

COMPTE RENDU DE RÉUNION	
Rédacteur : Marine GREMONT	Entité : D3E/NRE
Projet : Appui à l'élaboration du SAGE GTI	
Objet : Comité Technique du SAGE GTI	
Date : 14 Novembre 2013	Lieu : Conseil Général des Vosges - Epinal
Participants : V. Fasquelle, C. Jourjon, J-M. Vauthier, L. Tome, X. Marly, A. Lercher, F. Chevrier, F. Rosenthal, L. Chicot, A. Wojciechowski, J-L. Croville, M. Bournot, D. Nguyen-Thé, N. Graveline, M. Grémont	
Diffusion : Participants et membres de la CLE	

OBJECTIFS ET ORDRE DU JOUR
<p><u>Objectifs du comité technique</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Valider la méthodologie utilisée pour réaliser l'analyse coût-efficacité ; - Sélectionner les trois mesures de type « Substitution avec transfert » à évaluer dans l'analyse coût-efficacité ; - Identifier et définir les grands principes des scénarios de programmes de mesures, dont les résultats seront présentés à la CLE. <p><u>Ordre du jour</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rappel des enjeux ; - Présentation de la méthodologie de l'analyse coût-efficacité ; - Analyse des mesures d'économie d'eau ; - Analyse des mesures de substitution ; - Présentation des résultats provisoires de l'analyse coût-efficacité ; - Proposition de quatre grands principes de programmes de mesures. <p>La présentation utilisée pour animer cette réunion de travail est jointe à ce compte rendu. Les résultats qui y sont présentés seront modifiés en tenant compte des remarques formulées lors du COTECH.</p> <p>Le compte rendu de la réunion du 07/11/13 relative aux ressources de substitution (X.Marly, M.Bournot, D. Nguyen-Thé) est également joint au présent compte rendu.</p>

RESUME ET CONCLUSIONS

ANALYSE COUT-EFFICACITE ET RCE

Méthodologie

- La méthode de l'analyse coût-efficacité et les grandes hypothèses méthodologiques de travail présentées (mise en œuvre des mesures en 2015, évaluation des scénarios à 2030, etc.) sont validées.
- L'efficacité des mesures d'économies d'eau correspond au pourcentage du volume de consommation que les mesures permettent de réduire. Par conséquent, il convient de noter que la notion d'efficacité ne tient pas compte de l'acceptabilité socio-économique et de la facilité de mise en œuvre opérationnelle des mesures. Cette notion est donc à utiliser avec précaution. Pour les mesures pour lesquelles cela est pertinent, des éléments qualitatifs sur l'acceptabilité potentielle des mesures seront précisés dans le rapport (facilité d'installation d'un dispositif par les ménages, réglementation contraignante, délais de mise en œuvre important, etc.).
- Les mesures visant les usages industriels (Nestlé et Ermitage) auront pour objectif de montrer que des efforts sont également attendus des industriels. Il s'agit essentiellement de communiquer sur le partage des efforts par tous. Dans un contexte de croissance de la production (demande d'augmentation de l'autorisation des prélèvements à 1 000 000 m³/an par Nestlé et + 40% des consommations de l'Ermitage), il n'est toutefois pas envisageable que ces mesures aient un effet sur la nappe des GTI puisque les volumes économisés seront directement réutilisés dans les processus de production des industriels. Par conséquent, les volumes économisés par la mise en place de ces mesures seront estimés dans le cadre du projet. Toutefois, ces mesures ne seront pas incluses dans l'analyse coût-efficacité du programme car elles ne permettent pas de réduire les prélèvements à horizon 2030. Elles seront considérées dans le rapport comme des mesures d'accompagnement.

Hypothèses / données

- Pour le calcul des RCE pour les usagers et des RCE pour la structure porteuse du SAGE, un taux de subvention uniforme de 30% (tous financeurs : Agences de l'eau, CG, etc.) sera retenu pour chaque mesure sans distinction car il n'est pas possible de présager des taux de subvention futurs, avant la définition même du programme de mesures. Ce taux d'aide correspond au taux d'aide moyen mis en évidence dans l'analyse des circuits de financement (Etat initial-Diagnostic).

MESURES D'ECONOMIES D'EAU

Réduction des pertes sur les réseaux de distribution

- Les communes atteignent aujourd'hui d'ores et déjà pour la plupart les rendements SDAGE. Il y a une différence entre les communes dont les rendements sont à 80% et dont les critères ILC/ILP fixent un objectif à 85% (pour ces communes, les coûts de

recherche de fuites et réparation sont élevés car les fuites sont plus complexes à détecter) et les communes dont les rendements sont encore inférieurs à 60% en 2012 (pour ces communes, les coûts de recherche de fuites et réparation devraient être moindres). Il convient donc de tenir compte de la diversité des situations et des efforts d'ores et déjà accomplis par les communes. Pour ce faire, il est proposé d'appliquer un troisième critère qui permette de scinder la mesure en deux sous-groupes selon les efforts déjà accomplis (e.g. <80%, >80%), sachant que dans le secteur Sud-Ouest, les rendements ne sont jamais inférieurs à 70%.

- Dans le calcul des RCE, il pourrait également être tenu compte des coûts évités par certaines communes du fait qu'elles n'aient pas à verser la majoration de la redevance prélèvement du décret Grenelle 2 si elles atteignent les objectifs Grenelle. Le coût évité serait en moyenne égal au doublement de la redevance prélèvement pour ces communes.

Réduction des pertes sur les eaux de process liées au lavage de filtres Fe/Mn/As

- Bien indiquer dans le descriptif de la mesure que dans le cadre de son renouvellement de DSP avec la Lyonnaise, la commune de Vittel pourrait revoir ses modalités de traitement de l'eau. La Lyonnaise va à ce titre prochainement modifier un des filtres à ses frais. Si cette mesure s'avère efficace pour réduire les pertes, elle proposera à la collectivité de faire de même sur les filtres restant.

Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles

- Dans les Vosges, une grande partie des habitants de maisons individuelles ont déjà mis en place un système de récupération d'eau de pluie (env. 50% en semi-urbain et 80% en rural). Bien qu'il s'agisse souvent de systèmes « fait maison » (e.g. installation de sceaux le long des gouttières), ces démarches montrent que :
 1. les cuves non enterrées gèlent en hiver (elles sont vides de novembre à mars),
 2. l'estimation des besoins pour usages extérieurs à 10m³ est probablement surestimée (les gens arrosent déjà très peu leurs jardins avec de l'eau du réseau) : il conviendrait de le réduire à 5 m³,
 3. le taux de participation de 30% est également surestimé en milieu rural : il conviendrait de le porter à 20% (80% des hab. environ utilisent déjà un système de récupération d'eau de pluie pour leurs usages extérieurs tandis que 5% l'utilisent également pour leurs usages intérieurs),
 4. la récupération des débris et autres déchets dans les cuves génère un coût de nettoyage qu'il convient de prendre en compte.

La mesure pourra donc être adaptée en tenant compte au mieux de ces éléments. La récupération d'eau de pluie pour usages intérieurs (WC et linge) et extérieurs pourrait aussi être proposée pour 100% des nouveaux logements et des logements rénovés, sachant que peu de nouveaux logements sont attendus à horizon 2030.

Récupération d'eau de pluie par les agriculteurs qui prélèvent sur le réseau

- Les exploitants agricoles ont déjà mis en place un système de recyclage des eaux de lavage des salles de traite, essentiellement pour un usage abreuvement, qu'il conviendra de mentionner dans le descriptif de la mesure.

Nestlé 1 : Réduction des pertes sur les lignes d'embouteillage par l'atteinte de 85% de rendement

- L'objectif de rendement pour l'embouteillage de « Bonne Source » est actuellement fixé à 80 % par l'arrêté préfectoral n°1782-2001. L'atteinte d'un rendement de 85% correspond à une demande d'efforts supplémentaires correspondant aux efforts demandés aux collectivités.
- Il faut garder en tête que l'embouteillage par Nestlé et les termes de Vittel sont les seuls usages de l'eau des GTI qui ne sont pas substituables par d'autres ressources.

Nestlé 2 : Substitution des eaux industrielles et de consommation à partir du gîte B (Muschelkalk)

- Cette mesure est étudiée par Nestlé Waters en parallèle de la suppression de l'autorisation journalière sur « Bonne Source » (2 000 m³/jr). A la place, une mesure d'accompagnement consistant à obliger Nestlé à utiliser la nappe des GTI exclusivement pour l'embouteillage apparaît plus appropriée.

Ermitage 1 et 2: Plafonnement des demandes en eau au SIE de Bulgnéville et approvisionnement complémentaire par autres ressources et Amélioration des rendements d'utilisation d'eau

- La fromagerie réfléchit actuellement à des solutions d'économies d'eau en interne et notamment à la possibilité de mettre en place un système de déshydratation du lait qui permettrait de récupérer l'eau du lait pour le prélavage de la fabrication du fromage. Ces solutions ne sont pas encore mises en place mais le SAGE devra toutefois prendre soin d'informer les responsables de la fromagerie de l'avancement des débats sur le programme de mesures car les scénarios de substitution impacteront leurs projets de développement.
- Par ailleurs, comme cela a été dit auparavant, ces mesures ne seront pas intégrées en l'état dans l'analyse coût-efficacité car elles nécessitent de refuser l'augmentation de prélèvements de l'Ermitage.

REMARQUES ADDITIONNELLES SUR LES MESURES D'ECONOMIE D'EAU

Substitution des usages agricoles non potables par des ressources locales

- A Serécourt, le prix de l'eau pour les exploitants agricoles qui utilisent les ressources locales est de l'ordre de deux fois inférieur au prix de vente de l'eau du réseau.
- Les citernes pourraient être partagées via des Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA).

- Mentionner le fait que la mesure pourrait avoir un impact sur les débits d'étiage et qu'elle ne serait applicable que sous réserve que les débits d'étiage soient bien respectés dans chacune des ressources envisagées. Pour tenir compte de cela, il sera considéré que la mesure ne s'applique pas entre les mois d'août et d'octobre.

SUBSTITUTION DE TYPE TRANSFERT

Méthodologie

- Les données prises en compte pour les substitutions de type transfert sont issues de la réunion du 7/11/13 (CR en PJ).
- Pour le transfert, le calcul de la puissance de la pompe devrait également prendre en compte l'altitude la plus élevée sur le tracé.
- Les volumes maximum qui pourraient être prélevés dans chacune des ressources seront aussi présentés dans l'hypothèse où il n'y ait pas de plafonnement à 1.35 Mm3/an pour donner un ordre de grandeur des volumes potentiellement exploitables.

Moselle

- L'augmentation des prélèvements en substitution aux GTI pourrait avoir un impact sur les prélèvements des communes en aval des nouveaux points de captages. A prélèvement égal, cet impact serait toutefois moindre dans la Moselle que dans le Dogger et le Muschelkalk.
- Le tracé des canalisations sera adapté de façon à passer par Mirecourt et permettre par là même de sécuriser l'approvisionnement au Nord de la faille, tout en reliant artificiellement le Nord et le Sud de la faille.
- Des coûts évités sont aussi à attendre de la réduction de la taxe de prélèvement qui passera de 144€/1000 m3 pour des ESO en ZRE à 52€/1000 m3 pour des ESO hors ZRE.
- Il pourra être envisagé d'aménager les modalités de gestion de ce champ captant de façon à ce qu'en période d'étiage ou de sécheresse, le recours aux GTI soit toujours possible.

Calcaires du Dogger

- Il existe sur cette ressource un risque que les captages ne soient pas aussi productifs que prévu (secteur faillé/non faillé) dont il conviendra de tenir compte dans l'estimation du coût afin notamment de faire apparaître le fait que ce risque n'existe pas (ou dans une proportion nettement moindre) dans les alluvions de la Moselle.
- L'augmentation des prélèvements en substitution aux GTI pourrait avoir un impact sur les prélèvements des communes en aval des nouveaux points de captages.

Muschelkalk

- Une exploitation de la ressource à l'intérieur du périmètre thermo-minéral pour alimenter les collectivités alentours ne serait possible que selon deux modalités :
 1. En modifiant l'arrêté de Déclaration d'Intérêt Public qui fait l'objet d'un arrêté ministériel, ce qui ne peut être réalisé qu'à la demande de l'exploitant ;
 2. En achetant l'eau directement à Nestlé à un prix incertain.

Source de la Chavée

- L'interconnexion avec le Syndicat Vraine et Xantois est intéressante à étudier.

⇒ **Décision sur les mesures de substitution de type transfert :**

Il est décidé de retenir pour l'analyse coût-efficacité les trois possibilités suivantes :

- **L'exploitation des Alluvions de la Moselle ;**
- **L'exploitation des Calcaires du Dogger,**
- **L'interconnexion avec le Syndicat Vraine et Xantois au niveau de la station de traitement de Removille ou au niveau du réservoir sur la commune de Chatenois.**

Par ailleurs, le recours au Muschelkalk sera mentionné comme une possibilité de substitution locale pour certains usages tels que l'arrosage des espaces verts.

PROGRAMME DE MESURES

- Il pourrait être intéressant de mentionner des éléments quant à l'impact environnemental (et notamment les émissions de GES) de chaque scénario et notamment de la substitution dont le coût énergétique est élevé.
- Il conviendrait de tenir compte de la possibilité d'un développement économique pour le territoire et donc de considérer les scénarios selon des déficits avec ou sans marge.
- Si cela est pertinent, il pourra être spécifié d'un point de vue qualitatif dans quels délais les scénarios peuvent être mis en place et si une progressivité dans leur mise en place peut être envisagée, sachant que l'objectif d'atteinte du bon état restera 2027.
- La question de la gouvernance est une question cruciale pour le choix du scénario le plus adapté. Cette question ne sera pas traitée dans ce projet.

⇒ **Décision sur les scénarios de programmes de mesures** :

Quatre scénarios seront présentés à la CLE :

- Le scénario « **RCE Pur** » qui consiste à classer les mesures par ordre de RCE directs croissant jusqu'à atteindre le volume nécessaire pour combler le déficit.
- Le scénario « **Priorité aux économies d'eau** » qui consiste à considérer qu'il convient d'abord d'agir sur les comportements de consommation avant d'envisager toute substitution de ressources. Ce scénario préconise de mettre d'abord en place l'intégralité des mesures d'économies d'eau envisagées puis de montrer sur cette base que (1) ces mesures ne suffisent pas à elles seules pour combler le déficit et (2) l'application de ces mesures au prorata des prélèvements de chaque catégorie d'utilisateur ne permet à aucun des usagers de combler le déficit à hauteur des volumes auxquels il contribue. Ce scénario préconise dans un second temps de recourir à la substitution.
- Le scénario « **Priorité à la substitution** » qui repose exclusivement sur la mise en place d'une/plusieurs mesures de substitution classées par RCE directs croissants jusqu'à atteindre les volumes nécessaires pour combler le déficit.
- Le scénario « **Mesures diversifiées** » dans lequel on considère à la fois la substitution, l'interconnexion et les mesures d'économies d'eau selon des critères pertinents tenant compte de la rapidité de mise en œuvre des mesures.

COMPTE RENDU DE RÉSULTATS	
Projet : LOR_GTI_SAGE	Numéro : PSP12LOR20
Objet : réunion technique pour faire le point sur les ressources de substitution afin de préparer le Comité Technique du 14/11/13 concernant les scénarios d'actions et l'analyse technico-économique	
Date : 7/11/13	Lieu : BRGM Lorraine
Participants : Martin BOURNOT, Xavier MARLY, David NGUYEN-THE	

	Alluvions de la Moselle	Calcaires du Dogger	Carbonates du Muschelkalk et de la Lettenkohle
Débit par captage	<ul style="list-style-type: none"> • 50 à 100 m³/h 	<ul style="list-style-type: none"> • Secteurs faillés : 30 à 80 m³/h • Secteurs non faillés : quelques m³/h 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 à 25 m³/h • Dans le périmètre de protection des eaux minérales : 5 à 40 m³/h
Profondeurs moyennes	Forages de 10 m (7 m de crépines pour un niveau d'eau de 1 à 4 m de profondeur)	Forages de 100 à 200 m (60 à 130 m de crépines pour un niveau dynamique de 25 à 40 m de profondeur)	Forages de 60 à 80 m (30 à 40 m de crépines pour un niveau d'eau de 5 à 50 m)
Nombre de captages	<ul style="list-style-type: none"> • 10 (en 2 lignes de captages) 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 (répartis sur 4 communes soit 2 par commune) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hors du périmètre de protection des eaux minérales : 5 (non regroupés) • Dans le périmètre de protection des eaux minérales : volume mobilisable à définir avec l'exploitant en fonction de la disponibilité et de la qualité en lien avec les usages
Durée de pompage moyenne	12 h/jour	8 h/jour	8 h/jour
Localisation (milieu des secteurs possibles)	Vincey	Bazoilles-sur-Meuse	Haréville
Qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Eau peu minéralisée, bonne, sauf pour la bactériologie • Désinfection nécessaire • Forte vulnérabilité (alimentation par la Moselle et contamination possible par des activités humaines en fonction de la localisation) 	<ul style="list-style-type: none"> • Turbidité, bactériologie, dureté, fer et fluor peuvent être élevés • Forte vulnérabilité (porosité de fissures et karstification) 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable, minéralisation très élevée possible, sulfates et fer • Vulnérabilité moyenne

Type	Mesures	Mesures générales ou SO	Code	
Usages AEP	Réduction des pertes sur les réseaux de distribution	MG	RecFui	
	Réduction des pertes sur les eaux de process liée au lavage de filtre Fe/Mn/As	SO	Proces	
	Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales (éventuellement impropre à la consommation)	MG	SubEVFont	
	Réduction de l'arrosage des espaces verts à Vittel via l'optimisation des pratiques et la réduction de certains postes.	MG	RedEV	
	Installation de matériel hydro-économe sur les bâtiments communaux et écoles/lycées / sensibilisation + communication pour les abonnés	MG	HydEco1	
	Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage	SO	RecEdP3	
	Passage à des revêtements synthétiques pour les stades	SO	AutC2	
	Ménages+APAD	Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation	MG	HydEco2
	Hotellerie	Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)	MG	RecEdP1
		Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme (ex label "vert")	SO	Tour1
Agriculteurs	Réduction des consommations spas/piscine (Hotel Cosmos & L'orée du bois à Norroy)	SO	Tour2	
	Substitution des usages boissons et lavage hors salle de traite par des ressources locales	SO	SubAg	
Industriels	Récupération d'eau de pluie à partir des bâtiments d'élevage (assimilée substitution)	SO	RecEdP2	
	Nestlé	Réduction des pertes sur les lignes d'embouteillage par l'atteinte de 85% de rendement	SO	Nes1
		Substitution des EI et EC (Outrancourt et Frenes) à partir du GITE B (ou autre ressource)	SO	Nes2
	Ermitage	Plafonnement des demandes en eau au SIE de Bulgnéville et approvisionnement complémentaire par autres ressources	SO	Erm1
		<i>Amélioration des rendements d'utilisation d'eau en interne (à préciser. Voir possibilité <2,5Ld'eau/L de lait)</i>		Erm2
	Récupération d'eau de pluie pour usages "non Agro-alimentaires"	SO	Erm3	
Infrastructures de substitution	Développement d'un champ captant dans les calcaires du Dogger - secteur de neufchateau - HB	SO	SubDog - Hb	
	Développement d'un champ captant dans les calcaires du Dogger - secteur de neufchateau - HH	SO	SubDog - Hh	
	Exploitation de la source de la Chavée - SIE Vraie et Xantois- HB	SO	SubChav - Hb	
	Exploitation de la source de la Chavée - SIE Vraie et Xantois- HH	SO	SubChav - Hh	
	Exploitation des alluvions de la Moselle	SO	SubMos - Hb	
	Exploitation des alluvions de la Moselle	SO	SubMos - Hh	
	Exploitation des calcaires du Muschelkalk dans le périmètre - HB	SO	SubMusP - Hb	
	Exploitation des calcaires du Muschelkalk dans le périmètre - HH	SO	SubMusP - Hh	
	Exploitation des calcaires du Muschelkalk hors périmètre - HB	SO	SubMus - Hb	
	Exploitation des calcaires du Muschelkalk hors périmètre - HH	SO	SubMus - Hh	



Comité Technique

Réunion de travail

14 novembre 2013



Ordre du jour

- > **Rappel des enjeux**
- > **Méthodologie de l'analyse coût-efficacité**
- > **Analyse des mesures d'économie d'eau**
- > **Analyse des mesures de substitution**
 - Hypothèses hydro
- > **Résultats de l'analyse coût-efficacité**
- > **Proposition de quatre grands principes de programmes de mesures**
 - Modalités de combinaisons proposées
 - Discussion / Validation par le Cotech
- > **Questions et proposition de suite à donner au projet**

Rappel des enjeux (1/2)

- > **Construction de deux scénarios de prospective de la demande en eau à horizon 2030**
 - Tendance haute
 - Tendance basse
- > **Simulation des scénarios avec le modèle hydrogéologique**
- > **Estimation du déficit sur le secteur Sud-Ouest des GTI à horizon 2030 :**
 - Tendance haute : 1,35 Mm³/an
 - Tendance basse : 0,6 Mm³/an
- > **Objectif : Identifier les mesures les plus à même de combler ce déficit**
 - Mesures d'économie d'eau
 - Mesures de substitution dont 3 mesures de type transfert (CdC)

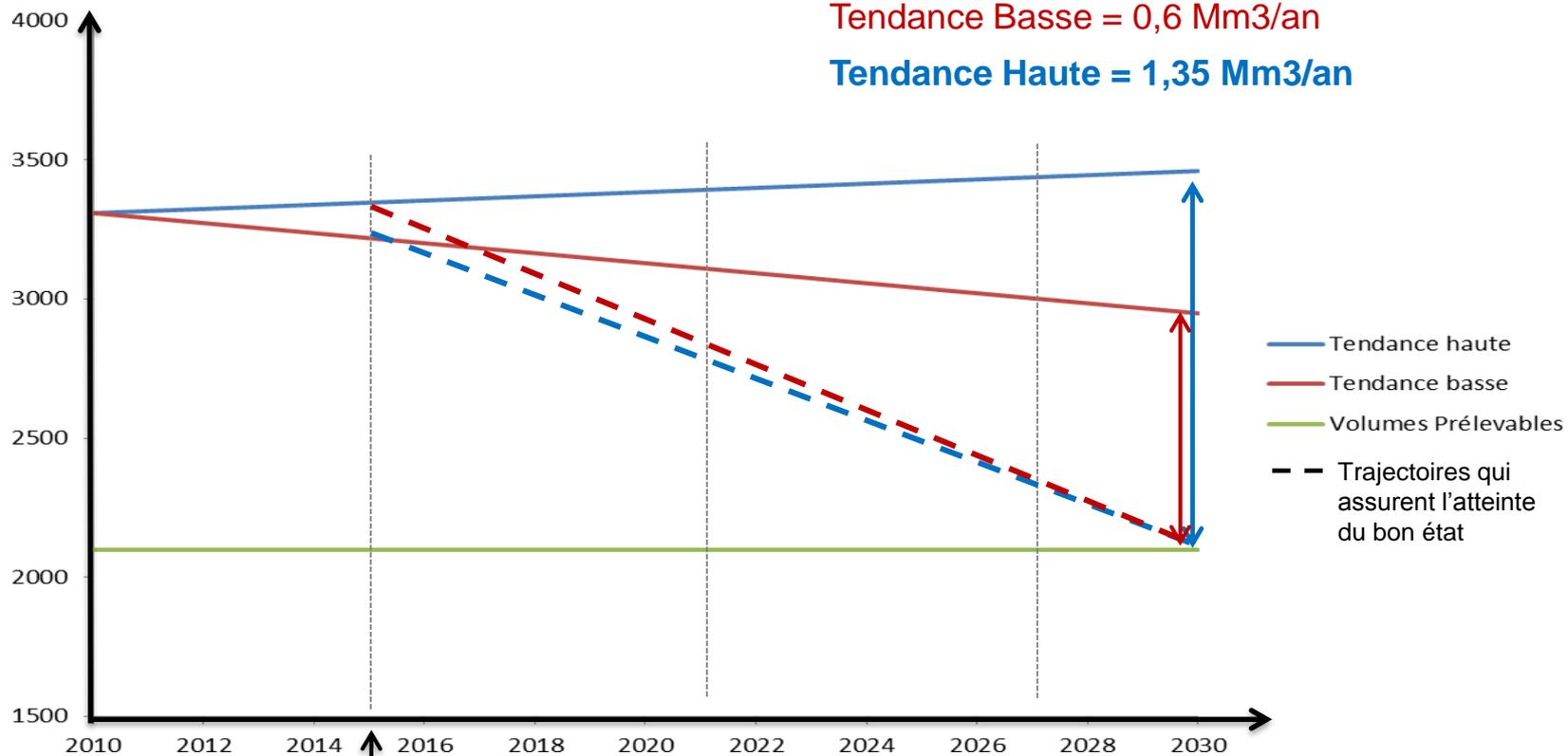
Rappel des enjeux (2/2)

En milliers de m³

Déficit dans le secteur Sud-Ouest :

Tendance Basse = 0,6 Mm³/an

Tendance Haute = 1,35 Mm³/an



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

Evaluation des mesures en 2030
Équivalent à une atteinte de l'objectif de bon état
en 2027

Méthodologie (1/4)

> Objectif et déroulement de l'analyse coût-efficacité

- Objectif :
 - Comparer le coût de différents programmes de mesures permettant d'atteindre un même objectif quantitatif : la réduction du déficit à horizon 2030.

- 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 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.

Méthodologie (2/4)

> Calcul de trois types de ratios coût-efficacité (RCE)

- **RCE direct** pour la société qui intègre les coûts d'investissement et de fonctionnement directement liés à la mise en place technique et administrative de la mesure
 - Ex. Coût d'un réducteur de débit.
- **RCE pour l'utilisateur** concerné qui intègre au RCE direct les coûts/bénéfices indirects pour l'utilisateur (dépend des taux de subventions)
 - Ex. Réduction de la facture d'eau des ménages.
 - Peut être négatif si le coût de mise en œuvre < dépenses évitées.
- **RCE pour la structure porteuse du SAGE** en charge de la mise en œuvre du programme de mesures (dépend des taux de subventions)
 - Ex. Coût d'un réducteur de débit x (1 - taux de subvention)

Méthodologie (3/4) - Hypothèses générales

> Calendrier de mise en œuvre

- Mise en œuvre des mesures en 2015 et renouvellement en fonction de la durée de vie des équipements.
- Estimation des volumes économisés et des RCE à horizon 2030.

> Réduction des consommations unitaires des ménages

- Tendance continue à la baisse des besoins unitaires des ménages de l'ordre de 2% par an entre 2015 et 2020 puis stabilisation progressive entre 2020 et 2030.
- Hypothèse reprise des scénarios de prospective

> Augmentation de la fréquentation touristique

- Augmentation de la fréquentation des thermes et des établissements touristiques du bassin de Vittel – Contrexéville de l'ordre de 10 à 15 % à horizon 2030.
- Hypothèse reprise des scénarios de prospective

> Taux d'actualisation de 4%

Méthodologie (4/4)

> Présentation des résultats

- Estimation des RCE :
 - Pour le secteur Sud-Ouest
 - Pour le scénario de tendance haute
 - ➡ Indicateur pour le dimensionnement du programme de mesures
- Prise en compte des incompatibilités potentielles entre mesures uniquement lors de la construction des programmes alternatifs.
- ACE ≠ Analyse de préfaisabilité
 - Nécessité d'analyser les différentes mesures avec une méthodologie commune afin de pouvoir comparer les résultats.
- Résultats à prendre avec précaution, ce sont des ordres de grandeurs

> Incertitudes et indisponibilité des données

- Coûts des mesures pour les industriels
 - ➡ Pas de chiffrage des mesures visant les consommations des industriels à ce stade
- Amélioration des rendements pour les industriels

Liste des mesures d'économie d'eau (16)

Usages AEP	Usages communaux i.e. école, espaces verts, santé	Installation de matériel hydro-économe dans les collectivités
		Réduction de l'arrosage des espaces verts à Vittel via l'optimisation des pratiques et la réduction de certains postes.
		Passage à des revêtements synthétiques pour les stades
		Récupération des eaux de pluies sur les bâtiments communaux à Vittel/Contrexéville pour l'arrosage
Ménages		Réduction des pertes sur les réseaux de distribution
		Réduction des pertes sur les eaux de process liée au lavage de filtre Fe/Mn/As
		Mesures hydro-économiques chez les ménages et sensibilisation
		Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles (usages extérieurs)
Hotellerie		Installation de matériel hydro-économe et communication tourisme
		Réduction des consommations spas/piscine (Hotel Cosmos & L'orée du bois)
Agriculture		Récupération d'eau de pluie à partir des batiments d'elevage (assimilée substitution)
Industriels	Nestlé	Réduction des pertes sur les lignes d'embouteillage par l'atteinte de 85% de rendement
		Substitution des EI et EC
	Ermitage	Plafonnement des demandes en eau au SIE de Bulgnéville et approvisionnement complémentaire par autres ressources
		Amélioration des rendements d'utilisation d'eau en interne
		Récupération d'eau de pluie pour usages "non Agro-alimentaires"

Installation de matériels hydro-économiques dans les collectivités

> Principe

- Installation de dispositifs hydro-économiques dans les bâtiments communaux (etblts scolaires, maisons de retraites, mairies et autres bât. administratifs) et organisation d'ateliers de sensibilisation auprès des usagers.

> Hypothèses

- Ratios de consommation :
 - Consommations moyennes observées à Vittel et Contrexéville
 - Projet pilote sur les bâtiments communaux de 16 communes du Morbihan
- Efficacité : 33% sauf bâtiments communaux 20% (Smegreg et AELB)
- Coût moyen d'un kit hydro-économe :
 - 0,35€/élève ; 5,1 €/lit ; 0,46 €/employé (Projet Mac'Eau)

> Résultats

- Economies d'eau : **7 017 m³ / an**
- RCE : **0,32 €/m³**
 - ➔ RCE : 0,96 €/m³ si durée de vie 2 ans (vs. 6 ans)
 - ➔ RCE inférieur pour les collectivités si subventions

Réduction de l'arrosage des espaces verts (hors stades) via l'optimisation des pratiques

> Principe

- Toutes les communes de plus de 1000 hab. mettent en place un système d'arrosage intégré couplé avec un tensiomètre capable de mesurer l'humidité du sol et de programmer l'arrosage des espaces verts en fonction de leurs besoins en eau.

> Hypothèses

- 3 communes concernées
- Consommations pour arrosage des EV estimées sur la base des consommations moyennes observées à Vittel et Contrexéville
- Efficacité : 40% (Poitiers)
- Coût de l'équipement et formation du personnel : 16 000 € (CG Morbihan)

> Résultats

- Economies d'eau : **2 470 m³/an**
 - ➡ 1 235 m³/an si efficacité: 20%
- RCE : **1,46 €/m³**

Passage à des revêtements synthétiques pour les stades

> Principe

- Remplacement des pelouses naturelles des grands terrains de sports par des pelouses synthétiques dans toutes les communes de plus de 1000 habitants.

> Hypothèses

- 9 stades
- Consommations estimées sur la base des consommations moyennes observées à Vittel et Contrexéville : 1691 m³/terrain/an (i.e. faibles : par comparaison : 4650 m³ à Bordeaux ou 3000 m³ en Bretagne)
- Durée de vie : 15 ans
- Coût de l'équipement et formation du personnel : 231 000 € (Smegreg)

> Résultats

- Economies d'eau : **14 800 m³/an**
- RCE : **13,69 €/m³**
 - ➡ 28,15 si durée de vie de 10 ans

Récupération d'eau de pluie pour les bâtiments communaux et écoles

> Principe

- Appliqué à Vittel et Contrexéville uniquement (bâtiments conséquents)

> Hypothèses

- Bâtiments communaux :
 - Volumes substituables: 200 m³/an (WC et usages extérieurs)
 - Toit : 200 m² et cuve de 1 m³
- Ecoles :
 - Volumes substituables : 820 m³/an/école (seulement usages extérieurs)
 - Toit: 500 m² de toit et cuve de 1 m³
- Modèle de récupération d'eau de pluie (surface toit, pluies journalières MétéoFrance, consommation journalière substituable)
- Coûts : investissement cuve, raccordement, fonctionnement (énergie)

> Résultats

- Economie faible de **3300 m³/an**
- RCE : **0,73 €/m³**
 - Autres bâtiments - 0,73 €/m³ ; 36 % eau substituable
 - Ecoles - RCE : 0,75 €/m³ ; 8 % eau substituable

Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (1/3)

> Deux critères à respecter pour déterminer les objectifs de rendement

1. Critère inspiré « Grenelle 2 » :

= Rendement $\geq 80 + 0,2 * ILC$ (Indice Linéaire de Consommation).

2. Critère ILP (Indice Linéaire de Perte) :

ILP	Rural	Intermédiaire	Urbain
(m3/jr/km)	D < 25 ab/km	25 < D < 50 ab/km	D > 50 ab/km
Bon	< 1,5	< 3	< 7

> Coûts

- ! Ordres de grandeur, coûts très variables en fonction des situations, chiffrage précis dans une étude diagnostic
- Coûts de diagnostic
 - f(population) (Rinaudo, 2011)
- Coûts de réparation des fuites
 - 1500 €/m linéaire en ville (Rinaudo, 2011)
 - 150 €/m linéaire en zone rurale (pas de voirie à casser) (G2C, 2012)
- Réduction de coût liée à la baisse de production
 - Coût variable ~0,3 - 0,7 €/m³
- Linéaire concerné :
 - nb de points à gagner en rendement * linéaire de réseau total

Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (2/3)

			1er critère ILC décret			2nd critère ILP			Objectif mesure		
	Type	Rende- ment 2012	ILC-2030	Objectif	Satisfaction critère	ILP - 2030	Obj ILP	Satisfaction critère	Rende- ment	Points à gagner	
Sud-Ouest	Contrexéville	Urb	77%	15.70	83%	Pb	5.1	7	Ok	83%	6%
	Martigny les Bains	Rur	81%	9.78	82%	Pb	1.8	1.5	Pb	84%	2%
	Norroy sur Vair	Rur	89%	10.25	82%	Ok	1.2	1.5	Ok	-	-
	Serécourt	Rur	69%	7.49	81%	Pb	3.4	1.5	Pb	83%	14%
	Vittel	Urb	73%	17.84	84%	Pb	5.0	7	Ok	84%	11%
	SIE de Bel Air	Rur	73%	30.06	86%	Pb	4.2	1.5	Pb	88%	15%
	SIE de l'Anger	Rur	89%	1.92	80%	Ok	0.2	1.5	Ok	-	-
	SIE de Damblain et Creuchot	Rur	71%	6.00	81%	Pb	3.6	1.5	Pb	81%	10%
	SIE de Bulgnéville et Vallée du Vair	Rur	90%	27.25	85%	Ok	2.9	1.5	Pb	95%	4%
	Belrupt	Rur	90%	4.93	81%	Ok	0.7	1.5	Ok	-	-
	Ville sur Illon	Rur	44%	12.87	83%	Pb	13.9	1.5	Pb	88%	44%
	SIE des Monts Faucilles	Rur	82%	4.38	81%	Ok	0.8	1.5	Ok	-	-
	SIE Région de Les Ableuvenettes	Rur	76%	3.94	81%	Pb	1.3	1.5	Ok	81%	5%
	SIAEP du Colon	Rur	74%	7.06	81%	Pb	4.0	1.5	Pb	82%	8%
	SIE du Haut du Mont	Rur	59%	7.06	81%	Pb	4.9	1.5	Pb	82%	23%
	SIE Région Mirecurtienne	Inter	85%	9.29	82%	Ok	1.4	3	Ok	-	-
SIE Vraine et Xaintois	Inter	76%	8.36	82%	Pb	2.6	3	Ok	82%	6%	
SIE Région de Godoncourt	Rur	88%	13.07	83%	Ok	1.8	1.5	Pb	89%	2%	
Darney	Urb	70%	13.55	83%	Pb	3.6	7	Ok	83%	12%	
Attigny	Rur	72%	3.16	81%	Pb	1.1	1.5	Ok	81%	9%	

Réduction des pertes sur les réseaux de distribution (3/3)

> Economie d'eau

- **156 000 m³/an** dans le Sud-Ouest du territoire
- **354 000 m³/an** pour l'ensemble du territoire

> RCE direct

- Grande variabilité selon les collectivités
- RCE : 1,9 – 6,9 €/m³ d'eau économisée
- Moyenne pour le Sud-Ouest de **4 €/m³**
- ➡ Une mesure « coûteuse »

> ... autres bénéfiques

- Certains investissements futurs évités

Réduction des pertes sur les eaux de process liées au lavage de filtres Fe/Mn/As

> Principe

- Optimisation du lavage des filtres pour limiter les eaux de lavage / de process dans les stations de traitements

> Hypothèses

- Objectif : Eaux de process = max 7% volume produit pour ne pas mettre en péril la qualité sanitaire de l'eau distribuée
 - ➡ Mesure appliquée à Vittel & Contrexéville
- Coûts : 50 000 € pour une étude diagnostic et investissement monitoring en ligne/ ordinateur de bord

> Résultats

- Économie Eau : **54 000 m³/an**
- RCE : **0,22 €/m³**

Distribution de kits hydro-économiques aux ménages

> Principe

- Retrait de dispositifs hydro-économiques auprès des collectivités en charge du service d'eau potable et actions de sensibilisation sur les économies d'eau

> Hypothèses

- Taux de participation: 25% (Smegreg)
- Efficacité : 14% de réduction des consommations (ALE Montpellier)
- Coût moyen d'un kit hydro-économe : 8€ / ménage (Projet Mac'Eau)

> Résultats

- Economies d'eau : **19 600 m³ / an**
 - ➡ 40 000 m³/an pour un taux de participation de 50%
 - ➡ 42 000 m³/an pour une efficacité de 30%
- RCE : **0,4 €/m³**
 - ➡ RCE inférieur pour les ménages si subventions

Récupération d'eau de pluie pour les maisons individuelles

> Hypothèses

- 100 m² de toit et consommations de 100 m³ / maison
- Modèle de récupération d'eau de pluie
- Cuves de 1 m³
- Deux modalités envisagées :
 - Pour usage extérieurs uniquement (estimé à 10% des usages)
 - Pour WC et Linge + usages extérieurs avec raccordement, double réseau, compteur, pompe (estimé à 35 % des usages)

> Résultats

- Usages extérieurs: coûteux et peu efficace
 - RCE : 2,6 €/m³
 - Economies d'eau : 10 m³ max par maison
- Usages intérieurs : couteux mais un peu plus efficace
 - RCE : 2,5 €/m³
 - Economies d'eau : 35 m³/maison
- Si 30% des maisons acceptent la mise en place
 - Economies d'eau : **40 000 m³/an** pour le secteur Sud-Ouest



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Installation de matériels hydro-économiques dans les spas et piscines des hôtels de Contrexéville et Vittel

> Principe

- Equipement des hôtels avec des robinets, douches et WC hydro-économiques.

> Hypothèses

- Deux établissements:
 - Hôtel Cosmos - 3* - Contrexéville
 - Hôtel L'Orée du Bois - 3* - Norroy
- Consommations 2030 estimées sur la base des consommations moyennes observées entre 2010 et 2012.
- Augmentation de la fréquentation touristique de 12,5%
- Efficacité : 20% (AELB)
- Coût de la mesure (communication, équipement, installation, gestion)

> Résultats

- Peu de marge de manœuvre car réglementation stricte.
- Economies d'eau : **1 821 m³ / an**
- RCE : **0,63 €/m³**

➡ RCE inférieur pour les hôteliers si subventions

Installation de matériels hydro-économiques dans les hébergements de tourisme en vue d'acquérir la certification « Ecolabel Européen »

> Principe

- Equipement des hôtels et campings avec des robinets, douches et WC hydro-économiques conformément à la démarche de certification « Ecolabel Européen » soutenue par la CCI des Vosges.

> Hypothèses

- Dispositifs installés correspondent aux critères de certification.
- Efficacité : 33% hôtel et 35% camping (Ecolabel)
- Coût moyen d'un kit hydro-économe : 14 €/lit ou emplacement (Smegreg)
- Coût de la communication: 500 €/établissement
- Taux de participation : 100%
- Consommations différenciées selon le type d'établissement (hôtels 0 à 4*)

> Résultats

- Economies d'eau : **11 300 m³ / an**
- RCE : **0,50 €/m³**
 - ➡ RCE inférieur pour les hôteliers si subventions

Récupération d'eau de pluie par les agriculteurs qui prélèvent sur le réseau

> Principe

- Substitution possible pour usages de qualité « non potable » (abreuvement, lavage hors salle de traite) soient potentiellement 113 000 m³/an pour le Sud-Ouest

> Hypothèses

- Surface de toiture moyenne 1200 m²/bâtiment agricole (BD topo/SIG)
- Modèle de récupération d'eau de pluie
- Cuves de 5 à 20 m³ enterrées
- Coût : investissement + maintenance + fonctionnement (énergie)

> Résultats

- Cuve de 5 m³ la plus coût-efficace
- 20% des usages substitués
- RCE direct : **0,65 €/m³**
 - ➡ RCE Agri : - 0,25 / -0,45 €/m³ avec gain facture d'eau : incitation
- Si 80% des agriculteurs acceptent la mesure, **29 000 m³** économisés

Nestlé 1 : Réduction des pertes sur les lignes d'embouteillage par l'atteinte de 85% de rendement

> Principe

- Objectif de 85% de rendement par analogie avec la mesure amélioration des rendements de distribution des communes
- Nécessité que cela se traduise par une baisse des prélèvements
- Contexte :
 - Actuellement le rendement est de 73% d'après Nestlé
 - Processus en cours lors des renouvellement de lignes

GTI Captifs (Gite C)	2012	2030
Prélèvements totaux	964,428	?
Vol embouteillé	483,291	730,000*
Rendement embouteillage	73%	73%
Pertes sur vol embouteillé	130,489	197,100
Gain pour un passage à un rendement de		
85%	57,995	87,600
80%	33,830	51,100
75%	9,666	14,600

> Résultats

- Coût : non chiffrable à ce jour car manque d'informations



Nestlé 2 : Substitution des eaux industrielles et de consommation à partir du gite B (Muschelkalk)

> Principe

- Supprimer les prélèvements en eaux industrielles et de consommation sur les forages Outrancourt & Frênes
- Contexte : Baisse déjà en cours par Nestlé pour accroître les volumes d'embouteillage sur le Gite C/ GTI afin de satisfaire la demande croissante sur le marché export donc effet nul sur nappe

> Hypothèses

- Substitution sans augmentation des prélèvements sur le gite C au-delà de l'autorisation de 2000 m³/jour pour Bonne Source
- Résultat : **250 000 m³/ an d'économie**

		Gite C GTI captif TOTAL		Bonne Source		Outrancourt	Frenes	GV1	Réseau public
		Autorisation	Prélèvement	Autorisation	Prélèvement				
					mixte	Industriel	Industriel	Industriel	industriel
2012	Prélèvements	1,000,000	964,428	730,000	659,785	217,593	66,962	14,315	5,773
	Vol embouteillés		483,291		483,291				
	Vol EI EC		481,137		176,494	217,593	66,962	14,315	5,773
2030 -projets Nestlé	Prélèvements	1,000,000	1,000,000	1,000,000	979,912			14,315	5,773
	Vol embouteillé		979,912		979,912				
	Vol EI EC		20,088		0	0	0	14,315	5,773
2030 -Mesure	Prélèvements	1,000,000	750,088	730,000	730,000			14,315	5,773
	Vol embouteillé		730,000		730,000				
	Vol EI EC		20,088		0	0	0	14,315	5,773

Ermitage 1: Plafonnement des demandes en eau au SIE de Bulgnéville et approvisionnement complémentaire par autres ressources

> Principe

- Plafonner les achats via le Syndicat de Bulgnéville

		m3/an
Passé	2010	598793
Plafonnement mesure	2015	600000
Prospective	2030 HB	598793
	2030 HH	900000

> Résultats

- Economie hypothèse haute : **300 000 m3/an**
- Estimation du coût :
 - A déterminer en fonction du choix de la ressource de substitution

Ermitage 2: Amélioration des rendements d'utilisation d'eau

> Principe

- Améliorer les rendements d'eaux utilisées par litre de lait produit qui sont actuellement de 2,5 L d'eau/ 1 L de lait
- Beaucoup d'effort ont été réalisés pour arriver à ce taux
- Comme Nestlé, l'objectif est l'augmentation de la production et non la baisse des prélèvements dans les GTI (via le syndicat)

- Attente réponse Fromagerie

> Mesure à préciser car manque d'informations

Ermitage 3: Récupération d'eau de pluie pour usages non « agro-alimentaires »

> Principe

- Possible pour usages de qualité « non potable » tels que le nettoyage des camions
- Volumes potentiels estimés à 10 m³/jour soient 3650 m³/an

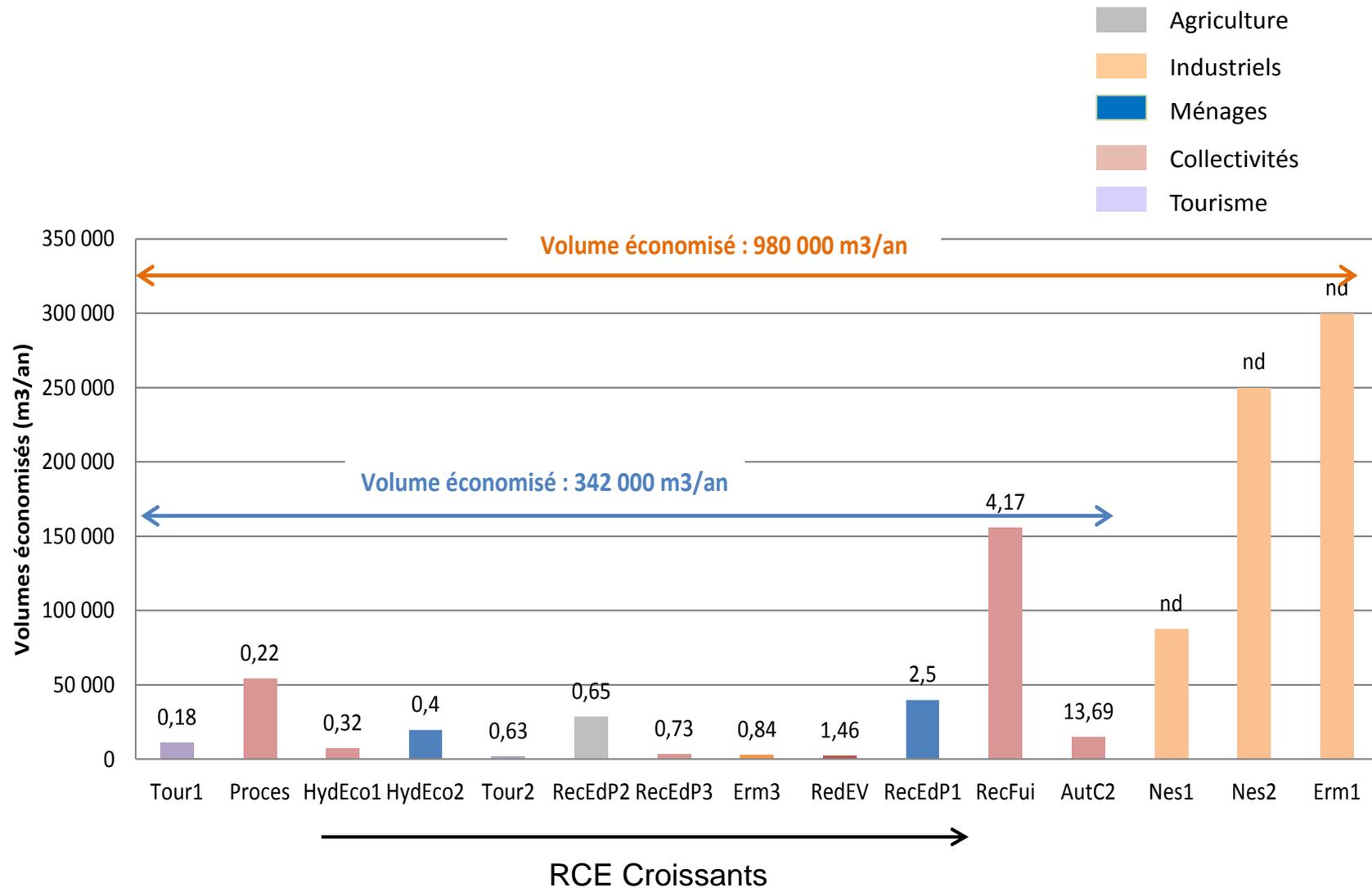
> Hypothèses

- Surface de toiture moyenne 30 000 m² tous bâtiments Fromagerie (BD topo/SIG)
- Modèle de récupération d'eau de pluie
- Cuves : 50 m³ de stockage
- Coût : investissement + maintenance + fonctionnement (énergie)

> Résultats

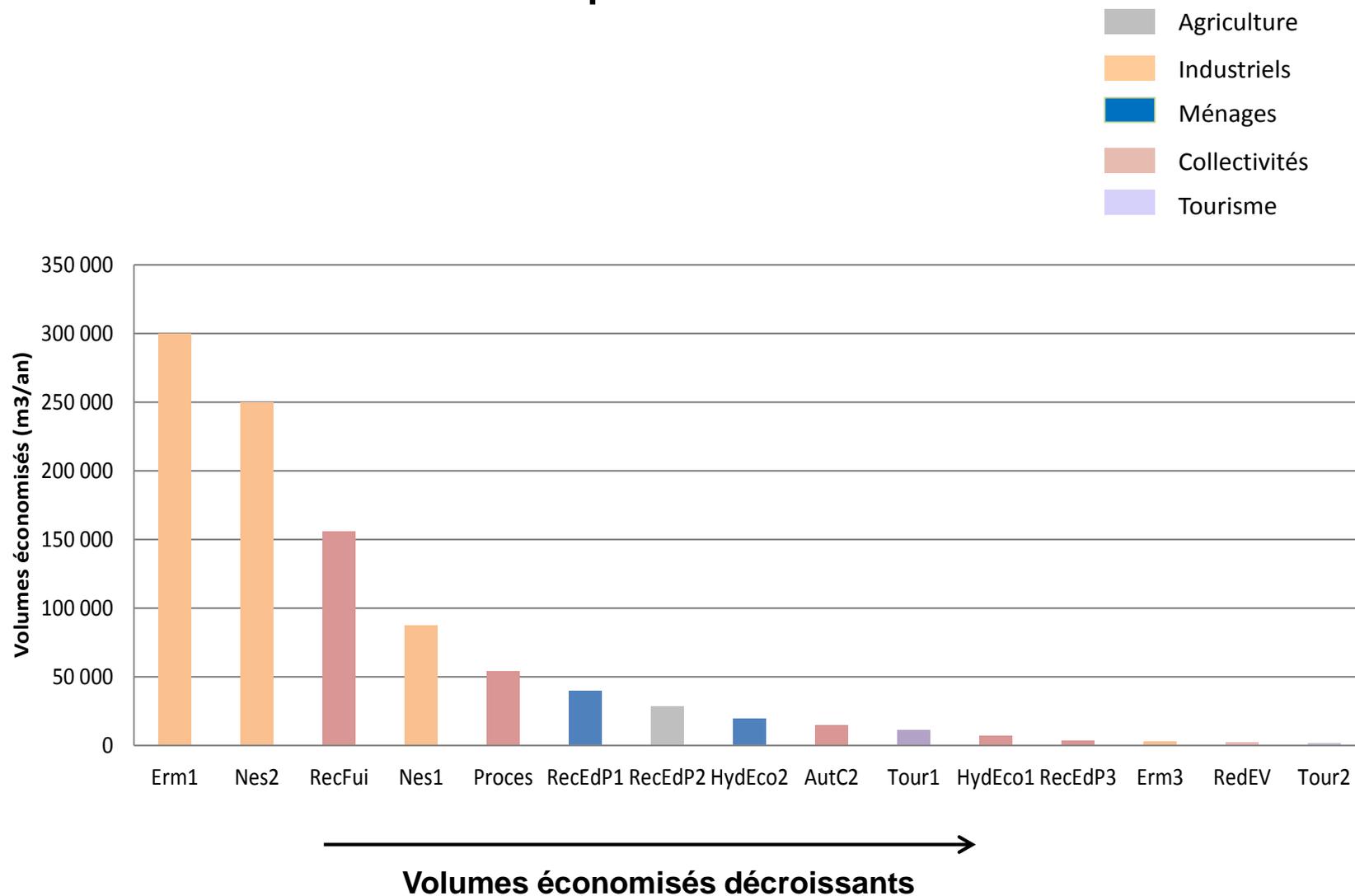
- Economies faibles : 3000 m³/an
- RCE direct : 0,83€/m³
 - RCE Fromagerie : - 0,16 €/m³ avec gain facture d'eau : incitation

Résultats pour les mesures d'économie d'eau : Volumes économisés et RCE associés



Résultats pour les mesures d'économie d'eau :

Potentiel d'économie par mesure



Liste des mesures de substitution

> Deux catégories de mesures de substitution

- Deux mesures de substitutions locales
- Cinq mesures de type transfert parmi lesquelles trois à sélectionner pour l'étude finale

Substitutions locales	Communes - Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales Agriculture - Substitution des usages boissons et lavage hors salle de traite par des ressources locales
Transfert avec infrastructures de substitution	Exploitation des calcaires du Dogger Exploitation des calcaires du Muschelkalk pour de l'eau potable ou pour la Fromagerie - Hors périmètre Exploitation des calcaires du Muschelkalk pour de l'eau potable ou pour la Fromagerie - Périmètre Exploitation des alluvions de la Moselle Exploitation supplémentaire de la source de la Chavée

Substitution de l'eau des fontaines et espaces verts par des ressources locales

> Principe

- Substitution des prélèvements dans les GTI pour l'alimentation des fontaines ornementales et l'arrosage des EV communaux par des prélèvements dans les ressources locales (Vair ou source de la Mairie à Contrexéville et Petit Vair à Vittel).

> Hypothèses

- Ressources locales disponibles dans une quantité suffisante pour satisfaire les besoins en eau, tout en se maintenant en bon état.
- Estimation sur la base des consommations moyennes observées à Vittel et Contrexéville :
 - EV à Vittel : 0,7 m³/hab/an (i.e faible vs. 1,5 m³/hab/an en Bretagne)
 - Fontaines à Contrexéville : 1 m³/hab/an
- Coûts estimés en tenant compte de la localisation géographique des EV et des fontaines et de la distance de chacun aux ressources locales envisagées.
- Installation de 5 stations de pompage.

> Résultats

- Economies d'eau : **10 000 m³/an**
- RCE : **4 €/m³**
 - 5,7 €/m³ à Vittel
 - 2,5 €/m³ à Contrexéville

Substitution des usages agricoles non potables par des ressources locales

> Principe

- Substitution possible pour usages de qualité « non potable » (abreuvement, lavage hors salle de traite) soient potentiellement 113 000 m³/an pour le Sud-Ouest (80% des usages)
- Mesure existante à Serécourt

> Hypothèses

- Identification des ressources alternatives lors des entretiens

Coll	Contrexéville	Martigny les Bains	Norroy sur Vair	Serécourt	Vittel	SIE de Bel Air	SIE de l'Anger	SIE de Damblain et Creuchot	SIE de Bulgnéville et Vallée du Vair
Ressources locales alternatives	Source "Ateliers techniques"	Mouzon	Vair	"Ancienne source"	Vair	Source à Frein	Ruisseau de Romain et Mouzon		
Part agri dans un rayon de 2 km	50%	50%	50%	50%	50%	25%	50%	40%	50%

- Le nb de captages est déterminé pour que vol < 2500 m³
- Considérée uniquement pour agriculteurs dans un rayon de 2 km
- Coûts liés à l'équipement des anciens forages / sources / cours d'eau
- Investissement : 30 000€ dont l'électrification du site, une pompe puissante. Un compteur, des zones bétonnées (étude CA, 2008)

> Résultats

- RCE : **0,80 €/m³**
- Economies d'eau : **30 000 m³/an**

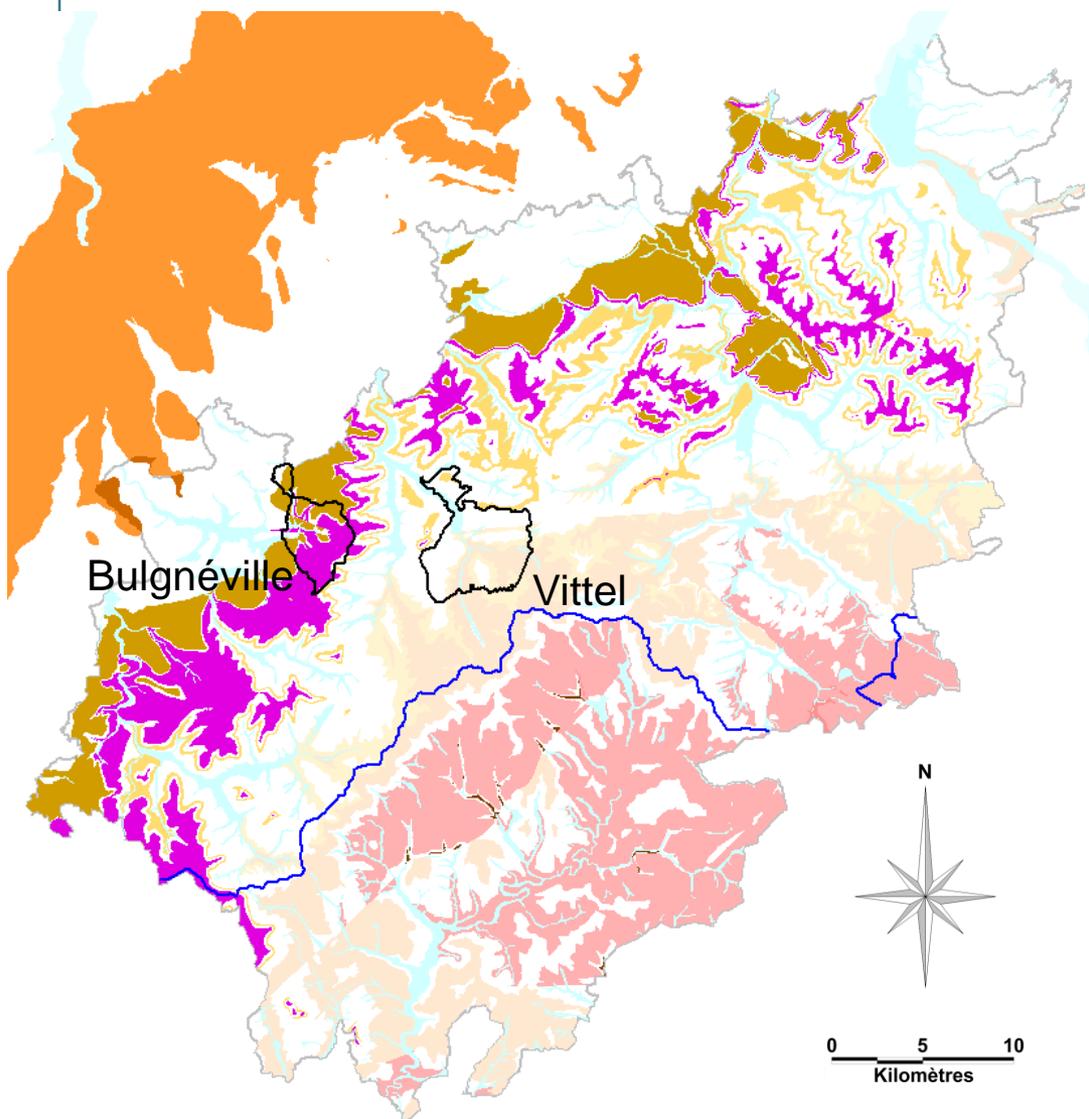
Mesures de substitution de type transfert

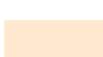
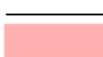
> Hypothèses (David)

> Source de la Chavée dans le Dogger

- Exploitée par le Syndicat Vraine et Xantois
- Prélèvement actuel ~ 500 000 m³/an
- Autorisation préfectorale (1998)
 - 4800 m³/ jour ou 200 m³/heure
 - Soit 1 700 000 m³/an
- En tenant compte des estimations de Véolia
 - Potentiel théorique supplémentaire de 850 000 m³/an soit 100m³/h

Les ressources disponibles



	Alluvions quaternaires	Masse d'eau 2017
	Calcaires du Dogger	Masse d'eau 2011
	Calcaire à Gryphées	
	Grès rhétiens	Masses d'eau 2007, 2008 et 6506
	Grès à roseaux à Dolomie de Beaumont	
	Dolomie inférieure de la Lettekohle	Masses d'eau 2006 et 6202
	Carbonates du Muschelkalk et de la Lettenkohle	
	Grès du Trias inférieur	Masses d'eau 2005 et 6217

	Alluvions de la Moselle	Calcaires du Dogger	Carbonates du Muschelkalk et de la Lettenkohle
Débit par captage	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 50 à 100 m³/h 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Secteurs faillés : 30 à 80 m³/h <input type="checkbox"/> Secteurs non faillés : quelques m³/h 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 5 à 25 m³/h <input type="checkbox"/> Dans le périmètre de protection des eaux minérales : 5 à 40 m³/h
Profondeurs moyennes	Forages de 10 m (7 m de crépines pour un niveau d'eau de 1 à 4 m de profondeur)	Forages de 100 à 200 m (60 à 130 m de crépines pour un niveau dynamique de 25 à 40 m de profondeur)	Forages de 60 à 80 m (30 à 40 m de crépines pour un niveau d'eau de 5 à 50 m)
Nombre de captages	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 10 (en 2 lignes de captages) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 8 (répartis sur 4 communes soit 2 par commune) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hors du périmètre de protection des eaux minérales : 5 (non regroupés) <input type="checkbox"/> Dans le périmètre de protection des eaux minérales : volume mobilisable à définir avec l'exploitant en fonction de la disponibilité et de la qualité en lien avec les usages
Durée de pompage moyenne	12 h/jour	8 h/jour	8 h/jour
Localisation (milieu des secteurs possibles)	Vincey	Bazoilles-sur-Meuse	Haréville
Qualité	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Eau peu minéralisée, bonne, sauf pour la bactériologie <input type="checkbox"/> Désinfection nécessaire <input type="checkbox"/> Forte vulnérabilité (alimentation par la Moselle et contamination possible par des activités humaines en fonction de la localisation) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Turbidité, bactériologie, dureté, fer et fluor peuvent être élevés <input type="checkbox"/> Forte vulnérabilité (porosité de fissures et karstification) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Variable, minéralisation très élevée possible, sulfates et fer <input type="checkbox"/> Vulnérabilité moyenne

Hypothèses principales (1/2)

> Cinq mesures de substitution considérées

- À partir des ressources présentées par David
- + captage source de la Chavée

> 5* 2 car deux hypothèses en termes de débit (min et max)

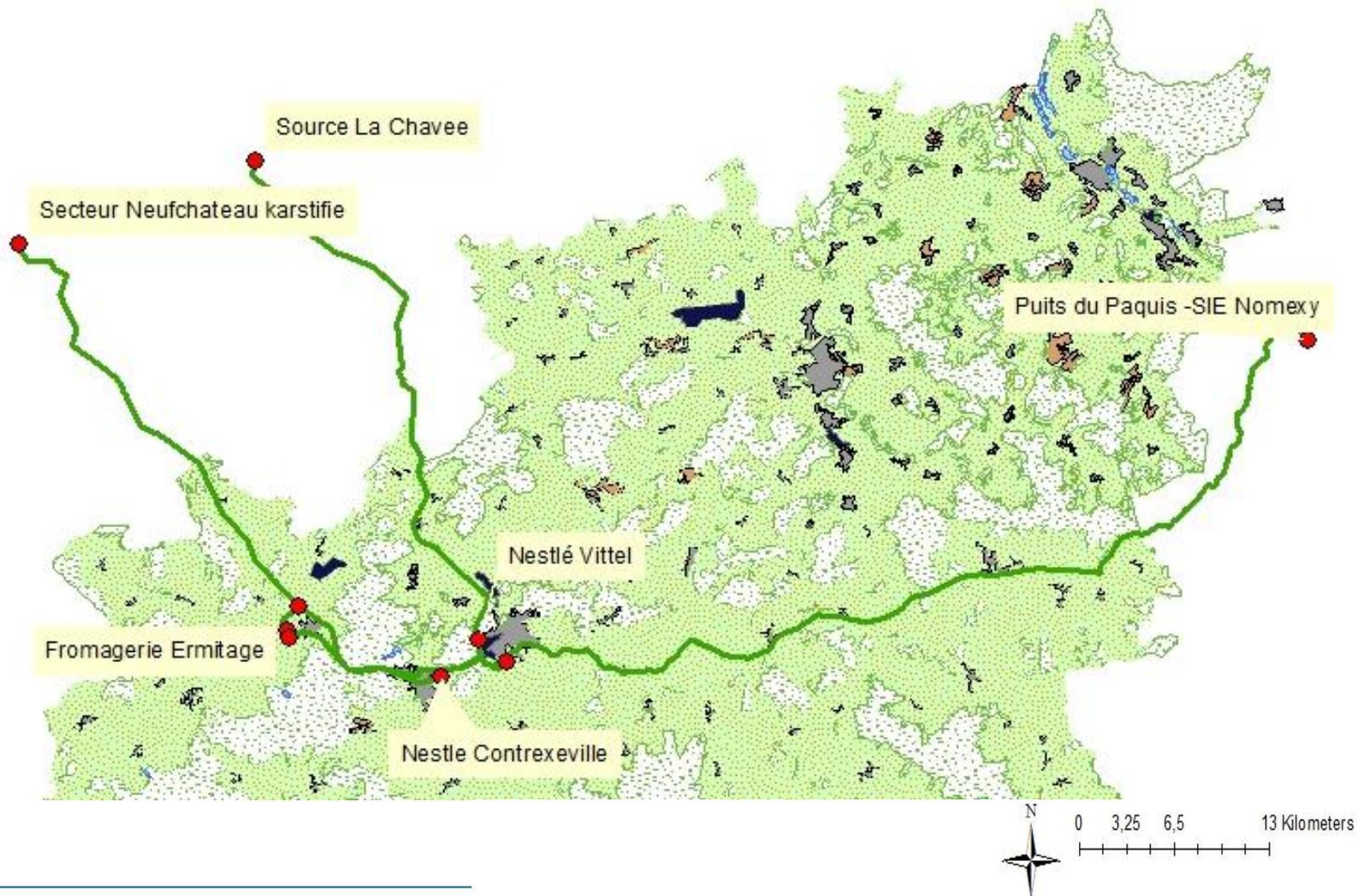
- Hypothèse « MIN » :
 - Nombre d'ouvrage : 1 ouvrage
 - Débit minimal des hypothèses hydro
- Hypothèse « MAX » :
 - Nombre d'ouvrages maximal des hypothèses hydro
 - Débit calibré de façon à ce que le volume prélevé soit plafonné à 1,35 millions m³/an (Dogger, Moselle)

Hypothèses principales (2/2)

Ressource		Calcaires du Dogger		Dogger - captage Source Chavée		Moselle		Carbonates du Muschelcalk			
								ds périmètre	ds périmètre	hors périmètre	hors périmètre
Localisation		Neufchateau		Attigneville - hors secteur							
Livraison		Fromagerie	Fromagerie	Vittel AEP Haut du Fol	Vittel AEP Haut du Fol	Vittel AEP Haut du Fol	Vittel AEP Haut du Fol	ND	ND	ND	ND
Nom de la mesure		Dogger_Min	Dogger_Max	Chavée_Min	Chavée_Max	Moselle_Min	Moselle_Max	Musc(P)_Min	Musc(P)_Max	Musc(HP)_Min	Musc(HP)_Max
Profondeur de l'ouvrage	m	30	30	0	0	10	10	80	60	80	60
Débit espéré par ouvrage	m3/h	30	80	50	100	50	100	5	40	5	25
Nombre d'ouvrages		1	5	1	1	1	3	1	5	1	5
Débit d'exploitation potentielle (m3/h)	m3/h	30	400	50	100	50	300	5	200	5	125
Nb d'heure d'exploitation / jour	h	8	8	15	15	12	12	8	8	8	8
Volumes prélevés	m3/an	87 600	1 168 000	273 750	547 500	219 000	1 314 000	14 600	584 000	14 600	365 000

Localisation

> A actualiser légèrement suite réunion du 7 nov.



Caractéristiques topographiques extraites par SIG

Nom	Ressource	Pt_Livraison	Distance trajet route (m)	Différentiel alti
Neufchateau - Fromagerie	Neufchateau dogger karstifié	Fromagerie	22,564	50
Chavee - AEP VITTEL (via Nestlé site Vittel)	Sce Chavee Dogger	Vittel AEP Haut du Fol	28,573	28
Nomexy Moselle - Vittel AEP	Moselle - puits du Paquis	Vittel AEP Haut du Fol	45,227	67
Relais Neufchateau_ContrexNestle	Relais Neufchateau	Nestle Contrex	7,715	32
Relais Vittel AEP-Nestle	Nestle Vittel	Vittel AEP Haut du Fol	1,975	5
Relais Pts Demandes	Fromagerie	Vittel AEP Haut du Fol	11,019	20
Relais Nestle	Nestle Contrex	Nestle Vittel	2,871	-16

Dimensionnement des ouvrages (1/2)

> Ouvrage de prélèvement

- Dimensionnement du forage selon la profondeur d'eau
- Puissance de la pompe déterminée en fonction de la Hauteur Manométrique Totale (HMT) (i.e. selon la profondeur de l'eau et le débit de pointe)

> Transfert

- Diamètre de conduite dépend principalement du débit moyen souhaité
- Optimisation du diamètre résultant d'un compromis entre la minimisation :
 - Du coût d'investissement de la canalisation (croissant avec diamètre)
 - Des coûts énergétiques (décroissants avec le diamètre - pertes de charges).
- Puissance de la pompe déterminée en fonction du différentiel d'altitude entre la tête de forage et le point de livraison

Dimensionnement des ouvrages (2/2)

> Hypothèses pour le traitement de l'eau

Ressource	Calcaires du Dogger		Dogger - captage Source Chavée		Moselle		Carbonates du Muschelkalk			
Nom de la mesure	Dogger_Min	Dogger_Max	Chavée_Min	Chavée_Max	Moselle_Min	Moselle_Max	Musc(P)_Min	Musc(P)_Max	Musc(HP)_Min	Musc(HP)_Max
Traitements nécessaires	Filtration avec décantation + chloration	Simple desinfection	Simple desinfection	Fer/Fluor	Fer/Fluor	Desinfection + Fer	Desinfection + Fer			

> Remarque

- Pour le Muschelkalk, un traitement de la minéralisation est à envisager (osmose ou autre)
 - Impact sur les coûts (investissement et fonctionnement)
 - Données disponibles ?

Estimation des coûts (1/2)

> Investissement

- Ouvrage de prélèvement
 - Forage : 700 €/m linéaire de profondeur (comprend foration + tubage)
 - 30 000 € frais fixe : génie civil pour pompe + tête de protection forage
 - 17 000 € pour Etudes & essais de pompage
 - Pompe dimensionnée f(puissance)
- Ouvrage de transfert
 - Coût de la canalisation : fonction du diamètre (fourni + posé)
 - Pompe de circulation si nécessaire
- Réservoir dimensionné tel que volume = débit journalier
- Autre
 - Amené repli matériel
 - Maîtrise d'ouvrage
 - Imprévu (10% du coût d'investissement)

Estimation des coûts (2/2)

> Fonctionnement

- Coûts énergétique
 - Avec prix du kwh : 0,011 € (prise en compte augmentation 2030)
- Maintenance et gros entretien
 - 1,5 % de l'investissement
- Charges financières
- Traitement de l'eau

> Durées d'amortissement considérées

ouvrages pompages	an	20
forages	an	40
transfert	an	50

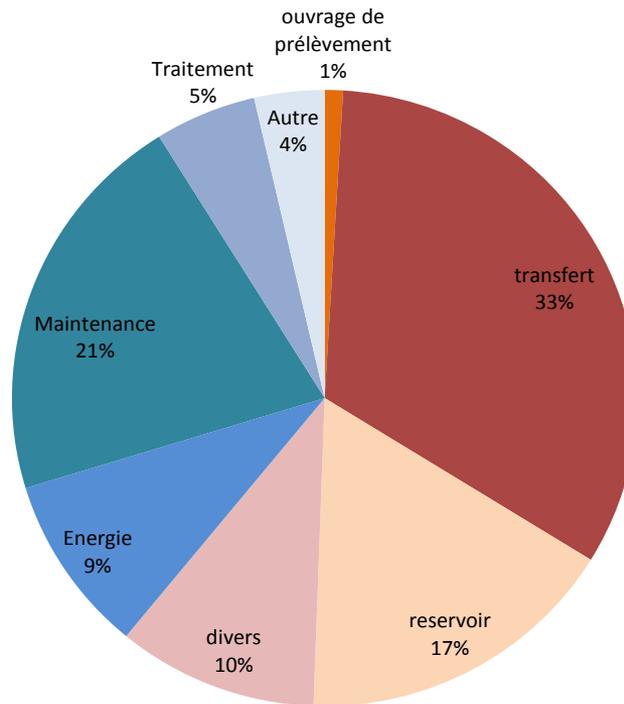


Géosciences pour une Terre durable

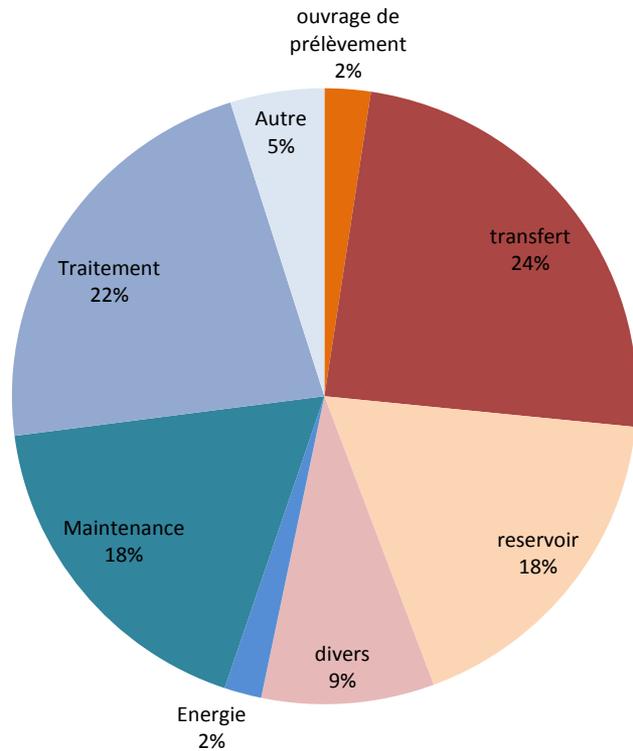
brgm

Résultats pour les mesures de substitution (1/4)

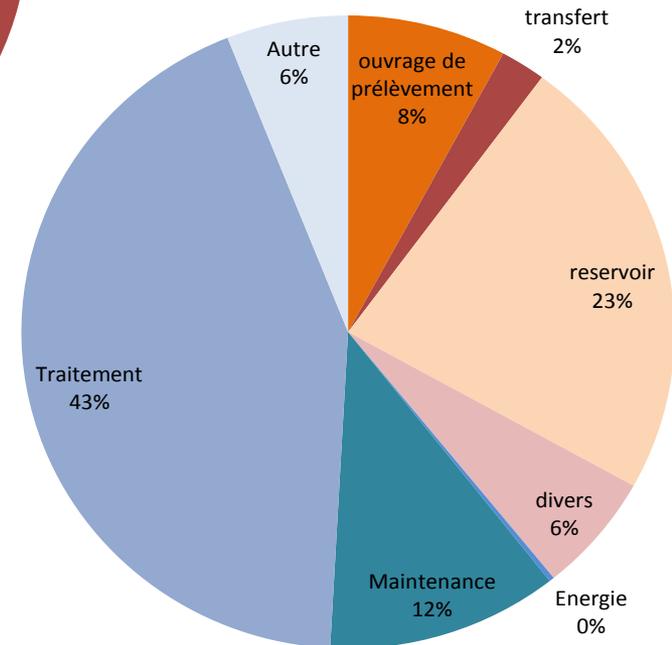
Moselle_Max



Dogger_Max

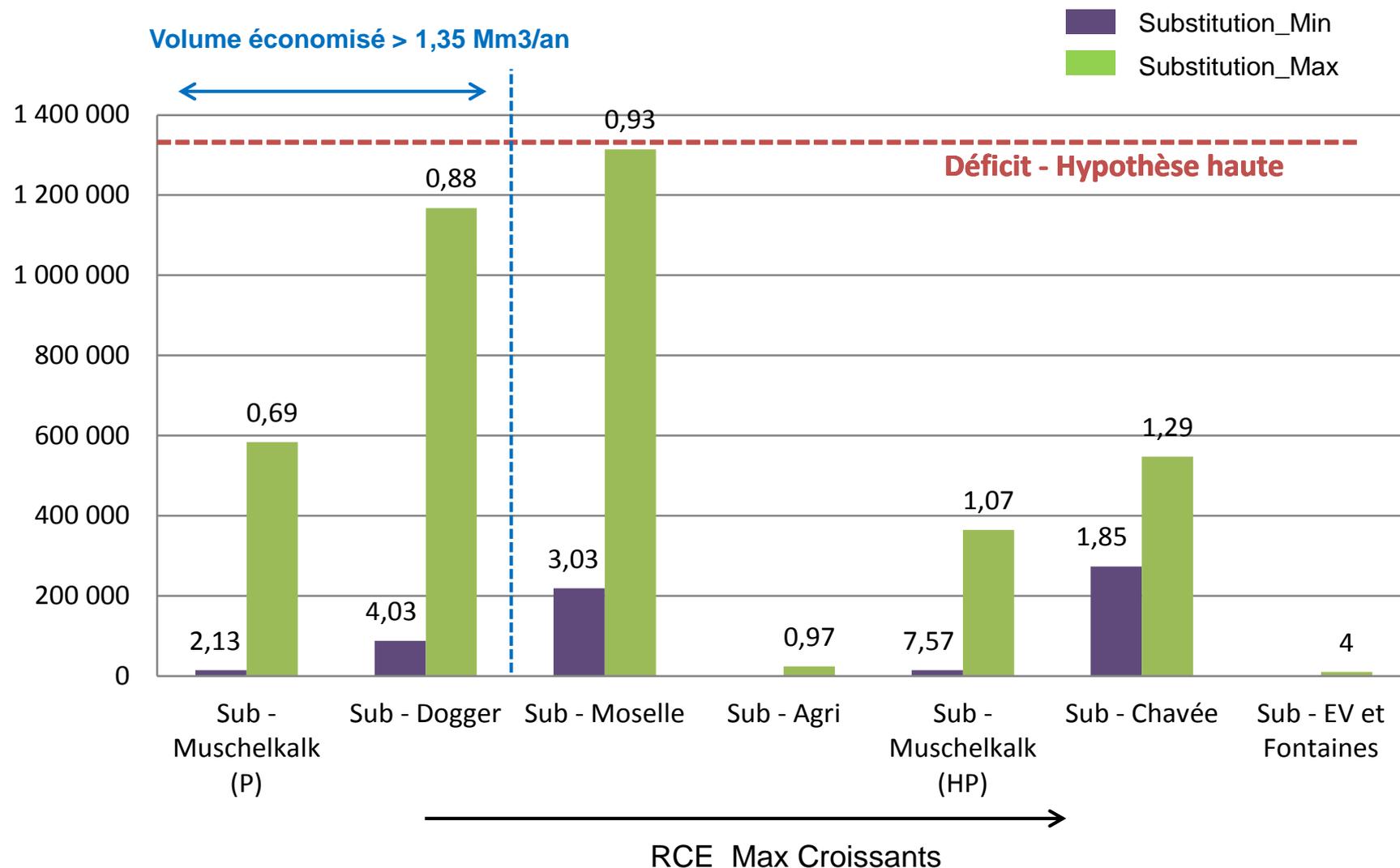


Musc (P)_Max



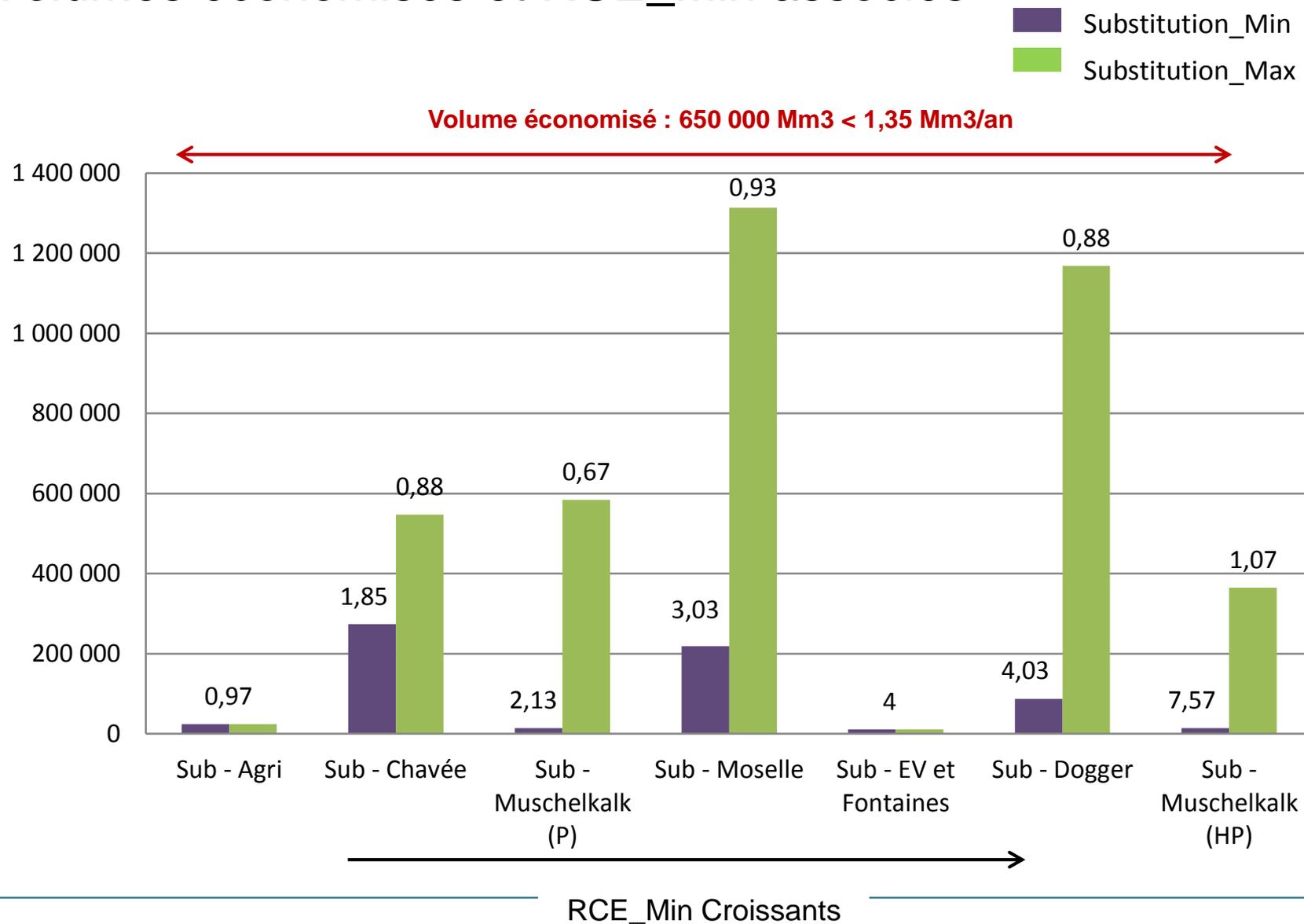
Résultats pour les mesures de substitution (2/4)

Volumes économisés et RCE_Max associés



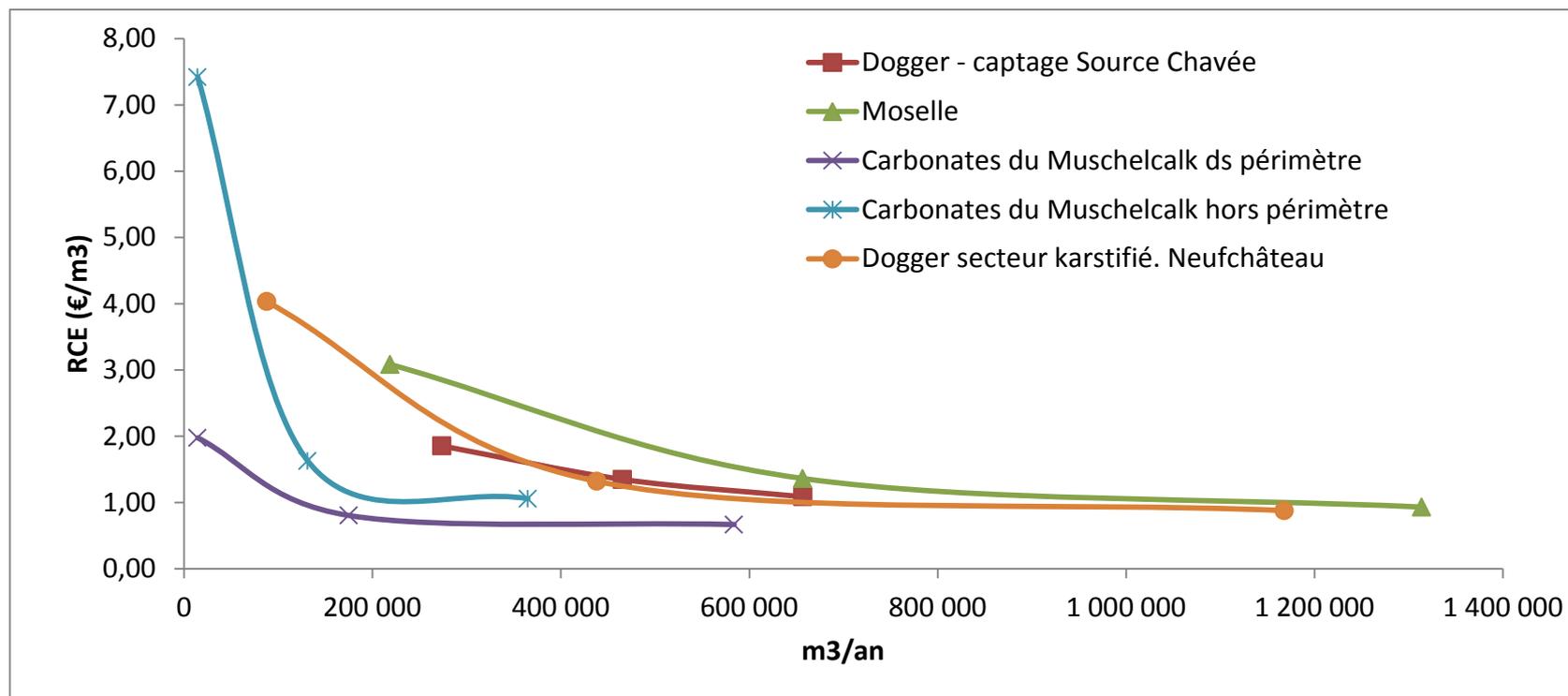
Résultats pour les mesures de substitution (3/4)

Volumes économisés et RCE_Min associés



Résultats pour les mesures de substitution (4/4) RCE et débits associés

Coût décroissant avec le volume prélevé



Construction des programmes de mesure

- > Problématique : Comment combiner les mesures pour atteindre l'objectif d'économie d'eau sur les GTI ?
- > Quatre scénarios maximums sont attendus (CdC)
- > **Quatre propositions de grands principes sur lesquels élaborer les scénarios :**
 - Scénario « RCE pur »
 - Logique purement coût - efficacité
 - Prise en compte du coût direct seul (sans subventions)
 - Scénario « RCE SAGE »
 - Logique coût-efficacité
 - Du point de vue de la structure porteuse du SAGE
 - Scénario « Répartition de l'effort »
 - Chacun fait un effort au prorata de son prélèvement
 - Scénario « Priorité aux économies d'eau »
 - Priorité aux économies d'eau avant toute mesure de substitution

Scénario « RCE Pur » (1/3)

> Principe

- Classement des mesures par RCE croissants jusqu'à atteindre l'objectif
- Analyse du point de vue de la société (RCE directs)

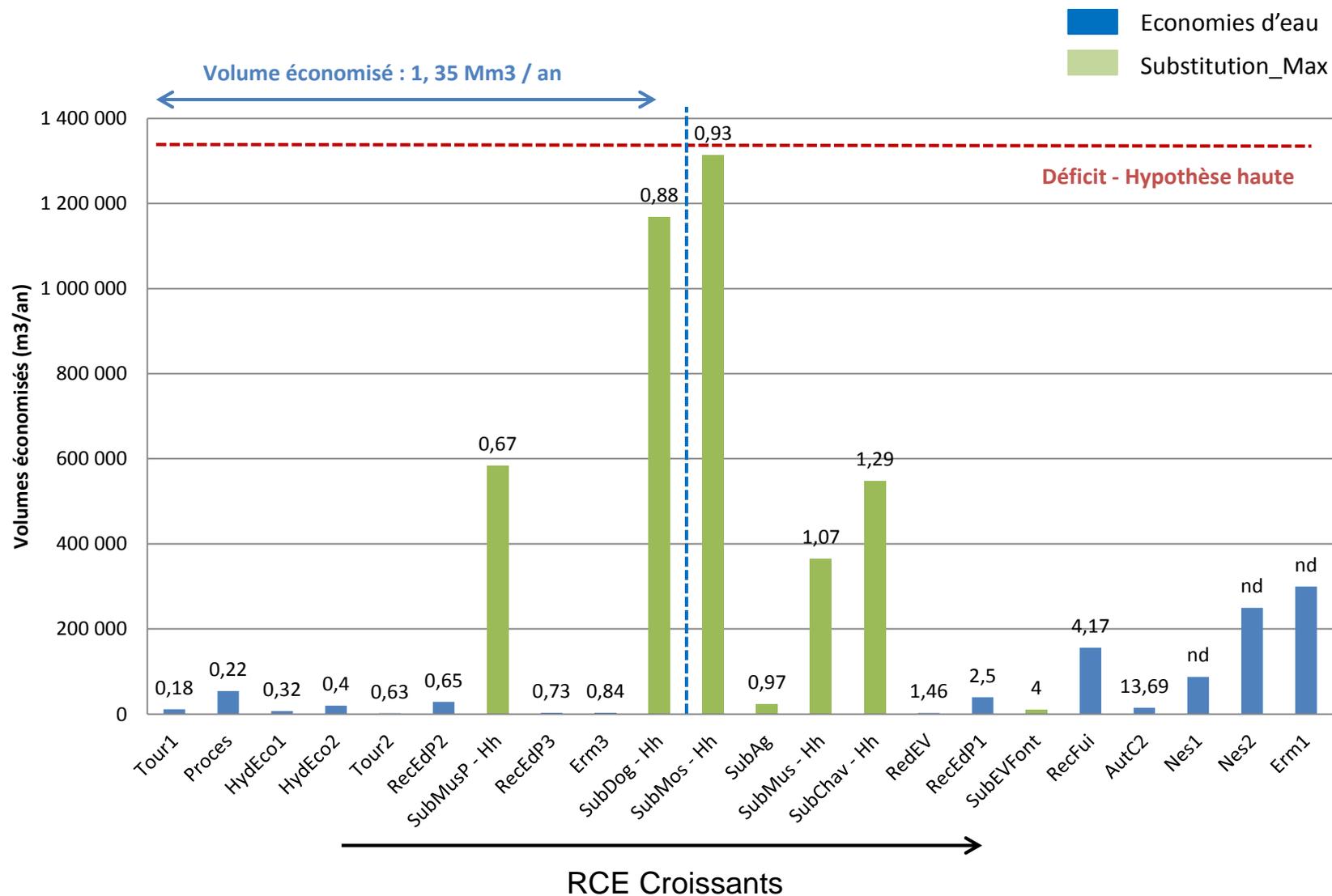
> Résultats

Mesure	type	Volume économisé (m3/an)	RCE (€/m3)	Coût (€)		Vol cumulé (m3/an)	Coût cumulé (k€)
Tour1	Eco	11 300	0,18	2 049		11 300	2,05
Proces	Eco	54 318	0,22	11 855		65 618	13,90
HydEco1	Eco	7 072	0,32	2 234		72 690	16,14
HydEco2	Eco	19 603	0,40	7 901		92 292	24,04
Tour2	Eco	1 821	0,63	1 147		94 113	25,19
RecEdP2	Eco	28 647	0,65	18 734		122 761	43,92
SubMusP - Hh	Sub	584 000	0,67	393 696		706 761	437,62
RecEdP3	Eco	3 296	0,73	2 416		710 057	440,03
Erm3	Eco	2 945	0,84	2 483		713 002	442,51
SubDog - Hh	Sub	1 168 000	0,88	1 028 101		1 881 002	1 470,62

- Economies d'Eau : 129 000 m3/an
- Coût moyen du programme : **0,78 €/m3 économisé**

Scénario « RCE Pur » (2/3)

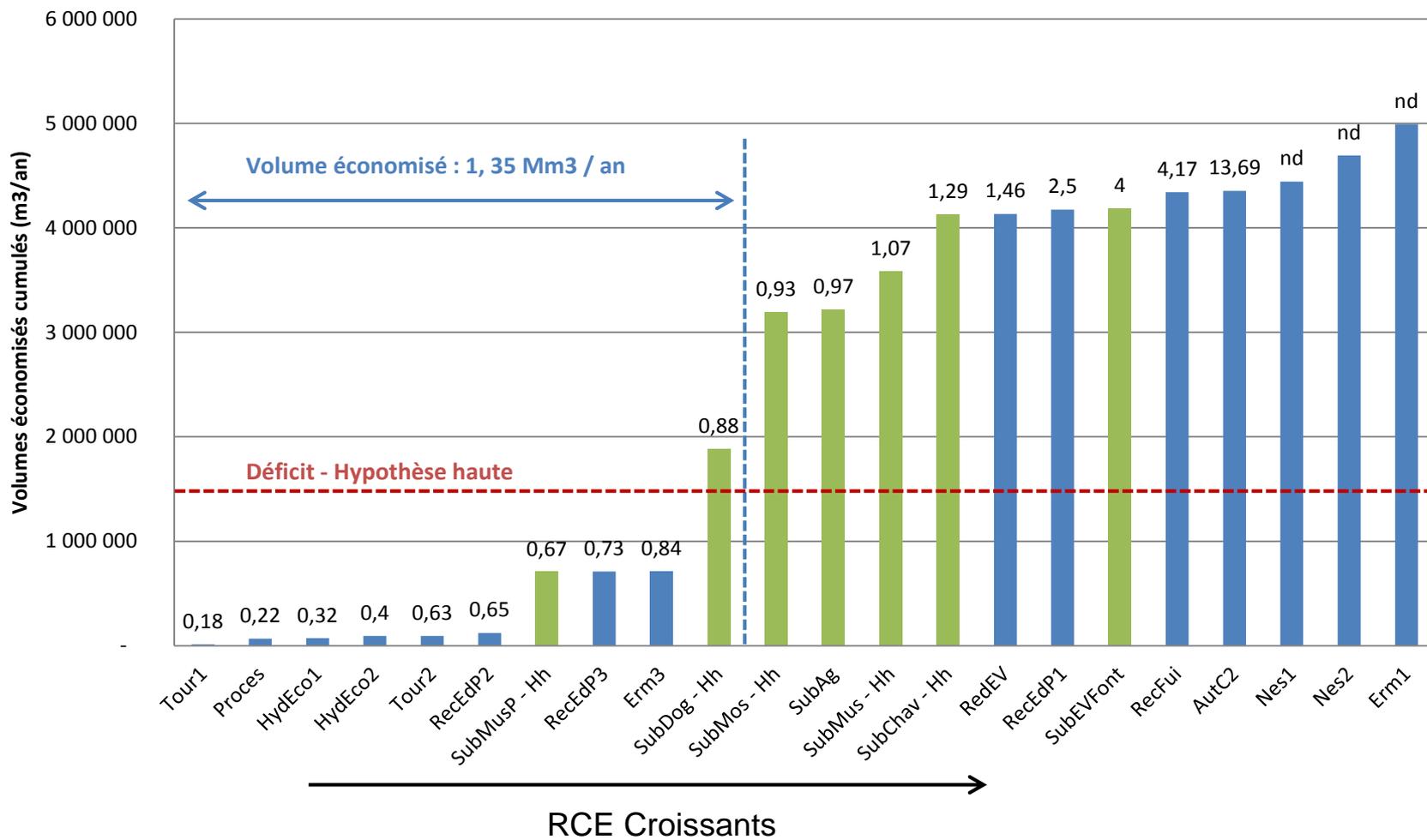
Volumes économisés et RCE associés



Scénario « RCE Pur » (3/3)

Volumes cumulés et RCE associés

- Economies d'eau
- Substitution_Max



Scénario « Priorité aux Economies d'eau »

> Principe

- Classement des mesures :
 - En favorisant avant tout les mesures d'économies d'eau
 - Par RCE directs croissants

> Résultats

Mesure	type	Volume économisé (m3/an)	RCE (€/m3)	Coût (€)		Vol cumulé (m3/an)	Coût cumulé (k€)
Tour1	Eco	11 300	0,18	2 049		11 300	2,05
Proces	Eco	54 318	0,22	11 855		65 618	13,90
HydEco1	Eco	7 072	0,32	2 234		72 690	16,14
HydEco2	Eco	19 603	0,40	7 901		92 292	24,04
Tour2	Eco	1 821	0,63	1 147		94 113	25,19
RecEdP2	Eco	28 647	0,65	18 734		122 761	43,92
RecEdP3	Eco	3 296	0,73	2 416		126 057	46,33
Erm3	Eco	2 945	0,84	2 483		129 002	48,82
RedEV	Eco	2 470	1,46	3 598		131 472	52,42
RecEdP1	Eco	39 772	2,50	99 321		171 245	151,74
SubMusP - Hh	Sub	584 000	0,67	393 696		755 245	545,43
SubDog - Hh	Sub	1 168 000	0,88	1 028 101		1 923 245	1 573,53

- Economies d'Eau : 171 245 m3/an
- Coût moyen du programme : **0,82 €/m3 économisé**

Scénario « Répartition de l'effort »

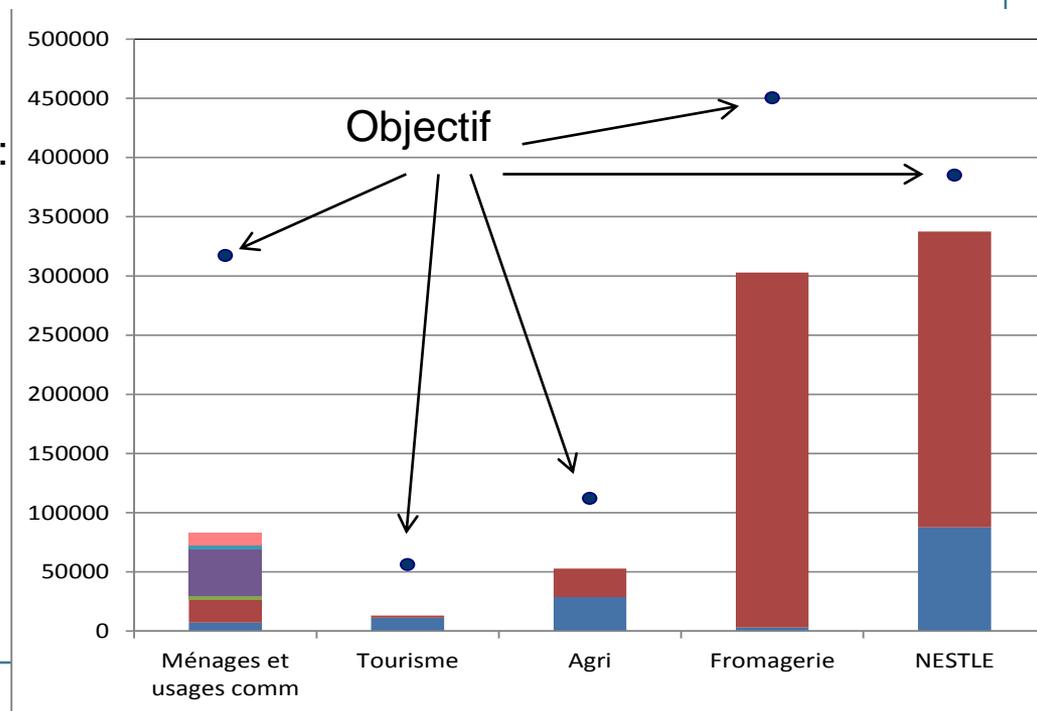
> Principe

- Chaque catégorie d'usagers fait un effort au prorata de ses prélèvements en 2030
- Trois étapes:
 - Calcul de la part du déficit imputable à chaque catégorie d'usage
 - Calcul des réductions de prélèvements à réaliser par chacun
 - Classement des mesures par RCE directs croissants

> Résultats

- Réduction des prélèvements :
790 000 m³/an

➡ Objectif non atteint



Questions ...

> Discussion sur les principes de combinaison

- Quels principes adopter ?
- Quelle marge adopter pour tenir compte du développement futur du territoire ?
- Comment gérer l'absence de coût pour les mesures Ermitage et Nestlé ?

> Pour compléter/affiner

- Besoin de données sur :
 - Les taux de subventions pour chacune des mesures (Agence, Conseil Général et autres)
 - Les coûts de traitements à appliquer aux mesures de substitution
- Quelle suite à donner à l'analyse coût - efficacité ?