



Réunion du bureau de la CLE & du comité technique du SAGE GTI

Compte rendu du 13 octobre 2015

Organisme	NOM - Prénom	Présent	Absent	Excusé
Bureau de la CLE du SAGE GTI				
Collège des représentants des collectivités territoriales, de leurs groupements et des établissements publics locaux 7 membres				
Conseil départemental des Vosges	PRUVOST Claudie	X		
Conseil départemental des Vosges	SAUVAGE Guy	X		
Conseil départemental des Vosges	GIMMILLARO Martine	X		
Mairie de Contrexéville	HENRIOT Jean-Marie	X		
SIE de la Vraine et du Xaintois	VAGNIER Jean-Yves	X		
SIE de Bulgnéville et de la vallée du Vair	THIRIAT Daniel	X		
SIE des Monts Faucilles	PIERRE Alain	X		
Collège des usagers, des propriétaires fonciers, des organisations professionnelles et des associations - 3 membres				
UDAF	COLLINET Jacques			X
Nestlé Waters Vosges	VIDAL Olivier	X		
Société l'Ermitage	LE SQUEREN Jean Charles	X		
Collège des représentants de l'Etat et de ses établissements publics - 3 membres				
DREAL	MARLY Xavier LERCHER Alain	X		
ARS	REYNAUD Nicolas	X		
AERM	RABY Dominique	X		

Comité technique du SAGE GTI				
DDT	DELOLME Maxime	X		
AERMC	MARGUET Thierry			X
DDCSPP	ROSENTHAL Frédéric		X	
Association La Vigie de l'Eau	CROVILLE Jean-Louis	X		
Conseil départemental des Vosges	CHICOT Laurence			X
Conseil départemental des Vosges	WOJCIECHOWSKI	X		
Association La Vigie de l'Eau	CUNY Juliette	X		
BRGM				
BRGM	GRAVELINE Nina	X		

☆☆☆

1. Objectifs et Déroulement de la réunion

La réunion avait pour objectif dans un premier temps de présenter au bureau de la CLE les scénarios d'actions établis pour répondre aux objectifs du SAGE GTI.

Le deuxième temps de la réunion visait à donner la parole aux membres du bureau de la CLE afin de définir des premières orientations pour le choix de la stratégie du SAGE.

2. Introduction de la réunion par Mme la Présidente de la CLE

Claudie PRUVOST introduit la réunion en présentant son déroulement en deux temps. Elle rappelle que la phase « Tendances et scénarios » du SAGE GTI a permis d'évaluer en 2050 un déficit s'élevant entre 0,6 et 1,35 millions de m³/an pour le secteur Sud-Ouest. Ce déficit sur la nappe des GTI dure déjà depuis de nombreuses années.

Claudie PRUVOST explique également que le chiffrage d'une quatrième solution de substitution a été demandé au BRGM en vue de cette réunion préparatoire à la stratégie du SAGE GTI.

3. Présentation des scénarios d'actions : Analyse coût/efficacité (BRGM) et évaluation environnementale (La Vigie de l'Eau).

Cf. Diaporama en PJ du compte-rendu

Sur la base du diaporama, Nina GRAVELINE du BRGM rappelle le principe d'élaboration des mesures des scénarios d'actions.

Claudie PRUVOST et Juliette CUNY présentent les deux tracés supplémentaires chiffrés pour la réunion : « substitution CLE 1 » et « substitution CLE 2 ».

« Substitution CLE 1 » : transfert de 900 000 m³/an par interconnexion avec le syndicat des eaux de la Vraine et du Xaintois (source de la Chavée + Puits de Roche et Eau du Vair) jusque Bulgnéville (22 km). Les 900 000 m³/an correspondent à la totalité des besoins de la fromagerie de Bulgnéville estimés en 2030. Ce transfert répond à l'hypothèse selon laquelle l'eau des GTI pourrait être réservée à tous les usages eau potable pour une question qualitative.

« Substitution CLE 2 » : transfert de 1 000 000 ou 1 350 000 m³/an (2a et 2b) depuis des nouveaux forages à Lerrain jusque Bulgnéville (30 km). Cette solution permet une première estimation des coûts de transfert de l'eau depuis le secteur Sud-Est du SAGE, solution qui n'avait pas encore été étudiée par le BRGM.

On peut souligner également qu'un trajet plus court pourrait être chiffré, reliant Lerrain à Valleroy le Sec où se situe un forage AEP de la ville de Vittel (environ 12 km)

Il est important de souligner que ce secteur ne pourra être exploité que **sous réserve de ne pas impacter le débit des cours d'eau lors de la période d'étiage**, en respect de la réglementation (source du Madon notamment). Un projet avec le BRGM est en cours de préparation pour répondre à l'impact sur les cours d'eau en cas de nouveaux prélèvements. Les premiers résultats sont attendus pour juin 2016.

Le BRGM explique le principe de combinaison des mesures par RCE croissants (Ratio Coût/Efficacité), permettant une combinaison la plus « coût/efficace ». Quatre scénarios d'actions ont été élaborés par le BRGM selon ce principe :

- RCE croissants
- Priorité aux économies d'eau
- Priorité aux délais

- Priorité à la substitution

Le fondement principal à retenir pour tous les scénarios d'actions est **la nécessité du recours à une ressource de substitution d'ampleur**, les mesures d'économies d'eau étant insuffisantes pour combler la totalité du déficit.

Juliette CUNY expose les deux scénarios complémentaires évalués pour la réunion :

« Scénario CLE 1 » : « Acceptabilité sociale » :

200 000 m³/an gagnés par des mesures d'économies d'eau

+ 900 000 m³/an transférés par interconnexion Source de la Chavée / Puits de Roche jusque Bulgnéville.

« Scénario CLE 2 » : « Marge de manœuvre sur les volumes »

200 000 m³/an gagnés par des mesures d'économies d'eau

+ « substitution CLE 2 » **(2a)** 1 000 000 m³/an

+ « substitution CLE 2 » **(2b)** 1 350 000 m³/an

Ce scénario permettrait de disposer d'un excédent de volumes dans le cas de développement de nouvelles activités sur le secteur de Vittel-Bulgnéville.

Contrairement aux quatre scénarios du BRGM qui, sur la base d'une analyse fine, ont visé un optimum de coût/efficacité, ces scénarios sont faiblement « coûts efficaces » mais ils sont là pour ouvrir le débat, envisager de nouvelles possibilités et introduire d'autres critères de choix que le seul critère « coût/efficacité ».

Ensuite, le BRGM présente les coûts totaux et RCE des quatre scénarios d'actions qu'il a élaborés dans son étude. Les deux scénarios les plus « coûts efficaces » sont le scénario « priorité à la substitution » ainsi que le scénario « RCE croissants ».

Le BRGM tient à souligner que les scénarios complémentaires « CLE 1 » et « CLE 2 » ne sont pas issus de la même étude scientifique et technique que les 4 premiers scénarios élaborés.

Concernant les coûts de la mesure de substitution d'ampleur, il faut retenir que :

- **Le coût total de la mesure de substitution est principalement influencé par la distance/longueur de la canalisation** (coût moyen utilisé pour le chiffrage : 200 € / mètre linéaire).

- **Plus le volume transféré est important, plus le prix rapporté au mètre cube d'eau transféré est faible** : le RCE de la mesure de substitution est donc sensible au volume transféré.

Enfin, la Vigie de l'Eau évoque ce que l'évaluation environnementale apporte pour le choix de la stratégie : les composantes eaux souterraines, gouvernance et écocitoyenneté seront principalement impactées (plutôt positivement). Ce qui distingue les scénarios est l'écocitoyenneté : l'impact du scénario « Priorité aux économies » serait négatif sur l'écocitoyenneté, contrairement aux trois autres scénarios.

Claudie PRUVOST et Juliette CUNY exposent les différents critères qui pourront peser dans le choix de la stratégie.

Pour le critère impact sur le prix de l'eau de la mesure de substitution, si on considère le RCE moyen de cette mesure de 1,10 €/m³, et 35% d'aides pour les travaux des Agences de l'eau, il resterait à payer 71,5 centimes, répercutés sur les 3,3 millions m³/an consommés sur le secteur Sud-Ouest du SAGE, on obtient 0,22 €/m³. Ceci n'étant qu'un ordre de grandeur, à titre indicatif.

4. Echanges : Synthèse

➤ **Précisions sur l'analyse coût/efficacité effectuée par le BRGM**

Page 61 du rapport, le chiffrage des 3 solutions de substitution étudiées par le BRGM est détaillé (investissement / fonctionnement ; interconnexion source de la Chavée, calcaires du Dogger à Bazoilles, alluvions de la Moselle).

La durée de vie des équipements et leur amortissement ont été pris en compte dans les coûts de chaque mesure.

L'estimation du déficit par la modélisation hydrogéologique est effectuée avec une incertitude de 100 000 m³/an.

Vu les hypothèses prises en compte pour le déficit fort de 1,35 millions de m³/an, si la CLE choisit de viser cet objectif de déficit fort, qui correspond à une évolution plutôt optimiste pour le territoire, il y aura déjà dans ce volume objectif un peu de marge de manœuvre pour des besoins en eau supplémentaires liés à de nouvelles activités (Env. 100 000 m³/an).

Aussi, le BRGM avait pris comme hypothèse pour l'évolution moyenne des besoins en eau domestique une baisse de 2% par an. La Vigie de l'Eau a fait un bilan des volumes prélevés de 2010 à 2013 pour les prélèvements effectués dans la nappe des GTI classée en ZRE dans le bassin Rhin-Meuse : on enregistre une baisse des volumes prélevés de 6,2%, ce qui confirme les hypothèses du BRGM.

➤ **Ressources en eau existantes**

Le syndicat des eaux de la Vraine et du Xaintois est alimenté en hiver uniquement par la source de la Chavée (eau souterraine des calcaires du Dogger, à Attignéville) (pendant 7,5 mois/an en moyenne). Pendant la période estivale, il est alimenté par le Puits de Roche (eau souterraine de sources locales à Removille) et par une prise d'eau dans le Vair (eau superficielle). L'usine de traitement de l'eau de Removille permet d'effectuer un traitement poussé de l'eau utilisée en été (expliquant le coût moyen de l'eau supérieur à celui de la moyenne du SAGE GTI).

Les représentants du SIE de la Vraine et du Xaintois sont tout à fait favorables à une solution d'interconnexion avec leurs ressources, et ne s'opposent pas au principe du lancement d'une étude plus détaillée permettant d'objectiver les avantages et inconvénients des solutions de substitution proposées.

Le transfert de l'eau depuis Lerrain pourrait aller jusque Vittel (21km) (voire Valleroy-le-Sec, un des forages d'eau potable de la ville de Vittel), ce qui réduirait les distances par rapport à un transfert jusqu'à Bulgnéville.

Dans l'hypothèse d'un prélèvement à Lerrain, en plus de l'impact sur les cours d'eau, il faudrait étudier l'impact sur les forages d'exploitation voisins (Escles, Gelvécourt, Ville-Sur-Illon, Valfroicourt). Le bureau d'études Antea pour son appui à Suez dans le cadre de la délégation de service public de l'AEP de la ville de Vittel a déjà fourni des estimations pour cet impact.

Le forage d'Escles situé dans ce secteur Sud Est du SAGE est une des deux ressources du SIE des Monts Faucilles. La seconde ressource du syndicat est la source de la Xatte située à Uzemain : elle fournit jusqu'à 160 m³/h et le SIE n'en utilise qu'un tiers. Il resterait donc 2/3 de volume disponible. Avant la création du forage de Escles, créé pour sécuriser l'AEP, cette source était l'unique ressource du SIE (le réseau permettait d'amener cette eau depuis Uzemain jusqu'aux limites Ouest du SIE).

Ces ressources pourront être prises en compte dans le schéma directeur SAGE GTI sur les ressources de substitution.

NESTLE WATERS indique sa volonté de ne plus prélever l'eau des GTI pour un usage industriel comme eau de process à terme. En revanche les prélèvements actuels à Bonne Source et les prélèvements potentiels à la source des Frênes ne sont pas substituables ; l'usage de l'eau des GTI pour l'embouteillage est un peu comme une AOC.

➤ Ressources en eau futures

Pour l'hypothèse des alluvions de la Moselle comme ressource de substitution, il est difficile de dire si quantitativement il peut y avoir un risque de manque à long terme. La source de la Chavée, et les calcaires du Dogger plus généralement, pourront eux aussi être sensibles aux futures évolutions climatiques. Pour l'instant il est difficile d'écarter cette solution des alluvions de la Moselle sur ce critère quantitatif.

Lorsqu'une solution de substitution sera mise en œuvre, 2/3 de l'eau consommée dans le secteur Sud-Ouest du SAGE GTI continueront à être prélevés dans les GTI : la vétusté des forages devra être prise en compte dans l'analyse des secteurs de prélèvements à maintenir ainsi que pour définir l'opportunité de bénéficier de forages secours. Le modèle hydrogéologique du BRGM permettra de simuler les futurs prélèvements dans la nappe des GTI.

➤ Coûts et impacts économiques des scénarios

La question des frais fixes des forages actuels qui restent à amortir est soulevée : si certains cessent de fonctionner, les frais fixes restant à amortir n'ont pas été pris en compte (par exemple le forage du SIE de Bulgnéville récemment créé).

En effet, le BRGM a chiffré **les coûts globaux**, afin de viser l'atteinte d'un optimum de coût/efficacité **pour la collectivité dans son ensemble**. L'objectif a été de définir les meilleurs scénarios d'actions possibles, quelque soient les acteurs impliqués pour telle ou telle mesure.

Le BRGM rappelle que dans le rapport, il a regardé si chaque catégorie d'utilisateur pouvait, à l'échelle de sa consommation d'eau, arriver à combler le déficit par des mesures d'économies d'eau (le déficit sur le secteur Sud-Ouest représente environ un tiers des besoins en eau) :

- Pour les usagers domestiques et les collectivités, l'objectif peut être atteint à 80%.
- Pour les exploitations agricoles, l'objectif peut être atteint à 20%
- Pour les industriels, l'objectif ne peut pas être atteint (cf. hypothèse « mesures d'accompagnement pour les industriels »).

Cette différence sur la répartition des efforts pourra jouer sur la répartition des coûts : il pourrait y avoir une solution de substitution mise en œuvre par un seul type d'utilisateur, mais dont le financement serait réparti sur tous les usagers.

L'indicateur à évaluer pour le choix final d'un scénario sera celui de l'impact sur le prix de l'eau ; au préalable, une analyse technique devra être menée, mais l'impact économique sera aussi un critère de choix.

Pour le financement des travaux, l'enveloppe du fonds structurel FEDER sur la période 2014-2020 ne sera pas mobilisable. En revanche, il existe des programmes européens annuels fonctionnant par appels à projet qui pourraient être envisagés comme source de financement ; à condition que les travaux rentrent dans la thématique d'un programme et que ledit programme soit lancé au moment où le financement du projet est requis.
Toutes les pistes de financements sont à creuser.

- **Gouvernance et acteurs impliqués : la nécessité d'une vision globale et de penser « mutualisation »**

Les questions précédentes sur l'impact économique soulèvent plusieurs réflexions des participants :

- Si l'eau est un bien commun pour tous, on pourrait envisager que tous les acteurs investissent dans **un pot commun**.
- On pourrait imaginer un seul syndicat global pour l'alimentation en eau de tout le périmètre concerné, ou bien continuer à avoir plusieurs syndicats d'eau, gérant chacun leur propre parc de forages, **mais avec un prix de l'eau unique**.

L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse fait part d'un retour d'expérience sur le Toulousain (secteur entre Colombey-les-Belles et Nancy) : la définition de la gouvernance de l'eau potable (création de deux syndicats compétents en eau) s'est faite après le choix technique d'un scénario et la définition d'un projet.

L'ensemble des participants s'accordent sur le fait que la réflexion pour l'alimentation en eau future de l'ouest vosgien doit se penser globalement. Il faudra arriver à une mutualisation des efforts.

- **Schéma directeur SAGE GTI des ressources de substitution à lancer**

Afin de décider de la meilleure solution de substitution possible et pour l'intégrer au mieux en prenant en compte l'enjeu de sécurisation de l'alimentation en eau potable, une étude de type schéma directeur des ressources de substitution est à réaliser.

Dans ce schéma directeur SAGE GTI, il s'agira de procéder par étapes. Une première analyse technique et économique des solutions de substitution possibles permettra d'en retenir une ou deux qui seront étudiées plus en détails dans une seconde phase. C'est lors de cette seconde phase que la définition du portage et de la gouvernance de l'eau seront plus aisément définis.

Martin BOURNOT et le BRGM ont réalisé un important travail de récolte et de synthèse de données sur l'eau potable pour l'état des lieux du SAGE GTI. Ces données fournissent une bonne base de travail pour le schéma directeur SAGE GTI des ressources de substitution.

Le choix final des solutions d'alimentation en eau à mettre en œuvre relève à la fois de la technique, de l'impact économique et de la gouvernance. Plus simplement, la ressource qui aura suffisamment de potentiel, sera compatible avec les besoins, et qui sera économiquement

intéressante sera choisie. Il s'agira alors de travailler simplement ensemble, dans l'intelligence collective.

Dans l'étude, le fait de regarder plus en détail les réseaux des syndicats déjà existants pourrait modifier les coûts déjà estimés. Par exemple, le réseau du SIE de la Vraine et du Xaintois s'étend au Sud jusque Gironcourt-sur-Vraine, plus proche de Bulgnéville : si le transfert se faisait depuis Gironcourt-sur-Vraine et non depuis Removille / Attignéville, la distance et les coûts en seraient d'autant réduits.

5. Relevé de décisions

L'ensemble des personnes présentes s'accordent pour la stratégie du SAGE GTI sur les points suivants :

Objectif retenu pour le déficit à combler	1,3 millions m3/an
Objectif retenu pour le volume à gagner par des mesures d'économie d'eau	200 000 m3/an
Lancement schéma directeur SAGE GTI	A inscrire dans une réflexion globale
Trois ressources de substitution à étudier dans la phase 1 du schéma directeur	* Interconnexion avec le SIE de la Vraine et du Xaintois * Alluvions de la Moselle * GTI dans le secteur Sud Est (<i>sous réserve de l'absence d'impact sur les cours d'eau</i>)

Pour l'objectif des 1,3 millions de mètres cube par an à combler, il sera possible de conserver une souplesse sur les volumes servant à comprendre l'analyse de sensibilité.

Les Conseillers départementaux présents sont favorables au portage de ce schéma directeur SAGE GTI des ressources de substitution par le Conseil Départemental, ainsi que toutes les personnes présentes. Les Conseillers départementaux pourront défendre le projet début 2016 au sein de l'Assemblée départementale.

6. Suites à donner

22 janvier (et non fin novembre comme annoncé en réunion) : orientations budgétaires du Conseil départemental.

26 février : vote du budget primitif 2016 du Conseil départemental.

Le bureau de la CLE et le comité technique seront informés de l'avis de l'Assemblée départementale pour le portage et le financement du schéma directeur SAGE GTI des ressources de substitution.

La date de la prochaine réunion du bureau de la CLE (et du comité technique) est fixée au **mardi 26 janvier 2016 à 10h** à la Vigie de l'Eau à Vittel. L'ordre du jour sera transmis avec les convocations.

Le SIE de la Vraine et du Xaintois doit transmettre les éléments nécessaires à un chiffrage sommaire du transfert Gironcourt-sur-Vraine => Bulgnéville.

Le service environnement transmet aux Conseillers départementaux une estimation de l'impact financier du portage du schéma directeur par rapport au budget du Département.

Pièces jointes :

- Documents transmis avant la réunion :
- Synthèse-résumé du rapport BRGM « SAGE GTI : Volet Scénarios : Analyse coût efficacité de scénarios d'action pour le respect des volumes prélevables dans la nappe des GTI » <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-62945-FR.pdf>
- Une fiche de synthèse présentant les caractéristiques des quatre scénarios d'actions établis par le BRGM
- Diaporama de la réunion

SAGE GTI: CHOIX DE LA STRATEGIE

Présentation des solutions envisagées pour répondre aux objectifs du SAGE GTI :

4 scénarios d'actions ont été élaborés et ont fait l'objet d'une analyse coût efficacité par le BRGM. Ces 4 scénarios combinent des mesures d'économies d'eau et des mesures de substitution aux prélèvements dans la nappe des GTI :

- Scénario « RCE(1) croissants » : favorise les mesures les moins coûteuses ;
- Scénario « Priorité aux économies d'eau » : favorise les mesures d'économies d'eau ;
- Scénario « Priorité à la substitution » : favorise une mesure de substitution uniquement ;
- Scénario « Priorité aux délais » : favorise les mesures dont la mise en œuvre est rapide.

Les différents scénarios combinent des mesures par RCE croissants jusqu'à atteindre le déficit à combler qui est **de 1,35 millions m³/an (hypothèse haute retenue pour la construction des scénarios)**.

Il est important de noter que quel que soit le scénario choisi, une mesure de substitution est obligatoire pour combler le déficit de la nappe des GTI car les économies d'eau seules ne suffiront pas (300 000 m³ peuvent être économisés, représentant 21% de l'effort d'abattement requis pour 2030).

Le contenu de chaque scénario est détaillé dans le tableau ci-après : il précise les mesures mises en œuvre pour chaque scénario, ainsi que le délai avant l'efficacité totale de la mesure, le volume économisé pour la nappe des GTI et le RCE de la mesure. Pour information, les mesures d'accompagnement aux industriels sont également présentées, afin de comparer les économies d'eau potentielles supplémentaires qu'elles représentent.

¹ Pour chaque mesure d'action, un RCE (**Ratio-coût-efficacité**) est calculé : il s'agit du rapport entre le coût théorique de la mise en œuvre de la mesure et la somme des volumes économisés pour la nappe des GTI grâce à cette mesure. Le RCE représente le coût par m³ d'eau économisé (quel que soit l'acteur qui supporte le coût de la mesure)

Mesures	Description	RCE croissants	Priorité aux économies d'eau	Priorité à la substitution	Priorité aux délais	Délai avant efficacité totale	Volume économisé (1000 m ³ /an)	RCE (€/m ³)
RecFui	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution							
RecFui-1	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rendement de référence <80%)		X			2025	100	5,48
RecFui-2	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rendement de référence >80%)		X			2025	56	2,65
Process	Réduction des pertes sur les eaux de process liées au lavage de filtres Fe/Mn/As	X	X		X	2016	26	0,46
HydEco2	Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation	X	X		X	2018	20	0,33
HydEco1	Installation de matériel hydro-économe sur les bâtiments communaux et écoles/lycées et sensibilisation et communication auprès des abonnés	X	X		X	2016	7	0,26
RedEV	Réduction de l'arrosage des espaces verts via l'optimisation des pratiques		X			2016	2	1,53
AutC2	Passage à des revêtements synthétiques pour les stades		X		X	2016	15	13,16
Tour1	Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme (Ecolabel européen)	X	X		X	2018	11	0,15
Tour2	Réduction des consommations des spas et piscines	X	X		X	2018	2	0,51
RecEdp1	Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)		X		X	2018	23	3,28
RecEdp2	Récupération d'eau de pluie à partir des bâtiments d'élevage	X	X		X	2018	29	0,65
RecEdp3	Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage	X	X		X	2016	3	0,73
SubEVFont	Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales (éventuellement impropres à la consommation)				X	2016	11	3,81
SubAg	Substitution des usages boissons et lavage hors salle de traite par des ressources locales	X			X	2019	24	0,97
SubChav	Interconnexion Vraine et Xaintois	X	X	X	XX	2022	1056	1,13
SubMoselle	Alluvions de la Moselle							
SubDogger	Calcaires du Dogger							
Accompagnement	Economie d'eau potentielle des industriels: Nestlé Waters - Réduction des pertes sur les lignes d'embouteillage					2012 et 2030	58 et 88	non chiffré
Accompagnement	Economie d'eau potentielle des industriels: Ermitage - Plafonnement de la demande en eau au SIE de Bulgnéville et approvisionnement complémentaire par d'autres ressources					2020 à 2030	300	non chiffré
Accompagnement	Economie d'eau potentielle des industriels: Ermitage - Récupération des eaux de pluie pour le lavage des camions						3	non chiffré

Tableau 2 : Contenu des 4 scénarios d'actions : Description des mesures.

Le tableau ci-dessous reprend les coûts globalisés des 4 scénarios :

Scénarios d'actions	Coût total annuel (en millions d'€)	RCE : Coût €/m³ d'eau économisé
« RCE croissants »	1,326	0,98
« Priorité aux économies d'eau »	2,004	1,48
« Priorité à la substitution »	1,310	0,97
« Priorité délai »	1,619	1,20

Tableau 3 : Récapitulatif des coûts globalisés des quatre scénarios d'action

Il existe 2 catégories de mesures de substitution envisagées à ce stade pour le SAGE :

Des mesures de substitutions locales (2) :

- Communes – Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales
- Agriculture – Substitution des usages boissons animaux et lavage hors salle de traite par des ressources locales.

Des mesures de type transfert avec infrastructures de substitution (5) :

- Exploitation ces calcaires du Dogger
- Exploitation des calcaires du Muschelkalk pour de l'eau potable ou pour la fromagerie hors périmètre de protection des eaux minérales
- Exploitation des calcaires du Muschelkalk pour de l'eau potable ou pour la fromagerie dans le périmètre de protection des eaux minérales
- Exploitations des alluvions de la Moselle
- Exploitation supplémentaire de la source de la Chavée.

La carte suivante permet de localiser ces secteurs géographiques envisagés pour combler le déficit du secteur sud-ouest en approvisionnant la zone Vittel-Bulgnéville.

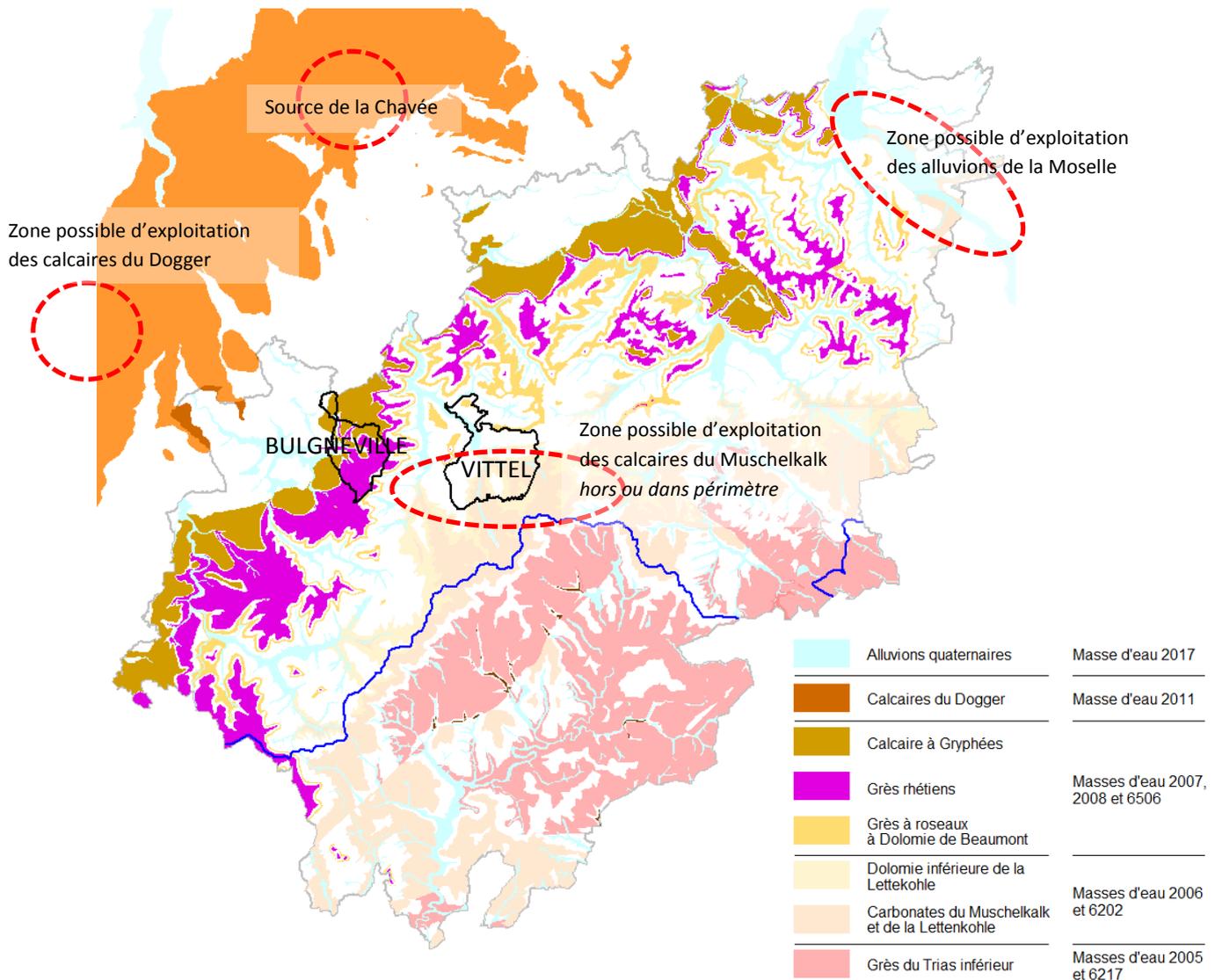


Figure 4 : Localisation des formations aquifères sur le périmètre du SAGE et à l'ouest et localisation des zones de prélèvement pour les solutions de substitution de type transfert.

Suite au comité technique du 14 novembre 2013, 3 solutions de substitution de type transfert ont été retenues pour l'analyse coût-efficacité : l'exploitation des alluvions de la Moselle, l'exploitation des calcaires du Dogger au sud de Neufchâteau, et l'interconnexion avec le syndicat des eaux de la Vraine et du Xaintois.

Ces 3 solutions avec leurs itinéraires tracés pour l'analyse coût-efficacité du BRGM sont retenues dans la première analyse menée ici. Leurs caractéristiques sont reprises ci-après. Pour les tracés des itinéraires, les centroïdes des zones d'exploitation probables ont été retenus : Bazoilles sur Meuse pour les calcaires du Dogger et Vincey pour les alluvions de la Moselle entre Nomexy et Charmes.

Une solution de substitution pourrait également être envisagée dans la nappe des GTI dans le secteur Sud Est du SAGE, sous réserve que de nouveaux prélèvements n'aient pas d'impact significatif sur le débit des cours d'eau.



Figure 5 : Localisation des points de prélèvements et du point de livraison

Ressource	Distance trajet route (km)	Altitude Ressource (m)	Altitude Livraison (m)	Altitude Max (m)	Différentiel altitude (Ressource - Alt Max) (m)
Dogger à Bazoilles	30	340	340	420	80
Source de la Chavée - Attignéville	29	328	340	425	97
Moselle à Vincey	50	273	340	405	132

Tableau 4 : Caractéristiques des itinéraires de transfert

NB : Pour la construction des 4 scénarios, la solution « interconnexion avec le syndicat des eaux de la Vraine et du Xaintois » a été retenue car elle présentait les meilleurs RCE quelque soient les volumes transférés. L'écart de coût avec les autres solutions reste cependant modéré.

Une étude plus détaillée devra être menée pour décider d'une solution de substitution finale. Elle pourrait s'inscrire dans une démarche de schéma global d'alimentation en eau potable. Toutes les solutions intéressantes devront être analysées du point de vue hydrogéologique, environnemental, technico économique, etc. Des secteurs de prélèvement et itinéraires de transfert pourraient être dégagés et être différents des 3 solutions retenues et présentées ici (par exemple l'interconnexion avec d'autres syndicats que celui de la Vraine et du Xaintois en Haute Marne ou bien la création de nouveaux forages dans le secteur Sud Est du SAGE s'il est démontré non déficitaire ou le choix d'un point de livraison autre que Contrexéville).

SAGE GTI – Volets Scénarios

Analyse coût-efficacité et élaboration de scénarios d'action du SAGE pour le respect des volumes prélevables dans la nappe des GTI.

Rapport final. BRGM/RP-62945-FR Graveline, M. Grémont, L. Vaute, D. Nguyen-Thé (Mars 2014)

<http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-62945-FR.pdf>

Synthèse

Ce rapport est le dernier rapport de la convention de recherche et de développement partagés entre le BRGM et l'association La Vigie de l'eau, structure porteuse du SAGE des Grès du Trias Inférieur (GTI) situé dans le département des Vosges. Il présente la méthodologie ainsi que les résultats de la dernière phase intitulée « scénarios d'action ». Cette phase consiste à **identifier, caractériser et quantifier le coût et le ratio coût-efficacité (RCE) d'un ensemble de mesures permettant de répondre aux enjeux de gestion quantitative sur le périmètre du SAGE GTI, et plus particulièrement sur le secteur sud-ouest, afin de proposer des scénarios d'action ou programmes de mesures**. Le secteur sud-ouest est en effet le seul territoire du SAGE GTI à présenter un déficit quantitatif estimé entre 0.6 et 1.35 millions de mètres cubes par an à l'horizon 2050.

Parmi les mesures considérées pour répondre aux enjeux de gestion quantitative sur le périmètre du SAGE GTI, les mesures d'économies d'eau sont distinguées des mesures de substitution ou de transfert d'eau :

- les **mesures d'économies d'eau** permettent de réduire la demande en eau et sont mises en place techniquement par les consommateurs d'eau (ménages, industriels, municipalités et agriculteurs).

- Les **mesures de substitution** ou de **transfert d'eau** consistent à accroître l'offre en eau par des mesures de substitution, c'est à dire en remplaçant les prélèvements sur les GTI par d'autres ressources en eau qui sont principalement situées en périphérie ou en dehors du secteur sud-ouest.

Parmi les mesures considérées dans les programmes d'actions figurent :

- douze mesures d'économie d'eau ciblant les usages municipaux, touristiques, agricoles et domestiques, en particulier :

- la réduction des fuites dans les réseaux d'eau potable ;
- la réduction des pertes lors du lavage des filtres utilisés dans les stations de traitement de l'eau ;
- la réduction de l'arrosage des espaces verts ;
- la mise en place de dispositifs hydro-économiques chez les ménages, dans les bâtiments accueillant du public et dans les lieux d'hébergement touristiques ;
- la récupération d'eau de pluie par les maisons individuelles, les bâtiments communaux et les bâtiments agricoles.

- deux mesures de substitution avec des ressources locales ciblant les usages municipaux et agricoles, à savoir :

- l'alimentation des fontaines ornementales et des espaces verts ;
- les usages ne nécessitant pas nécessairement une eau qui soit potable dans le

secteur agricole.

- trois mesures de substitution avec des ressources en bordure ou en dehors du territoire du SAGE GTI reposant sur la construction de nouvelles infrastructures de transfert d'eau à partir :

- des alluvions de la Moselle ;
- des calcaires du Dogger ;
- du Syndicat Vraine et Xaintois.

Le comité technique de l'étude n'a pas souhaité considérer d'économie d'eau pour les industriels (Nestlé Waters et la Fromagerie de l'Ermitage) dans les scénarios d'action dans la mesure où (i) les données économiques permettant l'analyse coût-efficacité sont insuffisantes, (ii) les économies d'eau menées par ces usagers correspondent majoritairement à des optimisations de process sans diminution effective des prélèvements et (iii) ces usagers sont dans des phases de croissance de leur activité économique. Il s'agit d'une hypothèse relativement forte dans la mesure où il n'y a pas de raison objective qui justifie que les efforts ne soient pas supportés par l'ensemble des usagers prélevant dans la nappe. Or, Nestlé Waters et la Fromagerie de l'Ermitage prélèvent 47 % de l'eau des GTI dans le secteur sud ouest (respectivement 29 et 18 %). Cependant, l'absence de mesures techniques qui seraient mises en œuvre par les industriels dans le programme de mesures ne signifie pas qu'ils ne peuvent pas contribuer à l'effort financier associé à la mise en œuvre du programme, notamment en ce qui concerne les mesures de substitution qui ne sont pas portées par un usager en particulier mais par la collectivité dans son ensemble.

Pour chacune des mesures considérées, le coût total annualisé sur la durée de vie de la mesure ainsi que le volume potentiellement économisable par sa mise en œuvre ont été caractérisés et quantifiés. Un ratio coût-efficacité (RCE) a ainsi été calculé pour chaque mesure. Ce ratio correspond au coût associé à la réduction ou la substitution d'un m³ d'eau prélevé dans la nappe des GTI par la mise en œuvre de la mesure considérée.

Quatre scénarios d'action ont ensuite été construits en combinant les diverses mesures selon différents critères :

- le **scénario intitulé « RCE Croissants »** applique le critère du moindre coût et favorise donc les mesures les moins coûteuses par m³ d'eau économisé ou substitué ;
- le **scénario intitulé « Priorité aux économies d'eau »** met en place en priorité les mesures visant à réaliser des économies d'eau ;
- le **scénario intitulé « Priorité à la substitution »** donne la priorité aux mesures de substitution ;
- le **scénario intitulé « Priorité aux délais »** favorise quant à lui les mesures dont les délais avant lesquels la mesure est réellement efficace sont les plus courts, autrement dit les mesures qui permettent de réduire les déficits dans la nappe des GTI le plus rapidement possible.

Les ratios coûts-efficacité des mesures s'échelonnent de 0.15 à 13 €/m³ d'eau. **Les mesures d'économie d'eau sont pour la plupart assez peu coûteuses, mais les volumes qu'elles permettent d'économiser sont relativement faibles.** Au total, elles permettent d'économiser 0.29 Mm³, soit seulement 22 % des 1.35 Mm³ à économiser ou substituer pour répondre aux enjeux de gestion quantitative sur le secteur sud-ouest. De plus, si l'on ne prend en compte que les mesures dont les RCE sont inférieurs à 1€/m³, le volume potentiellement économisable se réduit alors à 0.12 Mm³. **Ainsi, dans tous les scénarios il faut également faire appel à une solution de substitution qui consiste à réaliser un transfert d'eau à partir d'une ressource alternative.**

Selon les résultats de l'analyse des coûts des mesures de substitution, l'interconnexion avec le Syndicat Vraine et Xaintois apparaît comme la mesure de substitution la moins coûteuse à mettre en œuvre pour combler les déficits. Cependant l'écart de coût avec les deux autres

mesures de substitution envisagées (alluvions de la Moselle et calcaires du Dogger) est assez faible. Cette analyse pourrait donc être complétée par la prise en compte d'autres critères (possibilité d'interconnexion, risques, impacts environnementaux, consommations énergétiques) pour identifier la solution la plus pertinente à retenir. Une étude de préfaisabilité permettra de distinguer ces solutions en précisant les hypothèses techniques associées à chaque solution. Il convient également de noter que les coûts par m³ d'eau substituée sont très sensibles aux volumes totaux transférés et que plus les volumes transférés sont importants, moins les coûts unitaires sont élevés (économie d'échelle).

L'analyse économique montre que les scénarios « RCE Croissants » et « Priorité aux substitutions » sont les scénarios les plus coûts-efficaces, autrement dit ceux qui permettent de réduire les déficits au moindre coût. Le ratio coût-efficacité moyen de ces scénarios est respectivement de 0.98 et 0.97 €/m³ économisé ou substitué, soit un coût de programme de l'ordre de 1.32 millions d'Euros par an.

A titre d'illustration, ce montant représente 59 €/abonné par an en 2030, soit 0.4 % du chiffre d'affaire annuel 2010 des industries agroalimentaires (hors usines d'embouteillage) exerçant sur le périmètre du SAGE GTI.

Les deux scénarios dont la chronologie de mise en oeuvre des actions, et par conséquent l'impact sur l'évolution des prélèvements dans le temps, sont les plus différents ont été simulés à l'aide du modèle hydrogéologique de la nappe des GTI. Ces deux scénarios sont les scénarios « RCE Croissants » et « Priorité aux délais ». Les simulations montrent qu'ils aboutissent tous les deux à la stabilisation du niveau piézométrique moyen du secteur sud-ouest du SAGE GTI à partir de la date de mise en place de la totalité des mesures de substitution. L'objectif recherché est donc bien atteint. La différence entre les deux scénarios réside dans le fait que le scénario « Priorité aux délais » permet d'éviter un rabattement supplémentaire de 17 cm par rapport au scénario « RCE Croissants ». Dans ce dernier, la baisse moyenne du niveau de la nappe en 2050 par rapport à l'année 2010 dans le secteur sud-ouest du SAGE (Vittel-Contrexéville) serait de - 0,7 m en moyenne par rapport à l'année 2010, avec un maximum de - 5,2 m. L'écart de rabattement de 0.17 cm entre les deux scénarios apparaît donc relativement négligeable. Des quatre scénarios d'action envisagés, les scénarios « RCE Croissants » et « Priorité aux substitutions » apparaissent tout de même les plus opportuns à retenir car leurs coûts de mise en oeuvre sont significativement moins élevés pour un impact sur la nappe des GTI in fine relativement proche des autres scénarios.

Enfin, il convient de s'interroger quant à l'équité d'un scénario dans lequel les efforts réalisés varient selon les secteurs économiques considérés, les industriels n'étant pas soumis aux mêmes mesures d'économies d'eau que d'autres secteurs économiques fragiles (agriculture, tourisme).

Les trois solutions de substitutions retenues pour l'analyse coût efficacité :

	Dogger à Bazoilles		Source de la Chavee / Puits de la Roche		Moselle à Vincey	
Investissement initiaux (k€)						
Ouvrages de prélèvements	1 241	8 %	102	1 %	222	1 %
Infrastructures de transport	8 468	52 %	6 542	53 %	11 328	61 %
Réservoir et raccordement	4 044	25 %	3 731	30 %	4 044	22 %
Divers (maîtrise d'œuvre, imprévus, etc.)	2 542	16 %	1 884	15 %	2 840	15 %
Total – Investissements initiaux (k€)	16 295	100 %	12 259	100 %	18 434	100 %
Coût d'investissement annualisé (k€/an)	751	-	525	-	779	-
Coûts récurrents d'exploitation et de fonctionnement (k€/an)						
Energie	94	14 %	84	11 %	204	36 %
Maintenance	244	38 %	184	25 %	277	48 %
Traitement	248	38 %	400	54 %	46	8 %
Autres	61	9 %	67	9 %	46	8 %
Total – Coûts récurrents d'exploitation et de fonctionnement (k€/an)	647	100 %	736	100 %	572	100 %
Coût complet (€/m3)						
Total - Coûts annualisés (k€/an)	1 398	-	1 261	-	1 350	-
Investissements initiaux	0,61	54 %	0,43	42 %	0,63	58 %
Coûts récurrents	0,53	46 %	0,60	58 %	0,46	42 %
Total	1,14	100 %	1,03	100 %	1,10	100 %

Illustration 22 : Décomposition des coûts complets par solution de substitution (dimensionnement pour l'hypothèse intermédiaire)

Les douze mesures d'économie d'eau retenues pour l'analyse coût efficacité :

Code mesure	Intitulé mesure	Délai avant efficacité totale	Volume économisé (1000 m ³ /an)	RCE (€/m ³)
Tour1	Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme (ex label "vert")	2018	11	0,15
HydEco1	Installation de matériel hydro-économe sur les bâtiments communaux et écoles/lycées / sensibilisation + communication pour les abonnés	2016	7	0,26
HydEco2	Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation	2018	20	0,33
Proces	Réduction des pertes sur les eaux de process liée au lavage de filtre Fe/Mn/As	2016	26	0,46
Tour2	Réduction des consommations spas/piscine (Hôtel Cosmos & L'orée du bois à Norroy)	2018	2	0,51
RecEdP2	Récupération d'eau de pluie à partir des bâtiments d'élevage (assimilée substitution)	2018	29	0,65
RecEdP3	Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage	2016	3	0,73
RedEV	Réduction de l'arrosage des espaces verts à Vittel via l'optimisation des pratiques et la réduction de certains postes.	2016	2	1,53
RecFui-2	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rend ref > 80 %)	2025	56	2,65
RecEdP1	Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)	2018	23	3,28
RecFui-1	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rend ref < 80 %)	2025	100	5,48
AutC2	Passage à des revêtements synthétiques pour les stades	2016	15	13,16

Les quatre scénarios d'action envisagés pour le SAGE GTI dans l'étude :

Programmes de mesures	Coût total annuel (M€/an)	Coût (€/m ³)
RCE Croissants	1,326	0.98
Priorité aux économies d'eau	2,004	1.48
Priorité à la substitution	1,310	0.97
Priorité aux délais	1,619	1.20

Illustration 31 : Comparaison des quatre programmes de mesures

Remarque sur le chiffrage par le BRGM :

Le BRGM dans l'étude sur les scénarios d'action chiffre les mesures en €/an : La période de référence utilisée pour l'actualisation des coûts dépend de la durée de vie des équipements nécessaires à la mise en place des mesures. Or, comme cela est expliqué dans le rapport, cette durée de vie varie selon les mesures (e.g. 6 ans pour les kits hydro-économiques, 15 ans pour les cuves de récupération d'EdP, etc.). Le coût total de chaque mesure est donc actualisé au taux de 4% sur la durée de vie des équipements.

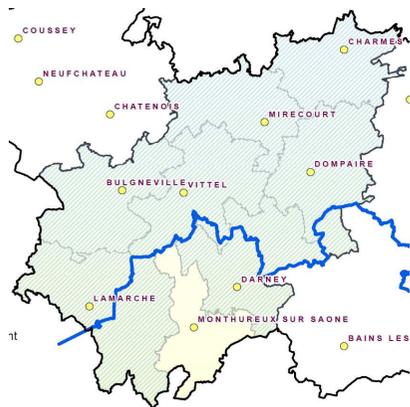


SAGE GTI

Préparation du choix de la stratégie

Réunion du bureau de la CLE & du comité technique

13 octobre 2015 - Vittel



Tous savoirs sur l'eau



Géosciences pour une Terre durable

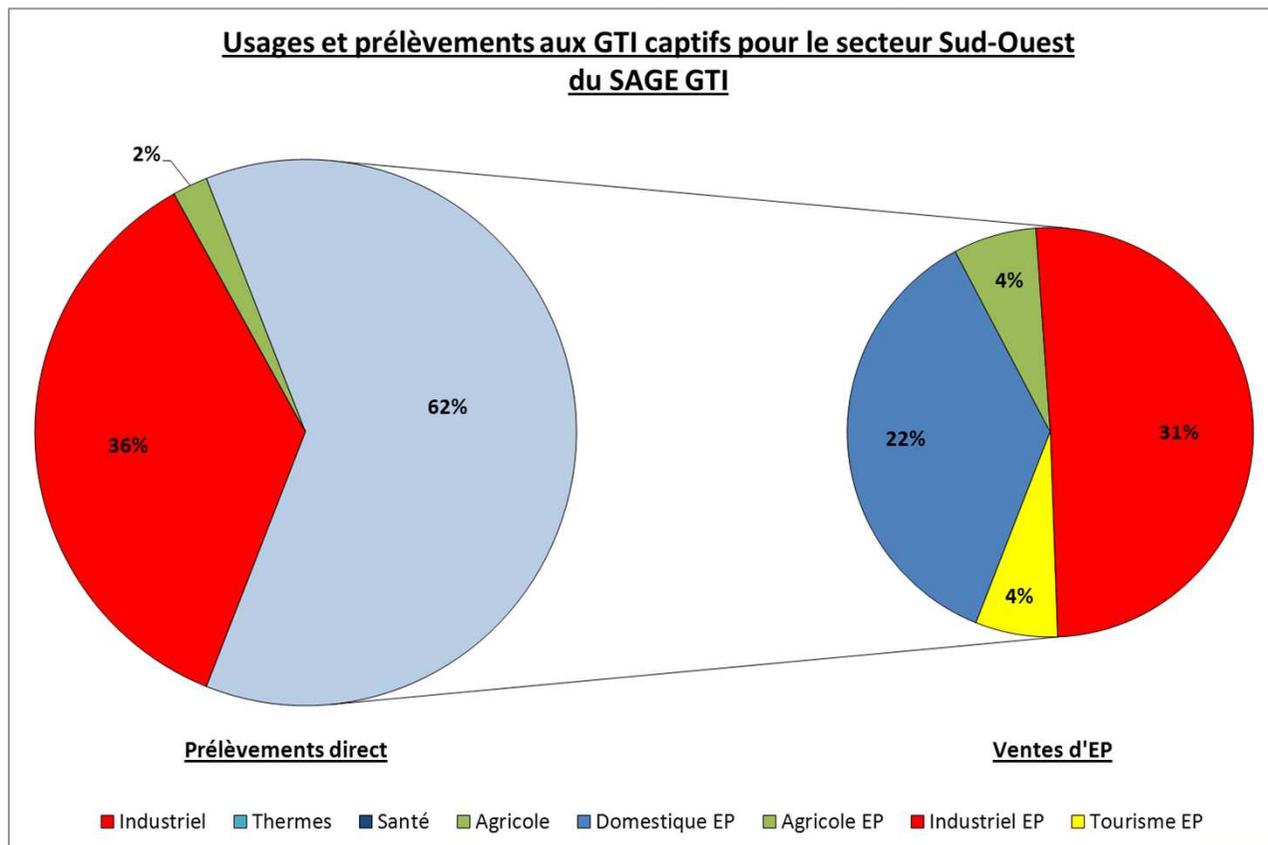
brgm

BRGM – Nina Graveline

SCENARIOS D'ACTION & ANALYSE COUT EFFICACITE

Rappel des étapes précédentes

- > **Etat des lieux des ressources et des besoins**
- > **Construction de scénario de prospective**
 - 2030 Hypothèse haute => déficit fort : 1,35 Mm3 à 2050 sur le secteur Sud- Ouest
 - 2030 Hypothèse basse => déficit faible : 0,6 Mm3 à 2050
- > **Simulation avec le modèle hydrogéologique**



Rappel des enjeux

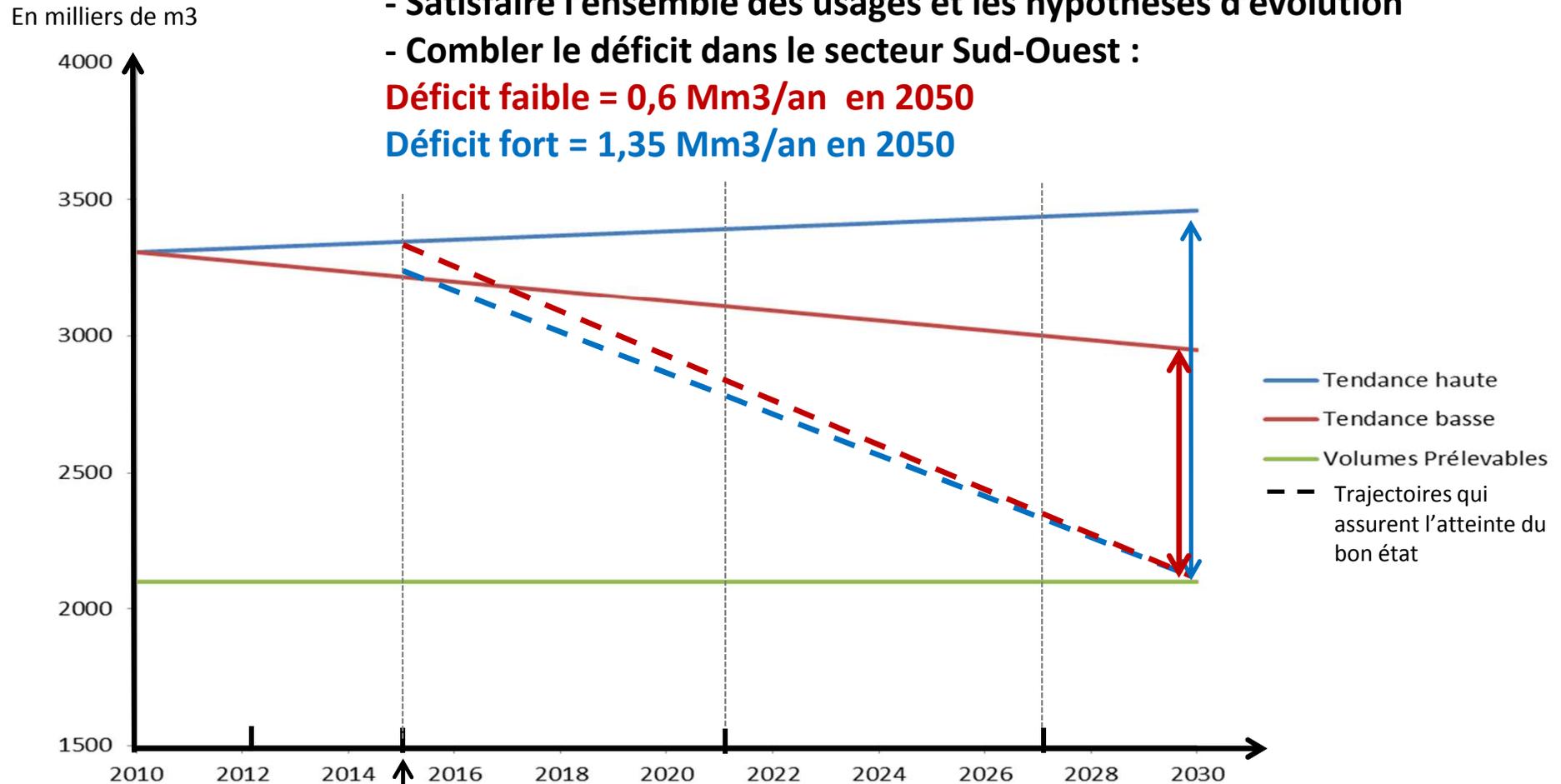
- **Besoin d'économies sur les GTI de 1,35 Mm³/an (déficit fort)**
- Pour mémoire (hypothèse basse = 0,6 Mm³/an)
- Hypothèses principales :
 - Consommation de référence usagers du territoire : Exercice 2010
 - Pour chaque catégories d'usagers :
 - 1 hypothèse haute : besoins les + forts
 - 1 hypothèse basse : besoins les – importants. Cette hypothèse n'est pas retenue pour la présentation.
- Pour mémoire : principales hypothèses retenues :
 - Baisse des besoins unitaires domestiques : 2%/an (pdt 10 ans)
 - Augmentation besoins en eau industrielle : Ermitage : + 40% ; NW Vosges : + 7% ; Elivia : +10 % (HH)
 - Hausse fréquentation des thermes : + 15% (HH), + 5% (HB)
 - Hausse fréquentation touristique secteur Sud : + 30% (HH), + 15% (HB)
 - Augmentation de la productivité des exploitations laitières : 1%/an (pdt 15ans)
 - Hausse nb forages agricoles individuels : -15 % achat EP (HB)
 - Pas d'évolution des rendements de réseaux

Synthèse des enjeux

- Satisfaire l'ensemble des usages et les hypothèses d'évolution
- Combler le déficit dans le secteur Sud-Ouest :

Déficit faible = 0,6 Mm³/an en 2050

Déficit fort = 1,35 Mm³/an en 2050



Mise en œuvre du SAGE en 2015
Risque de non-atteinte du bon état

Evaluation des mesures en 2030
Atteinte de l'objectif de bon état

Les mesures à mettre en place

- On considère
 - Des principes généraux
dont l'application est indispensable pour que les mesures soient efficaces (ex : actualisation des autorisations de prélèvements en adéquation avec les VMP)
 - Mesures d'accompagnement: (industriels)
On ne les considère pas dans les bilans : pas de baisse attendues sur les prélèvements (mesure type recyclage et eau réemployée)
Volonté de ne pas toucher au développement économique
 - Mesures concrètes à envisager
Elles font l'objet de l'analyse coût-efficacité détaillée

Objectif et déroulement de l'analyse coûts-efficacité

– Objectif :

- Comparer le coût de différents programmes de mesures permettant d'atteindre un même objectif quantitatif : la réduction du déficit dans le secteur Sud-Ouest à horizon 2030 ~ 2027 (1,35 Mm³/an).

– Quatre étapes :

- 1. **Identification des mesures** (économies d'eau et substitution).
 - 2. **Caractérisation des mesures** et évaluation des volumes potentiellement économisables et des coûts associés.
 - 3. **Calcul des ratios coût-efficacité moyens** (RCE) en divisant le coût annuel de chaque mesure par le volume qu'elle permet d'économiser ou de substituer par an.
 - 4. **Elaboration de quatre programmes de mesures** en combinant les mesures selon divers critères, de façon à atteindre l'objectif de réduction du déficit à horizon 2030.
- *! ce sont des ordres de grandeurs ! différents d'une étude de pré faisabilité*

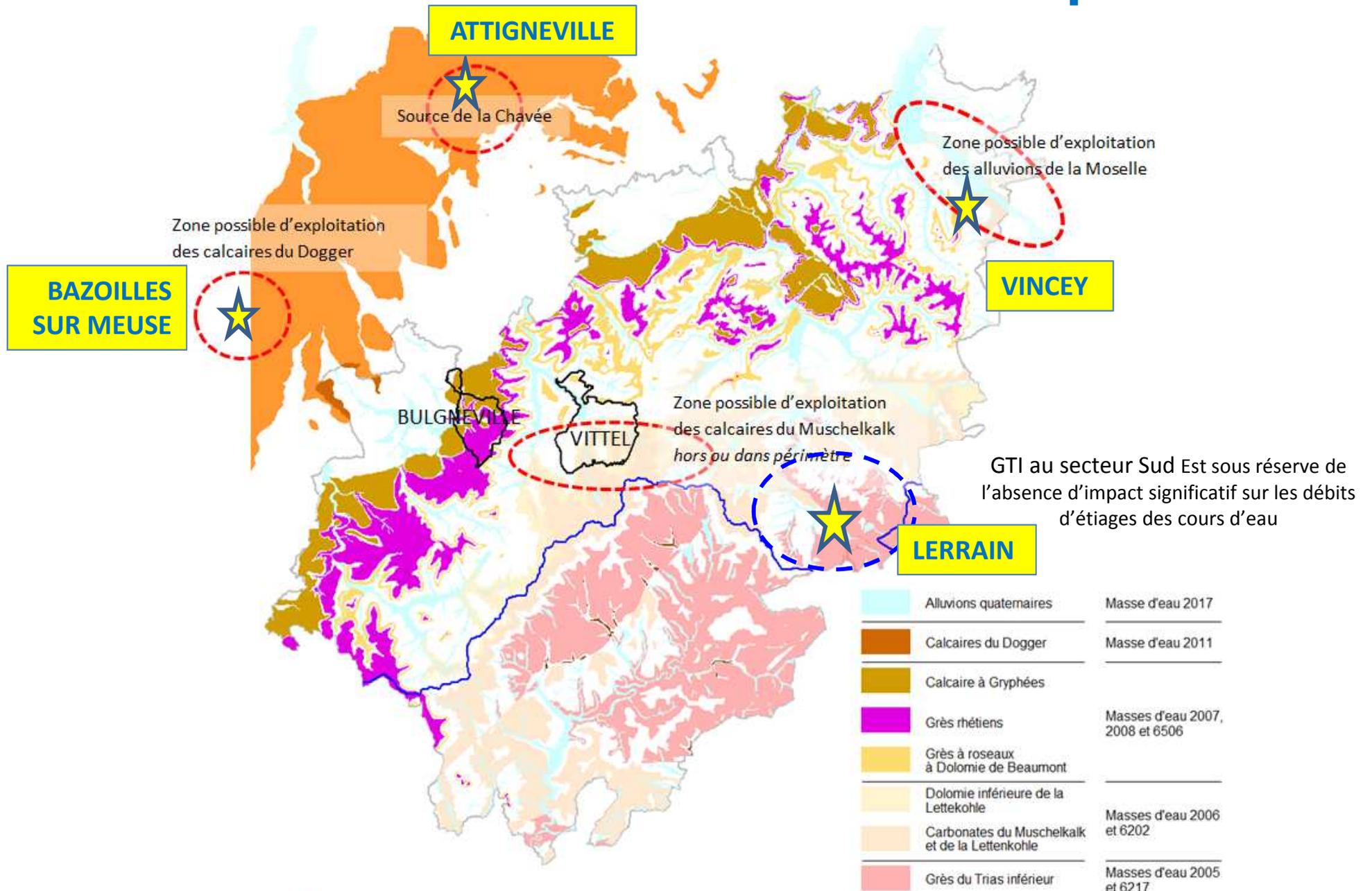
Liste des mesures considérées

Economies d'eau

Substitution

Usages	Mesures
Usages communaux (i.e. écoles, espaces verts, santé)	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rendement de référence <80%)
	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rendement de référence >80%)
	Réduction des pertes sur les eaux de process liées au lavage de filtres Fe/Mn/As
	Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales (éventuellement impropres à la consommation)
	Réduction de l'arrosage des espaces verts via l'optimisation des pratiques
	Installation de matériel hydro-économe sur les bâtiments communaux et écoles/lycées et sensibilisation et communication auprès des abonnés
	Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage
	Passage à des revêtements synthétiques pour les stades
Ménages et assimilés	Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation
	Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)
Hôtellerie	Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme (Ecolabel européen)
	Réduction des consommations des spas et piscines
Agriculteurs	Substitution des usages boissons et lavage hors salle de traite par des ressources locales
	Récupération d'eau de pluie à partir des bâtiments d'élevage
Nouvelles ressources en eau	Calcaires du Dogger
	Alluvions de la Moselle
	Interconnexion avec le Syndicat Vraine et Xaintois

Solutions de substitution d'ampleur



Carte N°1 : Localisation des formations aquifères sur le périmètre du SAGE et à l'ouest et localisation des zones de prélèvement pour les solutions de substitution de type transfert.

Substitution : Caractéristiques des itinéraires de transfert



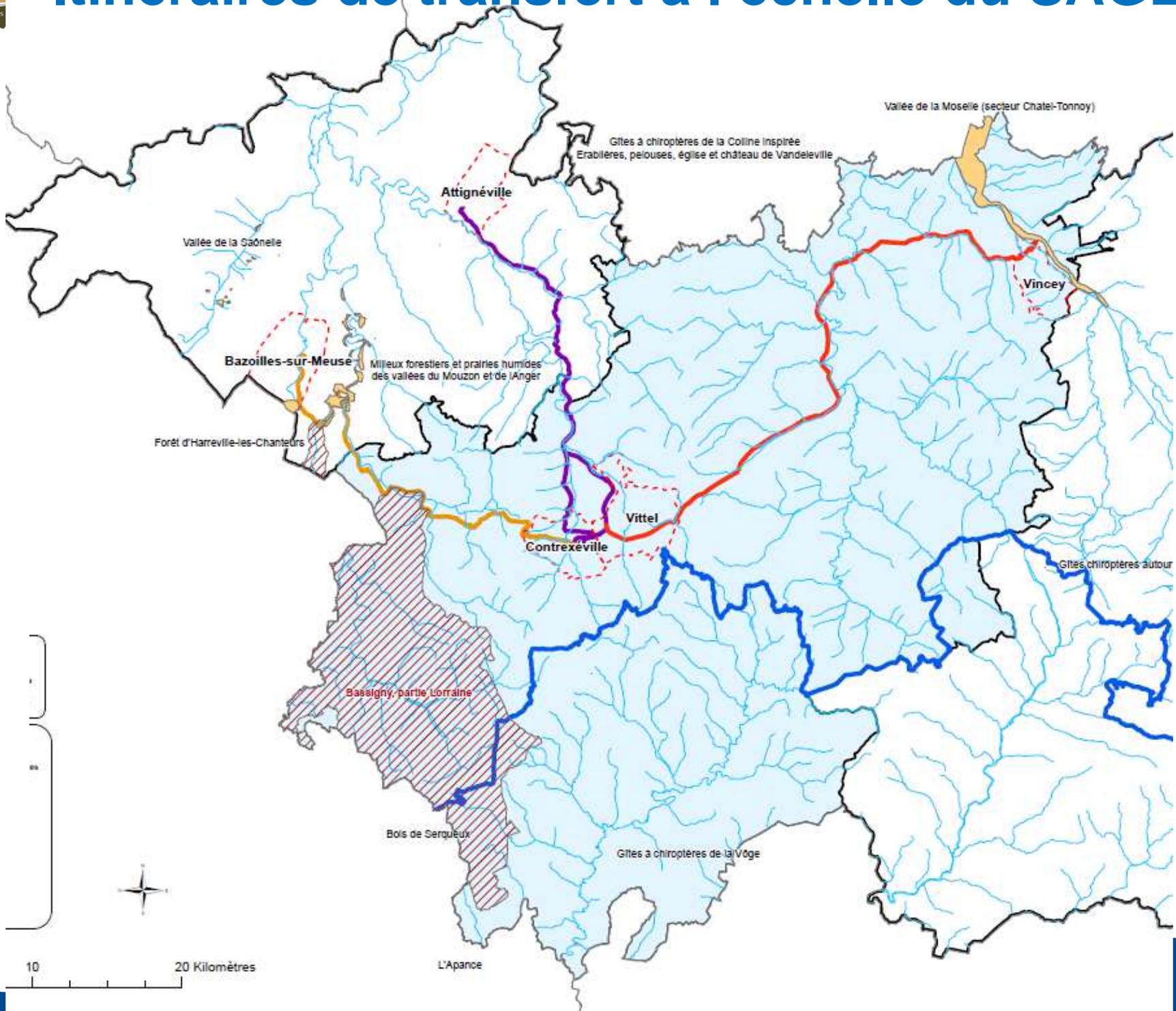
- Point de livraison : centre théorique entre Vittel & la Fromagerie

Illustration 17 : Localisation des points de prélèvements et du point de livraison

Ressource	Distance trajet route (km)	Altitude Ressource (m)	Altitude Livraison (m)	Altitude Max (m)	Différentiel altitude (Ressource - Alt Max) (m)
Dogger à Bazoilles	30	340	340	420	80
Source de la Chavée - Attignéville	29	328	340	425	97
Moselle à Vincey	50	273	340	405	132

Illustration 16 : Caractéristiques des itinéraires de transfert

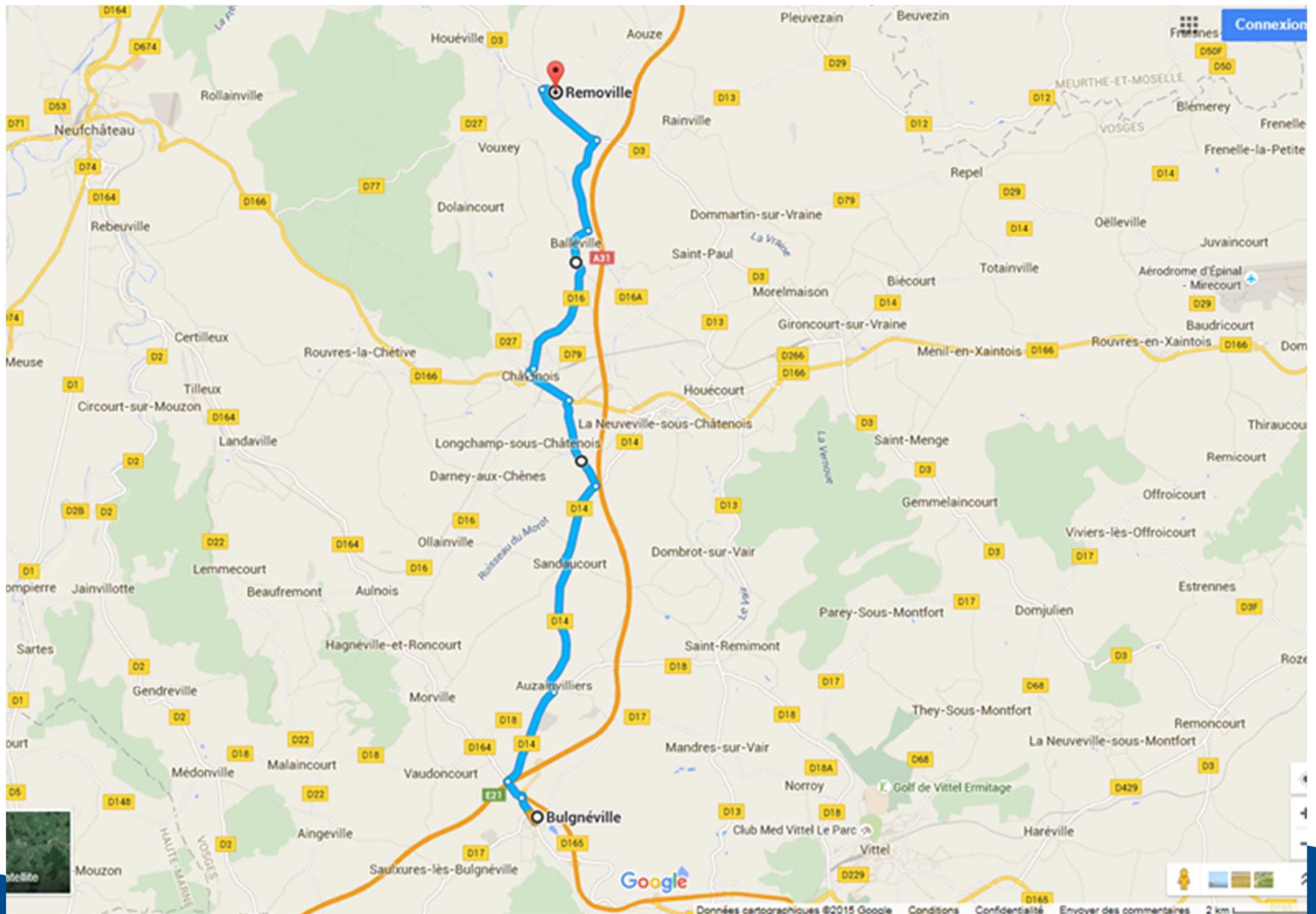
Itinéraires de transfert à l'échelle du SAGE



Proposition de deux nouveaux itinéraires de transfert

- **CLE 1: Source de la Chavée => Bulgnéville (22 km)**

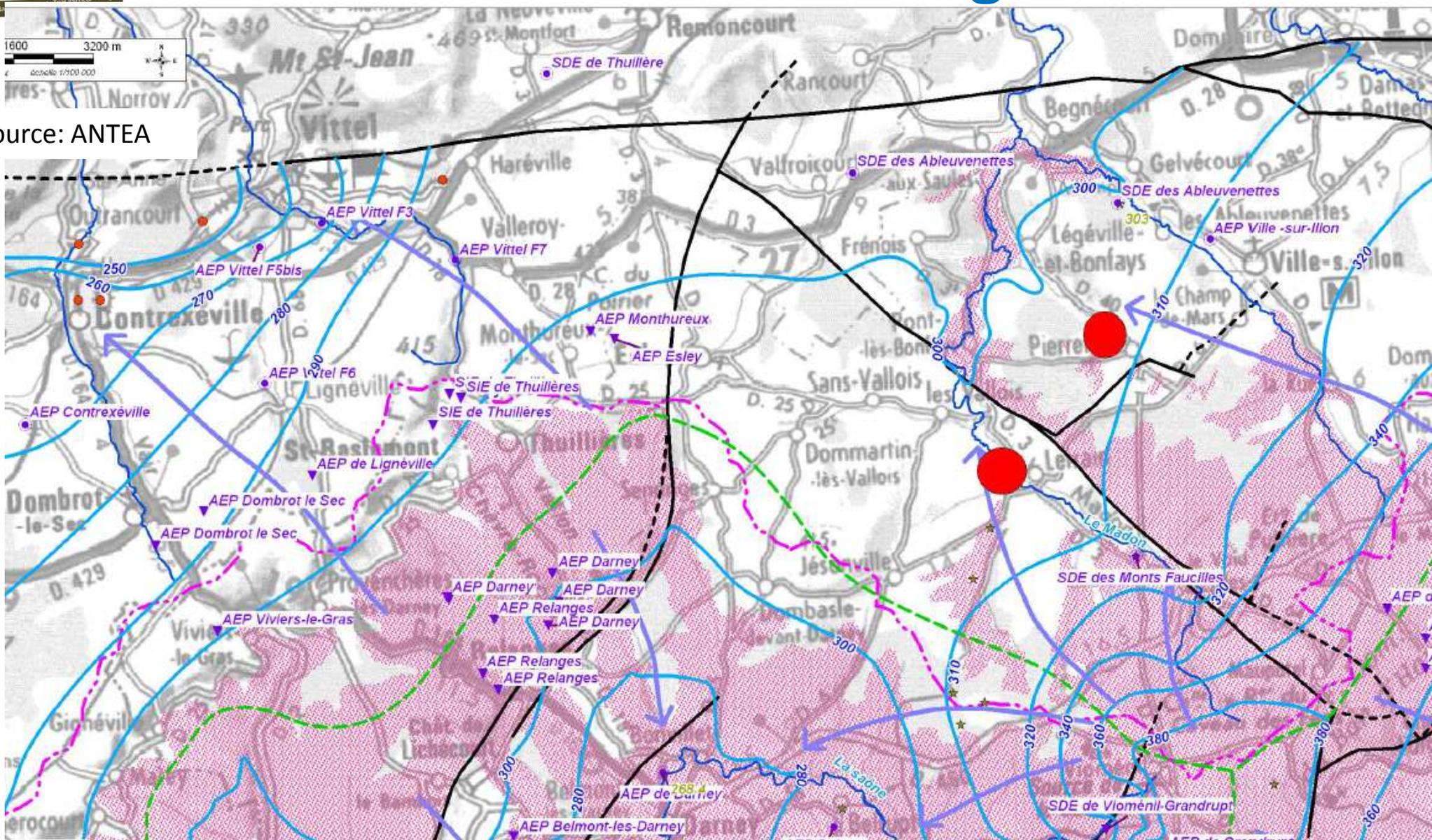
Itinéraire « CLE 1 » – 22 km



Proposition de deux nouveaux itinéraires de transfert

- CLE 1: Source de la Chavée => Bulgnéville (22 km)
- **CLE 2: GTI à Lerrain => Bulgnéville (30 km)**

source: ANTEA



Affleurement des grès du Trias inférieur

Ligne de partage des eaux souterraines

Ligne de partage des eaux superficielles mer du Nord / mer Méditerranée

— Courbe isopéze et sa cote en mètres (NGF)

- - - Courbe isopéze intermédiaire

→ Direction d'écoulement des eaux souterraines

● Forage d'AEP

▼ Source d'AEP

● Forage NWSE aux GTI

— Faille

● Zone d'implantation nouveaux pompages (transfert secteur Sud-Ouest vers secteur Sud-Est)

Figure 7 – Esquisse piézométrique de la nappe des Grès (état 1997) et proposition d'implantation pour de nouveaux pompages

Liste des mesures considérées

Economies d'eau

Substitution

Usages	Mesures	Volumes économisés (Mm3/an)	RCE (€/m3)
Usages communaux (i.e. écoles, espaces verts, santé)	RecFui-1	79 784	5,48
	RecFui-2	56 500	2,65
	Process	25 876	0,46
	SubEVFont	19 603	0,33
	RedEV	7 072	0,26
	HydEco1	2 470	1,53
	RecEdP3	14 849	13,16
	AutC2	11 300	0,15
Ménages et assimilés	HydEco2	1 861	0,51
	RecEdP1	22 646	3,28
Hôtellerie	Tour1	28 647	0,65
	Tour2	3 296	0,73
Agriculteurs	SubAg	9 661	3,81
	RecEdP2	24 086	0,97
Nouvelles ressources en eau	SubChav	1 230 000	1,03
	SubMoselle	1 230 000	1,10
	SubDogger	1 230 000	1,14

Construction des programmes de mesures

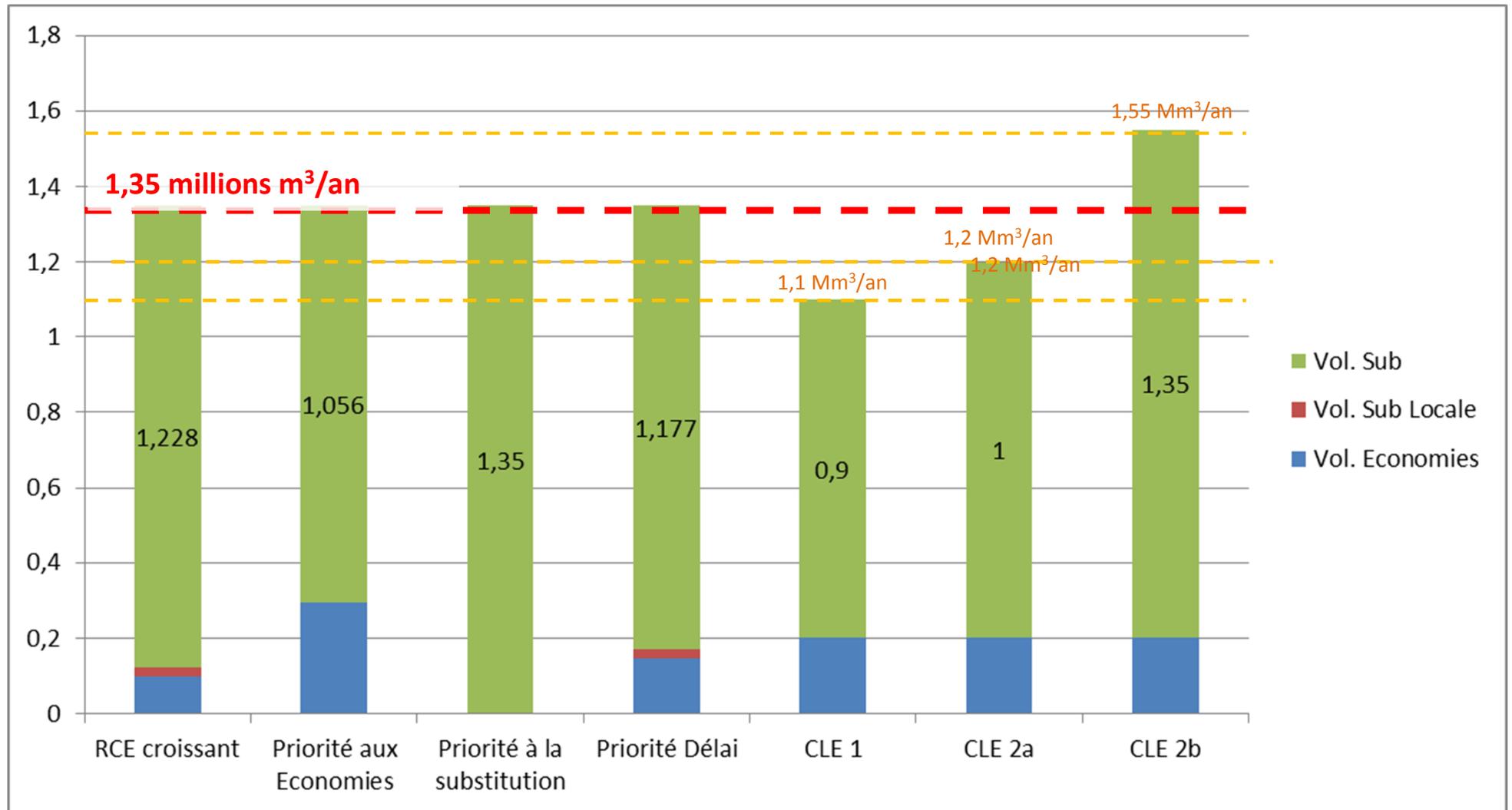
- Comment combiner les mesures pour atteindre l'objectif de réduction des déficits sur le secteur Sud-Ouest à horizon 2030 ?
- Quatre grands principes sur lesquels élaborer les scénarios :
 - Scénario « RCE croissants »
 - Logique purement coût - efficacité
 - Prise en compte du coût direct seul (sans subventions)
 - Scénario « Priorité aux économies d'eau »
 - Priorité aux économies d'eau avant toute mesure de substitution
 - Scénario « Priorité à la substitution »
 - Priorité aux substitution avant toute mesure d'économies d'eau
 - Scénario « Priorité aux délais »
 - Priorité aux mesures dont les délais avant lesquels la mesure est pleinement efficace sont les plus courts
 - 2 scénarios complémentaires
 - CLE 1 « Acceptabilité sociale vis-à-vis du type d'eau transféré »
 - CLE 2 « Marge de manœuvre supplémentaire »
(**2a**: 1 million m³/an transférés; **2b**: 1,35 millions m³/an transférés)

Scénarios supplémentaires

- **Scénario « CLE 1 »**: 200 000 m³/an économies
+ 900 000 m³/an transférés par Interconnexion Source de la Chavée / Puits de Roche jusque Bulgnéville
- **Scénario « CLE 2 »**: 200 000 m³/an économies
+ 1 000 000 m³/an transférés par nouveaux forages aux GTI à Lerrain

/!\ Transfert depuis Lerrain: sous condition de ne pas impacter significativement le débit d'étiage des cours d'eau!

Types de mesures et volumes économisés pour les scénarios d'action

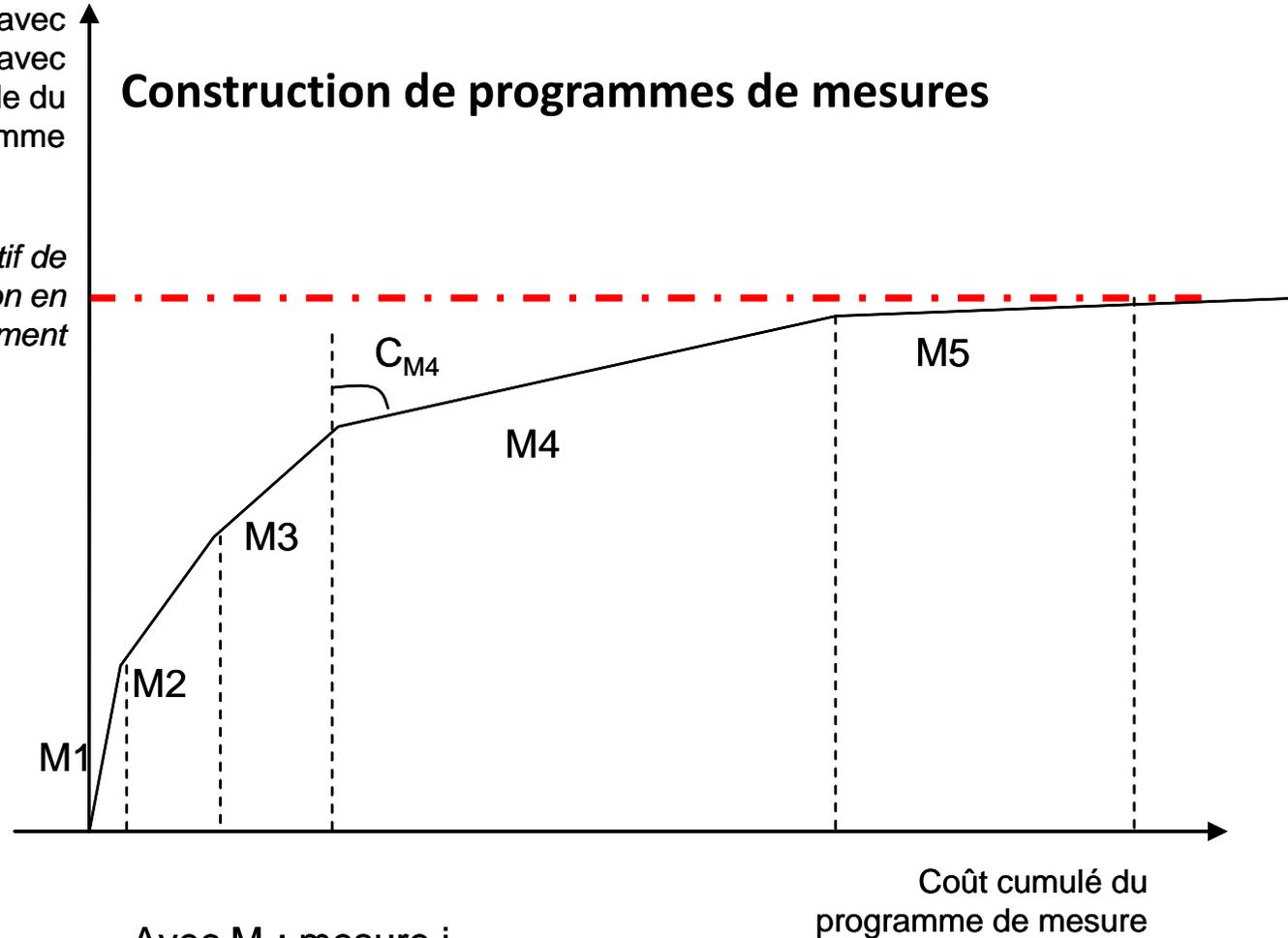


Principe de la combinaison de mesures d'après le critère de coût-efficacité

Efficacité : Volume en m^3 économisés avec chaque mesure et avec l'ensemble du programme

Objectif de réduction en prélèvement

Construction de programmes de mesures



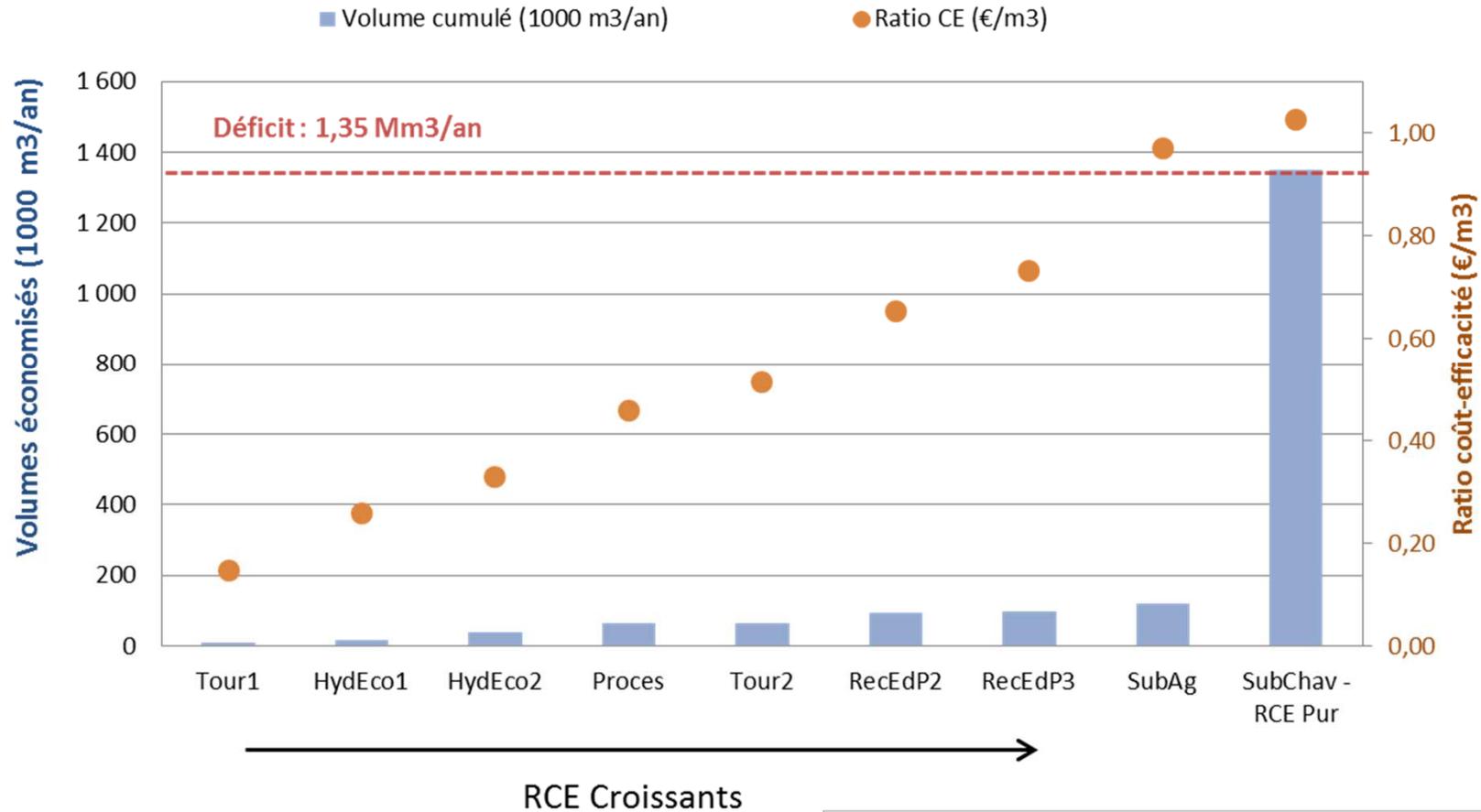
Avec M_i : mesure i

Et C_{M_i} : le coût unitaire de la mesure i

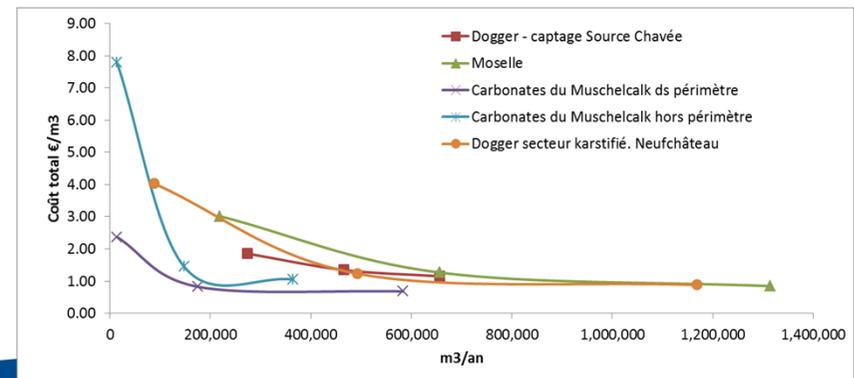
$$C_{M1} < C_{M2} < C_{M3} < C_{M4} < C_{M5}$$

Exemple de résultat

« Scénario RCE croissants »



NB: les coûts des solutions de substitutions sont fortement décroissant avec le volumes concernés



Comparaison des programmes de mesures

Programmes de mesures	Coût total annuel (M€/an)	Coût (€/m ³)
RCE Croissants	1,326	0.98
Priorité aux économies d'eau	2,004	1.48
Priorité à la substitution	1,310	0.97
Priorité aux délais	1,619	1.20

- Impact des scénarios sur les GTI
 - Stabilisation des niveaux piézométriques moyens sur le secteur Sud-Ouest du SAGE à partir de la date de mise en place de toutes les mesures
 - Ecart de rabattement négligeable entre les scénarios

- Comparaison sur la base d'un critère économique uniquement
 - Autres critères à prendre en compte : impact environnemental, acceptabilité sociale, durabilité des services d'eau, etc.

Comparaison des programmes de mesures

Programmes de mesures	Coût total annuel (M€/an)	Coût (€/m ³)
RCE Croissants	1,33	0.98
Priorité aux économies d'eau	2,00	1.48
Priorité à la substitution	1,31	0.97
Priorité aux délais	1,62	1.20
CLE 1	1,66	1,51
CLE 2a	2,18	1,81
CLE 2b	2,70	1,73

- Comparaison sur la base d'un critère économique uniquement
 - Autres critères à prendre en compte : impact environnemental, acceptabilité sociale, durabilité des services d'eau, etc.

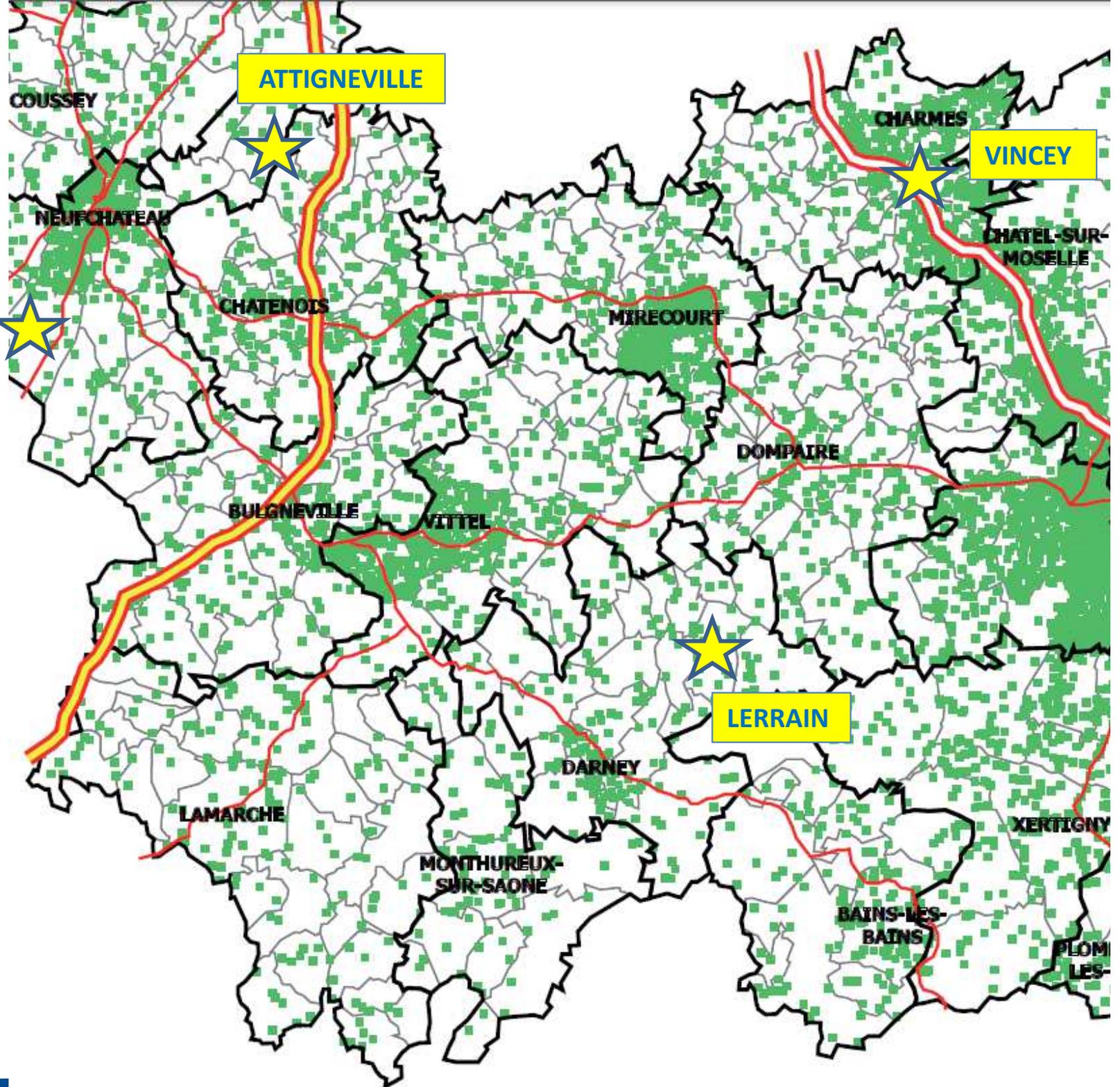
La Vigie de l'Eau

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

	RCE croissants	Priorité aux économies d'eau	Priorité à la substitution	Priorité aux délais
Eaux superficielles	(+ -)	(+ -)	(+ -)	(+ -)
Eaux souterraines	(+) Bon état nappe GTI	(+) Bon état nappe GTI	(+) Bon état nappe GTI	(++) Bon état nappe GTI plus rapide
Air et changement climatique				
Sols				
Santé et sécurité publique	Sécurisation AEP si vision globale			
Zones humides et milieux naturels	(+ -)	(+ -)	(+ -)	(+ -)
Paysages (cadre de vie)				
Déchets				
Energie	(+) économie d'énergie par baisse de l'ECS	(+) économie d'énergie par baisse de l'ECS		(+) économie d'énergie par baisse de l'ECS
Bruit				
Eco citoyenneté	(+) sensibilisation information	(++) sensibilisation information	(-) incohérence par rapport à la gestion quantitative	(+) sensibilisation information
Eco citoyenneté	(+ -) si politique globale sécurisation AEP	(+ -) si politique globale sécurisation AEP	(+ -) si politique globale sécurisation AEP	(+ -) si politique globale sécurisation AEP
Gouvernance	(+ -) cf cohérence des actions à l'échelle du territoire (+ -) articulation avec développement territoire	(+ -) cf cohérence des actions à l'échelle du territoire (+ -) articulation avec développement territoire	(+ -) cf cohérence des actions à l'échelle du territoire (+ -) articulation avec développement territoire	(+ -) cf cohérence des actions à l'échelle du territoire (+ -) articulation avec développement territoire

Stratégie: critères de choix

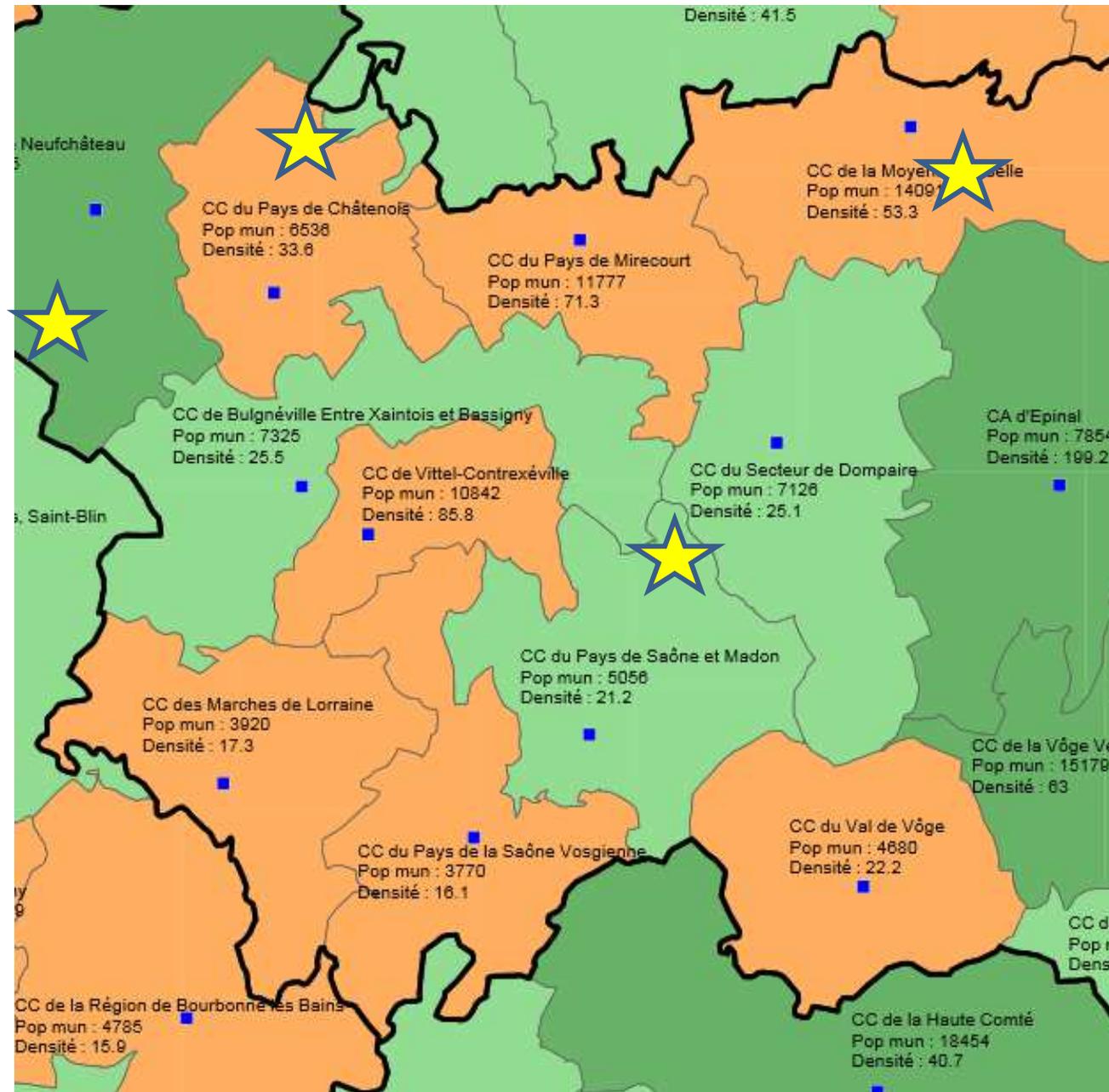
- Critère N° 1 = Critère délai
- Critère environnemental
- Critère acceptabilité sociale
- Critère population et sécurisation de l'alimentation en eau potable du territoire
- Critère coût efficacité –
ex: impact sur le prix d'un mètre cube consommé sur le secteur Sud Ouest
- ...
- ...
- → Discussions



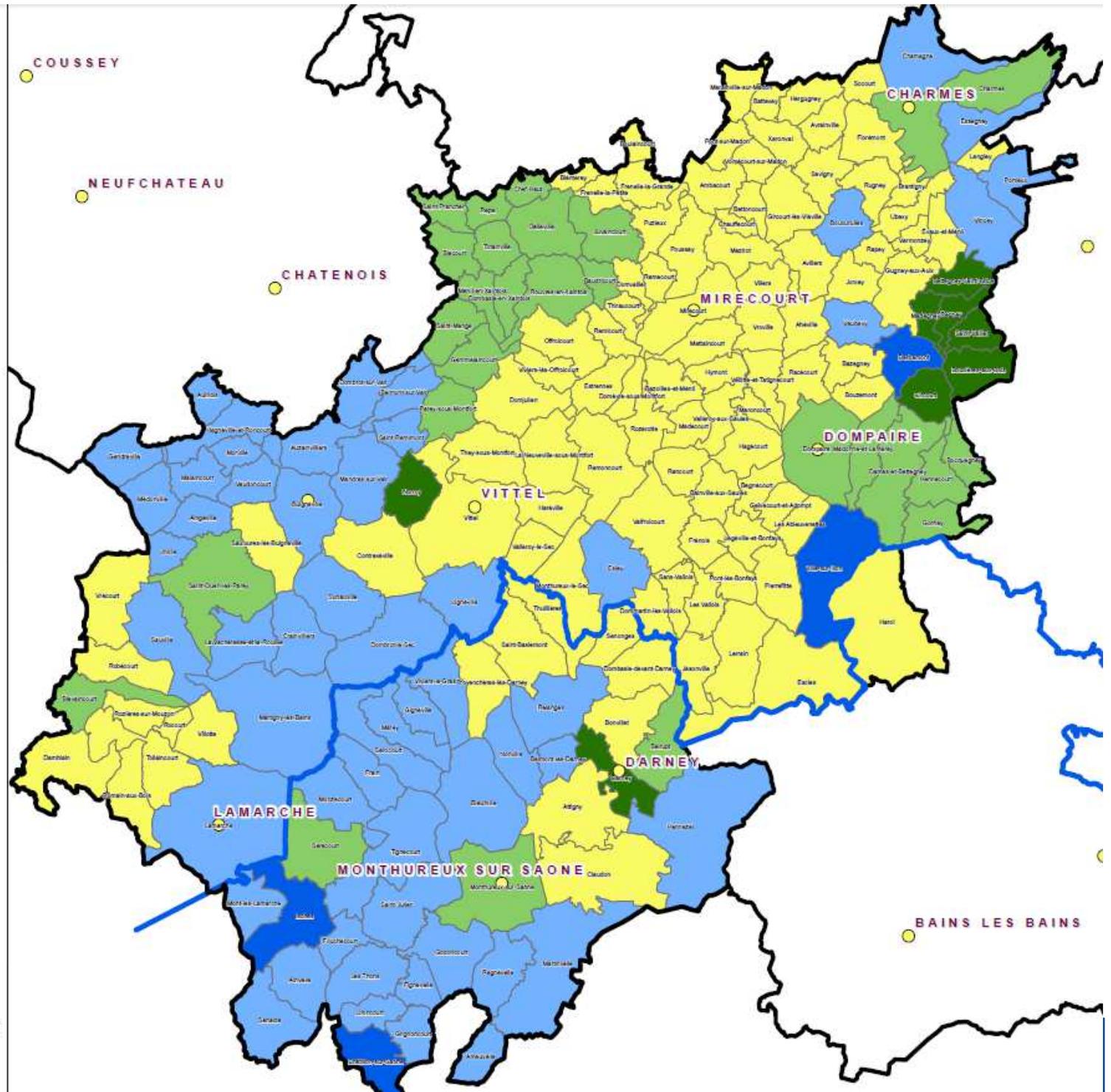
Répartition des habitants des Vosges au 1^{er} janvier 2011

1 point = 25 habitants

Communautés de Communes



- EPCI à FP de population inférieure aux seuils d'adaptation prévus par la loi
- EPCI à FP de population supérieure aux seuils d'adaptation prévus par la loi mais inférieure à 15 000 hab
- EPCI de plus de 15 000 hab.



Légende

Ligne de partage des eaux

ZONE SAGE

Ville principale

nom

Tarification eau potable 120m³ (€ HT)

<100€

de 100€ à 150€

de 150€ à 200€

de 200€ à 250€

>250€

0m³ (€ HT)

Mesures	Description	RCE croissants	Priorité aux économies d'eau	Priorité à la substitution	Priorité aux délais	CLE 1	CLE 2	Délai avant efficacité totale	Volume économisé (1000 m3/an)	RCE (€/m3)
RecFui	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution									
RecFui-1	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rendement de référence <80%)		X			X	X	2025	100	5,48
RecFui-2	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rendement de référence >80%)		X			X	X	2025	56	2,65
Process	Réduction des pertes sur les eaux de process liées au lavage de filtres Fe/Mn/As	X	X		X	X	X	2016	26	0,46
HydEco2	Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation	X	X		X	X	X	2018	20	0,33
HydEco1	Installation de matériel hydro-économe sur les bâtiments communaux et écoles/lycées et sensibilisation et communication auprès des abonnés	X	X		X			2016	7	0,26
RedEV	Réduction de l'arrosage des espaces verts via l'optimisation des pratiques		X					2016	2	1,53
AutC2	Passage à des revêtements synthétiques pour les stades		X		X			2016	15	13,16
Tour1	Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme (Ecolabel européen)	X	X		X			2018	11	0,15
Tour2	Réduction des consommations des spas et piscines	X	X		X			2018	2	0,51
RecEdp1	Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)		X		X	X		2018	23	3,28
RecEdp2	Récupération d'eau de pluie à partir des bâtiments d'élevage	X	X		X	X		2018	29	0,65
RecEdp3	Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage	X	X		X			2016	3	0,73
SubEVFont	Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales (éventuellement impropres à la consommation)				X			2016	11	3,81
SubAg	Substitution des usages boissons et lavage hors salle de traite par des ressources locales	X			X			2019	24	0,97
SubChav	Interconnexion Vraine et Xaintois	X	X	X	XX			2022	1056 à 1350	0,97 à 1,13
SubMoselle	Alluvions de la Moselle									
SubDogger	Calcaires du Dogger									
Sub CLE 1	Alimentation de la fromagerie de Bulgnéville avec 100% de l'eau de substitution; Hypothèse Interconnexion avec la source de la Chavée					X		2022	900	1,05
Sub CLE 2a	Transfert de l'eau des GTI de Lerrain à Bulgnéville						X	2022	1000	1,47
Sub CLE 2b	Transfert de l'eau des GTI de Lerrain à Bulgnéville						X	2022	1350	1,47



Merci pour votre attention



ANNEXES

Coût des substitutions

- La mesure « Sub Chav » transfert de Attignéville à Contrexéville (**30 km**); Plus le volume transféré est important, moins le RCE est élevé :
0,97€/m³ pour un transfert de 1,35 Mm³
1,12 €/m³ pour un transfert de 1,056 Mm³
- La mesure de transfert « CLE1 » de **22 km** de Removille (Attignéville):
1,05 €/m³ pour un transfert de 0,9 Mm³
- La mesure de transfert « CLE 2a » de **30 km** de Lerrain à Bulgnéville:
- 1,47 €/m³ pour un transfert de 1 Mm³

Hypothèses Chiffrages substitutions CLE 1 et CLE 2

	CLE1	CLE2a	CLE2b
	reprise hypo Chavée	hypothèse arbitraires. Pas de validation BRGM- projet en cours	
distance de canalisation	22	29	29
profondeur de l'ouvrage	cf Interco Chavée	2 forages - 60 mètres	3 forages
traitement	cf Interco Chavée	Fer Manganèse : (idem Dogger)	
volume	900 000 m3/an	1000000	1350000
nb d'heure par jour	cf Interco Chavée	10h par jour	
analyse de sensibilité			
différence d'altitude	90	100	100
traitement	Filtration avec décantation + chloration	<i>hypothèse pas de neutralisation ni de traitement arsenic</i>	
Coût de revient total	1,05	1,47	1,47

Les trois solutions de substitutions retenues pour l'analyse coût efficacité :

	Dogger à Bazoilles		Source de la Chavee / Puits de la Roche		Moselle à Vincey	
Investissement initiaux (k€)						
Ouvrages de prélèvements	1 241	8 %	102	1 %	222	1 %
Infrastructures de transport	8 468	52 %	6 542	53 %	11 328	61 %
Réservoir et raccordement	4 044	25 %	3 731	30 %	4 044	22 %
Divers (maîtrise d'œuvre, imprévus, etc.)	2 542	16 %	1 884	15 %	2 840	15 %
Total – Investissements initiaux (k€)	16 295	100 %	12 259	100 %	18 434	100 %
Coût d'investissement annualisé (k€/an)	751	-	525	-	779	-
Coûts récurrents d'exploitation et de fonctionnement (k€/an)						
Energie	94	14 %	84	11 %	204	36 %
Maintenance	244	38 %	184	25 %	277	48 %
Traitement	248	38 %	400	54 %	46	8 %
Autres	61	9 %	67	9 %	46	8 %
Total – Coûts récurrents d'exploitation et de fonctionnement (k€/an)	647	100 %	736	100 %	572	100 %
Coût complet (€/m3)						
Total - Coûts annualisés (k€/an)	1 398	-	1 261	-	1 350	-
Investissements initiaux	0,61	54 %	0,43	42 %	0,63	58 %
Coûts récurrents	0,53	46 %	0,60	58 %	0,46	42 %
Total	1,14	100 %	1,03	100 %	1,10	100 %

Illustration 22 : Décomposition des coûts complets par solution de substitution (dimensionnement pour l'hypothèse intermédiaire)

Les douze mesures d'économie d'eau retenues pour l'analyse coût efficacité :

Code mesure	Intitulé mesure	Délai avant efficacité totale	Volume économisé (1000 m ³ /an)	RCE (€/m ³)
Tour1	Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme (ex label "vert")	2018	11	0,15
HydEco1	Installation de matériel hydro-économe sur les bâtiments communaux et écoles/lycées / sensibilisation + communication pour les abonnés	2016	7	0,26
HydEco2	Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation	2018	20	0,33
Proces	Réduction des pertes sur les eaux de process liée au lavage de filtre Fe/Mn/As	2016	26	0,46
Tour2	Réduction des consommations spas/piscine (Hôtel Cosmos & L'orée du bois à Norroy)	2018	2	0,51
RecEdP2	Récupération d'eau de pluie à partir des bâtiments d'élevage (assimilée substitution)	2018	29	0,65
RecEdP3	Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage	2016	3	0,73
RedEV	Réduction de l'arrosage des espaces verts à Vittel via l'optimisation des pratiques et la réduction de certains postes.	2016	2	1,53
RecFui-2	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rend ref > 80 %)	2025	56	2,65
RecEdP1	Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)	2018	23	3,28
RecFui-1	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (rend ref < 80 %)	2025	100	5,48
AutC2	Passage à des revêtements synthétiques pour les stades	2016	15	13,16

Etat des lieux

Sous-secteur	Prélèvements GTI & usages 2010 (Mm ³ /an)	VMP (Mm ³ /an)	Solde (Mm ³ /an)
		Domestiques : 0,59	
Nord	1,38	1,6	+ 0,19
		Agricoles : 0,13 Industriels : 0,12 Santé : 0,08 Collectifs : 0,01 Touristiques : 0,15 Pertes / process : 0,28	
Sud-Ouest	3,27	2,1	- 1,15
		Domestiques : 0,72 Agricoles : 0,18 Industriels : 1,54 Santé : 0,15 Collectifs : 0,01 Touristiques : 0,01 Pertes / process : 0,62	
Sud-Est	0,53	/	/
		Domestiques : 0,18 Agricoles : 0,20 Pertes : 0,15	
Hors modèle	0,09	/	/
		Domestiques : 0,03 Agricoles : 0,04 Pertes : 0,02	

^[1] VMP : Volume maximum prélevable.

Volumes disponibles source de la Chavée et autres ressources SIEVX

	Volume prélevé (m3/an)		Vol autorisé (Source arrêté préfectoral)		Volume disponible théoriquement
	2011	2012	m3/an	m3/jour	
Captages surfaces Syndicat					
Puits de Roche			2,318,000	6,350	3,559,616
Prise d'eau du Vair	230,506	119,684	1,314,000	3,600	
Source Gérard			47300	129	
Source de la Goule	54,914	70,460	134,000	367	63,540
Source Chavée	419,250	494,447	1,752,000	4,800	1,257,553

- Hypo mini : Chavée seule avec 6 mois de prélèvement à (4800– 1500) m3/jour . Soit 590 000 m3/an. Pour prendre en compte l'étiage (en étant très pessimiste avec 6 mois d'étiage)
- Hypo intermédiaire (couverture besoin SAGE HH) – hypo basse pour Chavee + complément Puits de Roche pour aller à 1.2 Mm3/an (ce 1.2 correspond au besoin d'économie d'eau en RCE pur après avoir cumulé les mesures d'éco moins couteuse que les mesures de substi). Soit on aurait besoin de moins de 1 cinquième du reliquat d'autorisation sur puits de roche (600 au lieu de 3.5 dispo). Mais il faut traiter davantage (cout de traitement + important).
- Hypo max (2 Mm3) – Chavee + complement puits de roche. Idem ça passe avec autorisation Puits de roche