

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

ETUDE POUR LA DEFINITION D'UNE SOLUTION DE SUBSTITUTION POUR
ALIMENTER EN EAU POTABLE LE SECTEUR SUD-OUEST DU SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B



ARTELIA Ville et Transport
Agence de Strasbourg

15 Avenue de l'Europe
67 300 SCHILTIGHEIM
Tel. : +33 (0)3 88 04 04 00
Fax : +33 (0)3 88 56 90 20

CONSEIL DEPARTEMENTAL DES VOSGES
Direction de l'Appui aux Collectivités et de l'Environnement

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Date	Octobre 2018	N° Affaire	4.63.2774	Pole	URB	Version			C	
 15 Avenue de l'Europe 67 300 Schiltigheim - France Tél. : 03 88 27 50 81 Fax : 03 88 56 90 20		Etabli par		Vérifié par		Date du contrôle				
		Pauline SCHWALLER		Benoît DUMOUT		Octobre 2018				
 427 Rue Lavoisier 54710 LUDRES Tél. : 03 83 44 81 44 Fax : 03 83 44 45 36		Bénédicte LE BOURSICAUD								

SOMMAIRE

Rappel des objectifs de la mission et des conclusions des phases précédentes	8
1. OBJECTIF ET DEROULEMENT DE LA MISSION	10
2. CONCLUSIONS DES PHASES PRECEDENTES	11
2.1. BILAN DE L'ETAT DES LIEUX DE L'AEP	11
2.2. CHOIX DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION	12
2.3. SCENARIOS TECHNIQUES	15
2.3.2. SCENARIO 1 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	18
2.3.3. SCENARIOS 2 ET 3 – TRANSFERT DU PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	22
2.3.4. SCENARIO 2 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	24
2.3.5. SCENARIO 3 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN - PANACHAGE	26
2.3.6. SCENARIO 4 – TRANSFERT DU PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	29
2.3.7. SCENARIO 4 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN - PANACHAGE	31
2.3.8. SECURISATION DE L'AEP DANS LES SCENARIOS DE SUBSTITUTION	34
2.4. IMPACT DES SCENARIOS SUR LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE	34
2.5. GOUVERNANCE	35
2.6. COUTS DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION ET IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU	36
2.7. RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE	37
Préconisations d'interconnexions et travaux complémentaires pour la sécurisation de l'AEP hors ressources de substitution	39
3. BILAN DES PROBLEMATIQUES AEP SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI	41
3.1. PROBLEMATIQUES IDENTIFIEES SUITE A L'ETAT DES LIEUX	41
3.1.1. REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENTS SUR LE TERRITOIRE DU SAGE	41
3.1.2. PROBLEMATIQUES QUANTITATIVES	44
3.1.3. PROBLEMATIQUES QUALITATIVES	46
3.2. BILAN DES PROBLEMATIQUES AEP D'APRES LES DONNEES ISSUES DES PHASES 1A&1B	48
4. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT AEP DES COLLECTIVITES CONCERNEES PAR DES PROBLEMATIQUES	49
4.1. CHARMES	49
4.2. DARNEY	53
4.3. DOMBROT-LE-SEC	56
4.4. ESLEY	58
4.5. HAROL	61
4.6. ISCHES	63
4.7. LAMARCHE	65
4.8. LIGNEVILLE	66
4.9. MEDONVILLE	69

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

4.10. RELANGES	71
4.11. SAINT-OUEN-LES-PAREY	74
4.12. TOLLAINCOURT	76
4.13. VILLE-SUR-ILLON	79
4.14. URVILLE	81
4.15. SAUVILLE	83
4.16. VRECOURT	84
4.17. SIE DE L'ANGER	87
4.18. SYNTHESE DES PROBLEMATIQUES AEP RENCONTREES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI	89
5. PRECONISATIONS DE TRAVAUX	91
5.1. BILAN DES TRAVAUX PRECONISES	92
5.2. PRECONISATIONS DE TRAVAUX DE SECURISATION COMPLEMENTAIRES	93
5.2.1. COMMUNE DE ESLEY	93
5.2.2. COMMUNE DE LIGNEVILLE	95
5.2.3. COMMUNE DE BELMONT-LES-DARNEY	97
5.3. SYNTHESE DES INTERCONNEXIONS EXISTANTES ET DES PRECONISATIONS DE SECURISATION COMPLEMENTAIRES	99
Annexe 1	101

TABLEAUX

TABL. 1 - SCENARIOS DE SUBSTITUTION RETENUS POUR L'ETUDE DE PHASE 2A	13
TABL. 2 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 1 – PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	16
TABL. 3 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 1 – PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	16
TABL. 4 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 1 - TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	18
TABL. 5 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 1 - TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	19
TABL. 6 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIOS 2 ET 3 – PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	22
TABL. 7 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 2 - TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	24
TABL. 8 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 3 - TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	26
TABL. 9 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS SUR LES RESSOURCES DU SIE VRAINE ET XAINTOIS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 3 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	27
TABL. 10 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 4 – PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	29
TABL. 11 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 4 - TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	31
TABL. 12 - PRELEVEMENTS SAISONNIERS SUR LES RESSOURCES DU SIE VRAINE ET XAINTOIS POUR LES BESOINS DE POINTE DU SCENARIO 4 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	32
TABL. 13 - SYNTHESE DES COUTS DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION– PALIER DE 0.5 MM ³ /AN EN VUE D'ATTEINDRE L'HYPOTHESE HAUTE	36
TABL. 14 - SYNTHESE DES COUTS DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION– TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	36
TABL. 15 - ANALYSE MULTICRITERE POUR LA SUBSTITUTION POUR LE PALIER DE 0.5 MM ³ /AN EN VUE D'ATTEINDRE L'HYPOTHESE HAUTE	38
TABL. 16 - ANALYSE MULTICRITERE POUR LA SUBSTITUTION POUR LE TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN - HYPOTHESE HAUTE	38
TABL. 17 - LISTE DES UGE A RESSOURCE DEFICITAIRE	44
TABL. 18 - LISTE DES UGE PRESENTANT DES DEPASSEMENTS DE QUALITE POUR L'EAU DISTRIBUEE	46
TABL. 19 - BILAN DES PROBLEMATIQUES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES RENCONTREES SUR LES COLLECTIVITES DU SAGE GTI D'APRES LES DONNEES ISSUES DES PHASES 1A&1B	48
TABL. 20 - SYNTHESE DES PROBLEMATIQUES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES RENCONTREES SUR LES COLLECTIVITES DU SAGE GTI	89
TABL. 21 - SYNTHESE DES PRECONISATIONS DE TRAVAUX	92
TABL. 22 - ESTIMATION DES COUTS DES TRAVAUX POUR ESLEY	94
TABL. 23 - ESTIMATION DES COUTS DES TRAVAUX POUR LIGNEVILLE	96
TABL. 24 - ESTIMATION DES COUTS DES TRAVAUX POUR BELMONT-LES-DARNEY	99

FIGURES

FIG. 1. POURCENTAGE DE PRELEVEMENT DANS LES GTI DU SECTEUR SUD-OUEST DES GRANDS CONSOMMATEURS	11
FIG. 2. SCENARIOS DE SUBSTITUTION RETENUS	14
FIG. 3. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIO 1 - PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	15
FIG. 4. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°1 - PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	17
FIG. 5. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIO 1 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	18
FIG. 6. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°1 – TRANSFERT DE 0.1 MM ³ /AN – OPTION 1	20
FIG. 7. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°1 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN – OPTION 2	21
FIG. 8. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIOS 2 ET 3 - PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	22
FIG. 9. TRACE GENERAL DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION N°2 ET 3 – TRANSFERT DE 0.5 MM ³ /AN	23
FIG. 10. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIO 2 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	24
FIG. 11. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°2 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	25
FIG. 12. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIO 3 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	26
FIG. 13. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°3 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	28
FIG. 14. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIO 4 - PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	29
FIG. 15. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°4 – PALIER DE 0.5 MM ³ /AN	30
FIG. 16. VARIATION DES PRELEVEMENTS SUR L'ANNEE POUR LE SCENARIO 4 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	31
FIG. 17. TRACE GENERAL DU SCENARIO DE SUBSTITUTION N°4 – TRANSFERT DE 1.0 MM ³ /AN	33
FIG. 18. COLLECTIVITES ACTUELLES ET POTENTIELLES A HORIZON 2020	36
FIG. 19. REPARTITION DES VOLUMES PRELEVES PAR RESSOURCE POUR L'AEP DES UGE EN 2014	42
FIG. 20. CARTOGRAPHIE DES PRELEVEMENTS (ETAT DES LIEUX 2014)	43
FIG. 21. RESSOURCES EXCEDENTAIRES ET DEFICITAIRES	45
FIG. 22. DEPASSEMENT DE QUALITE POUR L'EAU DISTRIBUEE (COMPARAISON DE LA MOYENNE 1989-2016 ET DES DONNEES DE L'ETUDE ARSENIC 2012 AUX VALEURS SEUILS)	47

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

FIG. 23.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE CHARMES	50
FIG. 24.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE DARNEY	53
FIG. 25.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE DOMBROT-LE-SEC	56
FIG. 26.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE ESLEY	59
FIG. 27.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE HAROL	61
FIG. 28.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE ISCHES	63
FIG. 29.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE LAMARCHE	65
FIG. 30.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE LIGNEVILLE	67
FIG. 31.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE MEDONVILLE	70
FIG. 32.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE RELANGES	72
FIG. 33.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE SAINT-OUEN-LES-PAREY	74
FIG. 34.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE TOLLAINCOURT	77
FIG. 35.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE VILLE-SUR-ILLON	79
FIG. 36.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE D'URVILLE	82
FIG. 37.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE SAUVILLE	83
FIG. 38.	INFRASTRUCTURE AEP DE LA COMMUNE DE VRECOURT	85
FIG. 39.	PROBLEMATIQUES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES RENCONTREES SUR LES COLLECTIVITES DU SAGE GTI ET INTERCONNEXIONS EXISTANTES	90
FIG. 40.	PROPOSITION D'INTERCONNEXION ENTRE ESLEY ET LE TRACE DE LA SOLUTION DE SUBSTITUTION DEPUIS LA NAPPE DES GTI SUD-EST	93
FIG. 41.	PROFIL ALTIMETRIQUE DE LA CONDUITE DE SECURISATION ENTRE ESLEY ET VALFROICOURT	94
FIG. 42.	PROPOSITION D'INTERCONNEXION ENTRE LIGNEVILLE ET LE TRACE DE LA SOLUTION DE SUBSTITUTION DEPUIS LA NAPPE DES GTI SUD-EST	95
FIG. 43.	PROFIL ALTIMETRIQUE DE LA CONDUITE DE SECURISATION ENTRE VITTEL ET LIGNEVILLE	96
FIG. 44.	PROPOSITION D'INTERCONNEXION ENTRE BELMONT-LES-DARNEY ET DARNEY	98
FIG. 45.	PROFIL ALTIMETRIQUE DE LA CONDUITE DE SECURISATION ENTRE DARNEY ET BELMONT-LES-DARNEY	98
FIG. 46.	SYNTHESE DES INTERCONNEXIONS EXISTANTES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI ET DES PRECONISATIONS D'INTERCONNEXIONS COMPLEMENTAIRES	100

GLOSSAIRE

AEP : Alimentation en Eau Potable

AEI : Alimentation en Eau Industrielle

AERM : Agence de l'Eau Rhin Meuse

AERMC : Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse

AP : Arrêté Préfectoral

ARS : Agence Régionale de Santé

BRGM : Bureau de Recherche Géologique et Minière

BSS : Base de données du Sous-Sol

CLE : Commission Locale de l'Eau

DDT : Direction Départementale des Territoires

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EDL : Etat Des Lieux

GTI : Grès du Trias Inférieur

HB : Hypothèse Basse

HH : Hypothèse Haute

ILC : Indice Linéaire de Consommation

ILP : Indice Linéaire de Perte

NWSE : Nestlé Waters Supply Est

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SIE : Syndicat Intercommunal d'Eau

SIG : Système d'Information Géographique

SISPEA : Système d'Information des Services Publics d'Eau et d'Assainissement

UGE : Unité de Gestion de l'Eau

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Rappel des objectifs de la mission et des conclusions des phases précédentes

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

1. OBJECTIF ET DEROULEMENT DE LA MISSION

Le schéma directeur des ressources en eau du SAGE GTI a pour principal objectif de proposer des scénarios de substitution de la ressource du secteur Sud-Ouest du SAGE. Les prélèvements d'eau dans ce secteur sont actuellement supérieurs à la recharge de la nappe, d'où une diminution de la ressource exploitable. Pour combler le déficit de la nappe des GTI, le volume à transférer vers le secteur Sud-Ouest est de 0.5 Mm³/an en Hypothèse Basse (HB) et 1.0 Mm³/an en Hypothèse Haute (HH) à horizon 30 ans. Les hypothèses basses et hautes correspondent aux fourchettes basse et haute de besoins en eau estimés pour tous les usages sur le périmètre du SAGE à horizon 2030 (cf. Etat des Lieux du SAGE, Phase 2, Tendances et scénarios).

Afin de proposer des solutions pour palier au déficit de la nappe des GTI du secteur Sud-Ouest et de répondre plus globalement aux problématiques d'Alimentation en Eau Potable des collectivités du territoire, la mission menée conjointement à une analyse juridique s'est déroulée selon les phases suivantes :

- **Phase 1.A** : Analyse et restitution des données AEP
- **Phase 1.B** : Etat des lieux : problématique de la nappe des GTI et enjeux de l'AEP
- **Phase 1.C** : Etude des solutions de substitution
 - Etude des ressources de substitution potentielles,
 - Proposition de tracé de réseaux pour l'acheminement de l'eau des ressources de substitution
- **Phase 2.A** : Etude détaillée pour le choix des solutions de substitution les plus adaptées
- **Phase 2.B** : Préconisation d'interconnexions et travaux complémentaires pour la sécurisation de l'AEP hors solution de substitution

A l'issue d'un travail de recueil et d'analyse des données AEP sur l'ensemble du territoire du SAGE GTI (Phases 1A&1B), l'étude de trois ressources de substitution a été menée (Phase 1C).

Les deux ressources de substitution les plus pertinentes techniquement et économiquement ont été retenues pour l'étude de scénarios de substitution détaillés, permettant l'alimentation en eau du secteur sud-ouest du SAGE GTI (Phase 2A). L'étude des scénarios de substitution inclut les volets juridique et financier. Une analyse multicritère des 4 scénarios proposés a permis de faire émerger des orientations préférentielles pour la mise en œuvre d'une solution de substitution.

En parallèle à l'étude des solutions de substitution, l'objectif du schéma directeur est également de préconiser des interconnexions et travaux complémentaires pour la sécurisation de l'AEP pour les collectivités présentant des problématiques qualitatives et/ou quantitatives de leurs ressources (Phase2B).

Après un rappel des conclusions de l'étude des scénarios de substitution, le présent rapport de Phase 2B vise à étudier les préconisations complémentaires de sécurisation de l'AEP sur l'ensemble du territoire du SAGE.

2. CONCLUSIONS DES PHASES PRECEDENTES

2.1. BILAN DE L'ETAT DES LIEUX DE L'AEP

L'état des lieux de l'AEP sur le territoire du SAGE et de la problématique de la nappe des GTI a permis de mettre en évidence que :

- Le secteur Sud-Ouest présente les prélèvements d'eau les plus importants dans les GTI sous couverture, **soit 3,09 Mm³/an en 2014** ;
- Les deux collectivités suivantes comptabilisent près de **50% des prélèvements** dans les GTI du secteur Sud-Ouest : SIE de Bulgnéville (qui alimente la fromagerie Ermitage) et Vittel ;
- L'industriel NWSE prélève près de **900 000 m³/an soit 30 % des prélèvements** dans les GTI du secteur Sud-Ouest ;
- Les besoins de pointe à satisfaire se produisent en été (Contrexéville et Vittel) et/ou en hiver (SIE de Bulgnéville et SIE Anger) selon les collectivités. Les besoins projetés sont évalués en moyenne **5 200 m³/j en HB à 6 300 m³/j en HH**.

L'état des lieux a également permis de définir le secteur clé du sud-ouest du SAGE à substituer : Vittel, Contrexéville et les SIE de Bulgnéville (dont la Fromagerie Ermitage) et de l'Anger représentent 68% des prélèvements dans la nappe des GTI du secteur Sud-Ouest, et constituent les prélèvements dans les GTI de la nouvelle Communauté de Communes de Vittel.

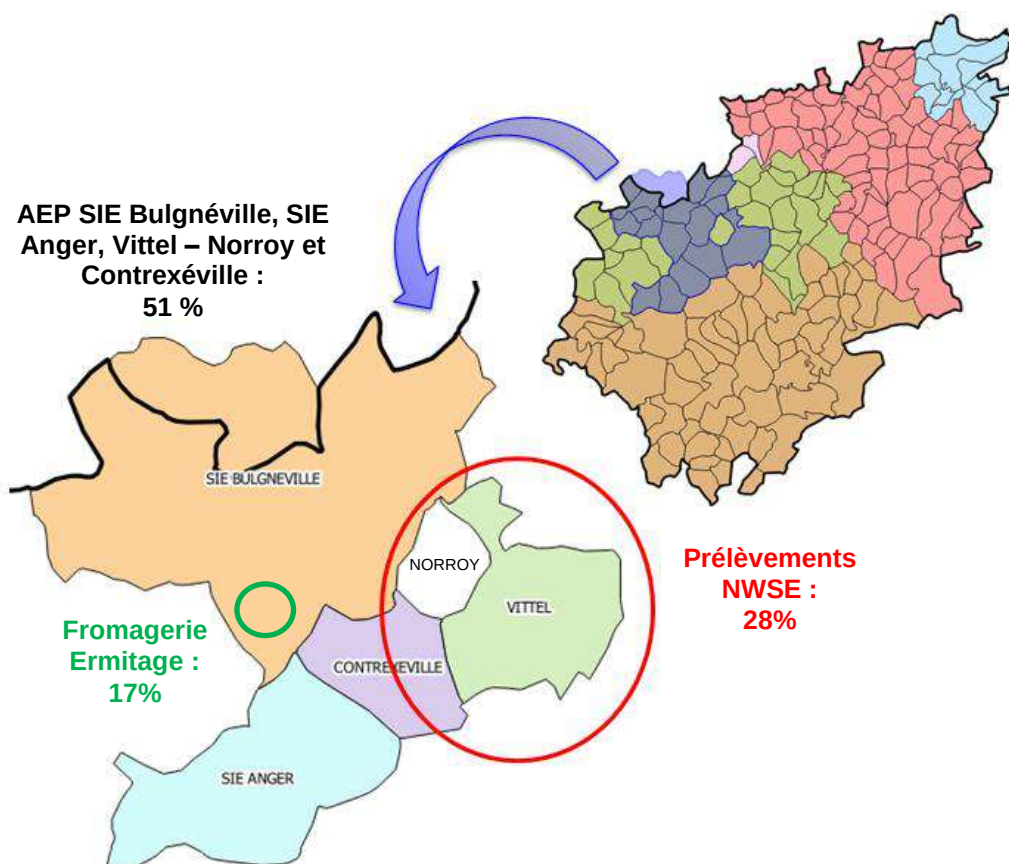


Fig. 1. Pourcentage de prélèvement dans les GTI du secteur Sud-Ouest des grands consommateurs

2.2. CHOIX DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION

Dans un premier temps, trois solutions de substitutions ont été envisagées :

- Solution 1 : Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois,
- Solution 2 : Transfert d'eau depuis les alluvions de la Moselle,
- Solution 3 : Exploitation de la nappe des GTI du secteur Sud-Est.

A l'issue de la Phase 1, la solution « Transfert d'eau depuis les alluvions de la Moselle » a été écartée, notamment pour les raisons suivantes :

- Distance de transfert la plus longue, et la topographie particulièrement défavorable,
- Contraintes d'implantations fortes, avec problématiques AEP existantes au niveau des collectivités de la vallée de la Moselle,
- Ressource particulièrement vulnérable (échanges importants entre la nappe et l'eau de la Moselle), et la qualité de l'eau incertaine selon les divers sites ciblés,
- Pas de collectivité qui pourrait être sécurisée sur le trajet de la conduite de transfert entre la vallée de la Moselle et Vittel.

Dans un second temps, des scénarios de substitution détaillés ont été proposés à partir des deux ressources de substitution retenues, à savoir les ressources du SIE Vraine et Xaintois et la nappe des GTI du secteur Sud-Est (Phase 2A).

Le choix des scénarios a été guidé selon les principes généraux suivants :

- **1^{er} principe : modulation saisonnière, panachage et échelonnement temporel,**
- **2nd principe : conservation d'une fourchette de variation du volume à transférer.**

La conservation de la fourchette de variation de volumes de 0.5 à 1.0 Mm³/an permet de rendre compte de l'effet de la variation des volumes sur les chiffrages et de pouvoir proposer une solution optimisée à la fin de l'étude.

Ainsi, chaque scénario proposé comprend une première solution de substitution à 0.5 Mm³/an, puis le transfert de 1.0 Mm³/an, à partir d'une même ressource, ou d'un panachage de deux ressources différentes.

Le niveau de substitution à 0.5 Mm³/an, correspondant à l'hypothèse basse de volume à transférer et au premier palier de l'hypothèse haute, visera à alimenter en priorité la ville de Vittel dont les ouvrages de production d'eau potable sont vétustes.

Enfin, chaque scénario proposera une variabilité saisonnière des prélèvements dans les ressources en eau. En particulier, les ressources de substitution et/ou les cours d'eau connectés à ces ressources présentent une sensibilité aux étiages.

Aussi, le prélèvement du volume à prélever à partir de la ressource de substitution le sera majoritairement hors étiage.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Les 4 scénarios retenus pour la suite de l'étude sont les suivants :

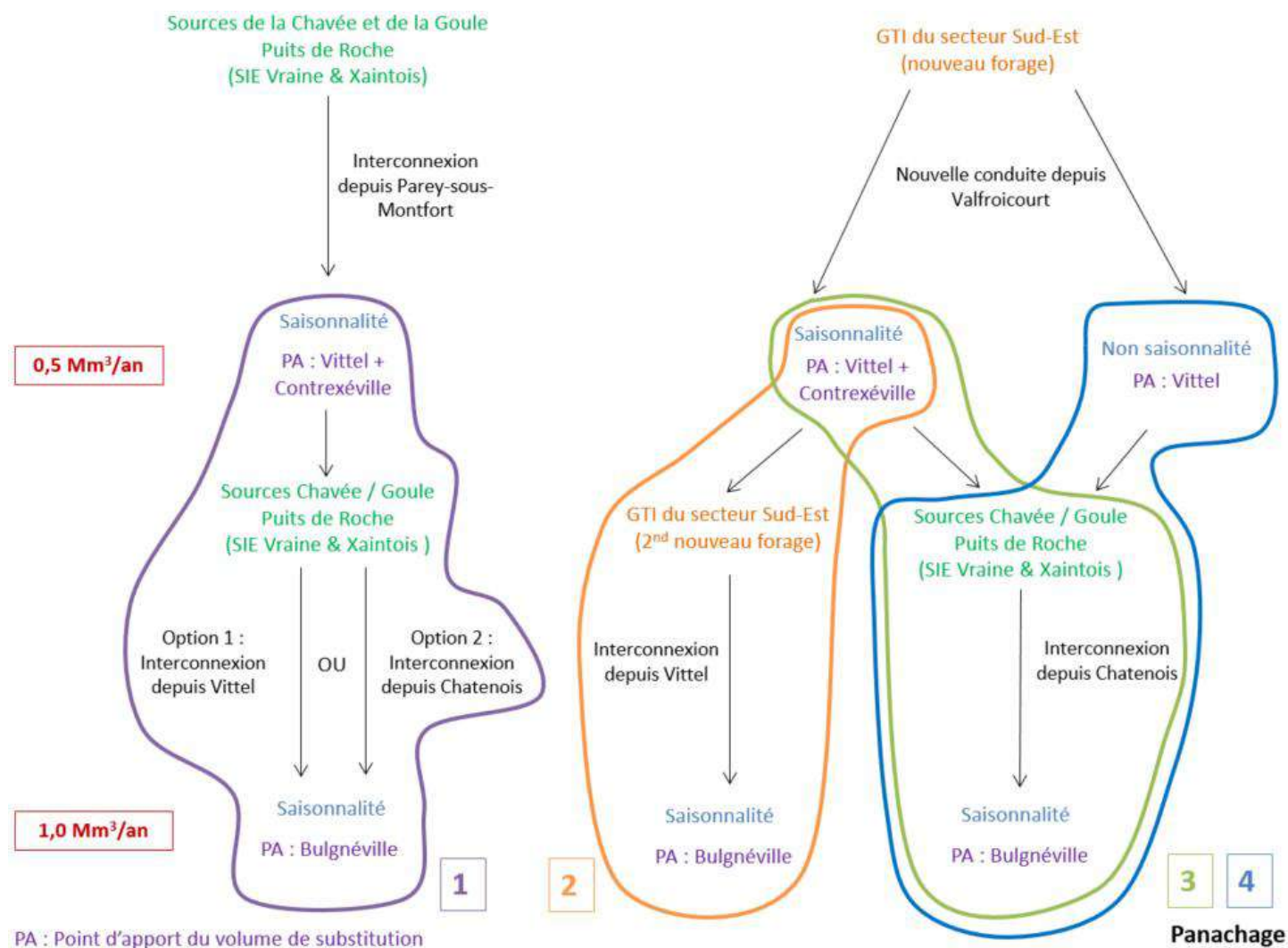
Tabl. 1 - Scénarios de substitution retenus pour l'étude de Phase 2A

Scénario	Hypothèse de déficit à horizon 30 ans	Collectivités interconnectées à la ressource de substitution
Scénario 1 Substitution depuis les ressources du SIE Vraine&Xaintois	HB - 0.5 Mm ³ /an	Vittel et Contrexéville depuis Parey-sous-Montfort
	HH – 1.0 Mm ³ /an	Vittel et Contrexéville depuis Parey-sous-Montfort + Option 1 : SIE Bulgnéville et SIE Anger depuis Vittel ou Option 2 : SIE Bulgnéville et SIE Anger depuis Chatenois
Scénario 2 Substitution depuis les GTI Sud-Est	HB - 0.5 Mm ³ /an	Vittel et Contrexéville depuis Valfroicourt
	HH – 1.0 Mm ³ /an	Vittel et Contrexéville depuis Valfroicourt + SIE Bulgnéville et SIE Anger depuis Vittel
Scénario 3 Panachage avec saisonnalité sur les GTI Sud-Est	HB - 0.5 Mm ³ /an	Vittel et Contrexéville depuis Valfroicourt
	HH – 1.0 Mm ³ /an	Vittel et Contrexéville depuis Valfroicourt + SIE Bulgnéville et SIE Anger depuis Chatenois
Scénario 4 Panachage sans saisonnalité sur les GTI Sud-Est	HB - 0.5 Mm ³ /an	Vittel depuis Valfroicourt sans optimisation saisonnière
	HH – 1.0 Mm ³ /an	Vittel depuis Valfroicourt + SIE Bulgnéville et SIE Anger depuis Chatenois

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B**Fig. 2. Scénarios de substitution retenus**

2.3. SCENARIOS TECHNIQUES

Pour chacun des scénarios de substitution envisagé ont été définis techniquement :

- Le tracé et les dimensions des conduites de transfert et de distribution,
- Les ouvrages à mettre en place (station de traitement, station de reprise, réservoir, etc.),
- La modulation saisonnière des prélèvements sur la ressource de substitution.

Les principaux éléments techniques des scénarios sont rappelés dans les paragraphes suivants.

2.3.1. Scénario 1 – Transfert du palier de 0.5 Mm³/an

Pour le transfert de 0.5 Mm³/an du scénario 1, les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de **Vittel, Contrexéville et Norroy** (par l'intermédiaire de Vittel).

Le besoin des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville est de 812 772 m³/an, soit environ 2300 m³/j.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour le scénario 1 - palier de 0.5 Mm³/an, sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois et sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

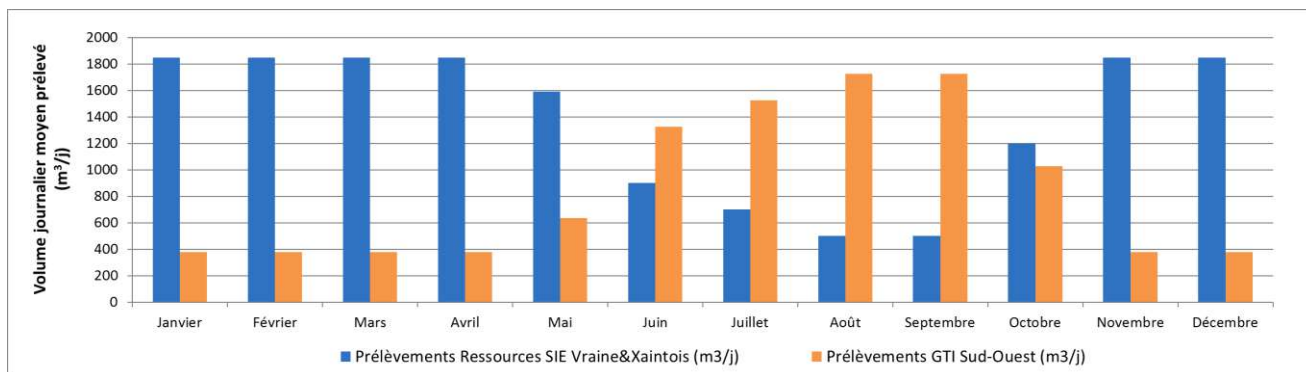


Fig. 3. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénario 1 - palier de 0.5 Mm³/an

En outre, le scénario de substitution doit être en mesure de fournir tous les jours le besoin de pointe des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville pour des besoins en hypothèse haute, soit 2 242 m³/j en hiver et 2 772 m³/j en été.

Le tableau suivant présente le besoin de pointe sur la nouvelle ressource ainsi que le débit horaire nécessaire pour satisfaire ce besoin.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Tabl. 2 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 1 – palier de 0.5 Mm³/an

Palier de 0,5 Mm ³ /an - Hypothèse haute des besoins de pointe			
Mois	Besoin de pointe Vittel-Norroy-Contrex (m ³ /j)	Besoin de pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /j) Besoin de pointe Sud-Ouest - Prélèvements GTI	Pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /h) sur 20h
Janvier	2242	1862	95
Février	2242	1862	95
Mars	2242	1862	95
Avril	2242	1862	95
Mai	2242	1605	85
Juin	2772	1445	75
Juillet	2772	1245	65
Août	2772	1045	55
Septembre	2772	1045	55
Octobre	2242	1215	65
Novembre	2242	1862	95
Décembre	2242	1862	95

Il est donc nécessaire de prélever de 55 à 95 m³/h supplémentaire sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois.

Le besoin de pointe du SIE Vraine et Xaintois est de 2744 m³/j. En cumulant les besoins de pointe des collectivités à substituer, il est possible de définir les prélèvements horaires sur chacune des ressources du syndicat (cf. Tableau suivant).

Tabl. 3 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 1 – palier de 0.5 Mm³/an

Palier de 0,5 Mm ³ /an - Hypothèse haute des besoins en eau								
Mois	Jours	Besoin de pointe secteur substitué (m ³ /j)	Besoin de pointe propre du SIE V&X (m ³ /j)	Besoin de pointe total à satisfaire à partir des sources du SIE V&X (m ³ /j)	CHAVEE (m ³ /h)	PUITS ROCHE (m ³ /h)	Dont prélèvement potentiel sur le Vair à l'étiage	GOULE (m ³ /h)
Autorisation					200	420	<i>si puits > 50 m³/h</i>	15
Janvier	31	1862	2744	4606	190	0		10
Février	28	1862	2744	4606	190	0		10
Mars	31	1862	2744	4606	190	0		10
Avril	30	1862	2744	4606	120	72		8
Mai	31	1605	2744	4349	110	71		6
Juin	30	1445	2744	4189	80	94	44	5
Juillet	31	1245	2744	3989	45	121	71	3
Août	31	1045	2744	3789	25	133	83	1,8
Septembre	30	1045	2744	3789	25	133	83	1,8
Octobre	31	1215	2744	3959	65	100	50	3
Novembre	30	1862	2744	4606	110	84		6
Décembre	31	1862	2744	4606	190	0		10

N.B. : en jaune, les mois d'étiage potentiels. Il s'agit également des mois où la vanne sur le Vair peut être ouverte, sachant que le débit limite du puits de Roche vanne fermée est évalué à 50 m³/h à l'étiage.

D'après les données à notre disposition, le Puits de Roche présenterait une capacité de 50 m³/h en moyenne à l'étiage. Dans cette hypothèse, la répartition proposée induirait un prélèvement dans le Vair entre juin et octobre.

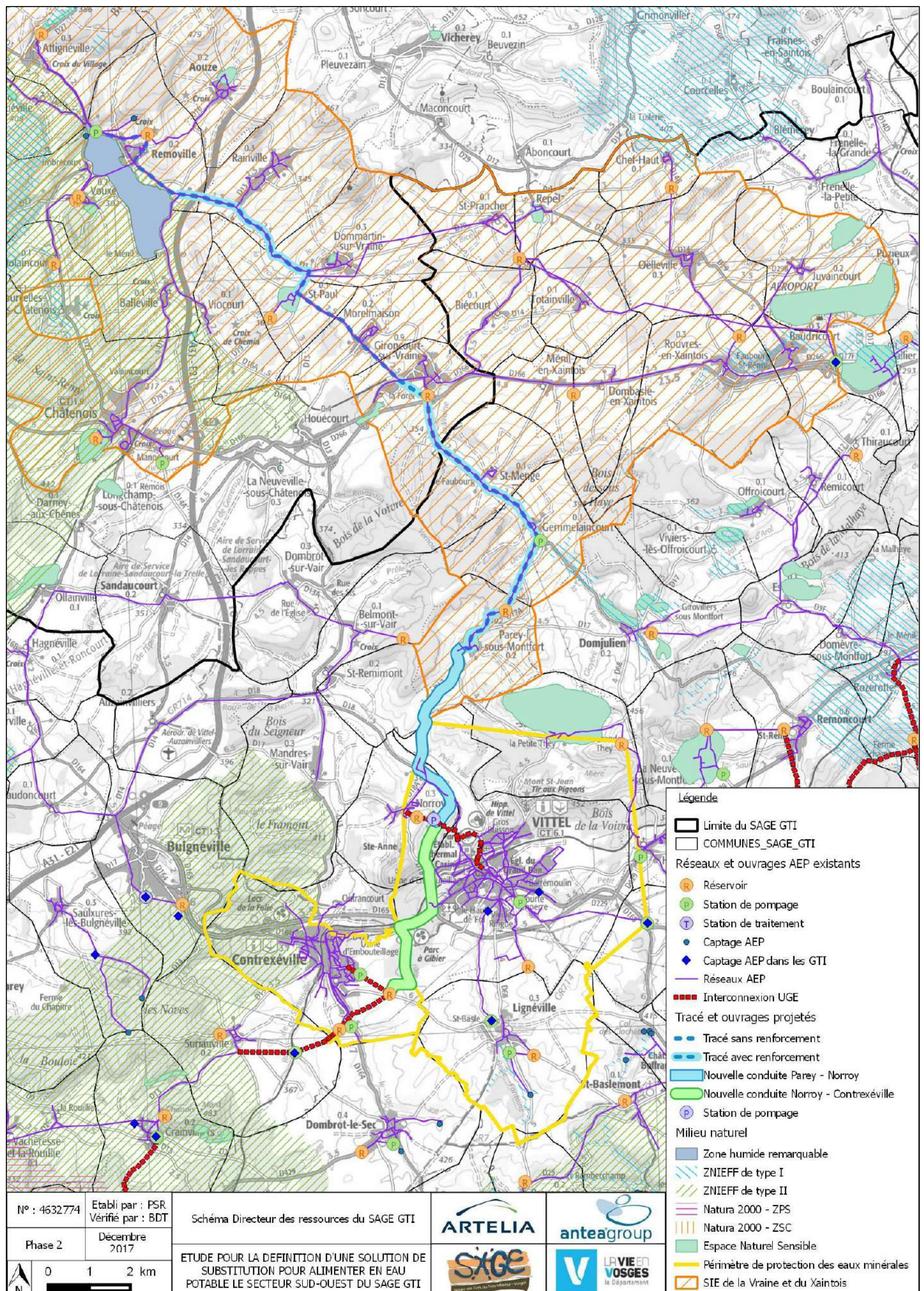


Fig. 4. Tracé général du scénario de substitution n°1 - Palier de 0.5 Mm³/an

2.3.2. Scénario 1 – Transfert de 1.0 Mm³/an

Pour le transfert de 1.0 Mm³/an du scénario 1, les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de Vittel-Norroy, Contrexéville et les SIE de Bulgnéville et de l'Anger.

Le besoin des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, ainsi que des SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 2 089 086 m³/an, soit 5724 m³/j.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour le scénario 1 - transfert de 1.0 Mm³/an, sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois et sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

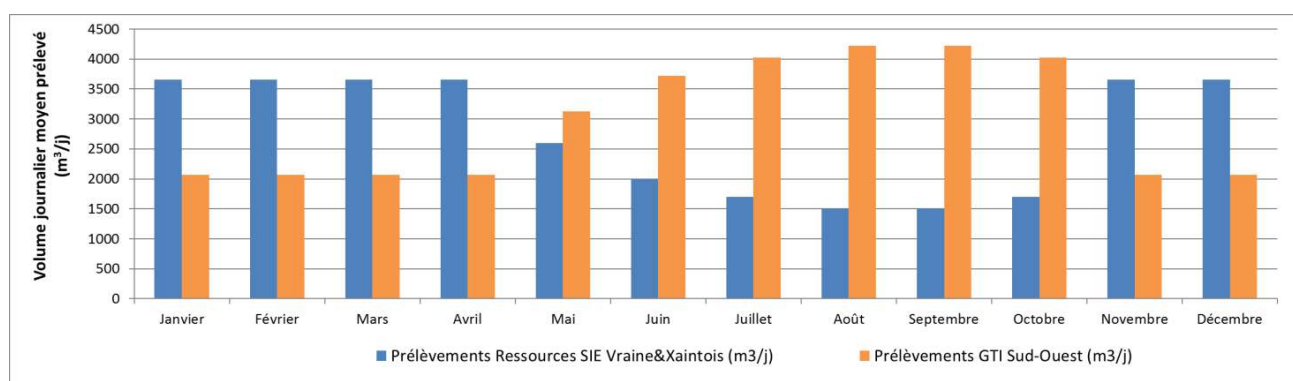


Fig. 5. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénario 1 – transfert de 1.0 Mm³/an

Le besoin de pointe à satisfaire pour les communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, ainsi que les SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 6278 m³/j en hiver et 6269 m³/j en été.

Le tableau suivant présente le besoin de pointe sur la nouvelle ressource ainsi que le débit horaire nécessaire pour satisfaire ce besoin.

Tabl. 4 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 1 - transfert de 1.0 Mm³/an

Mois	Hypothèse Haute - Besoin de Pointe		
	Besoin de pointe Sud-Ouest (m ³ /j)	Besoin de pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /j) Besoin de pointe Sud-Ouest - Prélèvements GTI	Pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /h) sur 20h
Janvier	6278	4215	220
Février	6278	4215	220
Mars	6278	4215	220
Avril	6278	4215	220
Mai	6278	3154	160
Juin	6269	2545	130
Juillet	6269	2245	120
Août	6269	2045	110
Septembre	6269	2045	110
Octobre	6278	2254	120
Novembre	6278	4215	220
Décembre	6278	4215	220

Il est donc nécessaire de prélever de 110 à 220 m³/h supplémentaires sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur
Sud-Ouest du SAGE GTI
RAPPORT PHASE 2B

Le besoin de pointe du SIE Vraine et Xaintois est de 2744 m³/j. En cumulant les besoins de pointe des collectivités à substituer, il est possible de définir les prélèvements horaires sur chacune des ressources du syndicat (cf. Tableau suivant).

Tabl. 5 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 1 - transfert de 1.0 Mm³/an

Mois	Jours	Hypothèse HAUTE						
		Besoin de pointe secteur substitué (m ³ /j)	Besoin de pointe propre du SIE V&X (m ³ /j)	Besoin de pointe total à satisfaire à partir des sources du SIE V&X (m ³ /j)	CHAVEE (m ³ /h)	PUITS ROCHE (m ³ /h)	Prélèvement potentiel Vair en état actuel	GOULE (m ³ /h)
Autorisation					200	420	> 50 m³/h	15
Janvier	31	4214	2744	6958	200	103		15
Février	28	4214	2744	6958	200	103		15
Mars	31	4214	2744	6958	200	103		15
Avril	30	4214	2744	6958	200	110		8
Mai	31	3154	2744	5898	130	129		6
Juin	30	2545	2744	5289	80	151	101	3
Juillet	31	2245	2744	4989	45	173	123	1.8
Août	31	2045	2744	4789	25	183	133	1.8
Septembre	30	2045	2744	4789	25	183	133	1.8
Octobre	31	2254	2744	4998	65	152	102	3
Novembre	30	4214	2744	6958	110	200		8
Décembre	31	4214	2744	6958	200	108		10

N.B. : en jaune, les mois d'été potentiels. Il s'agit également des mois où la vanne sur le Vair peut être ouverte, sachant que le débit limite du puits de Roche vanne fermée est évalué à 50 m³/h à l'été.

D'après les données à notre disposition, le Puits de Roche présenterait une capacité de 50 m³/h en moyenne à l'été. Dans cette hypothèse, la répartition proposée induirait un prélèvement dans le Vair entre juin et octobre.

Concernant le tracé du scénario de substitution n°1, deux options sont possibles :

- Option 1 : transfert de 1.0 Mm³/an depuis Parey-sous-Montfort,
- Option 2 : transfert de 0.5 Mm³/an depuis Parey-sous-Montfort et 0.5 Mm³/an depuis Chateinois

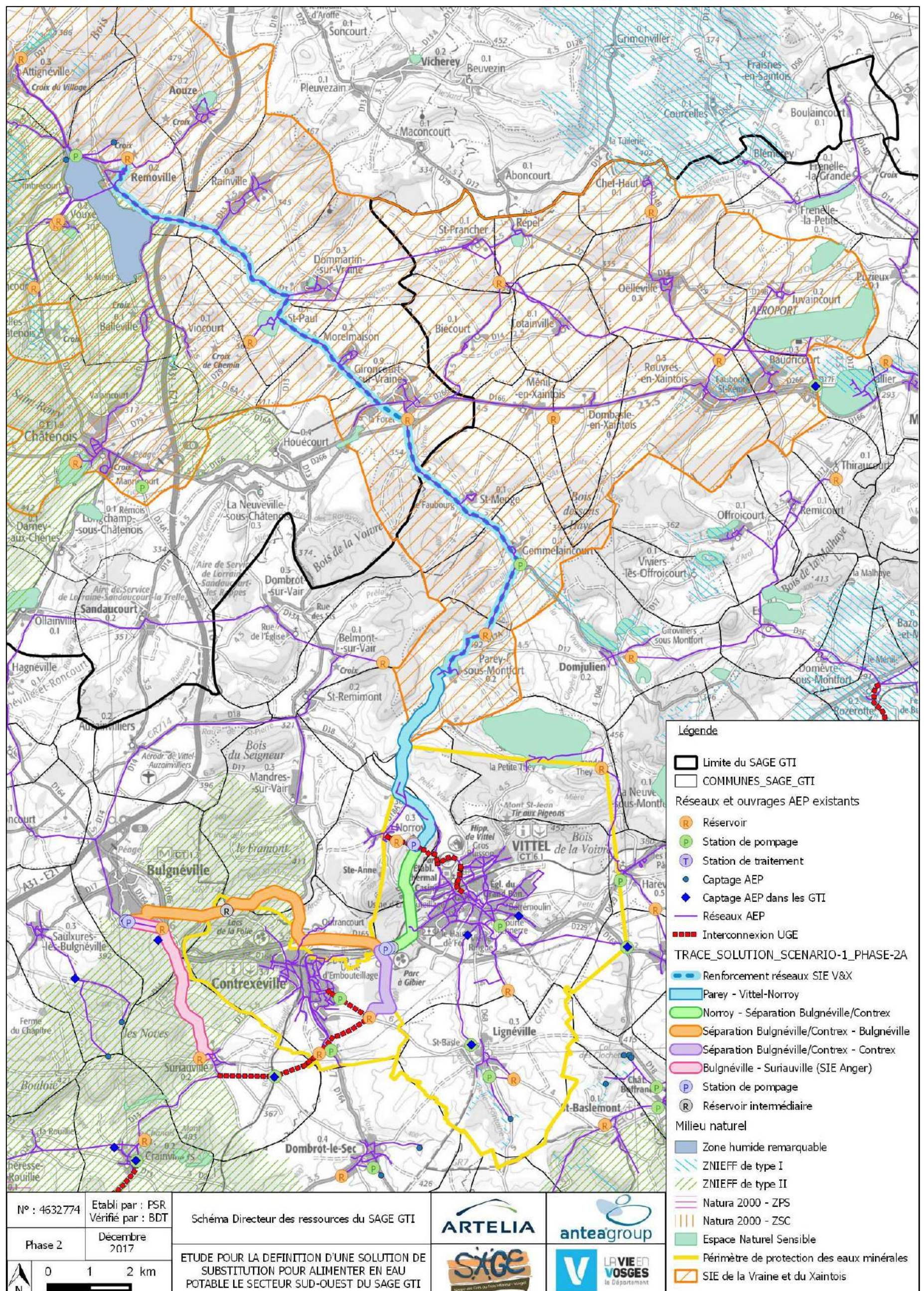
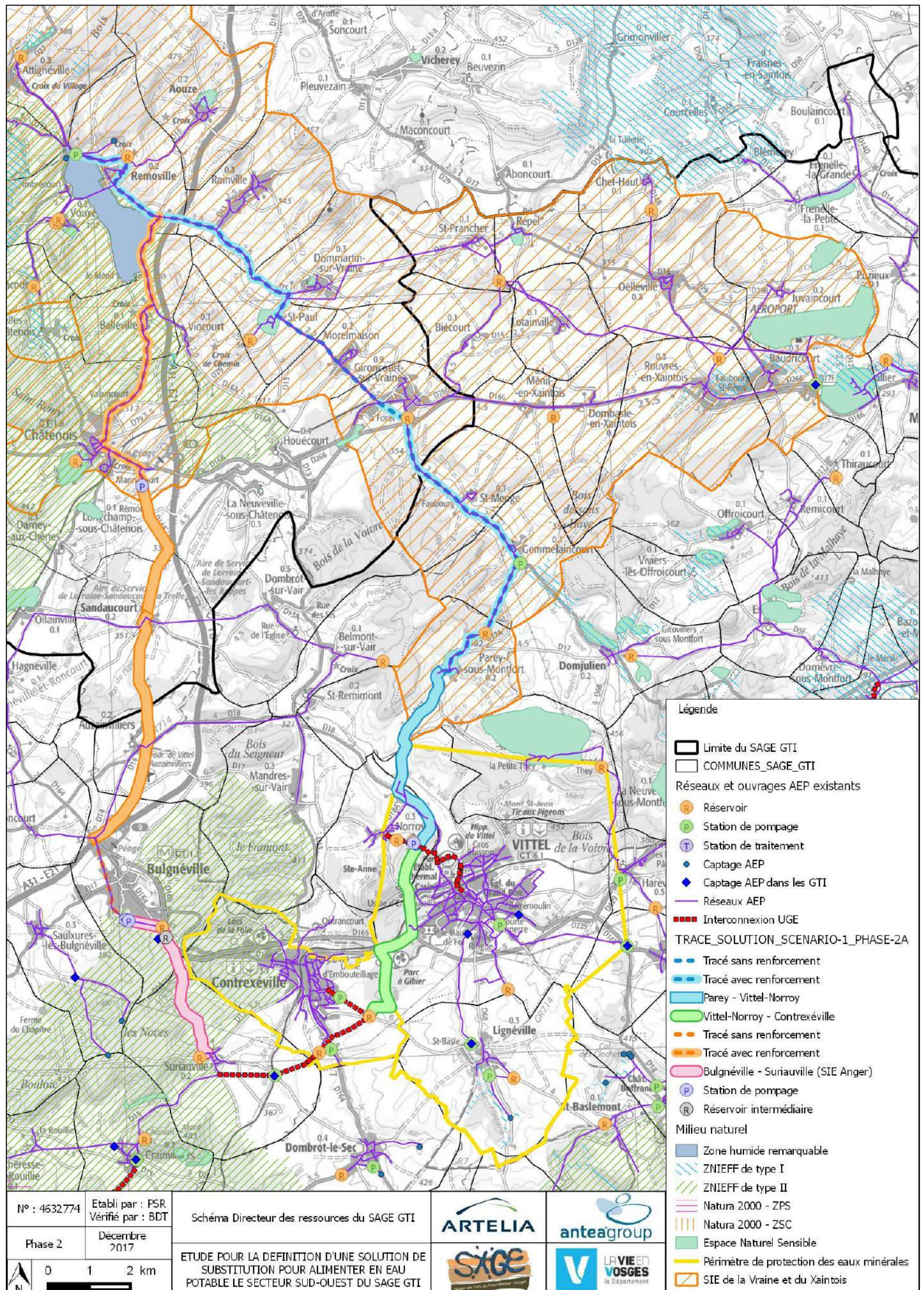


Fig. 6. Tracé général du scénario de substitution n°1 – Transfert de 0.1 Mm³/an – Option 1

**Fig. 7. Tracé général du scénario de substitution n°1 – Transfert de 1.0 Mm³/an – Option 2**

2.3.3. Scénarios 2 et 3 – Transfert du palier de 0.5 Mm³/an

Les scénarios 2 et 3 sont identiques pour le transfert de 0.5 Mm³/an. Les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de **Vittel, Contrexéville et Norroy**.

Le besoin des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville est de 812 772 m³/an, soit environ 2300 m³/j en hypothèse haute.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour les scénarios 2 et 3 - palier de 0.5 Mm³/an, sur la nappe des GTI Sud-Est et sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

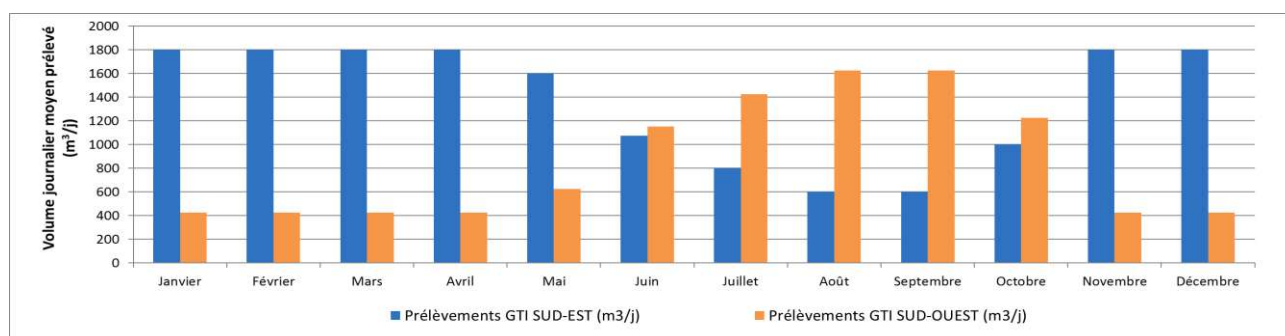


Fig. 8. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénarios 2 et 3 - palier de 0.5 Mm³/an

Le scénario de substitution doit être en mesure de fournir tous les jours le besoin de pointe des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, soit 2242 m³/j en hiver et 2772 m³/j en été.

Le tableau suivant présente le besoin de pointe sur la nouvelle ressource ainsi que le débit horaire nécessaire pour satisfaire ce besoin.

Tabl. 6 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénarios 2 et 3 – palier de 0.5 Mm³/an

Palier de 0,5 Mm ³ /an - Hypothèse haute des besoins de pointe			
Mois	Besoin de pointe Vittel-Norroy-Contrex (m ³ /j)	Besoin de pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /j) Besoin de pointe Sud-Ouest - Prélèvements GTI	Pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /h) sur 20h
Janvier	2242	1862	95
Février	2242	1862	95
Mars	2242	1862	95
Avril	2242	1862	95
Mai	2242	1605	85
Juin	2772	1445	75
Juillet	2772	1245	65
Août	2772	1045	55
Septembre	2772	1045	55
Octobre	2242	1215	65
Novembre	2242	1862	95
Décembre	2242	1862	95

Il est donc nécessaire de prélever de 55 à 95 m³/h supplémentaire sur la nappe des GTI Sud-Est.

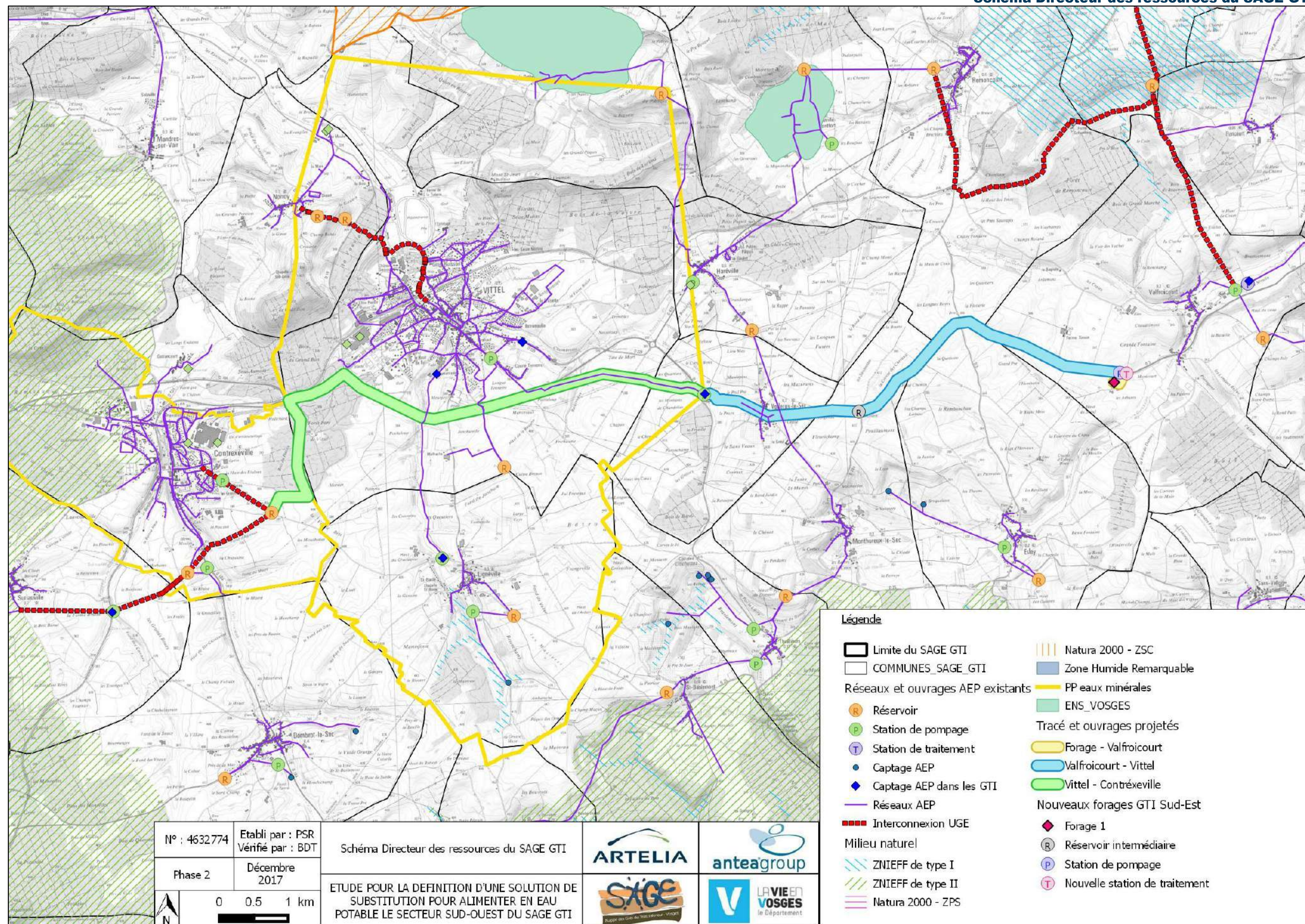


Fig. 9. Tracé général des scénarios de substitution n°2 et 3 – Transfert de 0.5 Mm³/an

2.3.4. Scénario 2 – Transfert de 1.0 Mm³/an

Pour le transfert de 1.0 Mm³/an du scénario 2, les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de Vittel-Norroy, Contrexéville et les SIE de Bulgnéville et de l'Anger.

Le besoin des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, ainsi que des SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 2 089 086 m³/an, soit 5724 m³/j.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour le scénario 2 - transfert de 1.0 Mm³/an, sur la nappe des GTI Sud-Est et sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

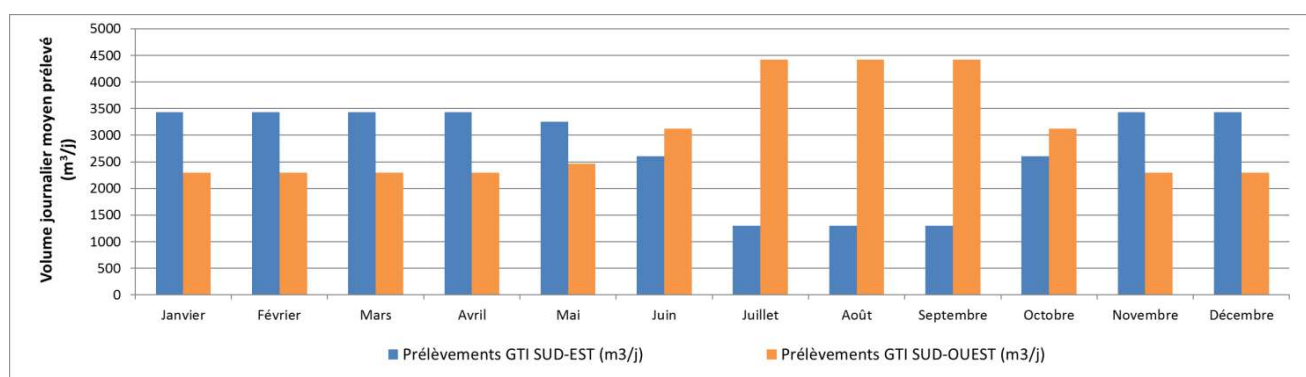


Fig. 10. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénario 2 – transfert de 1.0 Mm³/an

Le besoin de pointe à satisfaire pour les communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, ainsi que les SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 6278 m³/j en hiver et 6269 m³/j en été.

Le tableau suivant présente le besoin de pointe sur la nouvelle ressource ainsi que le débit horaire nécessaire pour satisfaire ce besoin.

Tabl. 7 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 2 - transfert de 1.0 Mm³/an

Hypothèse Haute - Besoin de Pointe			
Mois	Besoin de pointe Sud-Ouest (m ³ /j)	Besoin de pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /j) Besoin de pointe Sud-Ouest - Prélèvements GTI	Pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /h) sur 20h
Janvier	6278	3984	200
Février	6278	3984	200
Mars	6278	3984	200
Avril	6278	3984	200
Mai	6278	3812	200
Juin	6269	3145	160
Juillet	6269	1845	100
Août	6269	1845	100
Septembre	6269	1845	100
Octobre	6278	3154	160
Novembre	6278	3984	200
Décembre	6278	3984	200

Il est donc nécessaire de prélever de 100 à 200 m³/h supplémentaire sur la nappe des GTI Sud-Est.

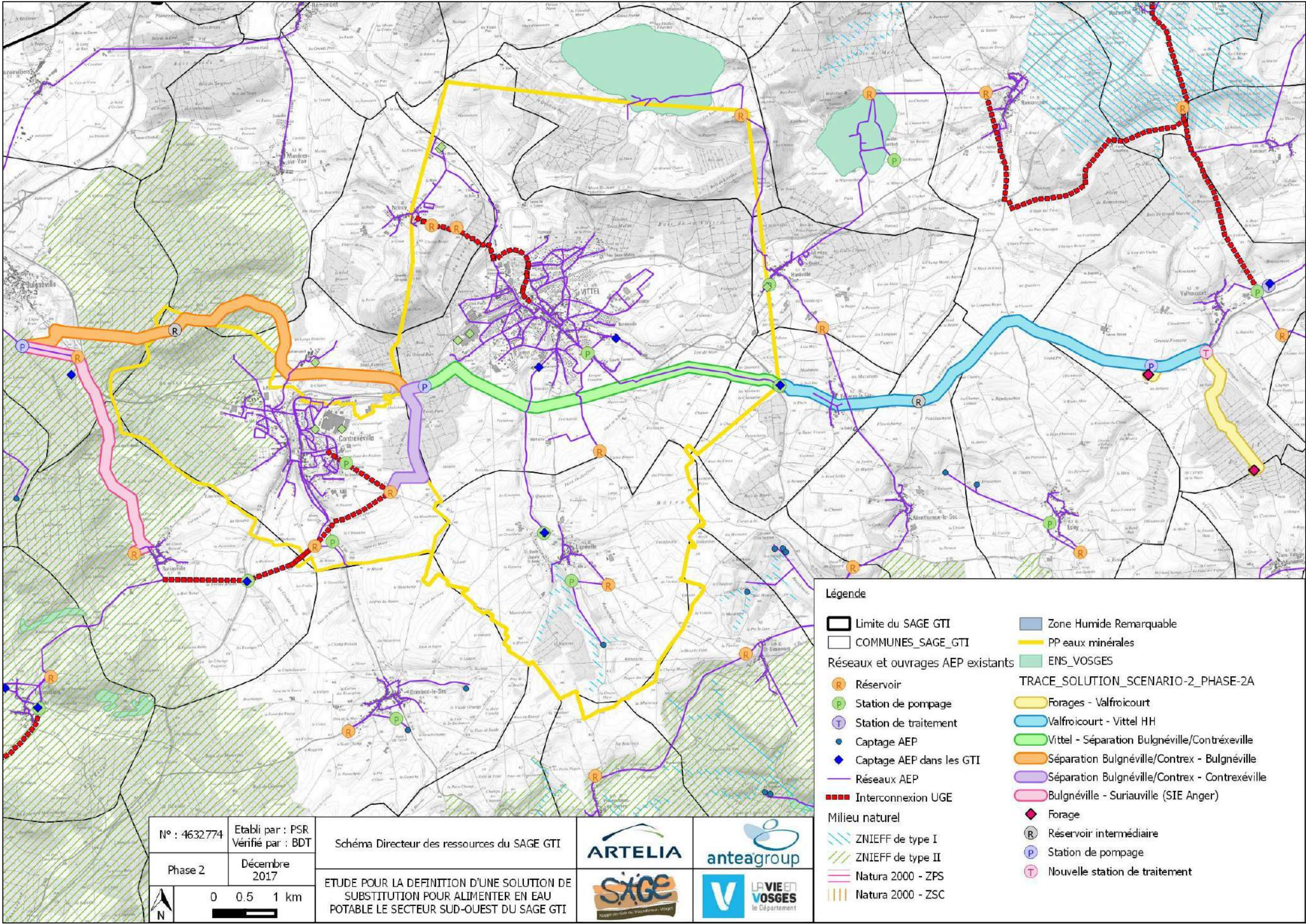


Fig. 11. Tracé général du scénario de substitution n°2 – Transfert de 1.0 Mm³/an

2.3.5. Scénario 3 – Transfert de 1.0 Mm³/an - Panachage

Pour le transfert de 1.0 Mm³/an du scénario 3, les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de Vittel-Norroy, Contrexéville et les SIE de Bulgnéville et de l'Anger.

Le besoin des communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, ainsi que des SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 2 089 086 m³/an, soit 5724 m³/j.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour le scénario 3 - transfert de 1.0 Mm³/an, sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois, la nappe des GTI Sud-Est et sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

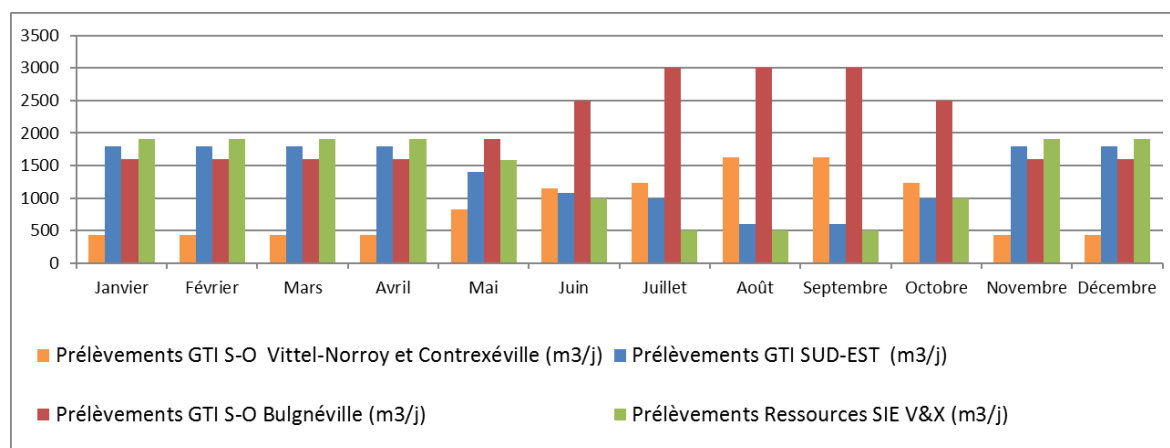


Fig. 12. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénario 3 – transfert de 1.0 Mm³/an

Le besoin de pointe à satisfaire pour les communes de Vittel-Norroy et Contrexéville, ainsi que les SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 6278 m³/j en hiver et 6269 m³/j en été.

Le tableau suivant présente le besoin de pointe sur la nouvelle ressource ainsi que le débit horaire nécessaire pour satisfaire ce besoin.

Tabl. 8 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 3 - transfert de 1.0 Mm³/an

Hypothèse Haute - Besoin de Pointe						
Mois	Besoin de pointe Vittel-Norroy et Contrexéville (m ³ /j)	Besoin de pointe sur les GTI SUD-EST (m ³ /j)	Pointe sur les GTI SUD-EST (m ³ /h) sur 20h	Besoin de pointe SIE Bulgnéville et SIE Anger (m ³ /j)	Besoin de pointe sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois (m ³ /j)	Pointe sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois (m ³ /h) sur 20h
Janvier	2242	1815	95	4036	2439	125
Février	2242	1815	95	4036	2439	125
Mars	2242	1815	95	4036	2439	125
Avril	2242	1815	95	4036	2439	125
Mai	2242	1415	75	4036	2123	110
Juin	2772	1619	85	3497	1000	55
Juillet	2772	1545	80	3497	500	30
Août	2772	1145	60	3497	500	30
Septembre	2772	1145	60	3497	500	30
Octobre	2242	1015	55	4036	1539	80
Novembre	2242	1815	95	4036	2439	125
Décembre	2242	1815	95	4036	2439	125

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Il est donc nécessaire de prélever de 60 à 95 m³/h supplémentaire sur la nappe des GTI Sud-Est, et 30 à 125 m³/h supplémentaire sur les ressources du SIE Vraine&Xaintois.

Tabl. 9 - Prélèvements saisonniers sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois pour les besoins de pointe du scénario 3 – Transfert de 1.0 Mm3/an

Mois	Jours	Hypothèse HAUTE						
		Besoin de pointe secteur substitué (m ³ /j)	Besoin de pointe propre du SIE V&X (m ³ /j)	Besoin de pointe total à satisfaire à partir des sources du SIE V&X (m ³ /j)	CHAVEE (m ³ /h)	PUITS ROCHE (m ³ /h)	Prélèvement potentiel Vair en état actuel	GOULE (m ³ /h)
Autorisation					200	420	> 50 m³/h	15
Janvier	31	2439	2744	5183	200	14		15
Février	28	2439	2744	5183	200	14		15
Mars	31	2439	2744	5183	200	14		15
Avril	30	2439	2744	5183	200	21		8
Mai	31	2123	2744	4867	130	77		6
Juin	30	1000	2744	3744	80	74	24	3
Juillet	31	500	2744	3244	45	85	35	1.8
Août	31	500	2744	3244	25	105	55	1.8
Septembre	30	500	2744	3244	25	105	55	1.8
Octobre	31	1539	2744	4283	65	116	66	3
Novembre	30	2439	2744	5183	110	111		8
Décembre	31	2439	2744	5183	200	19		10

N.B. : en jaune, les mois d'été potentiels. Il s'agit également des mois où la vanne sur le Vair peut être ouverte, sachant que le débit limite du puits de Roche vanne fermée est évalué à 50 m³/h à l'été.

D'après les données à notre disposition, le Puits de Roche présenterait une capacité de 50 m³/h en moyenne à l'été. Dans cette hypothèse, la répartition proposée induirait un prélèvement dans le Vair entre juin et octobre.

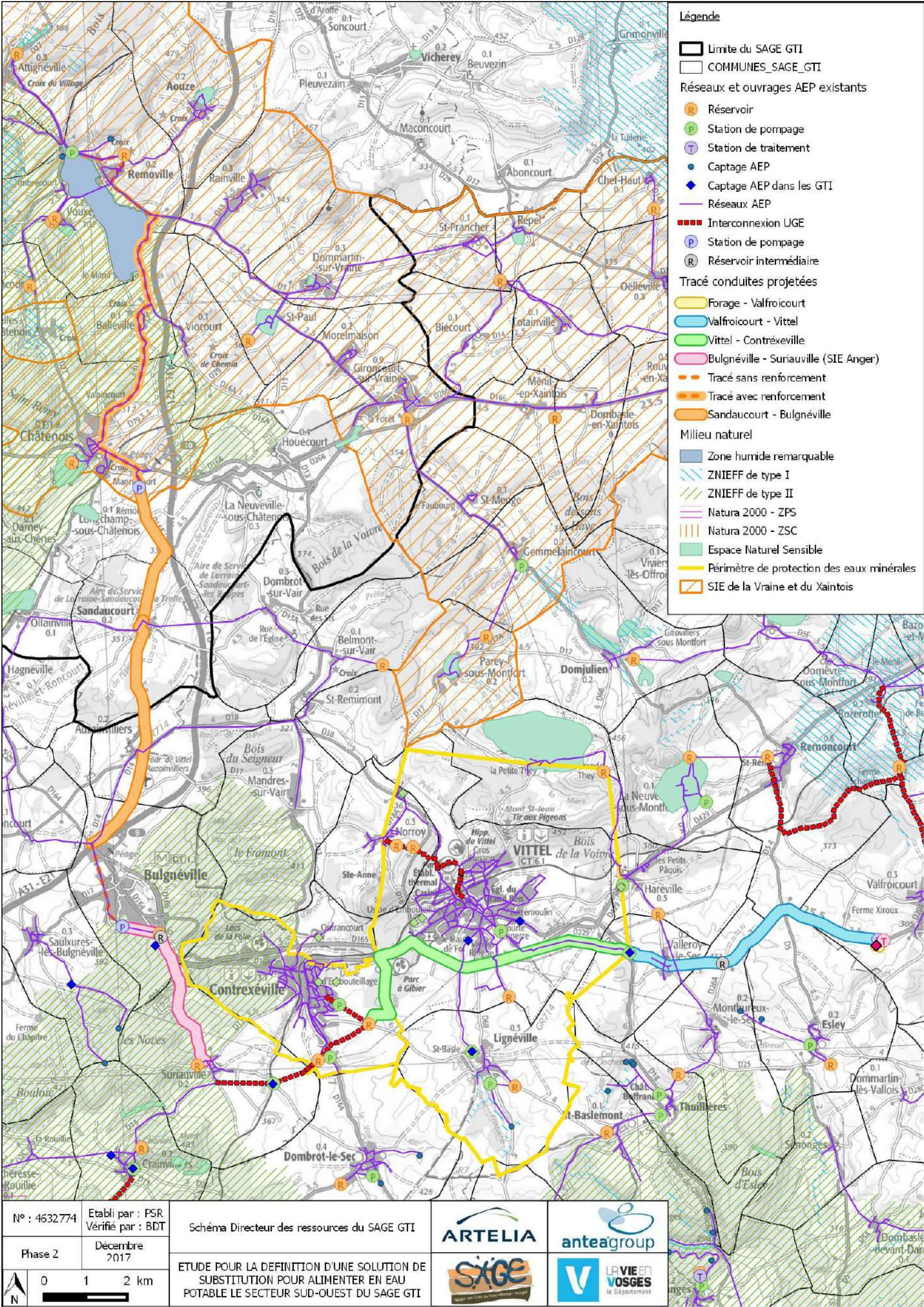


Fig. 13. Tracé général du scénario de substitution n°3 – Transfert de 1.0 Mm³/an

2.3.6. Scénario 4 – Transfert du palier de 0.5 Mm³/an

Dans le scénario 4 pour le palier de 0.5 Mm³/an, les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de **Vittel et Norroy**.

Le besoin des communes de Vittel-Norroy est de 528 000 m³/an, soit environ 1500 m³/j.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour le scénario 4 - palier de 0.5 Mm³/an, sur la nappe des GTI Sud-Est, avec 500 000 m³/an prélevé sur la nappe des GTI Sud – Est et 28 000 m³/an sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

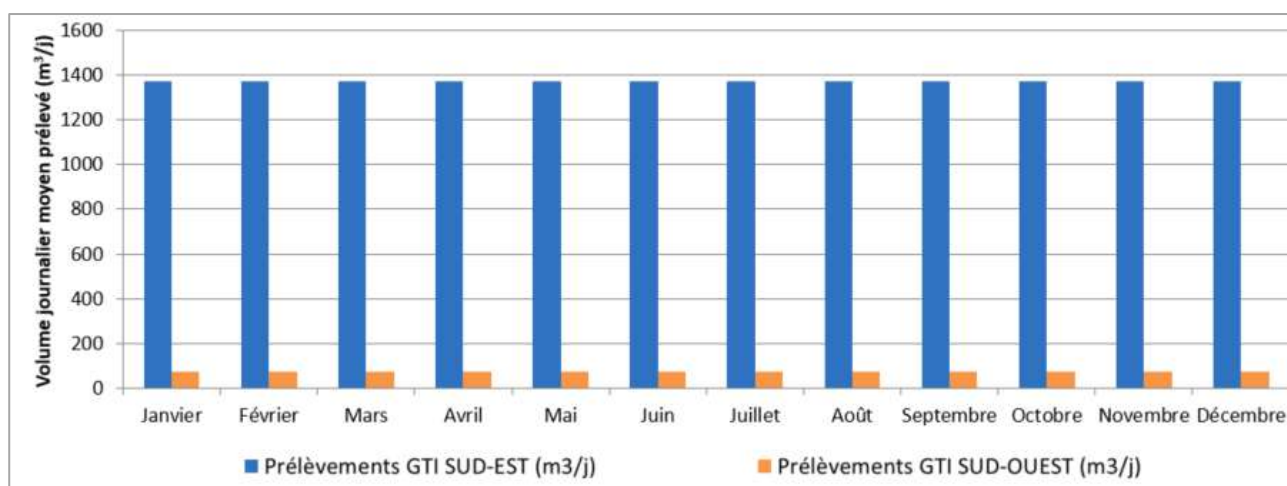


Fig. 14. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénario 4 - palier de 0.5 Mm³/an

Le scénario de substitution doit également être en mesure de fournir tous les jours le besoin de pointe des communes de Vittel et Norroy, soit 1461 m³/j en hiver et 1913 m³/j en été.

Le nouveau forage dans les GTI Sud-Est prélève un débit moyen sur l'année de 1370 m³/j, avec un besoin de pointe variant de 69 m³/h en hiver et 92 m³/h en été

Tabl. 10 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 4 – palier de 0.5 Mm³/an

Palier de 0,5 Mm ³ /an - Hypothèse haute des besoins de pointe			
Mois	Besoin de pointe Vittel-Norroy (m ³ /j)	Besoin de pointe sur la nouvelle ressource (m ³ /j) Besoin de pointe Sud-Ouest - Prélèvements GTI	Pointe sur les GTI SUD-EST (m ³ /h) sur 20h
Janvier	1461	1385	69
Février	1461	1385	69
Mars	1461	1385	69
Avril	1461	1385	69
Mai	1461	1385	69
Juin	1913	1837	92
Juillet	1913	1837	92
Août	1913	1837	92
Septembre	1913	1837	92
Octobre	1461	1385	69
Novembre	1461	1385	69
Décembre	1461	1385	69

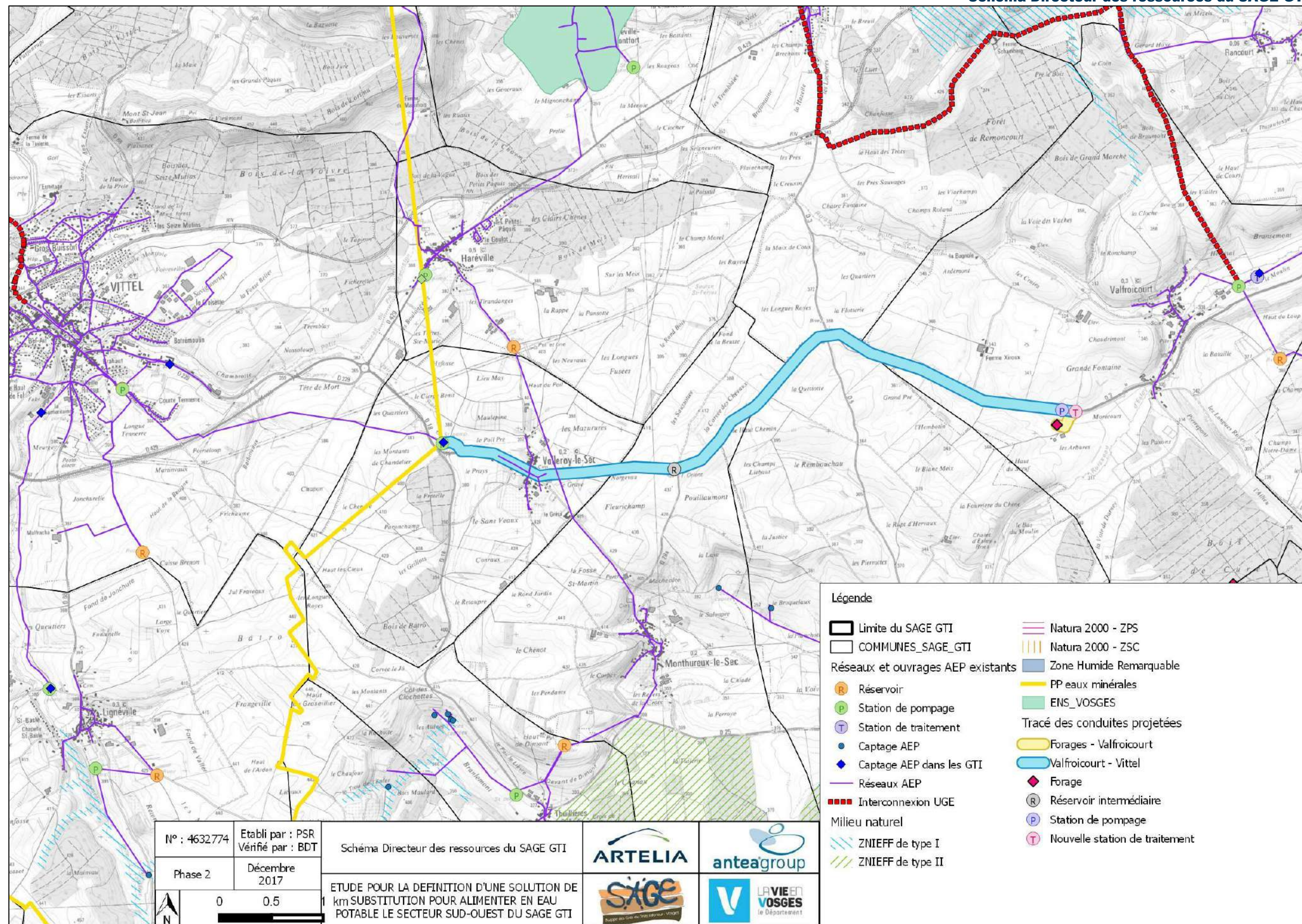


Fig. 15. Tracé général du scénario de substitution n°4 – Palier de 0.5 Mm³/an

2.3.7. Scénario 4 – Transfert de 1.0 Mm³/an - Panachage

Pour le transfert de 1.0 Mm³/an du scénario 4, les collectivités desservies par la ressource de substitution sont les communes de Vittel-Norroy et les SIE de Bulgnéville et de l'Anger.

Le besoin des communes de Vittel et Norroy, ainsi que des SIE de Bulgnéville et de l'Anger, est de 1 804 114 m³/an, soit 4943 m³/j.

Le graphique suivant présente les prélèvements saisonniers proposés pour le scénario 4 - transfert de 1.0 Mm³/an, sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois, la nappe des GTI Sud-Est et sur la nappe des GTI Sud-Ouest.

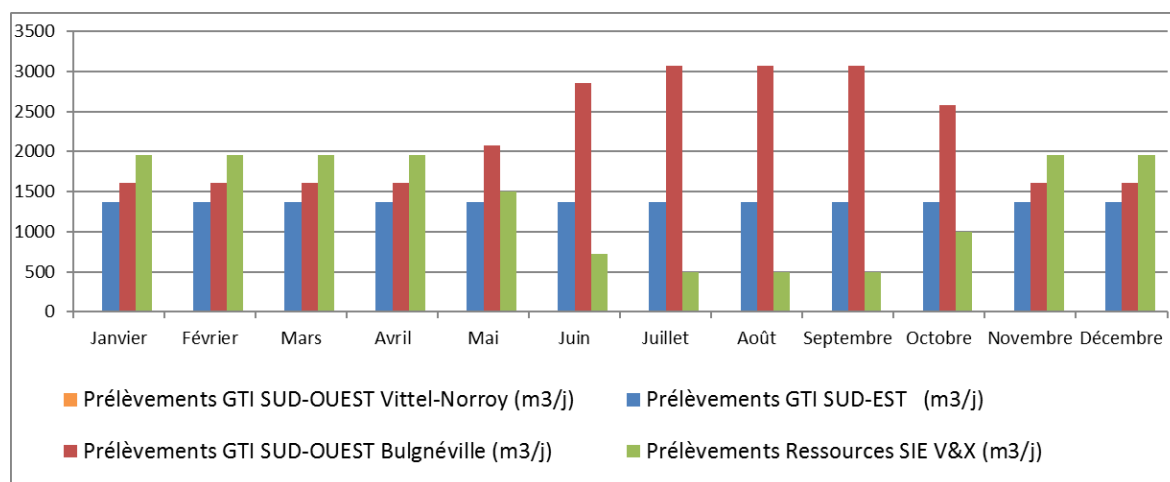


Fig. 16. Variation des prélèvements sur l'année pour le scénario 4 – transfert de 1.0 Mm³/an

Le scénario de substitution doit également être en mesure de fournir tous les jours le besoin de pointe des communes de Vittel-Norroy (1461 à 1913 m³/j), ainsi que les SIE de Bulgnéville et de l'Anger (3497 à 4036 m³/j).

Le tableau suivant présente le besoin de pointe sur la nouvelle ressource ainsi que le débit horaire nécessaire pour satisfaire ce besoin.

Tabl. 11 - Prélèvements saisonniers pour les besoins de pointe du scénario 4 - transfert de 1.0 Mm³/an

Hypothèse Haute - Besoin de Pointe						
Mois	Besoin de pointe Vittel-Norroy et Contrexéville (m ³ /j)	Besoin de pointe sur les GTI SUD-EST (m ³ /j)	Pointe sur les GTI SUD-EST (m ³ /h) sur 20h	Besoin de pointe SIE Bulgnéville et SIE Anger (m ³ /j)	Besoin de pointe sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois (m ³ /j)	Pointe sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois (m ³ /h) sur 20h
Janvier	2242	1815	95	4036	2439	125
Février	2242	1815	95	4036	2439	125
Mars	2242	1815	95	4036	2439	125
Avril	2242	1815	95	4036	2439	125
Mai	2242	1415	75	4036	2123	110
Juin	2772	1619	85	3497	1000	55
Juillet	2772	1545	80	3497	500	30
Août	2772	1145	60	3497	500	30
Septembre	2772	1145	60	3497	500	30
Octobre	2242	1015	55	4036	1539	80
Novembre	2242	1815	95	4036	2439	125
Décembre	2242	1815	95	4036	2439	125

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Il est donc nécessaire de prélever de 96 m³/h supplémentaire sur le nouveau forage de la nappe des GTI Sud-Est en période estivale, et 125 m³/h supplémentaire sur les ressources du SIE Vraine&Xaintois en période hivernale.

Tabl. 12 - Prélèvements saisonniers sur les ressources du SIE Vraine et Xaintois pour les besoins de pointe du scénario 4 – Transfert de 1.0 Mm³/an

Mois	Jours	Hypothèse HAUTE						
		Besoin de pointe secteur substitué (m ³ /j)	Besoin de pointe propre du SIE V&X (m ³ /j)	Besoin de pointe total à satisfaire à partir des sources du SIE V&X (m ³ /j)	CHAVEE (m ³ /h)	PUITS ROCHE (m ³ /h)	Prélèvement potentiel Vair en état actuel	GOULE (m ³ /h)
Autorisation					200	420	> 50 m³/h	15
Janvier	31	2423	2744	5167	200	14		15
Février	28	2423	2744	5167	200	14		15
Mars	31	2423	2744	5167	200	14		15
Avril	30	2423	2744	5167	200	21		8
Mai	31	1963	2744	4707	130	70		6
Juin	30	649	2744	3393	80	57	7	3
Juillet	31	424	2744	3168	45	82	32	1.8
Août	31	424	2744	3168	25	102	52	1.8
Septembre	30	424	2744	3168	25	102	52	1.8
Octobre	31	1463	2744	4207	65	112	62	3
Novembre	30	2423	2744	5167	110	110		8
Décembre	31	2423	2744	5167	200	18		10

N.B. : en jaune, les mois d'été potentiels. Il s'agit également des mois où la vanne sur le Vair peut être ouverte, sachant que le débit limite du puits de Roche vanne fermée est évalué à 50 m³/h à l'été.

D'après les données à notre disposition, le Puits de Roche présenterait une capacité de 50 m³/h en moyenne à l'été. Dans cette hypothèse, la répartition proposée induirait un prélèvement dans le Vair entre juin et octobre.

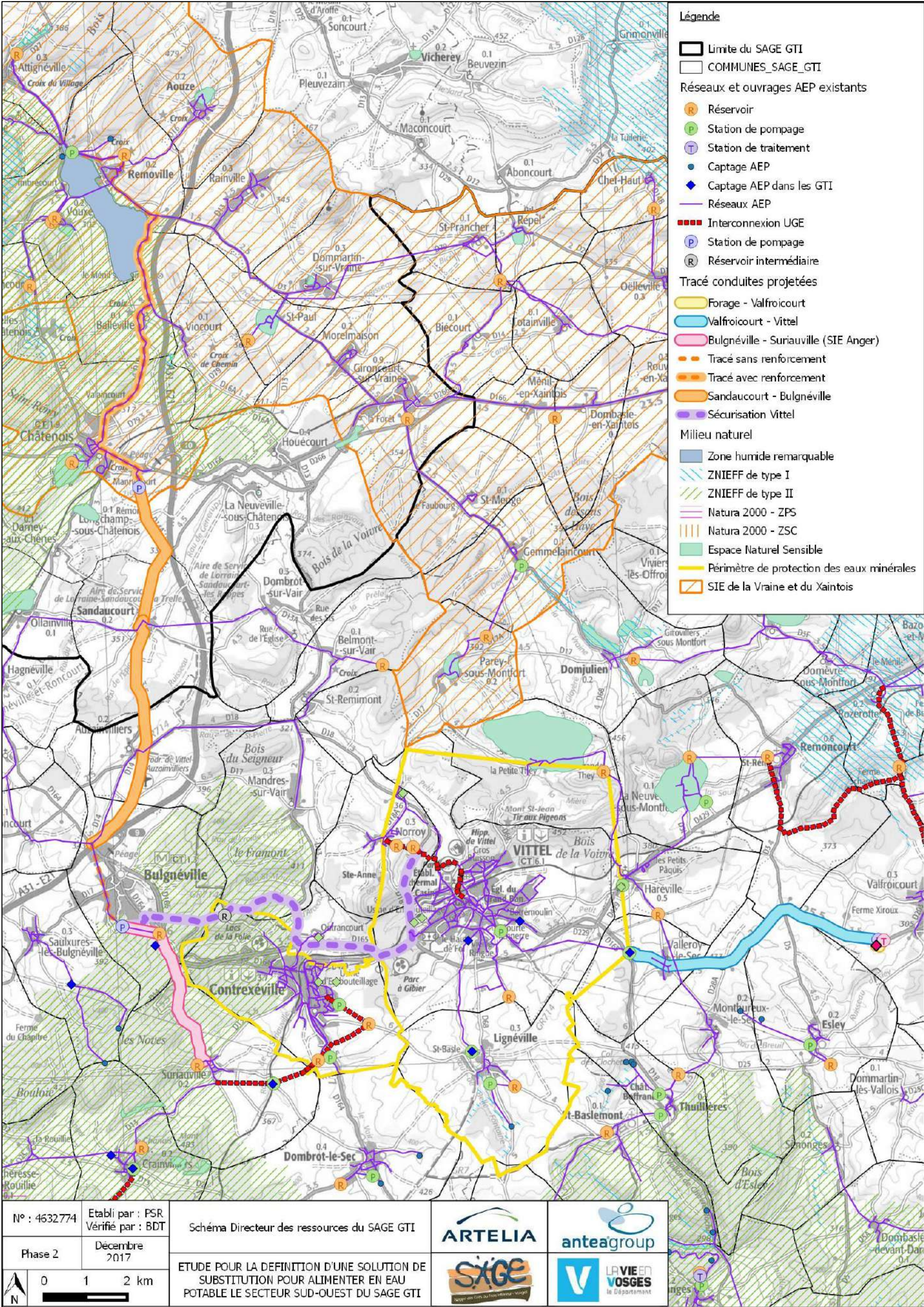


Fig. 17. Tracé général du scénario de substitution n°4 – Transfert de 1.0 Mm³/an

2.3.8. Sécurisation de l'AEP dans les scénarios de substitution

En cas de casse sur la conduite de substitution, l'alimentation en eau potable doit être assurée.

Dans le cas des scénarios 1, 2 et 3, la sécurisation de l'AEP est assurée par les forages existants, qui sont en mesure de fournir les besoins de pointe des communes substituées :

- Par le forage F5bis pour la commune de Vittel : ce dernier présente une capacité installée de 85 m³/h, et par la commune de Contrexéville en complément,
- Par les forages existants pour la commune de Contrexéville et les SIE de Bulgnéville et de l'Anger.

Dans le cas du scénario 4, l'ensemble des forages de Vittel est abandonné afin d'atteindre l'objectif du transfert du palier de 0.5 Mm³/an. La totalité des besoins de la commune est satisfaite par la nappe des GTI Sud-Est. Pour ce scénario, il est ainsi préconisé la mise en place d'une conduite de sécurisation reliant la commune de Bulgnéville à la commune de Vittel (piquage sur le réservoir de Norroy).

2.4. IMPACT DES SCENARIOS SUR LA QUALITE DE L'EAU DISTRIBUEE

A la lecture des résultats de qualité de l'eau en sortie de station en été et en hiver (en moyenne interannuelle sur 15 ans) pour les différents scénarios, tous présentent des concentrations conformes à la réglementation et une variabilité saisonnière modérée.

Il est précisé que la variabilité saisonnière est inévitable puisque l'eau distribuée sera issue d'un mélange de la ressource de substitution et de l'eau des GTI Sud-Ouest, dont le ratio présente une variabilité mensuelle.

Pour l'alimentation des communes de Vittel, Norroy et Contrexéville, les scénarios 2, 3 et 4 paraissent plus avantageux. Effectivement, ils ne font pas appel aux ressources de la Vraine et du Xaintois, qui engendrent des concentrations de COT et de Chlore plus importantes, ainsi qu'un risque de micropollution plus élevée en été. De plus pour ces scénarios, l'eau serait idéalement légèrement incrustante.

Pour l'alimentation des SIE de Bulgnéville et de l'Anger, le scénario 2 semblerait le plus pertinent car la ressource de substitution reste issue de la nappe des GTI. S'agissant d'une ressource souterraine, la chloration est très faible et l'eau devrait être à l'équilibre calco-carbonique. En outre, la concentration de COT est la plus faible et relativement constante sur l'année.

Néanmoins, la concentration en fer est plus élevée que les ressources du SIE Vraine&Xaintois, et la conductivité varie davantage.

Pour des usages spécifiques, comme l'usage agroalimentaire de la Fromagerie Ermitage, il est nécessaire que la qualité de l'eau garde une stabilité au cours de l'année.

Deux possibilités se dessinent pour ces usages spécifiques :

- **Mettre en place une station de traitement spécifique visant à rectifier la qualité de l'eau pour la maintenir constante en sortie de traitement. La maîtrise d'ouvrage de cette station pourrait être soit la collectivité compétente en eau potable soit l'utilisateur lui-même.**
- **Alimenter l'utilisateur en question par de l'eau provenant des forages aux GTI du secteur Sud-Ouest, c'est-à-dire en maintenant l'approvisionnement existant, et distribuer l'eau substituée aux autres usagers.**

2.5. GOUVERNANCE

Concernant la question de la gouvernance, il est aujourd'hui difficile de se projeter sur une solution clairement définie.

Si la loi NOTRe prévoit le transfert obligatoire des compétences en eau potable au 1er janvier 2020, dans leur intégralité aux communautés de communes et aux communautés d'agglomération, de nouvelles propositions ont vu le jour remettant notamment en question le délai de mise en œuvre du transfert de compétences.

En particulier, la proposition de loi visant à assouplir les dispositions de la loi NOTRe a été adoptée en lecture définitive par l'Assemblée nationale le 31 juillet 2018.

La loi Ferrand n° 2018-702 promulguée le 3 août 2018 prévoit les dispositions suivantes°.

- **Les communautés de communes peuvent différer le transfert de 2020 à 2026 si "au moins 25 % des communes membres de la communauté de communes représentant au moins 20 % de la population délibèrent en ce sens", avant le 1er juillet 2019 ;**
- **Les communautés d'agglomération devront prendre toutes les compétences le 1^{er} janvier 2020 au plus tard, si ce n'est déjà le cas, sans possibilité de report ;**
- **Les syndicats des eaux à cheval sur au moins deux EPCI pourraient continuer à exister avec application du régime de représentation-substitution.**

Ainsi, pour le périmètre du SAGE GTI :

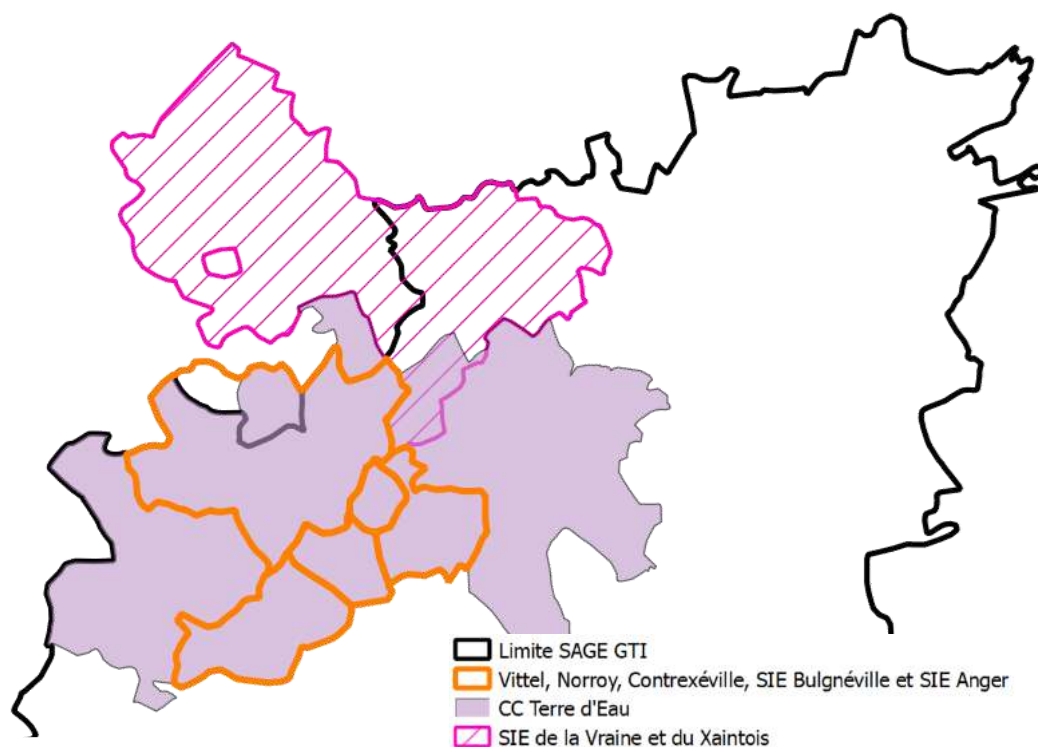
- A terme n'existeront plus : le SIE de Mirecourt, le SIE de Damblain et de Creuchot, le SIE de Godoncourt et le SIE du Bel Air,
- Pourraient continuer à exister (sous réserve des décisions des EPCI concernés) : le SIE de Thuillères, le SIE de Bulgnéville, le SIE de la Vraine et du Xaintois, le SIE du Haut du Mont, le SIE du Bolon et le SIE des Monts Faucilles.

Il est ainsi prématuré d'anticiper précisément les contours finaux de la structure porteuse de la solution de substitution. Aussi, **aucune solution de gouvernance ne peut être écartée à ce stade.** Il s'agit avant tout d'un choix politique, basé sur des discussions entre les différents acteurs du territoire, qui dépasse le cadre de l'étude.

Afin d'appréhender l'impact sur le prix de l'eau, différentes options de gouvernance ont été étudiées dans le cadre de l'étude. Le principe est que plus le nombre de collectivités participant au financement des travaux est élevé, plus l'impact sur le prix de l'eau sera limité.

Les options de gouvernance retenues sont les suivantes :

- **Option 1 : Assiette minimale** : Vittel-Norroy, Contrexéville, SIE Bulgnéville et SIE Anger pour un volume annuel de 2 089 000 m³/an en HH,
- **Option 1 bis : Assiette minimale** : Communauté de Communes Terre d'Eau pour un volume de 2 845 000 m³/an en HH,
- **Option 2 : Assiette moyenne** : Vittel-Norroy + Contrexéville + SIE de Bulgnéville + SIE de l'Anger + SIE Vraine et Xaintois pour un volume de 2 735 000 m³/an en HH,
- **Option 3 : Assiette haute** : Communauté de Communes Terre d'eau + SIE Vraine et Xaintois pour un volume de 3 270 000 m³/an en HH.

**Fig. 18. Collectivités actuelles et potentielles à horizon 2020**

2.6. COUTS DES SCENARIOS DE SUBSTITUTION ET IMPACT SUR LE PRIX DE L'EAU

Les coûts des scénarios de substitution sont présentés dans les tableaux suivants.

Tabl. 13 - Synthèse des coûts des scénarios de substitution- Palier de 0.5 Mm³/an en vue d'atteindre l'Hypothèse Haute

Scénario - palier de 0.5 Mm ³ /an	Coûts (€ HT)	Part SIEVX	Coût exploitation	Part SIEVX	Coût amortissement	Part SIEVX	Coût total sur 20 ans
Scénario 1 - palier de 0.5 Mm ³ /an	8 902 000 €	11%	115 500 €	93%	192 000 €	40%	15 052 000 €
Scénario 2 - palier de 0.5 Mm ³ /an	7 637 000 €	0%	92 500 €	0%	214 000 €	0%	13 767 000 €
Scénario 3 - palier de 0.5 Mm ³ /an	6 556 000 €	0%	92 500 €	0%	190 000 €	0%	12 206 000 €
Scénario 4 - palier de 0.5 Mm ³ /an	8 297 000 €	0%	98 000 €	0%	236 000 €	0%	14 977 000 €

Tabl. 14 - Synthèse des coûts des scénarios de substitution- Transfert de 1.0 Mm³/an

Scénario - HH - 1.0 Mm ³ /an	Coûts (€ HT)	Part SIEVX	Coût exploitation	Part SIEVX	Coût amortissement	Part SIEVX	Coût total sur 20 ans
Scénario 1 - 1 - HH	17 138 000 €	20%	231 000 €	87%	410 000 €	43%	29 958 000 €
Scénario 1 - 2 - HH	16 190 000 €	31%	229 000 €	91%	387 000 €	48%	28 510 000 €
Scénario 2 - HH	16 094 000 €	0%	194 000 €	0%	430 000 €	0%	28 574 000 €
Scénario 3 - HH	15 232 000 €	8%	205 000 €	50%	398 000 €	20%	27 292 000 €
Scénario 4 - HH	17 067 000 €	7%	213 000 €	48%	443 000 €	18%	30 187 000 €

N.B. Les coûts de fonctionnement et d'amortissement étant des montants annuels, un calcul du coût total est présenté pour une durée de 20 ans, afin de mieux appréhender l'impact financier de la substitution.

Le calcul de l'impact sur le prix de l'eau prend en compte les hypothèses suivantes :

- **Emprunt sur 20 ans à un taux d'intérêt de 4%,**
- **Hypothèses de taux de subvention sur investissement : 0%, 30% et 60%,**
- **Hypothèse de taux de subvention sur fonctionnement : 0%,**
- **Quatre options de gouvernance (Cf. § 1.5).**

L'impact sur le prix de l'eau se traduit par un surcoût de 0.15 à 0.57 €/m³ dans le cas d'une substitution de 0.5 Mm³/an, et de 0.20 à 0.89 €/m³ dans le cas d'une substitution de 1.0 Mm³/an, en fonction des hypothèses de subvention et de gouvernance retenues.

L'impact sur le prix de l'eau est ainsi très variable selon la gouvernance retenue et le pourcentage de subvention obtenu. Dans tous les cas, l'impact sur le prix de l'eau reste inférieur à 1 €/m³ et est tout à fait acceptable.

D'un point de vue financier, le coût global du scénario de substitution n'apparaît donc pas un critère décisif quant au choix du scénario.

Notons que dans le cas de l'hypothèse basse où les montants des travaux sont plus faibles, l'incidence sur le prix de l'eau peut être plus forte, car les collectivités interconnectées aux ressources de substitution sont moins nombreuses à supporter les coûts des travaux.

2.7. RESULTATS DE L'ANALYSE MULTICRITERE

Les tableaux présentés ci-après présentent l'ensemble de l'analyse multicritère et le classement des scénarios en fonction de la note globale.

Il en résulte que le scénario 2 apparaît comme la solution la plus optimale, pour les hypothèses basse et haute de déficit de la nappe des GTI Sud-Ouest.

Pour ce scénario, il est néanmoins rappelé que des précisions sont à apporter sur l'impact éventuel des prélèvements sur les cours d'eau de surface.

Les scénarios faisant appel aux ressources du SIE Vraine et Xaintois sont moins bien notés, en particulier le scénario 1 qui sollicite uniquement cette ressource de substitution. En effet, cette ressource de qualité variable est plus exposée aux pollutions accidentelles et plus vulnérable aux micropolluants. De plus, la productivité du Puits de Roche est incertaine et il est à craindre que les débits réels soient inférieurs aux débits attendus, ce qui augmenterait nécessairement les apports du Vair.

Enfin, il est à noter que les scénarios de substitution sont établis pour une année type, présentant une période hivernale de novembre à mai et une période d'été de juin à octobre. Or le régime hydrologique des ressources en eau varie d'une année à l'autre. Aussi, la mise en œuvre de la solution de substitution retenue devra être adaptée en fonction de la météorologie.

Tabl. 15 - Analyse multicritère pour la substitution pour le palier de 0.5 Mm³/an en vue d'atteindre l'Hypothèse Haute

	Coûts d'investissement (k€)	Couts d'exploitation (k€)	Optimisation Renouvellement de réseaux existants	Débit disponible	Sensibilité aux étiages	Constance de qualité et vulnérabilité de la ressource en l'eau	Impact sur la qualité de l'eau distribuée	Impact sur le milieu naturel	Sensibilité au changement climatique	Zones à contraintes traversées	Sécurisation de l'AEP	Gouvernance	Total	Rang
Scéanrio	15	15	5	15	5	5	5	5	15	5	5	5		
Scénario 1	2,0	1,5	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	277	4
Scénario 2	3,2	3,6	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	368	2
Scénario 3	4,3	3,6	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	384	1
Scénario 4	2,6	3,2	☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	361	3

Tabl. 16 - Analyse multicritère pour la substitution pour le transfert de 1.0 Mm³/an - Hypothèse Haute

	Coûts d'investissement (k€)	Couts d'exploitation (k€)	Optimisation Renouvellement de réseaux existants	Débit disponible	Sensibilité aux étiages	Constance de qualité et vulnérabilité de la ressource en l'eau	Impact sur la qualité de l'eau distribuée	Impact sur le milieu naturel	Sensibilité au changement climatique	Zones à contraintes traversées	Sécurisation de l'AEP	Gouvernance	Total	Rang
Scéanrio	15	15	5	15	5	5	5	5	15	5	5	5		
Scénario 1-1	2.0	1.9	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆	☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	279	5
Scénario 1-2	3.2	2.1	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆	☆☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	294	4
Scénario 2	3.3	4.3	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	374	1
Scénario 3	4.4	3.6	☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆	☆☆☆	☆☆☆	355	2
Scénario 4	2.1	3.1	☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆	338	3

Préconisations d'interconnexions et travaux complémentaires pour la sécurisation de l'AEP hors ressources de substitution

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

3. BILAN DES PROBLEMATIQUES AEP SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI

En parallèle des solutions de substitution pour palier au déficit de la nappe des GTI du secteur Sud-Ouest, le schéma directeur vise également à préconiser des travaux complémentaires de sécurisation pour les collectivités présentant des problématiques quantitatives et/ou qualitatives de leurs ressources en eau.

Dans un premier temps, un bilan des problématiques AEP est établi à partir des conclusions issues du recueil et de l'analyse des données AEP sur le territoire du SAGE (phases 1A et 1B).

Dans un second temps, des visites de terrain ont été organisées avec les collectivités présentant des problématiques et pour lesquelles la connaissance du fonctionnement de l'infrastructure AEP est limitée (absence d'étude existante, etc.).

N.B. : Le présent paragraphe est établi à un instant t, selon les données existantes, notamment dans les études diagnostique des collectivités ; il est probable qu'il existe d'autres collectivités rencontrant des problématiques qualitatives ou quantitatives. Aussi, le présent bilan ne se veut pas exhaustif et fermé ; certaines problématiques pourront être insérées a posteriori dans la démarche d'interconnexion au sens large des collectivités.

3.1. PROBLEMATIQUES IDENTIFIEES SUITE A L'ETAT DES LIEUX

3.1.1. Répartition des points de prélèvements sur le territoire du SAGE

Les problématiques rencontrées sur l'alimentation en eau potable de certaines collectivités du territoire du SAGE GTI sont notamment liées à la nature de la ressource en eau prélevée. En effet, les ressources sont plus ou moins sensibles aux étiages et aux pollutions.

La nature même des roches constitutives de l'encaissant dans lesquelles les eaux brutes circulent, ainsi que de celles constitutives du mur et du toit de l'aquifère, induit une variabilité de la qualité de l'eau.

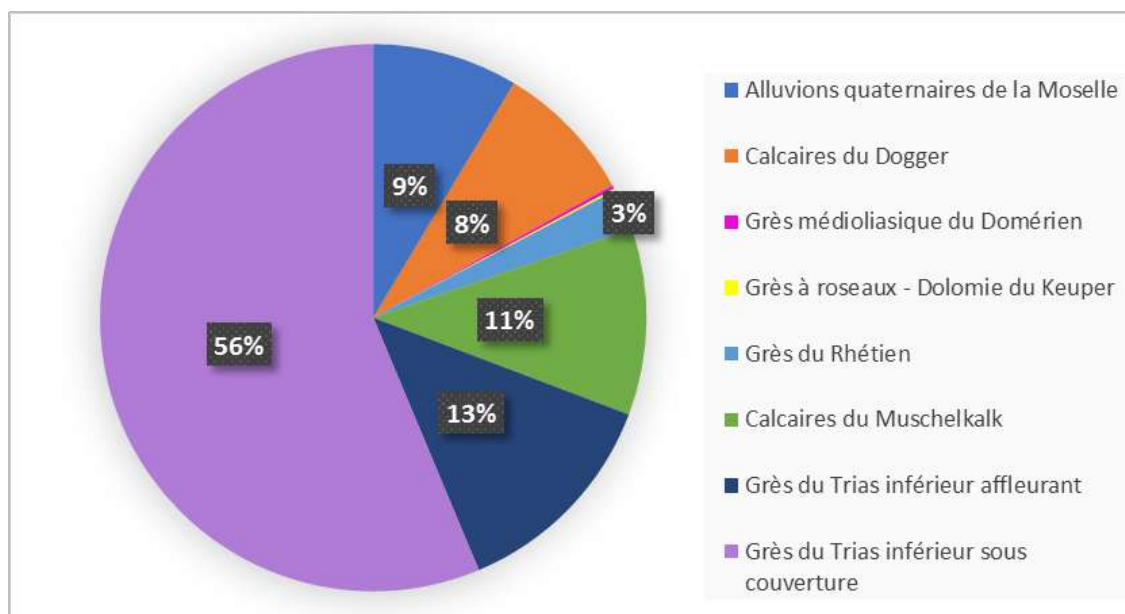
La répartition des prélèvements d'eau sur le périmètre d'étude pour l'année 2014 montre ainsi que 2/3 des prélèvements d'eau sont effectués dans la nappe des GTI sous couverture. Les deux autres ressources les plus importantes sont la nappe des calcaires du Muschelkalk et celle des alluvions de la Moselle.

Les figures suivantes présentent la répartition des volumes prélevés par ressource pour l'AEP et la cartographie des prélèvements en 2014 à l'échelle du territoire d'étude.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B**Fig. 19. Répartition des volumes prélevés par ressource pour l'AEP des UGE en 2014**

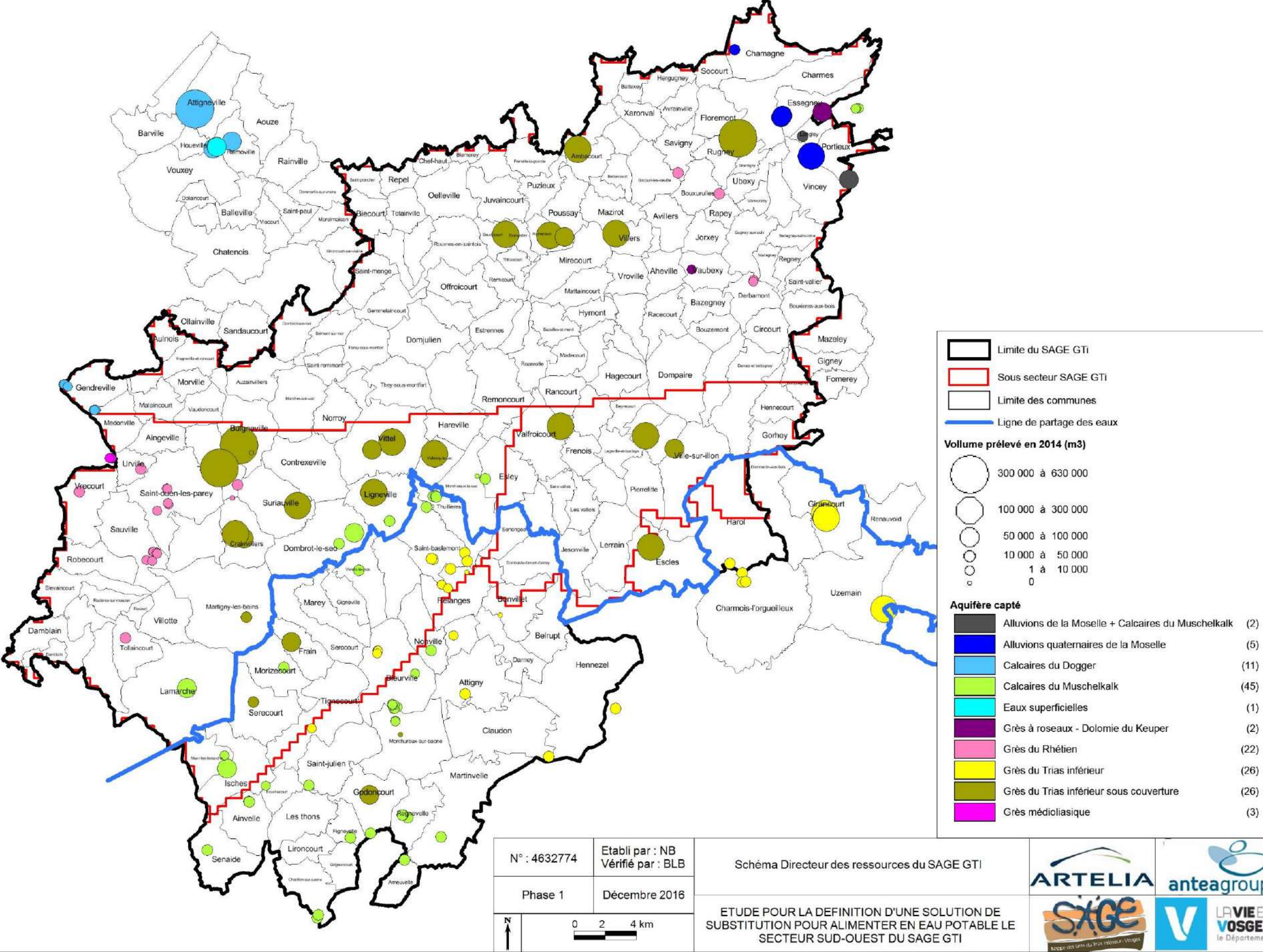


Fig. 20. Cartographie des prélèvements (état des lieux 2014)

3.1.2. Problématiques quantitatives

L'état des lieux de l'AEP sur le territoire du SAGE a permis de mettre en évidence huit collectivités susceptibles d'avoir ou ayant déjà un déficit de ressource en étiage. A cette liste s'ajoutent quatre collectivités figurant dans la liste publiée en octobre 2016 des « collectivités sujettes à risque de pénuries d'eau récurrente » : il s'agit des communes d'ESLEY, de DOMBROT-LE-SEC, de MEDONVILLE et de SAUVILLE.

Ces collectivités sont représentées sur la figure page suivante et listées dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 17 - Liste des UGE à ressource déficitaire

Nom de la collectivité	Commentaires
Charmes	Ressource en eau déficitaire à l'étiage. Achat d'eau au SIE du Haut du Mont.
Darney	Déficit d'eau en période d'étiage. L'étude diagnostique met en évidence la fragilité de l'équilibre entre les besoins et les ressources disponibles en situation actuelle à l'étiage (le forage de Bonvillet utilisé en secours n'est plus exploité depuis 2013 en raison d'une teneur en Arsenic rendant l'eau impropre à la consommation humaine sans traitement)
<i>Dombrot-le-Sec</i>	Ressource déficitaire à l'étiage pour satisfaire le besoin de pointe. Absence d'interconnexion.
<i>Esley</i>	Pas d'interconnexion. La commune apparaît pourtant comme nettement excédentaire en volume annuel.
Harol	Complément par achat d'eau au SIE des Monts Faucille en période d'étiage
Isches	Ressource en eau insuffisante et problématique de sulfates. Proposition d'une ressource de substitution.
Ligneville	Ressource insuffisante en cas d'étiage sévère et absence d'interconnexion
<i>Médonville</i>	Interconnexion de secours avec la commune d'Aingeville
<i>Sauville</i>	Ressource parfois insuffisante en étiage. Interconnexion avec Urville en cas d'étiage.
Tollaincourt	Achat d'eau au SIE Damblain Creuchot pour pallier au manque d'eau en étiage.
Urville	Achat d'eau à Sauville en période estivale
Vrecourt	En étiage sévère, seul le puits fonctionne et sa productivité est diminuée et la qualité est médiocre (283 mg/l de sulfates, Na et NH4 excessifs). La commune doit acheter de l'eau à Urville pour assurer une dilution.

N.B. les collectivités mentionnées en italique sont celles qui ont été rajoutées et qui figuraient dans la liste des collectivités sujettes à risque de pénurie d'eau.

En outre, des retours de terrain ont fait part d'une potentielle problématique quantitative à l'étiage sur la commune de Saint-Ouen-les-Parey. Cette dernière fera également l'objet d'une analyse détaillée dans le cadre de la Phase 2B.

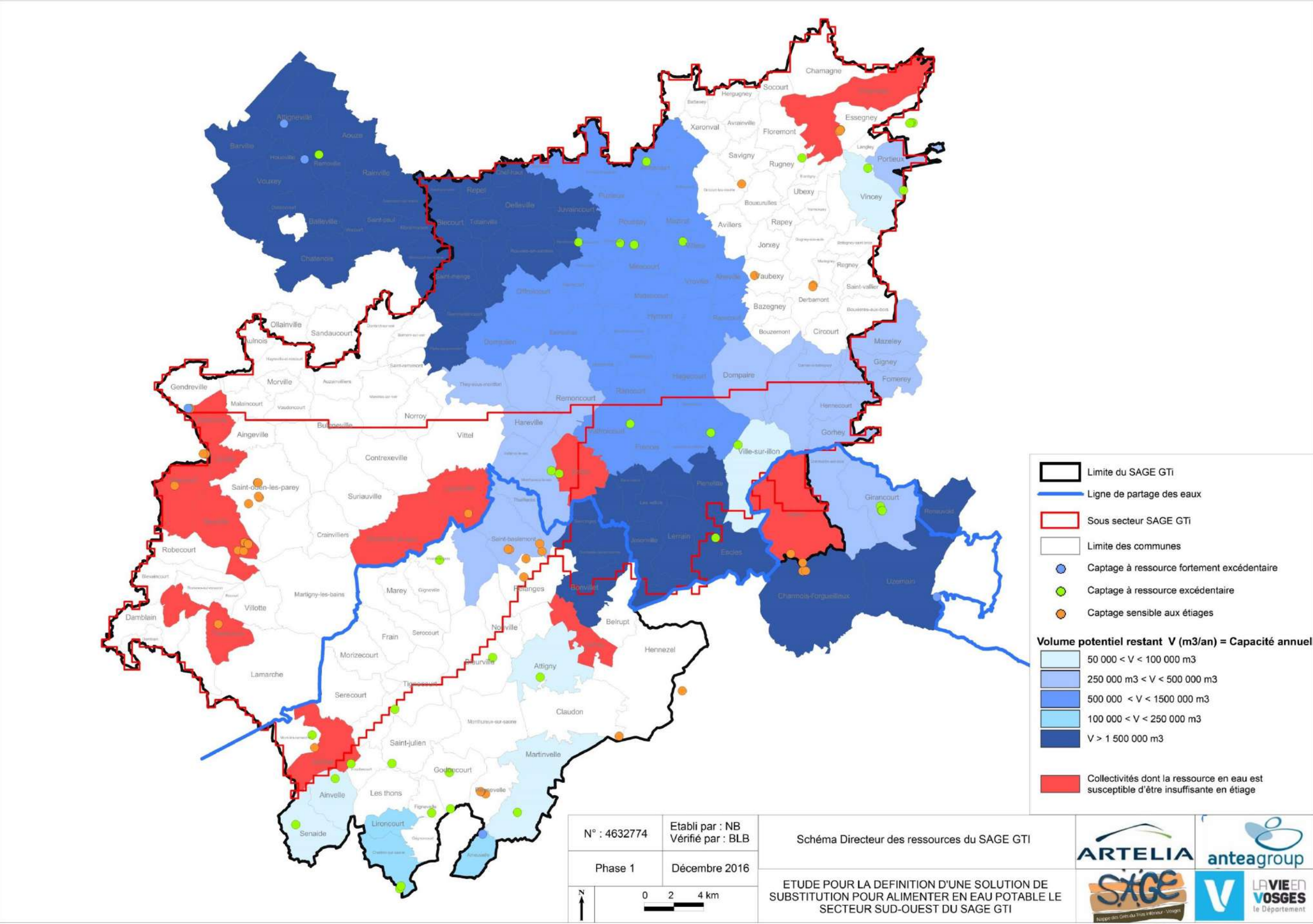


Fig. 21. Ressources excédentaires et déficitaires

3.1.3. Problématiques qualitatives

La qualité des eaux brutes et distribuées a également fait l'objet d'une analyse détaillée dans le cadre de l'état des lieux du schéma directeur.

La qualité des eaux brutes est variable et dépend de la nappe captée :

- Les forages aux GTI présentent très souvent des teneurs élevées en Fer, en Manganèse et en Arsenic, nécessitant un traitement,
- Certains captages, notamment dans les calcaires du Muschelkalk, les grès du Rhétien ou encore les Grès bigarrés, montrent des teneurs en sulfates élevées liées à la dissolution du gypse contenu dans les marnes des formations sus ou sous-jacentes. La limite de qualité des eaux brutes fixée à 250 mg/l est dépassée sur les ouvrages suivants :
 - La source d'ISCHES (570 mg/l en moyenne): la collective souhaite abandonner sa ressource,
 - Le forage de LAMARCHE (290 mg/l) : la commune achète de l'eau au SIE de Damblain et du Creuchot pour diluer les teneurs,
 - Le puits de VRECOURT (280 mg/l) : la commune a l'obligation de mélanger l'eau avec celle prélevée sur ses trois sources qui ont une teneur en sulfates dix fois plus faibles.

La plupart des collectivités dispose d'une station de traitement des eaux brutes, couplée aux stations de pompage ou située à proximité des réservoirs de stockage.

Les résultats d'analyses des eaux distribuées, fournies par l'ARS sur la période 1989 – 2016, ont été étudiés. Les moyennes pour chacun des paramètres ont été comparées aux limites et références de qualité réglementaires (Arrêté du 11 janvier 2007).

Il en résulte des problèmes de dépassement de limite et référence de qualité pour les collectivités et paramètres suivants :

Tabl. 18 - Liste des UGE présentant des dépassements de qualité pour l'eau distribuée

Nom de la collectivité	Dépassements de qualité
Darney	Dépassement pour les paramètres Arsenic et conductivité
Isches	Dépassement pour les paramètres Sulfates et conductivité
Lamarche	Dépassement pour le paramètre Sulfates
Relanges	Dépassement pour les paramètres Arsenic et conductivité
Urville	Dépassement pour le paramètre Manganèse
Ville-sur-Ilлон	Dépassement pour le paramètre Arsenic
Vincey	Dépassement pour le paramètre Arsenic
Vittel	Dépassement pour le paramètre Arsenic

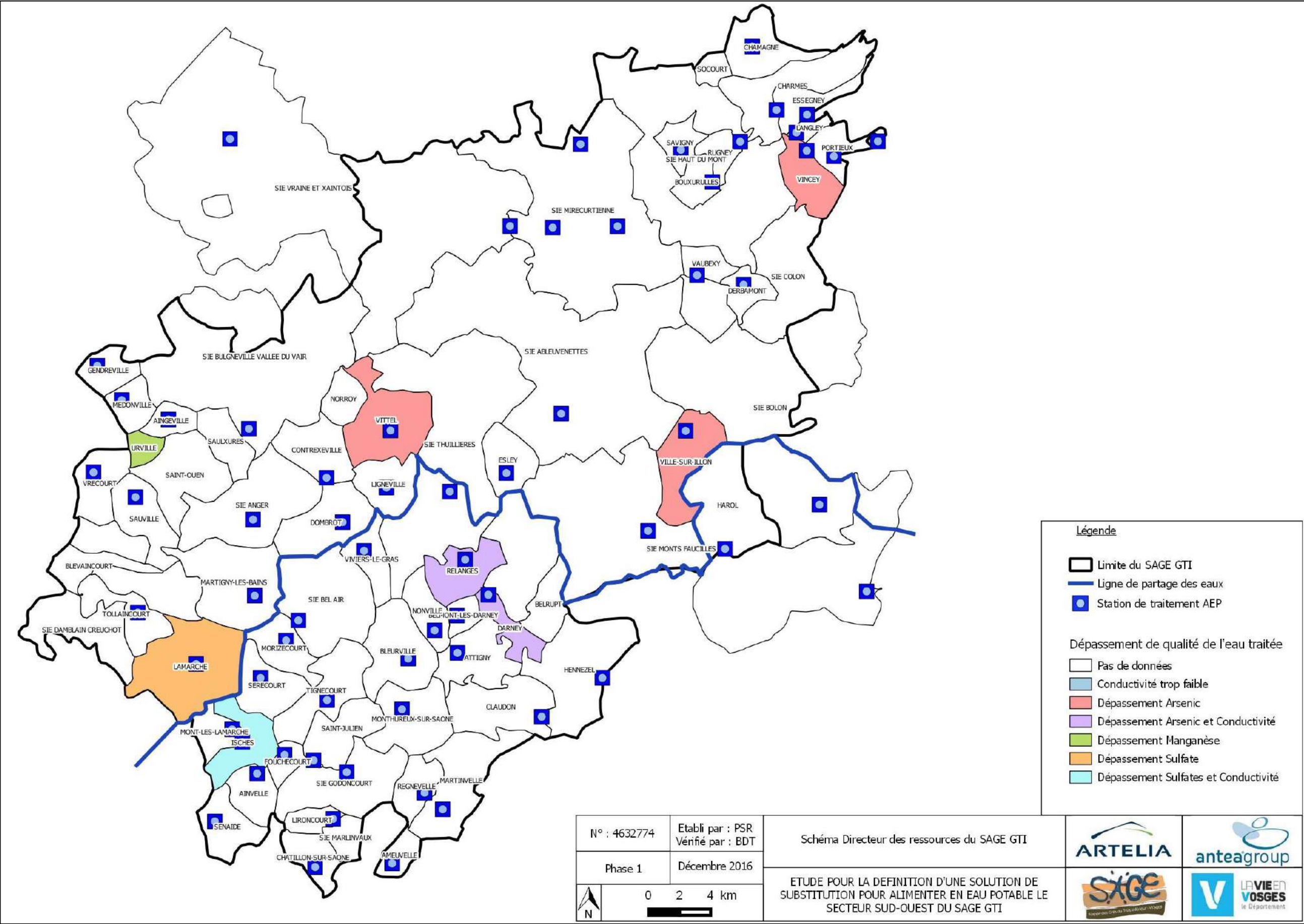


Fig. 22. Dépassement de qualité pour l'eau distribuée (comparaison de la moyenne 1989-2016 et des données de l'étude arsenic 2012 aux valeurs seuils)

3.2. BILAN DES PROBLEMATIQUES AEP D'APRES LES DONNEES ISSUES DES PHASES 1A&1B

D'après les données issues des Phases 1A&1B, les collectivités présentant des problématiques quantitatives et/ou qualitatives sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 19 - Bilan des problématiques quantitatives et qualitatives rencontrées sur les collectivités du SAGE GTI d'après les données issues des Phases 1A&1B

Nom collectivité	Secteur	GTI	Dysfonctionnement AEP	Interconnexion	Etudes disponibles	Visite
CHARMES	Nord	N	Quantitatif	Interconnexion au SIE Haut du Mont		OUI
DARNEY	Sud-Ouest	O	Quantitatif et qualitatif	Interconnexion au SIE des Monts Faucilles	Etude diagnostique 2015-16 - Phases 1 à 3	NON
DOMBROT LE SEC	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Pas d'interconnexion	Etude diagnostique 2016 - Phases 1 à 3	NON
ESLEY	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Pas d'interconnexion		OUI
HAROL	Hors Secteur	O	Quantitatif	Interconnexion au SIE des Monts Faucilles	Etude diagnostique 2004	NON
ISCHES	Sud-Ouest	N	Quantitatif et qualitatif	Pas d'interconnexion	Etude diagnostique 2016-17 - Phases 1 à 3	NON
LAMARCHE	Sud-Ouest	N	Qualitatif	Interconnexion au SIE Damblain Creuchot	Etude diagnostique 2010 - Phases 1 à 3	NON
LIGNEVILLE	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Pas d'interconnexion		OUI
RELANGES	Sud-Ouest	O	Qualitatif	Pas d'interconnexion	Etude diagnostique 2016 - Phase 1	NON
SAINT-OUEN-LES-PAREY	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Pas d'interconnexion		OUI
SAUVILLE	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Interconnexion avec URVILLE	Etude diagnostique 2016 - Diagnostic du système AEP des trois communes SAUVILLE, URVILLE et VRECOURT	NON
TOLLAINCOURT	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Interconnexion au SIE Damblain Creuchot	Etude diagnostique 2016 - Phases 1 et 2	NON
URVILLE	Sud-Ouest	N	Quantitatif et qualitatif	Interconnexion avec SAUVILLE et VRECOURT	Etude diagnostique 2016 - Diagnostic du système AEP des trois communes SAUVILLE, URVILLE et VRECOURT	NON
VILLE-SUR-ILLON	Sud-Est	O	Qualitatif	Pas d'interconnexion	Etude diagnostique 2016 - Phases 1 à 3	NON
VINCEY	Sud-Ouest	N	Qualitatif	Pas d'interconnexion	Etude BAC Puits de Vincey	NON
VRECOURT	Sud-Ouest	N	Quantitatif	Interconnexion avec URVILLE	Etude diagnostique 2016 - Diagnostic du système AEP des trois communes SAUVILLE, URVILLE et VRECOURT	NON

L'analyse des études existantes, ainsi que les visites, permettent de préciser ces problématiques.

4. ANALYSE DU FONCTIONNEMENT AEP DES COLLECTIVITES CONCERNEES PAR DES PROBLEMATIQUES

Pour chacune des communes présentant des problématiques d'ordre quantitatives ou qualitatives, une analyse du fonctionnement de l'infrastructure AEP a été menée, afin de comprendre la nature des dysfonctionnements, de préciser les travaux d'ores et déjà envisagés et de préconiser des aménagements complémentaires de sécurisation de l'AEP si nécessaire.

Des visites de terrain avec les communes qui ne disposaient pas d'étude existante et dont la connaissance était limitée ont été réalisées. Il s'agit des communes de Charmes, Esley, Ligneville et Saint-Ouen-les-Parey.

Les paragraphes suivants détaillent pour chacune des 16 communes ciblées :

- Le mode de gestion,
- Le fonctionnement de l'infrastructure AEP,
- Le rendement,
- Les volumes prélevés et les besoins,
- La qualité de l'eau,
- Les dysfonctionnements observés,
- Les travaux récemment réalisés et envisagés sur l'infrastructure AEP.

Il est à noter que les collectivités directement concernées par les scénarios de substitution ont également été rencontrées, à savoir les communes de Vittel et Contrexéville, ainsi que le SIE de Bulgnéville. Ces rencontres ont permis de présenter les conclusions du schéma directeur relatives à la substitution de la ressource en eau du secteur sud-ouest du SAGE. Le SIE de l'Anger, également concerné directement par les scénarios de substitution, a fait l'objet d'une visite de terrain afin d'approfondir la connaissance de son infrastructure AEP.

4.1. CHARMES

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative à l'étiage pour la commune de Charmes. En l'absence de données suffisantes permettant d'appréhender ce dysfonctionnement, une visite de terrain a été réalisée le 25 avril 2018 avec la commune et Veolia.

Mode de gestion : Affermage (Veolia)

Fonctionnement infrastructure : interconnexion avec le SIE Haut du Mont et Socourt

La commune de Charmes est alimentée par les 3 puits des Haillotes, ainsi que le puits des Iles, situés dans les alluvions quaternaires de la Moselle :

- Les puits des Haillotes 1 et 2 ont été réalisés en 1954, et sont abrités par une station de pompage surmontant une butte de terre,
- Le puits des Haillotes 3 est plus récent (1964), et la station de pompage est équipée d'un capot en inox avec cheminée d'aération,
- Le puits des Iles est situé sous la bâtiment de la station de reprise. Il existe 2 exhaures mais seul un puits est équipé d'une pompe.

La commune mentionne aussi un point de pompage d'eau industrielle au pied du pont de la RD55.

L'eau prélevée au droit des 3 puits des Haillotes rejoint un regard de comptage équipé d'un débitmètre commun aux trois puits, et arrive à la station de reprise équipée d'une bache de 100 m³. Actuellement en période d'étiage, le débit total des puits 2 et 3 diminue jusqu'à 20 m³/h (le puits 1 étant à l'arrêt pour des problèmes de bactériologie).

Après traitement par chloration, l'eau est refoulée vers le réservoir du Bout du Pont puis distribuée à l'ensemble de la commune.

La commune de Charmes présente deux interconnexions :

- Vente d'eau à la commune de Socourt, qui ne dispose pas de ressource en eau et a refait son réseau AEP à neuf récemment,
- Achat d'eau au SIE du Haut du Mont, notamment en période d'étiage lorsque les puits ne sont plus capables d'alimenter la commune dans sa totalité. Le débit autorisé dans la convention est de 1000 m³/j mais la demande s'élève à 300 m³/j maximum. L'eau est alors distribuée à Charmes par secteur depuis le réservoir du Haut du Mont. Le 1^{er} secteur alimenté par le syndicat correspond au quartier ouest et dépasse rarement la Moselle. La commune de Socourt continue à être alimentée par la ressource de Charmes. Il n'y a donc pas de mélange d'eau.

Il est à noter que le contexte hydrologique a changé autour des puits et de la station de pompage de Charmes au cours des dernières années, ayant un impact sur la productivité des puits et la qualité des eaux :

- Abaissement du niveau d'eau de la Moselle à l'étiage, qui peut s'expliquer notamment par le creusement du lit de la Moselle (phénomène lié à l'absence de méandres),
- Modifications des alluvions suite aux fortes crues de la Moselle,
- Déviation du cours d'eau qui passait derrière les puits, reliant Essegney à l'étang de Charmes.

Les prairies autour des captages d'eau restent inondables lors des fortes pluies.

N.B. : La commune mentionne des projets de carrière au nord-ouest de la commune en rive gauche de la Moselle avant Socourt, ainsi que sur la commune de Chamagne.

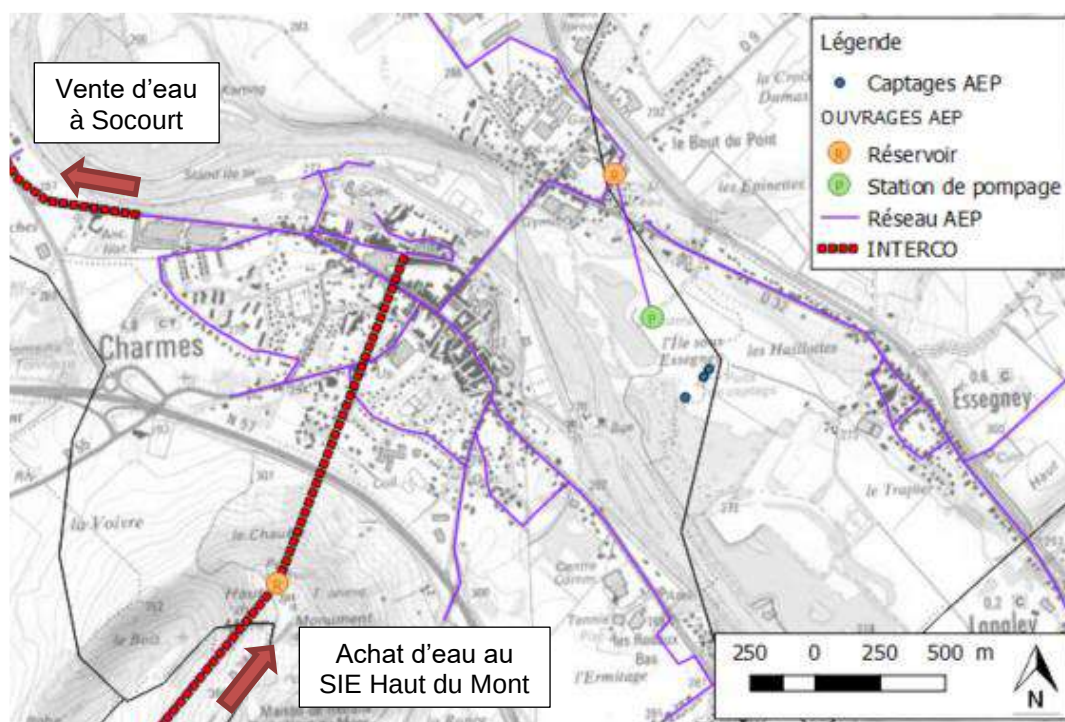


Fig. 23. Infrastructure AEP de la commune de Charmes

Rendement :

Le rendement de la commune de Charmes est de 93.7 %

Volume prélevé / consommé :

Le volume prélevé sur les ressources en 2016 s'élève à 254 878 m³.

La commune de Charmes a vendu 17 768 m³ à Socourt et a acheté 15 554 m³ au SIE du Haut du Mont en 2016.

Qualité de l'eau :

La qualité de l'eau issue des puits est variable au cours l'année (sensible à l'étiage et lors de fortes pluies) et diffère d'un puits à l'autre. Le puits 1 est le plus sensible à la dégradation de la qualité de l'eau (turbidité, coliformes, COT).

Les problématiques de qualité de l'eau prélevée sont les suivantes :

- **Turbidité** : lors de fortes pluies ou en étiage, les variations de turbidité impactent la qualité de l'eau prélevée. La station de traitement est dépourvue de filtration.
- **COT** : la ressource est chargée en COT et dépasse régulièrement les limites de qualité pour ce paramètre, en particulier en période de crue,
- **Agressivité** : l'eau de Charmes est agressive et provoque la dissolution des métaux des canalisations comme le plomb et le cuivre (problématique sanitaire pour le plomb et problématique de conformité des boues à la STEP pour le cuivre).
- **Bactériologie** : le puits 1 a été arrêté du fait de la présence de coliformes dans l'eau du puits.

La commune évoque une aggravation de la problématique de qualité des eaux ces dernières années.

Dysfonctionnements :

- Problématique de quantité et de qualité de la ressource :
 - Abaissement de la nappe en étiage induisant une diminution de la productivité des puits. En étiage sévère, seul le puits 3 continue à produire de l'eau,
 - Dégradation de la qualité des eaux, en particulier sur le puits 1 qui n'est plus exploité (présence de coliformes),
 - Un passage caméra réalisé fin 2016 sur les puits de Haillotes ont mis en évidence l'absence de colmatage des puits.
- Bâtiment de la station de pompage en mauvais état : toiture et génie civil en mauvais état, transformateur au pyralène à renouveler, risque de chute...
- Réseau vieillissant.

En période d'étiage, la commune de Charmes achète de l'eau au SIE du Haut du Mont. Toutefois, la disponibilité en eau du syndicat est limitée et incertaine. Une diversification des ressources en eau de la ville de Charmes s'avère ainsi nécessaire.

Travaux :

Un passage caméra a été réalisé fin 2016 dans les puits des Haillotes et a montré l'absence de colmatage des puits.

Une étude hydrogéologique a été menée sur la commune de Charmes pour la réalisation d'un nouveau puits sur le banc communal de Essegney. Deux piézomètres ont été réalisés dans le cadre de cette étude pour des essais de pompage.

Les rapports détaillés de ces opérations n'ont pas été communiqués à ce jour.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

	
Environnement des puits de Haillotes	Puits de Haillotes 1
	
Puits de Haillotes 3	Intérieur chambre puits des Haillotes 3
	
Exhaure station de pompage (puits des Iles)	Regard de comptage avec débitmètre commun au 3 puits des Haillotes en amont de la station de pompage
	
1 ^{er} niveau de la station de pompage	2 ^{ème} niveau de la station de pompage avec dégradation du génie civil

(Source : ARTELIA 2018)

4.2. DARNEY

L'état des lieux a mis en évidence des problématiques quantitatives et qualitatives pour la commune de Darney. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2016 (G2C Environnement) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion existante avec le syndicat des Monts Faucilles

La commune de Darney est alimentée par 4 sources issues de la nappe des Grès du Trias Inférieur du secteur sud-ouest du massif vosgien, ainsi qu'un forage au GTI :

- Sources Sechelles (33 et 34) : $Q_{\max}$ autorisé de 4.4 m³/h,
- Sources Bonneval (18 et 20) : $Q_{\max}$ autorisé de 6.5 m³/h,
- Source Gantois : $Q_{\max}$ autorisé de 3.4 m³/h,
- Forage de Darney.

Le forage de secours de Darney n'est plus exploité depuis 2013 en raison d'une teneur en Arsenic rendant l'eau impropre à la consommation humaine sans traitement.

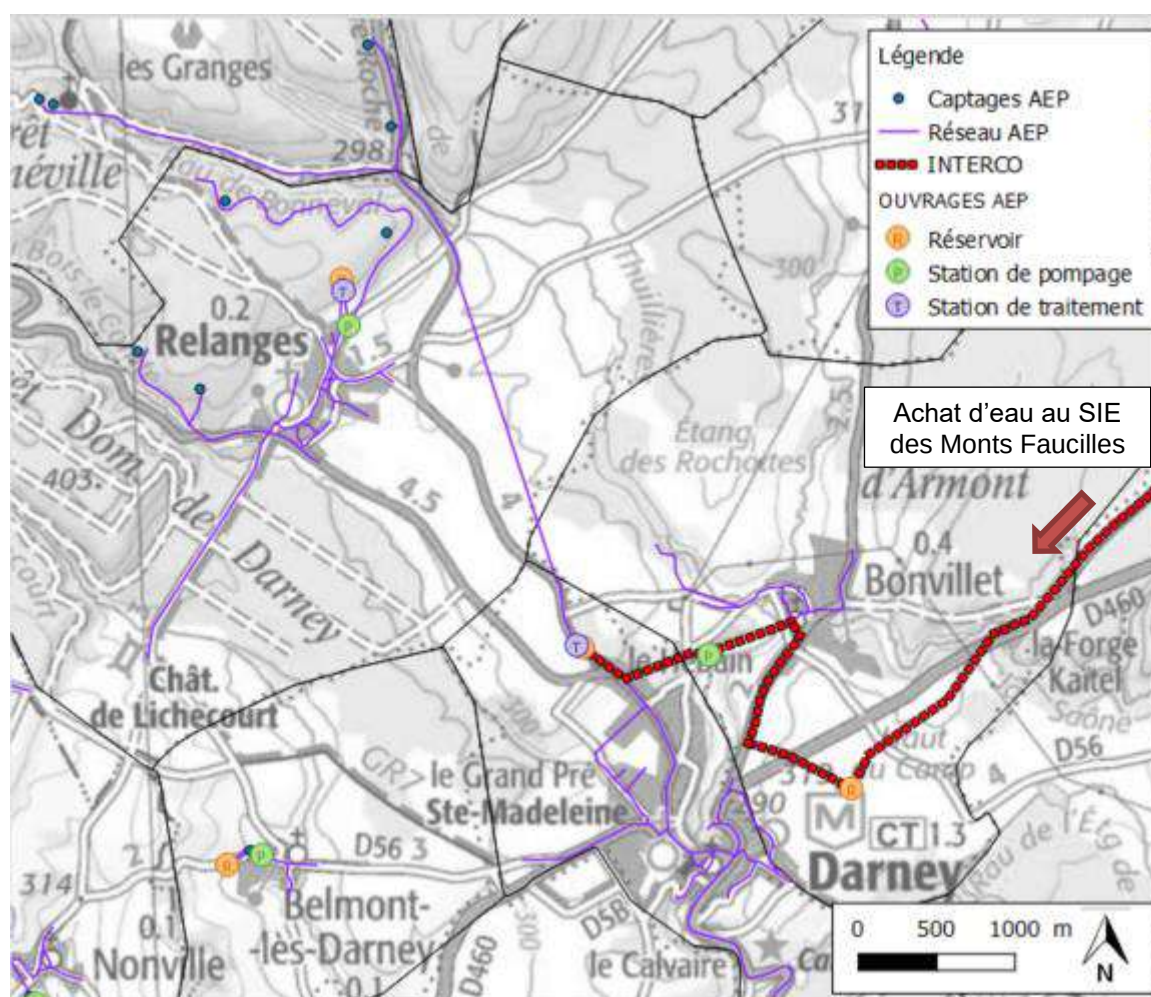


Fig. 24. Infrastructure AEP de la commune de Darney

En période estivale, les ressources en eau sont déficitaires par rapport aux besoins de la commune et imposent le recours à l'interconnexion avec le syndicat des eaux des Monts Faucilles (convention de vente d'eau depuis le 22 décembre 2007).

L'eau captée au droit des sources s'écoule gravitairement jusqu'au réservoir, par une conduite unique en fonte DN175. Le réservoir d'une capacité de 450 m³ est composé de trois cuves (dont 150 m³ de réserve incendie). Le réservoir permet une autonomie de 48h et est équipé d'une chloration en ligne dont les paramètres d'injections sont ajustés manuellement.

L'eau traitée est ensuite distribuée gravitairement à l'ensemble des abonnés.

La commune dispose d'une interconnexion de secours avec le SIE des Monts Faucilles. A noter que quelques habitations situées au niveau de l'extrémité haute de la rue Jules Ferry sont alimentées en continu par cette interconnexion.

Rendement :

Le rendement de la commune est de 63.8 % en 2016.

Volume prélevé / consommé :

Entre 2010 et 2014, l'eau produite pour la commune de Darney représente en moyenne quelques 105 000 m³ d'eau par an.

Le besoin de pointe de la commune de Darney s'élève à 320 m³/j en situation actuelle. Le schéma directeur estime le besoin futur à 154 m³/j en HB et à 172 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

L'eau distribuée présente des dépassements de qualité pour les paramètres suivants :

- Equilibre calco-carbonique : l'eau est agressive (corrosion des conduites, mise en suspension de particules indésirables),
- Arsenic,
- Chloration sous dosée (risques de contaminations microbiologiques).

Dysfonctionnements :

- Déficit d'eau en période d'étiage : le bilan de l'étude diagnostique (G2C - 2016) met en évidence la fragilité de l'équilibre entre les besoins et les ressources disponibles en situation actuelle à l'étiage, malgré la comptabilisation des volumes disponibles grâce à l'interconnexion avec le SIE des Monts Faucille (100m³/j),
- Problématique de qualité de l'eau distribuée.

Travaux :

Pour satisfaire le besoin de pointe à l'étiage et sécuriser l'alimentation en eau, la réhabilitation du forage de Darney constitue une solution viable (G2C – 2016).

Concernant les problématiques de qualité, la mise en place d'une nouvelle station de traitement est nécessaire.

Il est à noter que la commune de Relanges présente également des problématiques de qualité de l'eau, mais nécessite un traitement moins poussé que sur Darney. Si une station de traitement commune à Darney et à Relanges avait été envisagée, il a été retenu la création de deux stations de traitement distinctes. Les travaux à prévoir sur Relanges sont moins importants qu'avec une filière de traitement complète, depuis que l'ARS a harmonisé les conclusions de son contrôle sanitaire au niveau régional (pas de traitement spécifique dès lors que le pH est supérieur à 8 pour les réseaux de moins de 500 habitants).

Les travaux de construction de la station de traitement de Darney sont quasiment achevés – la station de traitement doit être mise en service en 2018.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

Source des Sechelles n°34 - Extérieur



Source des Sechelles n°34 - Intérieur



Source de Bonneval n°18 - Extérieur



Source de Bonneval n°18 - Intérieur



Forage de Bonvillet (à l'arrêt)



Réservoir de 450 m³

(Source : G2C – 2016)

4.3. DOMBROT-LE-SEC

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative à l'été pour la commune de Dombrot-le-Sec. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2016 (PAPERI) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune de Dombrot-le-Sec est alimentée par 2 sources issues de la nappe des calcaires du Muschelkalk :

- Source de la Motte (capacité de 168 m³/j à l'été),
- Source Saint-Martin (capacité de 130 m³/j à l'été).

Les sources de la Motte et de Saint-Martin alimentent respectivement et de manière gravitaire les stations de Saint-Brice et de Saint-Martin. L'eau est ensuite envoyée vers le réservoir de Dombrot-le-Sec de 200 m³.

L'étude diagnostique a montré que lorsque la production est en baisse sur la Source Saint-Martin (apport principal), la production au niveau de la source La Motte/Saint-Brice (apport d'appoint) prend le relais. De janvier à juin et novembre/ décembre, c'est principalement la source Saint-Martin est qui sollicitée, tandis que de juillet à octobre, l'apport depuis La Motte/Saint-Brice est utilisé.

Les eaux brutes sont traitées par chloration manuelle (15 mg/L environ) dans le réservoir, mais également à la station Saint-Brice à raison de 15 à 20 mg/L / jour.

Une partie de la commune est alimentée de manière gravitaire depuis le réservoir (170 abonnés), et une autre directement par la station de Saint-Brice (environ 63 abonnés).



Fig. 25. Infrastructure AEP de la commune de Dombrot-le-Sec

Rendement :

Le rendement de la commune est de 67.5 % en 2017

Volume prélevé / consommé :

Entre 2012 et 2015, les sources apportent en moyenne 83 000 m³/an, avec une légère diminution de 5% entre 2012 et 2015.

D'après l'étude diagnostique, les besoins de la commune sont les suivants :

- Besoin moyen actuel : 228 m³/j et besoin de pointe de 486 m³/j
- Besoin moyen futur : 271 m³/j et besoin de pointe de 529 m³/j

Qualité de l'eau :

La qualité de l'eau est globalement bonne sur la commune, avec toutefois des dépassements réguliers pour E.Coli et Entérocoques, ainsi que ponctuellement sur les bactéries coliformes.

Quelques dépassements des limites de qualité sur le plomb et l'ammonium et références de qualité sur Carbone Organique Total, Conductivité, Saveur et Turbidité sont observés mais restent ponctuels.

Dysfonctionnements :

D'après le bilan besoins ressources établi dans l'étude diagnostique (Paperi – 2016), les ressources sont suffisantes pour satisfaire le besoin moyen mais sont insuffisantes pour une journée de consommation de pointe.

La commune de Dombrot-le-Sec a été répertoriée par l'Agence de l'Eau comme commune sujette à des pénuries d'eau récurrentes.

Travaux :

Les travaux préconisés dans le cadre de l'étude diagnostique eau potable sont les suivants :

- Lutte contre les fuites des réseaux d'eau potable (recherche de fuites, renouvellement de réseaux, télégestion),
- **Sécurisation de l'AEP : interconnexion avec le SIE de l'Anger,**
- Réduction des risques sanitaires : mise en place d'une chloration asservie au débit,
- Renouvellement des compteurs abonnés et des branchements en plomb,
- Mise en conformité de la réserve incendie.

	
Captage Saint-Martin	Captage Saint-Martin – Intérieur captage
	
Station de reprise de Saint-Martin	Chloration à la station St-Martin

	
Captage La Motte	Station de reprise Saint-Brice
	
Réservoir semi-enterré de Dombrot-le-Sec de 200 m ³	3 compteurs au niveau du réservoir : 2 comptant l'arrivée depuis le réseau Saint-Martin et Saint-Brice (en appoint) et 1 sur le départ du réseau de distribution

(Source : PAPERI 2016)

4.4. ESLEY

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative à l'étiage pour la commune d'Esley. En l'absence de données suffisantes permettant d'appréhender ce dysfonctionnement, une visite de terrain a été réalisée le 3 mai 2018.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune d'Esley est alimentée par 5 sources issues des calcaires du Muschelkalk :

- Sources du Chatelet (4 captages),
- Source de Monthureux-le-Sec.

La source de Monthureux-le-Sec rejoint les sources du Chatelet. Il est à noter que la commune n'a pas de problématique quantitative à l'étiage. Lors de l'étiage sévère de 2017, le trop-plein des sources coulait toujours.

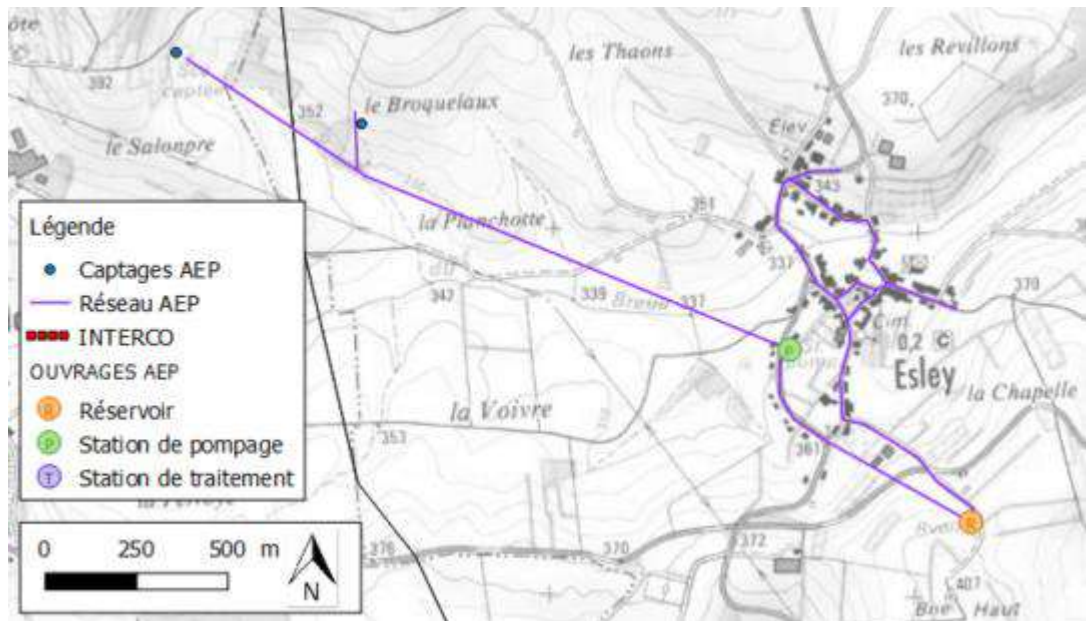
L'ensemble des sources d'eau arrive à la station de pompage. La station est équipée d'un dispositif de chloration constituant l'unique traitement de l'eau prélevée.

L'eau est ensuite pompée vers le réservoir de 200 m³ (2 x 100 m³), puis distribuée à l'ensemble du village de manière gravitaire.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B**Fig. 26. Infrastructure AEP de la commune de Esley**Rendement :

Le rendement de la commune est de 90.9 % en 2016

Volume prélevé / consommé :

La consommation moyenne actuelle est de 500 m³/semaine. La consommation d'eau a tendance à diminuer sur la commune d'Esley.

Qualité de l'eau :

- Des dépassements d'atrazine ont été relevés il y a 6 ans sur l'eau prélevée. Un contrôle de la concentration de ce pesticide est réalisé tous les deux ans.
- Le taux de nitrates est de 30 à 35 mg/l et a tendance à diminuer d'année en année (limite de qualité de 50 mg/l).

Dysfonctionnements :

La commune n'a pas de dysfonctionnement particulier sur son infrastructure AEP :

- Pas de problématique particulière à l'été,
- Suivi attentif de la qualité des eaux mais pas de dépassement majeur.

Travaux :

Des travaux sur le réseau ont permis de réduire les volumes prélevés au droit des sources (500 m³/semaine au lieu de 900 m³/semaine avant les travaux) :

- Réseau AEP refait à neuf il a 3 ans,
- Suppression de fontaines (plus que deux fontaines dans le village),
- Reprise des branchements en plomb avec compteurs.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

	
Source de la Chapelle – Intérieur captage	Arrivée source de Monthureux dans le captage des sources de la Chapelle
	
Périmètre immédiat des sources de la Chapelle	Station de pompage
	
Système de chloration automatique	Réservoir de Esley de 200 m ³
	
Réservoir constitué de 2 cuves de 100 m ³	Cuve de 100 m ³

(Source : ARTELIA 2018)

4.5. HAROL

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative à l'étiage pour la commune de Harol. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2013 (Ph.HERQUEL Consultant) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion existante avec le syndicat des Monts Faucilles.

La particularité d'HAROL est d'être composé de 7 hameaux qui portent les noms de Harol centre, Frison, La Rue, Le Ménil, Longeroye, Puttegnay et Saucenot.

La commune de Harol est alimentée par 4 sources issues de la nappe des Grès du Trias Inférieur :

- Source de La Rochotte,
- Sources Rauvoid, Morampierre et Fontaine de Morampierre (situées à proximité).

L'eau brute est envoyée vers la station de traitement située à proximité immédiate de la source de la Rochotte. L'eau est neutralisée au calcaire marin et désinfectée au chlore gazeux avant d'être refoulée par pompage vers le réservoir de tête du « Cruaulé ».

Les capacités cumulées des quatre ressources sont suffisantes pour les besoins de la commune y compris en période estivale et à l'étiage des sources où l'apport du syndicat des eaux des Monts Faucilles reste toujours possible (Source : Ph.HERQUEL Consultant – 2013).

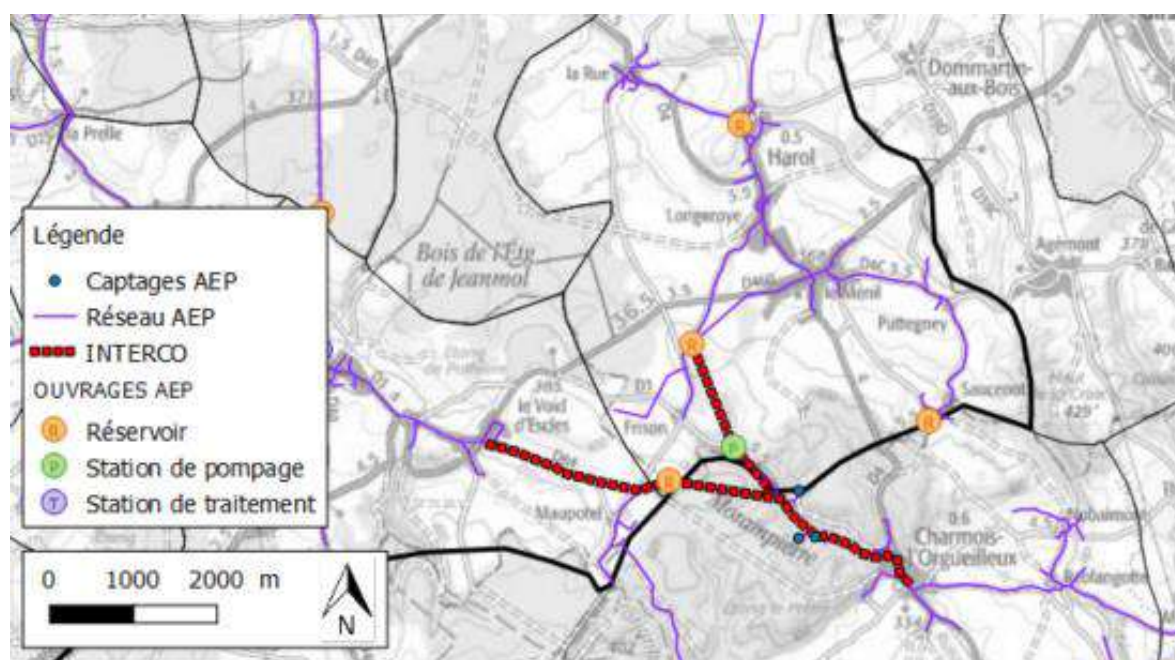


Fig. 27. Infrastructure AEP de la commune de Harol

Rendement :

Le rendement de la commune est de 87.2 % en 2017.

Volume prélevé / consommé :

D'après la phase 2B du schéma directeur, le volume prélevé au droit des sources est de 58 000 m³/an en 2014.

Les besoins moyens en situation future à horizon 30 ans sont de :

- Hypothèse Basse : Besoin moyen : 173 m³/j et besoin de pointe : 208 m³/j
- Hypothèse Haute : Besoin moyen : 190 m³/j et besoin de pointe : 229 m³/j

Qualité de l'eau :

Les eaux distribuées sont de bonne qualité bactériologique. Elles sont également à l'équilibre calco-carbonique pour 3 analyses sur 4 avec une minéralisation très proche de la référence de qualité.

Dysfonctionnements :

Pas de dysfonctionnement majeur.

Travaux :

Interconnexion de sécurisation existante avec le SIE des Monts Faucilles.

Programme de travaux :

- Mise aux normes et de sécurisation de la station de traitement d'eau potable
- Rénovation d'un des réservoirs de stockage
- Amélioration des branchements abonnés
- Mise en place d'un dispositif de supervision



Source de la Rochotte



Source Fontaine Morampierre



Station de traitement et de pompage



Pompes de reprise

(Source : Ph.HERQUEL Consultant – 2013)

4.6. ISCHES

L'état des lieux a mis en évidence des problématiques quantitative et qualitatives pour la commune de Isches. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2016 (PAPERI) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune de Isches est alimentée par la source « le Fluge » issue de la nappe des calcaires du Muschelkalk. L'eau captée s'écoule gravitairement vers le réservoir d'Isches.

Le seul traitement appliqué aux eaux brutes est une désinfection au réservoir. L'eau est ensuite distribuée à l'ensemble de la commune.

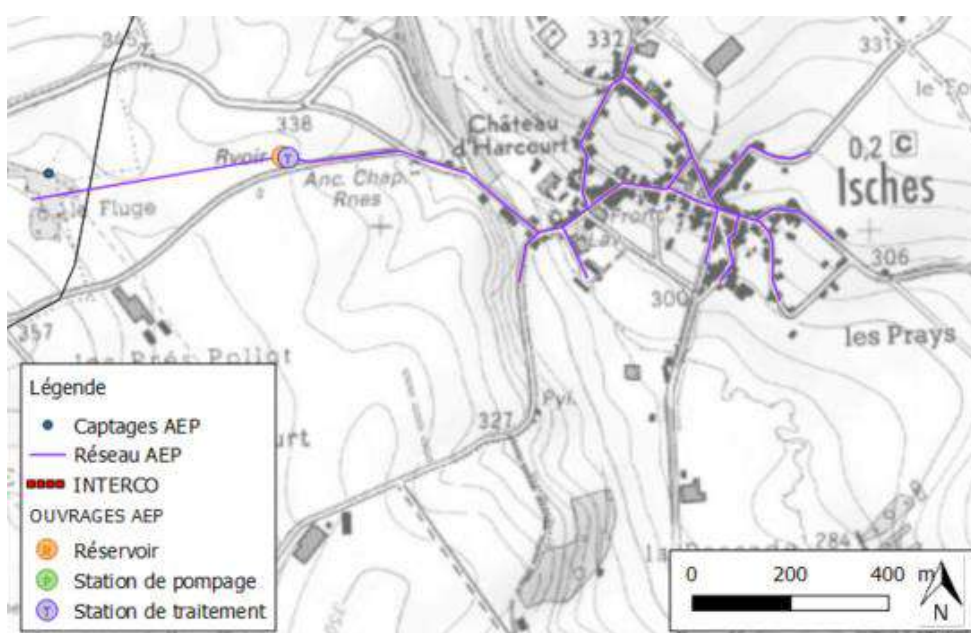


Fig. 28. Infrastructure AEP de la commune de Isches

Rendement :

Le rendement de la commune est de 61 % en 2015

Volume prélevé / consommé :

Les eaux brutes ne sont pas comptées. Seule la distribution en sortie de réservoir est équipée d'un compteur. La production moyenne en sortie de réservoir en 2014 et 2015 est de 35 261 m³/an.

D'après l'étude diagnostique, les besoins actuels de la commune sont de 104 m³/j en besoin moyen et de 166 m³/j en besoin de pointe.

A noter que le schéma directeur prévoyait à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 82 m³/j en HB et 91 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

Les eaux distribuées sont analysées directement sur les réseaux communaux. Les problématiques sont les mêmes que sur les eaux traitées :

- Bactériologie : pollution bactérienne par Entérocoques et E.Coli ponctuelles pouvant être conséquentes. Présence également de bactéries coliformes au-delà de la référence de qualité.

- **Sulfates : moyenne à 590 mg/l pour une référence de qualité à 250 mg/L. Ce paramètre présente 100% de non conformités par rapport à la référence de qualité.**
- Turbidité : moyenne un peu plus élevées qu'en traitement, à 0.95NFU, mais présence ponctuelle de pics de turbidité.
- Conductivité : eaux fortement minéralisées.

Dysfonctionnements :

- Problématique quantitative : la production au captage semble être limitée. En effet, la production supposée de 164 m³/j au captage suffirait tout juste à l'heure actuelle à couvrir le besoin de pointe de 166 m³/j (ce constat serait à confirmer avec des données sur les débits moyens et d'étiage au captage, et les volumes réels de production). L'utilisation d'une ressource complémentaire ou un achat d'eau serait à envisager.
- Problématique qualitative : un traitement des sulfates est nécessaire.

Travaux :

Pour pallier à la fois à la problématique quantitative et qualitative, il est proposé de réaliser une **interconnexion avec la commune de Mont-les-Lamarche**.

	
Captage le Fluge	Captage le Fluge – Intérieur captage
	
Réservoir semi-enterré de 120 m ³ (pas de réserve incendie)	Système de chloration au droit du réservoir (pompe doseuse automatique asservie aux impulsions compteur en distribution)

(Source : PAPERI 2016)

4.7. LAMARCHE

L'état des lieux a mis en évidence des problématiques quantitatives et qualitatives pour la commune de Lamarche. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2010 (Egis Eau) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion avec le SIE Damblain Creuchot (non existante en 2010)

La commune de Lamarche est alimentée par un unique forage dans les calcaires du Muschelkalk. L'eau captée est ensuite stockée dans un réservoir de 300 m³ (dont 150 m³ de réserve incendie).

Le seul traitement appliqué aux eaux brutes est une chloration. L'eau est ensuite distribuée à l'ensemble de la commune de manière gravitaire.

Rendement :

Le rendement de la commune est de 73 % en 2014.

Volume prélevé / consommé :

Le volume prélevé au droit du forage de Lamarche s'élève à 65 978 m³/an en 2014.

Le schéma directeur prévoit à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 251 m³/j en HB et 285 m³/j en HH.

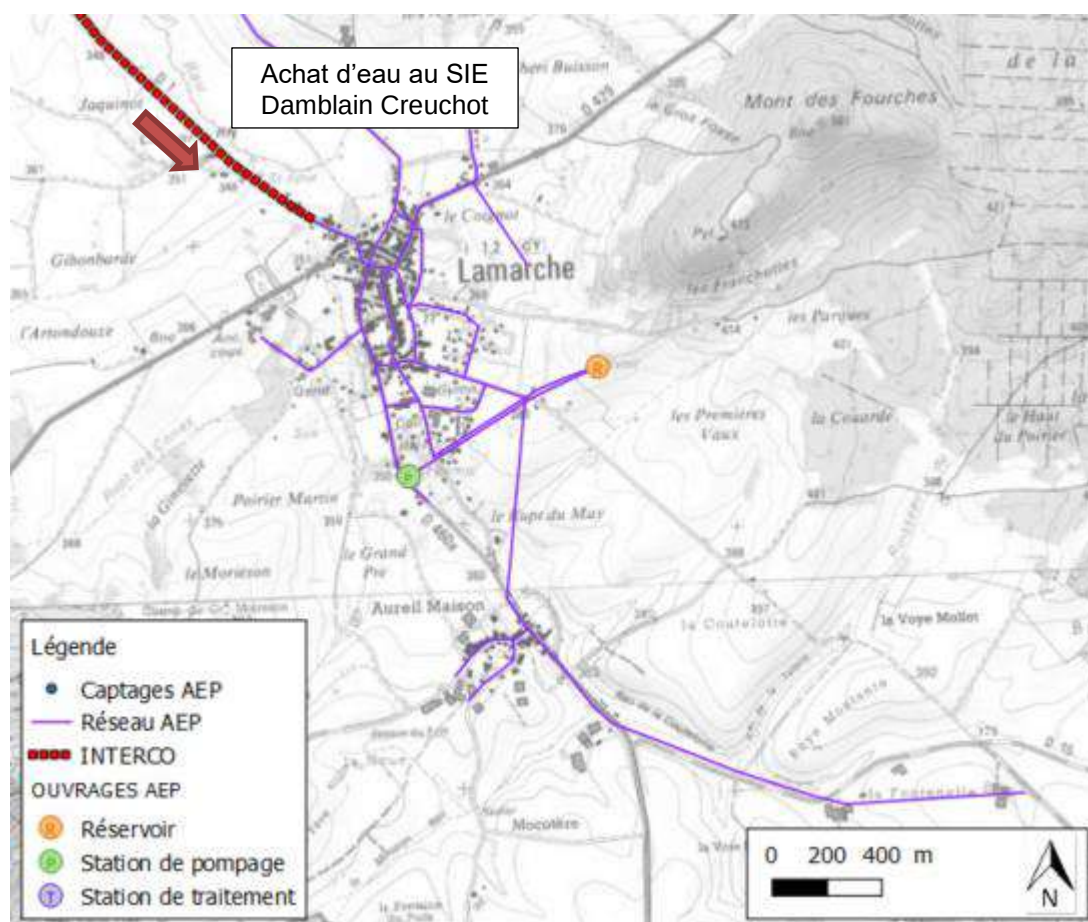


Fig. 29. Infrastructure AEP de la commune de Lamarche

Qualité de l'eau :

L'étude diagnostique de 2010 a mis en évidence des dépassements des normes de potabilité pour les paramètres suivants :

- Sulfates (dépassement de la limite de qualité) : maximum constaté de 340 mg/l pour une norme à 250 mg/l,
- Magnésium (dépassement de la référence de qualité)
- Bactériologie (non-conformité exceptionnelle)

Dysfonctionnements :

Depuis l'étude de 2010, une interconnexion a été réalisée entre le SIE de Damblain et Creuchot. La commune de Lamarche peut ainsi acheter de l'eau afin de diluer par 1/3 les eaux du forage pour diminuer les concentrations en sulfates et magnésium.

	
Bâtiment abritant le forage de Lamarche	Sortie des deux pompes du forage
	
Réservoir semi-enterré de 300 m ³ (dont 150 m ³ de réserve incendie)	Compteur en sortie de réservoir

(Source : Egis Eau 2010)

4.8. LIGNEVILLE

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative à l'étiage pour la commune de Ligneville. En l'absence de données suffisantes permettant d'appréhender ce dysfonctionnement, une visite de terrain a été réalisée le 25 avril 2018.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune de Lignéville est alimentée par la source de Belle Fontaine issue des calcaires du Muschelkalk.

L'eau prélevée rejoint gravitairement la bache de reprise de 70 m³ de la station de pompage, puis est refoulée jusqu'au réservoir de stockage de 250 m³. La station de reprise dispose d'un trop-plein vers le ruisseau de Belle Fontaine. Elle est équipée de 2 pompes de 20 m³/h fonctionnant en alternance (5h à 6h par jour). Le réservoir est muni d'un dispositif de chloration de l'eau relié directement à la cuve du réservoir.

La station de reprise et le réservoir sont équipés d'un système de télégestion (émetteur SOFREL), permettant notamment à la mairie d'être avertie en cas de dysfonctionnement (problème sur les pompes par exemple).

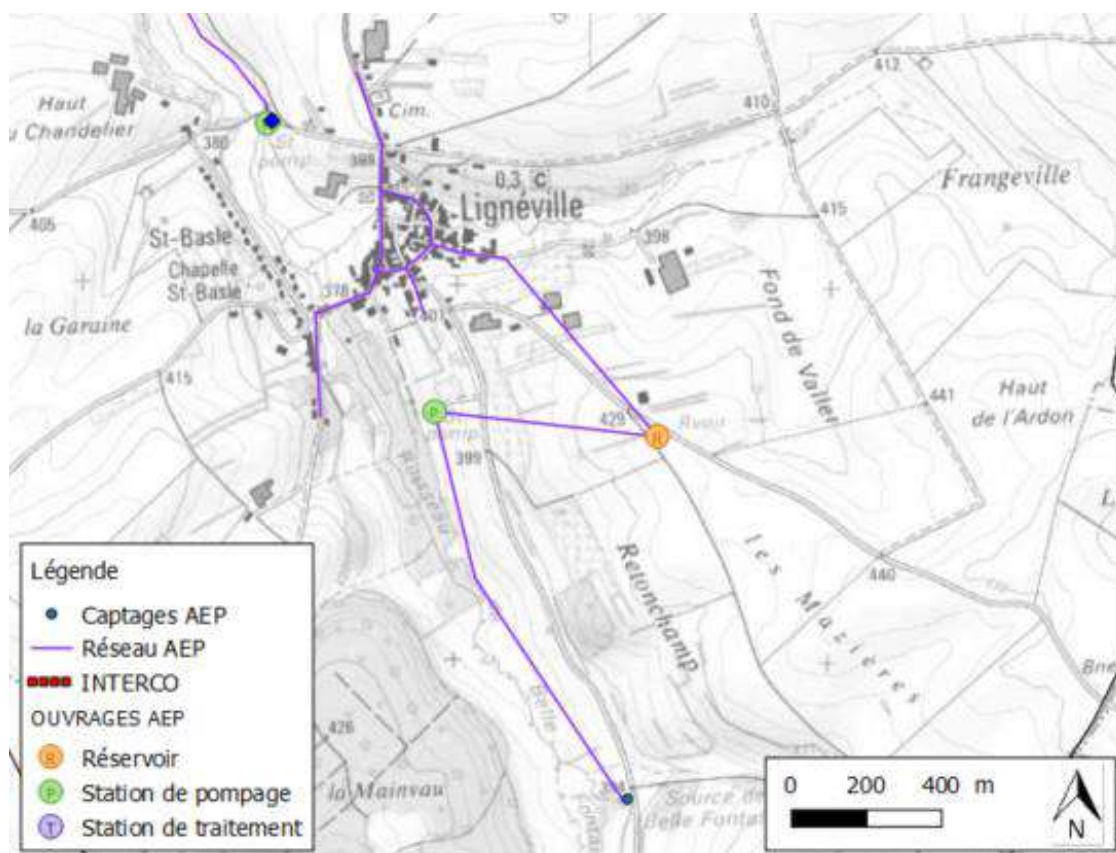


Fig. 30. Infrastructure AEP de la commune de Lignéville

Rendement :

Le rendement de la commune est d'environ 72 % en 2016

Volume prélevé / consommé :

La consommation moyenne actuelle est de 200 m³/j.

Qualité de l'eau :

La commune n'a pas de problématique de qualité d'eau particulière. Un contrôle par colorimétrie est réalisé régulièrement en bout de réseau par un agent communal. A noter toutefois qu'en septembre – octobre 2017, une hausse de la bactériologie a été relevée, liée à une baisse de l'efficacité du chlore injecté dans l'eau distribuée (la bactériologie est revenue à la normale après remplacement des bidons de chlore).

Dysfonctionnements :

La commune présente des problématiques quantitatives à l'été, malgré les travaux de réhabilitation du captage réalisés en juin 2017. Lors de l'été sévère de 2017, le débit est descendu progressivement jusqu'à 3.5 m³/h. La commune a dû acheter de l'eau à Vittel entre août et novembre.

Le réseau AEP datant de 1968 présente de nombreux problèmes de fuite au niveau de branchements de particuliers.

Travaux :

Le captage de Belle Fontaine a été entièrement réhabilité en 2017 (fin des travaux en juin 2017). La commune a profité des travaux du captage pour reboucher le forage non exploité qui avait été réalisé sans autorisation à proximité du captage.

Un écoulement d'eau est présent sous le captage de Belle Fontaine (à hauteur de 3 m³/h à l'été). Afin de garantir un écoulement gravitaire jusqu'à la station de reprise, le captage n'a pas pu être approfondi. Afin de sécuriser l'AEP en période estivale, la réalisation d'un puits de 3 à 4 m de profondeur en aval du captage est envisagée, pour un montant d'environ 5 000 €.



Route et fossé longeant le PP immédiat du captage de Belle Fontaine



Captage de Belle Fontaine refait à neuf



Source de Belle Fontaine – Intérieur captage



Trop-plein du captage – Possibilité d'implanter un puits complémentaire à ce niveau

	
Station de refoulement	Arrivée de la source à la station de refoulement
	
Réservoir de 250 m ³	Système de chloration au niveau du réservoir

(Source : ARTELIA 2018)

4.9. MEDONVILLE

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative pour la commune de Médonville. Une étude sur les périmètres de protection des captages a été réalisée en 2006 (BE Jacquel & Chatillon) et permet d'appréhender le fonctionnement des sources de Médonville.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion avec la commune de Aingeville

La commune de Médonville est alimentée par deux sources issues des Calcaires Du Dogger : Sources de la Rochotte 1 et 2. L'eau captée est ensuite stockée dans un réservoir semi-enterré de 200 m³ (dont 100 m³ de réserve incendie).

Les eaux prélevées subissent une chloration automatique au niveau du réservoir, et sont ensuite acheminées et distribuées gravitairement aux abonnés.

Rendement :

Le rendement de la commune est de 57 % en 2014.

Volume prélevé / consommé :

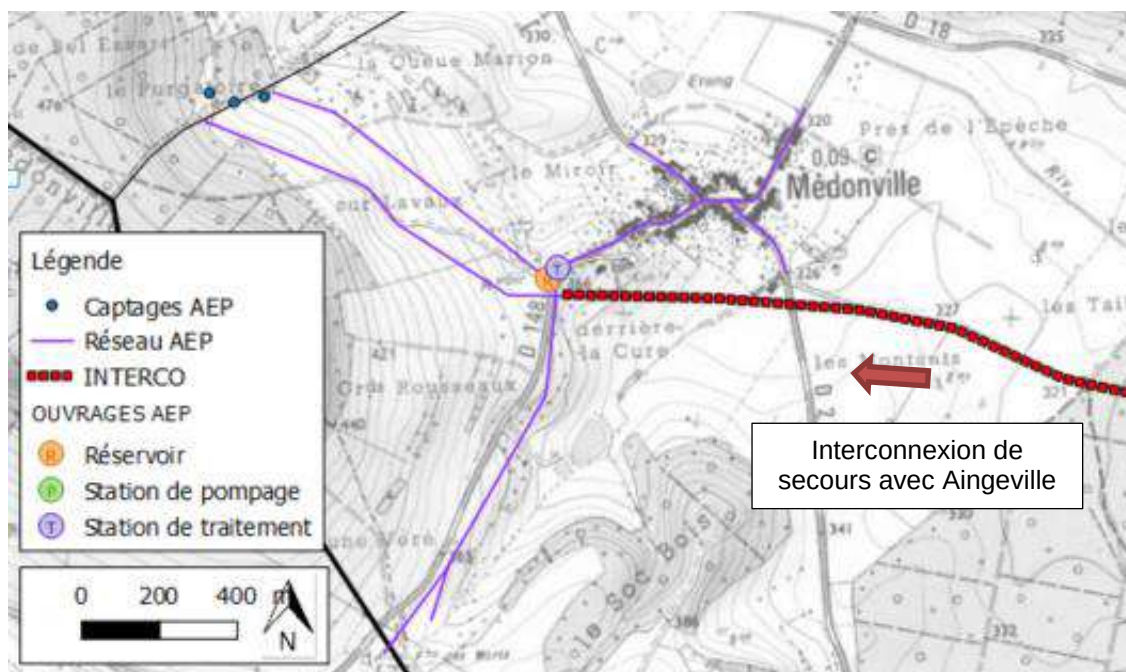
Le volume prélevé au droit du forage de Lamarche s'élève à 6 800 m³/an en 2014.

Le schéma directeur prévoit à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 21 m³/j en HB et 24 m³/j en HH.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B**Fig. 31. Infrastructure AEP de la commune de Médonville**Qualité de l'eau :

L'eau distribuée est globalement de bonne qualité.

Dysfonctionnements :

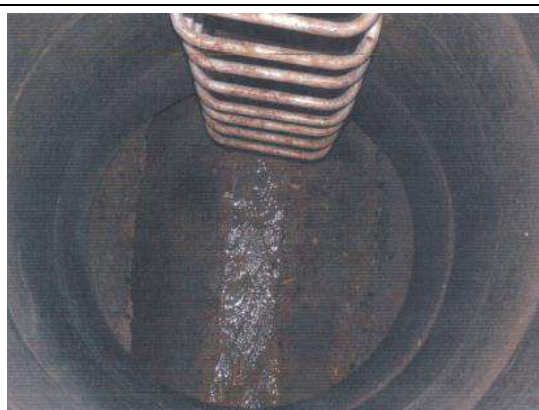
Les sources de Médonville présentent une sensibilité aux étiages et peuvent être insuffisantes pour satisfaire les besoins en eau en étiage sévère. La commune dispose d'ores et déjà d'une interconnexion de secours afin de pallier aux éventuels manques d'eau.

Travaux :

Sans objet



Source de la Rochotte 1



Source de la Rochotte 1 – Vue intérieure

	
Source de la Rochotte 1	Source de la Rochotte 1 – Vue intérieure
	
Chambre de réunion des deux sources	Réservoir semi-enterré de 200 m ³ (dont 100 m ³ de réserve incendie)

(Source : BE Jacquél & Chatillon 2006)

4.10. RELANGES

L'état des lieux a mis en évidence une problématique qualitative pour la commune de Relanges. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2016 (PAPERI) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune de Relanges est alimentée par 3 sources issues des Grès du Trias Inférieur :

- Source des Douze Apôtres,
- Source Goutte du Futu,
- Source Goutte des Tombes.

La source des Douze Apôtres alimente le Haut Réseau depuis le réservoir, tandis que les sources de la Goutte du Futu et Goutte des Tombes alimentent gravitairement le Bas Réseau.

L'eau captée au droit de la source des Douze Apôtres est désinfectée dans la bache de reprise de 50 m³. Il existait un ancien traitement pour la neutralisation des eaux, actuellement hors service. Les eaux issues des sources de la Goutte du Futu et Goutte des Tombes ne sont pas traitées.

Le réservoir alimentant le Haut Réseau est composé d'une cuve unique de 200 m³ dont 120 m³ de réserve incendie.

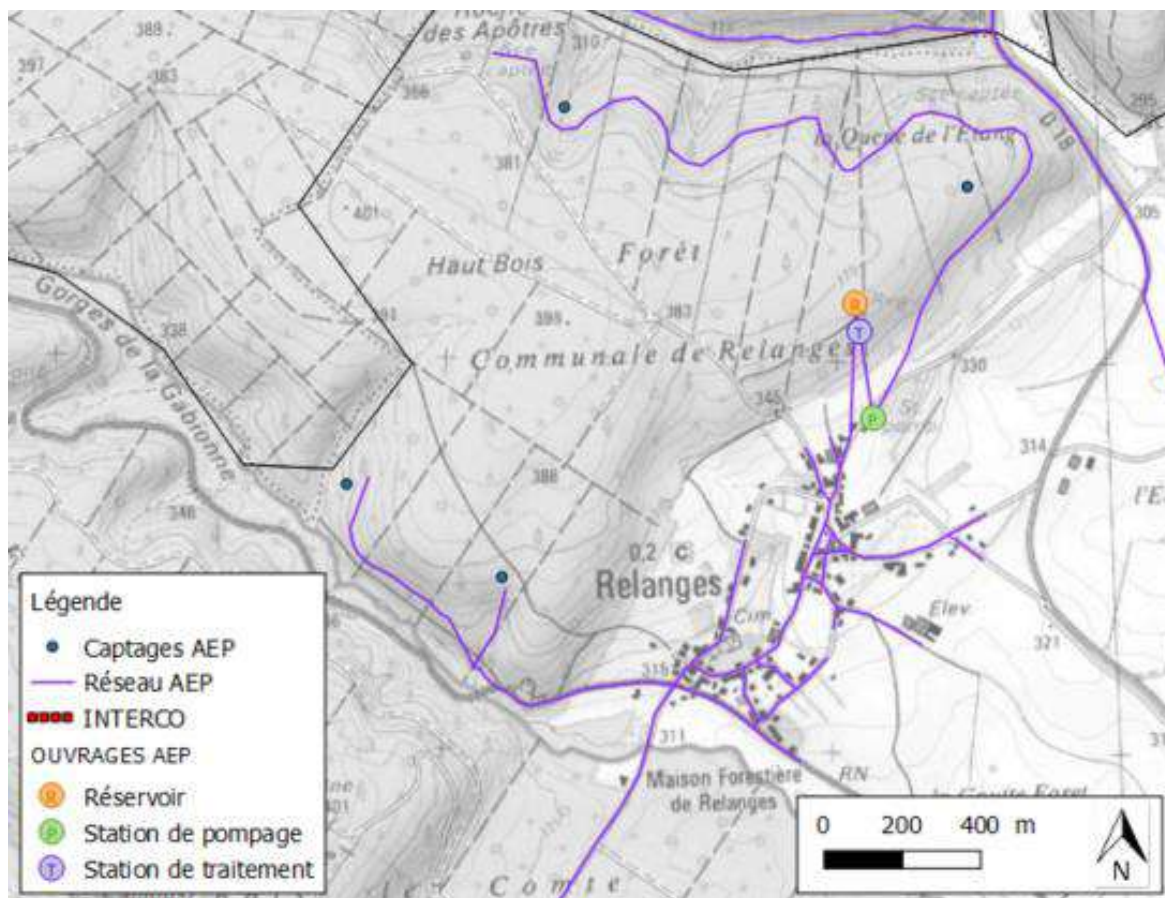


Fig. 32. Infrastructure AEP de la commune de Relanges

Rendement :

Le rendement de la commune est de 86 % en 2015.

Volume prélevé / consommé :

D'après la phase 2B du schéma directeur, le volume prélevé au droit des sources est de 58 000 m³/an en 2014.

D'après l'étude diagnostique, les besoins actuels de la commune sont de 78 m³/j en besoin moyen et de 113 m³/j en besoin de pointe.

A noter que le schéma directeur prévoyait à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 72 m³/j en HB et 81 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

Les eaux sont agressives et présentent des taux d'arsenic, notamment source des Douze Apôtres importants. Aucun traitement de remise à l'équilibre n'est appliqué.

Dysfonctionnements :

L'eau distribuée présente des dépassements de qualité et nécessite la mise en place d'un traitement.

D'un point de vue quantitatif, au regard du besoin de pointe de la commune et des débits disponibles au droit des sources, le cumul des 3 sources apparaît largement suffisant pour assurer les besoins moyens et de pointe de Relanges.

Au niveau de l'alimentation distincte des réseaux haut et bas :

- La source des Douze Apôtres est largement excédentaire pour assurer les besoins moyens sur réseau haut, mais est limite en situation de pointe à production moyenne.
- Les sources Goutte du Futu et Goutte des Tombes sont largement suffisantes pour alimenter le réseau bas seul.

La réunion des 3 sources avant distribution permettrait de palier à la production limite de la source des Douze Apôtres.

Travaux :

Deux solutions sont proposées à l'issue de l'étude diagnostique AEP afin de résoudre les dysfonctionnements sur la commune de Relanges :

- Solution 1 : interconnexion avec le SIE des Monts Faucilles et abandon des sources de Relanges,
- Solution 2 : création d'une station de traitement des eaux unique au niveau du réservoir de Relanges.

La commune a fait le choix de la création d'une station de traitement (solution 2). L'élaboration du dossier de projet des travaux de construction de la station démarre en 2018.

	
Source des Douze Apôtres	Source des Douze Apôtres – Intérieur captage
	
Source Goutte du Futu	Source Goutte du Futu – Intérieur captage

(Source : PAPERI 2016)

4.11. SAINT-OUEN-LES-PAREY

Les retours de terrain de Saint-Ouen-les-Parey mentionnent une problématique quantitative à l'été pour la commune. En l'absence de données suffisantes permettant d'appréhender ce dysfonctionnement, une visite de terrain a été réalisée le 16 mai 2018.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune de Saint-Ouen-les-Parey est alimentée par 5 sources issues de la nappe des Grès du rhétien de Lorraine :

- Source de la Chapelle,
- Sources du Geai 1 et 2,
- Sources des Riaux 1 et 2.

Les sources produisent jusqu'à 200 m³/j en période hivernale et autour de 100 m³/j en période d'été, ce qui permet de maintenir l'alimentation en eau potable de la commune tout au long de l'année. A l'été, le débit des 5 sources diminue mais toutes produisent de l'eau.

L'ensemble des sources d'eau arrive à la station de traitement composée des éléments suivants :

- Bassin de neutralisation,
- Traitement turbidité (au besoin après de fortes pluies),
- Filtration,
- Chloration et UV

L'eau traitée est ensuite pompée vers le réservoir de 200 m³ (2 x 100 m³), puis distribuée à l'ensemble du village de manière gravitaire.

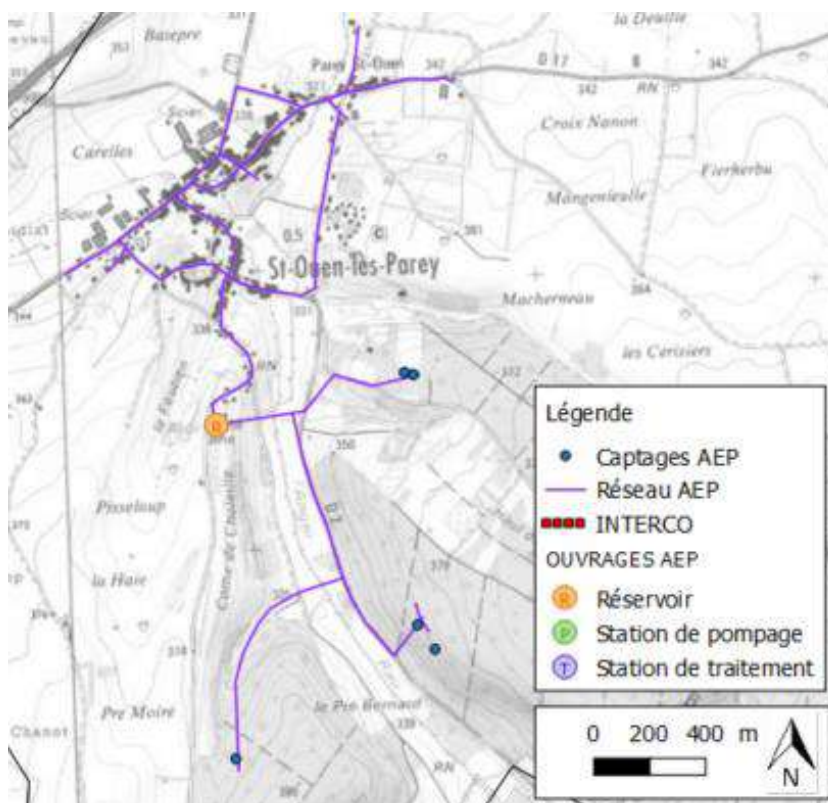


Fig. 33. Infrastructure AEP de la commune de Saint-Ouen-les-Parey

Rendement :

Le rendement de la commune est de 76.7 % en 2016

Volume prélevé / consommé :

Consommation moyenne de 70 à 80 m³/j

Qualité de l'eau :

La qualité de l'eau est globalement bonne. Toutefois, des problèmes récurrents de turbidité se produisent lors de fortes pluies. Il est alors nécessaire de compléter le traitement par une floculation au WAC (polymères d'aluminium).

Dysfonctionnements :

- Problématique à l'été il y a une dizaine d'année.
- Importante fuite sur le réseau AEP en 2017, soit une perte de 20 m³/j environ. La commune a mis 6 mois à trouver la fuite après de nombreuses investigations (fuite située sur un bras mort du réseau non déconnecté au réseau principal).

La commune a dû procéder à des coupures d'eau nocturnes afin de limiter les pertes, et a fait venir de l'eau de la fromagerie par semi pour compléter le volume du château d'eau.

Travaux :

Reprise des branchements en plomb.

	
Source Riaux 2	Source Riaux 2 – Intérieur captage
	
Arrivées des sources à la station de traitement : une conduite d'arrivée pour les sources Riaux et une arrivée pour les sources du Geai et de la Chapelle	Niveau supérieur de la station de traitement avec filtre à neutralité et traitement de la turbidité

	
Réservoir de Saint-Ouen-les-Parey de 200 m ³	Cuve de 100 m ³

(Source : ARTELIA 2018)

4.12. TOLLAINCOURT

L'état des lieux a mis en évidence une problématique qualitative pour la commune de Tollaincourt. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2016 (PAPERI) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion existante avec le SIE de l'Anger via SIE Damblain Creuchot

La commune de Tollaincourt est alimentée par les 2 sources de Chenois 1 et 2, issues des Grès Du Rhétien De Lorraine. La source de Chenois 3 n'est actuellement plus en service à cause de sa trop forte turbidité.

Les eaux des sources sont traitées par injection de chlore directement dans la bache du réservoir. Le volume de désinfectant injecté n'est pas asservi au volume distribué.

L'eau traitée est ensuite distribuée aux abonnés de manière gravitaire depuis le réservoir.

La commune de Tollaincourt est interconnectée au SIE de l'Anger et achète de l'eau notamment à l'étiage lorsque les sources ne sont plus capables de satisfaire le besoin de pointe.

L'étude diagnostique a mis en évidence que le volume d'eau acheté au SIE est sensiblement le même que le volume des pertes sur le réseau. Aussi, en améliorant son rendement, la commune pourrait faire des économies importantes en réduisant son volume d'achat.

De plus, depuis 2015, un des grands consommateurs d'eau potable de la commune (GAEC Gaulois) s'est doté d'un forage privé pour alimenter en eau ses bêtes, participant à la baisse de la consommation communale.

Ainsi, à l'avenir, les sources du Chenois devraient suffire à alimenter en eau les abonnés de Tollaincourt.

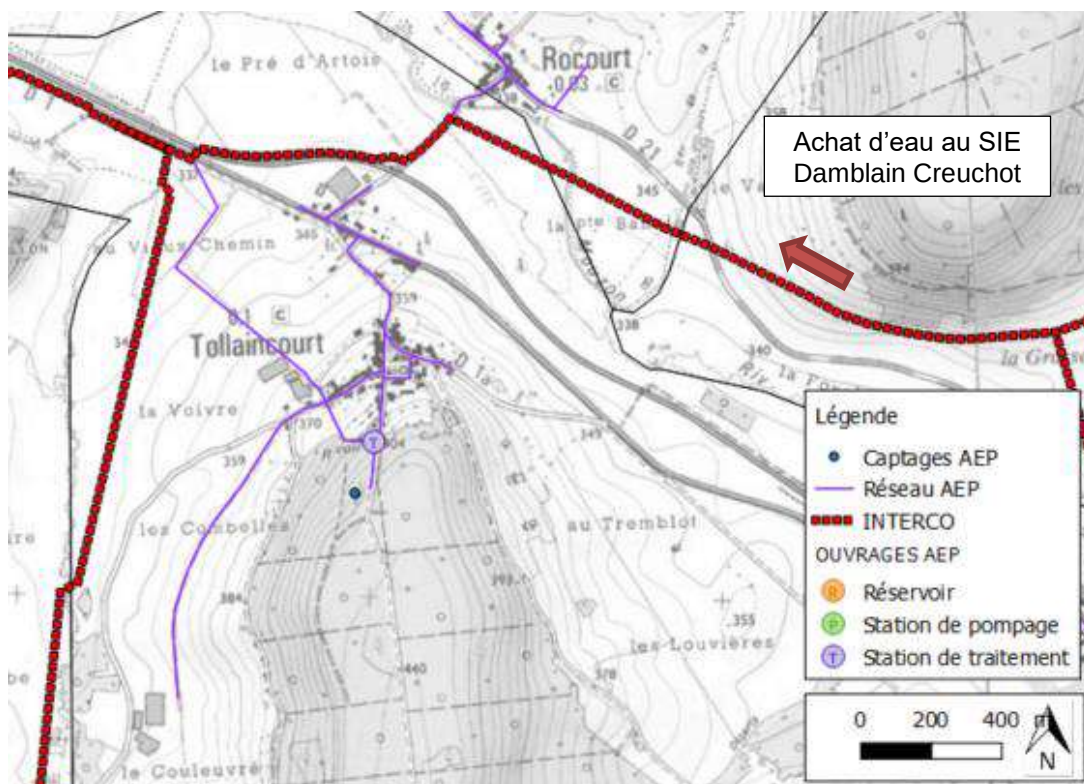


Fig. 34. Infrastructure AEP de la commune de Tollaincourt

Rendement :

Le rendement primaire de la commune est de 79 % en 2015.

Volume prélevé / consommé :

Le volume moyen produit depuis 2011 est 18 082 m³/an, soit environ 50 m³/j.

D'après l'étude diagnostique de 2016, les besoins actuels de la commune sont d'environ 50 m³/j en besoin moyen et de 110 m³/j en besoin de pointe (incluant 14 m³/j liés aux pertes sur le réseau).

A noter que le schéma directeur prévoyait à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 74 m³/j en HB et 82 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

L'eau prélevée est globalement de bonne qualité. La chloration au réservoir permet de traiter les éventuels dépassement d'ordre microbiologique observés. L'eau est légèrement agressive (absence de neutralisation).

Dysfonctionnements :

Il n'y a pas de dysfonctionnement majeur sur la commune de Tollaincourt. L'alimentation en eau potable est sécurisée par l'interconnexion avec le SIE de l'Anger.

Travaux :

Afin d'améliorer la qualité de l'eau et la sécurisation de l'AEP, divers travaux ont été préconisés dans le cadre de l'étude diagnostique :

- Travaux de réhabilitation des captages,
- Pose et renouvellement de compteurs,
- Renouvellement de canalisations,
- Amélioration de la défense incendie.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B

	
Source de Chenois 1	Source de Chenois 1– Intérieur captage
	
Source de Chenois 2	Source de Chenois 2– Intérieur captage
	
Réservoir de Tollaincourt de 100 m ³	Cuve du réservoir

(Source : OXYA CONSEIL 2016)

4.13. VILLE-SUR-ILLON

L'état des lieux a mis en évidence une problématique qualitative pour la commune de Ville-sur-Illon. Une étude diagnostique eau potable a été menée sur la commune en 2016 (PAPERI) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : absence d'interconnexion

La commune de Ville-sur-Illon dispose d'une unique ressource représentée par le forage du Rupt-d'Aile dans les GTI sous couverture.

La station de pompage en sortie du forage envoie l'eau prélevée vers le réservoir de tête de 300 m³ (dont 120 m³ de défense incendie). L'eau est ensuite distribuée de manière gravitaire au village, à l'exception du secteur de Vanneaupré situé altimétriquement au-dessus du réservoir et qui est alimenté via un surpresseur.

Aucun traitement n'est réalisé sur les eaux brutes à ce jour (le dispositif de chloration existant au niveau du bâtiment de pompage a été déconnecté par la mairie en 2008 car jugé non nécessaire).

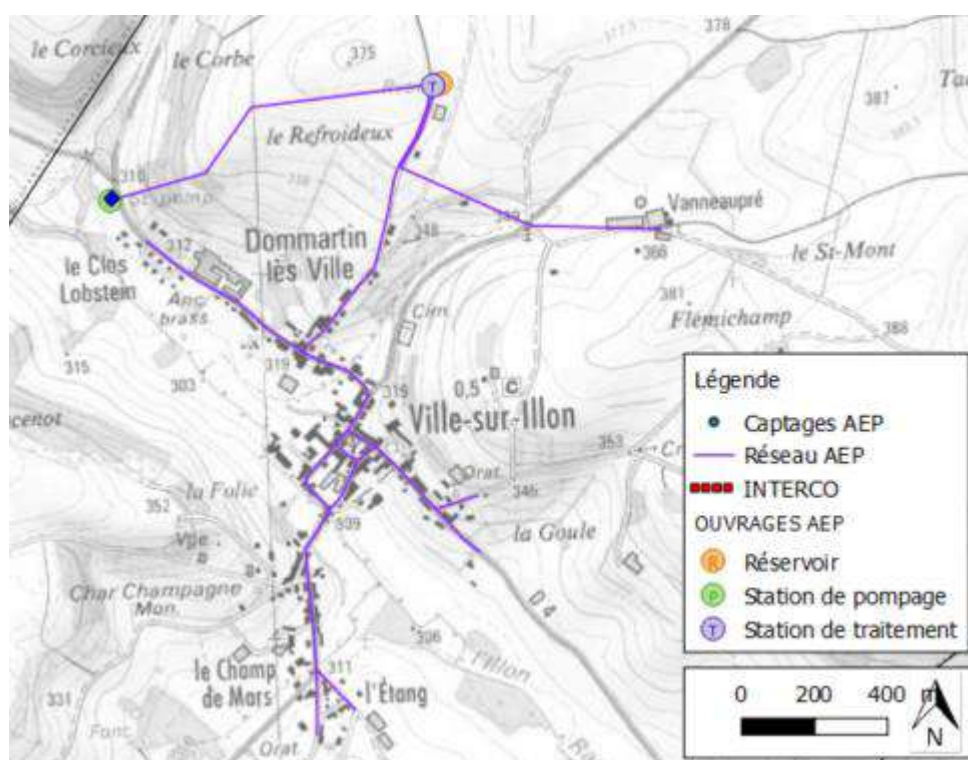


Fig. 35. Infrastructure AEP de la commune de Ville-sur-Illon

Rendement :

Le rendement primaire de la commune est de 68,6 % en 2016.

Volume prélevé / consommé :

Le volume prélevé en 2014 est de 67 223 m³/an.

D'après l'étude diagnostique de 2016, les besoins actuels de la commune sont de 189 m³/j en besoin moyen et de 275 m³/j en besoin de pointe. Les besoins futurs estimés sont de 313 m³/j en besoin moyen et de 413 m³/j en besoin de pointe.

A noter que le schéma directeur prévoyait à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 198 m³/j en HB et 220 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

Les eaux distribuées ne suivent aucun traitement préalable et présentent de bons taux de conformité. Les eaux sont également très légèrement corrosives et agressives. A noter toutefois que les analyses bactériologiques présentent régulièrement des dépassements pour E.Coli et les Entérocoques, ainsi que ponctuellement sur les bactéries coliformes.

Les analyses mettent également en évidence un taux d'arsenic assez élevé, 8.7µg/L en distribution (limite à 10µg/L), mais aucun dépassement depuis 2010 (paramètre à surveiller).

Dysfonctionnements :

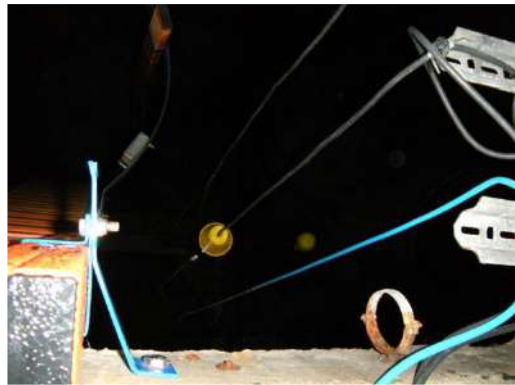
D'un point de vue qualitatif, aucun traitement de l'eau n'est réalisé. Une chloration de l'eau permettrait de limiter la présence de bactéries dans les eaux distribuées.

Concernant l'aspect quantitatif, le forage est suffisant pour assurer les besoins actuels de la commune, mais devient limite pour satisfaire les besoins futurs projetés dans l'étude diagnostique. Une interconnexion avec une autre collectivité pourrait permettre de sécuriser l'alimentation en eau potable sur la commune.

Travaux :

Afin d'améliorer la qualité de l'eau, il est recommandé la mise en place d'un système de chloration des eaux avant distribution.

De manière à sécuriser l'alimentation en eau potable de la commune de Ville-sur-Ilion, en particulier en cas d'étiage sévère ou d'arrêt du pompage au forage, **une interconnexion avec le SIE des Ableuvenettes est proposée.**

	
Forage du Rupt-d'Aile	Forage du Rupt-d'Aile – Exhaure
	
Réservoir de Ville-sur-Ilion de 300 m ³	Réservoir – Intérieur cuve

	
Chambre du surpresseur et pompe de remplacement provisoire	Pompe actuellement hors service

(Source : PAPERI 2016)

4.14. URVILLE

L'état des lieux a mis en évidence des problématiques quantitative et qualitative pour la commune d'Urville. Une étude diagnostique eau potable a été menée conjointement sur les communes de Urville, Sauville et Vrécourt en 2015 (Génie de l'eau) et permet de préciser les dysfonctionnements observés.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexions existantes entre Urville et Sauville, et entre Urville et Vrecourt

La commune d'Urville dispose d'une unique ressource représentée par un forage dans les Grès Du Rhétien De Lorraine. L'eau brute ne subit aucun traitement avant stockage et distribution aux abonnés.

L'eau prélevée est stockée dans un réservoir d'une capacité de totale de 200 m³, dont 120 m³ réservée pour la défense incendie.

La commune d'Urville vend de l'eau aux communes de Vrécourt et Sauville. Inversement, la commune de Sauville peut alimenter en secours le réservoir d'Urville grâce à son unité de surpression située dans son unité de traitement. Par contre, Vrécourt ne peut pas effectuer cette action en raison de la présence d'un anti-retour.

Rendement :

Le rendement primaire de la commune est de 94 % en 2014.

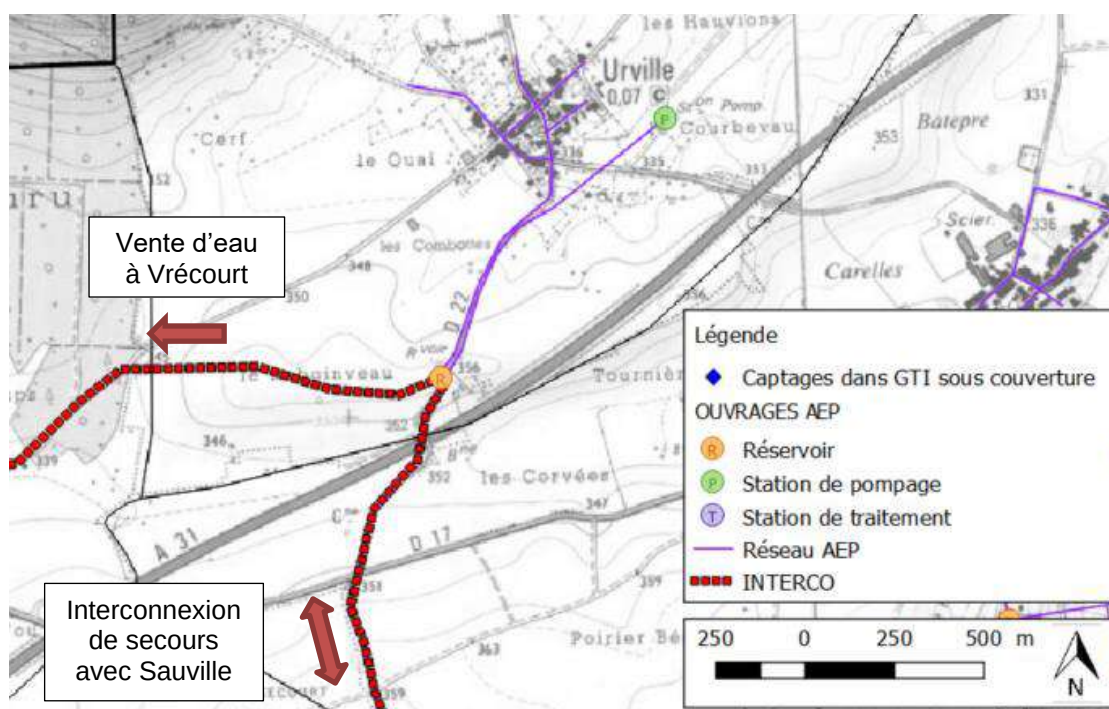
Volume prélevé / consommé :

Le volume prélevé en 2014 est de 14 154 m³/an.

Le schéma directeur prévoit à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 54 m³/j en HB et 60 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

Les eaux distribuées sont globalement de bonne qualité. Elles présentent quelques dépassements de qualité pour la bactériologie, le fer et le manganèse.

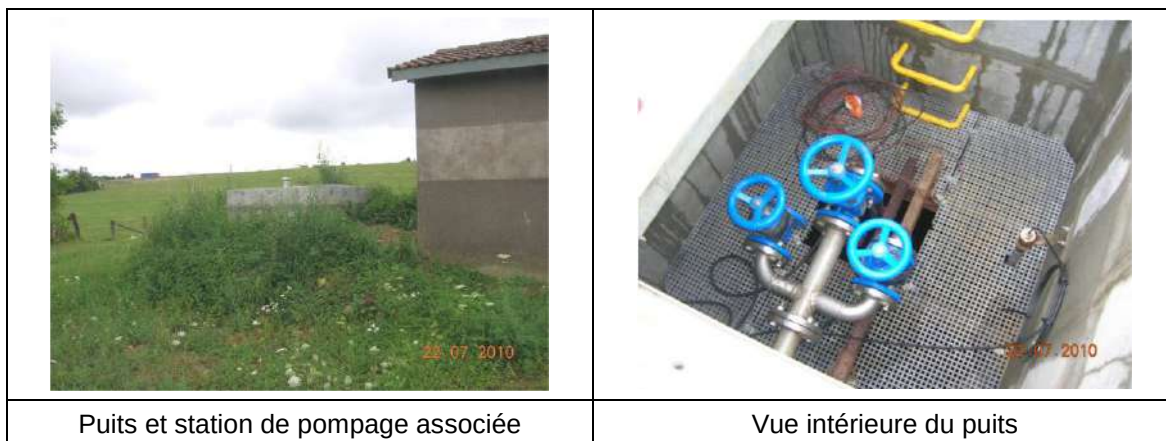
**Fig. 36. Infrastructure AEP de la commune d'Urville**Dysfonctionnements :

La commune d'Urville ne présente pas de dysfonctionnements hydrauliques majeurs nécessitant une sécurisation complémentaire.

Travaux

Les travaux préconisés dans l'étude diagnostique sont les suivants :

- Travaux sur le réservoir et le puits,
- Renouvellement de compteurs abonnés et remplacement des branchements en plomb,
- Fourniture et pose de deux coffrets compteurs et compteurs sur les branchements Mairie et Cimetière,
- Mise en place d'un carnet d'exploitation,
- Pose de canalisation en remplacement des canalisations PVC à risque de CMV (2794 ml).



(Source : Génie de l'eau 2015)

4.15. SAUVILLE

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative pour la commune de Sauville. Une étude diagnostique eau potable a été menée conjointement sur les communes de Urville, Sauville et Vrécourt en 2015 (Génie de l'eau). Cette étude ainsi qu'un entretien téléphonique avec la commune apportent des précisions sur le fonctionnement de l'infrastructure AEP.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion existante entre Urville

La commune de Vrécourt est alimentée par 7 points de captage, appelés captages et puits de la Coupe, issus de la nappe des Grès Du Rhétien De Lorraine :

- Source de la Coupe 16, 17, 28A, 28B, 28C et 30,
- Puits de la Coupe.

La commune de Sauville dispose d'une station de neutralisation a été mise en service en 1999, ainsi qu'une désinfection aux UV.

L'eau est stockée dans un réservoir de 120 m³, puis distribuée aux abonnés.

En période d'étiage, la capacité des sources et du puits diminue fortement jusqu'à une moyenne de 30 m³/j. Les ressources n'ont plus la capacité de satisfaire le besoin de pointe de 80 m³/j en période estivale. La commune de Sauville achète ainsi de l'eau à la commune d'Urville en période d'étiage.

Rendement :

Le rendement primaire de la commune est de 87.6 % en 2014.

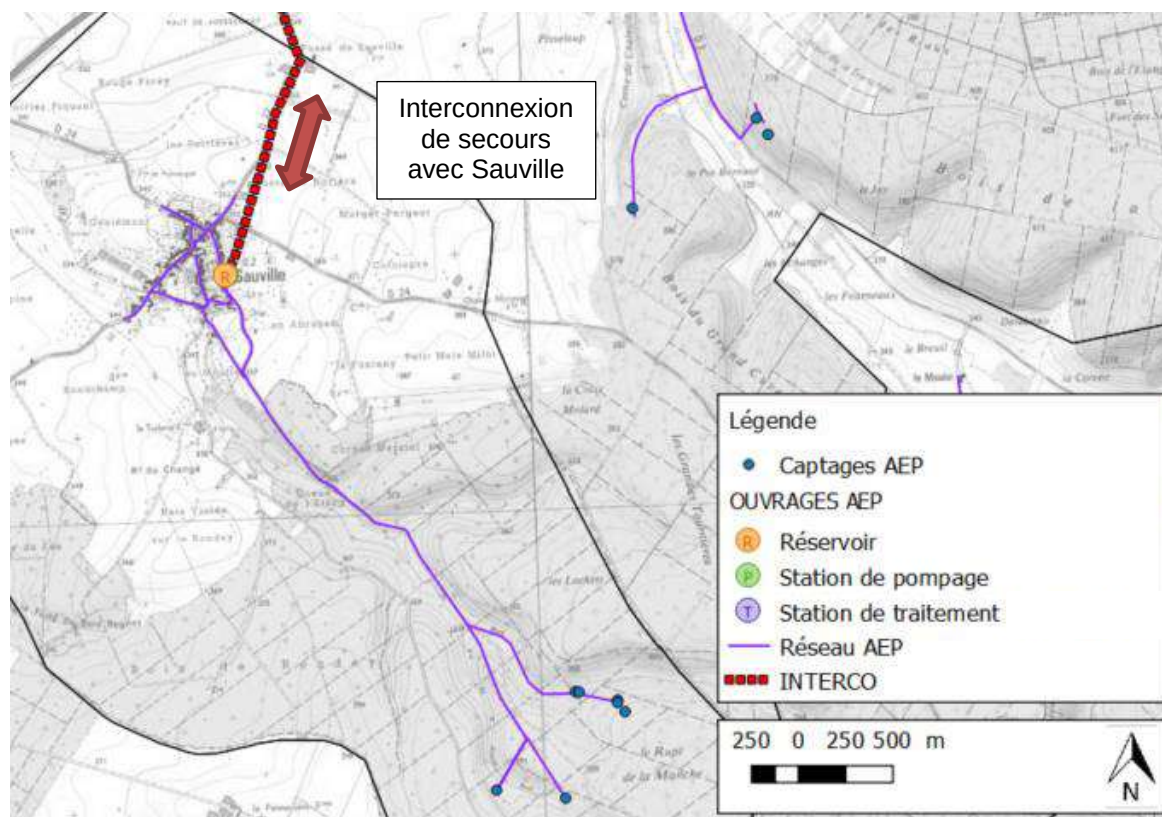


Fig. 37. Infrastructure AEP de la commune de Sauville

Volume prélevé / consommé :

Le volume prélevé en 2014 est de 20 069 m³/an.

Le schéma directeur prévoit à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 89 m³/j en HB et 99 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

Les eaux distribuées sont globalement de bonne qualité. Quelques dépassements d'ordre bactériologique sont enregistrés.

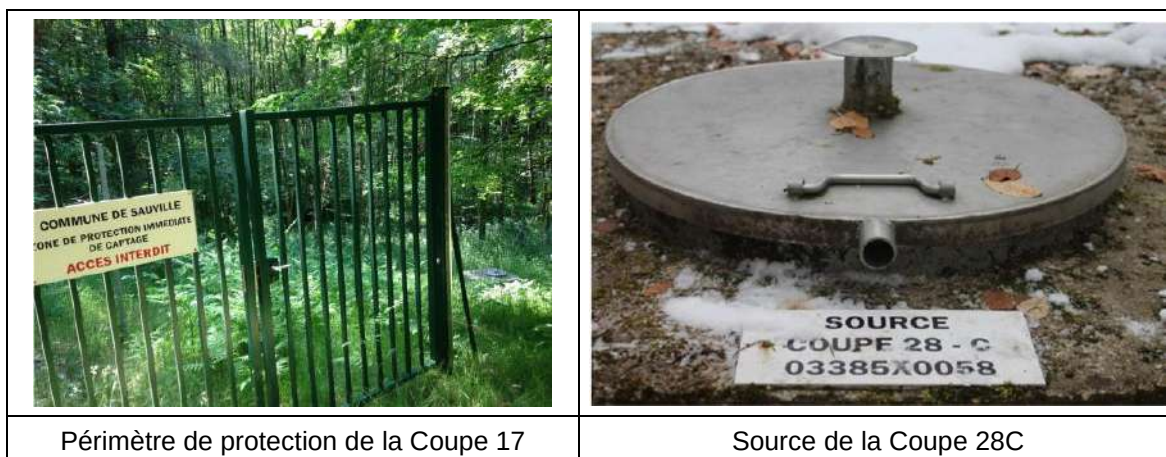
Dysfonctionnements :

Les ressources de la commune de Sauville présentent une sensibilité à l'étiage, avec une production qui ne permet pas de satisfaire l'ensemble des besoins en eau en période de pointe. L'alimentation en eau potable est sécurisée par l'interconnexion avec la commune d'Urville.

Travaux

Les travaux préconisés dans l'étude diagnostique sont les suivants :

- Travaux sur le réservoir
- Renouvellement de compteurs abonnés
- Pose de canalisations en fonte,
- Remplacement de tous les branchements en plomb,
- Mise en place d'un carnet d'exploitation,
- Pose de canalisation en remplacement des canalisations PVC à risque de CMV (3059 ml)



Périmètre de protection de la Coupe 17

Source de la Coupe 28C

(Source : Génie de l'eau 2015)

4.16. VRECOURT

L'état des lieux a mis en évidence une problématique quantitative pour la commune de Vrecourt. Une étude diagnostique eau potable a été menée conjointement sur les communes de Urville, Sauville et Vrecourt en 2015 (Génie de l'eau). Cette étude ainsi qu'un entretien téléphonique avec la commune apportent des précisions sur les problématiques rencontrées.

Mode de gestion : Régie municipale

Fonctionnement infrastructure : interconnexion existante entre Urville

La commune de Vrecourt est alimentée par 3 sources et 1 forage issus de la nappe des Grès Du Rhétien De Lorraine :

- Source de la Taverne,
- Source du Renard,
- Source de la Feuillette,
- Puits de Vrecourt.

Les eaux alimentent ensuite le réservoir de Vrecourt d'une capacité de totale de 240 m³, dont 120 m³ réservée pour la défense. A ce niveau, une désinfection de l'eau est réalisée par injection d'hypochlorite de sodium qui se trouve dans la coupole du réservoir. La pompe doseuse est asservie à une minuterie.

L'eau traitée est ensuite distribuée de manière gravitaire aux abonnés.

La commune de Vrecourt achète de l'eau à Urville mais n'est pas en mesure d'assurer la sécurisation de cette dernière en retour. Son approvisionnement est utilisé comme secours lors de l'étiage des sources de Vrecourt, mais aussi tout au long de l'année comme eau de dilution de façon à améliorer la qualité de l'eau distribuée.

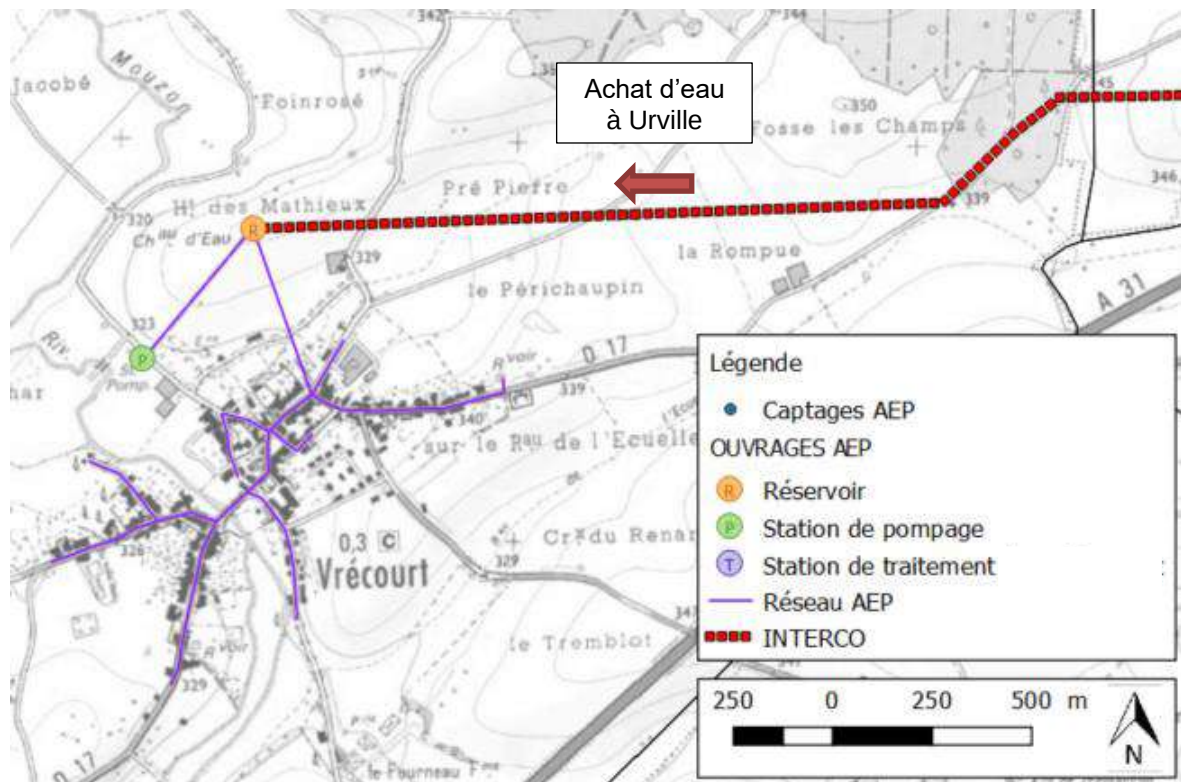


Fig. 38. Infrastructure AEP de la commune de Vrecourt

Rendement :

Le rendement primaire de la commune est de 91 % en 2014.

Volume prélevé / consommé :

Le volume prélevé en 2014 est de 22 937 m³/an.

Le schéma directeur prévoit à horizon 30 ans, un besoin de pointe de 121 m³/j en HB et 134 m³/j en HH.

Qualité de l'eau :

Les eaux de Vrécourt présentent des dépassements de qualité (bactériologie et ammonium notamment) mais le mélange avec les eaux du puits d'Urville permet de répondre aux exigences de qualité. A défaut d'une dilution satisfaisante, l'eau du forage de Vrécourt ne peut pas être utilisée sans la mise en œuvre d'un traitement spécifique.

Dysfonctionnements :

Les ressources de la commune de Vrécourt présentent une sensibilité à l'étiage, avec une production qui ne permet pas de satisfaire l'ensemble des besoins en eau en période de pointe. L'alimentation en eau potable est sécurisée par l'interconnexion avec la commune d'Urville. De plus, des travaux sur les sources de Vrécourt étaient en cours au moment de l'étude diagnostique, et devraient contribuer à diminuer la demande du puits d'Urville.

Travaux

Les travaux préconisés dans l'étude diagnostique sont les suivants :

- Pose de canalisations en fonte (2324 ml),
- Renouvellement de compteurs abonnés,
- Fourniture et pose de six coffrets compteurs et compteurs sur les branchements mairie, cimetière, école, salles des fêtes et paroissiales,
- Mise en place d'un carnet d'exploitation,
- Pose de canalisation en remplacement des canalisations PVC à risque de CMV (1183 ml).

	
Forage de Vrecourt	Accès au forage et aux pompes
	
Source de la Taverne	Source du Renard

(Source : Génie de l'eau 2015)

4.17. SIE DE L'ANGER

Le SIE de l'Anger est une structure importante de l'AEP du secteur sud-Ouest du SAGE. En effet, s'il couvre le territoire de trois communes, ce syndicat alimente également le SIE de Damblain et Creuchot, ainsi la commune de Contrexéville.

Concerné directement par les scénarios de substitution, le SIE de l'Anger a fait l'objet d'une visite de terrain le 3 mai 2018 afin d'approfondir la connaissance de son infrastructure AEP.

Mode de gestion : Régie

Fonctionnement infrastructure : interconnexion avec Contrexéville et le SIE Damblain Creuchot

Le SIE de l'Anger est alimenté par deux forages dans la nappe des GTI du secteur Sud-Ouest.

L'eau brute issue des deux forages rejoint la station de traitement de Crainvilliers. La station dans son état actuel a été réalisée en 2005 et présente une capacité de 100 m³/h. Cette dernière présente la filière de traitement suivante :

- Cuve de traitement du fer en biologique,
- Cuve de traitement du manganèse en biologique,
- Cuve de traitement de l'arsenic par absorption (GEH),
- Traitement UV,
- Chloration (si nécessaire, n'est jamais utilisée sauf en cas de travaux sur le réseau).

L'eau est ensuite stockée dans la bache d'eau traitée de 200 m³ avant d'être pompée vers le réservoir de tête de 750 m³.

Le réservoir de tête de Crainvilliers alimente de manière gravitaire les réservoirs de Suriauville et de la Vacheresse-et-la-Rouillie de 150 m³ chacun.

L'ensemble de l'infrastructure AEP est suivi par télégestion depuis 2008. La station ainsi que l'ensemble des réservoirs et points de vente d'eau sont suivis en continu.

Le SIE de l'Anger présente deux interconnexions :

- Vente d'eau à la commune de Contrexéville, en usage de secours, pour un débit autorisé dans la convention de 1000 m³/j. Toutefois, depuis octobre 2017, la commune de Contrexéville achète 100 % de son eau au SIE de l'Anger, car sa station de traitement est en panne,
- Vente d'eau au SIE de Damblain et Creuchot, en usage permanent, pour un débit autorisé dans la convention de 500 m³/j,
- Il est à noter qu'une convention a été signée avec la commune de Dombrot-le-Sec le 11/08/2006 pour un débit de secours de 200 m³/j mais la conduite d'interconnexion n'a jamais été posée.

Rendement :

Le rendement du SIE est d'environ 94.9 % en 2017.

Volume prélevé / consommé :

La consommation moyenne actuelle est de 200 m³/j.

Qualité de l'eau :

La qualité de l'eau est bonne et respecte les valeurs de conformité.

Dysfonctionnements : Pas de dysfonctionnement

Travaux :

Des compteurs d'eau automatiques sont en cours de pose chez les particuliers (environ 30 à 40 % des particuliers sont actuellement équipés).

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur
Sud-Ouest du SAGE GTI
RAPPORT PHASE 2B

	
Forage	Débitmètre en sortie de forage
	
Forage	Bâche d'eau traitée de 200 m ³
	
Station de traitement de Crainvilliers – 3 cuves avec traitement successif du fer, du manganèse et de l'arsenic	
	
Réservoir de tête de 750 m ³	

(Source : ARTELIA 2018)

4.18. SYNTHÈSE DES PROBLÉMATIQUES AEP RENCONTRÉES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI

L'analyse approfondie des diagnostics issus d'études récentes et les visites de terrain réalisées au printemps 2018 ont permis de préciser les problématiques AEP rencontrées par les collectivités du territoire du SAGE GTI. Ces dernières sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et la figure page suivante.

Tabl. 20 - Synthèse des problématiques quantitatives et qualitatives rencontrées sur les collectivités du SAGE GTI

Nom collectivité	Secteur	GTI	Interconnexion	Visite	Problématiques AEP affinées suite à l'analyse des diagnostics récents et des visites de terrains
CHAMAGNE	Nord	N	Pas d'interconnexion	NON	Quantitative et qualitative
CHARMES	Nord	N	Interconnexion au SIE Haut du Mont	OUI	Quantitative et qualitative
DARNEY	Sud-Ouest	O	Interconnexion au SIE des Monts Faucilles	NON	Quantitative et qualitative
DOMBROT LE SEC	Sud-Ouest	N	Pas d'interconnexion	NON	Quantitative
ESLEY	Sud-Ouest	N	Pas d'interconnexion	OUI	Actuellement pas de problème à l'étiage mais la ressource reste vulnérable
HAROL	Hors Secteur	O	Interconnexion au SIE des Monts Faucilles	NON	Actuellement pas de problème à l'étiage
ISCHES	Sud-Ouest	N	Pas d'interconnexion	NON	Quantitative et qualitative
LAMARCHE	Sud-Ouest	N	Interconnexion au SIE Damblain Creuchot	NON	Problématique qualitative résolue depuis l'interconnexion avec le SIE Damblain Creuchot (dilution des eaux du forage)
LIGNEVILLE	Sud-Ouest	N	Pas d'interconnexion	OUI	Quantitative
MEDONVILLE	Sud-Ouest	N	Interconnexion avec Aingeville	NON	Quantitative
RELANGES	Sud-Ouest	O	Pas d'interconnexion	NON	Qualitative
SAINT-OUEN-LES-PAREY	Sud-Ouest	N	Pas d'interconnexion	OUI	Actuellement pas de problème à l'étiage mais la ressource reste vulnérable
SAUVILLE	Sud-Ouest	N	Interconnexion avec URVILLE	NON	Quantitative
TOLLAINCOURT	Sud-Ouest	N	Interconnexion au SIE Damblain Creuchot	NON	Pas de problématique particulière
URVILLE	Sud-Ouest	N	Interconnexion avec SAUVILLE et VRECOURT	NON	Quantitative et qualitative
VILLE-SUR-ILLON	Sud-Est	O	Pas d'interconnexion	NON	Qualitative
VINCEY	Sud-Ouest	N	Pas d'interconnexion	NON	Qualitative
VITTEL	Sud-Ouest	O	Interconnexion avec NORROY	OUI	Qualitative (traitée dans le cadre des scénarios de substitution)
VRECOURT	Sud-Ouest	N	Interconnexion avec URVILLE	NON	Quantitative

Les collectivités présentant une interconnexion existante bénéficient d'une sécurisation de leur alimentation en eau potable. La figure suivante rappelle les interconnexions existantes sur le territoire du SAGE GTI.

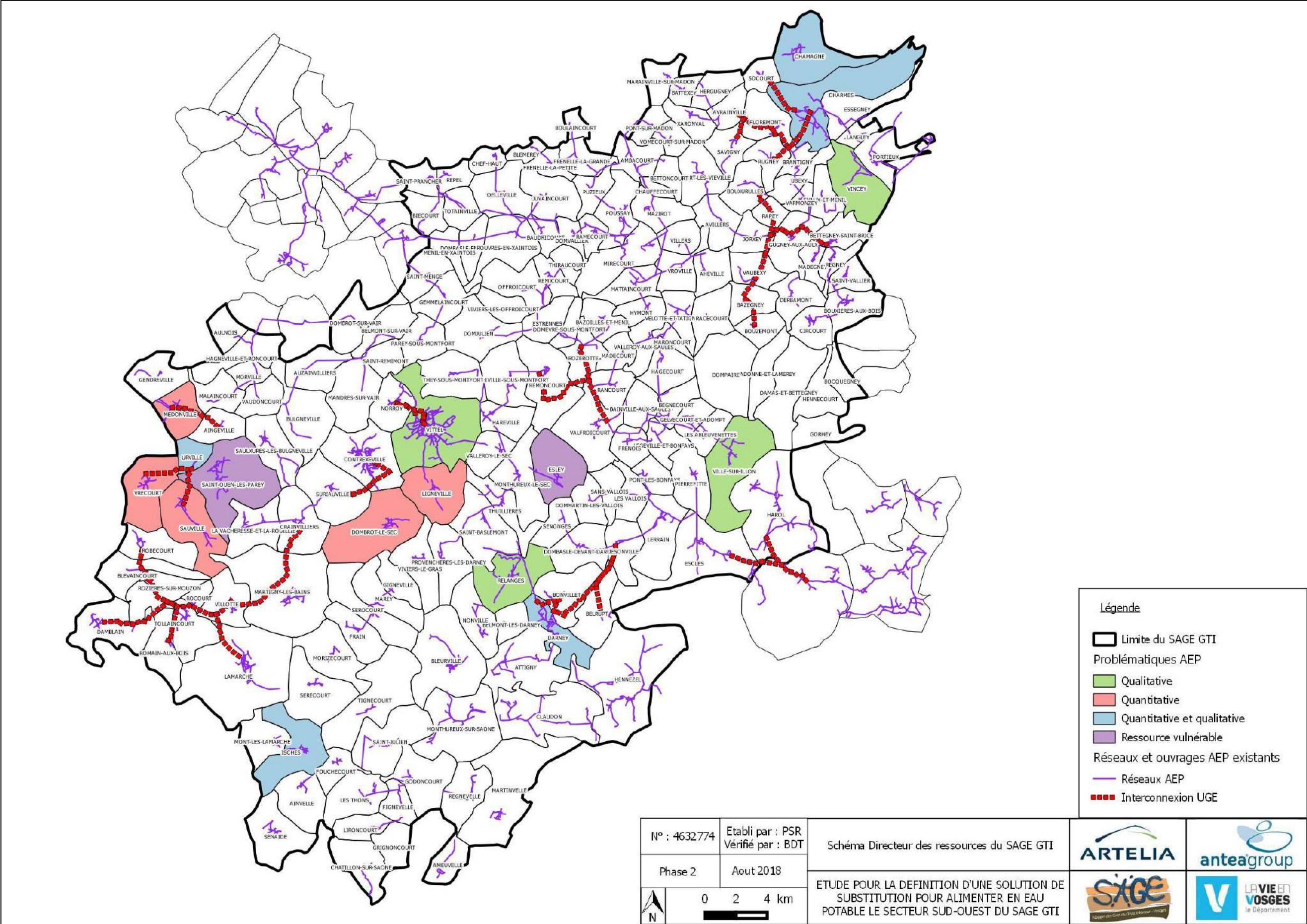


Fig. 39. Problématiques quantitatives et qualitatives rencontrées sur les collectivités du SAGE GTI et interconnexions existantes

5. PRECONISATIONS DE TRAVAUX

La présente étape de l'étude a pour objectif de préconiser des travaux complémentaires de sécurisation pour les collectivités présentant des problématiques quantitatives et/ou qualitatives de leurs ressources en eau.

Un certain nombre de communes présente des interconnexions de sécurisations existantes :

- **Charmes** : interconnexion avec le SIE Haut du Mont,
- **Harol** : interconnexion avec le SIE des Monts Faucilles,
- **Lamarche** : interconnexion avec le SIE Damblain Creuchot,
- **Médonville** : interconnexion avec la commune d'Aingeville,
- **Sauville** : interconnexion avec la commune d'Urville,
- **Tollaincourt** : interconnexion avec le SIE Damblain Creuchot,
- **Urville** : interconnexion avec les communes de Sauville et Vrécourt,
- **Vrécourt** : interconnexion avec la commune d'Urville.

Des conduites de sécurisation et de secours ont été proposées dans le cadre des études diagnostiques existantes :

- **Dombrot-le-Sec** : interconnexion avec le SIE de l'Anger,
- **Isches** : interconnexion avec la commune de Mont-les-Lamarche,
- **Relanges** : interconnexion le SIE des Monts Faucilles : *solution non retenue au profit de la création d'une station de traitement des eaux,*
- **Ville-sur-Ilion** : interconnexion avec le SIE des Ableuvenettes.

Il en résulte trois collectivités actuellement non ciblées par des projets d'interconnexion :

- **Esley** : pas de problématique majeure évoquée à l'étiage,
- **Lignéville** : problématique à l'étiage mais travaux de réhabilitation complets du captage réalisés en 2017 avec le projet de réaliser un puits en complément à l'aval du captage,
- **Saint-Ouen-les-Parey** : pas de problématique majeure évoquée à l'étiage.

Les communes d'Esley et de Lignéville se situent au sud de la commune de Vittel, et ainsi du tracé de la conduite de substitution des scénarios 2, 3 et 4. Une interconnexion vers ces deux communes permettrait de garantir la sécurisation en eau potable en cas de problème sur les sources (étiage sévère, pollution) ou l'infrastructure AEP (arrêt pompage, casse sur le réseau).

Dans le cadre de la présente étude, il est ainsi proposé de réaliser une conduite de sécurisation reliant les communes de Lignéville et Esley avec la conduite de transfert proposée pour la substitution depuis la nappe des GTI Sud Est.

Enfin, il est à noter la vulnérabilité de la source de la commune de Belmont-les-Darney. Des périmètres de protection de la source principale qui alimente la ville doivent être mis en place. En effet, la situation du captage en bordure de la route départementale rend la source très vulnérable. Une interconnexion de sécurisation pourrait être mise en place avec une commune voisine (Nonville ou Darney), notamment en cas d'accident de la route qui constituerait une menace pour la source.

5.1. BILAN DES TRAVAUX PRECONISES

Le tableau suivant synthétise les préconisations d'aménagements formulées dans les études existantes et les travaux de sécurisation complémentaires à prévoir.

Tabl. 21 - Synthèse des préconisations de travaux

Nom collectivité	Préconisations de travaux	Montant investissement
BELMONT LES DARNEY	Travaux de sécurisation de l'AEP proposé (source très vulnérable)	A définir
CHARMES	Création d'un nouveau puits dans les alluvions de la Moselle, Amélioration du traitement de l'eau brute	Etude en cours
DARNEY	Mise en place d'un traitement arsenic/minéralisation, Remplacement de conduite, Suppression de fuites, Renouvellement de branchements en plomb,	881 820 €HT
DOMBROT LE SEC	Lutte contre les fuites des réseaux d'eau potable, Sécurisation de l'AEP : interconnexion avec le SIE de l'Anger, Réduction des risques sanitaires : mise en place d'une chloration asservie au débit, Renouvellement des compteurs abonnés et des branchements en plomb, Mise en conformité de la réserve incendie.	919 117 €HT (dont 388 000 €HT pour l'interconnexion avec le SIE de l'Anger)
ESLEY	Travaux de sécurisation proposés dans le cadre de la mise en œuvre de la conduite de substitution depuis la nappe des GTI du secteur Sud-Est	A définir
HAROL	Mise aux normes et de sécurisation de la station de traitement d'eau potable Rénovation des réservoirs de stockage Amélioration des branchements abonnés Mise en place d'un dispositif de supervision	323 550 €HT
ISCHES	Interconnexion avec la commune de Mont-les-Lamarche	63 900 €HT
LAMARCHE	Sans objet	Sans objet
LIGNEVILLE	Création d'un puits en aval du captage Travaux de sécurisation proposés dans le cadre de la mise en œuvre de la conduite de substitution depuis la nappe des GTI du secteur Sud-Est	5 000 €HT A définir
MEDONVILLE	Sans objet	Sans objet
RELANGES	Création d'une station de traitement des eaux unique au niveau du réservoir	502 365 €HT à 1 031 365 €HT
SAINT-OUEN-LES-PAREY	Sans objet	Sans objet
SAUVILLE	Travaux sur le réservoir Renouvellement de compteurs abonnés Pose de canalisations en fonte, Remplacement de tous les branchements en plomb, Mise en place d'un carnet d'exploitation, Pose de canalisation en remplacement des canalisations PVC à risque de CMV (3059 ml)	910 000 €HT
TOLLAINCOURT	Travaux de réhabilitation des captages, Pose et renouvellement de compteurs, Renouvellement de canalisations, Amélioration de la défense incendie.	196 350 €HT (329 000 €HT pour le renouvellement du patrimoine)
URVILLE	Travaux sur le réservoir et le puits, Renouvellement de compteurs abonnés et remplacement des branchements en plomb, Fourniture et pose de deux coffrets compteurs et compteurs sur les branchements Mairie et Cimetière, Mise en place d'un carnet d'exploitation, Pose de canalisation en remplacement des canalisations PVC à risque de CMV (2794 ml).	410 000 €HT
VILLE-SUR-ILLON	Mise en place d'un système de chloration des eaux avant distribution, Interconnexion avec le SIE des Ableuvenettes, Remplacement de réseaux, Renouvellement de compteurs abonnés, Mise en conformité de la réserve incendie	819 960 €HT à 845 860 €HT (coût total avec remplacement de réseaux)
VRECOURT	Pose de canalisations en fonte (2324 ml), Renouvellement de compteurs abonnés, Fourniture et pose de six coffrets compteurs et compteurs sur les branchements mairie, cimetière, école, salles des fêtes et paroissiales, Mise en place d'un carnet d'exploitation, Pose de canalisation en remplacement des canalisations PVC à risque de CMV (1183 ml)	792 000 €HT

Par ailleurs, une attention particulière devra être portée au niveau de la vallée de la Moselle autour de Charmes. En effet, il est rappelé que Charmes et Chamagne présentent des problématiques quantitatives et qualitatives, et Vincey des problématiques de qualité de la ressource.

Il n'y a pas de préconisations de travaux possibles à ce jour. Une interconnexion pourrait éventuellement être mise en place entre Charmes et Chamagne, mais n'est pas envisageable pour l'instant en raison des problèmes quantitatifs de Charmes.

5.2. PRECONISATIONS DE TRAVAUX DE SECURISATION COMPLEMENTAIRES

5.2.1. Commune de Esley

Une conduite d'interconnexion est proposée entre Esley et la station de traitement de Valfroicourt projetée dans le cadre de la solution de substitution depuis la nappe des GTI du secteur Sud-Est. Cette préconisation est valable pour les scénarios de substitution 2, 3 et 4.

L'interconnexion proposée permet de renforcer la sécurisation AEP de la commune d'Esley, en secours en cas de problème sur la ressource (étiage sévère, pollution) ou sur le réseau communal.

La figure suivante présente le tracé de la conduite d'interconnexion depuis le Valfroicourt jusqu'au réservoir de Esley.

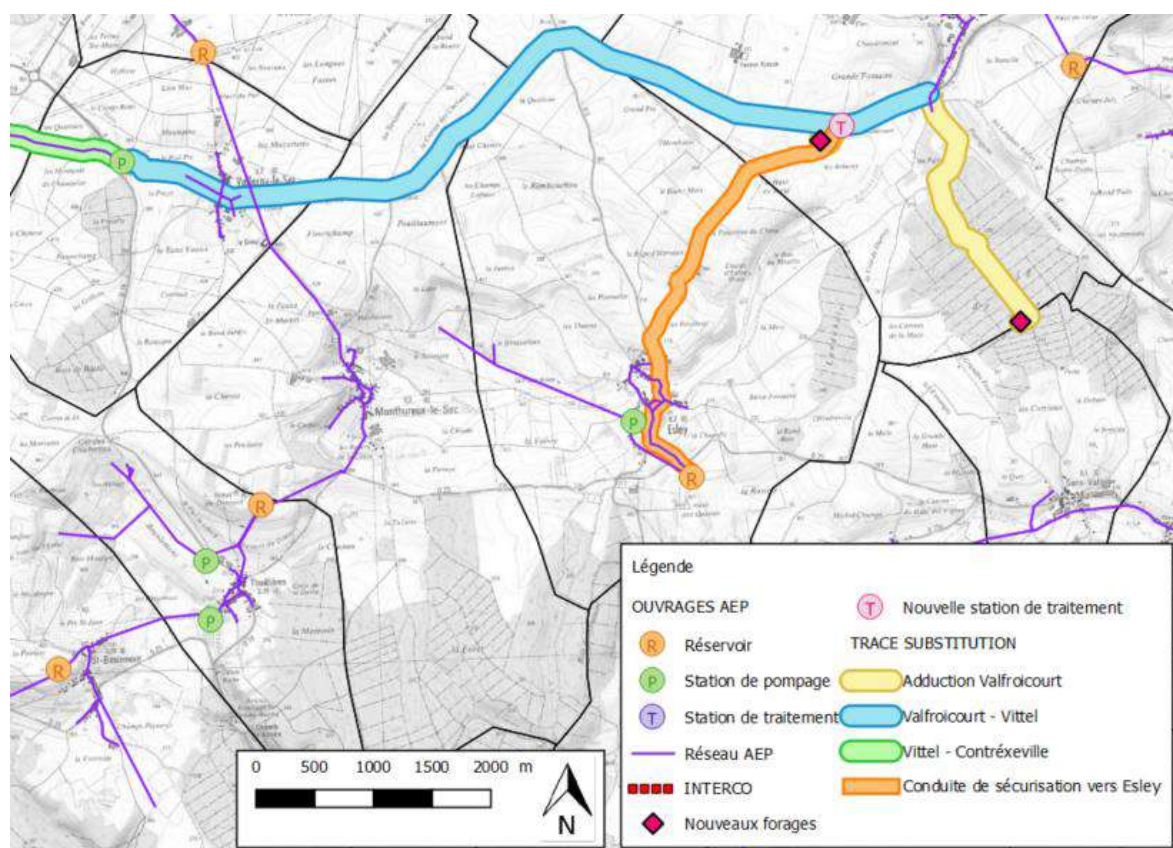


Fig. 40. Proposition d'interconnexion entre Esley et le tracé de la solution de substitution depuis la nappe des GTI Sud-Est

Le besoin de pointe de la commune d'Esley en situation future est estimé à 62 m³/j en hypothèse haute.

En cas de rupture de l'alimentation en eau d'Esley, la conduite de secours doit ainsi être en mesure de fournir le besoin de pointe.

D'après le profil altimétrique de la conduite projetée depuis la future station de traitement de Valfroicourt, une station de reprise est nécessaire pour alimenter le réservoir de tête de Esley situé à une cote de 395 mNGF.



Fig. 41. Profil altimétrique de la conduite de sécurisation entre Esley et Valfroicourt

La conduite de sécurisation présentera une longueur de 4.15 km et un diamètre DN80.

Le coût de la mise en place de la conduite de sécurisation entre Valfroicourt et Esley est estimé à près de 475 000 €HT.

Tabl. 22 - Estimation des coûts des travaux pour Esley

Prestations	Coûts unitaires (€)	Quantité	Coûts (€)
RESEAUX			
Conduite de sécurisation Valfroicourt - Esley	80	4 150	332 000
SOUS TOTAL RESEAUX			332 000 € HT
STATIONS DE REPRISE			
Station de reprise (65 m ³ /j)	50 000	1	50 000
SOUS TOTAL STATION DE REPRISE			50 000 € HT
CHAMBRES DE VANNES			
Chambre ventouse DN150	10 000	2	20 750
Chambre vidange DN150	10 000	2	20 750
SOUS TOTAL VANNES			41 500 € HT
DIVERS			
Honoraires Maitrise d'Œuvre Levés Topo / Géotechnique Imprévus	50 820	/	50 820
TOTAL HT			474 320 € HT

5.2.2. Commune de Lignéville

Dans le cas des scénarios de substitution 2 et 3, une conduite d'interconnexion est proposée entre Esley et la station de traitement de Valfroicourt projetée dans le cadre de la solution de substitution depuis la nappe des GTI du secteur Sud-Est.

L'interconnexion proposée permet de renforcer la sécurisation AEP de la commune d'Esley, en secours en cas de problème sur la ressource (étiage sévère, pollution) ou sur le réseau communal.

La figure suivante présente le tracé de la conduite d'interconnexion depuis le Valfroicourt jusqu'au réservoir de Esley.

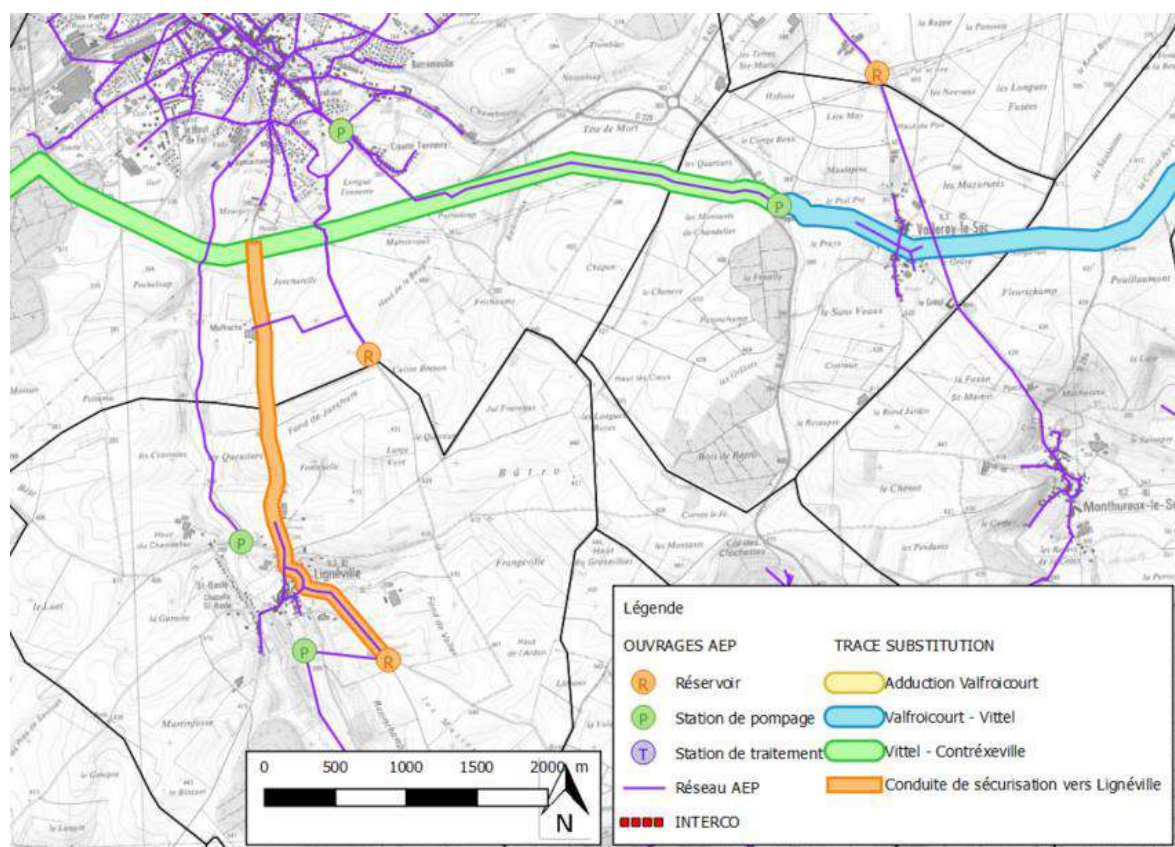


Fig. 42. Proposition d'interconnexion entre Lignéville et le tracé de la solution de substitution depuis la nappe des GTI Sud-Est

Le besoin de pointe de la commune de Lignéville en situation future est estimé à 154 m³/j en hypothèse haute.

D'après le profil altimétrique de la conduite projetée depuis la conduite de substitution alimentant Contréville, une station de reprise est nécessaire pour alimenter le réservoir de Lignéville situé à une cote de 432 mNGF.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur

Sud-Ouest du SAGE GTI

RAPPORT PHASE 2B**Fig. 43. Profil altimétrique de la conduite de sécurisation entre Vittel et Lignéville**

La conduite de sécurisation présentera une longueur de 3.33 km et un diamètre DN80.

Le cout de la mise en place de la conduite de sécurisation entre Vittel et Lignéville est estimé à près de 392 000 €HT.

Tabl. 23 - Estimation des couts des travaux pour Lignéville

Prestations	Coûts unitaires (€)	Quantité	Coûts (€)
RESEAUX			
Conduite de sécurisation Vittel - Lignéville	80	3 325	266 000
SOUS TOTAL RESEAUX			266 000 € HT
STATIONS DE REPRISE			
Station de reprise (155 m ³ /j)	50 000	1	50 000
SOUS TOTAL STATION DE REPRISE			50 000 € HT
CHAMBRES DE VANNES			
Chambre ventouse DN150	10 000	2	16 625
Chambre vidange DN150	10 000	2	16 625
SOUS TOTAL VANNES			33 250 € HT
DIVERS			
Honoraires Maitrise d'Œuvre Levés Topo / Géotechnique Imprévus	41 910	/	41 910
TOTAL HT			391 160 € HT

5.2.3. Commune de Belmont-les-Darney

La commune de Belmont-les-Darney se situe en limite sud du secteur sud-ouest du SAGE GTI. Son besoin actuel est d'environ 9 900 m³/an, estimé à 7 071 m³/an et 29 m³/j en besoin de pointe à horizon 30 ans (HH).

La ressource en eau de la commune ne montre actuellement pas de problème de quantité ou de qualité. Néanmoins, la source de Belmont présente une vulnérabilité très élevée. Le captage se situe en effet en bordure immédiate de la route départementale.

Une interconnexion de secours pourrait sécuriser l'alimentation en eau potable de la commune en cas de problématique au niveau de la source (accident de la route à la hauteur du captage par exemple).

Une interconnexion avec la solution de substitution n'est pas envisageable, la commune de Belmont-les-Darney étant trop éloignée de la conduite de transfert (environ 15 km). En revanche, une interconnexion avec une commune voisine est possible. Deux solutions sont envisageables.

- **Interconnexion avec le réservoir de Nonville :**

Le réservoir de Nonville (342 mNGF) se situe à 1.65 km du réservoir de Belmont-les-Darney (348 mNGF). La cote altimétrique de ce dernier étant plus élevée, une station de pompage serait nécessaire afin d'assurer une sécurisation de l'AEP.

La commune de Nonville présente un volume annuel excédentaire par rapport au volume autorisé par la DUP (+ 15 368 m³/an en 2014 et près de 16 000 m³/an estimé à horizon 30 ans en HH).

En revanche, le besoin de pointe cumulé des communes de Nonville et de Belmont-les-Darney, estimé à 120 m³/j à horizon 30 ans (HH), est supérieur au débit journalier autorisé au droit de la source, soit 117 m³/j.

L'interconnexion de Nonville vers Belmont-les-Darney pourrait satisfaire le besoin moyen mais est limite pour le besoin de pointe et ne laisse aucune marge de manœuvre en cas de diminution du débit de la source à l'étiage. Aussi, il est préférable de s'orienter vers une autre solution pour la sécurisation de l'AEP.

- **Interconnexion avec le réservoir de Darney :**

Une conduite de sécurisation pourrait être mise en place entre le réseau AEP de Darney au niveau de la rue Lecomte et le réservoir de Belmont-les-Darney. Une station de pompage serait nécessaire afin d'assurer une sécurisation de l'AEP.

Au global sur l'ensemble des sources de Darney, le volume annuel prélevé est inférieur au volume autorisé. Toutefois, en période estivale, les ressources en eau sont déficitaires par rapport aux besoins de la commune et imposent le recours à l'interconnexion avec le syndicat des eaux des Monts Faucilles (convention de vente d'eau depuis le 22 décembre 2007 de 100 m³/j).

L'interconnexion de Darney vers Belmont-les-Darney pourrait satisfaire les besoins de pointe, mais une augmentation du volume journalier de vente d'eau avec le SIE des Monts Faucilles pour la période estivale serait probablement à prévoir.

La figure suivante présente le tracé de la conduite d'interconnexion depuis le Valfroicourt jusqu'au réservoir de Esley.

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

Etude pour la définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur
Sud-Ouest du SAGE GTI

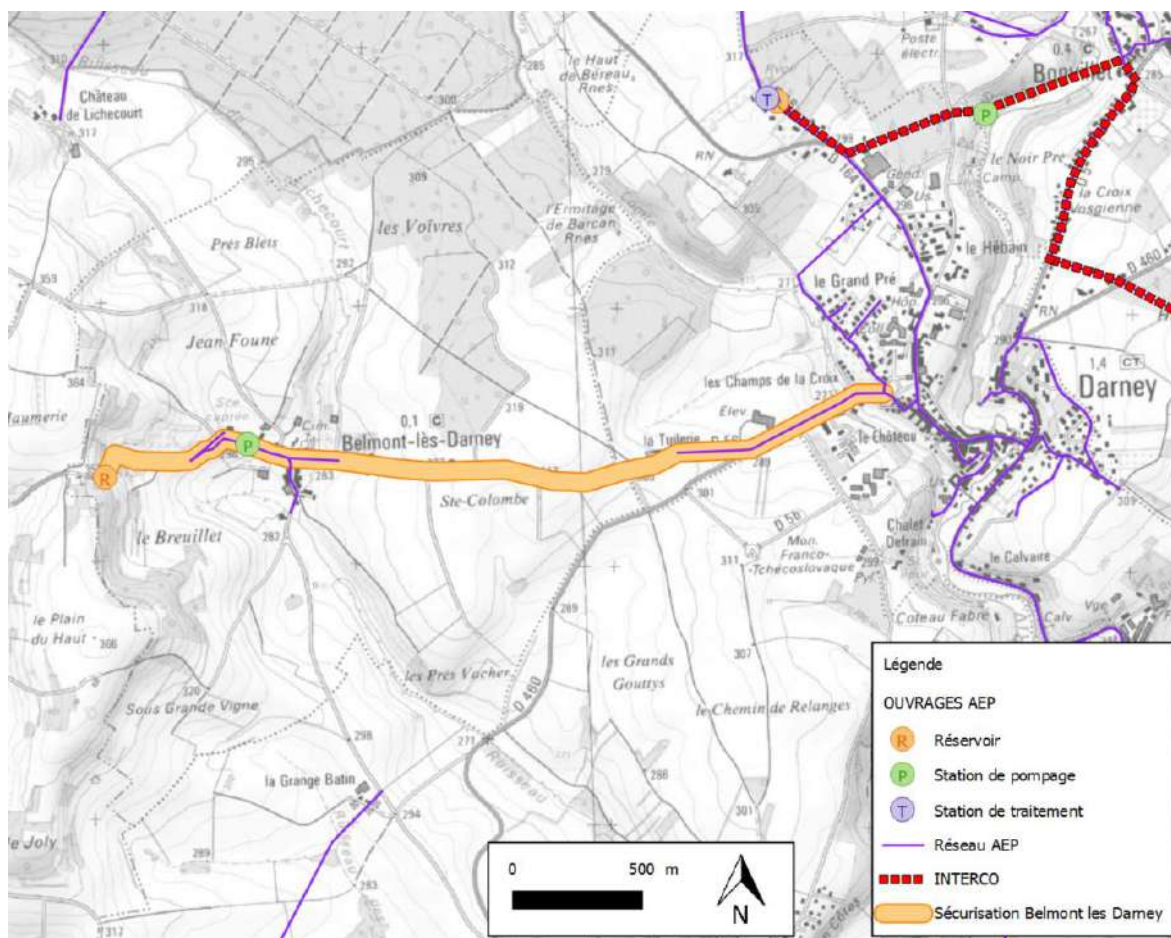
RAPPORT PHASE 2B

Fig. 44. Proposition d'interconnexion entre Belmont-les-Darney et Darney

D'après le profil altimétrique de la conduite projetée depuis le réseau DN110 de la rue Lecomte, une station de reprise est nécessaire pour alimenter le réservoir de Belmont-les-Darney (348 mNGF).



Fig. 45. Profil altimétrique de la conduite de sécurisation entre Darney et Belmont-les-Darney

La conduite de sécurisation présentera une longueur de 3.2 km et un diamètre DN80.

Le cout de la mise en place de la conduite de sécurisation entre Darney et Belmont-les-Darney est estimé à près de 367 500 €HT.

Tabl. 24 - Estimation des couts des travaux pour Belmont-les-Darney

Prestations	Coûts unitaires (€)	Quantité	Coûts (€)
RESEAUX			
Conduite de sécurisation Darney - Belmont-les-Darney	80	3 200	256 000
SOUS TOTAL RESEAUX			256 000 € HT
STATIONS DE REPRISE			
Station de reprise (30 m ³ /j)	40 000	1	40 000
SOUS TOTAL STATION DE REPRISE			40 000 € HT
CHAMBRES DE VANNES			
Chambre ventouse DN150	10 000	2	16 000
Chambre vidange DN150	10 000	2	16 000
SOUS TOTAL VANNES			32 000 € HT
DIVERS			
Honoraires Maitrise d'Œuvre Levés Topo / Géotechnique Imprévus	39 360	/	39 360
TOTAL HT			367 360 € HT

5.3. SYNTHÈSE DES INTERCONNEXIONS EXISTANTES ET DES PRECONISATIONS DE SECURISATION COMPLEMENTAIRES

La figure suivante synthétise les interconnexions existantes et les préconisations de sécurisations complémentaires à l'échelle du territoire du SAGE GTI.

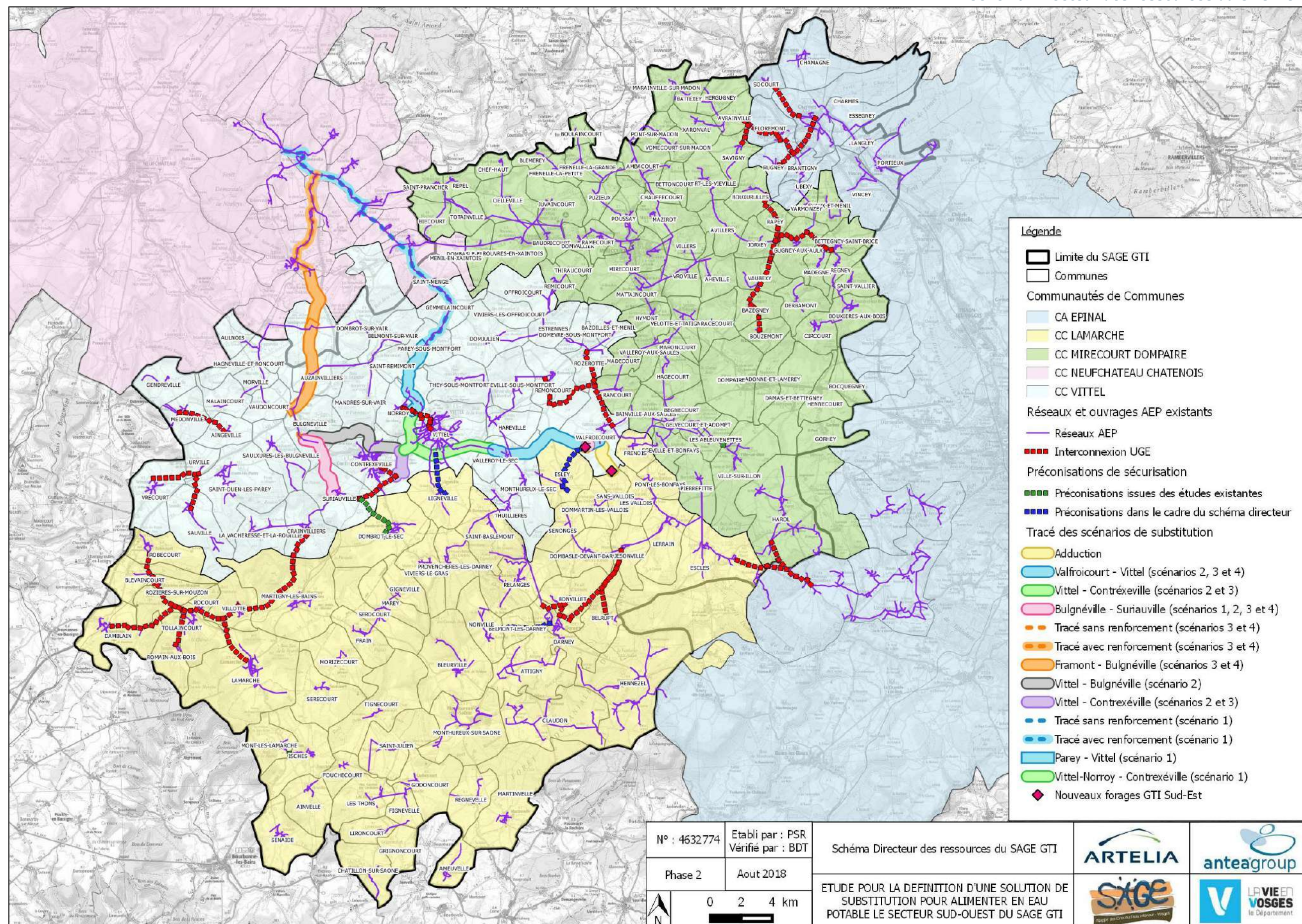


Fig. 46. Synthèse des interconnexions existantes sur le territoire du SAGE GTI et des préconisations d'interconnexions complémentaires

ANNEXE 1

Note sur les essais de pompage dans le Puits de Roche – ANTEA, Juillet 2018

 Direction Régionale Nord Est Implantation de Nancy 427 Rue Lavoisier 54710 LUDRES	Client : Conseil Départemental des Vosges N° de l'affaire : LORP160426 Intitulé de l'affaire : Schéma directeur des ressources en eau du SAGE GTi Essai de débit sur le puits de Roche pour déterminer sa productivité en étiage
Rédacteur : Bénédicte LE BOURSICAUD <i>Tel : 03.83.44.81.48 Email : benedicte.leboursicaud@anteagroup.com</i>	
Date : 6 Juillet 2018	
Destinataire : Conseil Départemental des Vosges (88)	
Objet : Compte-rendu de l'essai de débit sur le puits de Roche – Juin 2018	

Note technique Antea Group/LOR N° 71/18/A

Sommaire

1.	Contexte et objectifs.....	2
2.	Données existantes sur le puits de Roche	2
3.	Curage des dépôts de fond du puits de Roche	2
4.	Essai de débit par paliers	3
4.1.	<i>Conditions hydrogéologiques de l'essai</i>	<i>3</i>
4.2.	<i>Essai de débit par paliers enchaînés</i>	<i>5</i>
4.3.	<i>Essai à débit constant</i>	<i>7</i>
4.4.	<i>Résultats et interprétation</i>	<i>8</i>
5.	Conclusions.....	13

1. Contexte et objectifs

La source de la Chavée et le puits de Roche dans lequel se déverse la source Gérard constituent une ressource en eau importante exploitée par le SIE de la Vraie et du Xaintois. La possibilité d'exploiter cette ressource comme ressource en eau de substitution pour alimenter le secteur Sud-Ouest du SAGE GTi est actuellement à l'étude dans le cadre du schéma directeur du SAGE GTi (solution de substitution n°1).

Or, il subsiste beaucoup d'inconnues et d'incertitudes concernant le puits de Roche comme sa coupe technique et donc l'origine de l'eau captée, l'état de l'ouvrage et surtout sa capacité de production notamment en période d'étiage.

D'après les données disponibles, la capacité du puits de Roche serait de 100 m³/h en étiage et le débit moyen de 284 m³/h. Or, durant une grande partie de l'année (plus de 10 mois en 2017), le syndicat doit ouvrir la vanne sur la canalisation vers le Vair pour sécuriser son approvisionnement en eau.

Une inspection par caméra vidéo réalisée en novembre 2017 a montré que l'eau provenait exclusivement du fond du puits mis à part les apports de la source Gérard qui se déversent dans l'ouvrage, c'est-à-dire exclusivement de la nappe des calcaires.

L'essai de pompage à débit croissant réalisé dans le puits de Roche le 16 novembre 2017 a montré que la capacité de l'ouvrage était nettement inférieure à celle indiquée dans les différents rapports. Une des hypothèses alors émise serait un colmatage du fond du puits par des limons charriés par le Vair. Il était alors recommandé de procéder à un curage du fond de l'ouvrage puis à de nouveaux essais de débit.

Le SIE de la Vraie et du Xaintois a fait curer le puits de Roche début Juin 2018.

De nouveaux essais de pompage ont ensuite été réalisés du 18 au 25 Juin 2018. La présente note technique présente les résultats de ces essais.

2. Données existantes sur le puits de Roche

D'après les données existantes, le puits de Roche, référencé dans la BSS sous l'ancien indice 03031X0016, est un ouvrage de 6 m de profondeur constitué de buses de 2 m de diamètre réalisé avant 1960. Sa coupe technique n'est pas connue. Il pourrait s'agir, d'après un rapport d'hydrogéologue agréé, d'une source captée par puits reliée à des drains (l'ouvrage est nommé dans certains documents « source du puits de Roche »).

Deux canalisations débouchent gravitairement dans l'ouvrage : l'une venant de la source Gérard, la seconde de la prise d'eau du Vair située à une distance de 25 m.

Le puits est équipé de 3 pompes immergées dont une avec variateur, chacune ayant un débit nominal de 100 m³/h.

3. Curage des dépôts de fond du puits de Roche

Un curage du fond du puits a été effectué par les scaphandriers de l'entreprise Bonneval du 28 au 31 mai 2018 après enlèvement des pompes en place. Au total, environ 60 cm de dépôt limoneux, cailloutis calcaires, morceaux de béton et débris divers ont été retirés. L'entreprise a ensuite procédé

au nettoyage du fond de l'ouvrage au jet haute pression. Le passage caméra réalisé après le nettoyage a permis d'observer la présence de deux petites cavités au fond du puits.

Le fond de l'ouvrage est par ailleurs apparu tapissé de sables et galets calcaires.

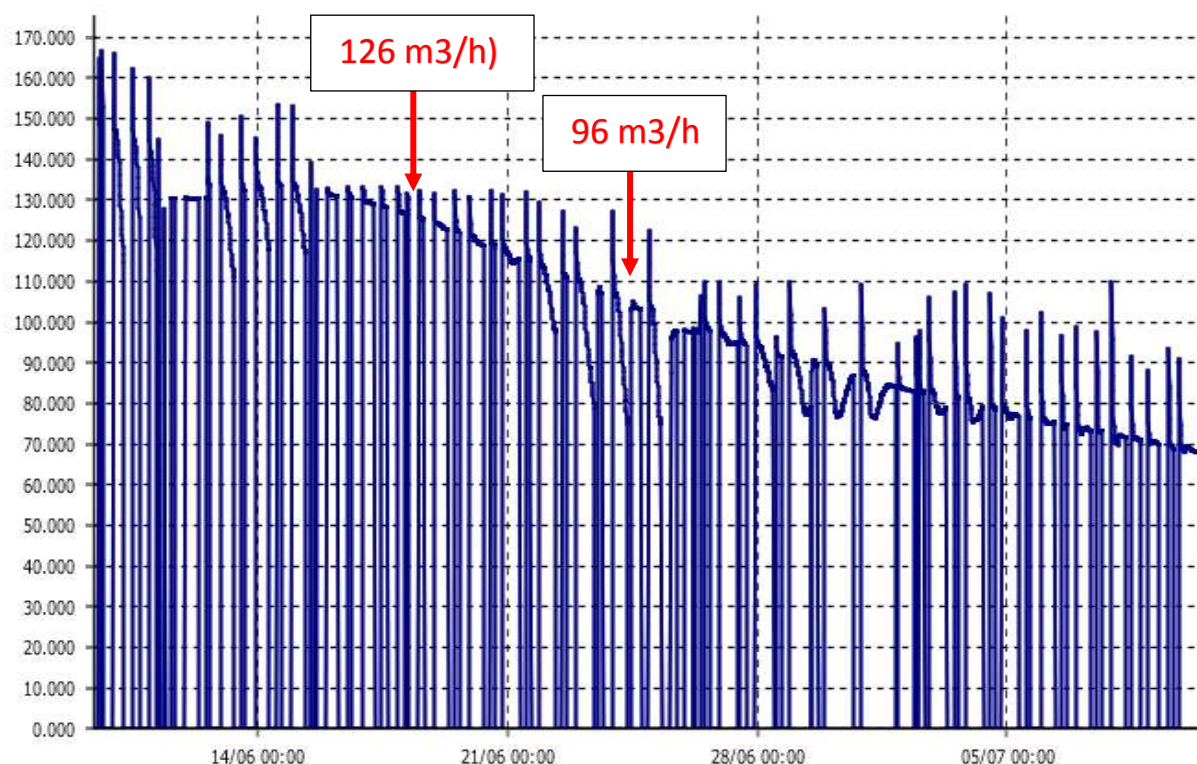


Vue du fond du puits

4. Essai de débit par paliers

4.1. Conditions hydrogéologiques de l'essai

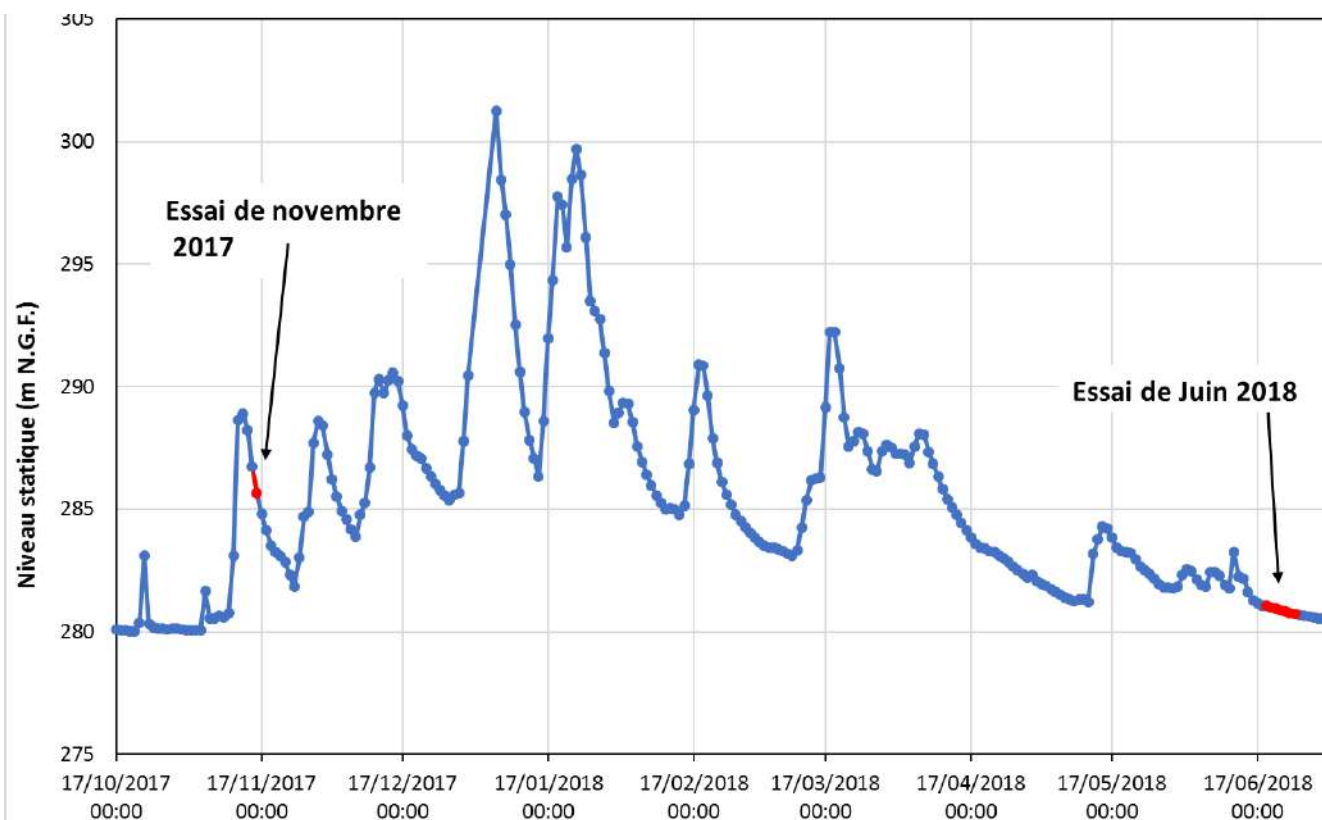
L'essai de débit a été réalisé du 18 au 25 Juin 2018 en conditions hydrogéologiques de basses à moyennes eaux. Le puits de Roche débordait au trop plein et le SIE de la Vraine et du Xaintois s'approvisionnait toujours en eau potable à partir de la source de la Chavée et ce depuis le début de l'année 2018. Le débit de la source de la Chavée s'élevait à 126 m³/h au début de l'essai et a diminué progressivement jusqu'à 96 m³/h en fin d'essai. Ce débit est inférieur au débit moyen estimé à 200 m³/h.



Chronique de débit de la source de la Chavée durant l'essai

Le précédent essai réalisé en novembre 2017 avait été effectué quelques jours après de fortes précipitations survenues en période d'étiage sévère. Ces précipitations en l'absence de végétation ont provoqué une brusque recharge de la nappe des calcaires : le débit de la source de la Chavée a ainsi été multiplié d'un facteur 5 pour atteindre environ 155 m³/h au moment du lancement de l'essai.

Une chronique piézométrique de la nappe des calcaires du Dogger à Fréville reportée en page suivante montre que l'essai de Juin 2018 a été réalisé dans une situation hydrologique plus basse que le précédent. La piézométrie moyenne inter-annuelle enregistrée sur cet ouvrage se situait autour de 283,3 m N.G.F. pour des niveaux fluctuants entre un minimum de 279,57 m N.G.F et un maximum de 303,86 m N.G.F sur la chronique. Durant l'essai, les niveaux ont poursuivi leur baisse entre les cotes 281,08 et 280,71 m N.G.F. L'essai de débit a donc bien été réalisé en période de basses à moyennes eaux.



Chronique piézométrique sur le piézomètre F1 dans les calcaires du Dogger
03027X0007/F1 à Fréville (88)

4.2. Essai de débit par paliers enchaînés

4.2.1. Mise en œuvre

Un essai de débit par paliers enchaînés d'une durée de 1 h chacun a été effectué par Antea Group avec les pompes d'exploitation le lundi 18 Juin 2018 en présence de VEOLIA. L'objectif était de dresser la courbe caractéristique du puits après son curage avant de lancer un essai de plus longue durée.

La vanne sur l'arrivée d'eau provenant du Vair avait été préalablement fermée et l'arrivée de la source Gérard obturée à l'aide d'un obturateur gonflable.

Au démarrage et en fin d'essai de débit le 25 Juin, le trop plein du puits débordait. Il n'a pas été possible de mesurer le débit de ce débordement.

Les eaux pompées pendant l'essai ont été rejetées dans le chenal de rejet des eaux de débordement qui rejoint le Vair (cf. photos en pages suivantes).



Photo du rejet des eaux pompées

Le pompage d'essai a compris 4 paliers de débit d'une durée de 1 heure chacun. Durant l'essai, les niveaux ont été suivis à l'aide d'un capteur enregistreur doublé de mesures à la sonde électrique.

Une mesure des paramètres physico-chimiques in situ (T, pH, Eh, Conductivité) a par ailleurs été effectuée sur l'eau pompée dans le puits à la fin de chaque palier de débit.

4.2.2. Résultats

Les débits pompés et les niveaux dynamiques obtenus en fin de palier de pompage sont reportés dans le tableau ci-dessous.

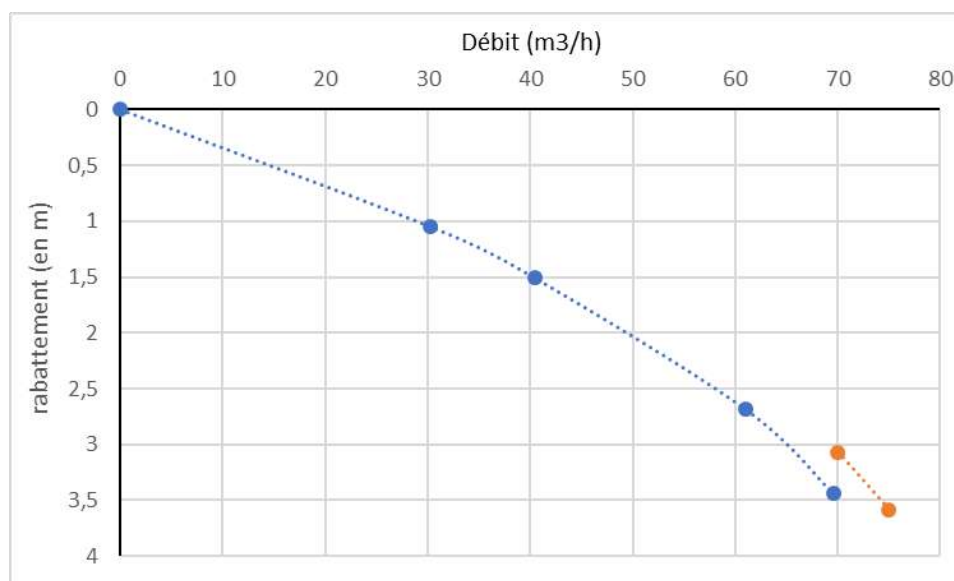
Débit de pompage	Niveau d'eau initial au début de palier (prof / repère)	Niveau dynamique en fin de pompage (prof / repère)	Rabattement estimé (m / repère)
30,3 m ³ /h	-2,90 m (= débordement au trop plein)	- 3,25 m	1,05 m
40,5 m ³ /h*	-2,90 m (= débordement au trop plein)	- 3,71 m	1,51 m
61 m ³ /h	- 3,25 m	- 4,88 m	2,68 m
69,6 m ³ /h	- 4,88	-5,64 m	3,44 m

*Rabattement à 60 mn de l'essai à débit constant

Niveaux dynamiques mesurés lors de l'essai de débit par paliers

La prolongation de la courbe débit / rabattement a permis d'estimer le niveau statique à une hauteur de 70 cm au-dessus de la cote du trop-plein, soit une profondeur de 2,20 m / repère. Le niveau statique se situait ainsi 8 cm plus haut en octobre 2017.

La courbe caractéristique du puits est reportée à l'Annexe 1. Le coefficient de perte de charge quadratique calculé est très faible ($4\,970\text{ s}^2/\text{m}^5$). Le report sur la courbe caractéristique de quelques points Q / rabattement de novembre 2017, ne semble pas montrer d'amélioration de la productivité (cf. ci-dessous).



Courbe caractéristique du puits (Juin 2018)
en rouge : points Q/S de novembre 2017

4.2.3. Qualité de l'eau

Les résultats des paramètres physico-chimiques suivis sur l'eau pompée sont reportés dans le tableau ci-dessous où ils sont comparés au Vair.

Nom ouvrage	Puits de Roche débordement naturel	Puits de Roche fin Q 30 m³/h	Puits de Roche fin Q 70 m³/h	Vair
Température (°C)	10,8	10,8	10,6	18,4
pH	7,06	7,06	7,01	8,14
Conductivité à 25°C (µS/cm)	581	588	585	1120
Eh (mV)	161,8	167,3	156,8	147

La température de l'eau du puits de Roche traduit son origine souterraine. L'eau du Vair est presque 2 fois plus minéralisée que l'eau du puits de Roche.

4.3. Essai à débit constant

Au vu des résultats de l'essai de débit par paliers, le pompage a été lancé le 18 Juin 2018 à 14h20 au débit constant de 40,5 m³/h. Ne connaissant pas la réaction du puits maintenu en pompage durant plusieurs jours, il a été décidé de lancer l'essai à un débit moyen, puis de l'augmenter au bout de 2 jours.

Le 20 Juin à 12h00, devant la pseudo-stabilisation des niveaux constatés, il a été décidé d'augmenter le débit à 54 m³/h jusqu'au 25 Juin au matin.

Des prélèvements d'échantillons d'eau et une mesure des paramètres in situ ont été effectués au démarrage de l'essai ainsi qu'avant l'augmentation de débit et avant l'arrêt du pompage. Ces mêmes mesures et prélèvements ont été effectués sur le Vair.

Les niveaux d'eau dans le puits ont par ailleurs été suivis à l'aide d'un capteur enregistreur de niveau de type OTT, avec suivi en continu de la température et de la conductivité pour vérifier une éventuelle influence du Vair sur la minéralisation de l'eau pompée.

Un capteur enregistreur de niveau a également été installé à l'intérieur d'un tube de protection en PVC crépiné (cf. photo ci-dessous) afin de comparer les niveaux dans le puits et le Vair et ainsi vérifier si une inversion de gradient s'opérait pendant le pompage.



Instrumentation pendant l'essai de débit

En fin d'essai le 25 Juin 2018, une mesure de débit de la source Gérard a été effectuée au micro-moulinet dans le captage afin d'estimer l'apport supplémentaire fourni par cette source dans le puits.

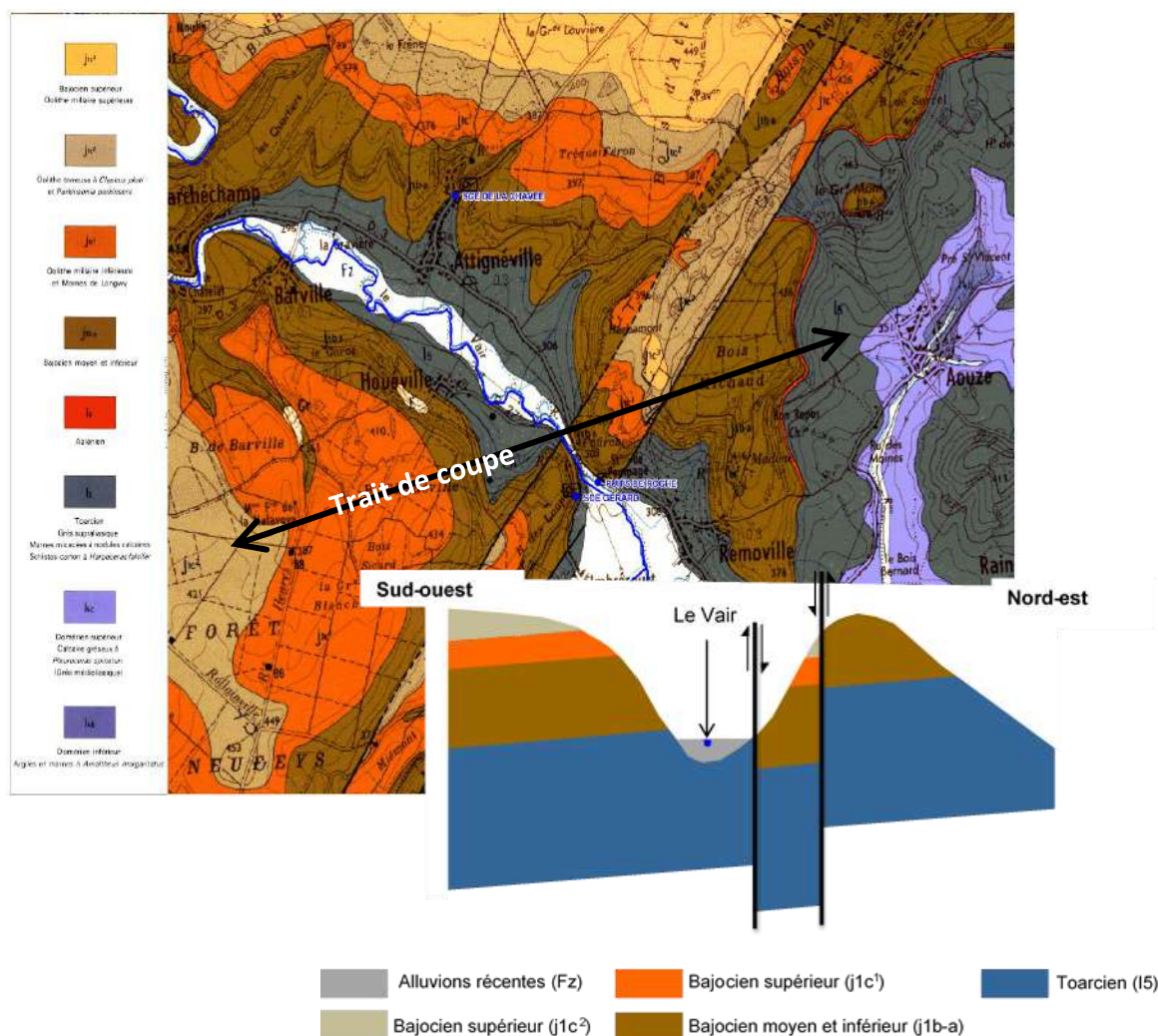
A noter par ailleurs qu'aucun épisode pluvieux n'est survenu durant l'essai.

4.4. Résultats et interprétation

4.4.1. Rappel du contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000^{ème} de Châtenois, le puits de Roche serait localisé dans le graben de Roche, compartiment affaissé délimité par deux failles mettant en contact les calcaires avec les marnes du Toarcien, qui constituent potentiellement des limites hydrogéologiques de type étanches.

Ces deux grandes failles seraient rencontrées à des distances respectives de 140 et 500 m du puits de Roche d'après la carte géologique.



Coupe géologique et sa localisation sur un extrait de carte

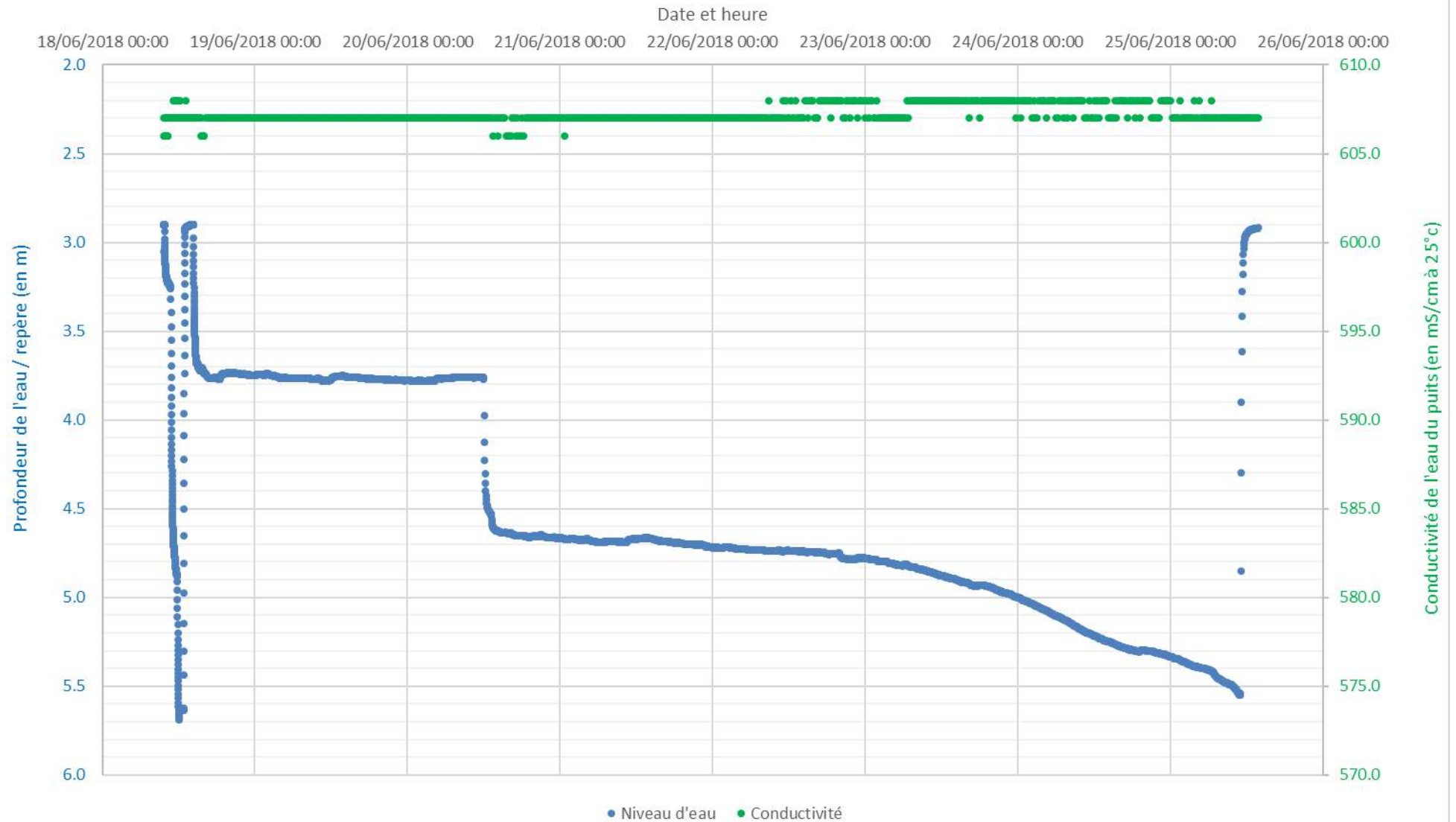
4.4.2. Résultats

Les résultats de l'essai de débit sont reportés sur les graphiques en page suivante.

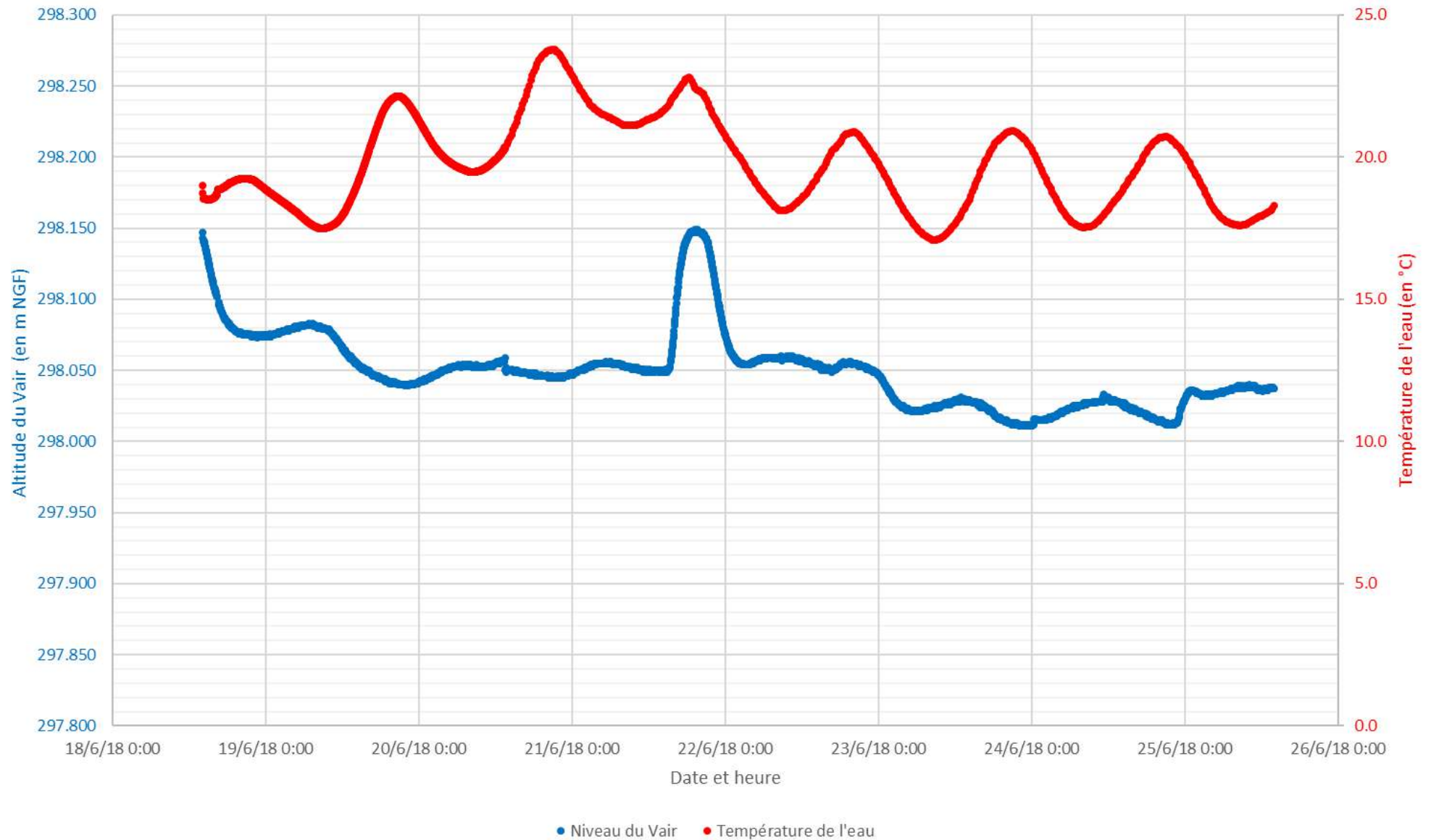
Durant le pompage au débit constant continu compris entre 40 et 40,5 m³/h, une pseudo-stabilisation rapide du niveau dynamique a été observée autour de 3,72 m de profondeur / repère soit un rabattement de 1,56 m, ou un débit spécifique de 26 m³/h/m. Ce niveau se situait à environ 94 cm au-dessus de celui du Vair.

Suite à l'augmentation du débit à 55 m³/h, les niveaux sont restés relativement stables, voire en légère baisse durant 2,5 jours, puis ont montré une diminution très nette au bout d'un temps de pompage de 6090 minutes soit à partir du 23 Juin au matin, au-delà d'une cote de 298 m N.G.F. qui correspond approximativement à la cote du Vair.

Suivi des pompages d'essai dans le puits de Roche à REMOVILLE (88)



Suivi du Vair au cours des pompages d'essais dans le puits de Roche à REMOVILLE (88)



4.4.3. Interprétation de l'essai de débit

L'essai de débit a été interprété avec le logiciel OUAIP en considérant un niveau statique déterminé par extrapolation de la courbe caractéristique à environ 0,70 m au-dessus de la cote du trop-plein (cf. Annexe 2).

L'ajustement de la courbe des rabattements calculés avec la courbe des rabattements mesurés donne une transmissivité de l'ordre de 1.10^{-2} m²/s et un coefficient d'emmagasinement à $3,6.10^{-2}$ m²/s pour cet aquifère calcaire avec la solution analytique de Theis. Cependant, la mise en œuvre de 2 limites étanches pour les paramètres d'ajustement pris en compte, n'a pas permis de reproduire la chute des niveaux constatés au bout d'un temps t de 6090 minutes de pompage.

Une interprétation a été également faite avec la solution d'interprétation de Gringarten (puits situé au milieu d'une fracture verticale unique) mais les limites étanches n'ont pu être prises en compte avec le logiciel OUAIP.

Il est probable que la baisse brutale du niveau dynamique corresponde à un dénoyage de venues d'eau au niveau de fractures productrices liées au pompage et accentuées par le déficit pluviométrique. Les limites étanches constituées par les failles peuvent également jouer un rôle dans cette augmentation brutale des rabattements constatée.

Ceci confirme le fait que la ressource en eau est limitée et que le débit de pompage prolongé à 55 m³/h excède la capacité de l'aquifère pour ces conditions hydrologiques de basses à moyennes eaux.

A titre indicatif et de façon sécuritaire, une interprétation de l'essai de débit sur la dernière portion de courbe après décrochement des niveaux a été effectuée à l'aide de la solution d'approximation de Theis donnée par Jacob. Avec cette pseudo-transmissivité obtenue de $2,4.10^{-3}$ m²/s, le débit de constant de pompage sur les 3 mois d'été ne devrait pas excéder 17 m³/h pour un rabattement ND situé à 5,3 m/ repère (3,1 m de rabattement).

4.4.4. Qualité de l'eau

Au cours du pompage sur le puits de Roche, la conductivité est restée parfaitement stable autour d'une valeur comprise entre 606 et 607 µS/cm, y compris durant les 2 dernier jours où le niveau dynamique est descendu sous le niveau du Vair, ce qui signifie qu'aucune venue d'eau ne provient du Vair via les alluvions qui sont trop argileuses.

Les résultats des paramètres physico-chimiques suivis sur l'eau pompée sont reportés dans le tableau ci-dessous où ils sont comparés au Vair.

Nom ouvrage	Puits de Roche fin Q 40 m ³ /h Le 25/06 à 10h40	Puits de Roche fin Q 55 m ³ /h Le 25/06 à 10h25	Vair Le 25/06 à 10h40
Température (°C)	11	10,3	17,5
pH	7,4	7,04	8,23
Conductivité à 25°C (µS/cm)	587	594	1202
Eh (mV)	159,2	53	43,46

L'eau du vair est deux fois plus minéralisée, plus chaude et plus basique que l'eau prélevée sur le puits de Roche qui provient de la nappe des calcaires.

Des prélèvements d'échantillons d'eau pour analyses ont été effectués sur le Vair ainsi que sur le puits de Roche au démarrage de l'essai, avant l'augmentation de débit et avant l'arrêt du pompage. Les bordereaux de résultats d'analyse du laboratoire sont reportés en Annexe 3.

Les résultats montrent une qualité d'eau très différente entre le puits de Roche et le Vair, l'eau du puits de Roche étant notamment très faiblement chargée en sulfates (17,4 mg/l) comparé au Vair (352 mg/l), deux fois moins minéralisée et avec des teneurs en nitrates plus élevée (18 à 20 mg/l). Cette qualité d'eau, caractéristique d'un aquifère calcaire, n'a pas varié de manière significative au cours du pompage alors même que le niveau dynamique se situait sous le niveau du Vair. La qualité de l'eau du puits de Roche ne risque donc pas d'être influencée par le Vair, ressource en eau superficielle, donc très vulnérable.

4.4.5. Apport supplémentaire par la source Gérard

Durant l'essai, l'arrivée de la source Gérard était obstruée par un obturateur étanche.

Après désobstruction de l'arrivée de la source en fin d'essai, un jaugeage a été effectué au captage (J1). Le débit d'émergence de la source Gérard s'élevait à 6,98 l/s. Une petite fuite a par ailleurs été observée au niveau de la bonde de fond de la source qui ressort au trop plein du captage et qui devrait être captée par le puits de Roche en l'absence de fuite. Ce débit a également été jaugé à 0,989 l/s (J2).

Le débit global de la source qui se déverse dans le puits de Roche s'élevait ainsi :

$$J1 - J2 = 6,98 - 0,989 = 5,991 \text{ l/s, soit } 21,57 \text{ m}^3/\text{h}$$



Source Gérard



5. Conclusions

Le curage du fond du puits qui a permis d'extraire 30 à 60 cm de dépôts argileux, n'a pas amélioré significativement sa productivité.

La productivité du puits de Roche au moment de l'essai, en situation de basses à moyennes eaux, proche des basses eaux, était inférieure à 76 m³/h (55 m³/h + 21,6 m³/h du débit de la source Gérard). En effet, une chute des niveaux a été observée au milieu de l'essai de débit ce qui signifie que le débit de pompage était trop élevé pour les capacités de l'aquifère.

La capacité de l'ouvrage est ainsi très nettement inférieure à celle indiquée dans les différents rapports. Le débit moyen exploitable sur le puits de Roche (avec la source Gérard) ne devrait pas dépasser 45 à 50 m³/h sur 20 h de fonctionnement durant les 3 mois d'été (17 m³/h + 22 m³/h sur la source Gérard = 39 m³/h 24 h/24 ou 47 m³/h 20 h/j).

L'eau pompée provient exclusivement de la nappe des calcaires. Aucune augmentation de la conductivité et des teneurs en sulfates n'a en effet été observée au cours de l'essai alors même que le niveau dynamique se situait en-dessous du niveau du Vair. La qualité de l'eau du puits de Roche ne risque donc pas d'être influencée par le Vair, ressource en eau superficielle, donc très vulnérable.

<i>Rédigé par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Destinataires</i>
Bénédicte LE BOURSICAUD 	Thierry BEURRIER 	Juliette CUNY Conseil Départemental des Vosges

Annexe 1

Courbe caractéristique du puits de Roche (18 Juin 2018)

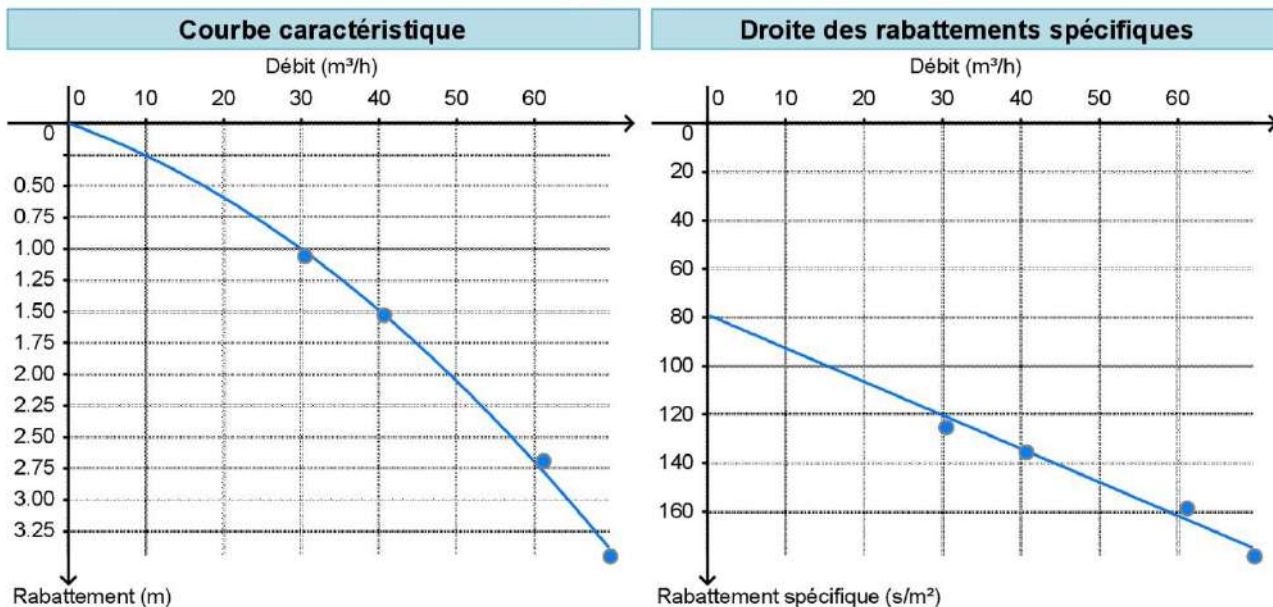
(1 page)



Puits de Roche



Site	Puits de Roche	Client	Conseil Départemental des Vosges
Date	18/06/2018	Société	Antea Group
Projet	LORP160426	Type d'ouvrage	Puits



Légende	
●	Points expérimentaux
—	Courbe caractéristique du puits

Légende	
●	Points expérimentaux
—	Rabatement spécifique

Pompage par palier	Débit (m³/h)	Rabatement t mesuré (m)	Temps de pompage (min)	Temps de remontée (min)	Rabatement t linéaire calculé (m)	Rabatement t quadratique calculé (m)	Rabatement spécifique mesuré (h/m²)	Rabatement spécifique calculé (h/m²)	Écart (sim-obs) (m)
Palier 1	30.3	1.05	60	-	0.66	0.35	3.47×10^{-2}	3.35×10^{-2}	-3.42×10^{-2}
Palier 2	40.5	1.519	60	92	0.89	0.63	3.75×10^{-2}	3.74×10^{-2}	-2.64×10^{-3}
Palier 3	61	2.68	60	-	1.3	1.4	4.39×10^{-2}	4.53×10^{-2}	8.38×10^{-2}
Palier 4	69.6	3.44	60	-	1.5	1.9	4.94×10^{-2}	4.86×10^{-2}	-5.68×10^{-2}

Résultats de l'ajustement

Coef. de pertes de charges linéaires (B)	$2.19 \times 10^{-2} \text{ h/m}^2$	78.8 s/m²
Coef. de pertes de charges quadratiques (C)	$3.84 \times 10^{-4} \text{ h}^2/\text{m}^5$	4 970 s²/m⁵
Exposant (n)	2.00	

Commentaire

Niveau statique fictif: -2,20 m / repère

Annexe 2

Interprétation de l'essai de débit à l'aide du logiciel OUAIP

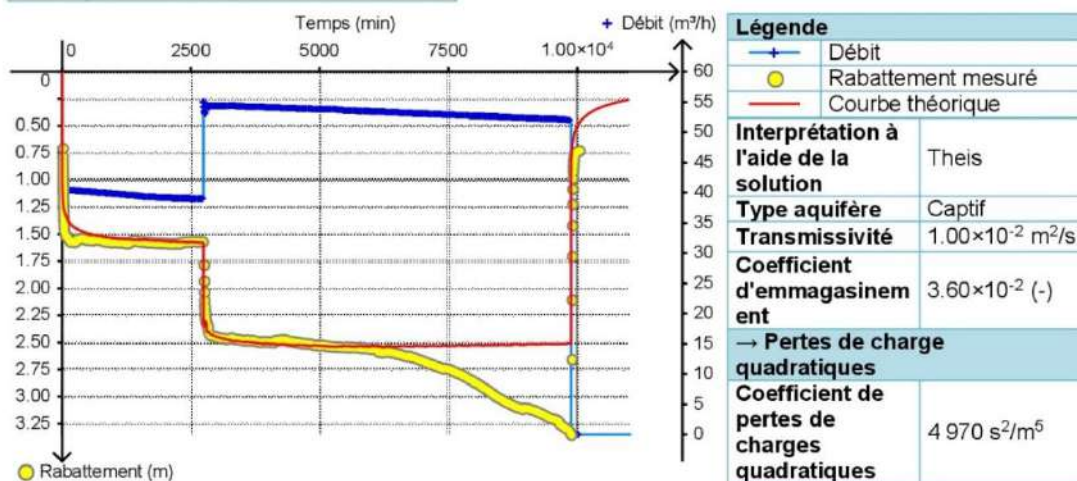
(2 pages)



Puits de Roche



Site	REMOVILLE (88)	Société	Antea Group
Date	18/06/2018	Type d'ouvrage	Puits
Projet	LORP160426	Rayon d'observation	1 m
Client	Conseil Départemental des Vosges		



Commentaire

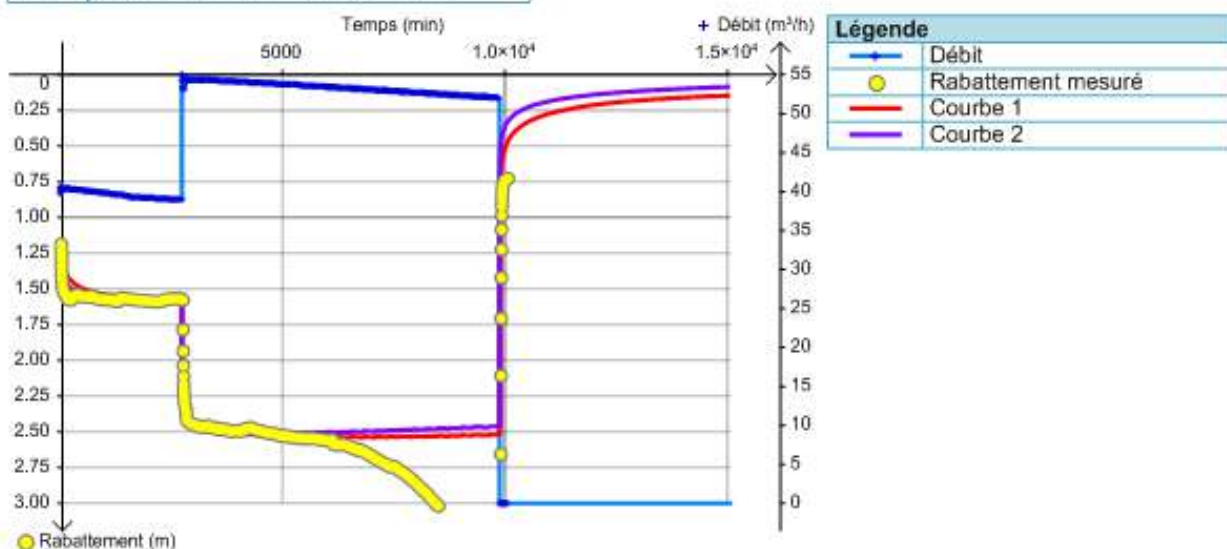
Pompage d'essai réalisé du 18 au 25/06/2018.



Puits de Roche



Site	REMOVILLE (88)	Société	Antea Group
Date	18/06/2018	Type d'ouvrage	Puits
Projet	LORP160426	Rayon d'observation	1 m
Client	Conseil Départemental des Vosges		



Courbe 1		→ Effet de limites		→ Pertes de charge quadratiques	
Type aquifère	Theis	Limite 1	Etanche	Coefficient de pertes de charges quadratiques	4 970 s ² /m ⁵
Transmissivité	1.00×10 ⁻² m ² /s	Distance à la première limite	534.00 m		
Coefficient d'emmagasinement	3.60×10 ⁻² (-)	Limite 2	Etanche		
Coefficient d'ajustement de Nash-Sutcliffe	0.809 (-∞..1)	Distance à la deuxième limite si présente	637.00 m		

Courbe 2		→ Pertes de charge quadratiques	
Type aquifère	Gringarten	Coefficient de pertes de charges quadratiques	4 970 s ² /m ⁵
Transmissivité horizontale dans l'axe de la fracture	7.00×10 ⁻¹ m ² /s	→ Effet de capacité	
Transmissivité horizontale dans l'axe perpendiculaire à la fracture	2.80×10 ⁻⁴ m ² /s		
Coefficient d'emmagasinement	2.00×10 ⁻⁴ (-)		
Demi-longueur de la fracture	32.06 m		
Coefficient d'ajustement de Nash-Sutcliffe	0.769 (-∞..1)		

Commentaire

Pompage d'essai réalisé du 18 au 25/06/2018.

Interprétation de l'essai avec les solutions de Theis et Gringarten

Annexe 3

Bordereaux de résultats d'analyses d'eau sur le puits de Roche et le Vair durant l'essai à débit constant

(6 pages)



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

ANTEA GROUP
Madame Bénédicte LE BOURSICAUD
427 Rue Lavoisier
54710 LUDRES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E069727

Version du : 04/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-090866-01

Date de réception : 27/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : analyses

Nom Projet : analyses

Nom Commande : puits de Roche

Référence Commande : FEM620180335-01

Coordinateur de projet client : Alexandra Smorto / AlexandraSmorto@eurofins.com / +33 3 88 02 51 86

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau souterraine (ESO)	Puits de Roche 1
002	Eau souterraine (ESO)	Puits de Roche 2
003	Eau souterraine (ESO)	Puits de Roche 3
004	Eau de surface (ESU)	Vair 1
005	Eau de surface (ESU)	Vair 2
006	Eau de surface (ESU)	Vair 3

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 600 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E069727

Version du : 04/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-090866-01

Date de réception : 27/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : analyses

Nom Projet : analyses

Nom Commande : puits de Roche

Référence Commande : FEM620180335-01

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

001
Puits de
Roche 1
ESO

11/06/2018
27/06/2018

002
Puits de
Roche 2
ESO

13/06/2018
27/06/2018

003
Puits de
Roche 3
ESO

18/06/2018
27/06/2018

004
Vair 1
ESU

11/06/2018
27/06/2018

005
Vair 2
ESU

13/06/2018
27/06/2018

006
Vair 3
ESU

18/06/2018
27/06/2018

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm Effectuée Effectuée Effectuée Effectuée Effectuée Effectuée

Analyses immédiates

		001	002	003	004	005	006
LS019 : Titre Alcalimétrique (TA)	°F	# <2.00	# <2.00	# <2.00	# <2.00	# <2.00	# <2.00
LS020 : Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	# 27.3	# 28.1	# 28.2	# 32.6	# 32.3	# 31.7
LS073 : Carbonates (CO3)	mg CO3/l	* <24.0	* <24.0	* <24.0	* <24.0	* <24.0	* <24.0
LS074 : Hydrogénocarbonates (HCO3)	mg HCO3/l	* 284	* 294	* 295	* 349	* 345	* 338

Indices de pollution

		001	002	003	004	005	006
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)							
Nitrates	mg NO3/l	# 20.1	# 18.0	# 18.4	# 7.67	# 7.28	# 5.62
Azote nitrique	mg N-NO3/l	# 4.55	# 4.07	# 4.16	# 1.73	# 1.64	# 1.27
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)							
Nitrites	mg NO2/l	# <0.04	# <0.04	# <0.04	# 0.12	# 0.08	# <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	# <0.01	# <0.01	# <0.01	# 0.04	# 0.02	# 0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 4.11	* 4.29	* 3.98	* 32.0	* 35.2	* 44.6
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 16.6	* 16.7	* 17.4	* 285	* 275	* 352
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 0.49	* 0.47	* 0.51
LS052 : Bromures	mg Br/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS081 : Fluorures (F)	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5

Métaux

		001	002	003	004	005	006
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 115	* 115	* 115	* 171	* 164	* 174
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.05	* 0.03	* 0.05	* 0.21	* 0.21	* 0.15
LS205 : Fer (Fe) dissous	mg/l	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* 0.01	* 0.01	* 0.02
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 6.00	* 6.13	* 6.40	* 53.5	* 53.3	* 53.4
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 1.54	* 1.49	* 1.41	* 5.23	* 5.00	* 5.64
LS208 : Sodium (Na) dissous	mg/l	* 2.82	* 2.81	* 2.78	* 15.6	* 24.6	* 23.4
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 3.03	* 1.27	* 1.91	* 52.8	* 40.6	* 36.6

D : détecté / ND : non détecté

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

cofrac
ACCREDITATION
N° 1-1488
Site de Saverne
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
ESSAIS



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 18E069727

Version du : 04/07/2018

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-090866-01

Date de réception : 27/06/2018

Référence Dossier : N° Projet : analyses

Nom Projet : analyses

Nom Commande : puits de Roche

Référence Commande : FEM620180335-01

Observations	N° Ech	Réf client
Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation. L'échantillon a néanmoins été conservé dans les meilleures conditions de stockage.	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	Puits de Roche 1 / Puits de Roche 2 / Puits de Roche 3 / Vair 1 / Vair 2 / Vair 3 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45µm.	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	Puits de Roche 1 / Puits de Roche 2 / Puits de Roche 3 / Vair 1 / Vair 2 / Vair 3 /

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 6 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole '*'.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Anne-Charlotte Soulé De Lafont
Coordinateur Projets Clients

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971





EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 18E069727

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-090866-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-353169

Nom projet : analyses

Référence commande : FEM620180335-01

Eau de surface

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS021	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02W	Azote Nitreux / Nitrites (NO2)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.04	mg NO2/l	
			0.01	mg N-NO2/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	
LS03C	Orthophosphates (PO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	0.1	mg PO4/l	
LS052	Bromures	Chromatographie Ionique - Conductimétrie - NF EN ISO 10304-1	0.5	mg Br/l	
LS073	Carbonates (CO3)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO3/l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO3)			mg HCO3/l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.1	mg/l	
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11865	0.01	mg/l	
LS177	Manganèse (Mn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11865	1	mg/l	
LS205	Fer (Fe) dissous		0.01	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS019	Titre Alcalimétrique (TA)	Volumétrie - NF EN ISO 9963-1	2	°F	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS020	Titre Alcalimétrique Complet (TAC)		2	°F	
LS025	Filtration 0.45 µm	Filtration - Méthode interne			
LS021	Chlorures (Cl)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg/l	
LS02L	Azote Nitrique / Nitrates (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	1	mg NO3/l	
			0.2	mg N-NO3/l	
LS02W	Azote Nitreux / Nitrites (NO2)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	0.04	mg NO2/l	
			0.01	mg N-NO2/l	
LS02Z	Sulfates (SO4)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	5	mg/l	

Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne
Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/erv
SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° : 18E069727

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-090866-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-353169

Nom projet : analyses

Référence commande : FEM620180335-01

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS03C	Orthophosphates (PO ₄)	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	0.1	mg PO ₄ /l	
LS052	Bromures	Chromatographie ionique - Conductimétrie - NF EN ISO 10304-1	0.5	mg Br/l	
LS073	Carbonates (CO ₃)	Calcul - NF EN ISO 9963-1		mg CO ₃ /l	
LS074	Hydrogencarbonates (HCO ₃)			mg HCO ₃ /l	
LS081	Fluorures (F)	Potentiométrie - NF T 90-004	0.1	mg/l	
LS109	Fer (Fe)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	mg/l	
LS177	Manganèse (Mn)	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.5	µg/l	
LS204	Calcium (Ca) dissous	ICP/AES - NF EN ISO 11885	1	mg/l	
LS205	Fer (Fe) dissous		0.01	mg/l	
LS206	Magnésium (Mg) dissous		0.01	mg/l	
LS207	Potassium (K) dissous		0.1	mg/l	
LS208	Sodium (Na) dissous		0.05	mg/l	



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 18E069727

N° de rapport d'analyse : AR-18-LK-090866-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-353169

Nom projet : N° Projet : analyses
analyses

Référence commande : FEM620180335-01

Nom Commande : puits de Roche

Eau de surface				
Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E069727-004	Vair 1	11/06/2018		
18E069727-005	Vair 2	13/06/2018		
18E069727-006	Vair 3	18/06/2018		
Eau souterraine				
Référence Eurofins	Référence Client	Date&Heure Prélèvement	Code-barre	Nom flacon
18E069727-001	Puits de Roche 1	11/06/2018		
18E069727-002	Puits de Roche 2	13/06/2018		
18E069727-003	Puits de Roche 3	18/06/2018		