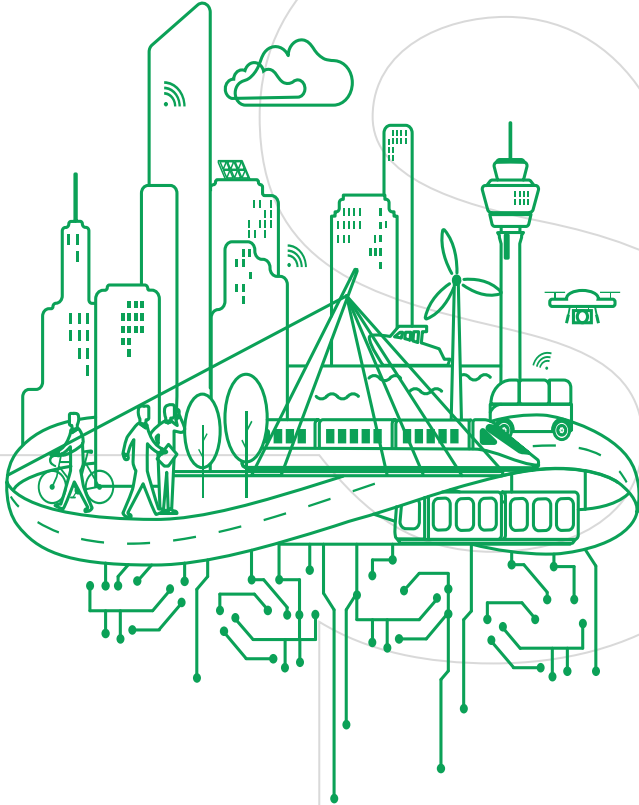




SETEC HYDRATEC

L'ingénierie de l'eau
et des sites et sols pollués





REUNION DE COTECH DE L'ÉTUDE H.M.U.C. DU BASSIN VERSANT DE L'AUTHION

COTECH n°2 DU 04 OCTOBRE 2022

SOMMAIRE

I.Introduction

A.Rappel du planning de la mission

B.Synthèse prélèvements/rejets

II.Milieux aquatiques

A.Etat des lieux

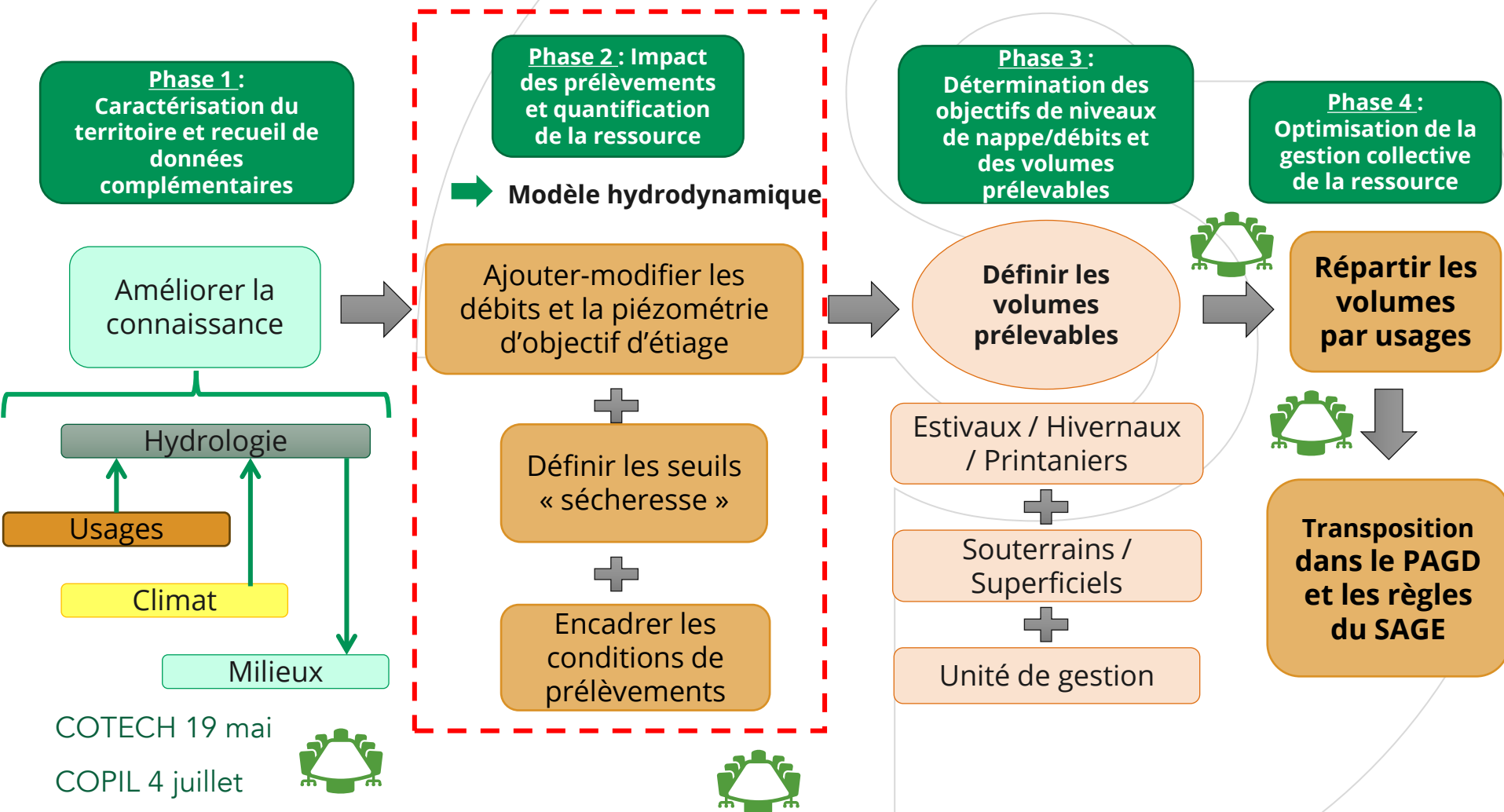
B.Méthodes de choix des espèces-cibles pour la détermination du débit écologique

III.Construction du modèle superficiel

IV.Construction du modèle souterrain

V.La suite

RAPPEL DES OBJECTIFS DE LA PHASE 2 DE L'ÉTUDE HMUC



PLANNING DE L'ÉTUDE HMUC

	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	août-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23	janv-24
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Phase 1		★		●	★																			
Phase 2								●		★														
Phase 3												●		★										
Phase 4																			●					★

★ COPIL/CLE

● réunions de comité technique

Livrables remis :

- Bulletin d'info
- Rapport de phase 1

I. **RAPPELS DE LA PHASE 1**

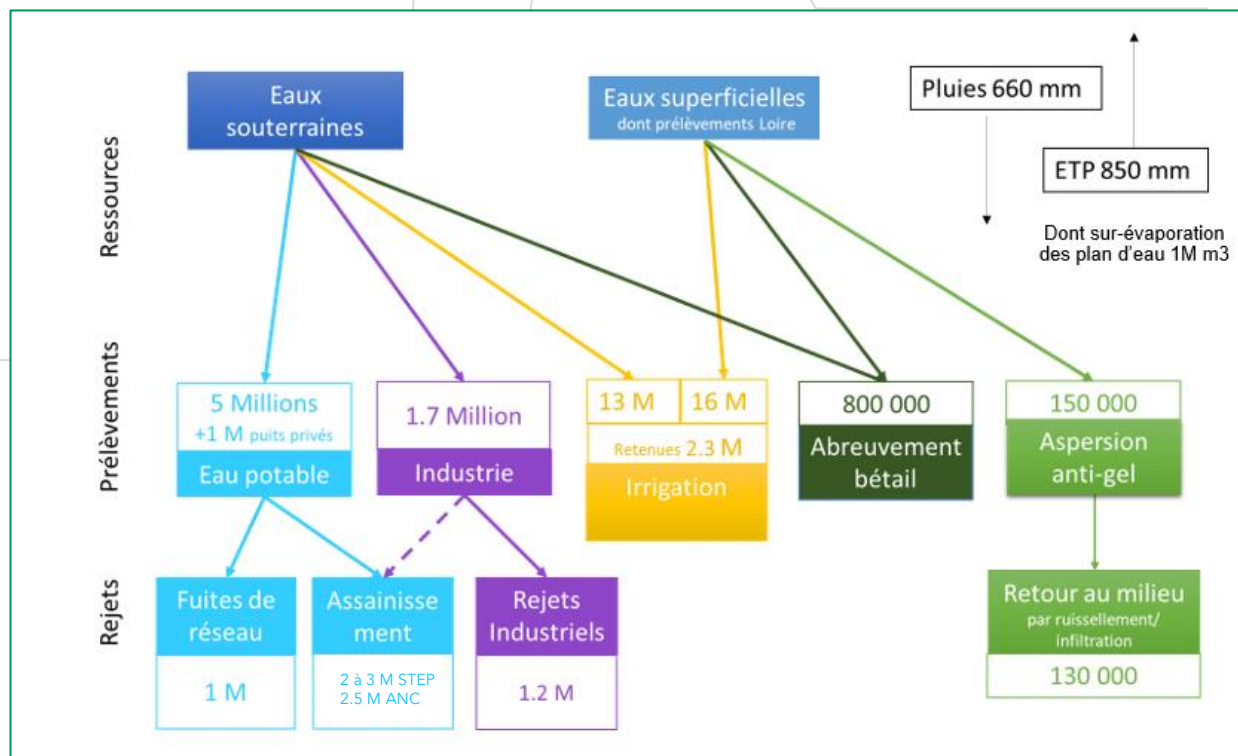
SYNTHÈSE PRÉLÈVEMENTS ET REJETS

ÉLÉMENTS COLLECTÉS EN PHASE 1 : PRÉLÈVEMENTS ET REJETS PAR USAGE

Prélèvements	
Irrigation mixte	Entre 16 millions – 33 millions m ³
Elevage mixte	entre 400 000 et 800 000 m ³
Industrie souterrain	1, 7 millions m ³
Eau potable souterrain	5 millions m ³
Puits domestique mixte	Entre 0.5 et 1 million m ³
Total	41.5 millions m ³ (VP 2015 45.7 millions m ³)

Rejets		
Rejets assainissement collectifs		2.7 millions m ³
Surface / localisé	100 % restitué*	2.5 millions m ³
Rejets assainissement individuels Souterrain / diffus		1.3 millions m ³
Rejets industriels Surface / localisé	76 % restitués	1 million m ³
Fuites réseau AEP Souterrain / diffus	20% restitué	

* Volumes restitués > volume AEP du fait de la captation d'eaux pluviales

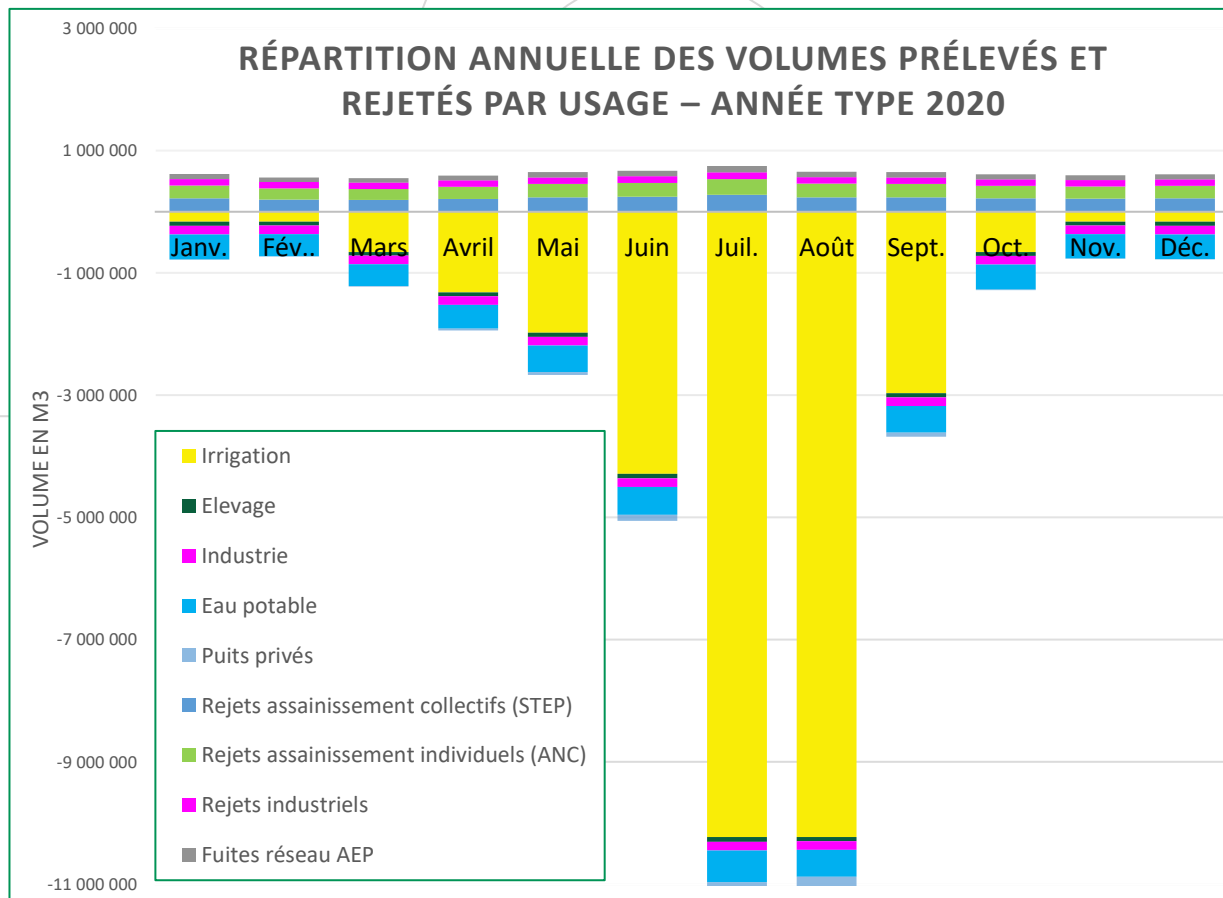


ÉLÉMENTS COLLECTÉS EN PHASE 1 : PRÉLÈVEMENTS ET REJETS PAR USAGE

Prélèvements	
Irrigation mixte	Entre 16 millions – 33 millions m ³
Elevage mixte	entre 400 000 et 800 000 m ³
Industrie souterrain	1, 7 millions m ³
Eau potable souterrain	5 millions m ³
Puits domestique mixte	Entre 0.5 et 1 million m ³
Total	41.5 millions m ³ (VP 2015 45.7 millions m ³)

Rejets		
Rejets assainissement collectifs		2.7 millions m ³
Surface / localisé	100 % restitué*	2.5 millions m ³
Rejets assainissement individuels Souterrain / diffus		1.3 millions m ³
Rejets industriels Surface / localisé	76 % restitués	1 million m ³
Fuites réseau AEP Souterrain / diffus	20% restitué	

* Volumes restitués > volume AEP du fait de la captation d'eaux pluviales



II. ETAT DES LIEUX DES MILIEUX AQUATIQUES

ÉTAT INITIAL – VOLET MILIEUX

État des masses d'eau

Classe de qualité des paramètres physico-chimiques et biologiques

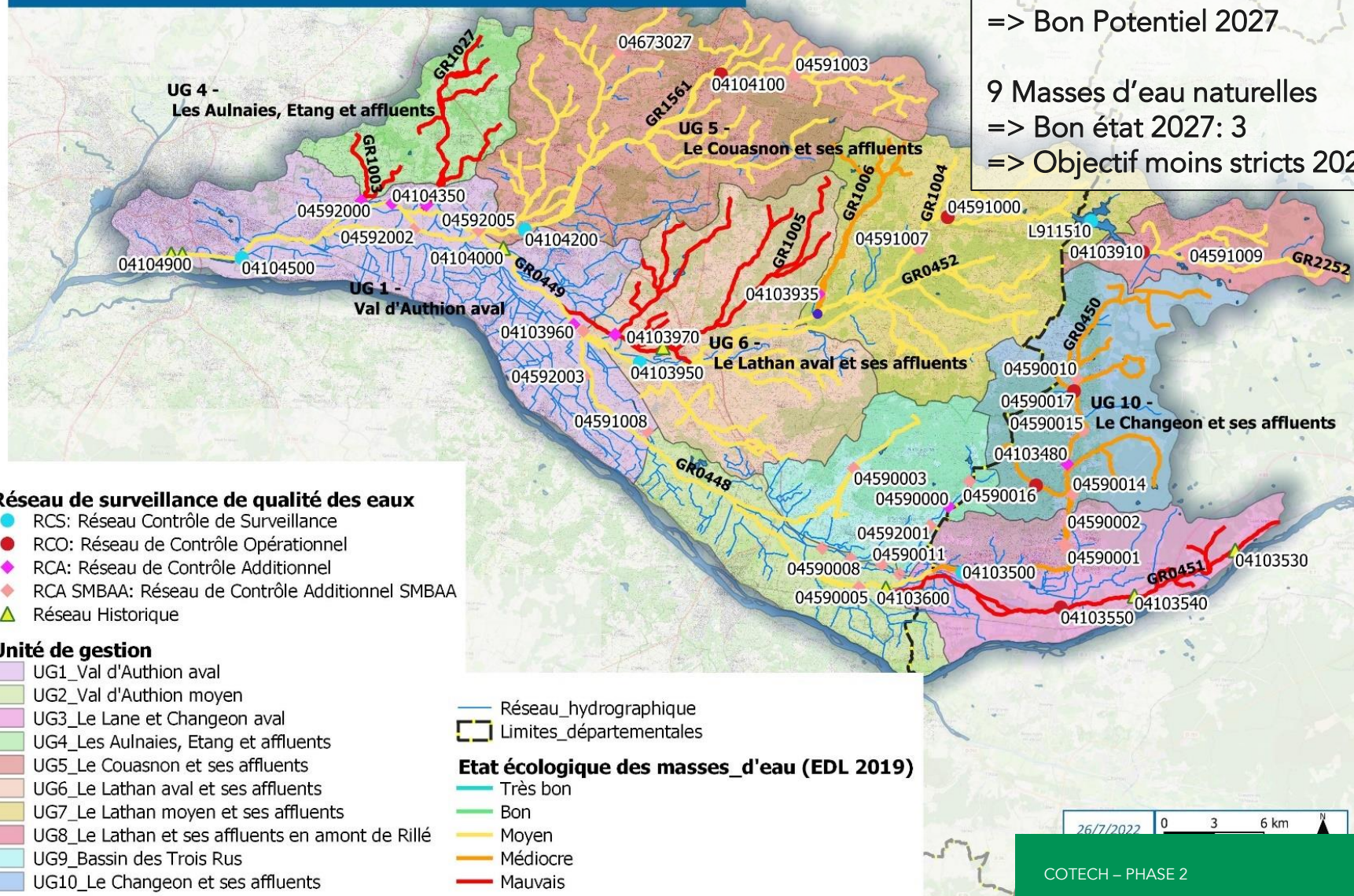
Peuplement piscicole – détermination des espèces cibles (DMB)

ÉTAT DES MASSES D'EAU

13 masses d'eau cours d'eau et 1 masse d'eau plan d'eau sont ainsi présentes sur le territoire d'étude.

8 masses d'eau présentent un état écologique moyen, 2 un état médiocre et 4 un état mauvais.

Réseau de surveillance - stations de qualité du bassin de l'Authion



5 Masses d'eau fortement modifiées
=> Bon Potentiel 2027

9 Masses d'eau naturelles
=> Bon état 2027: 3
=> Objectif moins stricts 2027: 6

ÉTAT DES MASSES D'EAU

13 masses d'eau cours d'eau et 1 masse d'eau plan d'eau sont ainsi présentes sur le territoire d'étude.
8 masses d'eau présentent un état écologique moyen, 2 un état médiocre et 4 un état mauvais.

7 déclassements de masses d'eau entre les états des lieux de 2013 et 2019

Masses d'eau	Etat écologique - 2013	Etat écologique - 2019
FRGR0448 - L'AUTHION ET SES AFFLUENTS DEPUIS BRAÏN-SUR-ALLONNES JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE LATHAN	Moyen	Moyen
FRGR0449 - L'AUTHION DEPUIS LA CONFLUENCE DU LATHAN JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE	Moyen	Moyen
FRGR0450 - L'AUTHION ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A BRAÏN-SUR-ALLONNES	Moyen	Médiocre
FRGR0451 - LE LANE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'AUTHION	Médiocre	Mauvais
FRGR0452 - LE LATHAN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA CONFLUENCE DU PONT MENARD JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'AUTHION	Moyen	Moyen
FRGR0453 - LE COUASNON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LE VIEIL-BAUGE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'AUTHION	Moyen	Moyen
FRGR1003 - L'ETANG ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'AUTHION	Mauvais	Mauvais
FRGR1004 - LE LATHAN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA RETENUE DES MOUSSEAUX JUSQU'A LA CONFLUENCE DU PONT MENARD	Bon	Moyen
FRGR1005 - LA CUREE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'AUTHION	Moyen	Mauvais
FRGR1006 - LA RIVEROLLE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE LATHAN	Moyen	Médiocre
FRGR1027 - LE RUISSEAU DES AULNAIES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'AUTHION	Médiocre	Mauvais
FRGR1561 - LE COUASNON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LE VIEIL-BAUGE	Moyen	Moyen
FRGR2252 - LE LATHAN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA RETENUE DES MOUSSEAUX	Moyen	Moyen

Paramètres communément déclassants:

Physico-chimie, Pesticides, Micropolluants

Indicateurs biologiques : IBD, IPR, I2M2

Morphologie, obstacles aux écoulements, hydrologie

CLASSE DE QUALITÉ DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUE

Classes de qualité des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie sont conformes à la classification affichée dans l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 :

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification¹					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

*: pas de valeurs établies, à ce stade des connaissances; seront fixées ultérieurement

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUE – STATIONS ET CAMPAGNE DE SUIVIS

De 2016 à 2021 => 17 stations de suivis actives

- Efforts Hétérogènes de suivis pluriannuels entre les stations
- Efforts hétérogènes de fréquence des campagnes d'analyse entre et au sein de stations

Unité de gestion				Nombre de campagnes par années de suivis					
Code	Libellé	Code station	Libellé station	2016	2017	2018	2019	2020	2021
UG 1	Val d'Authion aval	4104300	RAU DES AULNAIES À CORNE	11	10	11	5	8	7
UG 1	Val d'Authion aval	4104350	AUTHION à CORNE	6	6	5	6	7	7
UG 1	Val d'Authion aval	4104500	AUTHION à LES PONTS-DE-CE	6	5	12	5	6	6
UG 2	Val d'Authion moyen								
UG 3	Le Lane et Changeon aval	4103500	AUTHION OU CHANGEON À SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL	6	6	12	6	6	6
UG 3	Le Lane et Changeon aval	4103550	LANE à CHAPELLE-SUR-LOIRE (LA)	6					
UG 4	Les Aulnaies, Etang et affluents	4592000	RAU DE L'ETANG A ANDARD		6	11	7	6	7
UG 5	Le Couasnon et ses affluents	4104100	COUASNON à BAUGE	12	12	12	11	6	12
UG 5	Le Couasnon et ses affluents	4104200	COUASNON à GEE	6	6	12	6	6	6
UG 6	Le Lathan aval et ses affluents	4103950	LATHAN à LONGUE-JUMELLES	6	6	12	6	6	6
UG 6	Le Lathan aval et ses affluents	4591001	CUREE À BRION	11	10	5	6	8	7
UG 7	Le Lathan moyen et ses affluents	4103935	RIVEROLLE À MOULIHERNE	11	11	12	6	7	7
UG 7	Le Lathan moyen et ses affluents	4591000	R LATHAN À NOYANT	12	12	12	11	11	12
UG 7	Le Lathan moyen et ses affluents	L911510	RETENUE DES MOUSSEAUX à RILLE						4
UG 8	Le Lathan et ses affluents en amont de Rillé	4103910	LATHAN à RILLE		6	6			
UG 9	Bassin des Trois Rus	4590000	RAU DES LOGES A BRAIN-SUR-ALLONNES	6		5	5	9	7
UG 10	Val d'Authion aval	4103480	CHANGEON À BENAIS	6	6	4	5	8	7
UG 10	Val d'Authion aval	4103960	AUTHION à BEAUFORT-EN-VALLEE	11	11	5	6	8	7

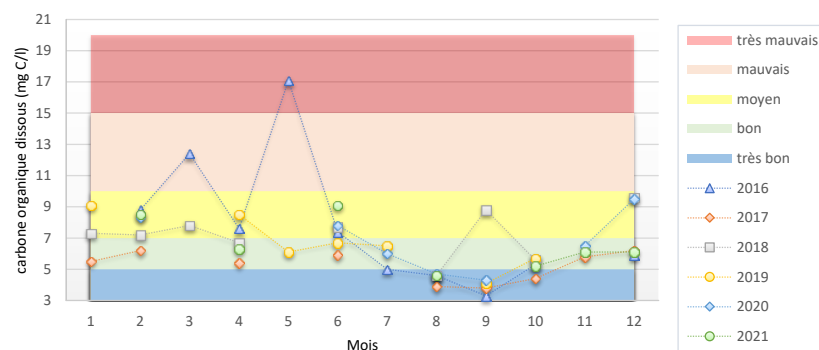
PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUE – QUELQUES EXEMPLES DE SUIVIS

Masses d'eau	Type de la masse d'eau	Etat écologique - 2019	Objectif d'état écologique	Paramètres déclassants et pressions
FRGR1006 - LA RIVEROLLE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE LATHAN	NATURELLE	Médiocre	Bon état 2027	IBD, I2M2, IPR, Pesticides, Obstacles à l'écoulement, Hydrologie

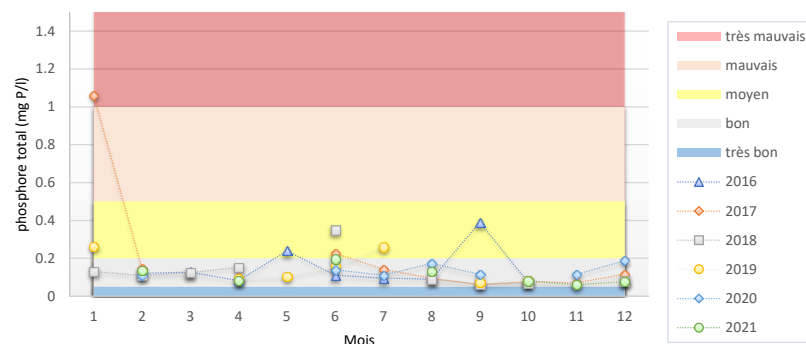
UG 7 - Lathan moyen et affluent – station La Riverolle à Mouliherne

- Déclassement régulier du paramètre carbone organique dissous
- Pic de paramètre réduit (nitrites) et déclassement associés des teneurs en oxygène
- Pic de paramètre nutritif (phosphore)

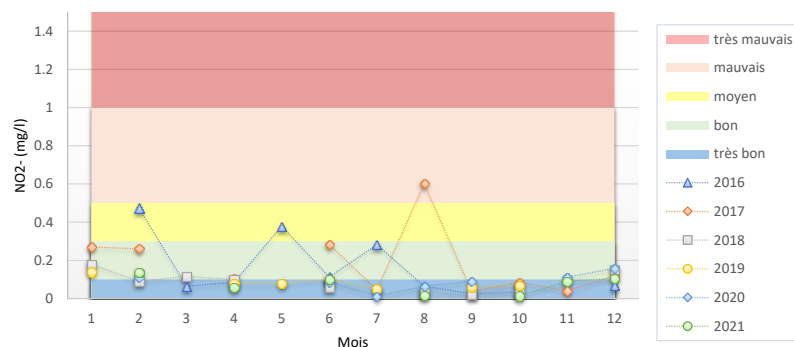
Évolution des teneurs en carbone organique entre 2016 et 2021 4103935-RIVEROLLE À MOULIHERNE



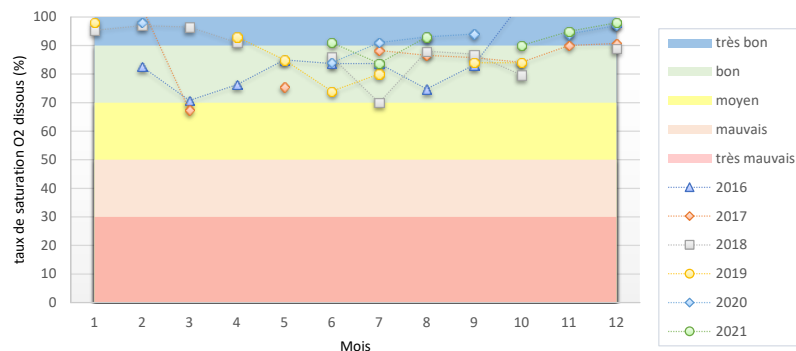
Évolution des teneurs en Phosphore total entre 2016 et 2021 4103935-RIVEROLLE À MOULIHERNE



Évolution des teneurs en Nitrites entre 2016 et 2021 4103935-RIVEROLLE À MOULIHERNE



Évolution du taux de saturation en oxygène entre 2016 et 2021 4103935-RIVEROLLE À MOULIHERNE



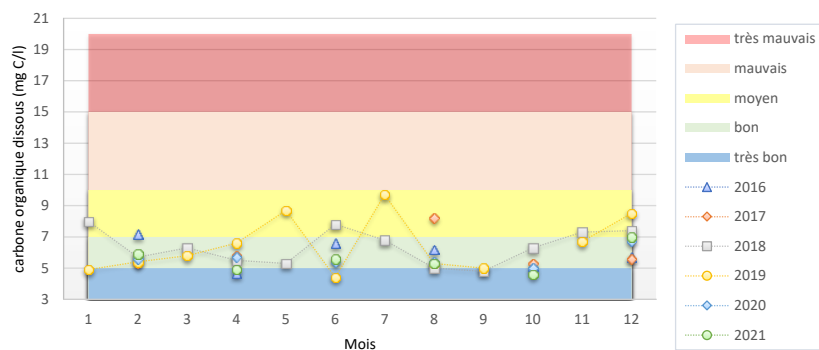
PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUE – QUELQUES EXEMPLES DE SUIVIS

Masses d'eau	Type de la masse d'eau	Etat écologique - 2019	Objectif d'état écologique	Paramètres déclassants et pressions
FRGR0449 - L'AUTHION DEPUIS LA CONFLUENCE DU LATHAN JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE	MEFM	Moyen	Bon potentiel 2027	IBD, IPR, Physico-chimie, Pesticides, Micropolluants, Obstacles à l'écoulement, Hydrologie

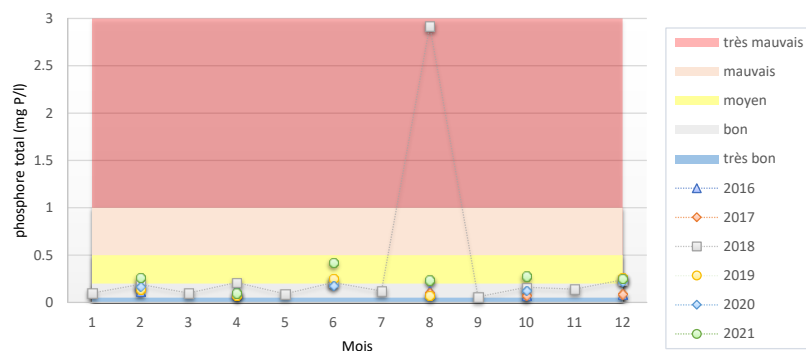
UG 1 – Val d'Authion aval – station l'Authion aux Ponts-de-Cé

- Déclassement régulier du paramètre carbone organique dissous
- Écarts sur les teneurs en oxygènes dissout
- Pic de paramètre nutritif (phosphore)

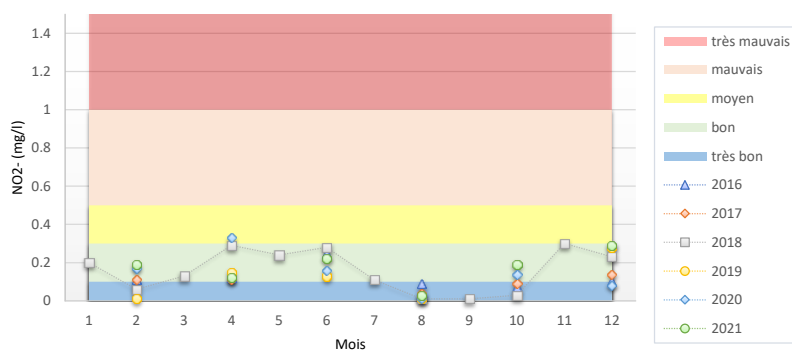
Évolution des teneurs en carbone organique entre 2016 et 2021 4104500-AUTHION à LES PONTS-DE-CE



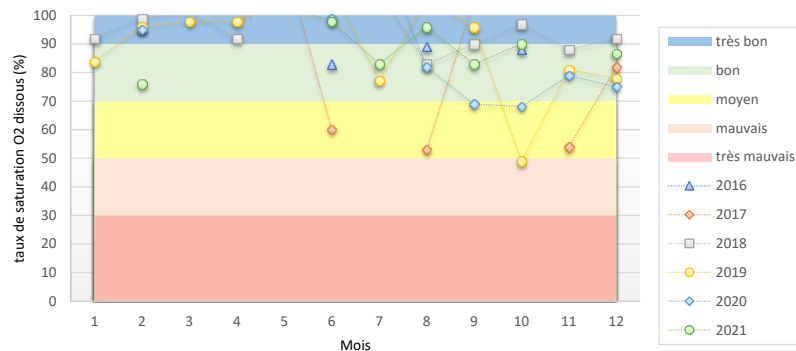
Évolution des teneurs en Phosphore total entre 2016 et 2021 4104500-AUTHION à LES PONTS-DE-CE



Évolution des teneurs en Nitrites entre 2016 et 2021 4104500-AUTHION à LES PONTS-DE-CE



Évolution du taux de saturation en oxygène entre 2016 et 2021 4104500-AUTHION à LES PONTS-DE-CE



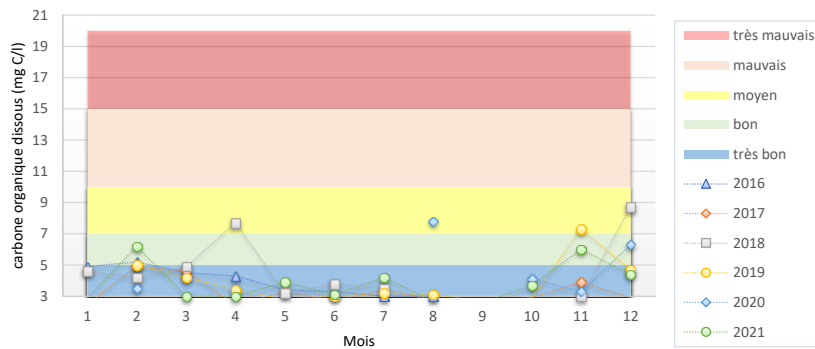
PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUE – QUELQUES EXEMPLES DE SUIVIS

Masses d'eau	Type de la masse d'eau	Etat écologique - 2019	Objectif d'état écologique	Paramètres déclassants et pressions
FRGR1561 - LE COUASNON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LE VIEIL-BAUGE	NATURELLE	Moyen	Bon état 2027	Pesticides, Morphologie, Obstacles à l'écoulement, Hydrologie

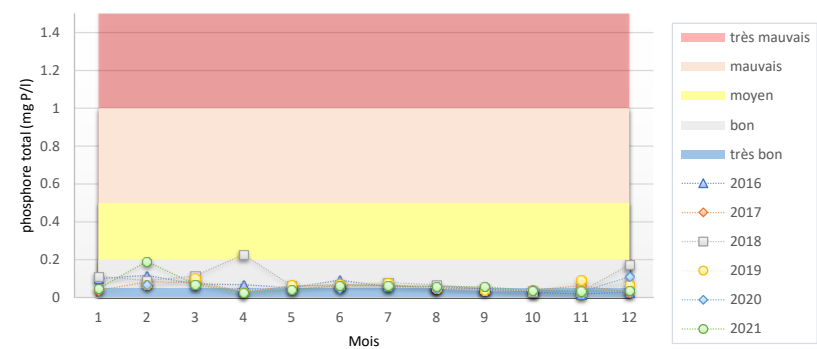
UG 5 – Le Couasnon et ses affluents – le Couasnon à Baugé

- Saisonnalité déclassement du paramètre carbone organique (Printemps & Automne)
- Pic de paramètre azoté réduit (nitrites)

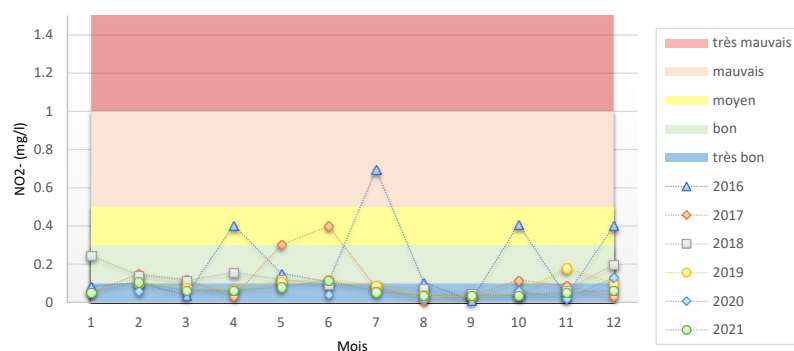
Évolution des teneurs en carbone organique entre 2016 et 2021 4104100-COUASNON à BAUGE



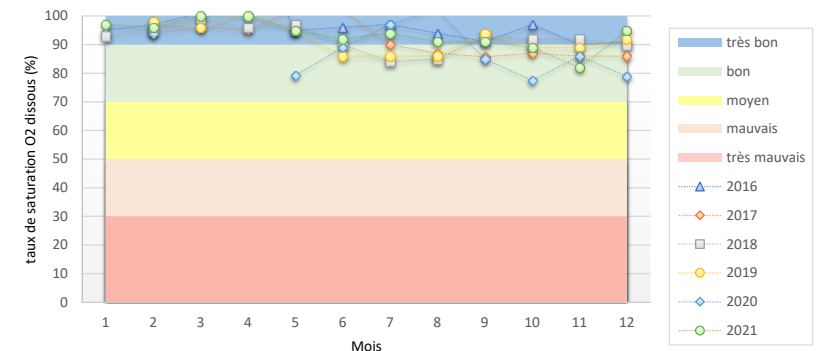
Évolution des teneurs en Phosphore total entre 2016 et 2021 4104100-COUASNON à BAUGE



Évolution des teneurs en Nitrites entre 2016 et 2021 4104100-COUASNON à BAUGE



Évolution du taux de saturation en oxygène entre 2016 et 2021 4104100-COUASNON à BAUGE



CLASSE DE QUALITÉ DES INDICATEURS BIOLOGIQUES

Classes de qualité des paramètres physico-chimiques soutenant la biologie sont conformes à la classification affichée dans l'arrêté du 27 juillet 2018 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010

Hydroéco-région: *Tables Calcaires-Nord Loire-Perche*

Indicateur biologique	très bon	bon	moyen	mauvais	très mauvais
IBD - Diatomées	≥ 17	≥ 14.5	≥ 10.5	≥ 6	< 6
IBGN – macro-invertébrés	≥ 16	≥ 14	≥ 2	≥ 6	< 6
IBGN – macro-invertébrés	≥ 14	≥ 12	≥ 9	≥ 5	< 5
IPR - Poissons	≤ 7	≤ 16	≤ 25	≤ 36	> 36
<i>IBMR - Macrophytes</i>	≥ 14	≥ 12	≥ 10	≥ 8	< 8

CLASSE DE QUALITÉ DES INDICATEURS BIOLOGIQUES

IBD		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Code station	Libellé station						
4103480	CHANGEON À BENAIS	16.1	15.3	14.6	17.2		15.6
4103500	AUTHION OU CHANGEON À SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL	14.5	14.7	14.6	15	13.7	14.5
4103550	LANE À CHAPELLE-SUR-LOIRE (LA)	13.2	13.2				
4103910	LATHAN À RILLE			16.1	11.8		
4103935	RIVEROLLE À MOULIHERNE	14.3	14.8	13.5	14		13.7
4103950	LATHAN À LONGUE-JUMELLES	13.2	14	10.5	14.3	13.8	15.6
4103960	AUTHION À BEAUFORT-EN-VALLEE	12.3	11.6	12.5	15.6		12.2
4104100	COUASNON À BAUGE	14.9	15.1	15	15.2		15.4
4104200	COUASNON À GEE	14	15.1	14.6	14.6	14.8	14.4
4104300	RAU DES AULNAIES À CORNE		7.3	4	10.3		13.3
4104350	AUTHION À CORNE	15	14.4	11.5	13.2		12.1
4104500	AUTHION À LES PONTS-DE-CE	12.8	13.8	12.8	13.4	13.1	11.4
4590000	RAU DES LOGES A BRAIN-SUR-ALLONNES				15.4		15.1
4590001	LA BOIRE A BENAIS					16	
4590002	LE CHANGEON A BENAIS					15.9	
4590003	AUTOMNE A ALLONNES					17.3	
4590006	AUTHION A ALLONNES					15.3	
4590011	LES ETREPES A BRAIN SUR ALLONNES						13.7
4590012	LES LOGES A BRAIN SUR ALLONNES						15.3
4590016	LE GRAVOT A BOURGUEIL						15.8
4590017	LE GRAFFIN A GIZEUX						16.5
4591000	R LATHAN À NOYANT		15.1	14.2	15.1	14.9	18.9
4591001	CUREE À BRION	14.7	13.4	13.4	9.8		13.5
4591007	LATHAN A NOYANT-VILLAGES					15.5	
4592000	RAU DE L'ETANG A ANDARD	14.6	15.6			14.9	15.6
4592001	LES LOGES A BRAIN-SUR-ALLONNES						15.6

Indice Biologique diatomées
11 stations

très bon	bon	moyen	mauvais	très mauvais
1	14	10	1	0
57.7%		42.3%		

Tendance à l'amélioration sur la
campagne de 2020

IPR		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Code station	Libellé station						
4103480	CHANGEON À BENAIS					26.40616	
4103500	AUTHION OU CHANGEON À SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL	21.063229		35.508271		25.5372709	
4103550	LANE À CHAPELLE-SUR-LOIRE (LA)	7.0708	8.37				9.7005744
4103910	LATHAN À RILLE			43.7002054	40.5139421	45.7178072	
4103935	RIVEROLLE À MOULIHERNE		20.17		31.7359025		
4103950	LATHAN À LONGUE-JUMELLES	32.1290519		25.648777	19.42	31.7621594	
4103960	AUTHION À BEAUFORT-EN-VALLEE				26.36		
4103970	CUREE À LONGUE-JUMELLES				20.74		
4104100	COUASNON À BAUGE						17.8776063
4104200	COUASNON À GEE		15.4048479		20.7303493		12.5998733
4104350	AUTHION À CORNE			137.31			31.994
4104500	AUTHION À LES PONTS-DE-CE	21.9082046		20.2914733		21.0892999	
4105000	AUTHION À LES PONTS-DE-CE				27.28		
4590002	LE CHANGEON A BENAIS						10.1
4590003	AUTOMNE A ALLONNES					26.05	
4590005	CANAL GAURE A VARENNES-SUR-LOIRE						35.442
4590006	AUTHION A ALLONNES					14.78	
4590008	ANGUILLE A BRAIN SUR ALLONNES					26.86	
4590009	LES LOGES A ALLONNES					34.05	
4590010	CHANGEON A GIZEUX					19.96814	18.92
4590011	LES ETREPES A BRAIN SUR ALLONNES						18.035
4590014	LE CHANGEON A BENAIS						9.1
4590015	LE CHANGEON A GIZEUX						10.2
4591001	CUREE À BRION		31.4215712	25.38	20.74		
4591003	COUASNON A BAUGE-EN-ANJOU						53.398
4591005	AUTHION A GENNES VAL DE LOIRE				20.5		
4591006	COUASNON A BEAUFORT EN ANJOU				34.4		
4591007	LATHAN A NOYANT-VILLAGES					17.92	
4591008	AUTHION A LONGUE JUMELLES					28.38	
4592000	RAU DE L'ETANG A ANDARD	50.1512021	47.85		43.1203831		
4592001	LES LOGES A BRAIN-SUR-ALLONNES					17.67	
4592002	PETIT AUTHION A LOIRE-AUTHION						26.798
4592003	LE VIEIL AUTHION A SAINT-CLEMENT-DES-LEVEES			165.13			54.955
4592005	AUTHION A MAZE MILLION					36.03	

Indice Poisson rivière
34 stations

très bon	bon	moyen	mauvais	très mauvais
0	6	9	14	5
17.6%		82.4%		

Structuration du peuplement piscicole
très fortement impactée

CLASSE DE QUALITÉ DES INDICATEURS BIOLOGIQUES

IBGN	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Code station	Libellé station					
4103480	CHANGEON À BENAIS					
4103500	AUTHION OU CHANGEON À SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL					
4103550	LANE À CHAPELLE-SUR-LOIRE (LA)					
4103910	LATHAN À RILLE					
4103935	RIVEROLLE À MOULIHERNE					
4103950	LATHAN À LONGUE-JUMELLES					
4104100	COUASNON À BAUGE					
4104200	COUASNON À GEE					
4104300	RAU DES AULNAIES À CORNE					
4104350	AUTHION À CORNE					
4590001	LA BOIRE A BENAIS					
4590002	LE CHANGEON A BENAIS					
4590003	AUTOMNE A ALLONNES					
4590006	AUTHION A ALLONNES					
4590011	LES ETREPES A BRAIN SUR ALLONNES					
4590016	LE GRAVOT A BOURGEUIL					
4590017	LE GRAFFIN A GIZEUX					
4591000	R LATHAN À NOYANT					
4591001	CUREE À BRION					
4591003	COUASNON A BAUGE-EN-ANJOU					
4591007	LATHAN A NOYANT-VILLAGES					
4592000	RAU DE L'ETANG A ANDARD					
4592001	LES LOGES A BRAIN-SUR-ALLONNES					

IBGA	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Code station	Libellé station					
4103960	AUTHION à BEAUFORT-EN-VALLEE					
4104500	AUTHION à LES PONTS-DE-CE					
4591001	CUREE À BRION					

IBMR	2017
Code station	Libellé station
4103500	AUTHION OU CHANGEON À SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL
4104200	COUASNON à GEE

Indices Macro-invertébrés
26 stations

très bon	bon	moyen	mauvais	très mauvais
3	12	2	6	3
57.7%		42.3%		

Relative stabilité
2 stations avec une amélioration

Indice Macrophytes
2 stations

très bon	bon	moyen	mauvais	très mauvais
0	0	0	1	1
0.0%		100.0%		

VOLET MILIEUX

***DÉBIT MINIMUM BIOLOGIQUE
DÉFINITIONS ESPÈCES PISCICOLES CIBLES***

ARBRE DÉCISIONNAIRE – CHOIX DES ESPÈCES CIBLES

Processus de validation avec le groupe de travail

Débit minimum biologique Sélection des espèces cibles pour l'analyse des courbes d'habitats

Domaine d'application de la méthode micro-habitat
ESTIMHAB
Courbes d'habitat existantes

MODÈLE ESTIMHAB

ESPÈCES ET STADES	truite fario		
		adulte	TRF-ADU
		juvénile	TRF-JUV
	barbeau fluviatile	adulte	BAF
	chabot	adulte	CHA
	goujon	adulte	GOU
	loche franche	adulte	LOF
	vairon	adulte	VAI
	saumon atlantique	juvénile	SAT-JUV
		alevin	SAT-ALE
ombre commun	alevin	OMB-ALE	
	juvénile	OMB-JUV	
	adulte	OMB-ADU	
GUILDES	RADIER	loche franche, chabot, barbeau < 9cm	
	CHENAL	barbeau > 9 cm, blageon > 8 cm, hotu, toxostome,	
	MOUILLE	anguille, perche soleil, perche, gardon, chevesne > 17 cm	
	BERGES	goujon, blageon < 8 cm, chevesne < 17 cm et vairon	

Débit minimum biologique = garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces

Classement réglementaire
L.214-17 classement liste 2
Obligation de restauration de la
continuité écologique

Classement réglementaire
Arrêté de classement frayère

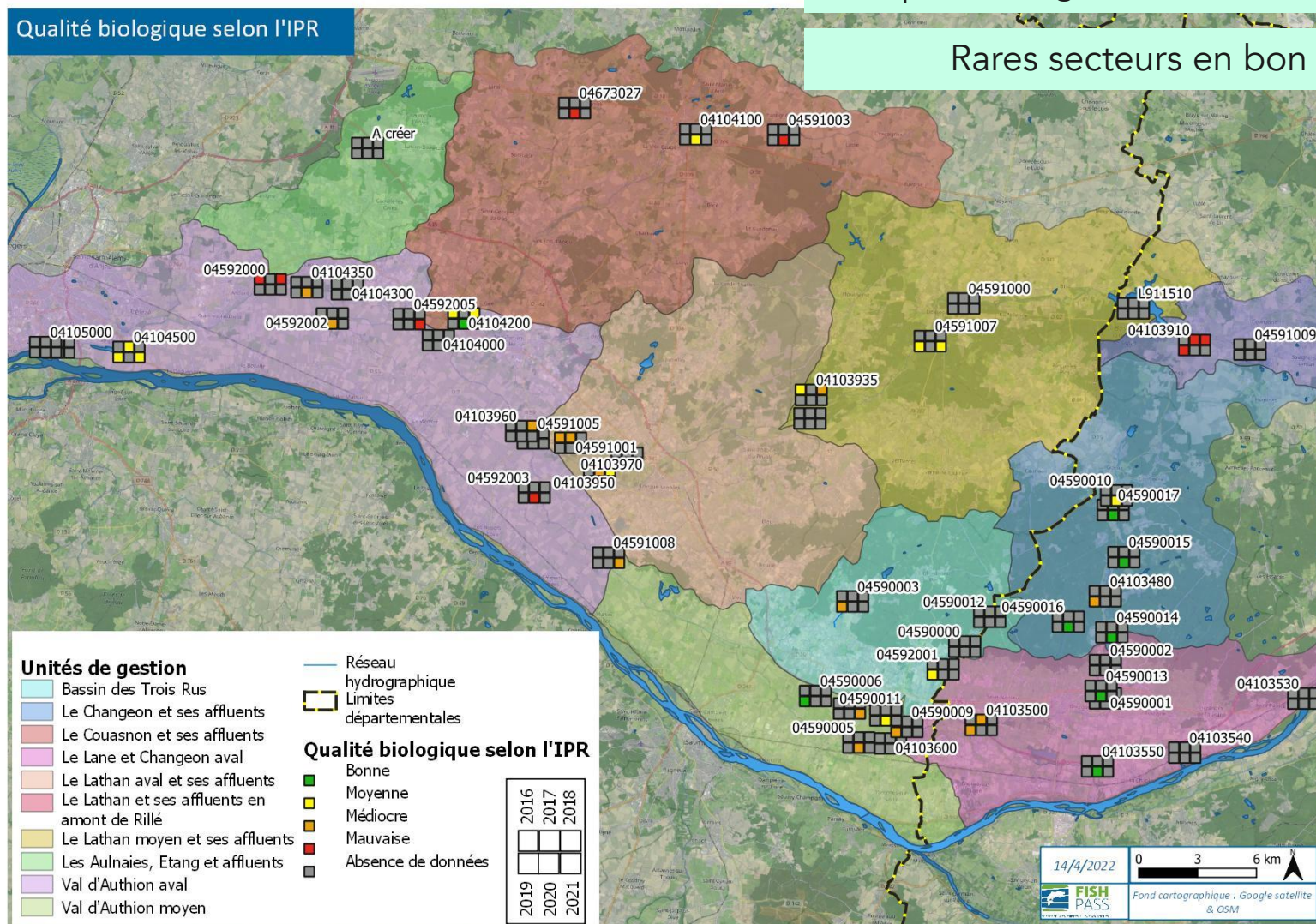
Suivis scientifiques - Inventaires
Espèces contactées

CLASSE DE QUALITÉ PISCICOLE - IPR

Rappel: Structuration du peuplement piscicole globalement dégradée

Qualité biologique selon l'IPR

Rares secteurs en bon état

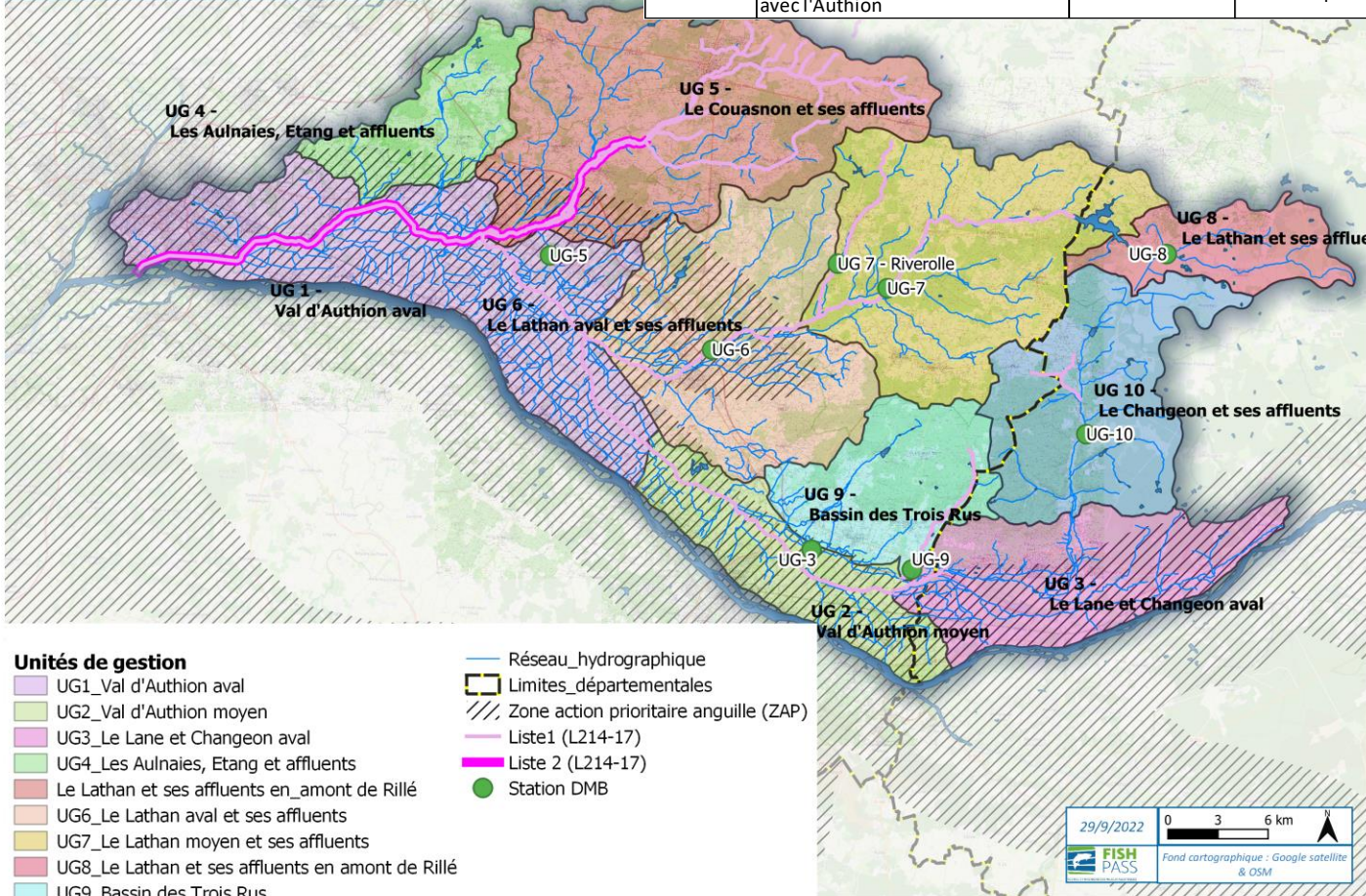


DÉBIT MINIMUM BIOLOGIQUE – ESPÈCES CIBLES

Classement réglementaire L.214-17 du CE – Liste 2

Classement Réglementaire

Unités de gestion	Liste 2	Département	Arrêté - liste 2	Espèces amphihalines	Espèces holobiotiques
UG1	L'Authion de la confluence avec le Couasnon jusqu'à la confluence avec la Loire	Maine et Loire et Indre et Loire	Anguille et espèces holobiotiques	Anguille	-
UG5	Le Couasnon de la confluence avec le Brocard jusqu'à la confluence avec l'Authion	Maine et Loire	Anguille et espèces holobiotiques	Anguille	Vairon, Brochet, Bouvière, Chabot, Ecrevisse à pattes blanches



Pas de station DMB positionnée sur des tronçon de cours d'eau classé en liste 2

=> Pas d'obligation réglementaire

Stations UG5, UG6, UG3, UG9 : incluses dans la ZAP Anguille

DÉBIT MINIMUM BIOLOGIQUE – ESPÈCES CIBLES

Arrêtés Frayères – Départements Maine-et-Loire et Indre-et-Loire

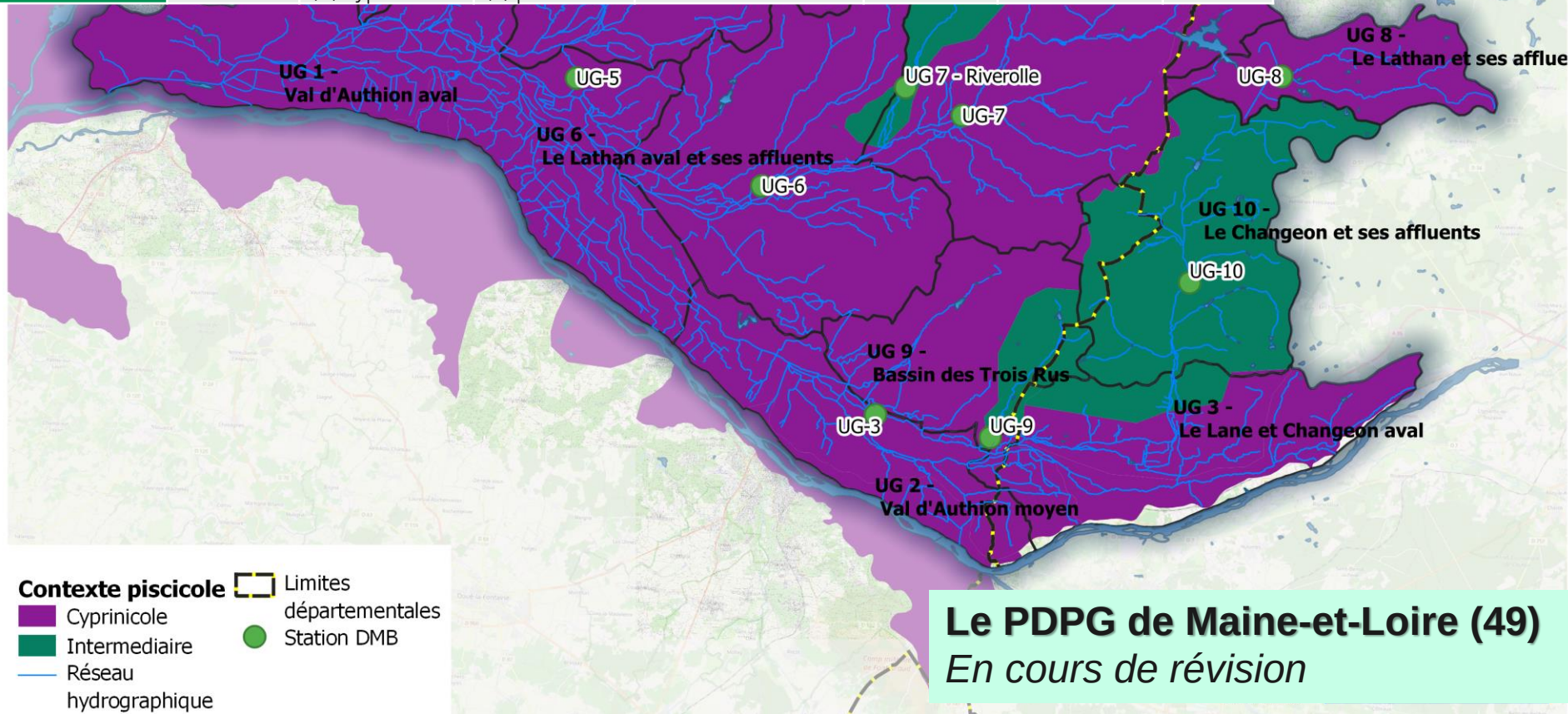
Stations DMB	Arrêté frayères	Espèces
UG 5 - Couasnon		
UG 6 - Lathan		
UG 7 - Lathan		
UG 7 - Riverolle	La Riverolle et ses affluents	Chabot, Vandoise
UG 8 - Lathan		
UG 10 - Changeon		
UG 9 - Loge	Ruisseau des Loges	Lamproie de planer; Truite Fario
UG 3 - Boire des Roux	l'Authion	Brochet



3 stations incluses au sein de tronçons classés arrêtés frayères

Le PDPG d'Indre-et-Loire (37)

Contexte	Code	Type	Nature	Gestion Proposée	Catégorie piscicole	Espèce repère	Unité de gestion associée
Lane	L90	(C) cyprinicole	(D) dégradée	Patrimoniale différée	2 ^{ème}	Brochet	UG3
Changeon amont	L90	(I) intermédiaire	(P) perturbé	Patrimoniale différée	2 ^{ème}	Truite Fario	UG10
Changeon aval	L90	(C) cyprinicole	(D) dégradée	Patrimoniale différée	2 ^{ème}	Brochet	UG3
Lathan	L91	(C) cyprinicole	(P) perturbé	Patrimoniale	2 ^{ème}	Brochet	UG8



Le PDPG de Maine-et-Loire (49)
En cours de révision

ESPÈCES CONTACTÉES (PÊCHES D'INVENTAIRES)

			AUTHION à LES PONTS-DE-CE	AUTHION OU CHANGEON à SAINT- NICOLAS-DE- BOURGUEIL	COUASNON à BAUGE	COUASNON à GEE	LANE à CHAPELLE-SUR- LOIRE (LA)	LATHAN à LONGUE- JUMELLES	Total général
	Espèces	Nom latin							
	Bouvière	Rhodeus amarus	757	67		148	9	96	1077
X	Gardon	Rutilus rutilus	32	159	37	399	9	98	734
X	Goujon	Gobio gobio	73	23	47	333	47	4	527
X	Chevesne	Squalius cephalus	21	11	19	296	7	12	366
	Pseudorasbora	Pseudorasbora parva	186	4		107	8	4	309
X	Loche Franche	Barbatula barbatula	1	13	23	195		13	245
X	Anguille	Anguilla anguilla	22	16	2	132	3	17	192
	Spirin	Alburnoides bipunctatus					189		189
	Ablette	Alburnus alburnus	39	1		36	29	3	108
	Poisson chat	Ameiurus melas	72	3		10			85
X	Perche soleil	Lepomis gibbosus	30	1		8		38	77
	Grémille	Gymnocephalus cernuus	11	22		14		14	61
X	Perche	Perca fluviatilis	5	8	3	32		13	61
	Écrevisse de louisian	Procambarus clarkii	44	2		3		6	55
	Brème bordelière	Blicca bjoerkna	23			2		8	33
X	Chabot	Cottus gobio		5	5	22		1	33
	Able de heckel	Leucaspis delineatus	5			25		3	33
	Rotengle	Scardinius erythrophthalmus	5		3	3		20	31
	Épinoche	Gasterosteus aculeatus aculeatus	16					13	29
X	Barbeau commun	Barbus barbus				18	7		25
	Épinochette	Pungitius pungitius			1	19		4	24
	Écrevisse américaine	Orconectes limosus	2	7	1	12		1	23
	Brème commune	Abramis brama	9	4	3	1		1	18
	Silure	Silurus glanis	2	2	1	2	1	9	17
	Tanche	Tinca tinca		5		3		8	16
		Cyprinidae		1			14		15
X	Vairon	Phoxinus phoxinus			3	11			14
	Carassin argenté	Carassius gibelio				13			13
	Carpe commune	Cyprinus carpio	2		1	9		1	13
	Brochet	Esox lucius	1	4		3	2	1	11
	Sandre	Sander lucioperca	1	1					2
	Ide de Mélanote	Leuciscus idus		1					1
	Mulet Porc	Liza ramada	1						1

ESPÈCES CIBLES – ANALYSE DÉBIT MINIMUM BIOLOGIQUE (DMB)

MODÈLE ESTIMHAB				ESPÈCES RÉGLEMENTAIRES L.214-17 du CE espèces holobiotiques (<i>Vairon</i> , <i>Brochet</i> , <i>Bouvière</i> , <i>Chabot</i> , <i>Ecrevisse à pied blanc</i>)		Arrêtés frères				AUTRES ESPÈCES CONTACTÉES	
		Anguille			Lamproie de planer truite fario	Chabot, truite fario	Chabot, Vandoise	Brochet			
ESPÈCES ET STADES	truite fario	adulte	TRF-ADU			UG9	UG5				
		juvénile	TRF-JUV			UG9	UG5				
	<i>barbeau fluviatile</i>	adulte	BAF							X	
	<i>chabot</i>	adulte	CHA				UG5	UG7,UG8		X	
	<i>goujon</i>	adulte	GOU							X	
	<i>loche franche</i>	adulte	LOF							X	
	<i>vairon</i>	adulte	VAI		UG 5						
	<i>saumon atlantique</i>	juvénile	SAT-JUV								
		alevin	SAT-ALE								
	<i>ombre commun</i>	alevin	OMB-ALE								
juvénile		OMB-JUV									
adulte		OMB-ADU									
GUILDES	RADIER	loche franche, chabot, barbeau < 9cm								X	
	CHENAL	barbeau > 9 cm, blageon > 8 cm, hotu, toxostome, vandoise, ombre						UG7,UG8		X	
	MOUILLE	anguille, perche soleil, perche, gardon, chevesne > 17 cm		UG 1, UG5		UG9				X	
	BERGES	goujon, blageon < 8 cm, chevesne < 17 cm et vairon			UG 5					X	

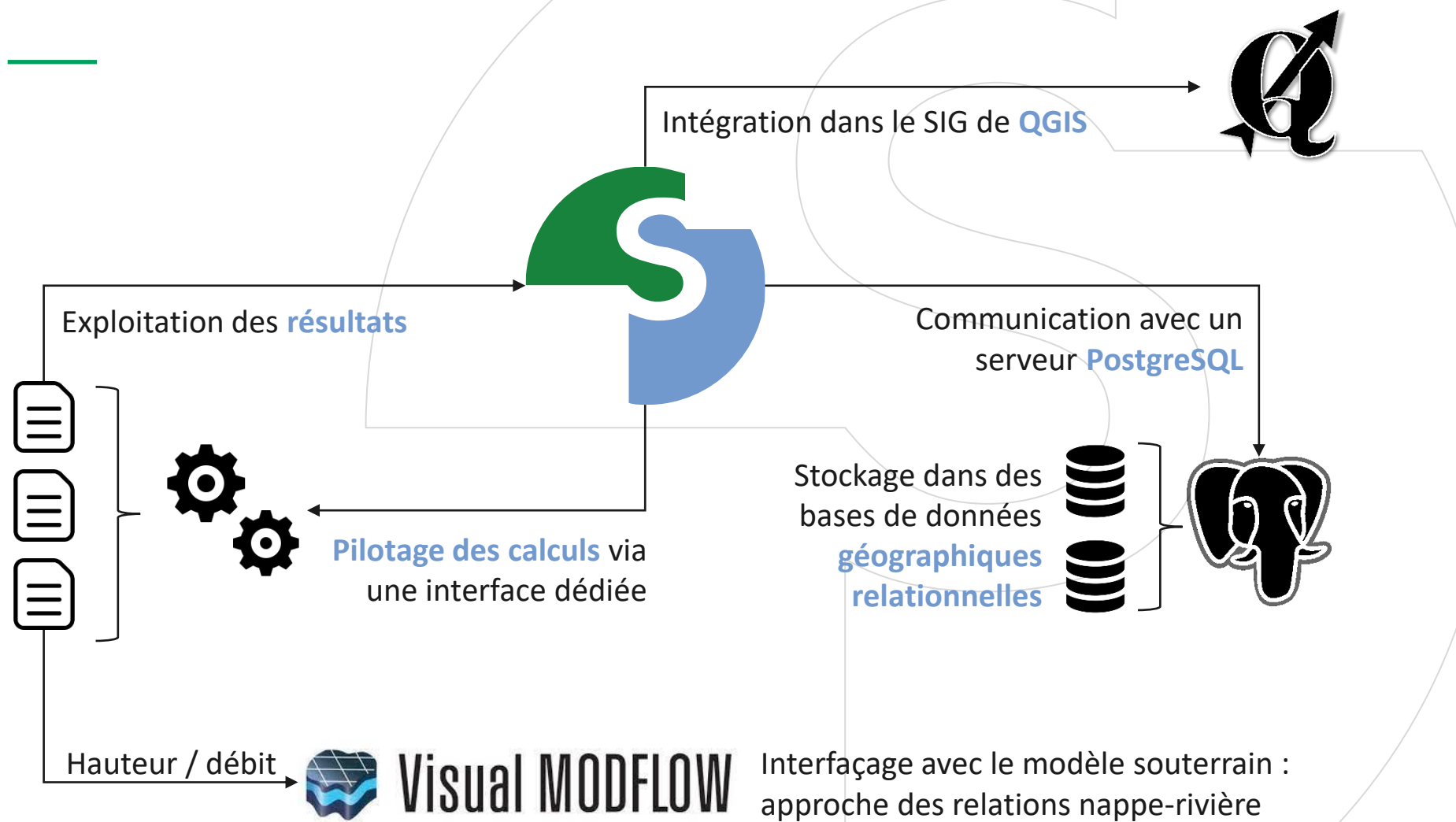
Version provisoire - Suggestion – processus de validation avec le groupe de travail



			Stations DMB								
MODÈLE ESTIMHAB			UG 5 - Couasnon	UG 6 - Lathan	UG 7 - Lathan	UG 7 - Riverolle	UG 8 - Lathan	UG 10 - Changeon	UG 9 - Loge	UG 3 - Boire des Roux	
ESPÈCES ET STADES	truite fario										
		adulte	TRF-ADU							X	
		juvénile	TRF-JUV							X	
	barbeau fluviatile	adulte	BAF								X
	chabot	adulte	CHA	X	X	X	X	X	X	X	X
	goujon	adulte	GOU	X	X	X	X	X	X		X
	loche franche	adulte	LOF	X	X	X	X	X	X		X
	vairon	adulte	VAI	X	X	X	X	X	X	X	X
	saumon atlantique	juvénile	SAT-JUV								
		alevin	SAT-ALE								
ombre commun	alevin	OMB-ALE									
	juvénile	OMB-JUV									
	adulte	OMB-ADU									
GUILDES	RADIER	loche franche, chabot, barbeau < 9cm	X	X	X	X	X	X	X	X	
	CHENAL	barbeau > 9 cm, blageon > 8 cm, hotu, toxostome, mandarin, ombre								X	
	MOUILLE	anguille, perche soleil, perche, gardon, chevesne > 17	X	X	X	X	X	X	X	X	
	BERGES	goujon, blageon < 8 cm, chevesne < 17 cm et vairon	X	X	X	X	X	X		X	

III. MODÈLE SUPERFICIEL

PRÉSENTATION DU LOGICIEL



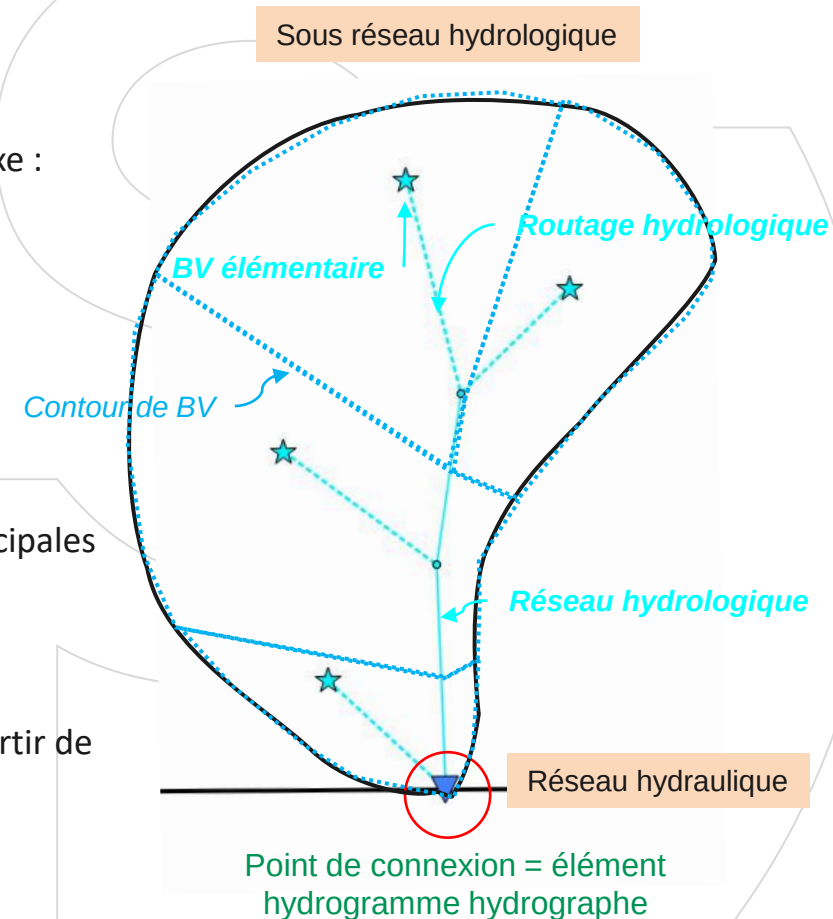
DOMAINES DE MODÉLISATION

Modélisation numérique

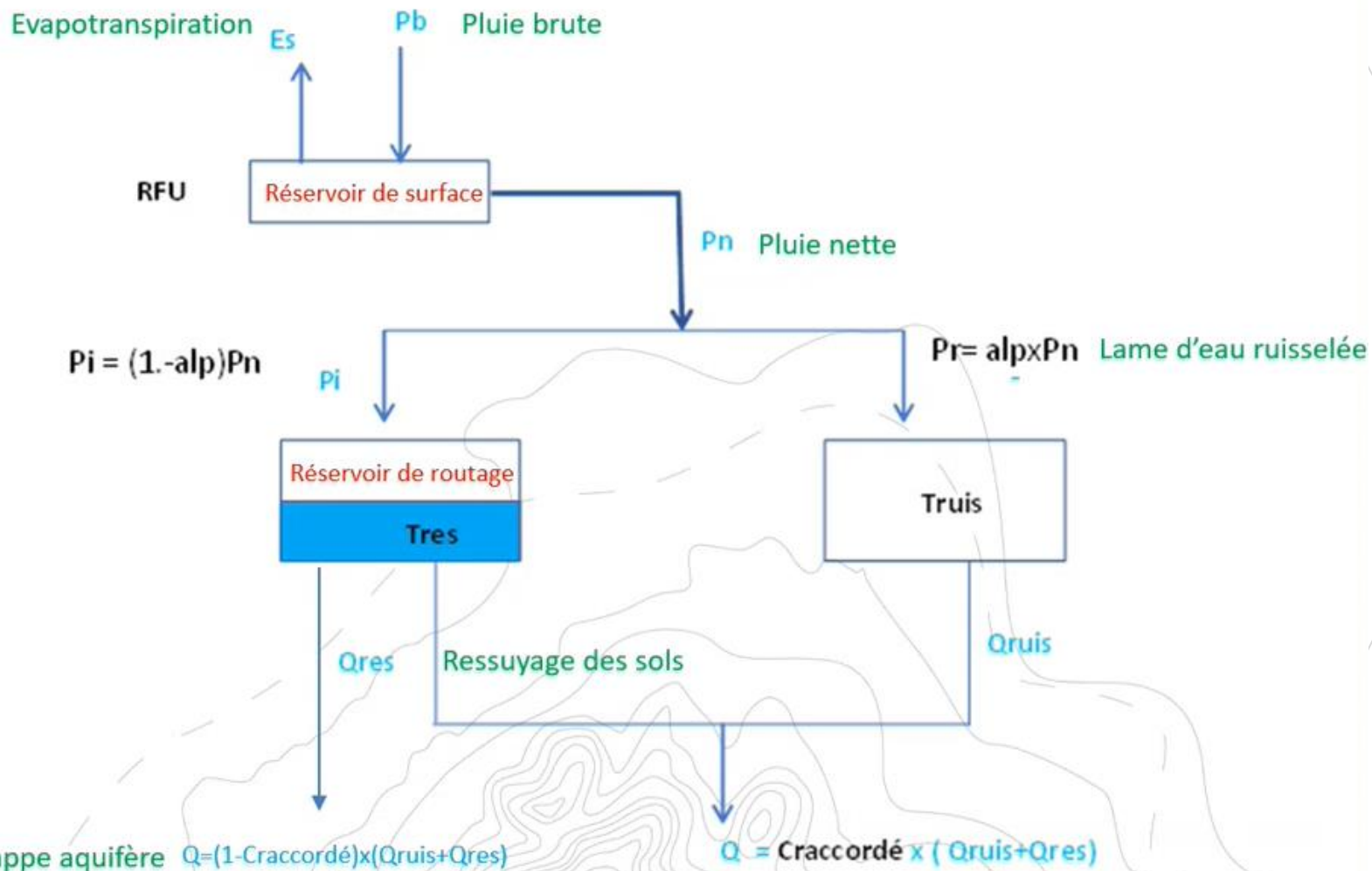
- Schématisation et simplification du système physique complexe :
 - caractéristiques géométriques
 - lois physiques associées

Différents schémas de modélisation

- **Filaire ou 1D** : cours d'eau (lits mineur et / ou majeur)
 - arborescence simplifiée correspondant aux vallées principales et au Val d'Authion
- **Hydrologie** : apports des têtes de bassins versants définis à partir de données de pluie spatialisée
 - délimitation par rapport aux UG définies
 - délimitation par sous-bassins



MODÉLISATION HYDROLOGIQUE



PRÉSENTATION DU MODÈLE

Données d'entrée :

- **Pluviométrie**: précipitations journalières de 2001 à 2021 sur les 5 stations de Météo France : Marcé, Fontaine-Guérin, Vernantes, Savigné-sur-Lathan et St-Mathurin-sur-Loire
- **ETP** : données décadaires de 2001 à 2021 issues de Météo France (maille ≈ 12 km)
- **Occupation du sol** : base de données Corine Land Cover 2018
- **Prises en Loire et réseau BBJ** : débits journaliers de 2001 à 2021 pour Varennes et St-Patrice, de 2006 à 2021 pour le réseau BBJ et St-Mathurin
- **Retenue des Mousseaux** : suivi cote / débit journaliers de 2001 à 2021
- **Influence de la Loire (limite aval)** : station hydrométrique des Ponts-de-Cé
- **Usages** : prélèvements journaliers

Points nodaux :

- Principaux points de confluence
- Points de suivi Q et Z
- Autres points stratégiques : ouvrages structurants, bassin déficitaire...

PRÉSENTATION DU MODÈLE

Calage du modèle :

- Comparaison des résultats en situation actuelle aux données de suivi (stations hydrologiques, mesures ponctuelles et observations des assecs) : années spécifiques présentant le plus de points de mesure
- Paramètres de calage : rugosité, coefficient de seuil, RFU, saturation des sols

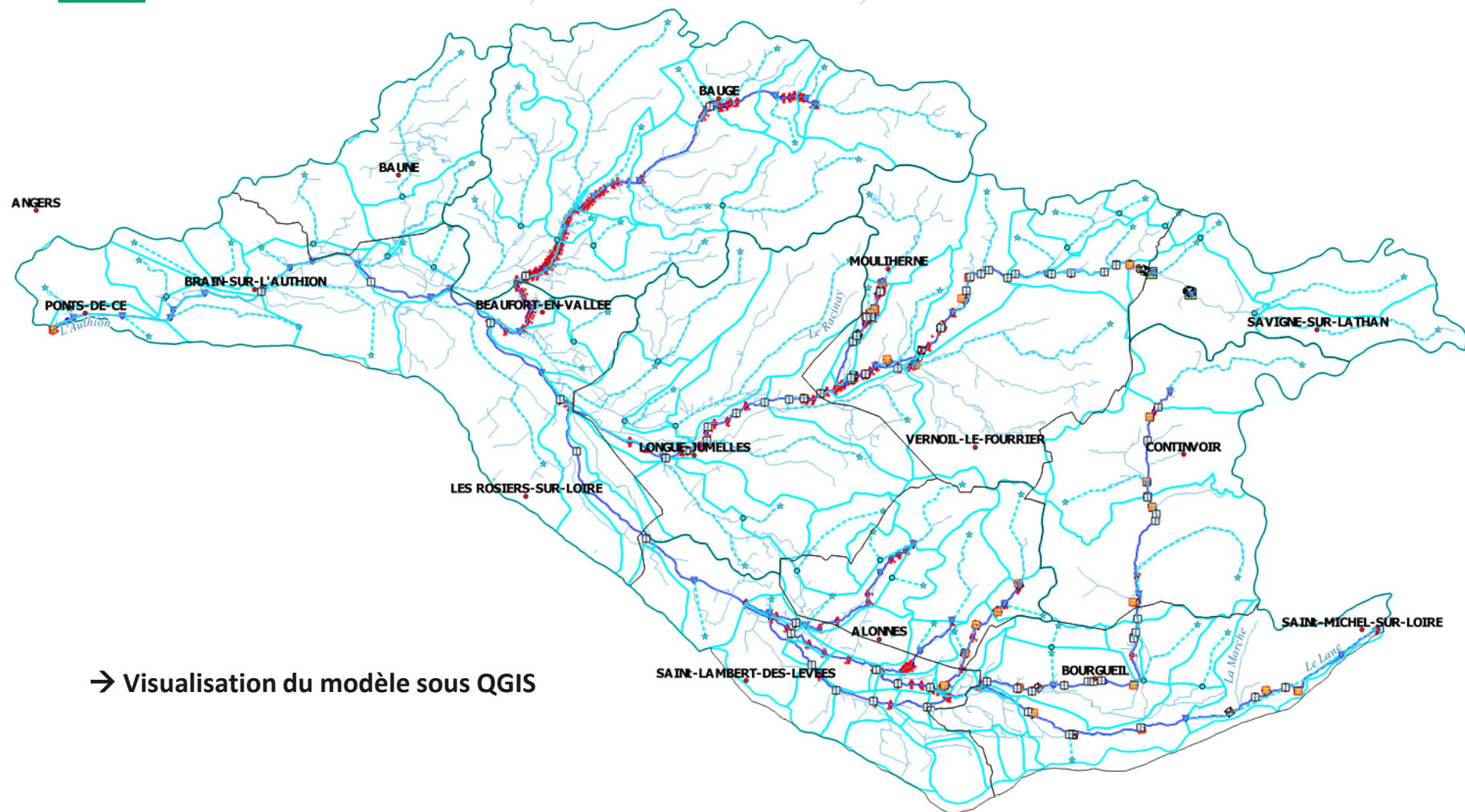
Paramètres de simulations :

- Chronique : du 01-01-2001 au 31-12-2021
- Pas de temps : journalier

Scénarios envisagés :

- Situation actuelle
- Situation naturelle dite « désinfluencée »
- Situation projetée : situation actuelle + prise en compte des projections de changement climatique et d'évolutions anthropiques

PRÉSENTATION DU MODÈLE



→ Visualisation du modèle sous QGIS

IV. MODÈLE SOUTERRAIN

DISCRÉTISATION VERTICALE

Modèle ANTEA

N°	Formation géologique	Nature
1	Alluvions récentes	aquifère
2	Alluvions anciennes	aquifère
3	Faluns miocènes	aquifère
4	Calcaires lacustres de l'Eocène supérieur	aquifère
5	Argiles sableuses de l'Eocène inférieur	aquifère
6	Sables argileux du Sénonien	aquifère
7	Tuffeau sableux du Turonien supérieur	aquifère
8	Tuffeau crayeux du Turonien inférieur	aquifère
9	Marnes sableuses du Cénomanien supérieur	aquitard
10	Sables glauconieux du Cénomanien moyen	aquifère
11	Sables et graviers du Cénomanien inférieur	aquifère
12	Substratum marno-calcaire jurassique ou socle armoricain primaire	aquitard

Proposition Setec Hydratec

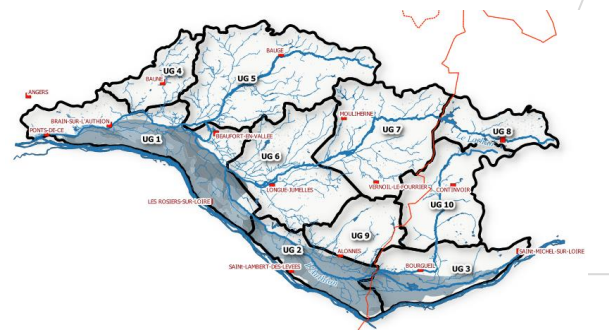
N°	Formation géologique	Nature
1	Alluvions	aquifère
2	Faluns miocènes	aquifère
3	Argiles sableuses éocène	aquitard
4	Calcaires lacustres éocène	aquifère
5	Argiles silto-sableuses (argiles à silex) éocène	aquitard
6	Sables et craie du Séno-Turonien	aquifère
7	Marnes à huîtres du Cénomanien supérieur	aquitard
8	Sables glauconieux du Cénomanien moyen	aquifère
9	Sables et graviers du Cénomanien inférieur	aquifère

- ⇒ **Alluvions et Jalle représentés dans le modèle géologique mais simulations hydro menées dans un 1^{er} temps en les regroupant en une entité aquifère avec valeurs des paramètres hydrodynamiques moyennés (cartes piézos indifférenciées)**
- ⇒ **Sénonien et Turonien regroupés en un seul système aquifère « Seno-turonien » (cartes piézos indifférenciées)**
- ⇒ **Formations miocènes, éocènes et sables argileux du cénonanien moyen représentées car voies de transfert**

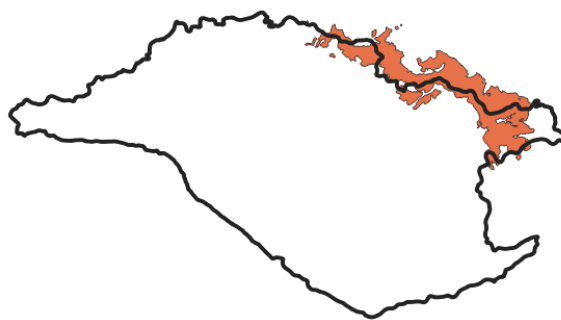
EXTENSION DU MODÈLE ET DES COUCHES

Extension du modèle hydrogéologique = extension du modèle de surface = BV Authion

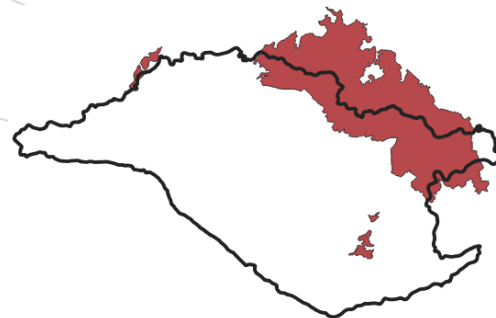
Alluvions



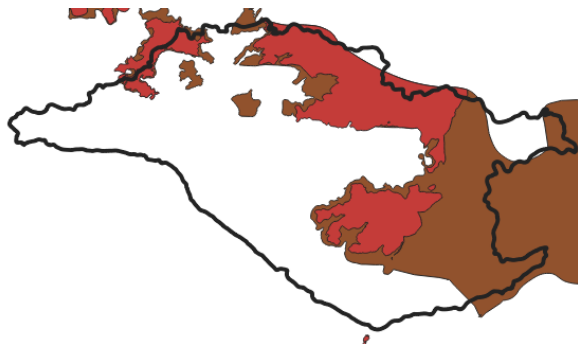
Faluns miocènes



Calcaires lacustres éocènes



Séno-Turonien

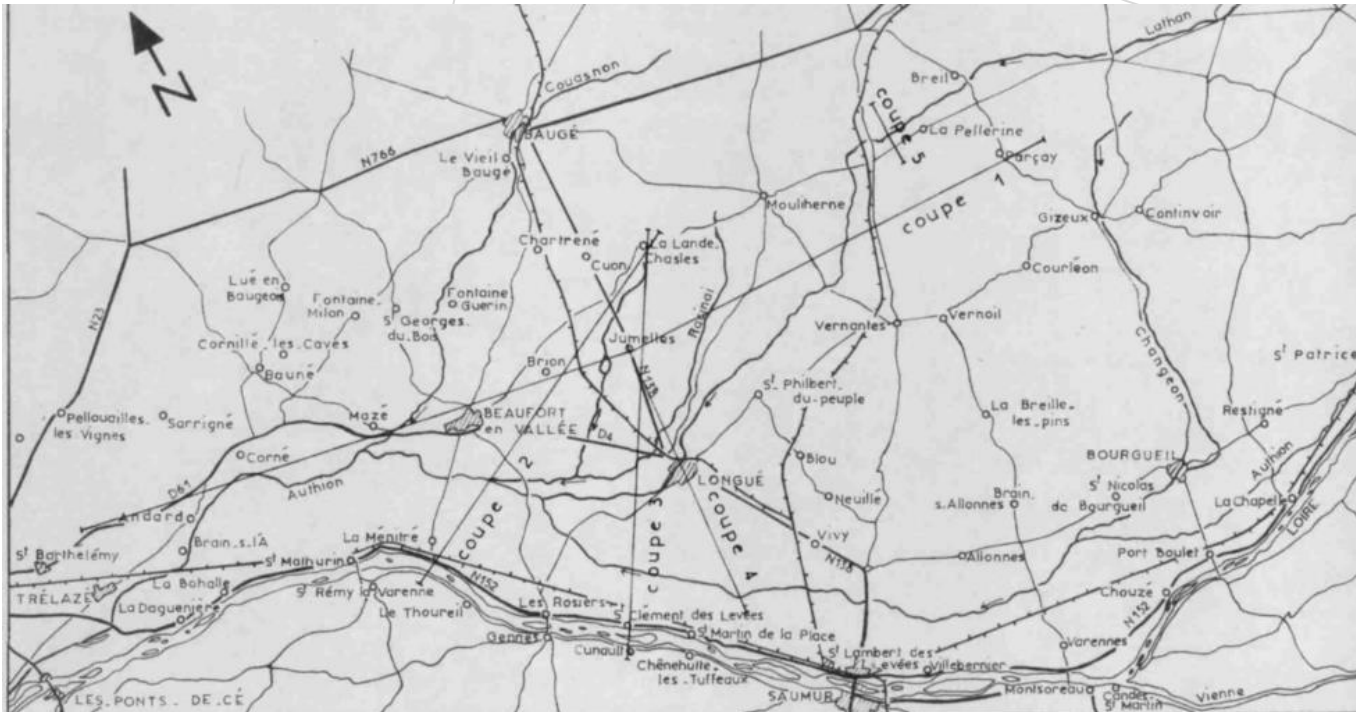


Cénomaniien



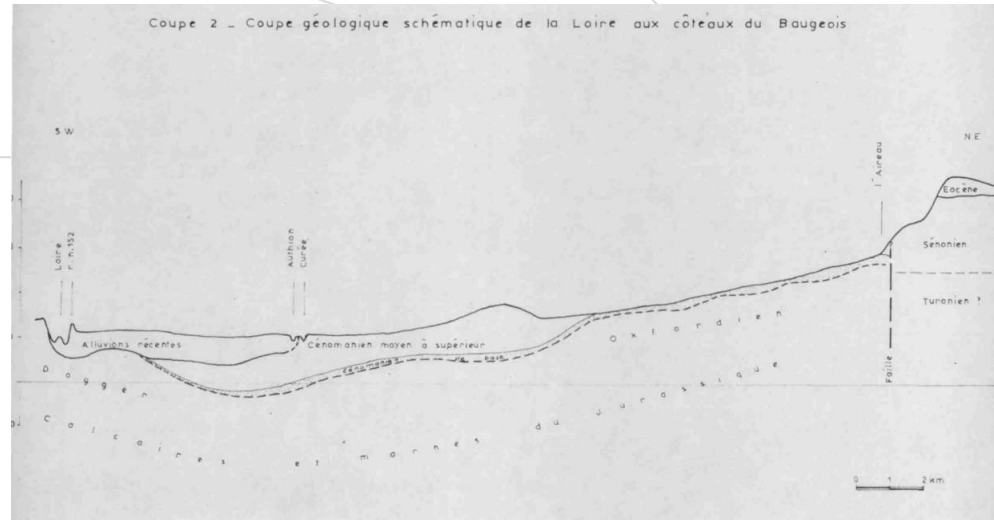
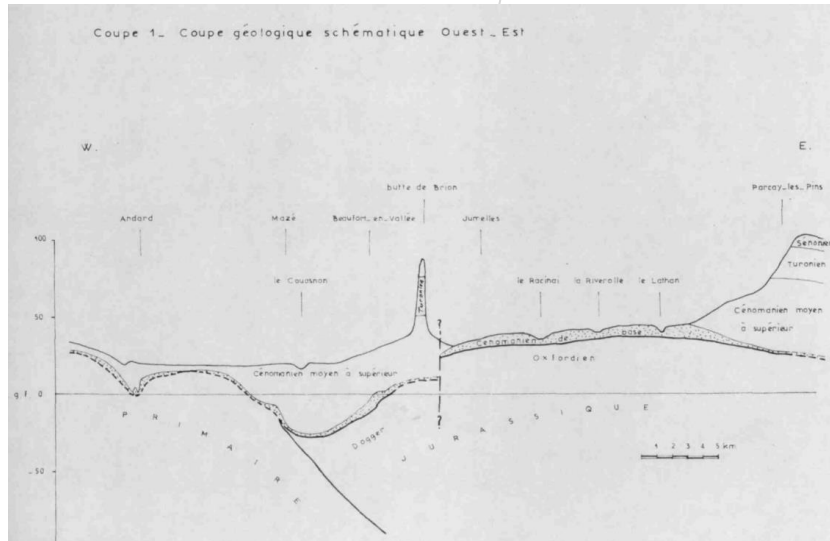
PRINCIPE DE CONSTRUCTION DU MODÈLE GÉOLOGIQUE

- Géologie complexe du BV Authion => simplifications nécessaires pour le modèle
- Documents de base utilisés : BSS logs validés (=> épaisseurs), étude BRGM 1971 (coupes + cartes), cartes géologiques au 1/50 000, extensions BD LISA, synthèse géologique Mégnien (isopaques), étude SOGREAH (coupes, cartes)



PRINCIPE DE CONSTRUCTION DU MODÈLE GÉOLOGIQUE

- Géologie complexe du BV Authion => simplifications nécessaires pour le modèle
- Documents de base utilisés : BSS logs validés (=> épaisseurs), étude BRGM 1971 (coupes + cartes), cartes géologiques au 1/50 000, extensions BD LISA, synthèse géologique Mégnien (isopaques), étude SOGREAH (coupes, cartes)



PRINCIPE DE CONSTRUCTION DU MODÈLE GÉOLOGIQUE

- **Géologie complexe du BV Authion => simplifications nécessaires pour le modèle**
- **Documents de base utilisés : BSS logs validés (=> épaisseurs), étude BRGM 1971 (coupes + cartes), cartes géologiques au 1/50 000, extensions BD LISA, synthèse géologique Mégnien (isopaques), étude SOGREAH (coupes, cartes)**
- **Représentation des épaisseurs => volumes d'eau corrects par aquifère représenté**
- **Profondeurs et épaisseurs reconstituées par interpolation :**
 - **Géostatistique (krigeage)** en 1^{ère} intention : méthode stochastique permettant une interpolation d'une variable régionalisée (décrite par une fonction mathématique à déterminer à partir des points de mesure = variogramme). C'est la seule méthode d'estimation permettant de quantifier l'incertitude pour chaque valeur estimée.
 - À comparer avec au moins une méthode statistique (plus proches voisins, inverse distance ...) par **validation croisée**
 - Outils à sélectionner (surfer, leapfrog ?)
- **Découpage des couches interpolées selon leur extension horizontale (extension BD LISA)**

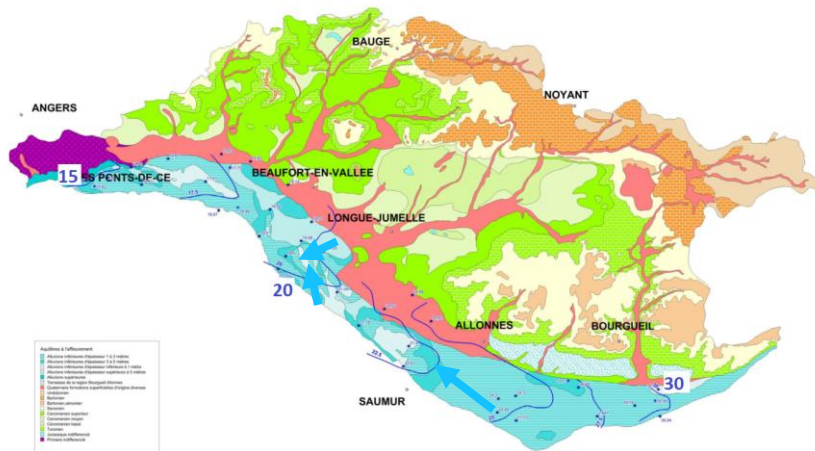
HYDRODYNAMIQUE

PIÉZOMÉTRIES DE RÉFÉRENCE

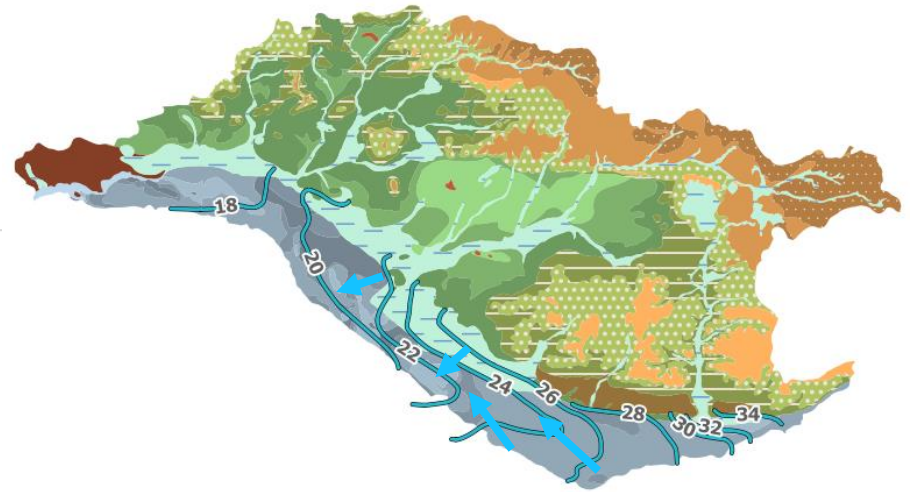
- Carte hydrogéologique TALBO 1971 (récupérée)
- Cartes piézométriques locales (étude BRGM 1982 pour Faluns et Calcaires Lacustres)
- Cartes piézométriques années 70 reconstituées par ANTEA Basses Eaux (BE) + Hautes Eaux (HE)
- Cartes piézométriques années 2000 (étude SOGREAH)
- Cartes piézométriques campagne 2022, Setec Hydratec (BE réalisées, HE à reconstituer)

DIRECTIONS D'ÉCOULEMENT ET LIMITES - ALLUVIONS

- **Directions d'écoulement :** complexes avec variations dans l'espace et le temps (de la Loire vers l'Authion + inversion locale et temporelle en BE et décrue rapide Loire + composante // Loire)
- **Limites :** alimentation par recharge pluviométrique + Loire/Authion + Cénomanien quand il est en charge sous les alluvions



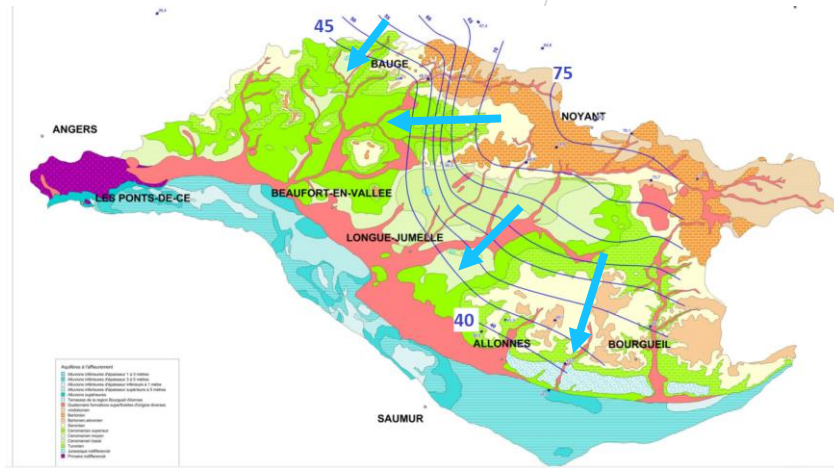
Alluvions BE 1978



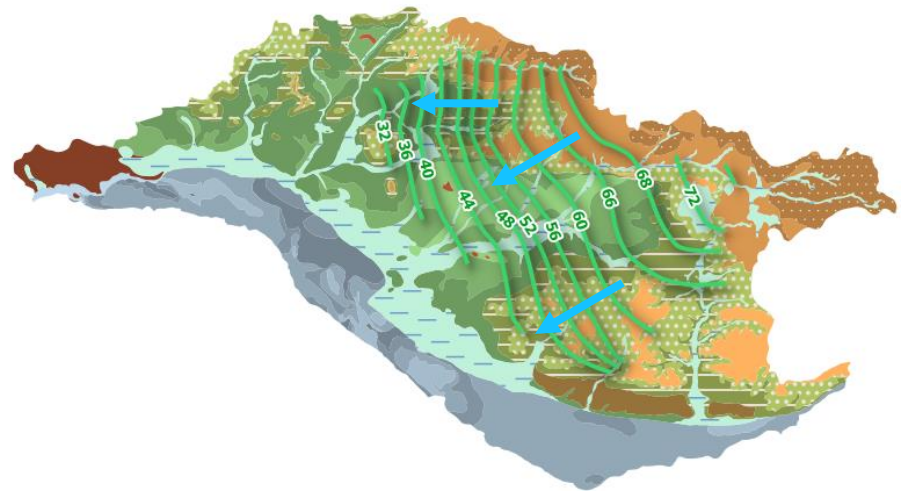
Alluvions BE 2022

DIRECTIONS D'ÉCOULEMENT ET LIMITES – SÉNO-TURONIEN

- **Directions écoulement :** axe de drainage principal du NE vers le SO + influencé par le drainage des cours d'eau au droit des affleurements
- **Limites :** alimentation par recharge pluviométrique + exutoire (Lathan et Couasnon qui drainent localement) + alimentation de la nappe du céno-manien par drainance verticale



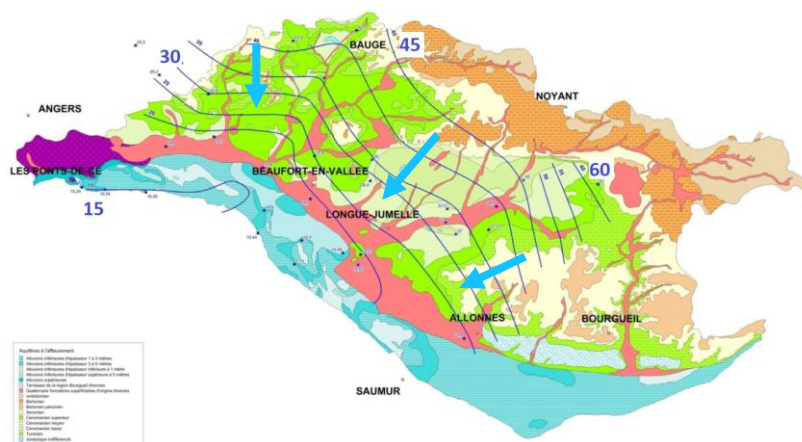
Sèno-Turonien BE 1972-1985



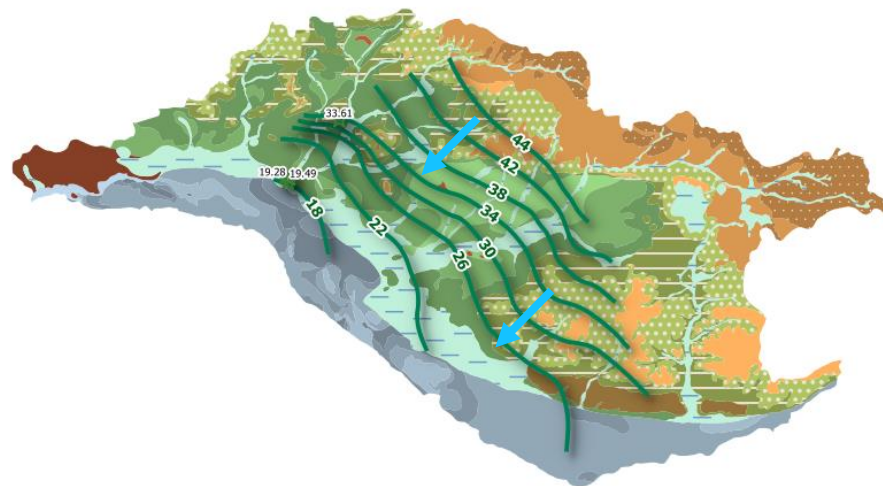
Sèno-Turonien BE 2022

DIRECTIONS D'ÉCOULEMENT ET LIMITES – CÉNOMANIEN

- **Directions écoulement :** axe de drainage principal du NE vers le SO + influencé par le drainage des cours d'eau au droit des affleurements + vers alluvions (drainage du cénomanien captif par les alluvions localement)
- **Limites :** alimentation par recharge pluviométrique aux affleurement + exutoire rivières (Lathan et Couasnon qui drainent localement) + localement alluvions et/ou Loire par drainance verticale (lorsque le cénomanien est captif et en charge sous les alluvions)



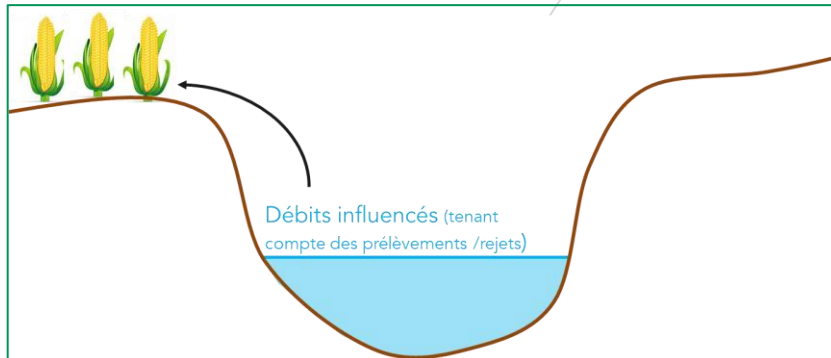
Céromanien BE 1978-1981



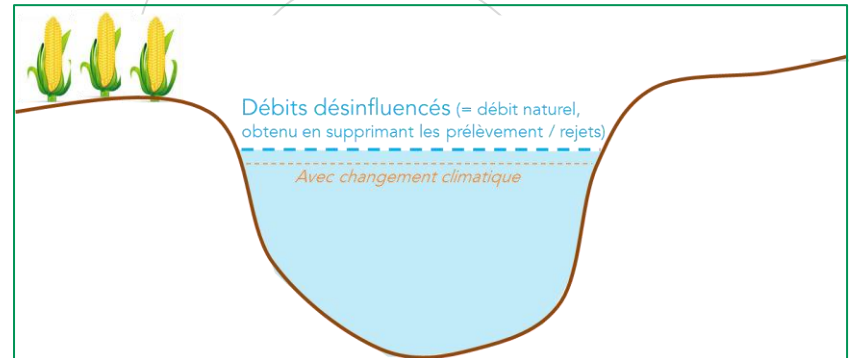
Céromanien BE 2022

V. LA SUITE

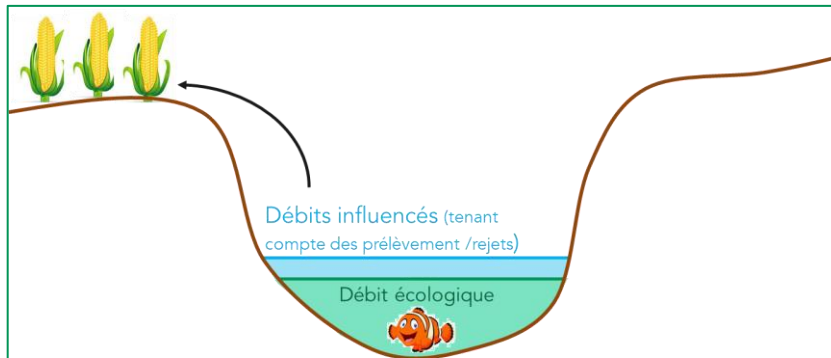
CALCUL DES VOLUMES PRÉLEVABLES



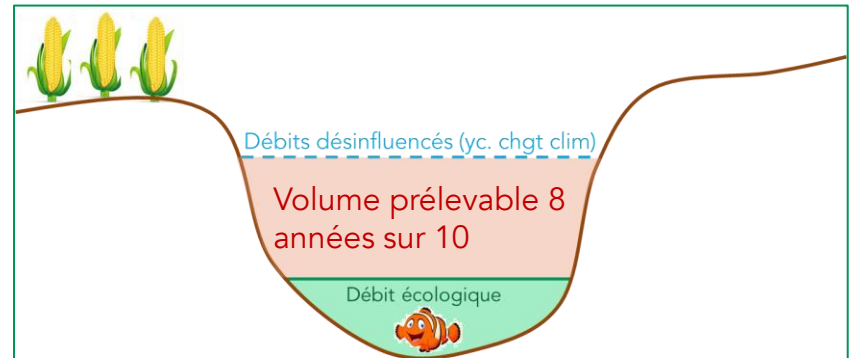
Description de l'hydrologie influencée



Reconstitution de l'hydrologie désinfluencée

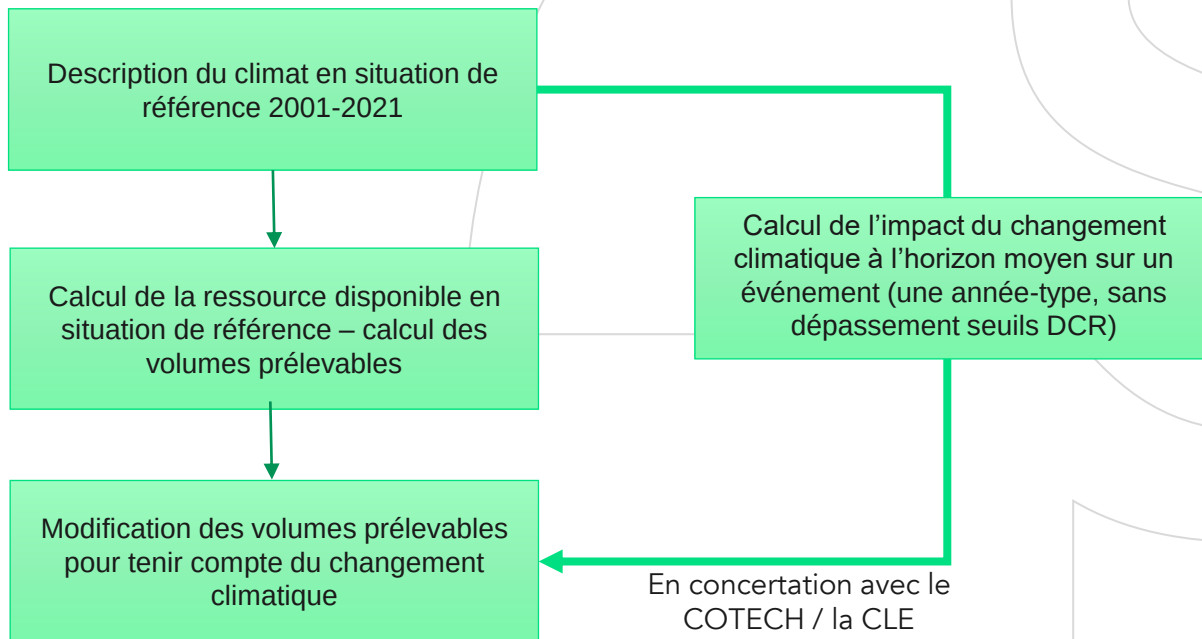


Détermination des débits écologiques



Détermination des volumes prélevables

PRISE EN COMPTE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



Simulation d'une année type « 2020 » avec intégration des forçages climatiques :

- Précipitations hivernales + 11 mm*
- Précipitations estivales -11 mm*
- Evapo-transpiration potentielle : +25% en été*
- Besoins en eau potable : +10% en été*
- Besoins irrigation : période d'irrigation avancée et demande +10 %*

* hypothèses à définir en cours de phase 2

PLANNING DE L'ÉTUDE HMUC

	févr-22	mars-22	avr-22	mai-22	juin-22	juil-22	août-22	sept-22	oct-22	nov-22	déc-22	janv-23	févr-23	mars-23	avr-23	mai-23	juin-23	juil-23	août-23	sept-23	oct-23	nov-23	déc-23	janv-24
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Phase 1		★		●	★																			
Phase 2								●		★														
Phase 3												●		★										
Phase 4																			●					★

★ COPIL/CLE

● réunions de comité technique

- Echange technique « choix des espèces cibles »
- Echange technique « prise en compte du changement climatique »
- COPIL le 15/12/22
- Bulletin d'information n°2 le 08/12/22

MERCI

Pour votre attention

setec hydratec

Immeuble Central Seine

42-52, quai de la Rappée
75583 Paris Cedex 12, France

Tél : +33 1 82 51 60 00

Email : mail@setec.fr

