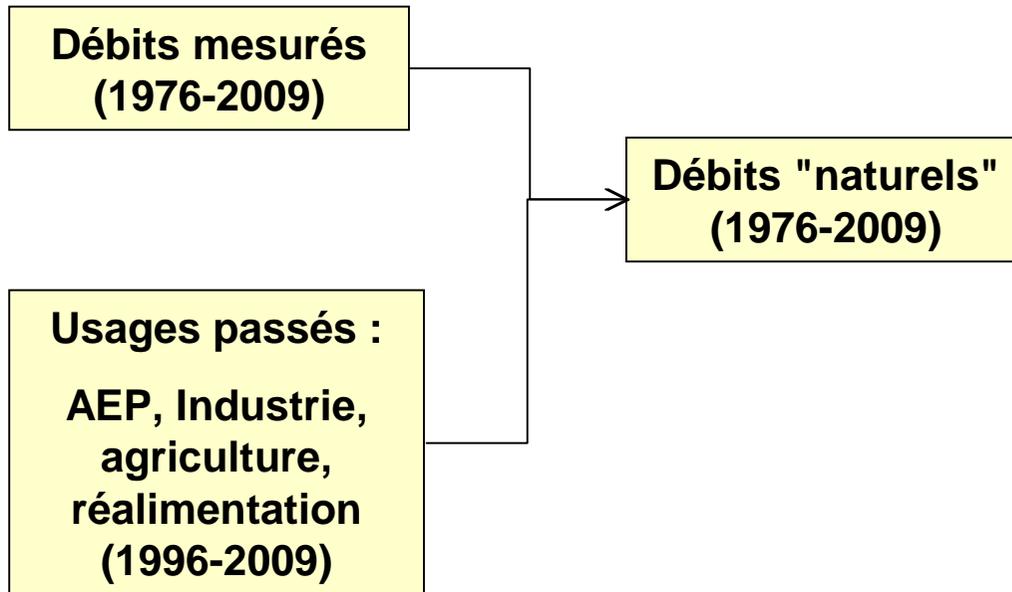
● Le prestataire : EAUCEA



➤ Méthodologie



Phase 1 : reconstitution des débits naturels



Phase 1 : reconstitution des débits naturels

Analyse des caractéristiques des UHC définies en phase EdL-Diag :

- Hydrologie : reconstituer les chroniques (1976-2008) de débits mesurés – *aucune difficulté* ;
- Hydrogéologie : qualifier les aquifères (captif/libre, ...), déterminer pour chaque captage la ressource sollicitée (ouvrage impactant ou non) et quantifier l'impact retardé sur les Q des rivières – *analyse longue et difficile*.

Analyse des données relatives aux usages sur la période 1996-2008

:

- Origine : AELB, DDT et Chambres d'agriculture ;
- Type :
 - AEP et industrie : vol. prélevés localisés avec info de la ressource sollicitée - *aucune difficulté* ;
 - STEP : vol. rejetés localisés - *estimation à partir de la capacité STEP+ hypothèse 150 l/j/hab. +ratio d'abattement selon le type de STEP* ;
 - Agriculture : surf. irriguées, Q prélèvement, vol. autorisé , vol. prélevés déclarés, , effectifs des cheptels – *nombreuses infos mais très hétérogènes à l'échelle du territoire* .

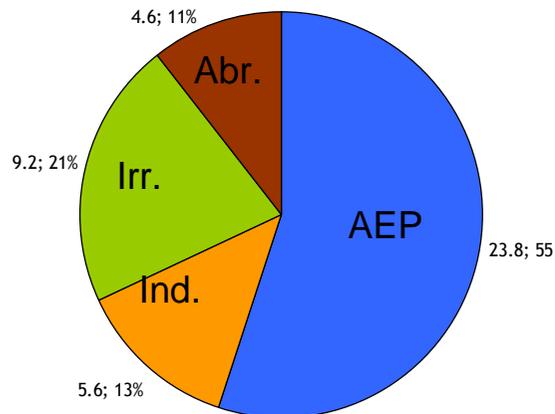
Phase 1 : reconstitution des débits naturels

Estimation des volumes prélevés sur la période 1996 – 2008 :

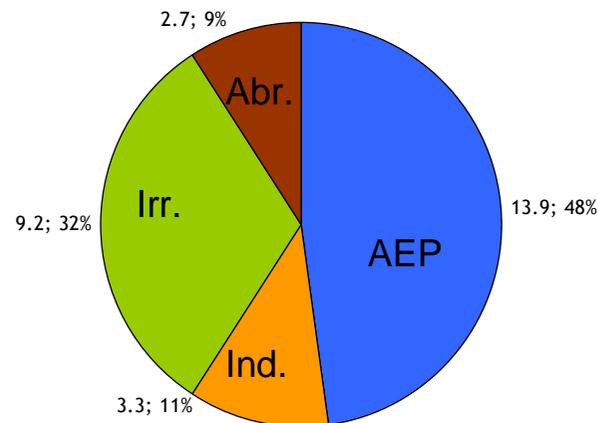
Usages	Prélèvement annuel (Mm ³)	Prélèvement étiage (Mm ³)	Q de prélèvement /rejet total moyen	Taux de consommation
AEP	23,6 à 27	13,8 à 15,8	790 l/s (P)	38 %
STEP	-	-	490 l/s (R)	
Industrie	5 à 5,6	2,9 à 3,3	175 l/s (P)	18%
Abreuvement			150 l/s (P)	100 %
Irrigation	6,5 à 15	6,5 à 15	2000 l/s (P) et 4000 l/s en pointe	100%
Total moyen	43,2	29,1	2625 l/s	-

6

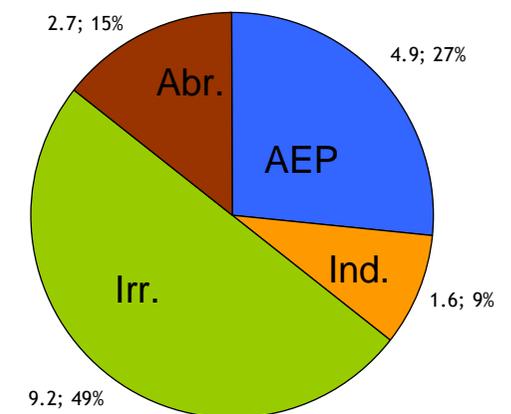
Prélèvements annuel impactant les Q



Prélèvements à l'étiage impactant les Q



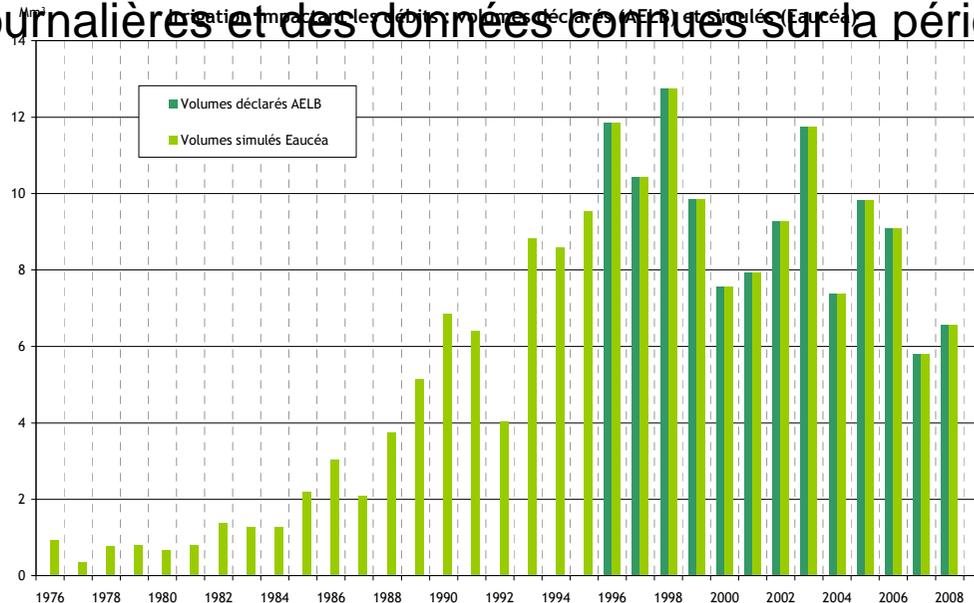
Consommation à l'étiage impactant les Q



Phase 1 : reconstitution des débits naturels

Reconstitution des volumes consommés sur la période 1976-1996 :

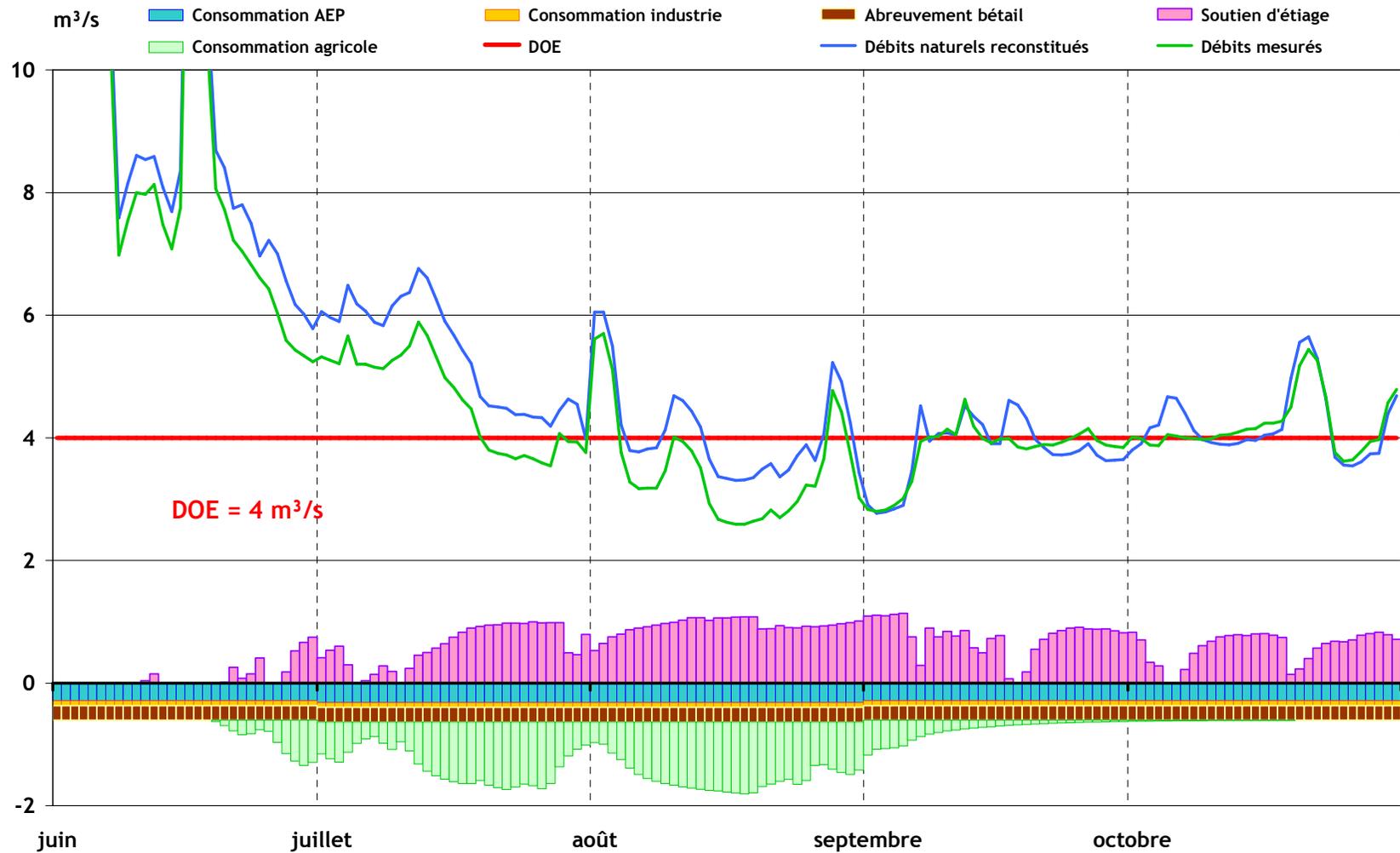
- Objectif : disposer d'une chronique de la consommation pour chaque usage aussi grande que celle des débits mesurés ;
- Principes retenus :
 - AEP : estimation à partir des variations démographiques ;
 - Industrie : développement compensé par l'amélioration des process ;
 - Irrigation : modélisation agro-climatique à partir des données RGA (surf. irriguées en 79 et 88), de l'ETP, des précipitations journalières et des données connues sur la période 96-08.



Phase 1 : reconstitution des débits naturels

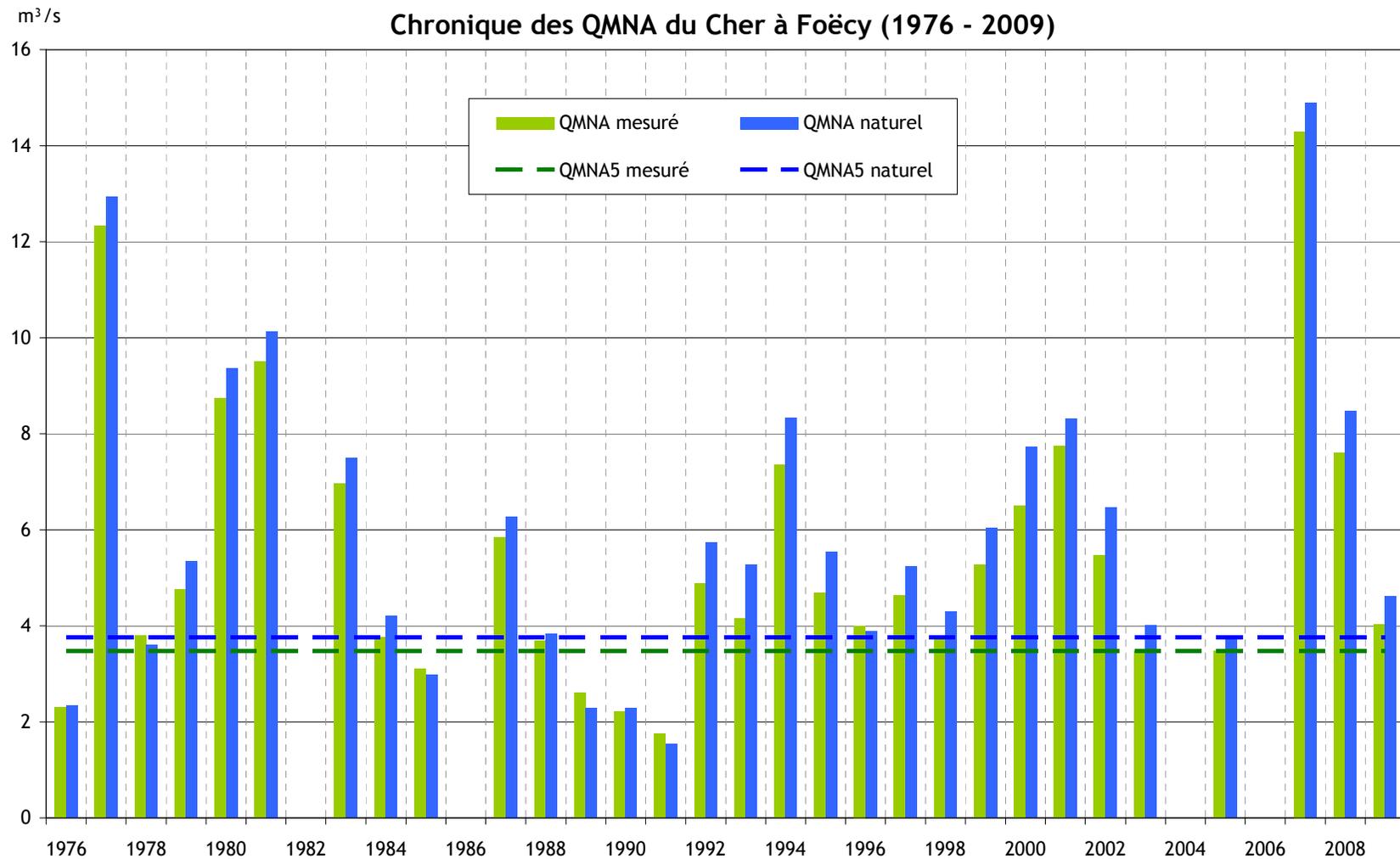
Reconstitution des débits naturels pour les 13 stations soit 238 chroniques de débits naturels

LE CHER à FOECY - 2005



Phase 1 : reconstitution des débits naturels

Calcul des indicateurs statistiques d'étiage ($QMNA_5$, VCN_{30} et VCN_{10})



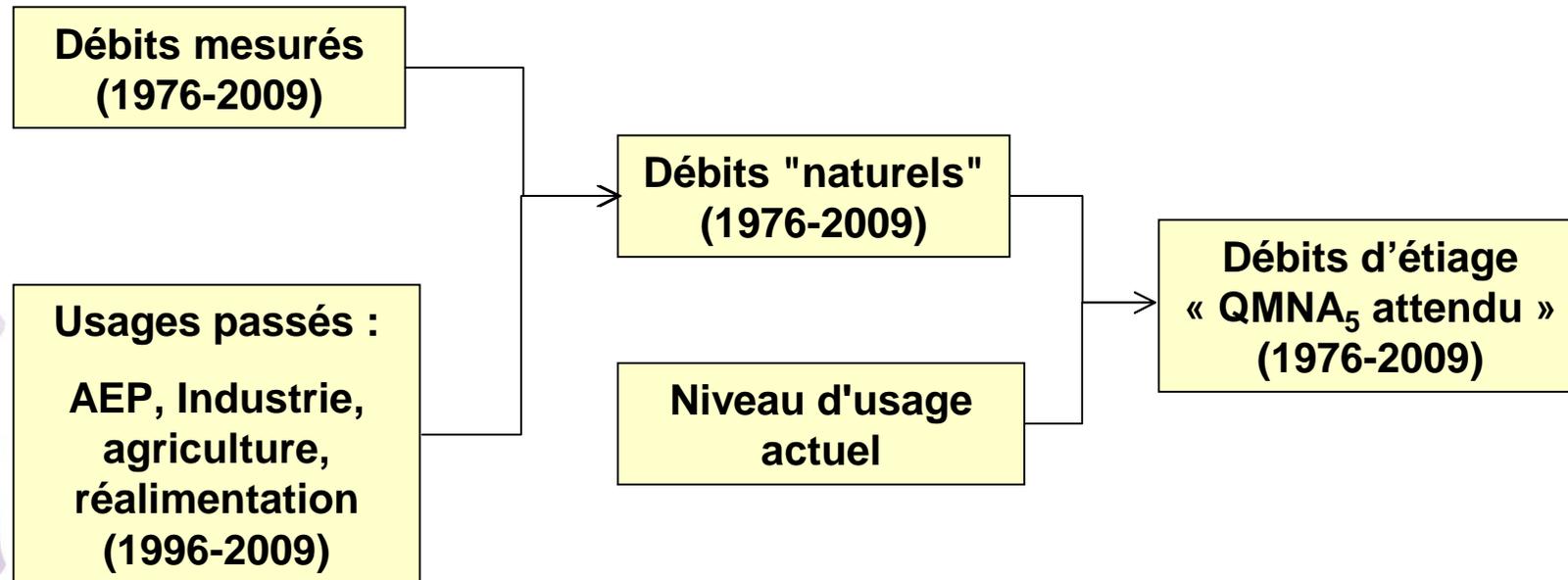
Phase 1 : reconstitution des débits naturels

Résultats des indicateurs statistiques d'étiage (QMNA₅, VCN₃₀ et VCN₁₀):

Indicateurs d'étiage (période 1976 - 2009)								
Cours d'eau	Station	DOE (m ³ /s)	Indicateurs mesurés quinquennaux (m ³ /s)			Indicateurs naturels quinquennaux (m ³ /s)		
			QMNA5	VCN30 1/5	VCN10 1/5	QMNA5	VCN30 1/5	VCN10 1/5
LE CHER	CHAMBONCHARD [LA CABORNE]	0.25	0.25	0.17	0.08	0.28	0.19	0.12
LA TARDES	EVAUX-LES-BAINS		0.111	0.077	0.044	0.167	0.131	0.097
LE CHER	MONTLUCON	1.55	1.32	1.22	1.08	0.75	0.50	0.16
L'AUMANCE	HERISSON	0.21	0.22	0.15	0.11	0.30	0.24	0.19
LE CHER	SAINT-AMAND-MONTROND		2.11	1.97	1.76	1.82	1.66	1.32
LE CHER	FOECY	4	3.26	2.98	2.66	3.32	2.97	2.54
LE CHER	VIERZON		3.87	3.73	3.43	4.30	4.08	3.73
L'ARNON	MEREAU [ALNAY]	2.55	2.51	2.24	2.04	2.89	2.70	2.46

- globalement, les DOE ou seuils d'alerte sont cohérents avec ces indicateurs statistiques hormis à Foëcy ;
- à Montluçon, QMNA₅ mesuré < DOE car avant 2007 le soutien d'étiage était de 1,3 m³/s avant d'être relevé à 1,55 m³/s.

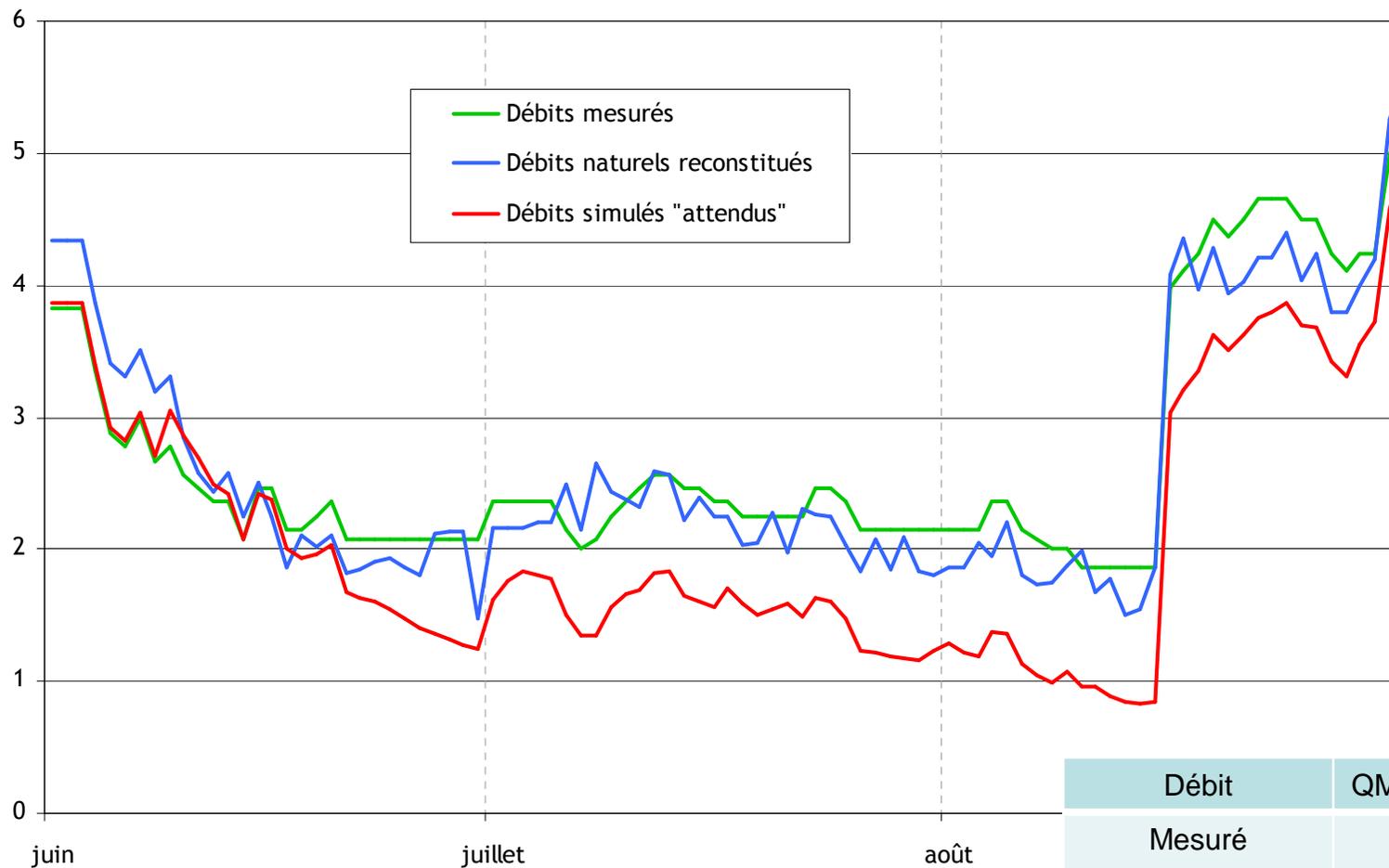
Phase 2 : calcul du débit d'étiage « attendu »



- influencer l'ensemble de la chronique des débits naturels 1976 – 2009 avec le niveau d'usage actuel ;
- recalculer les débits statistiques d'étiages attendus pour chaque année et sur l'ensemble de la chronique ;
- les comparer aux débits statistiques mesurés et naturels.

Phase 2 : calcul du débit d'étiage « attendu »

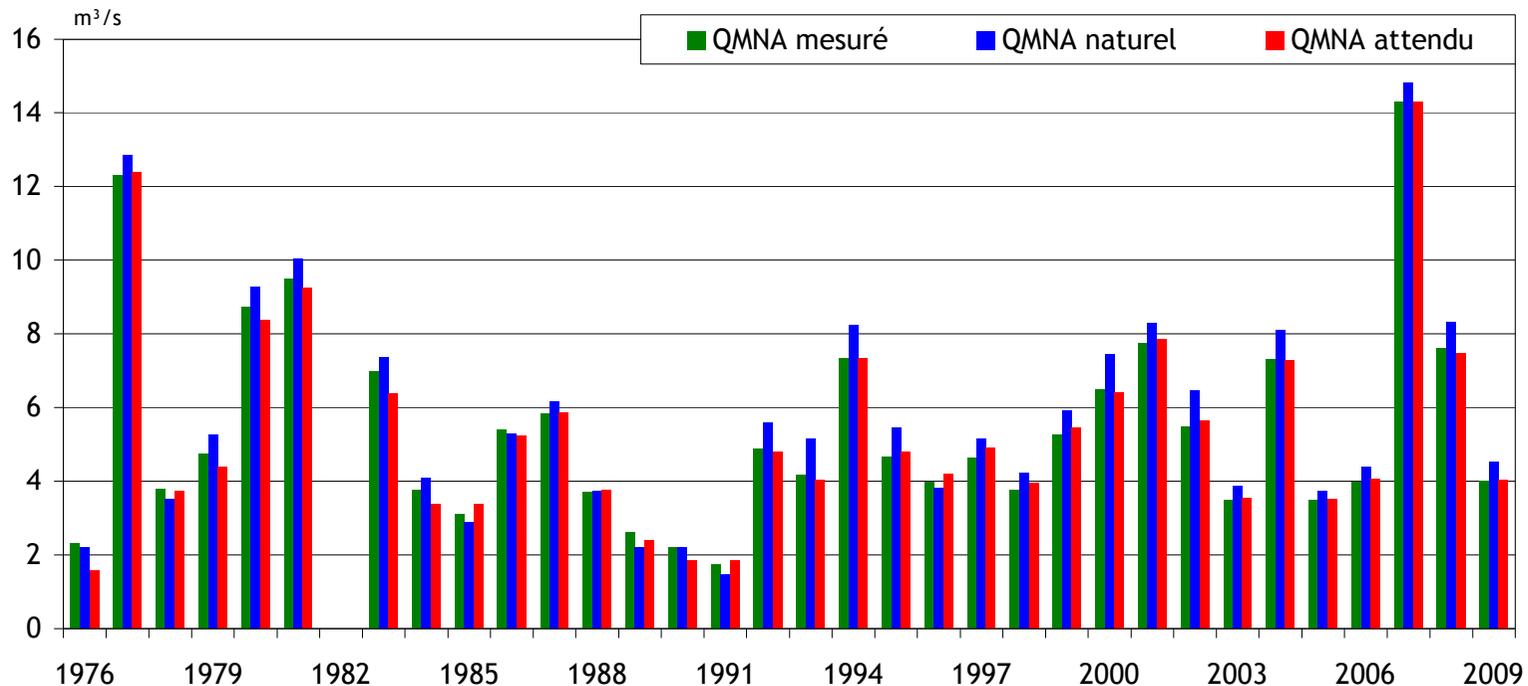
Exemple du Cher à Foëcy en 1976



Débit	QMNA 1976
Mesuré	2,30
Naturel reconstitué	2,20
Attendu	1,54

Phase 2 : calcul du débit d'étiage « attendu »

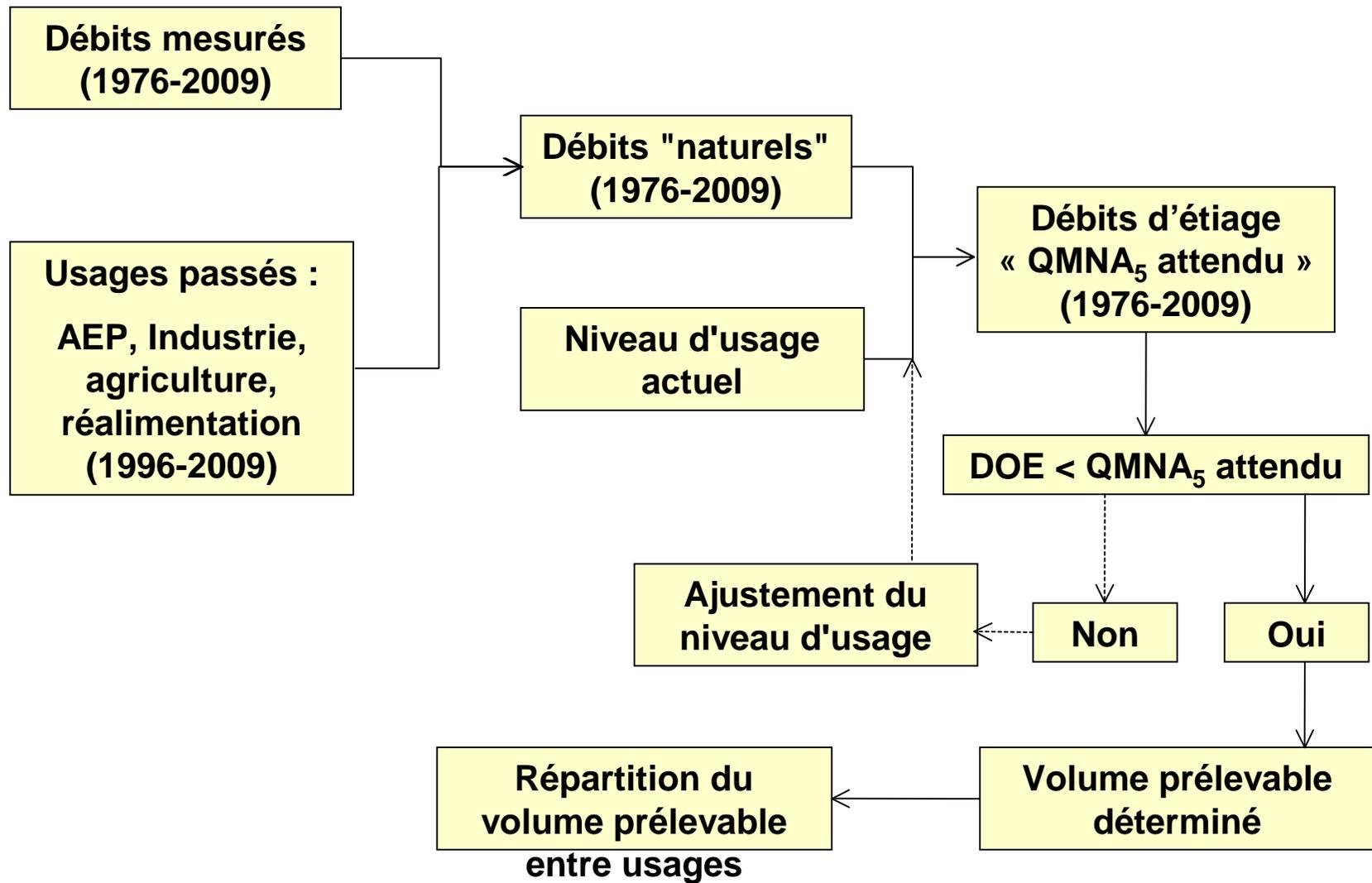
Exemple du Cher à Foëcy (1976-2009)



La différence entre QMNA₅ mesuré et attendu est faible car la hausse de débit garanti à Rochebut a permis de compenser l'augmentation des prélèvements.

Débit	QMNA ₅ 1976 - 2009
Mesuré	3,26
Naturel reconstitué	3,32
Attendu	3,11

Phase 3 et 4 : détermination et répartition du volume prélevable



Phase 3 : détermination du volume prélevable

Comparaison $QMNA_5$ attendu et DOE :

- Si $QMNA_5$ attendu \geq DOE alors le bassin est à l'équilibre
 - Le volume prélevable = volume maximum prélevé.
- Si $QMNA_5$ attendu $<$ DOE alors le bassin est déficitaire
 - L'AEP étant prioritaire et la consommation industrielle étant marginale, le V_{pi} est ajusté pour un retour à l'équilibre.

Résultats : 6 BV à l'équilibre et 2 en déficit (Cher aval et Arnon-Théols)

Sous bassins	Station de référence	Débit mobilisé pour le calcul des V_p (m ³ /s)		QMNA ₅ attendu avec le niveau d'usage actuel	
		Valeur	Statut	Sc. AEP : usage actuel	Sc. AEP : économies d'eau
Haut Cher	CHAMBONCHARD	0.25	DOE	0.25	0.25
Tardes et Voueize	EVAUX-LES-BAINS	0.106	QMNA ₅ 1976-2006	0.11	0.11
Cher à l'aval de Rochebut et à l'amont de Montluçon	MONTLUCON	1.55	DOE	1.51	1.56
Cher à l'aval de Montluçon et à l'amont de St Amand Montrond	SAINT-AMAND-MONTROND	2.1	QMNA ₅ 1976-2006	2.31	2.34
Œil et Aumance	HERISSON	0.21	Arrêté cadre	0.21	0.21
Cher médian	SAINT-AMAND-MONTROND	2.1	QMNA ₅ 1976-2006	2.31	2.34
Cher aval	FOECY	4	DOE	3.11	3.15
		3.2	QMNA ₅ 1976-2006		
Arnon - Théols	MEREAU [ALNAY]	2.55	Arrêté cadre	2.37	2.37

$$V_{pi} = V_{max-irrig}$$

$$V_{pi} = ? M^3 < V_{max-irrig}$$

Phase 3 : détermination du volume prélevable

BV Cher aval :

- Rappels de prélèvements passés : max = 5,1 Mm³ et moyenne = 3,54 Mm³
- 2 scénarios étudiés : respect du DOE (4 m³/s) → V_{pi} = 0 m³
respect du QMNA₅ (3,2 m³/s) → V_{pi} = 4,79 Mm³ (95% V_{max})
- Proposition de l'Etat : réduire d'au moins 30 % les prélèvements par rapport au V_{max} et engager une réflexion sur le DOE pour au besoin réviser le SDAGE.

BV Arnon-Théols :

- Rappels de prélèvements passés : max = 6,81 Mm³ et moyenne = 4,89 Mm³ ;
- V_{pi} pour le retour à l'équilibre sur le BV Arnon-Théols = 4,69 Mm³ ;
- Répartition entre les sous-BV Arnon et Théols, car présence de 2 OU ;
- 2 scénarios étudiés : en fonction des apports hydrologiques et au prorata des usages actuels
- Mode de répartition mixte choisi par les OU.

Phase 4 : Répartition des volumes prélevables

BV	AEP				Industrie				Irrigation				Total			
	Vol. impactant l'étiage	Vol. n'impactant pas l'étiage	Vol. hors étiage	Total	Vol. impactant l'étiage	Vol. n'impactant pas l'étiage	Vol. hors étiage	Total	Vol. impactant l'étiage	Vol. n'impactant pas l'étiage	Vol. hors étiage	Total	Vol. impactant l'étiage	Vol. n'impactant pas l'étiage	Vol. hors étiage	Total
Haut Cher	0.361		0.254	0.615									0.361	0	0.254	0.615
Tardes - Voueize	0.388	0.002	0.294	0.684	0.065		0.008	0.073	0.015			0.015	0.468	0.002	0.302	0.772
Cher amont	5.532		3.646	9.178	1.153		0.893	2.046	0.361		0.325	0.686	7.046	0	4.864	11.91
Œil - Aumance	1.069		0.784	1.853	1.118		0.847	1.965	0.18	0.097	0.764	1.041	2.367	0.097	2.395	4.859
Cher médian	0.817		0.569	1.386					0.751		1.072	1.823	1.568	0	1.641	3.209
Cher aval	3.058	0.167	2.189	5.414	0.099	0.09	0.153	0.342	3.549	0.328	0.166	4.043	6.706	0.585	2.508	9.799
Arnon - Théols	3.614	0.602	2.677	6.893	0.509	0.022	0.333	0.864	4.69	0.622	0.818	6.13	8.813	1.246	3.828	13.887
Total	14.84	0.77	10.41	26.02	2.94	0.11	2.23	5.29	9.55	1.05	3.15	13.74	27.33	1.93	15.79	45.05

Nota :

Volume n'impactant pas l'étiage : prélèvements dans les nappes n'ayant aucun impact sur le débit des cours d'eau.

Volume irrigation hors étiage :

- volume destiné à remplir les retenues déconnectées des cours d'eau à l'étiage.
- ressource abondante = environ 430 Mm³ à l'échelle du bassin donc le choix a été pris d'autoriser un volume > au volume actuel (3,15 Mm³) qui reste à définir localement en tenant compte des spécificités des milieux.