



Régi'EAU 1700

Phase 2

Approvisionnement régional en eau potable

Rapport technique

St-Ours, le 6 décembre 2021

Mandat no. 1361

Ingenieurbüro Bureau d'ingénieurs

ERNST FUCHS AG-SA

Dipl. Bauingenieur ETH-SIA - Ingénieur civil dipl. EPF-SIA

Table des matières

1	Introduction.....	3
2	Consommation d'eau potable.....	6
3	Ressources en eau potable.....	7
4	Bilan de l'eau	8
5	Concept pour l'approvisionnement régional en eau potable.....	8
5.1	Station de filtration des eaux du lac	9
5.2	Relevage des eaux traitées.....	10
5.3	Conduites de transport	11
5.4	Réservoirs	12
6	Coûts de construction.....	12
6.1	Conduites de transport	13
6.2	Station de filtration	13
6.3	Stations de pompage	14
6.4	Réservoirs	15
7	Investissements globaux	15
8	Frais d'exploitation.....	16

1 Introduction

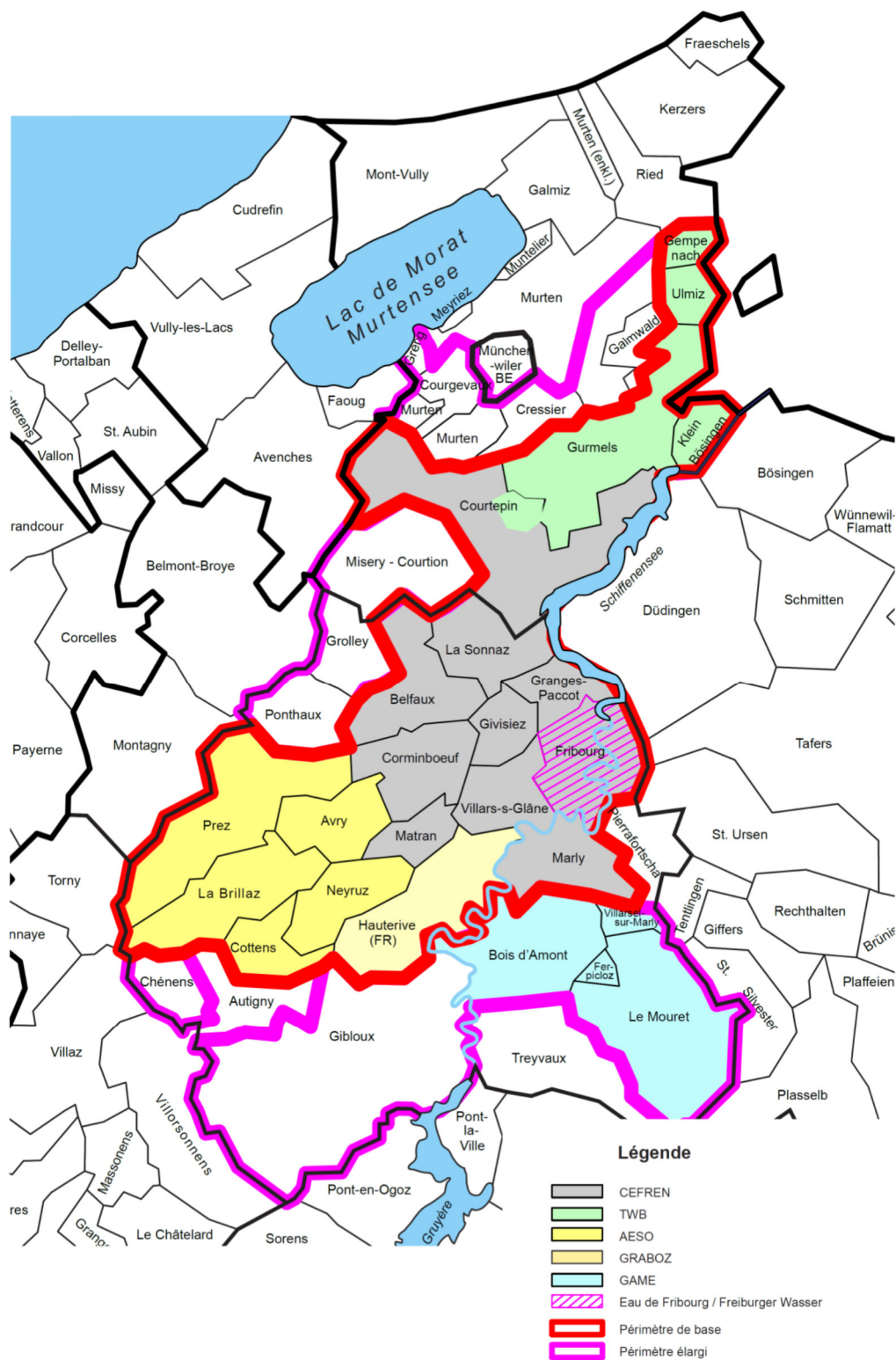
Le projet Régi'EAU 1700 a été initié par les associations de distribution d'eau potable du CEFREN, de l'AESO, du CEG et de EdF/FW.

Ces quatre associations forment le périmètre de base :

- CEFREN : Belfaux, Corminboeuf, Courtepin, Fribourg, Givisiez, Granges-Paccot, La Sonnaz, Marly, Matran, Villars-sur-Glâne
- AESO : Avry, Cottens, La Brillaz, Neyruz, Prez
- CEG : Hauterive
- Eau de Fribourg – Freiburgerwasser SA

Un périmètre élargi, tenant compte de l'intérêt manifesté, a rajouté les communes et associations suivantes :

- GAME : Bois d'Amont, Ferpicloz, Le Mouret, Villarsel-sur-Marly
- TWB : Gempenach, Kleinbödingen, Gurmels, Murten (Büchslen, Jeuss, Lurtigen, Salvenach, Courlevon), Ulmiz
- Cressier et Courgevoux
- Misery-Courtion
- Grolley
- Ponthaux-Nierlet
- Gibloux
- Chénens



Ce projet répond aux besoins de capacités supplémentaires et de sécurité d'approvisionnement issus des causes principales suivantes :

- Croissance de la population de la région
- Croissance des activités régionales
- Substances polluantes (Chlorothalonil, etc.)
- Réchauffement climatique

Phase 1 élaborée en 2020

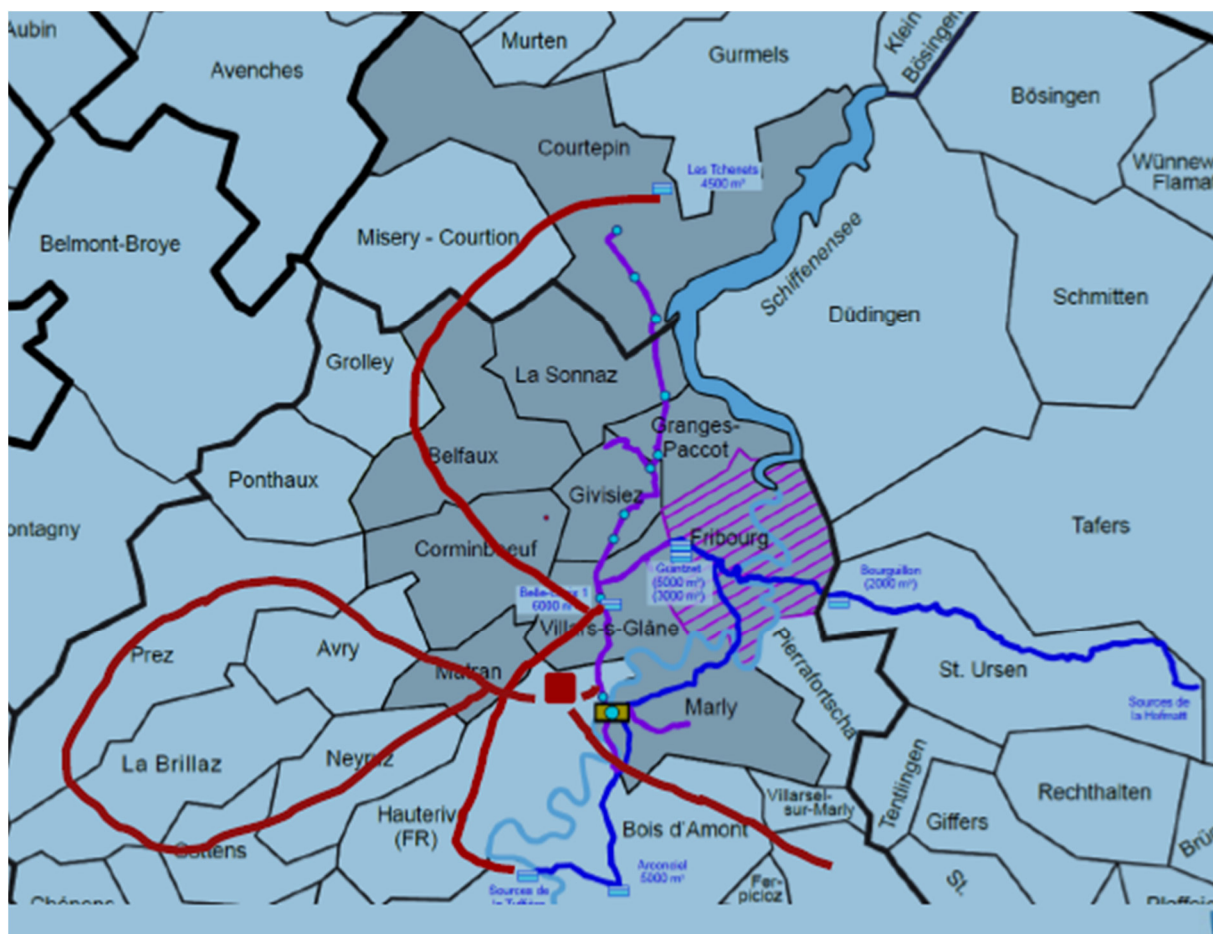
Dans cette première phase, il s'agissait d'évaluer l'ensemble des réseaux de distribution d'eau potable d'un périmètre prédéfini (collecte des données de base) en particulier les réserves de capacité disponibles en termes de production et de stockage, tout comme le degré d'urgence d'éventuels agrandissements ou rénovations importantes) afin de proposer un ou plusieurs **scénarios** (grandes orientations) dans lesquels une solution commune d'approvisionnement est pertinente à moyen terme. Une estimation grossière des coûts permettra de mettre en évidence les incidences financières de chacun des scénarios.

Phase 2 élaborée en 2021

La seconde phase portait sur les scénarios dont l'efficacité économique est démontrée. Une analyse détaillée a permis d'élaborer **plusieurs variantes** (réalisations concrètes d'un scénario) définissant les mesures nécessaires pour l'ensemble des communes et associations concernées (estimation des coûts, définition d'un programme de réalisation adapté à l'état de la situation de chacun des distributeurs).

Ces différents résultats ont été présentés lors des séances du 30.06.2021, du 31.08.2021 et du 22.09.2021. Trois variantes ont été présentées lors de la séance du 31.08.2021.

A l'issue de la séance du 31.08.2021, les représentants présents du périmètre élargi ont approuvé à l'unanimité la variante 3. Cette variante 3 est une variante modifiée de la variante 2 dans laquelle le réservoir de Belle-Croix est relié au réservoir du Bois des Combes à Grolley, ce qui évite une longue conduite de transport entre Avry et Grolley.



2 Consommation d'eau potable

Tableau des consommations des communes du périmètre de base et du périmètre élargi à l'état actuel, pour 2035 et 2050 (débits moyen et maximum par jour).

Distributeur	Habitants		Consommation					
	2'020	2050	2020		2035		2050	
			Qm [m ³ /jour]	Qmax [m ³ /jour]	Qm [m ³ /jour]	Qmax [m ³ /jour]	Qm [m ³ /jour]	Qmax [m ³ /jour]
Périmètre de base								
AESO	8'786	14'580	1'896	3'249	2'397	4'112	2'898	4'975
CEFREN	40'016	56'399	12'830	19'734	14'623	21'857	16'416	23'980
CEG	2'450	3'000	800	2'100	920	2'415	1'040	2'730
EdF	38'689	49'200	10'586	13'500	11'720	15'105	12'854	16'710
TWB	14'701	19'176	2'247	3'647	2'082	3'356	1'915	3'064
Total périmètre de base	104'642	142'355	28'359	42'230	31'742	46'845	35'123	51'459
Périmètre élargi								
Misery-Courtion	1'670	1'670	355	570	418	678	480	785
Chénens	844	1'000	222	352	241	384	260	416
Autigny	792	1'190	139	203	163	236	186	269
Courgevoux	1'409	1'700	310	600	455	850	600	1'100
Cressier	892	1'300	244	518	297	574	350	630
Murten (Lurtigen)	181	199	67	108	70	112	72	115
Murten (Salvenach)	593	700	165	240	176	255	186	270
Murten (Courlevon)	290	334	60	110	63	115	65	120
GAME	5'576	8'805	1'290	2'380	1'485	2'820	1'680	3'260
Gibloux	7'015	10'500	1'900	2'760	2'335	3'460	2'770	4'160
Grolley	1'900	2'800	336	473	395	553	453	632
Ponthaux	698	900	126	227	143	242	160	256
Noréaz	623	1'000	112	195	140	227	167	259
Total périmètre élargi	22'483	32'098	5'326	8'736	6'378	10'504	7'429	12'272
Total	127'125	174'453	33'685	50'966	38'119	57'349	42'552	63'731

3 Ressources en eau potable

Tableau des débits moyens et d'étiage des ressources en eau potable avec teneur en Chlorothalonil des ressources en eau potable des communes du périmètre de base et du périmètre élargi. Les teneurs en Chlorothalonil ne répondant pas aux exigences de la législation figurent en rouge.

Distributeur	Ressource	type	Chlorothalonil		Débits	
			811		Qétiage	Qmoyen
	Nom du captage	type de captage				
Périmètre de base			[ng/l]		19'487	23'535
Avry	La Sonnaz	puits	328	328	50	150
Belfaux	Le Remblai	source	359	359	100	200
Belfaux	Le Remblai	puits	801	801	20	20
Belfaux	Les Côtes	source	1709	1709	52	78
CEG	Tuffière PF1	puits	36	0	140	210
CEG	Tuffière PF2	puits	27	0	300	420
CEG	Tuffière PF7	puits	42	0	150	240
CEG	Tuffière PF8	puits	44	0	160	350
Chénens	Les Prés	source	92	0	120	150
Chénens	Le Moulin	puits	62	0	120	140
Cottens	Le Pontet	puits	120	120	300	300
EdF	Hoffmatt 1	puits	26	0	6'500	6'500
EdF	Hoffmatt 2	puits	26	0		
EdF	Hoffmatt 3	puits	38	0		
EdF	Hoffmatt 4	puits	41	0		
EdF	Tuffière Ouest	source	0	0	6'800	9'000
EdF	Tuffière n°18	source	0	0		
EdF	Tuffière n°19	source	0	0		
EdF	Tuffière n°20	source	0	0		
EdF	Tuffière n°21	source	0	0		
EdF	Tuffière n°22	source	0	0		
EdF	Tuffière n°23	source	0	0		
EdF	Tuffière n°24	source	0	0		
EdF	Tuffière n°25	source	0	0		
EdF	Tuffière n°26	source	0	0		
Gurmels	Wannera	source	580	580	60	90
Gurmels	Vordere Stock	source	788	788	50	100
Gurmels	Hintere Stock	source	788	788		
Gurmels	Alte Mühle	source	1692	1692	40	70
La Brillaz	puits de Lentig	puits	264	264	200	200
La Brillaz	Les Caves	source	701	701	51	86
La Brillaz	Sous la Route	source	701	701	30	45
La Brillaz	La Grotte (1C)	source	701	701	127	153
Marly	Auges des Pra	puits	149	149	600	600
Marly	Auges des Pra	puits	56	0	300	300
Marly	Pralettes A	source		0	500	570
Marly	Pralettes B	source		0		
Marly	Pralettes C	source		0		
Marly	Zamachu	puits	374	374	250	380
Matran	puits 1	puits	0	0	100	100
Matran	puits 2	puits	0	0	87	87
Misery	La Vossaine	puits	283	283	250	250
Misery	La Lorge	source	609	609	113	165
Misery	Saut-du-Chien	source	172	172	80	110
Neyruz	Côte de Rosé	source	296	296	36	76
Neyruz	Les Fantômes	source	296	296	19	35
Prez	Chapelle	source	95	0	30	40
Prez	Cabanes	source	40	0	25	35
Prez	Chanéaz	source	?	?	90	120
Prez	Moulin de Pre	source	59	0	180	220
TWB	Biberematte	puits	394	394	635	635
Villarepos	Le Moulin	puits	140	140	400	400
VsG	Pont-Neuf	source	394	394	155	310
VsG	Prouvin	puits	46	0	267	300
VsG	Trop-plein Far	puits	95	0	-	300

Distributeur	Ressource	type	Chlorothalonil		Débits	
			811		Qétiage	Qmoyen
	Nom du captage	type de captage				
Périmètre élargi			[ng/l]		6'906	7'594
ArmaSuisse	Moulin	puits	373		370	370
Courgevaux	Froideville	puits	619		350	350
Courgevaux	La Mine	source	158		110	140
Courgevaux	Fontanette	source	1670			
Courgevaux	Les Côtes	source	584			
Cressier	Groetschlmly	puits	1400		350	350
GAME	Moulin à Bent	puits	322		3'000	3'000
Gibloux	Bouleyres	puits	0		700	940
Gibloux	Kaisa d'Avau	puits	0		680	680
Gibloux	Paquier d'Amc	source	0		100	200
Gibloux	Piégnna/Montc	source	0		100	200
Gibloux	Fée de Planc	source	0		80	80
Gibloux	Planches	#BEZUG!	0		60	80
Gibloux	Pra Salay	source	0		26	46
Grolley	Baumes (50%)	puits	366		350	500
Grolley	Moulin	puits	217		370	370
Murten	Eichelried	puits	0		100	100
Murten	Griessachmat	source	250		90	100
Murten	Galm	source	189		70	88

4 Bilan de l'eau

Tableau d'évaluation du déficit en eau potable entre consommation et ressources des communes du périmètre de base et du périmètre élargi. Les ressources communales ont été maintenues (sources sans Chlorothalonil et dilution des sources avec trop de Chlorothalonil).

Déficit	2020		2035		2050	
	m³/jour	l/min	m³/jour	l/min	m³/jour	l/min
Périmètre de base	19'862	13'793	24'730	17'174	29'761	20'667
Périmètre élargi	5'408	3'756	7'130	4'951	9'088	6'311
Réserve		10'000		10'000		10'000
Total	25'270	27'549	31'860	32'125	38'849	36'978
Arrondi				32'000		38'000

Une réserve de 10'000 l/min est prévue en cas de mise hors service momentanée des grandes ressources d'eau comme « La Tuffière ou Hofmatt ».

5 Concept pour l'approvisionnement régional en eau potable

Ce concept est basé sur les éléments principaux suivants :

- Les débits de déficit seront traités dans une station de filtration centrale ; l'eau brute sera amenée depuis le lac de la Gruyère.
- Le relevage des eaux traitées se fera si possible depuis la STAFI ; les pompes seront intégrées dans la STAFI.
- Les conduites de transport sont dimensionnées selon les besoins futurs en eau.

- Les volumes des réservoirs principaux sont à adapter selon les besoins.

Dans une première étape, les installations de la STAFI sont à dimensionner pour un débit à l'horizon 2035. La 2^{ème} phase tient compte des besoins pour 2050.

Les conduites de transport et les volumes d'agrandissement des réservoirs sont à prévoir pour l'étape finale.

5.1 Station de filtration des eaux du lac

Eléments déterminants pour le choix d'une telle station :

- Selon les connaissances actuelles en matière de nappes phréatiques, il n'y a pas de capacité non exploitée importante qui pourrait être captée.
- Une étude préliminaire, pour le captage des eaux des lacs de Schiffenen ou de la Gruyère a été menée en 2020 par le bureau RWB. En conclusion, le rapport propose le captage de l'eau du lac de la Gruyère.
- La station de filtration existante de Port de Marly doit être assainie et agrandie durant la
- prochaine décennie. L'endroit se trouve dans une zone de danger (inondation de Sarine).

Caractéristiques de la nouvelle station de filtration :

- Nouvelle implantation : plateau de Châtillon, niveau environ 620 m.s.m. Le niveau du lac de la Gruyère se situe à environ 675 m.s.m.
- L'eau brute sera raccordée à la conduite forcée de Groupe E (identique à l'état actuel). L'eau brute arrive par gravité à la STAFI.
- Capacité de la STAFI : étape 1 : 32'000 l/min
étape 2 : 38'000 l/min
- Le bâtiment est conçu dès le début pour l'étape finale.

Filière de traitement de la STAFI :

Alimentation en eau brute :

- Gravitaire

Préfiltration :

- 3/6 unités de préfiltration à rinçage automatique, 200 microns

Ultrafiltration :

- 3/6 skids de 60 à 70 modules par ligne, avec une surface membranaire de 75 m² par module
- Système de rétrolavage (env. 5% de perte)
- Système d'entretien / de nettoyage automatique

Ozonation :

- 3/6 générateurs d'ozone
- 2 destructeurs d'ozone

Production d'air comprimé :

- Local de ~25-30 m²

Contact ozone :

- 3/6 cuves de 40 m³ chacune, avec diffuseurs d'ozone

Filtres CAG :

- 3/6 filtres à plan d'eau libre de 10 m x 3.5 m chacun. Hauteur totale (y compris plancher filtrant et zone inférieure « eau filtrée ») ~4m minimum
- Système de lavage à l'eau (idem rétrolavage UF)
- 1 soufflante pour le lavage à l'air

Evacuation des eaux usées :

- Rétrolavage UF sans chimie (> 90%) vers eaux claires
- Rétrolavage UF avec chimie (< 10%) et lavage CAG vers eaux usées
- Neutralisation acido-basique des rejets d'entretien / de nettoyage (avant rejet vers eaux usées)

Tuyauterie :

- DN 500 pour l'alimentation principale (900 m³/h), puis DN 250 pour l'alimentation par ligne (300 m³/h), DN 300 pour le système de rétrolavage.

Exigences pour le bâtiment :

Réservoirs :

- Réservoir d'eau traitée pour les rétrolavages et le pompage vers le réseau : ≥ 420 m³ (volume réparti dans 2 réservoirs)
- Réservoir d'eaux usées : 150 m³
- Réservoir d'eaux claires : 20 m³ (nécessité à évaluer en fonction des conditions d'évacuation)

Autres besoins :

- Surface du bâtiment pour le traitement de 650 m² par étage (si 3 étages, dont 1 avec réservoirs et pompage de refoulement), pour une hauteur minimale de 3.5 - 4.0 m par étage
- 2 locaux de chimie de 20 m² chacun
- Electricité : à évaluer en fonction du pompage vers le réseau
- Raccordement vers le réseau d'assainissement (eaux usées) à prévoir
- Système de déshumidification dans les locaux de traitement.

5.2 Relevage des eaux traitées

Après le traitement, un relevage des eaux aux réservoirs des distributeurs est nécessaire.

Les pompes à la STAFI ont les capacités suivantes :

Etape 2035 :

STAP	de	à	Capacité pompes	Hauteur géodésique	Débits pompés	
					Qm	Q/an
CEFREN	1	STAFI Châtillon Rés. Belle Crois	16'000 l/min	112 m'	15'000 m ³ /jour	5'475'000 m ³ /an
AESO	2	STAFI Châtillon Rés. La Perreire	1'600 l/min	151 m'	1'389 m ³ /jour	506'985 m ³ /an
CEG	3	STAFI Châtillon Rés. Farvagny	1'200 l/min	114 m'	200 m ³ /jour	73'000 m ³ /an
GAME	4	STAFI Châtillon Le Mouret	2'500 l/min	116 m'	1'290 m ³ /jour	470'850 m ³ /an

Etape 2050 :

STAP	de	à	Capacité pompes	Hauteur géodésique	Débits pompés	
					Qm	Q/an
CEFREN	1	STAFI Châtillon Rés. Belle Croix	20'000 l/min	112 m'	25'000 m3/jour	9'125'000 m3/an
AESO	2	STAFI Châtillon Rés. La Perreire	3'000 l/min	151 m'	2'120 m3/jour	773'800 m3/an
CEG	3	STAFI Châtillon Rés. Farvagny	1'200 l/min	114 m'	200 m3/jour	73'000 m3/an
GAME	4	STAFI Châtillon Le Mouret	2'500 l/min	116 m'	1'680 m3/jour	613'200 m3/an

Les eaux pour Gibloux, Chénens/Autigny et Grolley seront pompées une deuxième fois. Les débits pour les deux étapes ne varient pas.

STAP	de	à	Capacité pompes	Hauteur géodésique	Débits pompés	
					Qm	Q/an
Gibloux	5	Rés. Farvagny Rés. Montban	500 l/min	65 m'	200 m3/jour	73'000 m3/an
Chénens	6	STAP Cottens Rés. Chénens	300 l/min	5 m'	139 m3/jour	50'735 m3/an
Grolley	7	Puits du Moulin Rés. Bois des Combes	500 l/min	10 m'	336 m3/jour	122'640 m3/an

5.3 Conduites de transport

Dimensionnement des conduites : en fonction des débits transportés en phase finale (2050).

Liaison STAFI - GAME	A - B	6830 m	D 250 mm
Liaison STAFI – boucle réservoir Belle Croix	A – D	2030 m	D 500 mm
Liaison STAFI – AESO (Matran)	A – C	3360 m	D 300 mm
Boucle Tuffière – réservoir Belle Croix	D – E	6790 m	D 400 mm
Liaison Hauterive – réservoir Belle Croix	D – F	3760 m	D 500 mm
Liaison réservoir Belle Croix – Grolley	F – G	4563 m	D 300 mm
Liaison Grolley – réservoir forêt cantonale	G – H	2875 m	D 300 mm
Liaison réservoir forêt cantonale – Courtepin	H – I	3630 m	D 300 mm
Liaison Avry – Noréaz	N – O	1000 m	D 150 mm

Les tracés de ces conduites de transport se trouvent sur le plan annexé 1361.3.

La conduite de transport depuis le réservoir de Belle Croix à Grolley jusqu'au réservoir de la Forêt Cantonale et vers Courtepin augmente la capacité de transport jusqu'à Courtepin et assure la sécurité d'alimentation en créant une grande boucle.

L'eau des captages de la Tuffière (Fribourg) est transportée au réservoir de Belle Croix dans la boucle D-E-F.

Avec la liaison entre la STAFI est le réseau de l'AESO (tronçon A – C), la STAP du Bois des Morts peut être éliminée, les eaux pour l'AESO étant pompées depuis la STAFI.

5.4 Réservoirs

Pour équilibrer le débit pompé avec la consommation maximale, les réservoirs sont à agrandir avec les volumes suivants :

Réservoir	V actuel		V futur		Agrandis.
	utilisation	incendie	utilisation	incendie	
Belle - Croix	6'000 m3		11'000 m3		5'000 m3
Farvagny	500 m3	500 m3	1'700 m3	300 m3	1'000 m3
La Perreire	1'000 m3	500 m3	4'500 m3	500 m3	3'500 m3
Forêt cantonale	700 m3	300 m3	1'700 m3	300 m3	1'000 m3
Tschenett	4'500 m3	500 m3	4'500 m3	500 m3	-

6 Coûts de construction

Les coûts de construction ont été calculés sur la base des prix actuels. Les prix des matériaux ont subi en été/automne 2021 une forte augmentation. Ces prix ont été appliqués dans les coûts mentionnés ci-dessous.

Pour le calcul des prix annuels, les taux d'amortissement et des intérêts intercalaires admis sont les suivants :

Amortissements :

Ouvrage	Taux d'amortissement	Durée
Conduites	1.25 %	80 ans
Installation de traitement (STAFI)	3 %	33 ans
Réservoirs	1.5 %	67 ans
Stations de pompage	2 %	50 ans

Intérêts : 1 %

6.1 Conduites de transport

Conduites	De	A	Coûts	Amort.	Intérêt	Total
Liaison STAFI - GAME	A	B	6'070'605.--	106'236.--	30'353.--	136'589.--
Liaison STAFI – boucle réservoir Belle Croix	A	C	3'627'211.--	63'476.--	18'136.--	81'612.--
Liaison STAFI – AESO (Matran)	A	D	2'761'173.--	48'321.--	13'806.--	62'126.--
Boucle Tuffière – réservoir Belle Croix	D	E	9'769'196.--	170'961.--	48'846.--	219'807.--
Liaison Hauterive – réservoir Belle Croix	D	F	5'385'124.--	94'240.--	26'926.--	121'165.--
Liaison réservoir Belle Croix – Grolley	F	G	4'760'986.--	83'317.--	23'805.--	107'122.--
Liaison Grolley – réservoir forêt cantonale	G	H	2'861'791.--	50'081.--	14'309.--	64'390.--
Liaison réservoir forêt cantonale – Courtepin	H	I	3'779'483.--	66'141.--	18'897.--	85'038.--
Liaison Avry – Noreaz	N	O	745'577.--	13'048.--	3'728.--	16'775.--
Total			39'761'146.--	695'820.--	198'806.--	894'626.--

6.2 Station de filtration

Phase 1 :

Bâtiment pour étape finale ; capacité de traitement : 32'000 l/min :

Total			28'653'000.--
Amortissement	3.00%		859'590.--
Intérêts	1.00%	moyenne annuelle	143'265.--
Total coûts annuel			1'002'855.--

Phase 2 :

Extension de l'installation de traitement à 38'000 l/min : 1'242'000.--

Coûts totaux après l'extension :

Total			29'895'000.--
Amortissement	3.00%		896'850.--
Intérêts	1.00%	moyenne annuelle	149'475.--
Total coûts annuel			1'046'325.--

6.3 Stations de pompage

Les stations de pompage pour CEFREN, AESO, CEG et GAME sont intégrées dans le bâtiment de la STAFI. La station de pompage pour Gubloux est intégrée dans le réservoir de Farvagny du CEG. La station de pompage pour Chénens à la station de pompage pour Cottens. La station de pompage pour Grolley dans la station existante des sources. Pour les stations de pompage uniquement les coûts des pompes et de la tuyauterie ont été pris en compte.

Phase 1 :

STAP	Capacité pompes	Coûts de construction	Amortissement 2.00%	Intérêt 1.00%	Total
CEFREN Châtillon	16'000 l/min	500'000.--	10'000.--	2500	12'500.--
AESO	1'600 l/min	200'000.--	4'000.--	1000	5'000.--
CEG Châtillon	1'200 l/min	300'000.--	6'000.--	1500	7'500.--
GAME	2'500 l/min	250'000.--	5'000.--	1250	6'250.--
Gubloux	500 l/min	150'000.--	3'000.--	750	3'750.--
Chénens	300 l/min	150'000.--	3'000.--	750	3'750.--
Grolley	500 l/min	250'000.--	5'000.--	1250	6'250.--
Total		1'800'000.--	36'000.--	9'000.--	45'000.--

Phase 2 :

Coûts totaux après l'extension :

STAP	Capacité pompes	Coûts de construction	Amortissement 2.00%	Intérêt 1.00%	Total
CEFREN Châtillon	20'000 l/min	600'000.--	12'000.--	3'000.--	15'000.--
AESO	3'000 l/min	400'000.--	8'000.--	2'000.--	10'000.--
CEG Châtillon	1'200 l/min	300'000.--	6'000.--	1'500.--	7'500.--
GAME	2'500 l/min	250'000.--	5'000.--	1'250.--	6'250.--
Gubloux	500 l/min	150'000.--	3'000.--	750.--	3'750.--
Chénens	300 l/min	150'000.--	3'000.--	750.--	3'750.--
Grolley	500 l/min	250'000.--	5'000.--	1'250.--	6'250.--
Total		2'100'000.--	42'000.-- /an	10'500.--	52'500.--

6.4 Réservoirs

Réservoir	Agrandissement	Coûts agrand.	Amort. 1.50%	Intérêt 1.00%	Total
Belle - Croix	5'000 m3	7'500'000.--	112'500.--/an	37500	150'000.--
Farvagny	1'000 m3	1'500'000.--	22'500.--/an	7500	30'000.--
La Perreire	3'500 m3	5'250'000.--	78'750.--/an	26250	105'000.--
Forêt cantonale	1'000 m3	1'500'000.--	22'500.--/an	7500	30'000.--
Total		15'750'000.--	236'250.--/an	78'750.--/an	315'000.--/an

7 Investissements globaux

Phase 1 :

Ouvrage	Coûts	Amort.	Intérêt	Total
STAFI	28'653'000.--	859'590.-- /an	143'265.-- /an	1'002'855.-- /an
STAP	1'800'000.--	36'000.-- /an	9'000.-- /an	45'000.-- /an
Conduites de transport	39'761'146.--	695'820.-- /an	198'806.-- /an	894'626.-- /an
Réservoirs (agrandissements)	15'750'000.--	236'250.-- /an	78'750.-- /an	315'000.-- /an
Total	85'964'146.--	1'827'660.-- /an	429'821.-- /an	2'257'481.-- /an
Débit max traité par jour	28'900 l/min			78.-- par l/min

Phase 2 :

Les coûts de Fr. 78.--/l/min (68.--/l/min phase 2) correspondent à un prix de base annuel. Les communes et associations peuvent réserver les débits d'eau maximum à fournir par la STAFI.

Remarque :

Les coûts tiennent compte uniquement des ouvrages d'extension présentés dans cette étude.

Ouvrage	Coûts	Amort.	Intérêt	Total
STAFI	29'895'000.--	896'850.-- /an	149'475.-- /an	1'046'325.-- /an
STAP	2'100'000.--	42'000.-- /an	10'500.-- /an	52'500.-- /an
Conduites de transport	39'761'146.--	695'820.--/an	198'806.--/an	894'626.-- /an
Réservoirs (agrandissements)	15'750'000.--	236'250.--/an	78'750.--/an	315'000.-- /an
Total	87'506'146.--	1'870'920.-- /an	437'531.-- /an	2'308'451.-- /an
Débit max traité par jour	33'778 l/min			68.-- par l/min

8 Frais d'exploitation

Phase 1 :

STAFI

Volume d'eau traité à la STAFI: 6,6 Mio m³

Traitement de l'eau 0.18 Fr./m³ Fr. 1'189'000.--/an

Pompage :

STAP 2035

STAP	Débits pompés			puissance	coûts d'énergie	
	Qm	Q/an	kWh/an	A	0.15 Fr./kWh	
CEFREN Châtillon	15'000 m3/jour	5'475'000 m3/an	2'387'100 kWh	1'200 A	358'065.-- /an	0.07 Fr. /m3
AESO	1'389 m3/jour	506'985 m3/an	298'017 kWh	300 A	44'702.-- /an	0.09 Fr. /m3
CEG Châtillon	200 m3/jour	73'000 m3/an	32'396 kWh	150 A	4'859.-- /an	0.07 Fr. /m3
GAME	1'290 m3/jour	470'850 m3/an	212'622 kWh	200 A	31'893.-- /an	0.07 Fr. /m3
Gibloux	200 m3/jour	73'000 m3/an	18'472 kWh		2'771.-- /an	0.04 Fr. /m3
Chénens	139 m3/jour	50'735 m3/an	988 kWh		148.-- /an	0.00 Fr. /m3
Grolley	336 m3/jour	122'640 m3/an	4'774 kWh		716.-- /an	0.01 Fr. /m3
Total	18'554 m3/jour	6'772'210 m3/an			443'155.-- /an	0.07 Fr. /m3

Entretien réseau & réservoirs 0.05 Fr./m³ 330'000.--/an

Total frais d'exploitation phase 1 : 1'962'000.-- ou 0.30/m³

Phase 2 :

Volume d'eau traité à la STAFI: 9 Mio m³

Traitement de l'eau 0.15 Fr./m³ Fr. 1'353'000.--/an

Pompage :

STAP	Débits pompés			puissance	coûts d'énergie	
	Qm	Q/an	kWh/an	A	0.15 Fr./kWh	
CEFREN Châtillon	25'000 m3/jour	9'125'000 m3/an	3'978'500 kWh	1'500 A	596'775.-- /an	0.07 Fr. /m3
AESO	2'120 m3/jour	773'800 m3/an	454'856 kWh	500 A	68'228.-- /an	0.09 Fr. /m3
CEG Châtillon	200 m3/jour	73'000 m3/an	32'396 kWh	150 A	4'859.-- /an	0.07 Fr. /m3
GAME	1'680 m3/jour	613'200 m3/an	276'904 kWh	200 A	41'536.-- /an	0.07 Fr. /m3
Gibloux	200 m3/jour	73'000 m3/an	18'472 kWh		2'771.-- /an	0.04 Fr. /m3
Chénens	260 m3/jour	94'900 m3/an	1'847 kWh		277.-- /an	0.00 Fr. /m3
Grolley	453 m3/jour	165'345 m3/an	6'437 kWh		965.-- /an	0.01 Fr. /m3
Total	29'913 m3/jour	10'918'245 m3/an			715'412.-- /an	0.07 Fr. /m3

Entretien réseau & réservoirs 0.06 Fr./m³ 541'000.--/an

Total frais d'exploitation phase 1 : 2'609'000.-- ou 0.29/m³

St-Ours, le 6 décembre 2021

Ernst Fuchs, ing. civil dipl. EPF-SIA

Annexes : Plan général variante 3
Profil hydraulique