

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

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

SYNTHÈSE DE LA PHASE 1



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 DÉPARTEMENTAL 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

SYNTHESE DE LA PHASE 1

Date	août 17	N° Affaire	4.63.2774	Pole	URB	Version	A				
 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		Benoit DUMOUT			août 17					
 427 Rue Lavoisier 54710 LUDRES Tél. : 03 83 44 81 44 Fax : 03 83 44 45 36	Bénédicte LE BOURSICAUD							août 17			

SOMMAIRE

Contexte de la mission	6
1. LE SAGE GTI	6
2. UN PERIMETRE DE SERVICE EN EVOLUTION	9
3. PROBLEMATIQUE DE LA NAPPE DES GTI	9
4. NECESSITE DE LA RECHERCHE DE SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS POUR L'AEP	11
5. OBJECTIFS DE L'ETUDE	12
Bilan des Phases 1A&1B	13
6. EVOLUTION DES PRELEVEMENTS ENTRE 2010 ET 2014 SUR LE PERIMETRE ET LE SAGE	13
7. POINTS DE PRELEVEMENT DE L'AEP	15
7.1. REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENT PAR SECTEUR	16
7.2. REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENT PAR SECTEUR	16
8. CONCLUSION DES PHASES 1A&1B	18
9. SOLUTIONS D'APPROVISIONNEMENT	19
Bilan de la Phase 1C	20
10. METHODOLOGIE COMMUNE AUX TROIS SOLUTIONS DE SUBSTITUTION	20
10.1. SECTEUR DESSERVI	20
10.2. TRACE	21
10.3. FONCTIONNEMENT DE L'INTERCONNEXION	21
10.3.1. Durée d'interconnexion	21
10.3.2. Volumes caractéristiques	22
10.3.3. Saisonnalité	22
11. SOLUTION N°1 : INTERCONNEXION AVEC LE SIE DE LA VRAINE ET DU XAINTOIS	23
11.1. LA RESSOURCE	23
11.2. PROPOSITION DE TRACE	24
12. SOLUTION N°2 : TRANSFERT D'EAU DEPUIS LES ALLUVIONS DE LA MOSELLE	26
12.1. LA RESSOURCE	26
12.2. PROPOSITION DE TRACE	32
13. SOLUTION N°3 : EXPLOITATION DE LA NAPPE DES GTI SUD-EST	35
13.1. LA RESSOURCE	35
13.2. PROPOSITION DE TRACE	37
SYNTHESE	39

TABLEAUX

TABL. 1 - BESOINS DES COLLECTIVITES ET VOLUMES PRELEVABLES PAR RESSOURCE	22
--	----

FIGURES

FIG. 1.	LOCALISATION DU TERRITOIRE DU SAGE GTI	6
FIG. 2.	PRESENTATION DES COMMUNES ET DES UNITES DE GESTION (UGE) DE L'AEP SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI (2014)	7
FIG. 3.	PRESENTATION DES COLLECTIVITES NOUVELLES SUR LE TERRITOIRE DU SAGE GTI SUITE A LA LOI NOTRE	8
FIG. 4.	APPARTENANCE DES COLLECTIVITES AUX SECTEURS DU SAGE GTI EN FONCTION DE LA LOCALISATION DE LEURS POINTS DE PRELEVEMENTS, TOUTES RESSOURCES CONFONDUES	10
FIG. 5.	EVOLUTION DES VOLUMES PRELEVES DE L'ENSEMBLE DES UGE ET COMPARAISON AVEC LES PRELEVEMENTS A L'HORIZON 2030	13
FIG. 6.	EVOLUTION DES VOLUMES PRELEVES SUR LE SAGE ET COMPARAISON AVEC LES PRELEVEMENTS A L'HORIZON 2030	14
FIG. 7.	EVOLUTION DES VOLUMES PRELEVES SUR LE SECTEUR SUD-OUEST ENTRE 2010 ET 2014	14
FIG. 8.	EVOLUTION DES VOLUMES PRELEVES PAR RESSOURCE SUR LE SECTEUR SUD-OUEST ENTRE 2010 ET 2014	15
FIG. 9.	REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENTS D'EAU DANS LES GTI PAR SECTEUR	16
FIG. 10.	REPARTITION DES PRELEVEMENTS DANS LES GTI SOUS COUVERTURE SUR LE SECTEUR SUD-OUEST EN 2014	16
FIG. 11.	LOCALISATION DES CAPTAGES DANS LES GTI SUR LE TERRITOIRE D'ETUDE	17
FIG. 12.	POURCENTAGE DE PRELEVEMENT DANS LES GTI DU SECTEUR SUD-OUEST DES GRANDS CONSOMMATEURS	18
FIG. 13.	PROPOSITION D'IMPLANTATION DU RESERVOIR CENTRAL ET SCHEMA DE DISTRIBUTION VERS LES RESERVOIRS EXISTANTS DE BULGNEVILLE, CONTREXEVILLE ET VITTEL	20
FIG. 14.	TRACE GENERAL DE LA SOLUTION DE SUBSTITUTION « INTERCONNEXION AVEC LE SIE VRAINE ET XAINTOIS »	25
FIG. 15.	CARTE DES CONTRAINTES SUR VUE PHOTOGRAPHIQUE AERIENNE SECTEUR CHAMAGNE	27
FIG. 16.	CARTE DES CONTRAINTES SUR VUE PHOTOGRAPHIQUE AERIENNE SECTEUR CHARMES-ESSEGNEY	28
FIG. 17.	CARTE DES CONTRAINTES SUR VUE PHOTOGRAPHIQUE AERIENNE, SECTEUR PORTIEUX	29
FIG. 18.	CARTE DES CONTRAINTES SUR VUE PHOTOGRAPHIQUE AERIENNE, PORTIEUX – CHATEL-SUR-MOSELLE	30
FIG. 19.	CARTE DES CONTRAINTES SUR FOND PHOTOGRAPHIQUE AERIENNE, SECTEUR NOMEXY	31
FIG. 20.	TRACE GENERAL DE LA SOLUTION DE SUBSTITUTION « TRANSFERT D'EAU DEPUIS LES ALLUVIONS DE LA MOSELLE »	34
FIG. 21.	CARTE DES CONTRAINTES ET ENJEUX DU SECTEUR SUD-EST	36
FIG. 22.	TRACE GENERAL DE LA SOLUTION DE SUBSTITUTION «EXPLOITATION DE LA NAPPE DES GTI SUD-EST »	38

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

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

SYNTHESE DE LA PHASE 1

Contexte de la mission

La présente étude de définition d'une solution de substitution pour alimenter en eau potable le secteur Sud-Ouest du SAGE GTI fait suite à l'Etat des Lieux du SAGE GTI (EDL) réalisé en 2011-2013 par l'Association La Vigie de l'Eau avec le concours du BRGM.

1. LE SAGE GTI

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux des Grès du Trias Inférieur (SAGE GTI) est en cours d'élaboration depuis 2011 et concerne actuellement 71 collectivités de l'Ouest du département des Vosges. Le SAGE GTI a été lancé en vue de rétablir un équilibre, notamment sur le secteur Sud-Ouest, entre les volumes prélevés et la recharge naturelle de la nappe des GTI, et ainsi stabiliser les niveaux piézométriques, tout en pérennisant l'alimentation en eau potable des populations et en répondant aux enjeux économiques du territoire.

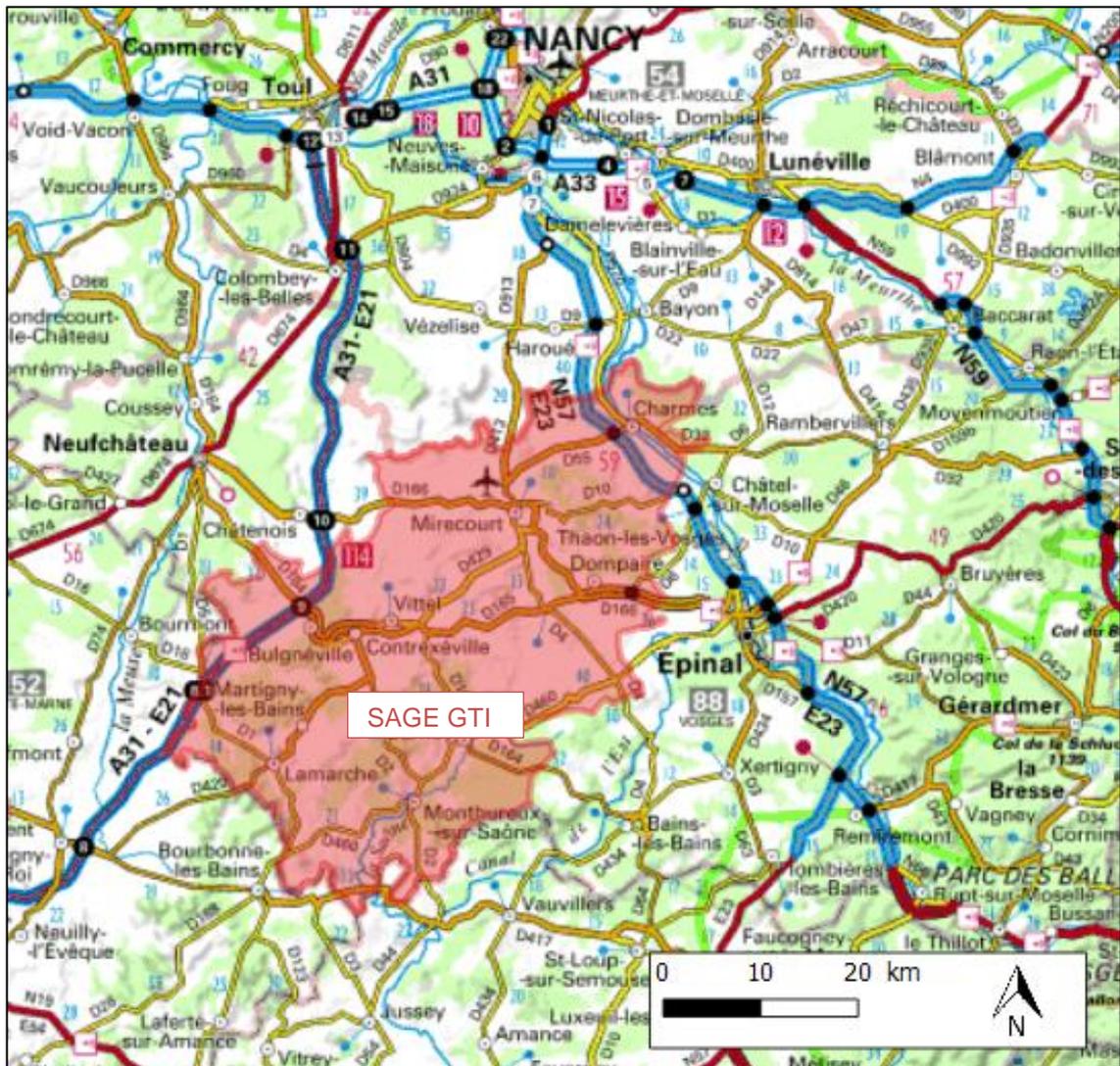


Fig. 1. Localisation du territoire du SAGE GTI

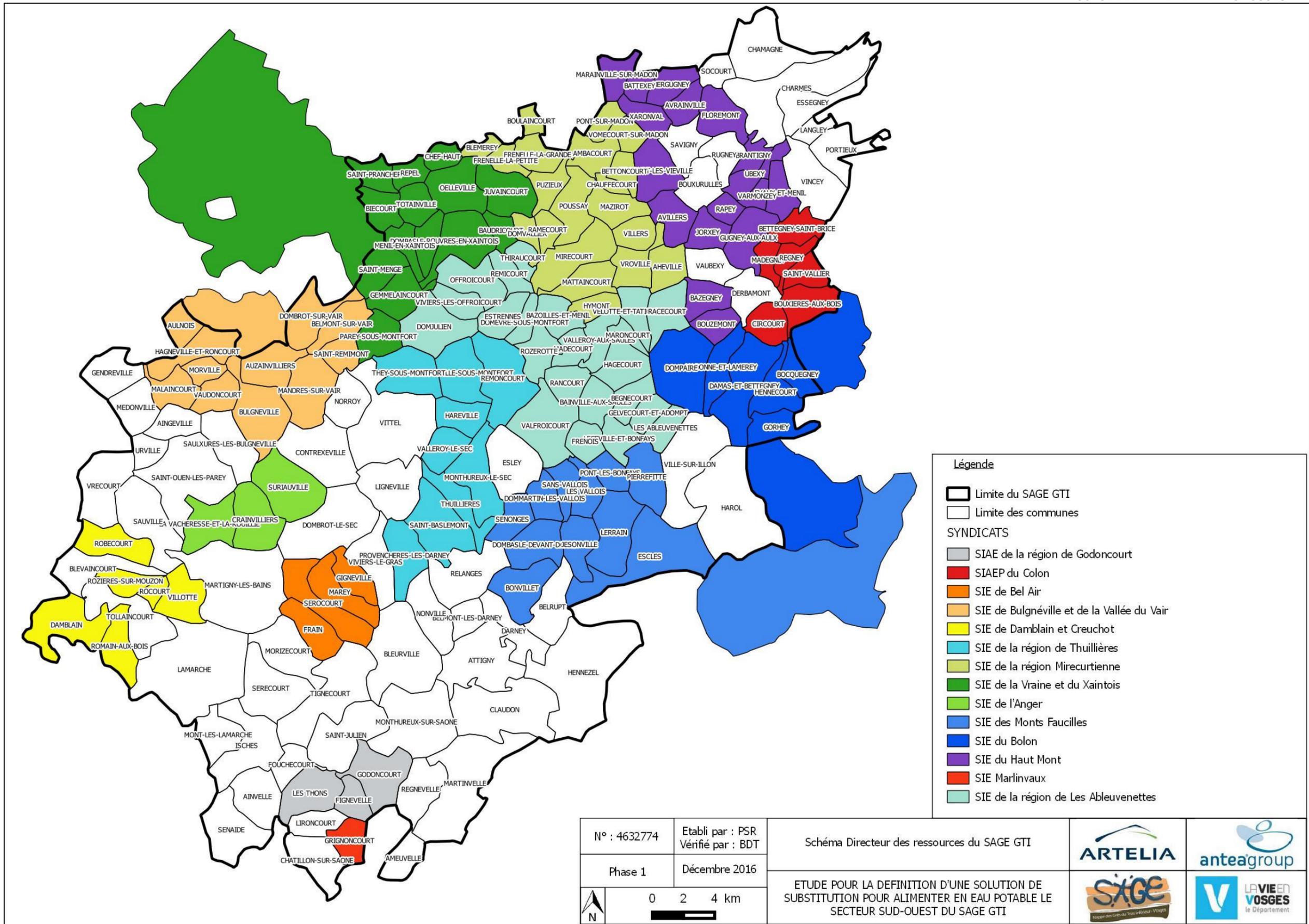


Fig. 2. Présentation des communes et des Unités de Gestion (UGE) de l'AEP sur le territoire du SAGE GTI (2014)

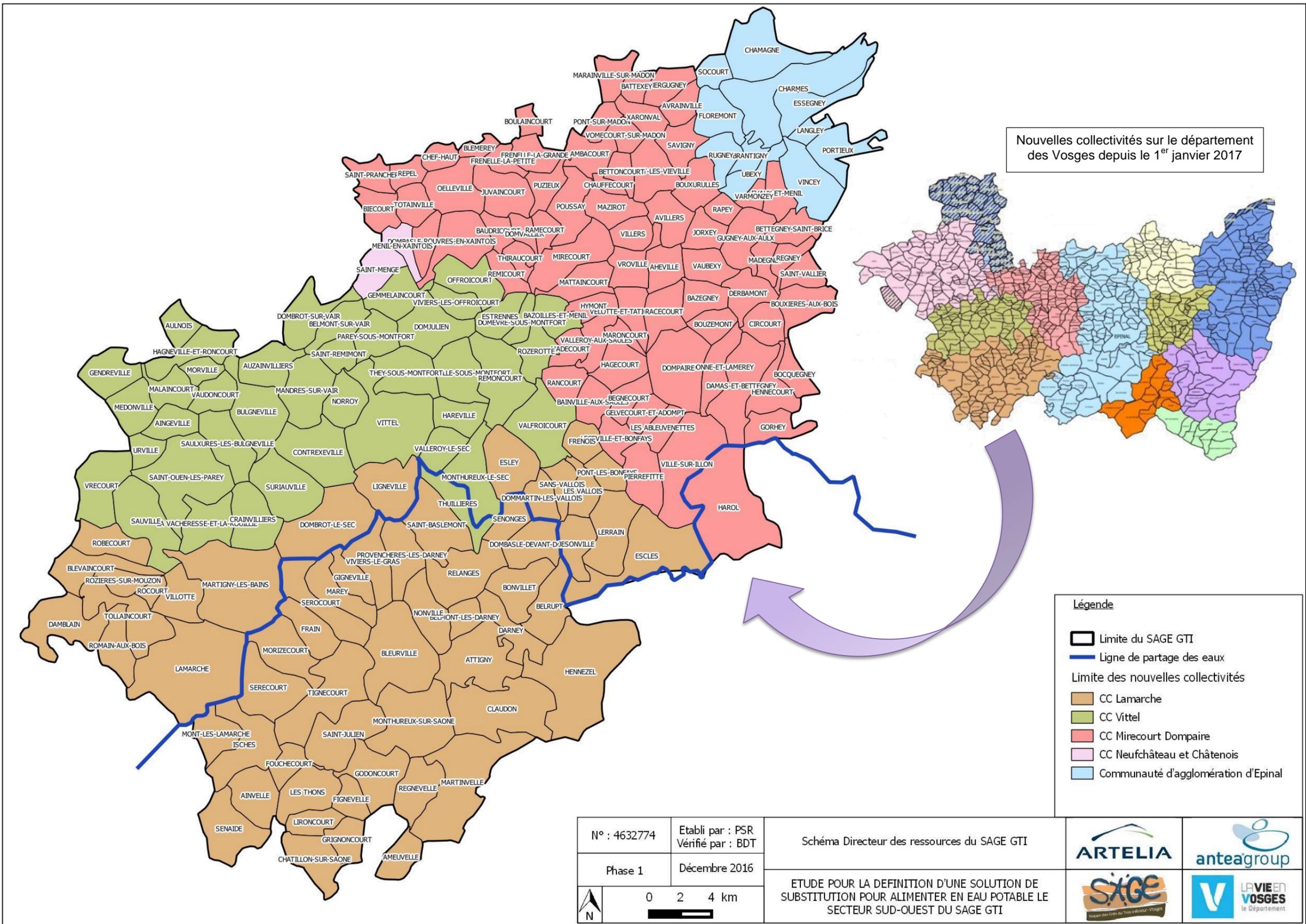


Fig. 3. Présentation des collectivités nouvelles sur le territoire du SAGE GTI suite à la loi NOTRe

2. UN PERIMETRE DE SERVICE EN EVOLUTION

Le périmètre du SAGE GTI touche 71 collectivités en 2014 (cf. figure 2), dont les contours et les compétences seront amenés à évoluer d'ici 2020 avec la loi NOTRe (cf. figure 3). En 2017, le territoire du SAGE compte 69 collectivités compétentes en AEP (fusion des SIE Haut du Mont et Colon, et des communes de Tollaincourt et Rocourt).

L'objectif majeur de ces transferts de compétences est de pouvoir proposer une gestion globale et intégrée de la ressource en eau. Ce transfert s'accompagne de prises de compétences et de coordinations des éléments techniques liés à la gestion des systèmes de production et de distribution de l'alimentation en eau potable.

3. PROBLEMATIQUE DE LA NAPPE DES GTI

La nappe des GTI est la première ressource en eau de ce territoire, à la fois pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP), pour l'agriculture, l'embouteillage, l'industrie agro-alimentaire, le tourisme, et le thermalisme.

L'augmentation du volume de prélèvements par forage dans la nappe à partir des années 1960, combinée à la faible surface d'affleurement disponible pour la recharge, a entraîné une surexploitation de la nappe des GTI dans le secteur de Vittel - Contrexéville, qui s'est traduite par une diminution du niveau piézométrique. Cette nappe est classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) sur ce secteur dans les Vosges depuis 2004.

En moyenne entre 2010 et 2014, 5,1 millions de m³/an ont été prélevés dans la nappe des GTI sous couverture sur le périmètre du SAGE, dont 4 millions m³/an par des collectivités.

Le BRGM, dans son modèle hydrogéologique, a divisé la nappe des GTI en trois secteurs distincts sur le territoire du SAGE, délimités par des failles géologiques (cf. Figures 3 et 4) : le secteur Nord limité au Sud par la faille de Vittel qui constitue une limite peu perméable, le secteur Sud-Ouest (secteur Vittel-Contrexéville) qui prend en compte une bande de 500 m de large d'affleurements participant à la recharge, et le secteur Sud Est (Valfroicourt-Ville-sur-Ilion).

Les bilans de nappe captive effectués par le BRGM sur le modèle hydrogéologique, actualisé avec des données jusqu'en 2010, montrent un équilibre, voir un bilan légèrement excédentaire sur les secteurs Nord et Nord-Est. En revanche, le secteur Sud-Ouest présente un déficit de plus d'un million de m³/an. Or, c'est aussi sur ce secteur que les enjeux industriels sont les plus importants puisqu'ils représentent un tiers des prélèvements dans la nappe des GTI sous couverture.

Le déficit quantitatif moyen constaté sur la nappe des GTI sous couverture dans le secteur Sud-Ouest entre 2010 et 2013, s'élève à 1,22 millions m³/an, pour des prélèvements de 3,3 millions m³/an.

Le comblement du déficit par la recherche d'une solution de substitution devra permettre à la fois de respecter les objectifs du SDAGE Rhin-Meuse de retour au bon état et de satisfaire les besoins en eau de toutes les catégories d'utilisateurs du secteur Sud-Ouest à l'horizon 2030.

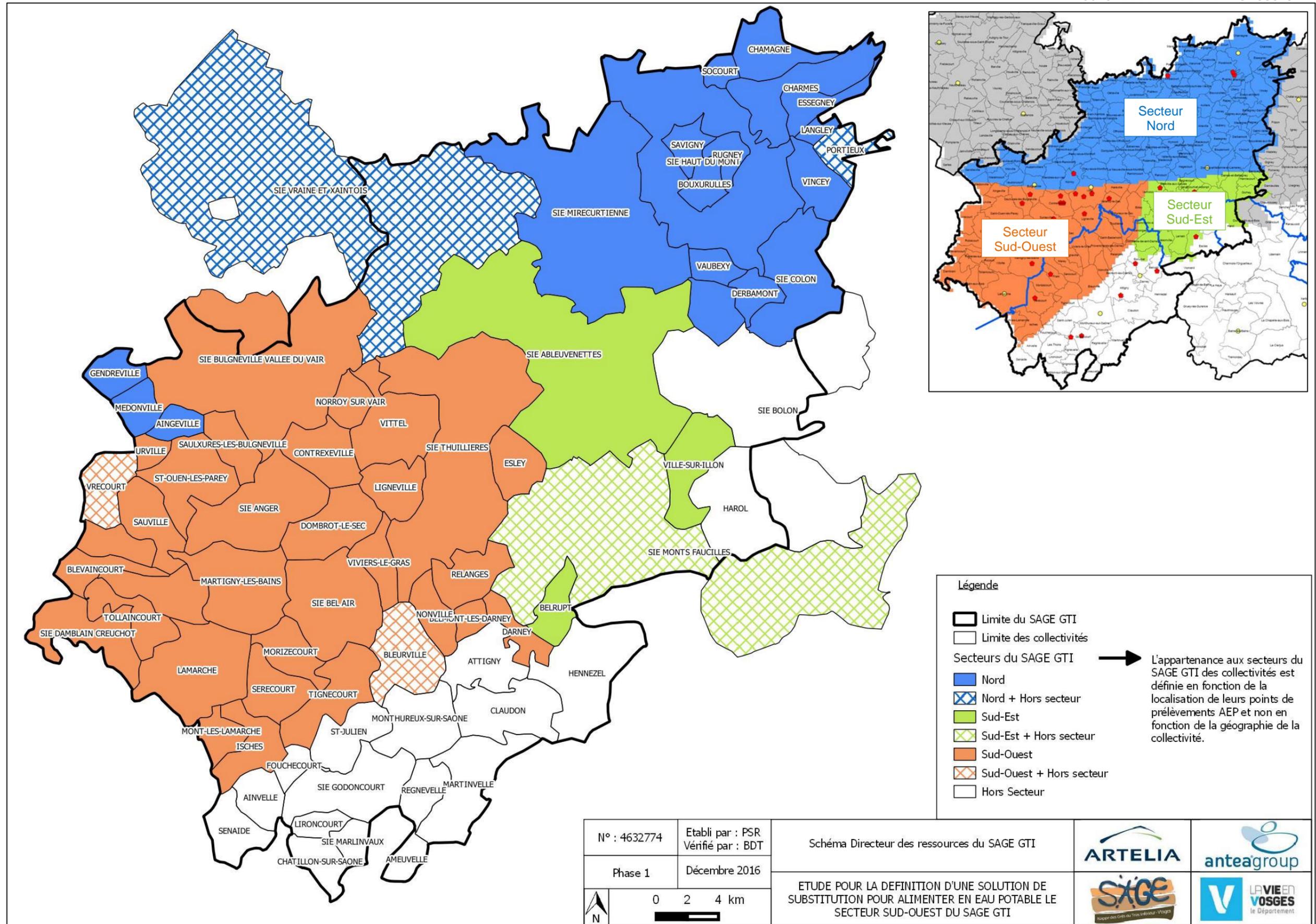


Fig. 4. Appartenance des collectivités aux secteurs du SAGE GTI en fonction de la localisation de leurs points de prélèvements, toutes ressources confondues

4. NECESSITE DE LA RECHERCHE DE SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS POUR L'AEP

L'état des lieux du SAGE a montré qu'il était nécessaire de réaliser une économie de prélèvements dans la nappe des GTi d'un volume compris entre une hypothèse basse pour l'évolution des prélèvements de 0,6 millions de m³ par an et une hypothèse haute de 1,35 millions de m³ par an qui tient également compte d'une baisse linéaire de la recharge de 20% sur la période 2010-2050 liée au changement climatique.

Pour rappel, les hypothèses haute et basse de prélèvement ont été calculées selon les principes suivants :

Hypothèse Haute (HH)	Hypothèse Basse (HB)
<ul style="list-style-type: none"> • Demande domestique: baisse (-11%) • Demande touristique: hausse: Thermalisme (+15%) Parc Naturel Régional (+30%) • Demande industrielle: Ermitage (+40%), Nestlé (+9%) • Demande agricole: hausse pour les grandes cultures, stabilité pour l'élevage 	<ul style="list-style-type: none"> • Demande domestique: baisse (-18%) • Demande touristique: hausse: Thermalisme (+5%) PNR (+15%) • Demande industrielle: Stabilité (0%) • Demande agricole: hausse pour les grandes cultures (+20%), baisse pour l'élevage (-12%)

Dans l'objectif de résorber le déficit de ressources en eau dans les GTI du secteur Sud-Ouest du SAGE, différents leviers d'action ont été étudiés dans l'état des lieux du SAGE (cf. EDL – BRGM 2014) :

- Mesures d'économie d'eau des collectivités : réduction des pertes sur les réseaux, réduction de l'arrosage des espaces verts, distribution de kits hydro-économiques, etc.
- Mesures d'économie d'eau du secteur touristique : installations de kits hydro-économiques dans les hébergements, piscine et spa,
- Récupération d'eau de pluie,
- Mesures d'accompagnement pour des économies d'eau potentielles des industriels,
- Mesures de substitutions : recherches de nouvelles ressources :
 - Alluvions de la Moselle,
 - Calcaires du Dogger,
 - Carbonates du Muschelkalk et de la Lettenkohle,
 - Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois (source de la Chavée).

L'Etat Des Lieux a mis en évidence que les mesures d'économie d'eau ne permettent de combler que 22% du déficit en hypothèse haute à horizon 2030.

Il en résulte la nécessité de faire appel à une solution de substitution, c'est-à-dire réaliser un transfert de prélèvement d'eau à partir d'une ressource différente de la nappe captive des GTI sur le secteur Sud-Ouest.

La recherche de solutions de substitutions aux ressources actuellement exploitées à partir de la nappe des Grès du Trias inférieur, permettra d'atteindre un équilibre entre les volumes prélevés et la recharge naturelle de cette nappe, et ainsi :

- De stabiliser les niveaux piézométriques de la nappe,
- Et pérenniser ainsi l'alimentation en eau potable des collectivités s'adressant à cette ressource,
- Tout en répondant aux enjeux économiques du territoire,

La ressource de substitution qui sera exploitée devra permettre de réaliser une économie de prélèvements dans la nappe des GTi sous couverture sur le secteur Sud-Ouest estimé entre **0.5 à 1.0 Mm³/an (à valider par le bureau de la CLE puis par la CLE)**.

Trois solutions de substitutions seront étudiées :

- Prélèvement dans les alluvions de la Moselle,
- Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois,
- Exploitation de la nappe des GTI du secteur Sud-Est.

5. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les dernières études ont mis en évidence les déficits attendus sur la nappe des GT sous couverture pour deux hypothèses hautes et basses de prélèvement et de recharge.

Les deux objectifs principaux identifiés pour la présente étude sont les suivants :

- **L'objectif principal est la définition de solutions de substitution aux prélèvements excédentaires dans la nappe des GTI sous couverture** : étude hydrogéologique des ressources de substitution, dimensionnement des installations de production, d'adduction, de traitement, de stockage et de distribution à mettre en œuvre. Ces solutions de substitution seront fonction des besoins futurs du secteur Sud-Ouest déficitaire du SAGE et des besoins d'interconnexions pour la sécurisation de l'approvisionnement des collectivités voisines.
- **L'objectif secondaire est d'établir des préconisations pour la sécurisation de l'AEP sur l'ensemble du périmètre du SAGE** : il s'agit de dresser un état des lieux des problématiques AEP du périmètre du SAGE GTI et d'en tenir compte pour d'une part définir la solution de substitution pour le secteur Sud-Ouest et d'autre part proposer des actions visant la sécurisation de l'AEP sur le reste du périmètre du SAGE.

Le déroulement de la mission sera donc le suivant :

- **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**
- Phase 2.A : Etude détaillée pour le choix de la (des) solutions de substitution la (les) plus adaptées
- Phase 2.B : Préconisation d'interconnexions et travaux complémentaires pour la sécurisation de l'AEP hors solution de substitution

Une analyse juridique sera menée conjointement à ces phases.

Le rapport suivant présente la synthèse de la Phase 1 de l'étude.

Bilan des Phases 1A&1B

6. EVOLUTION DES PRELEVEMENTS ENTRE 2010 ET 2014 SUR LE PERIMETRE ET LE SAGE

Les prélèvements en eau pour l'AEP des 71 UGE diminuent entre 2010 et 2014, toutes ressources confondues. Cette diminution s'effectue en marches d'escaliers et est de l'ordre 400 000 m³ soit 5% en 2014 par rapport à l'état de référence de 2010.

Si la tendance évolutive observée se poursuit, les prélèvements d'eau à l'horizon 2030 atteindraient un niveau intermédiaire entre les hypothèses hautes et basses de prélèvements estimés par les économistes. Le niveau de prélèvement atteindrait ainsi environ 6,5 Mm³ en 2030, soit une réduction des prélèvements de 853000 m³ ou 11,6% par rapport au niveau de prélèvement de 2014.

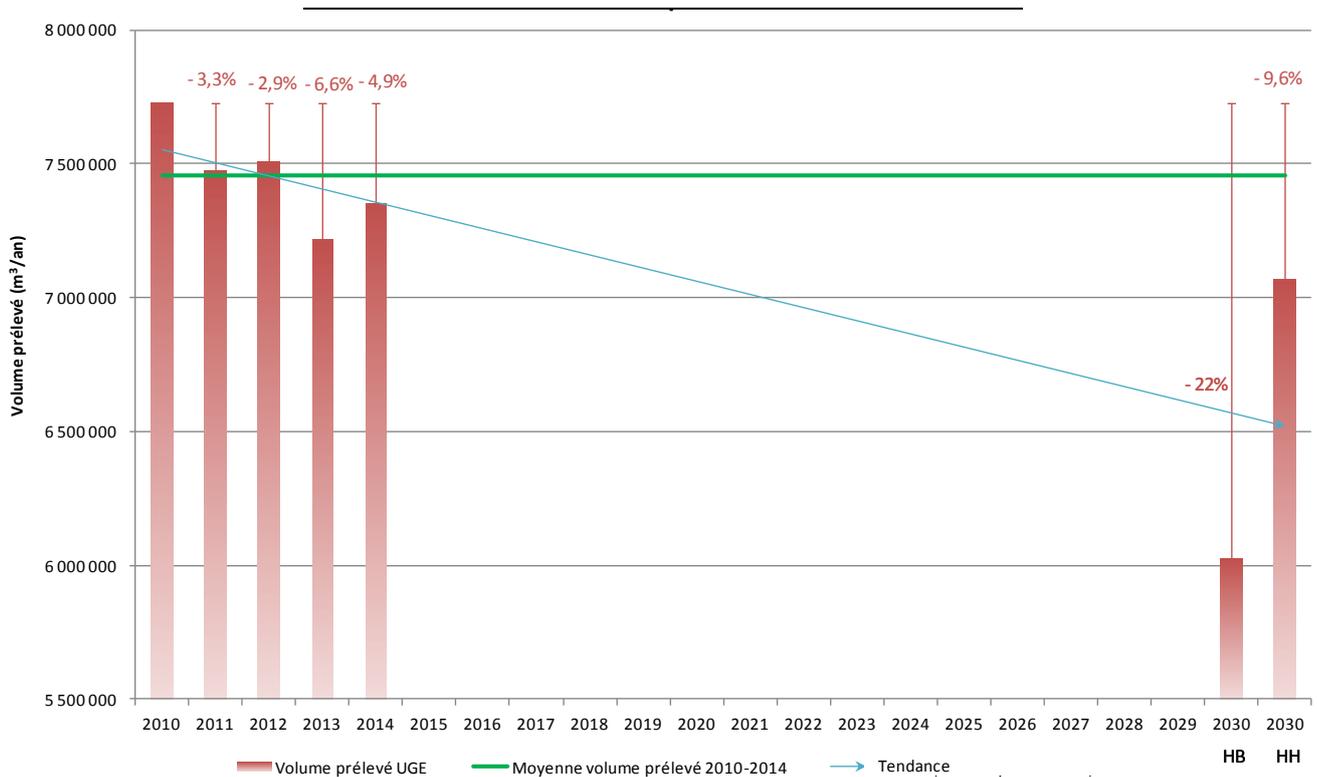


Fig. 5. Evolution des volumes prélevés de l'ensemble des UGE et comparaison avec les prélèvements à l'horizon 2030

La diminution des prélèvements d'eau dans le périmètre du SAGE est légèrement plus faible qu'à l'échelle des UGE puisqu'elle est de l'ordre de 3 à 4% sur la période 2010-2014. Pour rappel, certains prélèvements des UGE se situent à l'extérieur du périmètre du SAGE GTI (ex. : SIE Vraine et Xaintois, SIE des Monts Faucilles,...).

Par ailleurs, les prélèvements sur le secteur Sud-Ouest présente une baisse de 8,2%.

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
 SYNTHÈSE DE LA PHASE 1

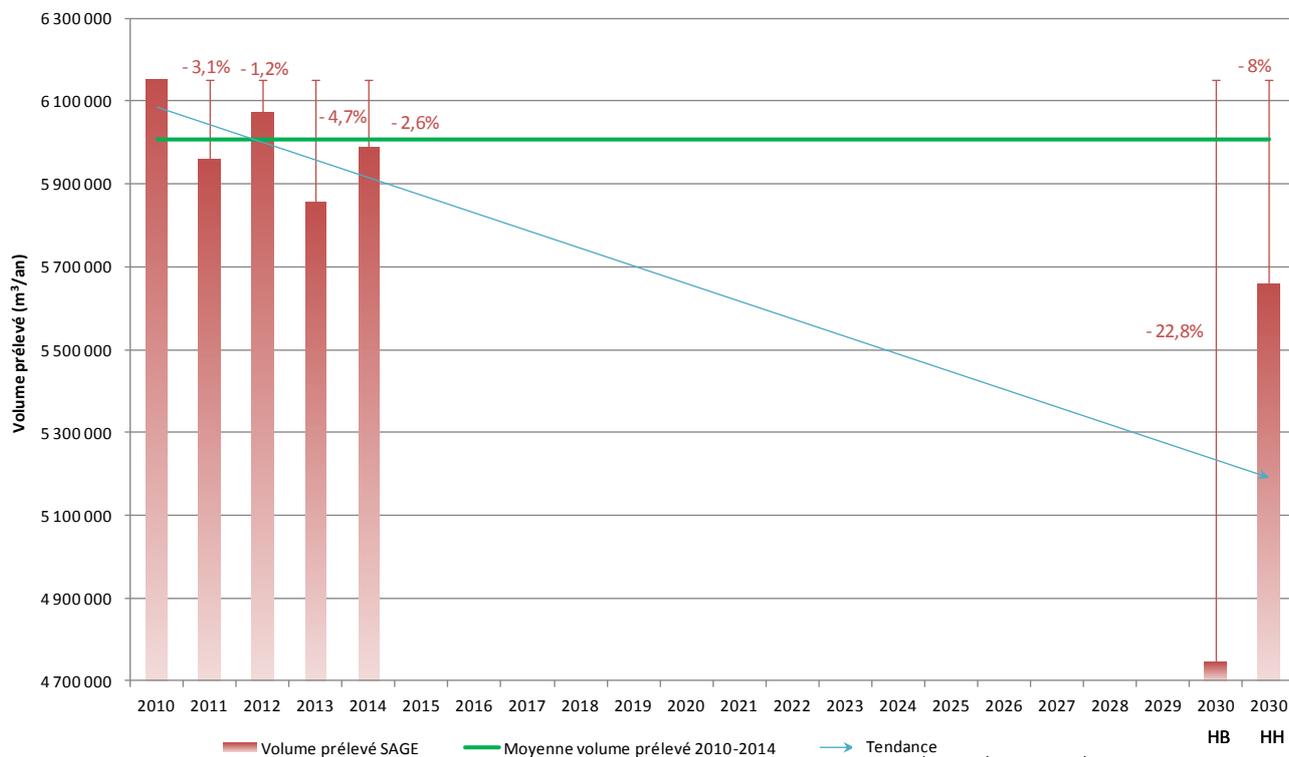


Fig. 6. Evolution des volumes prélevés sur le SAGE et comparaison avec les prélèvements à l'horizon 2030

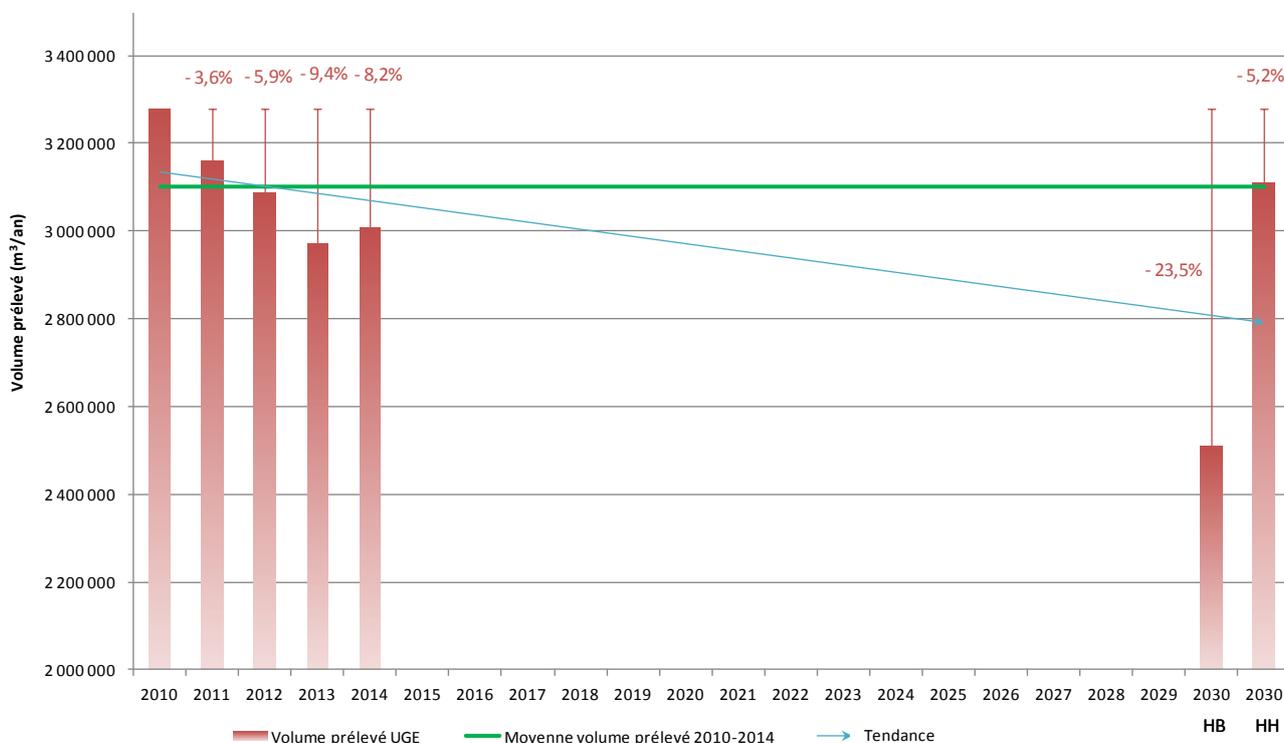


Fig. 7. Evolution des volumes prélevés sur le secteur Sud-Ouest entre 2010 et 2014

A l'échelle du secteur Sud-Ouest, en analysant les prélèvements par ressource en eau, une nette diminution des prélèvements dans les GTI sous couverture est constatée, alors que les prélèvements sur les affleurements calcaires et gréseux ne montrent pratiquement pas d'évolution.

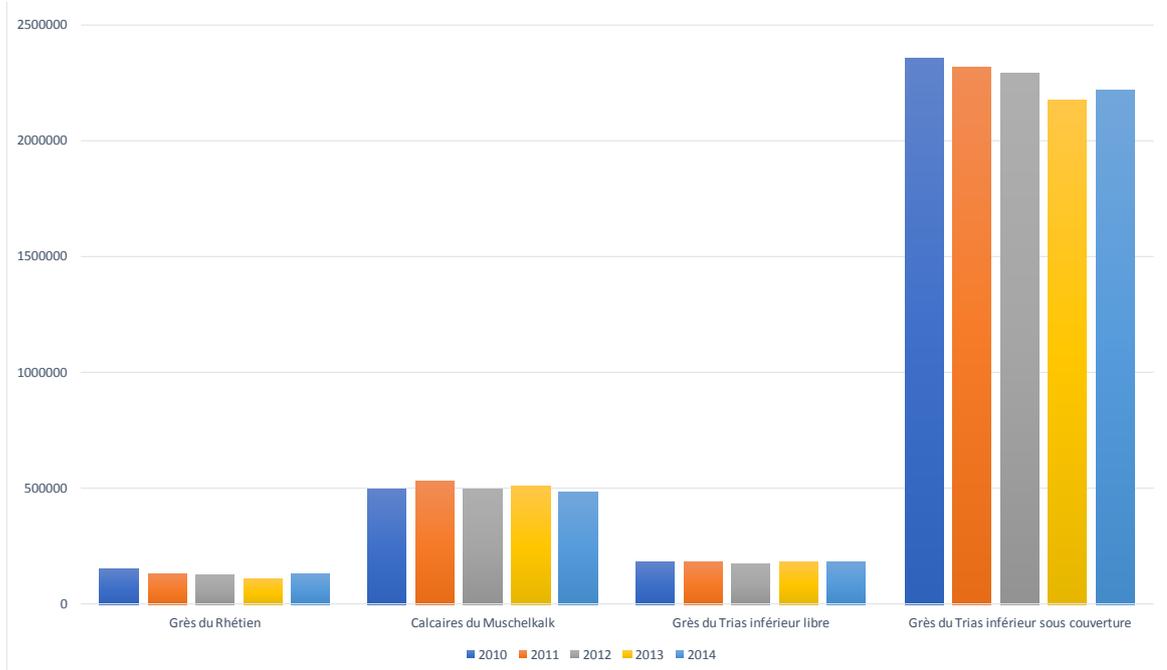


Fig. 8. Evolution des volumes prélevés par ressource sur le secteur Sud-Ouest entre 2010 et 2014

7. POINTS DE PRELEVEMENT DE L'AEP

La figure 10 localise les points de prélèvement d'eau dans les Grès du Trias inférieur pour un usage AEP et AEI. Quelques forages agricoles existent sur le secteur mais n'ont pas été pris en compte dans l'étude compte-tenu des faibles volumes d'eau prélevés sur ces ouvrages.

Sont ainsi recensés sur le périmètre d'étude :

- **52 captages exploités pour l'AEP de 25 collectivités (24 sources et 28 forages),**
- **10 forages industriels dont 3 inutilisés depuis quelques années. Ces forages sont exploités pour l'AEP d'un établissement de santé, l'embouteillage d'eau de source, l'alimentation en eau industrielle ou l'alimentation des Thermes de Vittel.**

27 % des points de prélèvement pour l'AEP sont situés hors secteur (7 captages) ou hors SAGE (7 sources). Tous les forages industriels sont situés sur le SAGE, majoritairement en secteur Sud-Ouest, où les enjeux industriels sont les plus forts.

Ainsi, trois captages de sources exploitées pour l'AEP d'Harol et de Claudon, et 4 forages sont situés sur le SAGE hors secteur. Ces prélèvements localisés au Sud du territoire sur le bassin de la Saône sont hors modèle et donc n'ont pas été pris en compte dans les bilans.

Il s'agit des forages AEP d'Attigny, de Darney, de Monthureux-sur-Saône exploité en secours et du forage du SIE de Godoncourt.

Les forages industriels sont concentrés autour de la faille de Vittel dans le secteur Vittel / Contrexéville / Norroy-sur-vair. Seuls les deux forages de l'hôpital Psychiatrique de Ravenel sont situés plus au Nord.

7.1. REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENT PAR SECTEUR

Les deux-tiers des points de prélèvement d'eau, tous usages confondus, sont localisés sur le secteur Sud-Ouest, où les enjeux sont les plus forts.

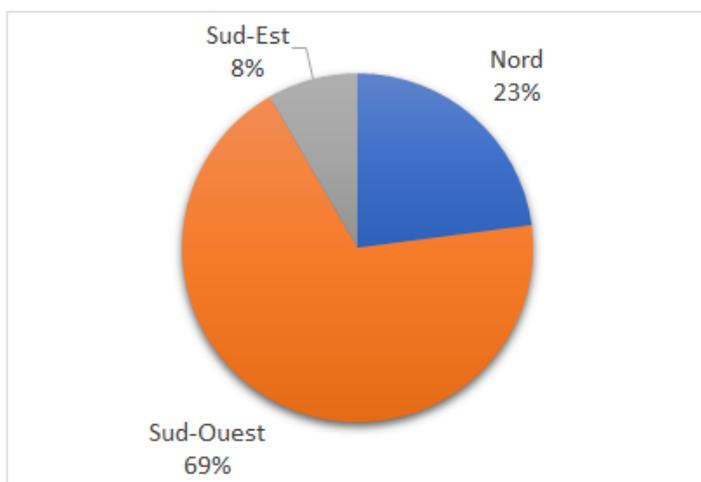


Fig. 9. Répartition des points de prélèvements d'eau dans les GTI par secteur

7.2. REPARTITION DES POINTS DE PRELEVEMENT PAR SECTEUR

Les trois plus gros préleveurs, qui totalisent plus de 80% des prélèvements dans les GTI sous couverture du secteur Sud-Ouest, sont le SIE de Bulgnéville, NWSE et la Ville de Vittel. Les prélèvements sont nettement concentrés sur le secteur de Vittel avec 40% des prélèvements sur cette seule commune (forages Bonne Source, F3 et F5bis).

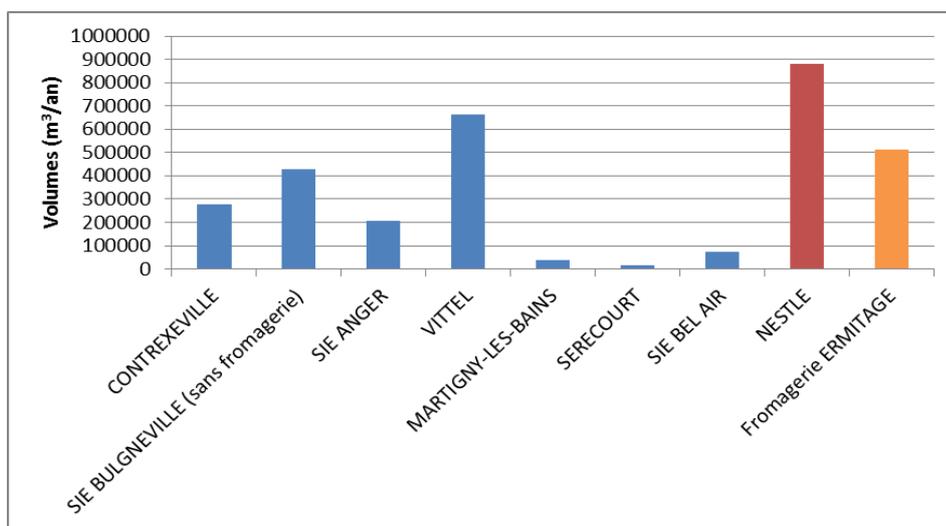


Fig. 10. Répartition des prélèvements dans les GTI sous couverture sur le secteur Sud-Ouest en 2014

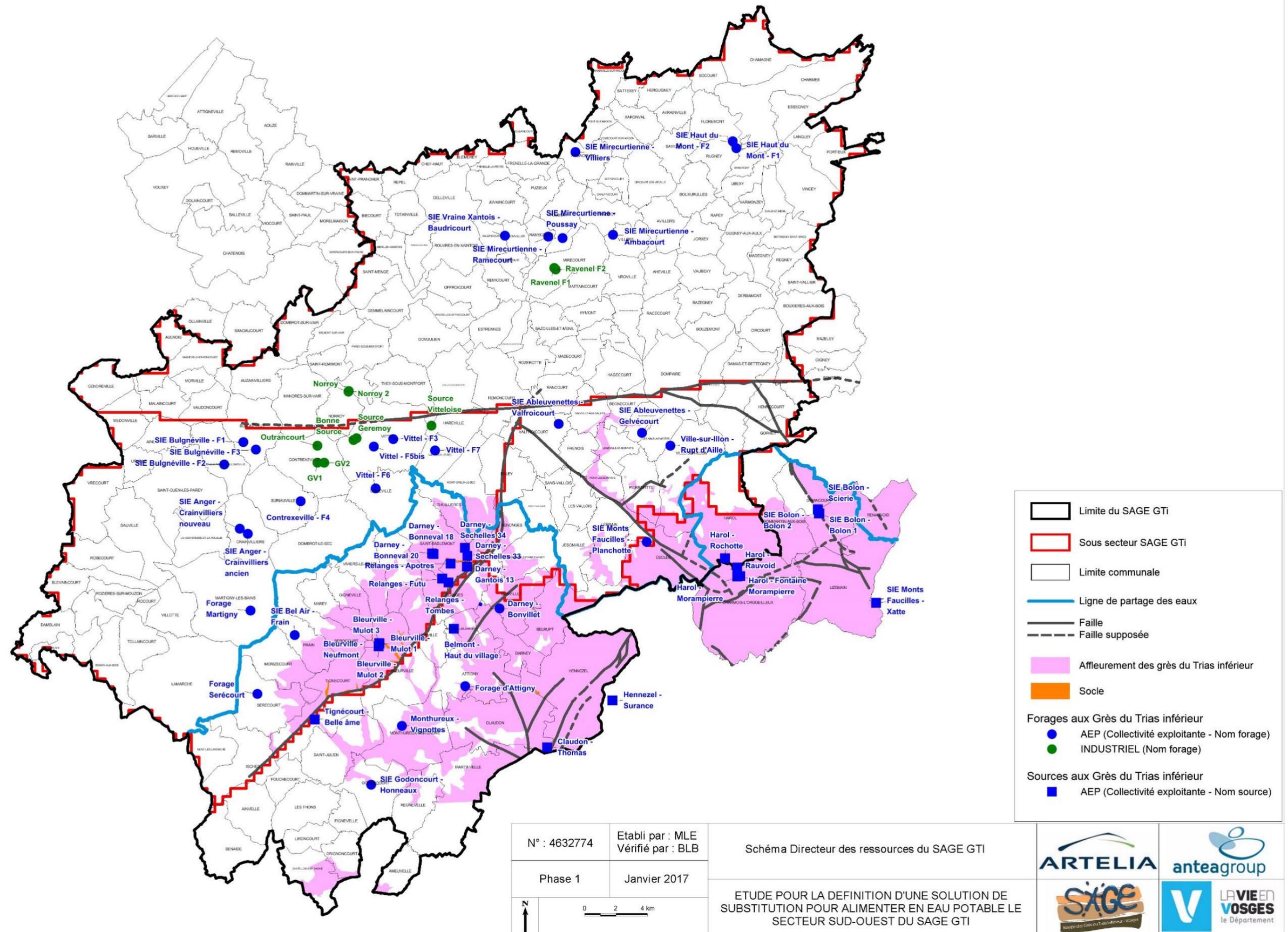


Fig. 11. Localisation des captages dans les GTI sur le territoire d'étude

8. CONCLUSION DES PHASES 1A&1B

L'exploitation des volumes prélevés à l'échelle des collectivités du SAGE GTI pour les différents usages de l'eau 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.

Vittel, Contrexéville et les SIE de Bulgnéville 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. Ces prélèvements comprennent les volumes distribués à la Fromagerie Ermitage qui achète de l'eau au SIE de Bulgnéville. La fromagerie représente ainsi 17% des prélèvements dans les GTI sous couverture.

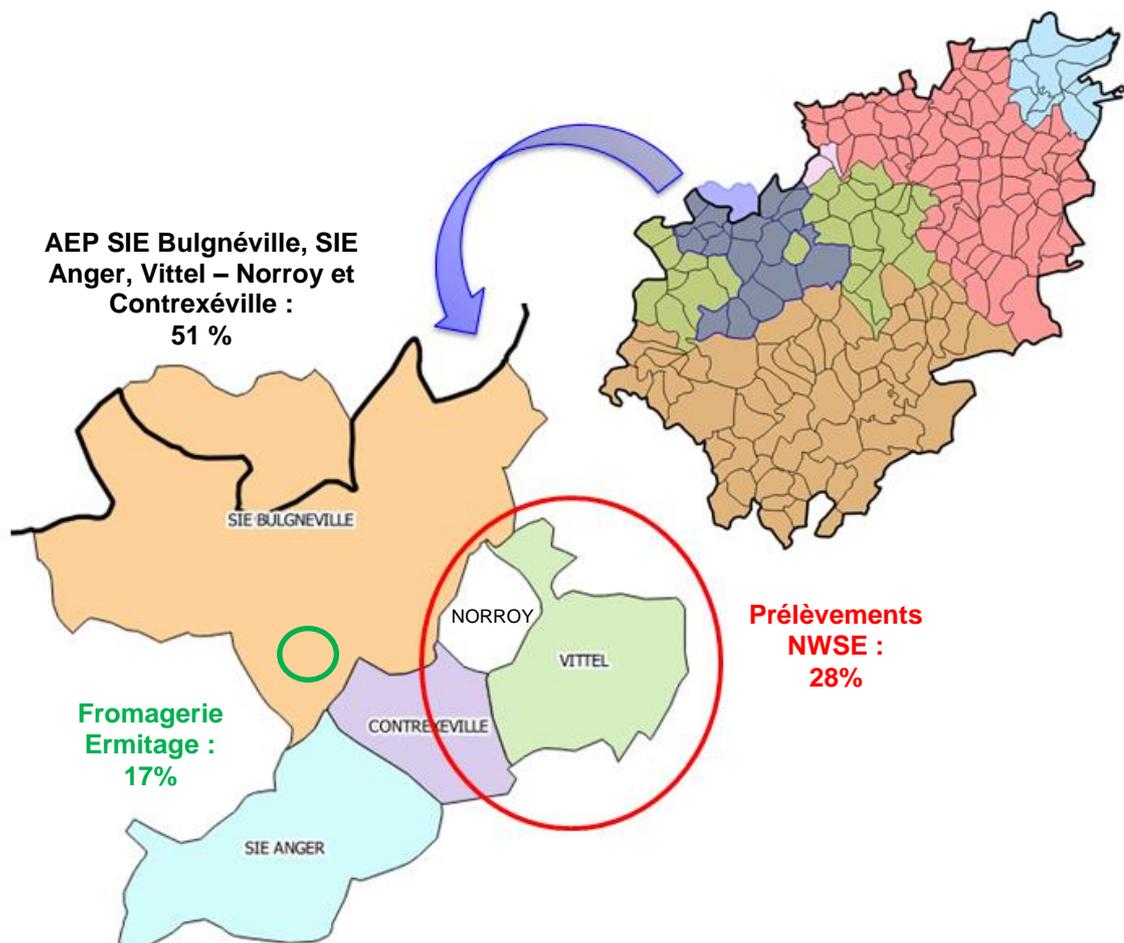


Fig. 12. Pourcentage de prélèvement dans les GTI du secteur Sud-Ouest des grands consommateurs

En comparant les prélèvements dans les GTI du Sud-Ouest à la recharge de la nappe dans ce secteur, les simulations effectuées par le BRGM sur le modèle hydrogéologique mis à jour en 2010, pour deux scénarii d'évolution de prélèvement et de recharge, montrent qu'il faudrait compenser un déficit de 0,6 et 1,35 millions de m³/an.

Suite à l'annonce de Nestlé sur la réduction de leur hypothèse haute de prélèvement à horizon 30 ans, les valeurs haute et basse de déficit à compenser retenues dans le cadre de l'étude sont : **0.5 à 1.0 Mm³/an (à valider par le bureau de la CLE puis par la CLE).**

Etant donné que les mesures d'économies d'eau n'aboutiraient qu'à 22% de réduction du déficit à combler à l'horizon 2030 (Cf. EDL SAGE), une solution de substitution à partir d'une nouvelle ressource doit être trouvée afin de combler le déficit des GTI et de satisfaire les besoins de pointes des collectivités, soit en moyenne 5 200 m³/j en HB à 6 300 m³/j en HH à substituer.

Le secteur clé à substituer se concentre sur le périmètre Vittel, Contrexéville, SIE de Bulgnéville et de l'Anger, pour les raisons suivantes :

- La Communauté de Communes de Vittel représente 68% des prélèvements, soit avec les forages de NWSE, 96 % des prélèvements dans les GTI du secteur Sud-Ouest ;
- Des travaux sur les ouvrages AEP sont d'ores et déjà à prévoir sur ces collectivités :
 - 4 forages sont en mauvais état et non réhabilitables : le forage F1 du SIE de Bulgnéville (dont le remplacement est prévu par le forage F3), ainsi que les forages F3, F6 et F7 de la Ville de Vittel. Ces forages sont les plus anciens et il est urgent de substituer ces ressources.
 - Les réservoirs du SIE Bulgnéville ne présentent pas une capacité de stockage suffisante et un nouveau réservoir est à prévoir à moyen terme d'après l'étude diagnostique (2010).

En parallèle, des diminutions de prélèvements de la société NWSE sont prévues dans les années à venir. En effet, NWSE a entrepris depuis quelques années de réduire sa part de prélèvement dans les GTI dédiée au process industriel et de la réserver pour l'embouteillage d'eau de source Bonne Source. Entre 2010 et 2014, les prélèvements par NWSE sur le secteur Sud-Ouest étaient relativement constants autour d'un volume proche de l'hypothèse basse de prélèvement émise par le BRGM. Par ailleurs, la mise en service d'un forage dans les calcaires du Muschelkalk pour l'eau industrielle et potable, ainsi que le transfert d'eau depuis le site de Contrexéville vers le site de Vittel, permettra à terme à NWSE de stopper définitivement ses prélèvements sur le forage d'Outrancourt.

9. SOLUTIONS D'APPROVISIONNEMENT

Trois solutions de substitutions sont envisagées :

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

Deux grands principes sont à respecter dans l'étude des solutions de substitution :

- **Modulation saisonnière, panachage et échelonnement temporel,**
- **Conserver une fourchette de variation du volume à transférer.**

Bilan de la Phase 1C

10. METHODOLOGIE COMMUNE AUX TROIS SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

La solution de substitution intègre :

- La ressource de substitution,
- Le tracé des conduites d'adduction, de transfert et de distribution,
- Tous les ouvrages nécessaires au bon fonctionnement de l'infrastructure AEP (station de traitement, de reprise, réservoir,...).

10.1. SECTEUR DESSERVI

Le secteur à substituer correspond aux cinq collectivités suivantes :

- SIE de Bulgnéville,
- Vittel, alimentant la commune de Norroy,
- Contrexéville,
- SIE de l'Anger.

Le schéma suivant présente la proposition d'implantation du réservoir central ainsi que le schéma de distribution vers les réservoirs existants.

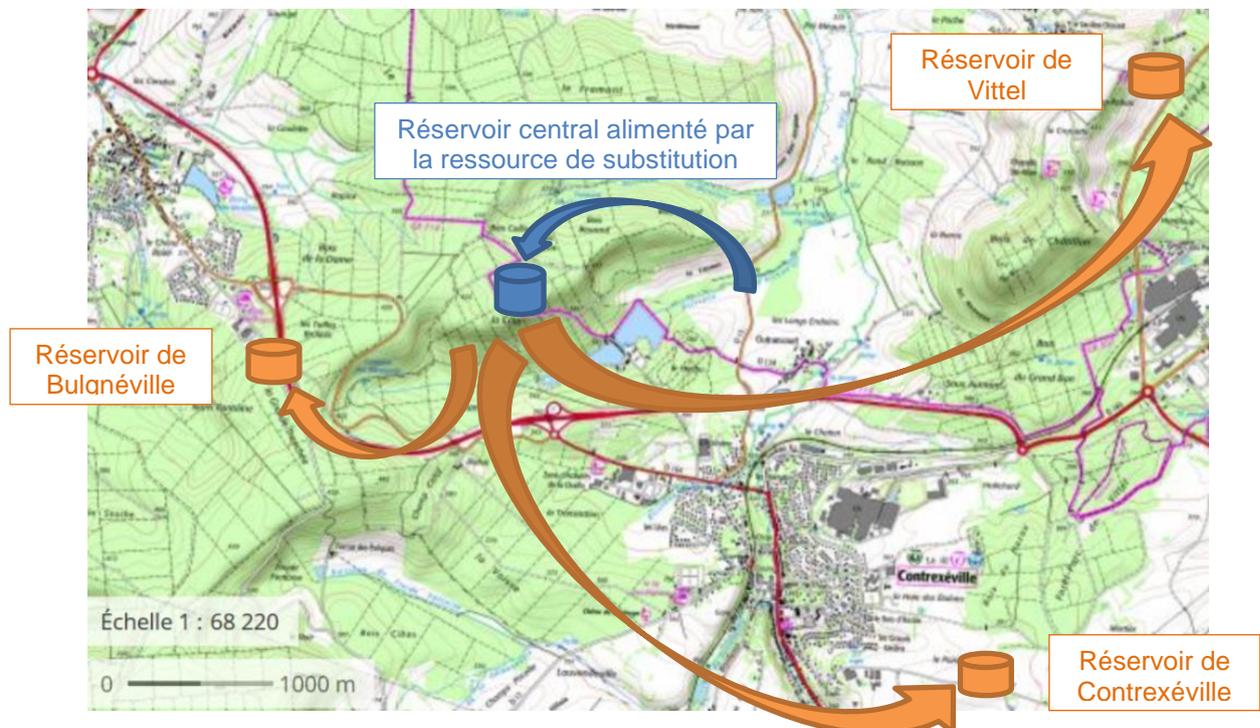


Fig. 13. Proposition d'implantation du réservoir central et schéma de distribution vers les réservoirs existants de Bulnéville, Contrexéville et Vittel

10.2. TRACE

La réflexion sur le tracé des réseaux est portée à deux niveaux :

- Le tracé des conduites d'adduction depuis la ressource jusqu'à la station de traitement (pour les puis dans la Moselle et les forages dans les GTI Sud-Est,
- Le tracé de la conduite de transfert, acheminant l'eau de la station de traitement de la ressource de substitution jusqu'au réservoir central ;
- Le tracé des conduites de distributions depuis le réservoir central jusqu'aux réservoirs existants des collectivités à substituer.

Le tracé des réseaux de transferts et de distribution tient compte :

- De l'implantation de la ressource de substitution et de sa station de traitement d'eau potable,
- Des points de desserte retenus,
- De la topographie et de l'occupation du sol,
- Des impacts environnementaux, contraintes d'urbanismes, etc.

A ce stade de l'étude, afin de proposer un tracé réaliste intégrant un maximum de contraintes, les conduites d'eau potable ont été tracées en respectant de préférence les principes suivants :

- Suivre les axes routiers, notamment les Routes Départementales :
 - les routes en déblais-remblais permettent de limiter les dénivelés à franchir,
 - les acquisitions et / ou servitudes de passage seront imitées,
 - les conduites peuvent être posées dans l'accotement de la voirie, avec une installation de chantier facilitée.
- Emprunter des traversées de cours d'eau, voies de chemin de fer et autoroutes existantes ;
- Lorsque le tracé s'écarte de la voirie (à travers des zones urbanisés, champs ou bois), suivre de préférence des conduites existantes :
 - servitude de passage existante / accès existants,
 - garanti à priori la faisabilité du tracé.
- Eviter autant que possible la traversée d'espaces naturels sensibles : Zone Natura 2000, Zone Humide Remarquable, ZNIEFF, etc.

La proposition de tracé est présentée sous la forme d'un fuseau, donnant une idée du profil en long tout en gardant une enveloppe d'incertitude.

10.3. FONCTIONNEMENT DE L'INTERCONNEXION

10.3.1. Durée d'interconnexion

L'interconnexion entre la ressource de substitution et le secteur Sud-Ouest fonctionnera sur une durée maximale de 20h par jour.

Les ouvrages de production d'eau potable, les postes de refoulement et les réseaux sont ainsi dimensionnés pour satisfaire le besoin de pointe journalier sur 20h.

10.3.2. Volumes caractéristiques

Pour rappel, le secteur à substituer correspond au SIE de Bulgnéville, à Vittel (Interconnecté à Norroy), Contrexéville et au SIE de l'Anger.

Les besoins de ces collectivités sont supérieurs au volume à substituer. Ainsi, une partie des besoins sera substituée à partir de la nouvelle ressource, et une partie sera prélevée dans les GTI du secteur Sud-Ouest, à partir des installations existantes.

Tabl. 1 - Besoins des collectivités et volumes prélevables par ressource

	Hypothèse haute	Hypothèse basse
Volume annuel prélevé par les 5 collectivités du S-O	2 089 260 m ³ /an	1 695 060 m ³ /an
Besoin de pointe des 5 collectivités du S-O	6 300 m ³ /j	5 200 m ³ /j
Déficit à combler à partir de la ressource de substitution	1 000 000 m ³ /an	500 000 m ³ /an
Volume annuel prélevable sur les GTI	1 089 260 m ³ /an	1 195 060 m ³ /an

10.3.3. Saisonnalité

Les ressources de substitution et/ou les cours d'eau connectés à ces ressources présentent une sensibilité aux étiages :

- Ressources du SIE Vraine et Xaintois : la production de la source de la Chavée, principale ressource exploitée pour substituer les besoins en eau du secteur Sud-Ouest du SAGE, varie fortement avec des débits pouvant atteindre 300 m³/h en hiver, et descendre à 20m³/h en été lors d'étiages sévères.
- Alluvions de la Moselle : le débit disponible au droit des alluvions de la Moselle diminue d'environ 2/3 entre juin et octobre.
- GTI Sud-Ouest : la nappe des GTI Sud-Est n'est pas sensible aux variations saisonnières. Toutefois, les prélèvements dans les GTI Sud-Est à l'étiage ont un impact sur les cours d'eau de surface (Madon, Illon).

Aussi, le prélèvement du volume déficitaire à partir de la ressource de substitution, allant de 0.5 à 1 Mm³/an, sera prélevé majoritairement hors étiage.

Néanmoins, un volume minimal correspondant au volume de la conduite de transfert doit être prélevé quotidiennement toute l'année, afin de **limiter le temps de séjour de l'eau dans la conduite de transfert.**

11. SOLUTION N°1 : INTERCONNEXION AVEC LE SIE DE LA VRAINE ET DU XAINTOIS

11.1. LA RESSOURCE

Le Syndicat des eaux de la Vraine et du Xaintois dispose de 6 captages pour son alimentation en eau potable :

- SOURCE LA CHAVEE
- SOURCE LA GOULE
- SOURCE GERARD
- PUIITS DE ROCHE
- PRISE D'EAU DU VAIR
- FORAGE DE BAUDRICOURT

Le Puits de Roche et la Source de la Chavée fournissent **une ressource en eau très importante mais qui est très sensible aux étiages**. D'après les données disponibles, cette ressource pourrait fournir un débit compris entre 130 m³/h en étiage et plus de 650 m³/h en hautes eaux. La productivité des captages n'est néanmoins pas connue avec précision, notamment celle du puits de Roche en étiage : **des investigations complémentaires sont nécessaires pour préciser les débits exploitables** (essais de débit, instrumentation de la source).

Le principe d'utilisation de cette ressource en substitution consistera à prélever en priorité sur la source de la Chavée qui est de bonne qualité, puis sur le Puits de Roche, et de manière exceptionnelle sur le Vair. Compte-tenu de la nécessité de renouveler le volume d'eau dans la canalisation (cf. répartition des prélèvements envisagés), il sera probablement nécessaire de prélever dans le Vair au moins 2 mois par an à un débit de l'ordre de 30 m³/h 20 h par jour pour satisfaire les besoins de pointe de l'hypothèse haute et de l'ordre de 6 m³/h 20 h par jour satisfaire les besoins de pointe de l'hypothèse basse. Or, le Vair est une ressource vulnérable et de mauvaise qualité. La solution alternative serait de prélever ces débits complémentaires sur le forage de Baudricourt soit dans les GTi du secteur Nord.

La ressource est une nappe libre issue d'un **aquifère calcaire fissuré voir karstique donc sa vulnérabilité intrinsèque est élevée**. En revanche, **la vulnérabilité spécifique est plutôt faible**, surtout pour le puits de Roche situé dans un environnement essentiellement forestier et de prairie. La source de la Chavée est davantage marquée par un environnement agricole.

L'eau de la source de la Chavée est de bonne qualité malgré des teneurs en nitrates plutôt élevées. La qualité des eaux du puits de Roche est sous l'influence du Vair.

Les prélèvements envisagés sur cette ressource sont déjà autorisés. Tous ces captages ont fait l'objet d'une DUP et donc bénéficient d'une protection réglementaire.

Le prélèvement complémentaire correspondant à un débit soustrait au Vair qui draine ces ressources, n'aurait pas d'impact significatif sur le débit moyen du Vair, aussi bien pour l'hypothèse basse que pour l'hypothèse haute. Par contre, cet impact sera significatif en étiage sévère (il pourra atteindre 5 à 6%) et il sera accentué avec le changement climatique.

11.2. PROPOSITION DE TRACE

La solution de substitution « Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois » consiste à exploiter d'avantage les ressources en eau de ce syndicat, afin de substituer une partie des besoins en eau du secteur Sud-Ouest du SAGE GTI, à hauteur de 1 Mm³/an en hypothèse haute et de 0,5 Mm³/an en hypothèse basse de prélèvements à horizons 30 ans.

Les principes de la solution de substitution « Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois » sont :

- **Augmenter les prélèvements sur la source de la Chavée et le Puits de Roche** (dont source Gérard et Vair) à hauteur de 1 Mm³/an en hypothèse haute et de 0,5 Mm³/an en hypothèse basse de prélèvements à horizon 30 ans.
- **Renforcer la capacité de la station de traitement existante de Removille** afin de satisfaire les besoins de pointes combinés du SIE Vraine et Xaintois et du secteur Sud-Ouest à substituer.
- **Acheminer l'eau depuis la station de traitement de Removille à un réservoir de stockage central**, situé en point haut entre Bulgnéville, Contrexéville et Vittel. L'emplacement idéal de ce réservoir est le point haut au sud du Bois Collin, sur le banc communal de Contrexéville.
- **Distribuer l'eau depuis le réservoir central vers les réservoirs existants des collectivités à substituer :**
 - Réservoir de Bulgnéville de 600 m³,
 - Réservoir de Contrexéville de 1000 m³, interconnecté au SIE Anger,
 - Réservoir de Vittel de 1200 m³, interconnecté à Norroy.

En plus des collectivités à substituer, la solution de substitution proposée traverse les 7 communes suivantes :

SIE Vraine et Xaintois	Secteur Sud-Ouest	Commune hors SAGE
Removille Balleville Viocourt	Dombrot-sur-Vair Belmont-sur-Vair Mandres-sur-Vair	Houécourt

A l'exception de la commune de Houécourt, les communes traversées par la solution de substitution sont les communes consommatrices des ressources en eau du SIE de la Vraine et du Xaintois. Aussi, il n'y a pas d'autres collectivités à secourir sur le tracé de cette solution.

La figure suivante présente le tracé général de la solution de substitution « Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois ».

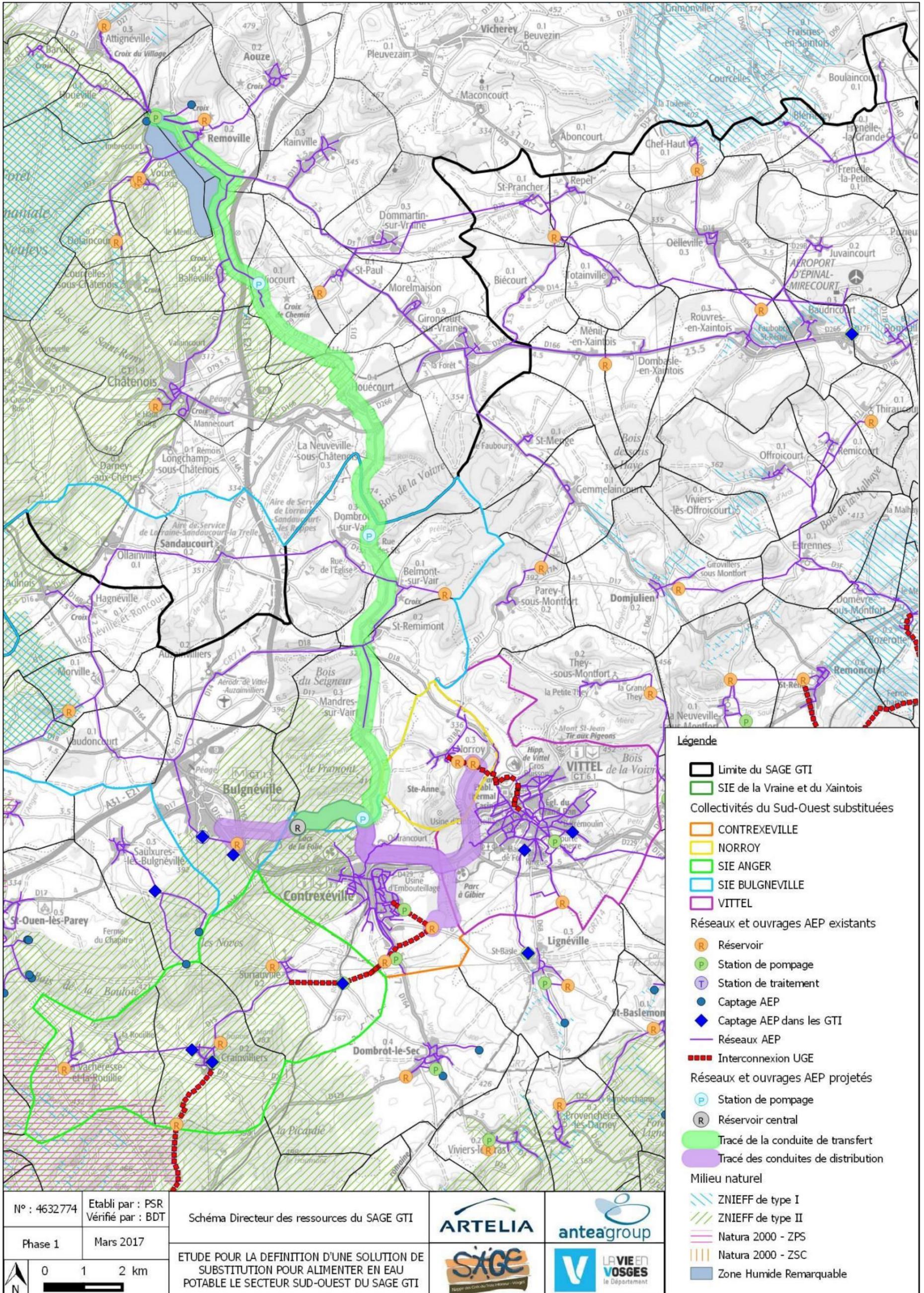


Fig. 14. Tracé général de la solution de substitution « Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois »

12. SOLUTION N°2 : TRANSFERT D'EAU DEPUIS LES ALLUVIONS DE LA MOSELLE

12.1. LA RESSOURCE

L'analyse de l'ensemble des contraintes a permis d'identifier les 5 sites potentiellement favorables suivants, du Nord au Sud :

Site	Avantages	Inconvénients
1 (Chamagne)	Environnement amont favorable (en dehors de toute zone industrielle ou urbaine) Vaste espace pour implanter les puits	Site protégé par le CEN, site NATURA 2000 Sulfates et nitrates à vérifier mais à priori environnement plus favorable que pour les puits AEP de Chamagne Maillage de ruisseaux dans le secteur mais qui sont probablement perchés au-dessus de la nappe (ruisseaux perdants, donc les pompages n'auront pas d'incidence sur leur débit, point à vérifier)
2 (Charmes)	Epaisseur d'alluvion importante à priori (10 m) Environnement amont favorable (en dehors de toute zone industrielle ou urbaine)	Incertitude sur la qualité des eaux en sulfates (substratum = marnes du Keuper) et en nitrates (cultures sur la plaine alluviale et les coteaux) Productivité inconnue et éloignement de la Moselle qui peut ré-alimenter les ouvrages Gravière en exploitation à 300 m en aval
3 (Portieux)	Epaisseur d'alluvion importante à priori (10 m) Environnement amont favorable (à l'écart de toute zone industrielle)	Productivité inconnue Qualité des eaux en sulfates à vérifier Vulnérabilité liée à la proximité du canal, de la voie ferrée et de la RD157
4 et 4 bis (Chatel sur-Moselle)	Epaisseur d'alluvion importante (> 10 m) Environnement favorable (forêt pour l'essentiel, quelques habitations en amont du site 4bis) Bonne qualité supposée (teneurs en nitrates fer et manganèse très faible sur le site voisin) Calcaires sous alluviaux	Activité agricole de la ferme de l'Etang à vérifier Rive droite de la Moselle Plaine alluviale étroite
5 (secteur des anciens puits « Boussac »)	Epaisseur importante d'alluvion (10 à 12 m) et garantie d'une bonne productivité : débit exploitable de 80 à 100 m ³ /h par ouvrage.	Secteur plus vulnérable Qualité des eaux en fer à vérifier Servitudes importantes sur l'agglomération de Nomexy qui seront concernés par les périmètres de protection

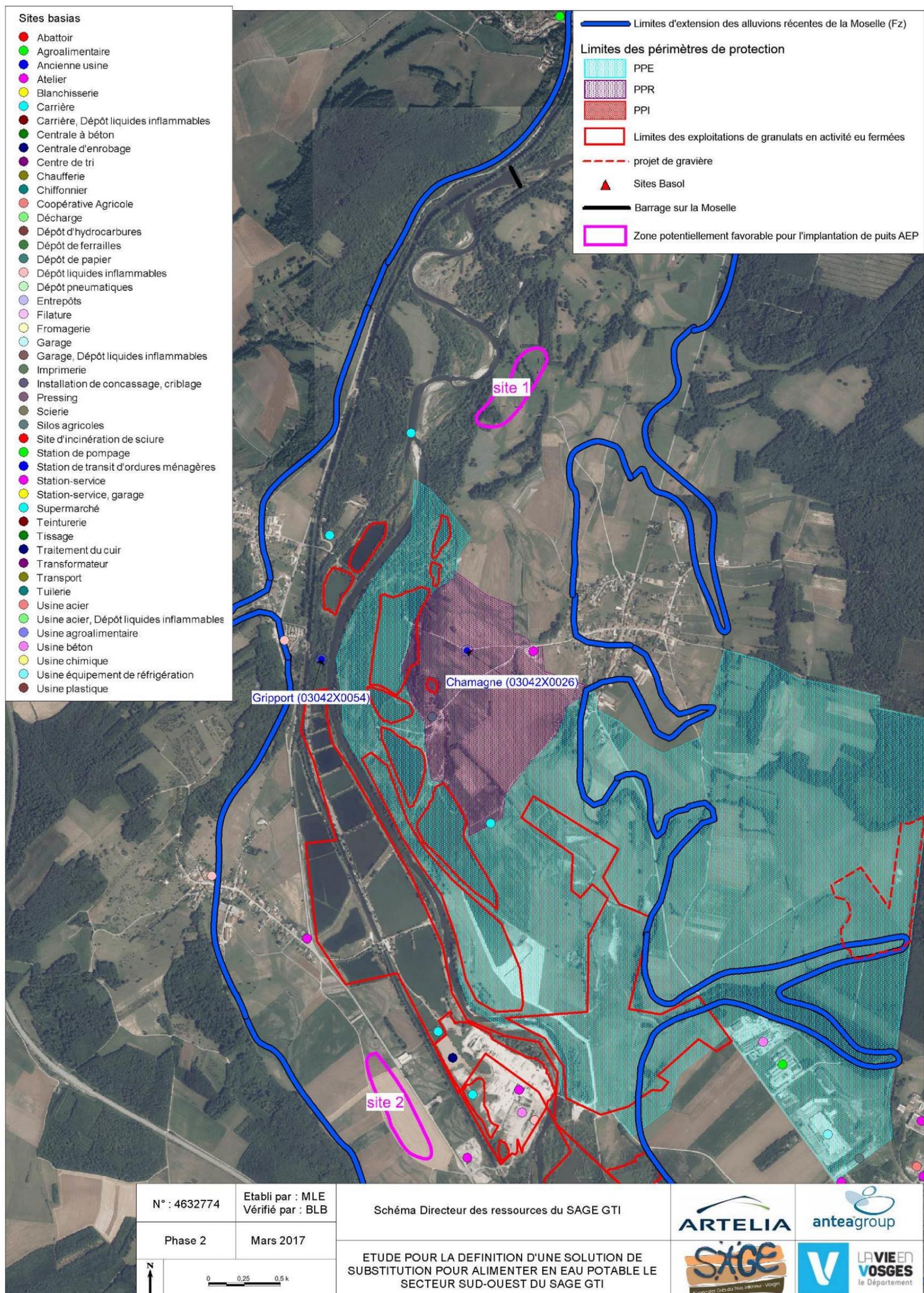


Fig. 15. Carte des contraintes sur vue photographique aérienne secteur Chamagne

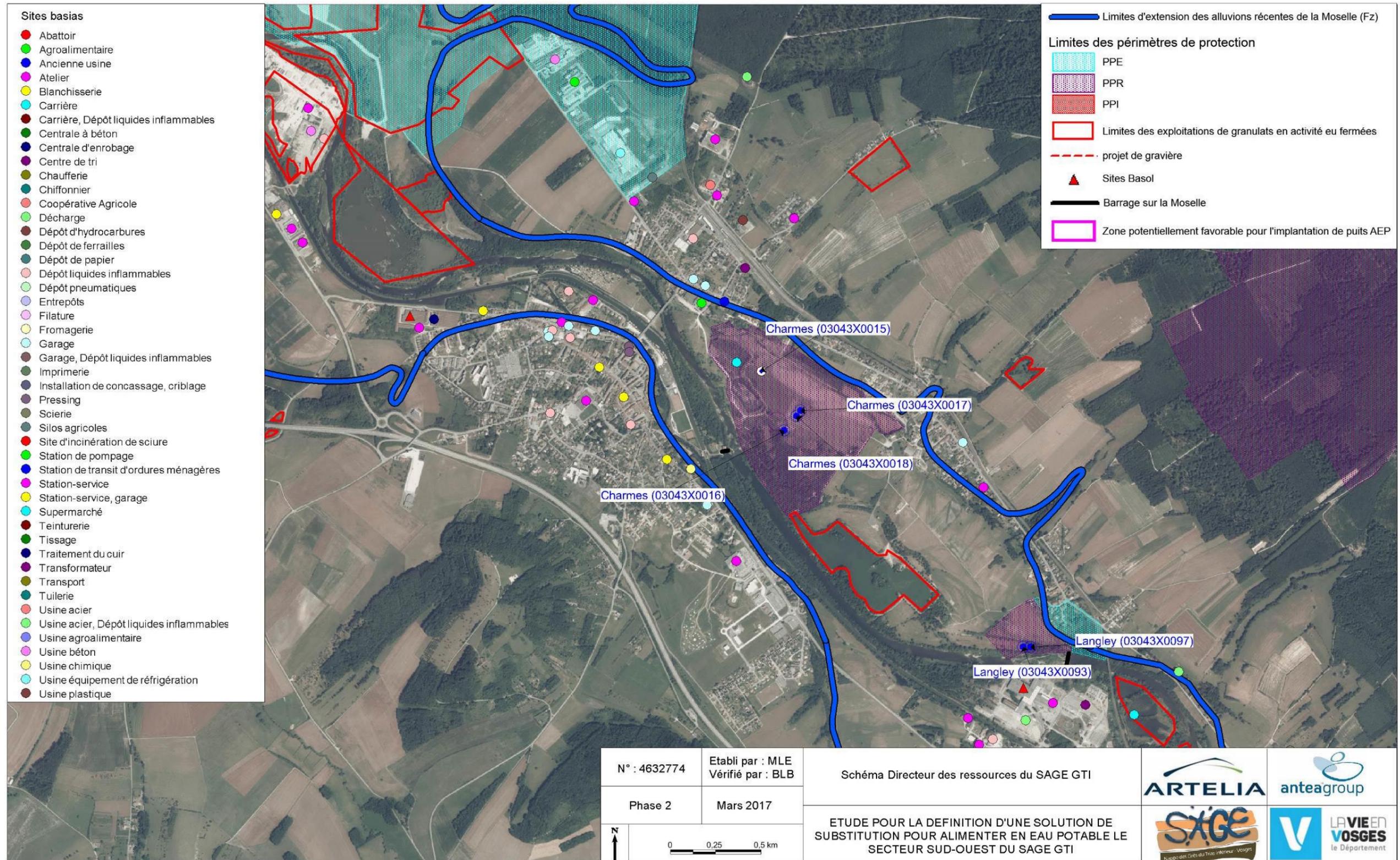


Fig. 16. Carte des contraintes sur vue photographique aérienne secteur Charmes-Essegney

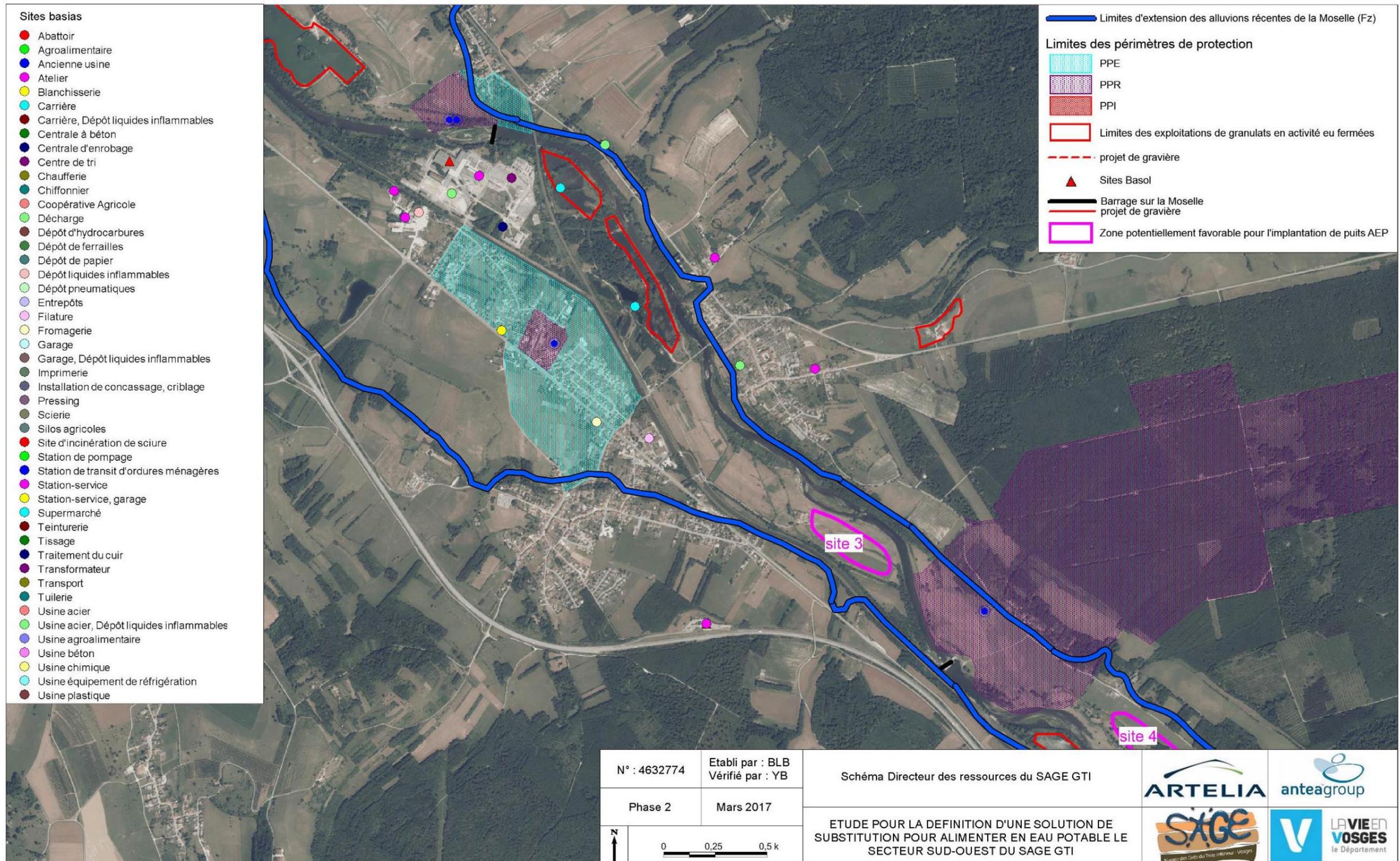


Fig. 17. Carte des contraintes sur vue photographique aérienne, secteur Portieux

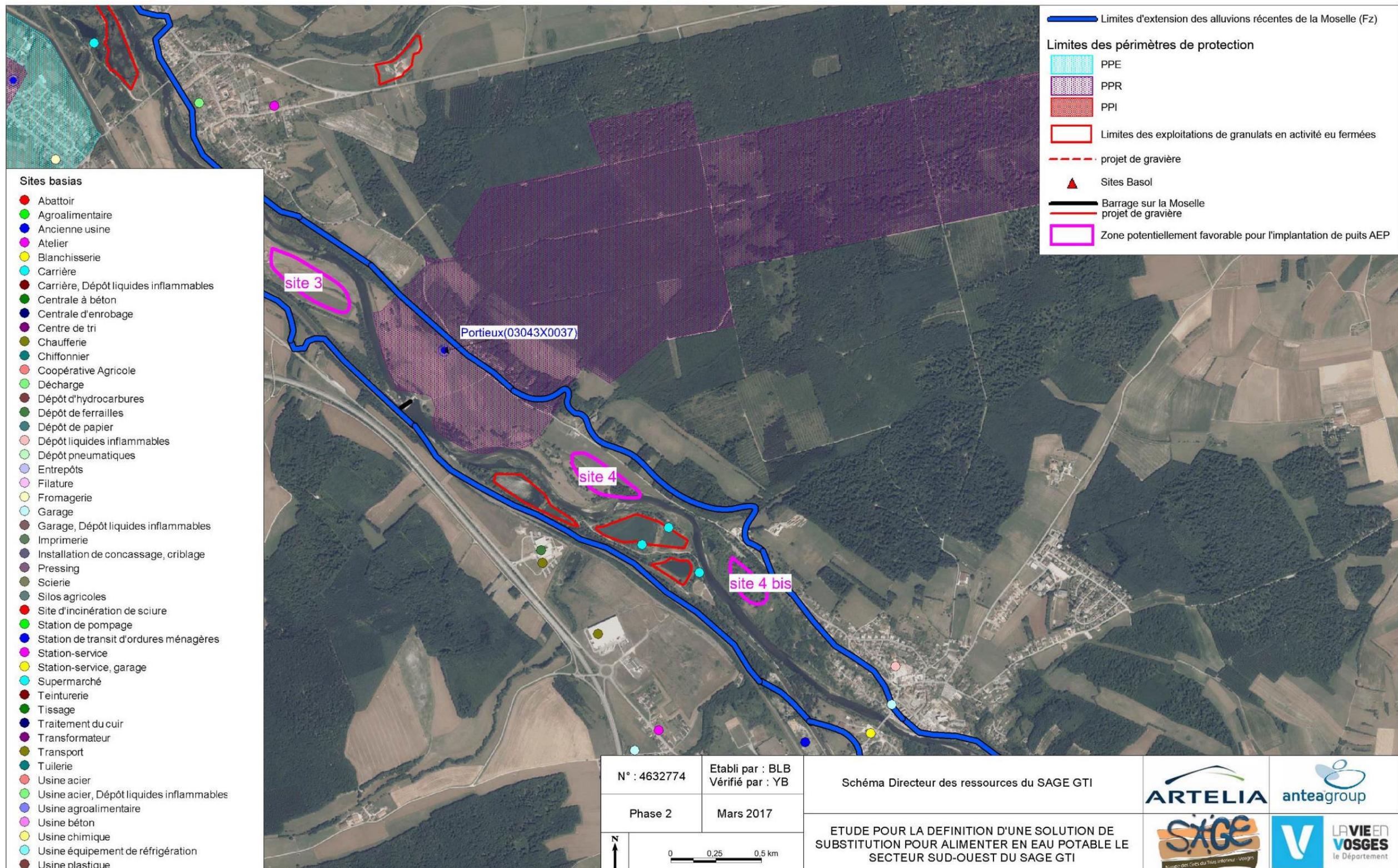


Fig. 18. Carte des contraintes sur vue photographique aérienne, Portieux - Châtel-sur-Moselle

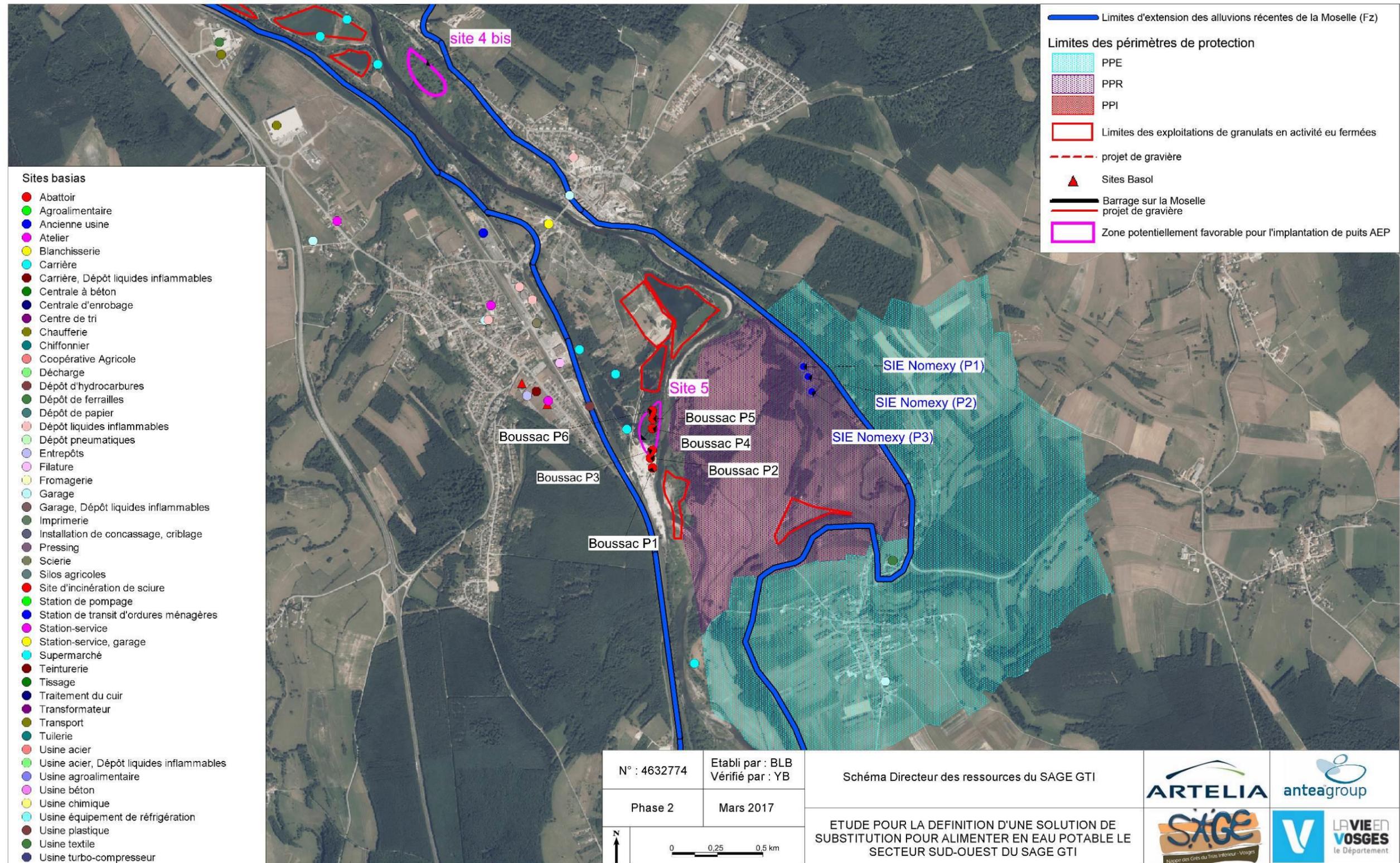


Fig. 19. Carte des contraintes sur fond photographique aérienne, secteur Nomexy

Les **alluvions de la Moselle peuvent fournir les débits nécessaires pour satisfaire les besoins de la ressource de substitution**, aussi bien pour l'hypothèse basse que l'hypothèse haute. Cependant, les contraintes sont fortes à l'implantation des puits et seules 5 zones ont été identifiées comme potentiellement favorables, avec leurs avantages et inconvénients.

Globalement, on retiendra un débit exploitable de l'ordre de 50 m³/h par puits, excepté sur le site de Boussac où des débits de 80 à 100 m³/h peuvent être envisagés.

Cette ressource est **sensible aux étiages**, période pendant laquelle les débits exploitables peuvent être divisés par 2 ou 3.

La qualité des eaux de la nappe alluviale **n'est pas homogène dans sa qualité sur le secteur** du fait de la variabilité de la nature géologique de l'encaissant (conductivité, sulfates) et de l'influence anthropique (nitrates, métaux), ce qui souligne la vulnérabilité de la ressource.

La **vulnérabilité de la ressource est élevée** (nappe libre peu profonde, faible épaisseur de recouvrement, influence de la Moselle). **Celle liée à l'occupation du sol variable** selon les sites. Elle est plus importante sur le site de Boussac.

Du fait de la vulnérabilité de la ressource, les nouveaux puits, quel que soit le site retenu, devront faire l'objet d'une procédure de DUP avec imposition des servitudes sur le bassin d'alimentation, qui pourront être contraignantes. Ces servitudes existent déjà pour la protection des captages du SIE Vraine et Xaintois, et ne seront pas contraignantes pour les GTI secteur Sud-Ouest.

Les prélèvements envisagés n'auront pas d'impact significatif sur le débit de la Moselle, y compris en étiage sévère.

La situation des ouvrages en fond de vallée **limite la sensibilité de la ressource au changement climatique**, mais la **sensibilité actuelle aux étiages sera accrue durant cette période** en raison de l'abaissement de la ligne d'eau de la Moselle.

12.2. PROPOSITION DE TRACE

Il ressort de l'analyse des différents sites d'implantation possibles que :

- Le site 2 est le site le moins favorable d'un point de vue hydrogéologique.
- Les sites 1 et 4 bis sont les moins favorables d'un point de vue topographie et habitats naturels.
- Le site 5 de Boussac présente une forte vulnérabilité car en aval de zone urbanisée de Nomexy, avec des contraintes fortes.

Aussi, en première approche, au vue des différentes contraintes dans le secteur, les sites 3, 4 et 4 bis ont été retenus pour le tracé de la conduite de transfert :

- Site 3 :
 - Epaisseur d'alluvion importante à priori (10 m),
 - Environnement amont favorable (à l'écart de toute zone industrielle),
 - Rive gauche de la Moselle et du Canal.
- Sites 4 et 4 bis :
 - Epaisseur d'alluvion importante (> 10 m),
 - Environnement favorable (forêt pour l'essentiel, quelques habitations en amont du site 4bis),
 - Bonne qualité supposée.

Les principes de la solution de substitution « Transfert d'eau depuis les alluvions de la Moselle » sont :

- **Créer 2 à 4 puits dans les alluvions de la Moselle**, afin de prélever dans cette nouvelle ressource à hauteur de 1 Mm³/an en hypothèse haute et de 0,5 Mm³/an en hypothèse basse de prélèvements à horizons 30 ans.
- **Créer une station de traitement des eaux issues des alluvions de la Moselle** sur le banc communal de Vincey, afin de satisfaire les besoins de pointe de secteurs Sud-Ouest à substituer. Le traitement comprend : injection CAP, coagulation, floculation, décantation, filtration sur sable et désinfection.
- **Acheminer l'eau depuis la station de traitement jusqu'au réservoir central à créer**, situé en point haut entre Bulgnéville, Contrexéville et Vittel. L'emplacement idéal de ce réservoir est le point haut au sud du Bois Collin, sur le banc communal de Contrexéville.
- **Distribuer l'eau depuis le réservoir central vers les réservoirs existants des collectivités à substituer :**
 - Réservoir de Bulgnéville de 600 m³,
 - Réservoir de Contrexéville de 1000 m³, interconnecté au SIE Anger,
 - Réservoir de Vittel de 1200 m³, interconnecté à Norroy.

En plus des collectivités à substituer, la solution de substitution proposée traverse les 16 communes suivantes

- | | | |
|-------------------|----------------------|-----------------------------|
| - Portieux | - Aheville | - Rozerotte |
| - Vincey | - Vroville | - Remoincourt |
| - Evaux-et-Menil | - Mattaincourt | - La Neuville-sous-Montfort |
| - Varmonzey | - Hymont | - Hareville |
| - Gugney-aux-Aulx | - Bazoilles-et-Menil | - Mandres/Vair |
| - Jorxey | | |

Le tracé proposé pourrait permettre de secourir les UGE suivantes en cas de problèmes majeurs sur leur infrastructure d'eau potable :

- La commune de Vincey,
- Le SIE du Haut du Mont, par le réservoir d'Evax-et-Menil,
- Le SIE de Mirecourt, par les réservoirs d'Aheville et Mattaincourt,
- Le SIE de Thuillières, par le réservoir de Remoincourt.

La figure suivante présente le tracé général de la solution de substitution « Transfert d'eau depuis les alluvions de la Moselle ».

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

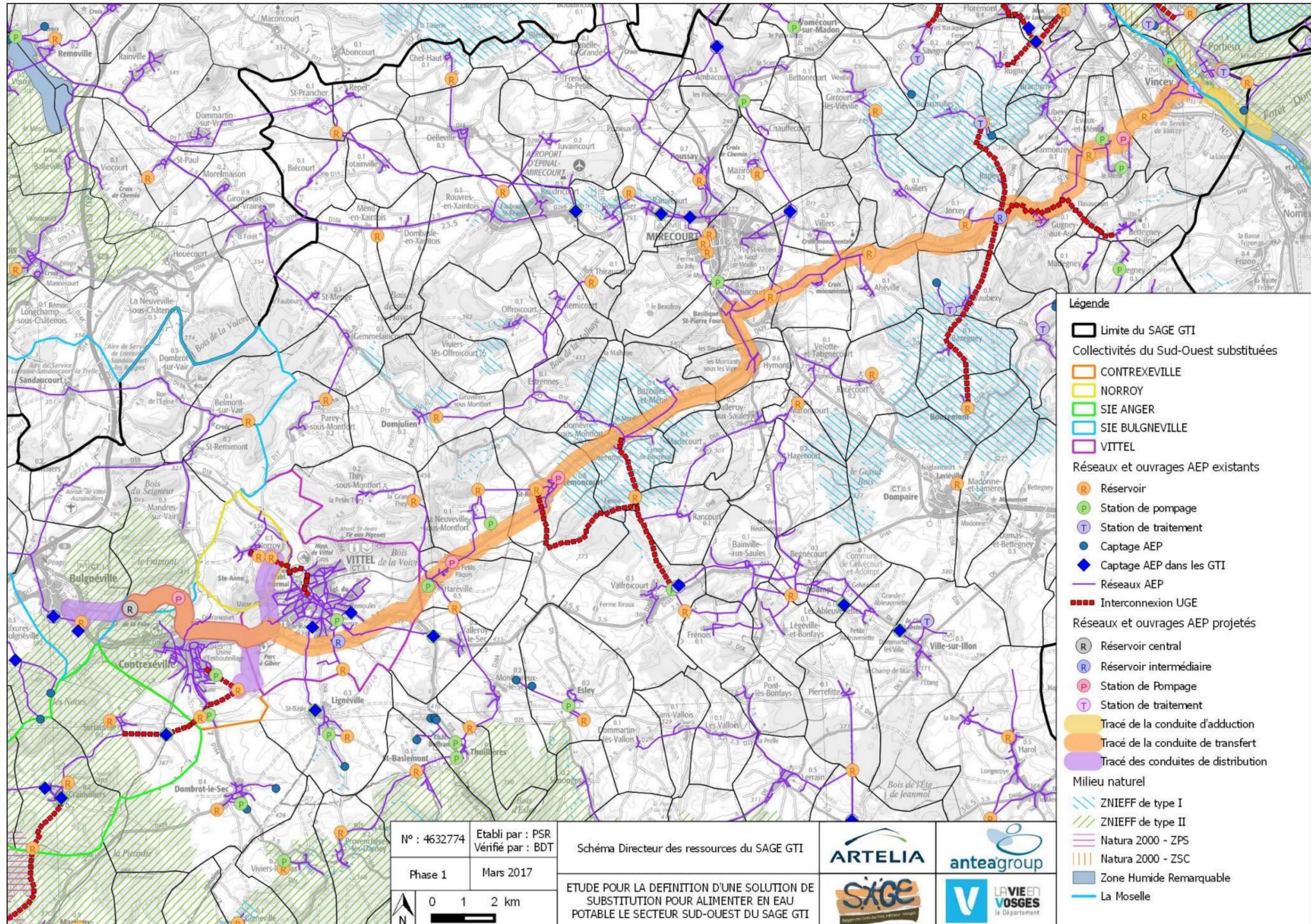


Fig. 20. Tracé général de la solution de substitution « Transfert d'eau depuis les alluvions de la Moselle »

13. SOLUTION N°3 : EXPLOITATION DE LA NAPPE DES GTI SUD-EST

13.1. LA RESSOURCE

Le contexte hydrogéologique est complexe du fait de la présence d'un grand nombre de failles et de la situation du secteur d'étude en limite de bassin versant. Ce secteur est relativement mal connu.

La **ressource est très importante** sur ce secteur : l'épaisseur aquifère est plus importante que dans le secteur Sud-Est et les prélèvements actuels ne représentent que 7% de la recharge contre 143% pour le secteur Sud-Ouest. Le bilan recharge (7 Mm^3 par an/ prélèvement restera positif, y c. avec le prélèvement supplémentaire d' 1 Mm^3).

L'**eau est de bonne qualité**, exempte de fer et de manganèse sur les forages existants et avec des teneurs en arsenic plus faibles que sur le secteur Sud-Ouest (moyenne de $18 \mu\text{g/l}$). Un traitement de l'Arsecenic devra néanmoins être prévu.

Cette ressource sous couverture n'est **pas sensible aux étiages** : les fluctuations saisonnières sont très faibles et ne représentent que 0,5% de la hauteur saturée.

Cette ressource sous couverture **n'est pas vulnérable** : la nappe est captive sous plusieurs dizaines de mètres de formations peu perméables et les vitesses d'écoulement sont très lentes. De ce fait, les futures servitudes instaurées pour la protection des forages seront très peu contraignantes.

Les prélèvements de $500\,000 \text{ m}^3$ et $1\,000\,000 \text{ m}^3/\text{an}$ **auraient un impact sur le débit d'étiage** du Madon et de l'Ilon sur les biefs amont et aval, ainsi que sur la Saône, débit qui correspond au débit de drainage de ces cours d'eau. Il convient de repréciser ces impacts qui semblent très sécuritaires en affinant le scénario à modéliser et en les comparant aux besoins du milieu aquatique.

Le changement climatique n'affectera pas la pérennité de la ressource en eau mais il accentuera l'impact sur le débit d'étiage des ruisseaux.

Compte-tenu de la productivité des forages actuels, il conviendrait de réaliser 1 forage de capacité $100 \text{ m}^3/\text{h}$ de profondeur pour satisfaire les besoins de l'hypothèse basse et 2 forages à $100 \text{ m}^3/\text{h}$ pour satisfaire les besoins de l'hypothèse haute. Les forages auront une profondeur d'environ 100 m.

La figure suivante présente les enjeux et contraintes du secteur Sud –Ouest, avec localisation des deux forages potentiels au GTI Sud-Est.

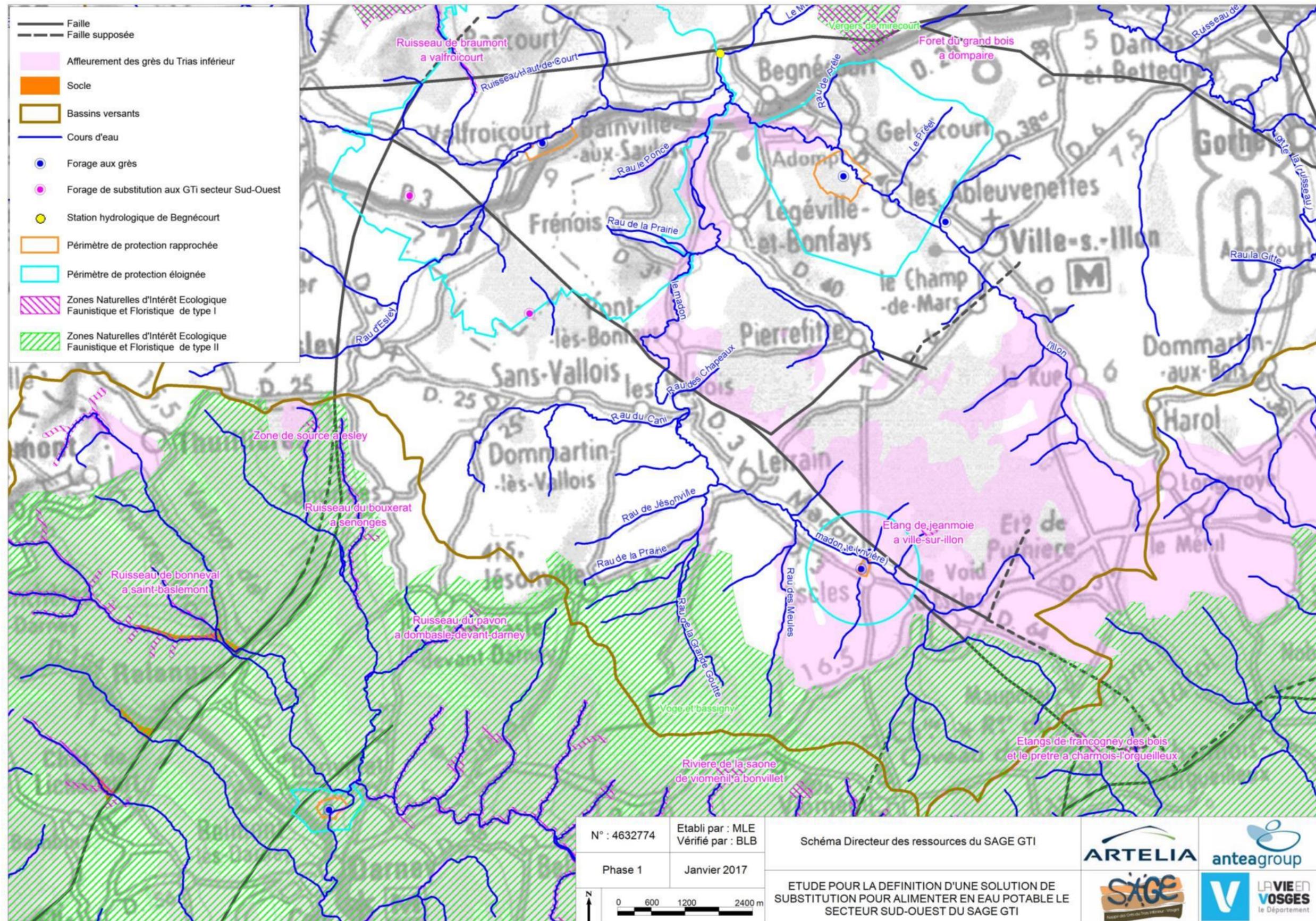


Fig. 21. Carte des contraintes et enjeux du secteur Sud-Est

13.2. PROPOSITION DE TRACE

La solution de substitution « Exploitation de la nappe des GTI Sud-Est » consiste à exploiter la nappe des GTI Sud-Est par création de nouveaux forages, afin de substituer une partie des besoins en eau du secteur Sud-Ouest du SAGE GTI, à hauteur de 1 Mm³/an en hypothèse haute et de 0,5 Mm³/an en hypothèse basse de prélèvements à horizons 30 ans.

Dans le cadre de la modélisation des prélèvements sur la nappe des GTI Sud-Est, réalisé par le BRGM, 2 forages ont été positionnés au nord d'Esley afin de simuler un prélèvement à hauteur de 1 Mm³/an. L'étude de la ressource de substitution a montré que le positionnement des forages n'était pas optimale, et qu'il serait préférable de les déplacer à des altitudes plus faibles.

Néanmoins, l'étude de la solution de substitution se base sur le positionnement des forages du BRGM, ayant fait l'objet des modélisations, afin d'exploiter ces résultats.

Le secteur à substituer correspond aux cinq collectivités suivantes :

- SIE de Bulgnéville,
- Vittel, alimentant la commune de Norroy,
- Contrexéville,
- SIE de l'Anger.

Les principes de la solution de substitution « Exploitation de la nappe des GTI Sud-Est » sont :

- **Créer 1 à 2 forages dans les GTI Sud-Est**, afin de prélever dans cette nouvelle ressource à hauteur de 1 Mm³/an en hypothèse haute et de 0,5 Mm³/an en hypothèse basse de prélèvements à horizons 30 ans.
- **Créer une station de traitement des eaux** issues des GTI Sud-Est, sur le banc communal de Valfroicourt, afin de satisfaire les besoins de pointe de secteurs Sud-Ouest à substituer. Le traitement comprend un traitement de l'arsenic et une désinfection.
- **Acheminer l'eau depuis la station de traitement jusqu'au réservoir central à créer**, situé en point haut entre Bulgnéville, Contrexéville et Vittel. L'emplacement idéal de ce réservoir est le point haut au sud du Bois Collin, sur le banc communal de Contrexéville.
- **Distribuer l'eau depuis le réservoir central vers les réservoirs existants des collectivités à substituer :**
 - Réservoir de Bulgnéville de 600 m³,
 - Réservoir de Contrexéville de 1000 m³, interconnecté au SIE Anger,
 - Réservoir de Vittel de 1200 m³, interconnecté à Norroy.

En plus des collectivités à substituer, la solution de substitution proposée traverse les 4 communes suivantes :

- Valfroicourt,
- Remoncourt,
- Haréville,
- Mandres-sur-Vair.

Le tracé proposé pourrait permettre de secourir le SIE de Thuillières, par le réservoir d'Haréville, en cas de problèmes majeurs sur leur infrastructure d'eau potable.

La figure page suivante présente le tracé général de la solution de substitution « Exploitation de la nappe des GTI Sud-Est ».

Schéma Directeur des ressources du SAGE GTI

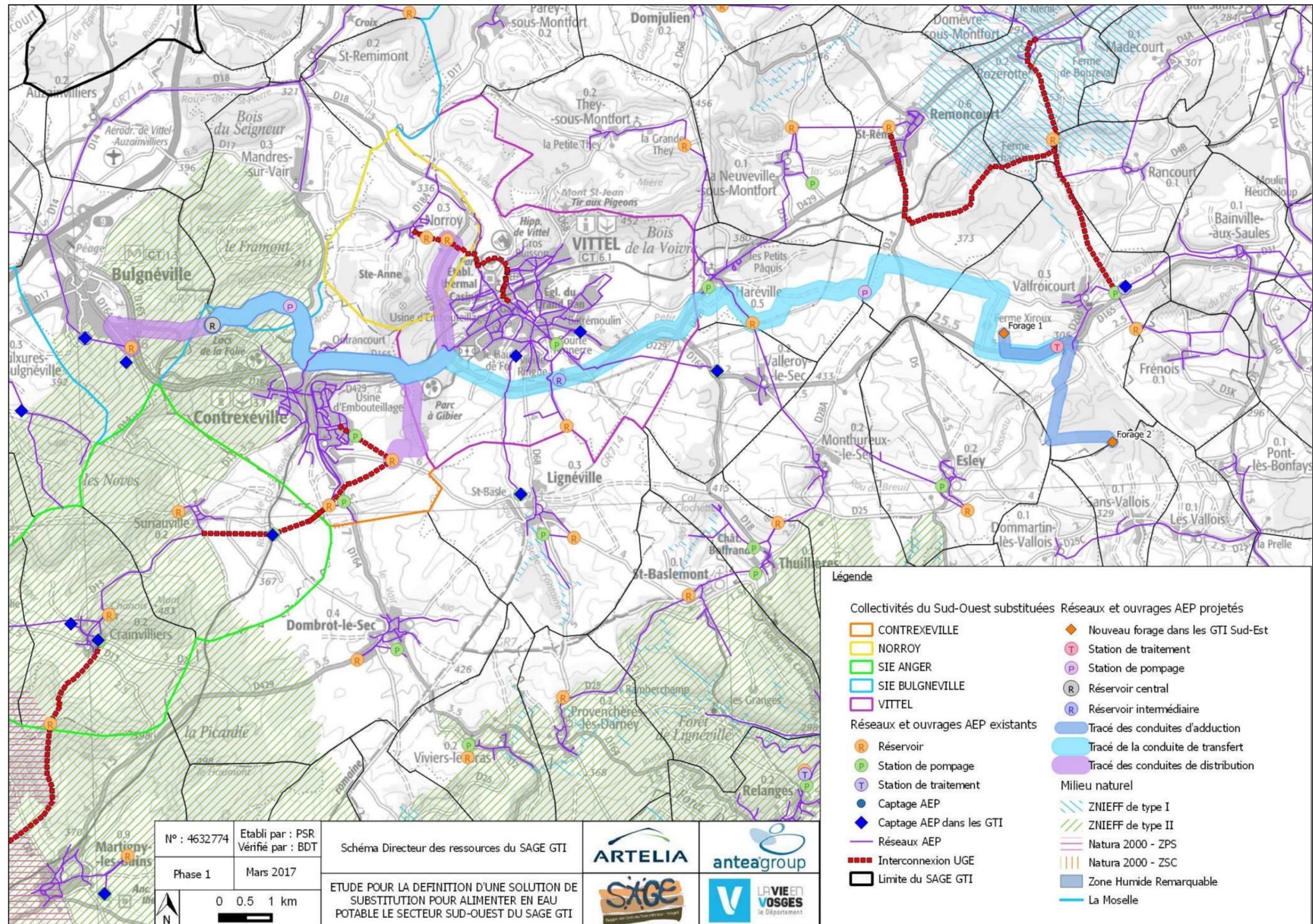


Fig. 22. Tracé général de la solution de substitution «Exploitation de la nappe des GTI Sud-Est»

SYNTHESE

Critère	Solution n°1 : Interconnexion avec le SIE Vraine et Xaintois		Solution n°2 : Transfert d'eau depuis les alluvions de la Moselle		Solution n°3 : Exploitation de la nappe des GTI Sud-Est	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Débit disponible à la ressource	Ressource en eau importante à priori	Hypothèses sur les débits disponibles Pas de données précises au droit des sources, mais uniquement en entrée de station de traitement, Investigations complémentaires nécessaires pour préciser les débits exploitables	Capacité à fournir les débits nécessaires pour satisfaire les besoins du secteur Sud-Ouest	Mais fortes contraintes d'implantation des puits (5 sites identifiés)	Ressource en eau importante	Incertitudes sur les quantités d'eau prélevables, liées à l'impact potentiel des prélèvements sur les cours d'eau de surface. Investigations complémentaires nécessaires pour préciser les débits exploitables
Sensibilité aux étiages		Ressource sensible aux étiages (la Chavée passe d'un débit de 200 m ³ /h à 30 m ³ /h en étiage, 85% de réduction de débit)		Ressource sensible aux étiages (en étiage, réduction de 2/3 du débit disponible au droit des puits)	Ressource sous couverture non sensible aux étiages	
Qualité de la ressource		Eau de qualité variable En étiage, nécessité de prélever dans le puits de Roche de qualité moindre Filière de traitement complète		Eau de qualité non homogène du fait de la variabilité de la nature géologique. Filière de traitement complète	Eau de bonne qualité et constante Traitement limité à l'arsenic et désinfection	
Vulnérabilité de la ressource	Vulnérabilité spécifique faible	Vulnérabilité intrinsèque élevée		Vulnérabilité élevée	Ressource non vulnérable	
Impact sur le Milieu Naturel	Prélèvements envisagés déjà autorisés. Tous ces captages ont fait l'objet d'une DUP et donc bénéficient d'une protection réglementaire.		Pas d'impact significatif sur le débit de la Moselle , y compris en étiage sévère.	Procédure de DUP avec imposition des servitudes sur le bassin d'alimentation, qui pourront être contraignantes		Incertitudes de l'impact des prélèvements sur les cours d'eau, notamment Illon, Madon et Saône amont
	Lien entre le Vair et le Puits de Roche peu connu (perméabilité, influence sur la qualité des eaux du puits...)		Peu d'impact des prélèvements sur le débit de la Moselle mais impacts sur les affluents et les zones humides à préciser		Impacts des prélèvements sur les cours d'eau, notamment Illon, Madon et Saône amont (sur GTI affleurants) à préciser. Impacts des prélèvements sur les Zones Humides à vérifier	
Sensibilité au changement climatique		Sensibilité élevée au changement climatique	Sensibilité faible au changement climatique mais plus marquée en étiage		Ressource peu sensible au changement climatique	
Tracé (adduction, transfert et distribution)	Longueur totale de conduites de 43,2 km Tracé le plus court			Longueur totale de conduites de 67,9 km Tracé le plus long	Longueur totale de conduites de 44,7 km	
Sécurisation de l'AEP	A l'exception de la commune de Houécourt, le tracé traverse le SIE Vraine & Xaintois, puis les collectivités du Sud-Ouest à substituer. Pas d'autre collectivité à sécuriser au passage		Le tracé traverse de nombreuses collectivités, mais les besoins en sécurisation de l'AEP sont localisés dans la vallée de la Moselle (Charmes, Chamagne, etc.)		SIE de Thuillières et des Ableuvenettes traversés Possibilité par un tracé un peu plus long de sécuriser Esley et Ligneville, faisant parties de la liste des collectivités sujettes à risque de pénuries d'eau récurrentes (AERM 10-2016)	
Ouvrages à créer	Ouvrages de production existants	Station de traitement complémentaire à créer 5 ouvrages de transfert/distribution à créer		2 à 4 puits à créer Station de traitement complet à créer 8 ouvrages de transfert/distribution à créer	4 ouvrages de transfert/distribution à créer Station de traitement allégée à créer (arsenic + désinfection)	1 à 2 forages dans les GTI à créer
Estimation des coûts		Coûts HH : 21 millions d'euros Coûts HB : 18 millions d'euros		Coûts HH : 30 millions d'euros Coûts HB : 24.5 millions d'euros		Coûts HH : 20 millions d'euros Coûts HB : 15.5 millions d'euros

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

SYNTHESE DE LA PHASE 1
