200222.01-RN002
16 juin 2021

RÉALISATION D'UNE ÉTUDE PROSPECTIVE POUR LA FIABILISATION DES RESSOURCES EN EAU POTABLE DE LENT ET DE PÉRONNAS

RAPPORT PHASE 2 - PROPOSITION DES SOLUTIONS DE FIABILISATION DES RESSOURCES DE LENT ET DE PÉRONNAS

BG Ingénieurs Conseils SAS
13 rue des Emeraudes - F-69006 Lyon
Siège social: Immeuble METROSUD, 1, bd Hippolyte Marques - 94200 Ivry sur Seine - SAS au capital de 1 516 800 €
RCS Lyon 2007B04453 - SIRET 303.559.249.00121 - Code APE 7112B
T +33 4 72 56 36 00 **– F** +33 4 72 56 36 01 **–** lyon@bg-21.com **–** www.bg-21.com
FR 493 035 592 49 TVA

■ INGENIOUS SOLUTIONS

RÉALISATION D'UNE ÉTUDE PROSPECTIVE POUR LA FIABILISATION DES RESSOURCES EN EAU POTABLE DE LENT ET DE PÉRONNAS

RAPPORT PHASE 2 - PROPOSITION DES SOLUTIONS DE FIABILISATION DES RESSOURCES DE LENT ET DE PÉRONNAS

VERSION	- a b
DOCUMENT	200222.01-RN002
DATE	03 août 2021
ELABORATION	Alexandre Perrin
VISA	Fabrice Bouvard
COLLABORATION	Vincent Chastagnol
DISTRIBUTION	GBA - Mme. GOYFFON Émilie

TABLE DES MATIÈRES

		Page
1.	**GLOSSAIRE**	**1**
2.	**PRÉAMBULE : CONTEXTE & OBJECTIFS**	**2**
3.	**RAPPEL DES PROBLEMATIQUES ET DES ENJEUX REGLEMENTAIRES**	**3**
3.1	Problématique des métolachlores	3
3.2	Problématique des nitrates	4
4.	**MISE EN PLACE DE MESURES PREVENTIVES ET DE PROTECTION DES RESSOURCES**	**4**
4.1	Actions préventives et de protection des ressources	4
4.2	Indicateurs de mise en œuvre	6
4.3	Indicateurs d'efficacité	6
4.4	Conclusion et efficacité	6
5.	**ÉTUDE DE RESSOURCES INEXPLOITÉES ET DILUTION**	**7**
5.1	Indentification des zones potentielles de captage	7
5.2	Raccordement des zones potentielles de captage	14
5.2.1	Secteur cible n°1	14
5.2.2	Secteur cible n°2	14
5.2.3	Secteur cible n°3	15
5.2.4	Secteur cible n°5	15
5.2.5	Secteur cible n° 6	16
5.2.6	Secteur cible n°8	17
5.2.7	Secteur cible n°12	17
5.2.8	Secteur cible n°13	17
5.3	Aspects quantitatif et qualitatif	18
5.4	Conclusion et efficacité	18
5.5	Estimation budgétaire	19
5.6	Délais de mise en œuvre	20
6.	**POTENTIEL D'UTILISATION DES CONNEXIONS ET MAILLAGES**	**21**
6.1	Ressources extérieures et débits potentiellement mobilisables	21
6.1.1	Syndicat des eaux de Bresse Suran Révermont (BSR)	22
6.1.2	Syndicat des eaux Veyle Reyssouze Vieux Jonc (VRVJ)	22
6.1.3	Syndicat des eaux Ain Veyle Revermont (AVR)	23
6.1.4	Synthèse et estimation des volumes potentiellement mobilisables	23
6.2	Identification de maillages et interconnexions potentielles	24
6.2.1	Interconnexion n°1	25

6.2.2	Interconnexion n°2	25
6.2.3	Interconnexion n°3	26
6.2.4	Interconnexion n°4	26
6.2.5	Interconnexion n°5	27
6.2.6	Maillage n°6	27
6.3	Interconnexion de la Régie de GBA à la ressource de Pont d'Ain	28
6.4	Conclusion et efficacité	29
6.5	Chiffrage des opérations d'interconnexion et de maillage	29
6.6	Délais et planning prévisionnel	30
7.	**ÉTUDE DES PROCÉDÉS DE TRAITEMENT SUR LES RESSOURCES DE LENT ET DE PÉRONNAS**	**30**
7.1	Rappel du contexte spécifique au Métolachlore	31
7.1.1	Le Métolachlore, le S-Métolachlore et ses métabolites	31
7.1.2	Résultats des analyses effectuées sur les ressources de Lent & Péronnas	32
7.2	Les procédés de traitement adaptés aux pesticides	35
7.2.1	Procédés envisageables	35
7.2.2	Définition et présentation des filières de traitement potentielles	36
7.2.3	Analyse comparative des filières potentielles adaptées au métolachlore	40
7.3	Les procédés de traitement adaptés au nitrate	41
7.3.1	Procédés envisageables	41
7.3.2	Analyse comparative des filières potentielles adaptées au nitrate	42
7.4	Conclusion	43
8.	**ETUDE DES FILIERES RETENUES**	**43**
8.1	Capacité de traitement des filières de traitement	43
8.1.1	Configuration sécuritaire – Traitement seul	43
8.1.2	Autre configuration – Intégration du facteur de dilution lié à la solution de traitement	43
8.1.3	Autre configuration – Intégration d'apports d'eau supplémentaires	44
8.1.4	Conclusion	44
8.2	Filière de traitement "filtre charbon actif à injection continue"	44
8.2.1	Principe d'intégration aux installations existantes	44
8.2.2	Prédimensionnement	45
8.2.3	Estimation budgétaire	46
8.2.4	Délais et planning estimatif	47
8.3	Filière de traitement "filtre charbon actif en grain"	48
8.3.1	Principe d'intégration aux installations existantes	48
8.3.2	Prédimensionnement	49
8.3.3	Estimation budgétaire	49
8.3.4	Délais et planning estimatif	50

9.	**UNITE DE TRAITEMENT PROVISOIRE**	**50**
9.1	Principe et prédimensionnement	50
9.2	Estimation budgétaire	52
9.3	Délais et planning estimatif	52
10.	**COMPARAISON ECONOMIQUE DES SOLUTIONS DE TRAITEMENT**	**53**
11.	**SOLUTIONS DE TRAITEMENT INTEGRANT UNE AMELIORATION QUALITATIVE DE PERONNAS**	**54**
11.1	Capacité de traitement des filières de traitement	55
11.1.1	Configuration n°1 – Maintien de la ressource gravitaire de Lent	56
11.1.2	Configuration n°2 – Limitation de la ressource gravitaire de Lent	57
11.1.3	Conclusion	59
11.2	Filière de traitement "filtre charbon actif à injection continue"	59
11.2.1	Principe d'intégration	59
11.2.2	Prédimensionnement	60
11.2.3	Estimation budgétaire - Partie Investissement	61
11.2.4	Estimation budgétaire - Partie exploitation	62
11.2.5	Délais et planning	63
11.3	Filière de traitement "filtre charbon actif en grain"	63
11.3.1	Principe d'intégration	63
11.3.2	Prédimensionnement	64
11.3.3	Estimation budgétaire - Partie Investissement	64
11.3.4	Estimation budgétaire - Partie exploitation	65
11.3.5	Délais et planning	65
11.4	Filière de traitement sur unités mobiles	66
11.4.1	Principe d'intégration et Prédimensionnement	66
11.4.2	Estimation budgétaire - Partie Investissement	66
11.4.3	Estimation budgétaire - Partie exploitation	67
11.4.4	Délais et planning	68
11.5	Comparaison économique des différentes solutions de traitement	68
11.5.1	Configuration n°1 – Maintien de la ressource gravitaire de Lent	68
11.5.2	Configuration n°2 – Limitation de la ressource gravitaire de Lent	69
11.5.3	Conclusion	70
12.	**SYNTHESE ET ANALYSE COMPARATIVES DES SOLUTIONS DE FIABILISATION**	**70**

TABLE DES RÉFÉRENCES

Figure 1 : Phasage de l'étude 2
Figure 2 : Carte des teneurs en nitrate secteur de bourg en Bresse (Etudes BAC - 2011) 7
Figure 3 : Carte des teneurs en nitrate secteur de bourg en Bresse (Etudes Hydrogéologique – 2008) 8
Figure 4 : Cartes de l'éponte BAC de Péronnas et de Lent 10
Figure 5 : Carte de vulnérabilité BAC de Péronnas et Lent 10
Figure 6 : Localisation des zones identifiées à risque 11
Figure 7 : Sens d'écoulement de la nappe 11
Figure 8 : Cartes de vulnérabilité 13
Figure 9 : Raccordement du secteur ciblé n°1 14
Figure 10 : Raccordement du secteur ciblé n°2 14
Figure 11 : Raccordement du secteur ciblé n°3 15
Figure 12 : Raccordement du secteur ciblé n°5 (Réservoirs de Seillon) 15
Figure 13 : Raccordement du secteur ciblé n°5 (Captage de Péronnas) 16
Figure 14 : Raccordement du secteur ciblé n°6 16
Figure 15 : Raccordement du secteur ciblé n°8 17
Figure 16 : Raccordement du secteur ciblé n°12 17
Figure 17 : Raccordement du secteur ciblé n°13 18
Figure 18 : Schéma de distribution de l'eau potable entre GBA et les Syndicats voisins 21
Figure 19 : Localisation des nouvelles connexions potentielles 24
Figure 20 : Localisation de l'interconnexion potentielle n°1 25
Figure 21 : Localisation de l'interconnexion potentielle n°2 25
Figure 22 : Localisation de l'interconnexion n°3 26
Figure 23 : Localisation de l'interconnexion n°4 26
Figure 24 : Localisation de l'interconnexion n°5 27
Figure 25 : Localisation de l'interconnexion n°6 27
Figure 26 : Interconnexion entre Pont d'Ain et Péronnas 28
Figure 27 : Évolution de la concentration en MTC-E sur la ressource de Lent 34
Figure 28 : Évolution de la concentration en MTC-E sur l'eau distribuée (Lent & Péronnas) 34
Figure 29 : Schéma blocs d'une filière conventionnelle CAG (Filtres en parallèle) 37
Figure 30 : Schéma blocs filière avancée à base de CAP 38
Figure 31 : Schéma blocs filière avancée CAµG 39
Figure 32 : Schéma blocs - Situation avec filière de traitement avec injection continue de charbon actif micro-grain 45
Figure 33 : Schéma blocs - Situation avec filière de traitement avec filtres charbon actif en grain 48
Figure 34 : Schéma blocs - Principe d'intégration d'unités de traitement mobile 51
Figure 35 : Évolution cumulée des budgets investissement et exploitation pour différentes solutions de traitement 53
Figure 36 : Courbe d'évolution des concentrations en MTC-ESA sur la ressource de LENT 55
Figure 37 : Courbe d'évolution des concentrations en MTC-ESA sur la ressource de PERRONAS 55
Figure 38 : Évolution cumulée des budgets investissement et exploitation pour différentes solutions de traitement (Configuration n°1) 68
Figure 39 : Évolution cumulée des budgets investissement et exploitation pour différentes solutions de traitement (Configuration n°2) 69

1. GLOSSAIRE

➢ Le Territoire

GBA : Grand Bourg Agglomération
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale
GEMAPI : Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations
AVR : Ain Veyle Revermont
BSR : Bresse Suran Revermont
VRVJ : Veyle Reyssouze Vieux Jonc
BR : Basse Reyssouze

➢ Les Rapports & Études

RPQS : Rapports annuels sur le Prix et la Qualité des Services de l'eau et de l'assainissement
SCoT : Schéma de Cohésion Territoriale
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

➢ La Ressource

BAC : Bassin d'Alimentation du Captage
PNAC : Portion de Nappe Alimentant le Captage
PPC : Périmètre de Protection du Captage
PPI : Périmètre de Protection Immédiat
ZNS : Zone Non Saturée
ZNT : Zone de Non-Traitement
DVP : Dispositif Végétalisé Permanent

➢ Les Données

CLC : Corine Land Cover
Insee : Institut national de la statistique et des études économiques
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
RGF93 : Réseau Géodésique Français 1993
SIG : Système d'Information Géographique
HRAC : Herbicide Resistance Action Committee

➢ L'Eau et ses Paramètres

EDCH : Eaux Destinées à la Consommation Humaine
pH : potentiel Hydrogène
NTU : Nephelometric Turbidity Unit
E.coli : Escherichia coli
UFC : Unité Formant Colonie
MTC : Métolachlore
S-MTC : S-Métolachlore
MTC-ESA : Métolachlore-ESA
MTC-OXA : Métolachlore-OXA
Vmax : Valeur sanitaire maximale
VTR : Valeur Toxicologique de Référence
SA : Substance Active
AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

2. PRÉAMBULE : CONTEXTE & OBJECTIFS

Pour rappel, l'étude de fiabilisation des ressources en eau potable souhaitée par GBA comprend deux phases distinctes détaillées par le graphique ci-dessous :

Figure 1 : Phasage de l'étude

Le présent rapport porte sur la seconde phase de l'étude et correspond donc à la définition des solutions préventives et curatives permettant de fiabiliser et de sécuriser la distribution d'une eau potable de qualité sur le territoire de la Régie de GBA.

Les axes d'étude résultants des conclusions de la première phase sont rappelés ci-après :

- **La recherche de nouvelles ressources** permettant de substituer tout ou partie une partie des volumes d'eau produits par les ressources actuelles de Lent et de Péronnas ;
- **La recherche de nouveaux points de maillage et d'interconnexion** contribuant à diversifier l'origine des apports d'eau sur le territoire de la Régie ;
- **L'étude des procédés de traitement** les plus avantageux techniquement et économiquement pour permettre une amélioration de la qualité d'eau distribuée depuis les ressources de Lent et de Péronnas vis-à-vis de la problématique du métolachlore et de ses métabolites (ESA et OXA).

La phase 2 a pour but de présenter et développer chacun des axes listés ci-dessus, de manière à mettre en évidence leur faisabilité et leur intérêt.

Les solutions de fiabilisation et de sécurisation des ressources en eau présentant le plus d'intérêt seront détaillées avec un niveau de précision plus élevé.

Remarque : Cette version finale du rapport de phase 2 intègre les mises à jour résultantes de demandes complémentaires formulées en cours d'étude par GBA et comprenant :

1°) L'étude de solutions épuratoires permettant d'assurer, en complément de la problématique du métolachlore, un traitement préventif des nitrates contenus au niveau des ressources de Lent et Péronnas. (Demande formulée lors de la réunion d'échange du 22/02/21)

2°) L'intégration de nouvelles hypothèses travail et la prise en compte de l'amélioration qualitative récemment observée sur la ressource de Péronnas (Demande formulée par mail le 11/05/21)

3°) L'intégration du taux de prélèvement de la ressource de Lent comme variable (Demande formulée par mail le 11/05/21)

3. RAPPEL DES PROBLEMATIQUES ET DES ENJEUX REGLEMENTAIRES

3.1 Problématique des métolachlores

La production d'eau potable sur le territoire de GBA est majoritairement issue de deux ressources souterraines que sont Lent et Péronnas.

Les précédentes études menées, notamment sur les bassins d'alimentation de captage, ont mis en évidence la présence de zones de vulnérabilité pouvant affecter l'état qualitatif de ces deux ressources stratégiques via la diffusion de polluants depuis la nappe superficielle vers la nappe profonde dont est issue l'eau potable distribuée sur le territoire.

D'un point de vue qualitatif, les ressources de Lent et de Péronnas présentent des difficultés, relativement similaires, avec la présence de concentrations importantes en nitrates (concentrations toutefois inférieures au seuil réglementaire) ainsi que la présence de métabolites issus d'une substance active (Métolachlore et/ou S-Métolachlore) présent dans certains herbicides.

Ces observations permettent de mettre en évidence l'impact de l'activité agricole du territoire sur l'état qualitatif des ressources en eau potable.

D'un point de vue réglementaire, et à compter de l'année 2021, les métabolites du Métolachlore et/ou S-Métolachlore sont intégrés au suivi qualitatif de l'Agence Régional de la Santé. Il apparait alors essentiel de sécuriser et fiabiliser les ressources de Lent et de Péronnas, pour s'assurer que l'eau produite et distribuée réponde aux nouvelles exigences réglementaires, et notamment aux limites de qualité en ce qui concerne les pesticides et leurs métabolites.

Pour rappel la réglementation fixe une limite de 0,1 µg/L par substance individualisée (à l'exception de l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlore et de l'heptachloroépoxyde de 0,03 µg/L) et un seuil de 0,5 µg/L pour la totalité des substances.

Remarque : La directive européenne Eau Potable de fin 2020 comporte des seuils identiques qui ne laissent pas présager à court termes d'un durcissement de normes sur le paramètre des pesticides.

Au regard des résultats d'analyse sur les ressources de Lent et de Péronnas, des dépassements sont constatés sur le métabolite ESA du Métolachlore avec des valeurs supérieures au seuil individualisé (0,1 µg/L) et dépassant parfois le seuil maximal autorisé pour la totalité des substances pesticides. Dans ce nouveau cadre règlementaire l'eau potable issue des ressources de Lent et de Péronnas est alors considérée comme non-conforme.

Les perspectives qui en découlent pour la régie de GBA sont :

- La diffusion par l'ARS d'un courrier informant GBA de la mise en place d'un suivi renforcé sur le paramètre des Métolachlores pour les ressources de Lent et Péronnas.
- La constitution par GBA, et avant la fin d'année 2021, d'un dossier de dérogation avec définition d'un plan d'actions.
- La mise en place de solutions efficaces sous un délai maximal de 3 ans

Remarque : Le courrier de l'ARS, diffusé en date du 2 avril 2021, notifie à GBA de la non-conformité des eaux de Lent et de Péronnas sur le paramètre du métolachlore suite à deux mesures successives présentant des valeurs supérieures à la limite réglementaire de qualité. GBA dispose donc à compter de cette date, d'un délai de 4 ans afin de mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires pour rétablir la qualité de l'eau potable distribuée.

La phase 2 de la présente étude se veut donc être, pour la régie de GBA, un outil d'aide à la prise de décision quant aux solutions permettant de fiabiliser qualitativement l'eau potable distribuée sur le territoire.

3.2 Problématique des nitrates

Les ressources de Lent et de Péronnas présentent des teneurs en nitrates conformes à la règlementation actuelle, mais dont les valeurs, suffisamment élevées (comprises entre 25 et 35 mg/l), amènent GBA à s'interroger désormais sur la possibilité de traiter simultanément au métolachlore et de manière préventive ce paramètre, en prévision d'un éventuel durcissement de norme.

Pour rappel la réglementation française fixe une limite de 50 mg/l sur le paramètre des nitrates.

Il est également important de noter que dans le cadre de la directive européenne Eau Potable de fin 2020 une retranscription du droit français est attendue d'ici le début de l'année 2022.

Toutefois, il apparait que cette retranscription ne devrait pas à court termes entrainer un durcissement de norme sur le paramètre des nitrates. En effet, la directive européenne Eau Potable fixe également un seuil de 50 mg/l sur ce paramètre.

4. MISE EN PLACE DE MESURES PREVENTIVES ET DE PROTECTION DES RESSOURCES

Compte tenu des problématiques qualitatives rencontrées, il semblerait dans un premier temps opportun de pourvoir travailler en amont de celles-ci avec la mise en place d'actions de protection et de prévention des ressources à l'échelle des bassins d'alimentation de captage.

4.1 Actions préventives et de protection des ressources

Ces actions ne visent pas uniquement l'agriculture et pas nécessairement à interdire les pratiques agricoles. Elles consistent à améliorer l'usage du sol dans ce périmètre, en l'adaptant notamment aux enjeux de restauration de la qualité de la ressource.

La prévention et la protection des ressources de Lent et Péronnas peuvent se traduire par les actions contenues dans le tableau ci-dessous :

Action		Intervenant
1	Mise en place d'une animation agricole visant à diffuser les bonnes pratiques	Réalisée par une structure d'animation agricole
2	Mise en place de conventions avec les agriculteurs, avec l'interdiction de certaines pratiques culturales (comme	Agriculteurs et collectivité

	l'épandage des lisiers, l'interdiction de la culture du maïs), la fertilisation raisonnée et le retour au fourrage dans les périmètres rapprochés. Ces mesures sont accompagnées de compensations apportées par GBA.	
3	Limiter l'utilisation de la fertilisation dans les zones identifiées comme vulnérables par les études des bassins d'alimentation de captage	Agriculteurs
4	Limiter les traitements phytosanitaires dans les zones identifiées comme vulnérables par les études des bassins d'alimentation de captage	Agriculteurs
5	Limiter au maximum les rejets directs dans la Veyle notamment avec l'implantation de zones tampons	Agriculteurs
6	Limiter les ruissellements en tête de bassin par l'implantation de haies	Réalisée par les agriculteurs ou le maitre d'ouvrage
7	Favoriser l'implantation d'agriculteurs biologiques dans les zones identifiées comme vulnérables	Réalisée par le maitre d'ouvrage ou une structure d'animation agricole
8	Mettre en place une animation à destination des particuliers pour promouvoir les bonnes pratiques	Réalisée par une structure d'animation à destination des particuliers
9	Limiter l'utilisation de produit de synthèse dans les jardins particuliers et collectifs	Réalisée par les particuliers
10	Limiter les traitements phytosanitaires pour l'entretien des réseaux de transport (voies ferrées, routes, autoroutes…)	Réalisée par les gestionnaires des réseaux
11	Limiter les traitements phytosanitaires pour l'entretien des voiries et des espaces verts de la collectivité	Réalisée par les gestionnaires
12	Établir un programme d'acquisition de parcelles dans le périmètre de protection rapproché	Collectivité
13	Mise en place d'un comité de suivi pour valoriser les résultats obtenus auprès des agriculteurs et des usagers	Collectivité

Pour rappel, les zones identifiées par les études BAC de Lent et de Péronnas comme étant les plus à risques sont :

- Le secteur entre le bois des Rippes et le lieu-dit "La Vavre"
- Le secteur entre l'Alleyriat, le bourg de Lent et hameau La Réna
- Le secteur longeant La Veyle

Il semblerait donc intéressant de pouvoir instaurer ces actions prioritairement au niveau de ces secteurs.

4.2 Indicateurs de mise en œuvre

La mise en place d'actions préventives est à associer à des indicateurs de mise en œuvre permettant d'apprécier le degré d'application des différentes mesures de protection et caractériser dans quelles mesures les objectifs fixés sont atteints.

Ces indicateurs de mise en œuvre sont variés et peuvent correspondre à :

- Des indicateurs de pressions
  - *Apports azotés par hectare de surface agricole utile*
  - *Indice de Fréquence de Traitement (IFT) en produits phytosanitaires*

- Des indicateurs agro-environnementaux
  - *Surface de mise en œuvre de mesures comprenant une réduction de l'apport azoté*
  - *Surface de mise en œuvre des mesures de lutte non chimique*
  - *Longueur des structures paysagères en place pour intercepter les flux de contaminants*
  - *Nombre d'exploitation avec certification environnementale*

- Des indicateurs financiers
  - *Coût total du programme d'action*
  - *Coût de l'animation territoriale*

4.3 Indicateurs d'efficacité

Le suivi des indicateurs de mise en œuvre doit enfin être accompagné d'un suivi des indicateurs d'efficacité, relatifs à l'évolution de la qualité de l'eau prélevée au captage.

L'objectif étant de vérifier l'efficacité des actions préventives engagées.

Ces indicateurs se rapporteront tous naturellement à la qualité de l'eau brute :

- Teneur moyenne annuelle (nitrate, métolachlores, métabolites…)
- Concentrations maximales constatées
- Fréquence de dépassement des limites réglementaires

4.4 Conclusion et efficacité

Il est important de rappeler que la cinétique d'évolution de l'état qualitatif des ressources souterraines en eau se fait sur une échelle de temps relativement longue (années voire dizaines d'années).

Par conséquent les mesures de prévention et de protection des ressources nécessiteront obligatoirement d'autres actions plus curatives, permettant d'assurer une efficacité plus immédiate afin de répondre au besoin de résultats devenu nécessaire du fait de l'évolution de la réglementation en 2021 sur le paramètre du métolachlore et de ses métabolites.

5. ÉTUDE DE RESSOURCES INEXPLOITÉES ET DILUTION

Il apparait aujourd'hui difficile de pouvoir imaginer l'abandon total des ressources de Lent et de Péronnas au regard notamment des volumes de production en jeux. Pour autant, l'une des solutions envisageables pour fiabiliser la qualité de l'eau potable sur le territoire de la Régie de GBA consisterait à utiliser d'autres ressources avec une concentration en métolachlore plus faible et ainsi assurer une dilution de l'eau brute issue de Lent et de Péronnas.

À noter également que ce principe de fiabilisation par dilution pourra également s'envisager avec une eau issue d'une filière de traitement (Cf. paragraphe 7).

5.1 Indentification des zones potentielles de captage

Afin d'identifier les secteurs potentiellement intéressants nous avons pris le parti de nous appuyer sur :

- **Les cartes des teneurs en nitrate recensées dans les études des bassins d'alimentation de captage (BAC) de Péronnas et de Lent** (Mesures Janvier - Février 2011) **ainsi que dans l'étude hydrogéologique des eaux de captage sur le secteur de Bourg en Bresse** (Mesures de 2008). Ces dernières permettent de mettre en avant, sur un secteur élargi aux BAC, les zones potentiellement impactées par l'activité agricole. Il est en effet possible d'envisager que les secteurs présentant une concentration en nitrate faible sont peu impactés par ce type d'activité et devraient donc être théoriquement préservés en termes de pollution par les pesticides. Nous avons fait le choix de focaliser nos recherches sur les secteurs dont les concentrations en nitrate sont inférieures à 10 mg/l.

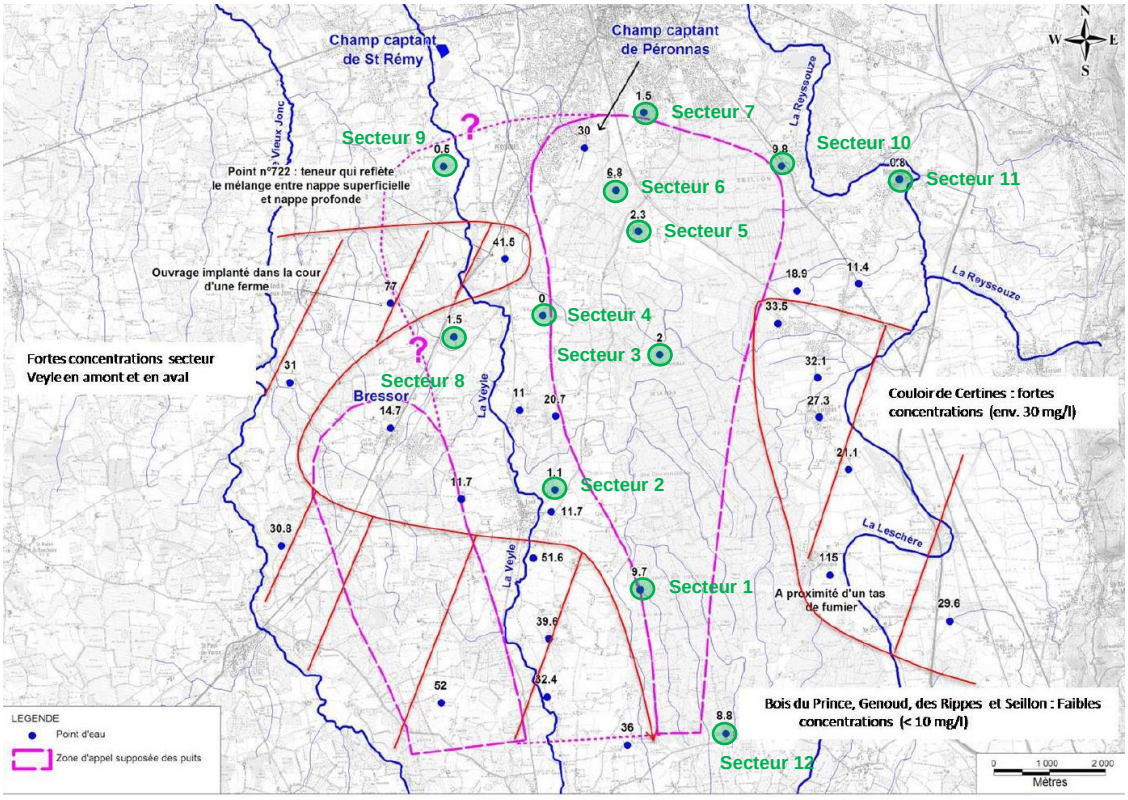


Figure 2 : Carte des teneurs en nitrate secteur de bourg en Bresse (Etudes BAC - 2011)

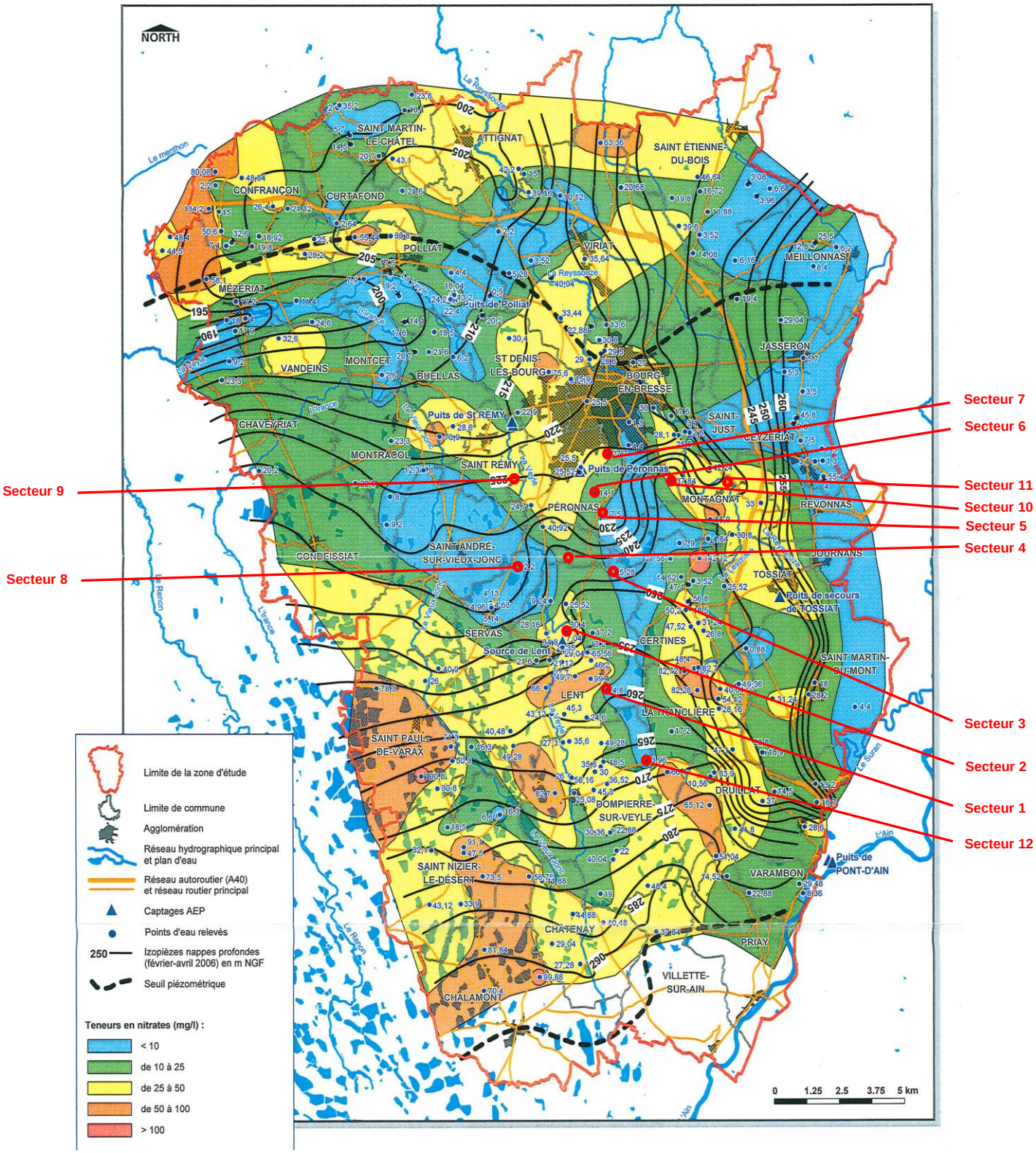


Figure 3 : Carte des teneurs en nitrate secteur de bourg en Bresse (Etudes Hydrogéologique – 2008)

Les secteurs identifiés dans le tableau ci-dessous correspondent aux zones ayant montrées en 2011 des teneurs en nitrate inférieures à 10 mg/l. Ce tableau est également complété par les informations issues des mesures de 2008 permettant ainsi de confirmer ou d'infirmer la tendance qualitative.

Secteur	X (Lambert II étendu)	Y (Lambert II étendu)	Z (mNGF)	Profondeur prélèvement	Dénomination	BAC concerné	Confirmé par les valeurs de 2008
Secteur 1	822 995	2 127 027	267.04 m NGF	23.80 m	Foret du Prince (Le Treizet)	Péronnas	**Oui** 4.80 mg/l
Secteur 2	821 468	2 128 821	260.43 m NGF	21.58 m	Lent (La Blondette)	Péronnas	**Oui** 7.4 mg/l
Secteur 3	823 350	2 131 239	259.23 m NGF	63.78 m	Forêt de La Rena	Péronnas	**Oui** 5.28 mg/l
Secteur 4	821 248	2 131 946	254.51 m NGF	55.40 m	L'Alleyriat	Péronnas	**Non** 10 - 25 mg/l
Secteur 5	822 967	2 133 454	269.19 m NGF	49.50 m	Le Saix	Péronnas	**Oui** 7.50 mg/l
Secteur 6	822 563	2 134 188	262.19 m NGF	55.53 m	Route forestière du Gros Chêne	Péronnas	**Non** 14.1 mg/l
Secteur 7	823 064	2 135 584	240.84 m NGF	43.60 m	Route de la Chartreuse	Hors BAC de Péronnas et Lent	**Non** 27.7 mg/l
Secteur 8	819 657	2 131 559	252.57 m NGF	67.88 m	Chemin des Gauthiers (Étang Gondran)	Hors BAC de Péronnas et Lent	**Oui** 2.20 mg/l
Secteur 9	819 462	2 134 618	233.17 m NGF	46.88 m	Chemin du colombier	Hors BAC de Péronnas et Lent	**Non** 25 - 50 mg/l
Secteur 10	825 522	2 134 621	264.25 m NGF	25.68 m	RD1075 – Forêt Domaniale de Seillon	Hors BAC de Péronnas et Lent	**Non** 37.84 mg/l
Secteur 11	827 640	2 134 387	266.26 m NGF	32.00 m	Montagnat	Hors BAC de Péronnas et Lent	**Non** 25 - 50 mg/l
Secteur 12	824 535	2 124 445	288.50 m NGF	24.00 m	Bois Rhône – Les Beraisières	Lent	**Oui** 3.96 mg/l

- **Les cartes montrant l'épaisseur de l'éponte** : Celles-ci permettent en effet d'apprécier le niveau de protection des secteurs ciblés notamment vis-à-vis de la nappe superficielle.

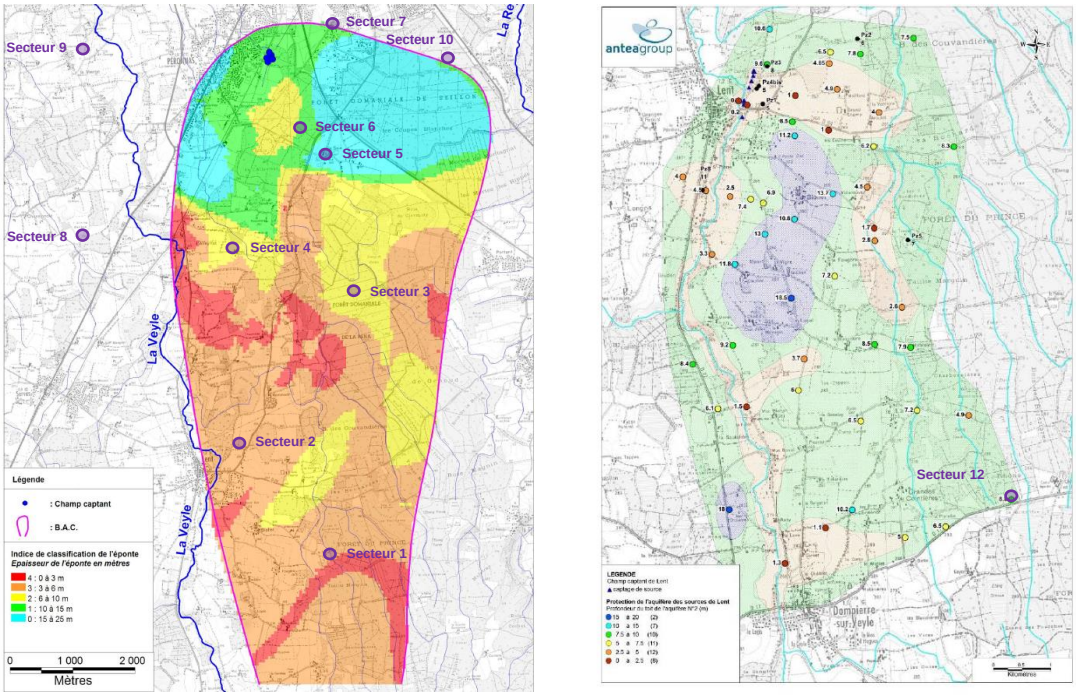


Figure 4 : Cartes de l'éponte BAC de Péronnas et de Lent

- **Les carte de vulnérabilité :** Cette carte permet de donner une appréciation globale de l'intérêt du secteur et de sa pérennité dans le temps.

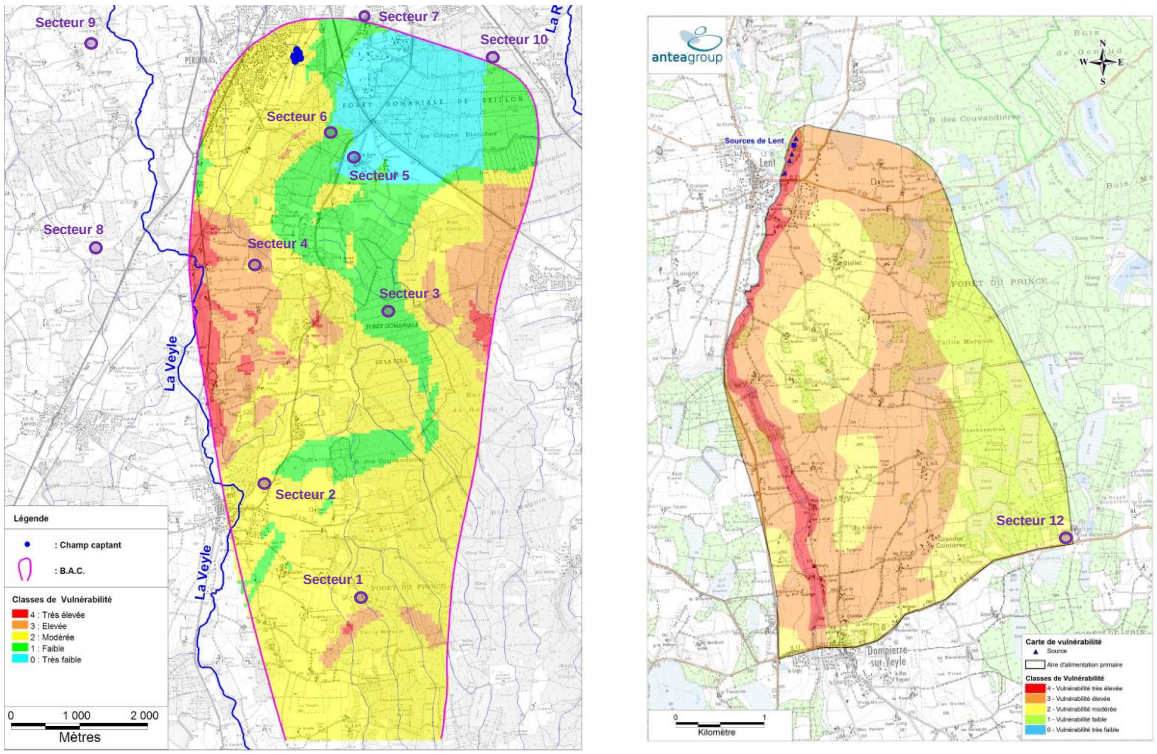


Figure 5 : Carte de vulnérabilité BAC de Péronnas et Lent

- **La carte des zones à risques associée à la carte piézométrique :** L'association de ces deux cartes permet en effet d'évaluer le risque potentiel de diffusion des polluants des zones amonts vers l'aval en fonction du sens d'écoulement de la nappe.

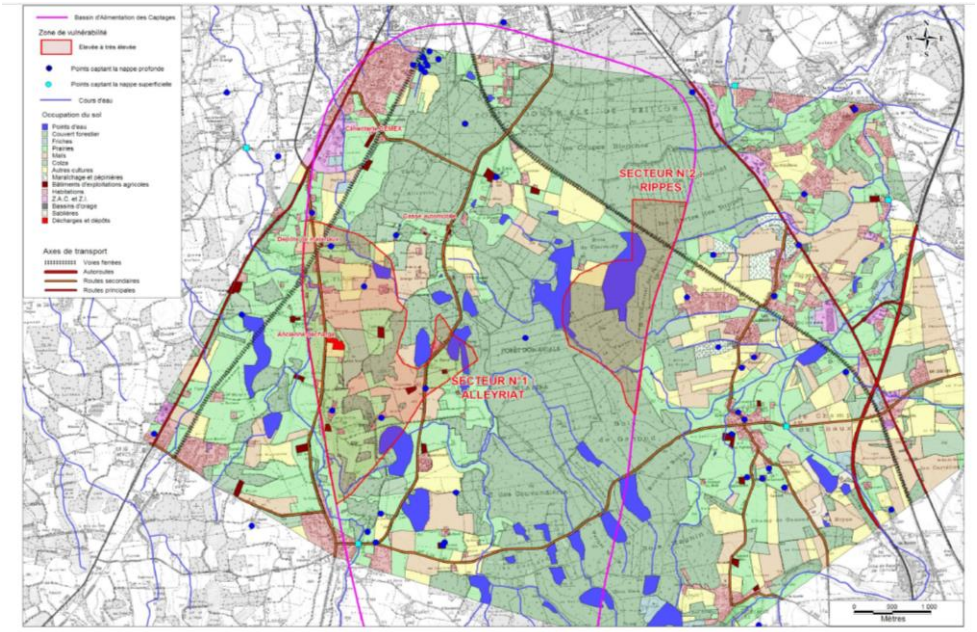


Figure 6 : Localisation des zones identifiées à risque

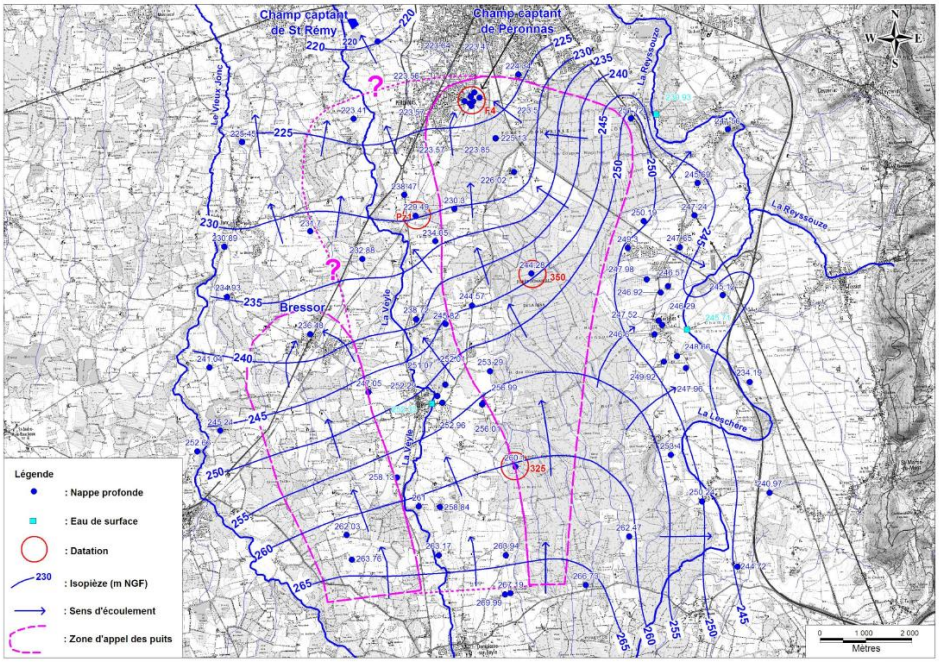


Figure 7 : Sens d'écoulement de la nappe

Le tableau de synthèse ci-dessous permet de présenter les caractéristiques des secteurs ciblés :

Secteur	Teneur en nitrate		Couverture	Vulnérabilité	Localisation vis-à-vis des zones à risques d'Alleyriat et Rippes
	Valeur en 2008	Valeur en 2011			
Secteur 1	4.80 mg/l	9.70 mg/l	0 à 3 m	Modérée	Amont
Secteur 2	7.40 mg/l	1.10 mg/l	3 à 6 m	Modérée	Amont
Secteur 3	5.28 mg/l	2.00 mg/l	6 à 10 m	Faible	Amont
Secteur 4	10 - 25 mg/l	0.00 mg/l	6 à 10 m	Élevée	Intérieure
Secteur 5	7.50 mg/l	2.30 mg/l	15 à 25 m	Très faible	Aval
Secteur 6	14.1 mg/l	6.80 mg/l	15 à 25 m	Très faible	Aval
Secteur 7	27.7 mg/l	1.50 mg/l	Inconnu	Inconnu	Non concerné
Secteur 8	2.20 mg/l	1.50 mg/l	Inconnu	Inconnu	Non concerné
Secteur 9	25 - 50 mg/l	0.50 mg/l	Inconnu	Inconnu	Non concerné
Secteur 10	37.84 mg/l	9.80 mg/l	Inconnu	Inconnu	Non concerné
Secteur 11	25 - 50 mg/l	0.80 mg/l	Inconnu	Inconnu	Non concerné
Secteur 12	3.96 mg/l	8.80 mg/l	6 à 10 m	Modérée	Amont

Le tableau ci-dessus tend à montrer que certains secteurs identifiés présentent d'importantes variations au niveau des teneurs en nitrate. C'est notamment le cas des secteurs 4, 7, 9, 10 et 11.

Ces secteurs semblent donc présenter une sensibilité particulière qui ne permet pas d'assurer la continuité qualitative nécessaire à une nouvelle ressource d'eau destinée à la consommation. Par conséquent, le choix a été fait de ne pas retenir ces secteurs des zones de prospection.

Remarque : Le retrait du secteur 4 est également motivé du fait de sa localisation et de sa proximité avec la zone à risque d'Alleyriat.

En complément des secteurs cibles préalablement identifiés, nous souhaiterions également ajouter une 13ième zone située entre les communes de Lent et de Certine au niveau du Bois des Couvandières.

L'étude de vulnérabilité permet effectivement de mettre en évidence sur ce secteur :

- Une vulnérabilité globale faible quelle que soit la pondération des critères
- Une faible drainance descendante (< 50 mm)
- Une épaisseur de couverture suffisante comprise entre 6 à 10 m

Ce secteur présente aussi l'avantage d'être localisé en amont des zones à risques. Par ailleurs, il est également intéressant de noter que ce secteur présentait des teneurs en nitrate relativement faible (Inférieure à 10 mg/l) en 2008 lors de la campagne de mesure du BURGEAP.

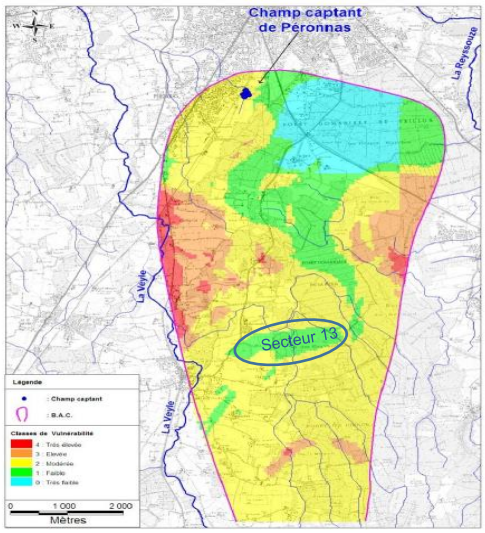
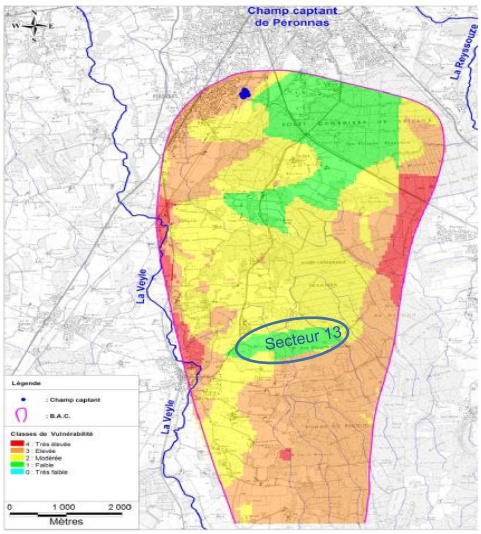
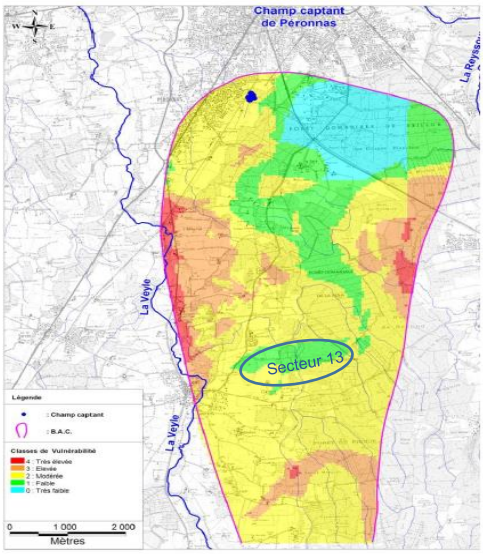


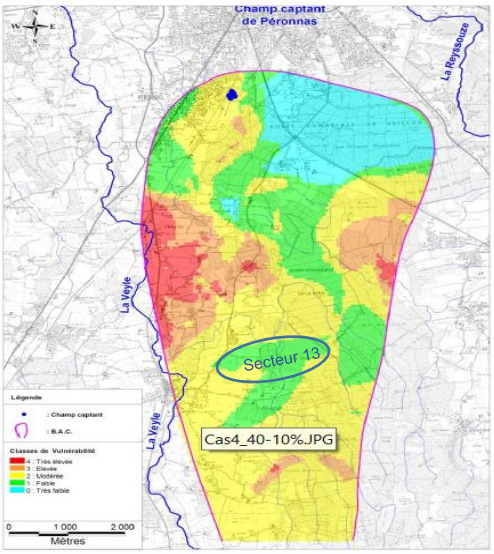
	Figure 32 Cas n°1
Epaisseur de l'éponte	30
Recharge	35
Epaisseur de la ZNS	20
Transmissivité de l'aquifère	15
TOTAL	100



	Cas n°2
Epaisseur de l'éponte	10
Recharge	10
Epaisseur de la ZNS	40
Transmissivité de l'aquifère	40
TOTAL	100



	Cas n°3
Epaisseur de l'éponte	25
Recharge	25
Epaisseur de la ZNS	25
Transmissivité de l'aquifère	25
TOTAL	100



	Cas n°4
Epaisseur de l'éponte	40
Recharge	40
Epaisseur de la ZNS	10
Transmissivité de l'aquifère	10
TOTAL	100

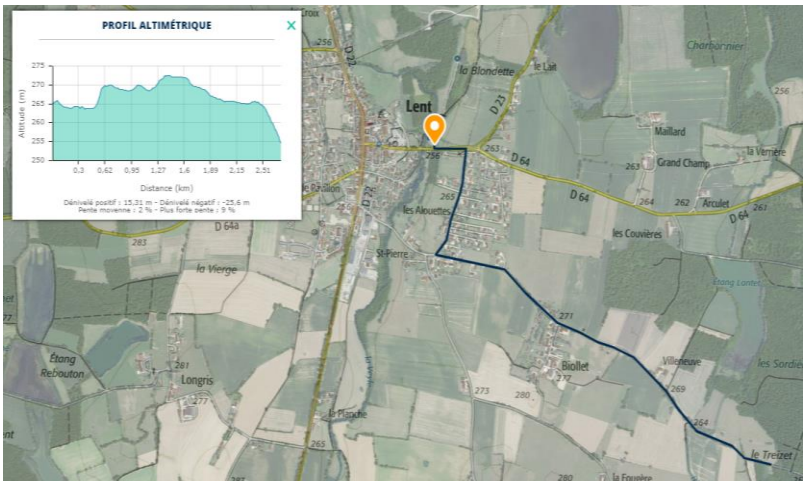
Figure 8 : Cartes de vulnérabilité

5.2 Raccordement des zones potentielles de captage

L'objectif de ce paragraphe est d'évaluer l'intérêt de chacune des zones cibles identifiées en termes de raccordement avec les infrastructures existantes.

5.2.1 Secteur cible n°1

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°1 situé à proximité de la Foret du Prince (Le Treizet).



Point de raccordement :
Captage de Lent

Distance à parcourir :
Environ 2.6 km

Type de d'adduction :
Pompage

Profondeur du forage :
Environ 24 m

Figure 9 : Raccordement du secteur ciblé n°1

5.2.2 Secteur cible n°2

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°2 situé à proximité du village de Lent (La Blondette).

Point de raccordement :
Captage de Lent

Distance à parcourir :
Environ 0.12 km

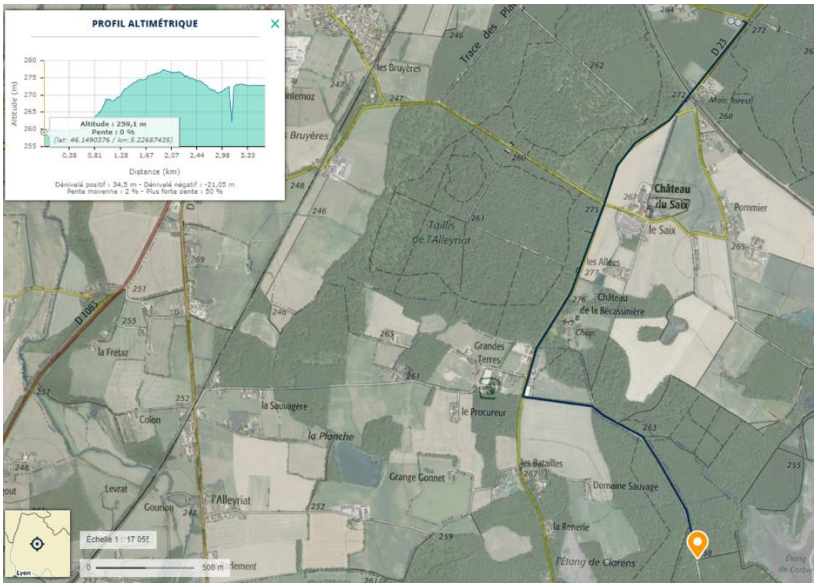
Type d'adduction :
Gravitaire

Profondeur du forage :
Environ 22 m

Figure 10 : Raccordement du secteur ciblé n°2

5.2.3 Secteur cible n°3

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°3 situé à proximité de la Forêt de La Rena.



Point de raccordement :
Réservoirs de Seillon

Distance à parcourir :
Environ 3.6 km

Type d'adduction :
Pompage

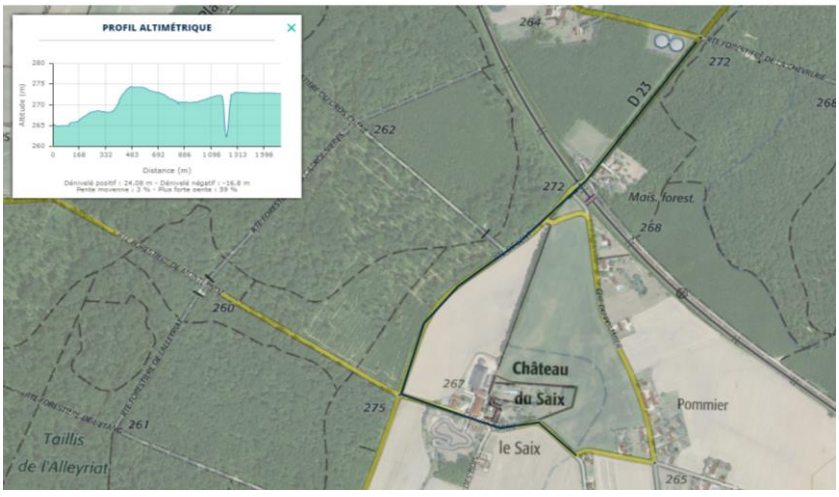
Profondeur du forage :
Environ 64 m

Figure 11 : Raccordement du secteur ciblé n°3

Remarque : Le transfert vers le point de raccordement (Réservoir du Seillon) présente un passage délicat avec la traversée de la voie ferrée via la D23.

5.2.4 Secteur cible n°5

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°5 situé à proximité du Lieu-dit Le Saix.



Point de raccordement :
Réservoirs de Seillon

Distance à parcourir :
Environ 1.6 km

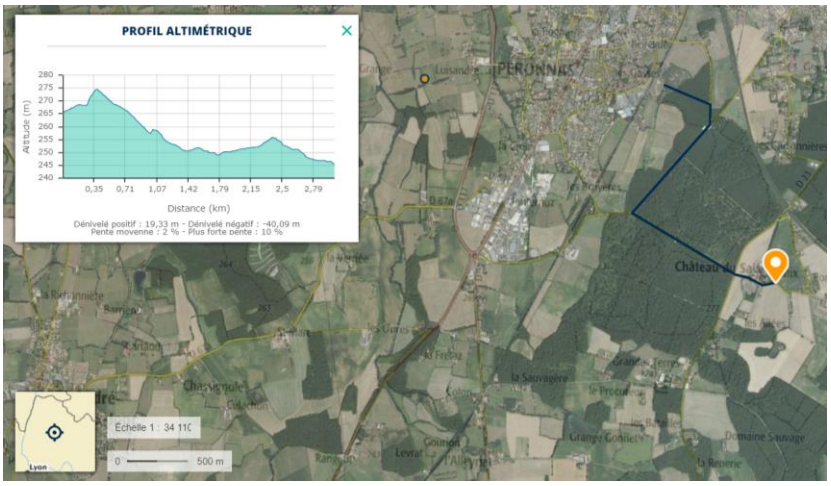
Type d'adduction :
Pompage

Profondeur du forage :
Environ 50 m

Figure 12 : Raccordement du secteur ciblé n°5 (Réservoirs de Seillon)

Remarque : Le transfert vers le point de raccordement (Réservoirs de Seillon) présente un passage délicat avec la traversée de la voie ferrée via la D23.

Une alternative peut également être envisagée avec un raccordement vers la zone de captage de Péronnas. Cette solution permet en effet de se soustraire au passage de la voie ferrée.



Point de raccordement :
Captage de Péronnas

Distance à parcourir :
Environ 3 km

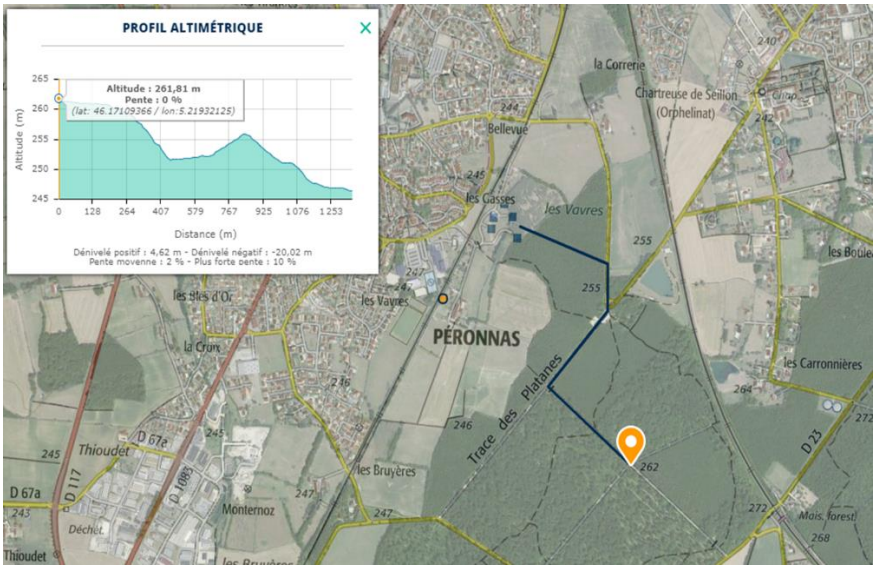
Type d'adduction :
Pompage et Gravitaire

Profondeur du forage :
Environ 50 m

Figure 13 : Raccordement du secteur ciblé n°5 (Captage de Péronnas)

5.2.5 Secteur cible n° 6

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°6 situé à proximité de la Route forestière du Gros chêne.



Point de raccordement :
Captage de Péronnas

Distance à parcourir :
Environ 1.4 km

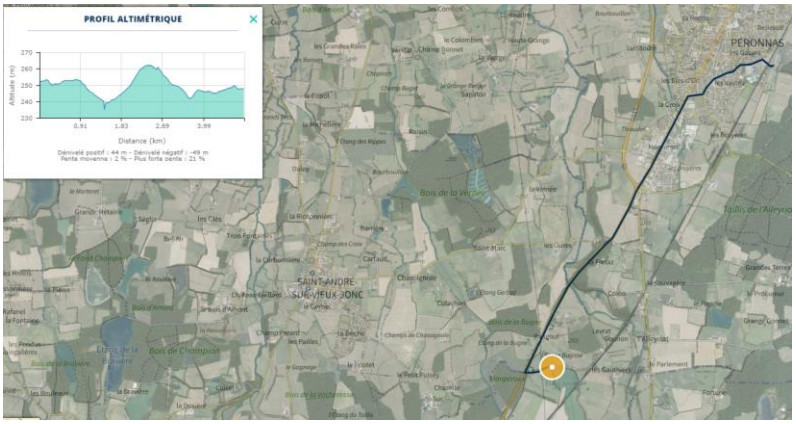
Type d'adduction :
Pompage et Gravitaire

Profondeur du forage :
Environ 56 m

Figure 14 : Raccordement du secteur ciblé n°6

5.2.6 Secteur cible n°8

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°8 situé à proximité de l'étang Gondran et du lieu-dit le Rangout.



Point de raccordement :
Captage de Péronnas

Distance à parcourir :
Environ 5 km

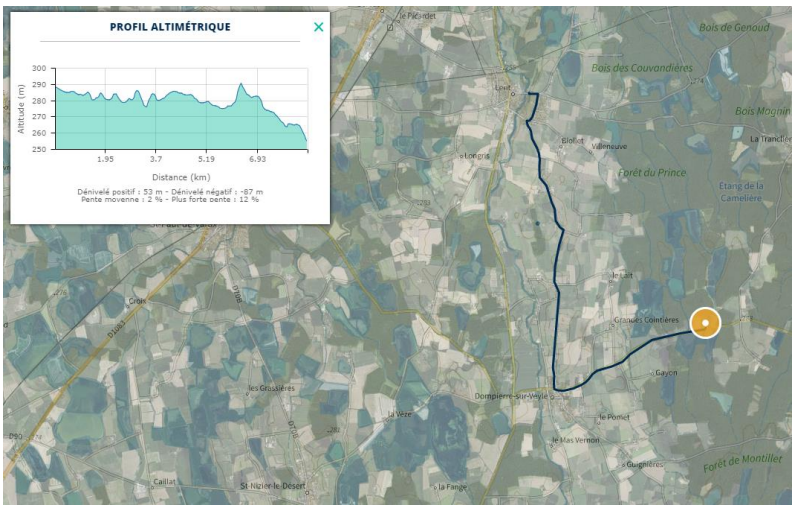
Type d'adduction :
Pompage

Profondeur du forage :
Environ 68 m

Figure 15 : Raccordement du secteur ciblé n°8

5.2.7 Secteur cible n°12

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°12 situé à proximité du bois Rhône.



Point de raccordement :
Captage de Lent

Distance à parcourir :
Environ 8.7 km

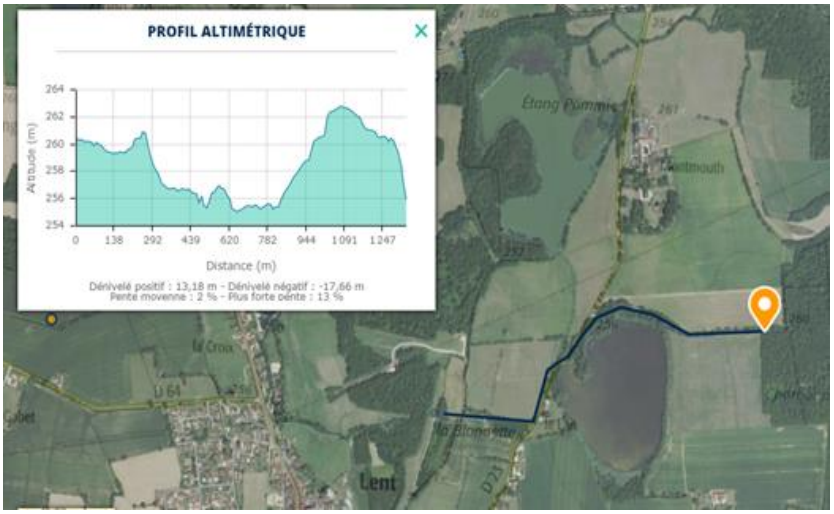
Type d'adduction :
Pompage

Profondeur du forage :
Environ 24 m

Figure 16 : Raccordement du secteur ciblé n°12

5.2.8 Secteur cible n°13

La carte et le profil altimétrique ci-dessous sont spécifiques au secteur ciblé n°13 situé à proximité du bois des Couvandières.



Point de raccordement :
Captage de Lent

Distance à parcourir :
Environ 0.12 km

Type d'adduction :
Pompage

Profondeur du forage :
Environ 20 m

Figure 17 : Raccordement du secteur ciblé n°13

5.3 Aspect quantitatif et qualitatif

À la lumière des données disponibles, les capacités de prélèvement sur ces différents secteurs potentiels ne peuvent être évaluées. La réalisation d'investigations complémentaires via des études hydrogéologiques sera donc nécessaire afin de préciser les volumes d'eau potentiellement mobilisables.

Ces études devront permettre également de confirmer le bon état qualitatif des ressources en eau sur ces secteurs compte tenu de l'ancienneté des résultats disponibles (2008 et 2011).

La réalisation d'une nouvelle campagne d'analyse apparait par ailleurs essentielle afin de vérifier l'absence du métolachlore et de ses métabolites sur ces secteurs potentiels.

5.4 Conclusion et efficacité

Pour rappel les concentrations en métolachlore ESA constatées au cours de la période 2019 - 2020 sur les ressources de Lent et de Péronnas sont les suivantes :

- Ressource de Lent seule : 0.50 µg/L
- Ressource de Péronnas seule : 0.34 µg/L
- Ressources de Lent et de Péronnas : 0.40 µg/L

Le tableau ci-dessous permet de présenter l'évolution théorique des concentrations en métolachlore ESA en fonction de la dilution qu'il serait possible d'effectuer via la mobilisation d'une ou plusieurs nouvelles ressources en prenant l'hypothèse que celles-ci soient sans métolachlore.

Compte tenu des résultats mis en lumière par la phase 1 sur l'aspect quantitatif et sur la projection des besoins futurs nous avons fait l'hypothèse de maintenir la capacité totale de production d'eau potable sur le territoire à 24 400 m3/j. Ce volume s'avère en effet suffisant pour répondre aux besoins quantitatifs futurs (horizon 2035). L'idée principale est donc de substituer une partie de la production issue des ressources existantes (Lent et Péronnas).

	Ressource de Lent			Ressource de Péronnas			Nouvelles Ressources		Mélange		
	Débit autorisé	Taux d'utilisation	Concentration en métolachlore ESA	Débit autorisé	Taux d'utilisation	Concentration en métolachlore ESA	Débit nécessaire	Concentration en métolachlore ESA	Débit total	Concentration en métolachlore ESA	Facteur de dilution
Situation actuelle	8400 m3/j	100%	0.50 µg/l	16000 m3/j	100%	0.34 µg/l	-	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.40 µg/l	-
Hypothèse 1	8400 m3/j	75%	0.50 µg/l	16000 m3/j	100%	0.34 µg/l	2100 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.35 µg/l	1.1
Hypothèse 2	8400 m3/j	50%	0.50 µg/l	16000 m3/j	100%	0.34 µg/l	4200 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.31 µg/l	1.3
Hypothèse 3	8400 m3/j	25%	0.50 µg/l	16000 m3/j	100%	0.34 µg/l	6300 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.27 µg/l	1.5
Hypothèse 4	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	100%	0.34 µg/l	8400 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.22 µg/l	1.8
Hypothèse 5	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	75%	0.34 µg/l	12400 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.17 µg/l	2.4
Hypothèse 6	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	50%	0.34 µg/l	16400 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.11 µg/l	3.5
Hypothèse 7	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	45%	0.34 µg/l	17200 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.10 µg/l	3.9
Hypothèse 8	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	25%	0.34 µg/l	20400 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.06 µg/l	7.1
Hypothèse 9	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	20%	0.34 µg/l	21200 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.04 µg/l	8.9
Hypothèse 10	8400 m3/j	0%	0.50 µg/l	16000 m3/j	10%	0.34 µg/l	22800 m3/j	0.0 µg/l	24400 m3/j	0.02 µg/l	17.7

Il est possible de constater, compte tenu des teneurs actuelles en métolachlore ESA sur Lent et Péronnas, que l'obtention d'une concentration inférieure au seuil réglementaire (0.1 µg/L) reviendrait à devoir assurer une dilution de facteur 4 environ.

L'obtention d'une telle dilution reviendrait donc finalement à remplacer une part très importante de l'eau issue des ressources de Lent et de Péronnas (environ 71 %) au profit d'une ou plusieurs nouvelles ressources totalement dépourvues de métolachlore. Ces nouvelles ressources inexploitées devront permettre d'assurer une production d'au moins 17 200 m3/j.

Le besoin de nouvelles ressources est donc particulièrement conséquent. Il apparait clair, qu'à elle seule cette solution ne pourra être suffisante.

En revanche, il semblerait tout à fait possible d'envisager un remplacement partiel des ressources existantes (à hauteur des capacités de prélèvement qui seraient par exemple révélées par les études hydrogéologiques sur les secteurs cibles identifiés), associé aux autres actions curatives détaillées dans les chapitres suivants.

5.5 Estimation budgétaire

L'estimation budgétaire correspondant à la recherche de nouvelles ressources se décompose de la manière suivante :

1. Etudes hydrogéologiques
2. Programme d'acquisition foncière
3. Réalisation des travaux (Puit de forage, équipement de pompage, réseaux d'adduction)

La réalisation d'une étude hydrogéologique spécifique à l'identification de nouvelles ressources représente un budget d'environ **30 000 euros HT** intégrant :

- La localisation des sites potentielles
- L'analyse multicritères des sites pressentis
- La réalisation des investigations terrain

Un chiffrage précis des points 2 à 3 ne peut être envisageable qu'à la lumière des résultats issues de l'étude hydrogéologique (localisation géographique exact du site de forage, profondeur du puit, capacité de prélèvement, débit de pompage…).

Pour autant, il est convenu en concertation avec la Régie de GBA de procéder à une estimation budgétaire (hors couts foncier) sur la base des hypothèses suivantes :

- Prise en compte d'une nouvelle ressource disposant d'une capacité totale de production de répondant aux besoins à l'horizon 2035 soit 14 400 m3/j
- Prise en compte d'une plage de fonctionnement de 12 heures par jour (Pompage de 1200 m3/h)
- Raccordement de cette nouvelle ressource sur le site de Péronnas
- Prise en compte de trois configurations d'éloignement :
    - Zone proche - Cas du secteur cible n°6 (environ 1.4 km)
    - Zone à l'éloignement intermédiaire - Cas du secteur cible n°5 (environ 3 km)
    - Zone éloignée - Cas du secteur cible n°8 (environ 5 km)

Le tableau ci-dessus présente les investissements (± 20 %) pour chacune des trois opérations :

Poste	Éloignement restreint Secteur cible n°6	Éloignement intermédiaire secteur cible n°5	Éloignement important secteur cible n°8
Études d'exécution **Suivi de travaux** **Installation de chantier**	440 000 euros HT	440 000 euros HT	440 000 euros HT
Forages et équipements de prélèvement *4 puits considérés à 60 m*	380 000 euros HT	380 000 euros HT	380 000 euros HT
Station de reprise : *Pompes de reprise* *Tuyauterie et vannerie* *Instrumentation* *Ventilation et chauffage* *Manutention et sécurité*	460 000 euros HT	460 000 euros HT	460 000 euros HT
Génie Civil : *Bâche de reprise* *Chambre de vanne* *Bâtiment technique*	880 000 euros HT	880 000 euros HT	880 000 euros HT
Électricité & automatisme	530 000 euros HT	530 000 euros HT	530 000 euros HT
Réseau de transfert *Fonte DN500*	750 000 euros HT	1 570 000 euros HT	2 600 000 euros HT
Aléas techniques	350 000 euros HT	430 000 euros HT	530 000 euros HT
Maitrise d'œuvre et études complémentaires	390 000 euros HT	480 000 euros HT	590 000 euros HT
TOTAL	**4 180 000 euros HT**	**5 170 000 euros HT**	**6 410 000 euros HT**

5.6 Délais de mise en œuvre

La mise en service d'une nouvelle ressource d'eau potable comporte les étapes principales suivantes :

- La réalisation des études hydrogéologiques et des investigations nécessaires
- La programme d'acquisition des terrains
- Les démarches d'autorisation de prélèvement
- La conception des installations projetées
- La réalisation des travaux nécessaires

La mise en service d'une nouvelle ressource d'eau potable reste donc une démarche relativement longue et dont le planning peut être fortement impacté par les démarche foncière (SUP et DUP). Usuellement, les délais s'échelonnent entre 3 et 4 ans à compter de l'acquisition des parcelles.

6. POTENTIEL D'UTILISATION DES CONNEXIONS ET MAILLAGES

La fiabilisation qualitative de l'eau potable distribuée sur le territoire de la régie de GBA pourrait également passer par l'augmentation des importations depuis les syndicats voisins (BSR, VRVJ et AVR). L'intérêt de cette solution serait bien sûr conditionné au fait que l'eau potable achetée par le Régie de GBA soit de meilleure qualité que les ressources exploitées sur Lent et Péronnas.

6.1 Ressources extérieures et débits potentiellement mobilisables

Le territoire de la régie de GBA est limitrophe aux syndicats des eaux suivants :

- Veyle Reyssouze Vieux Jonc (VRVJ)
- Bresse Suran Revermont (BSR)
- Ain Veyle Revermont (AVR)

Des conventions d'achat sont aujourd'hui en place avec VRVJ et BSR. Pour rappel, les différentes interactions existantes entre la régie des eaux de GBA et les syndicats voisins sont détaillées dans le schéma de synthèse ci-dessous :

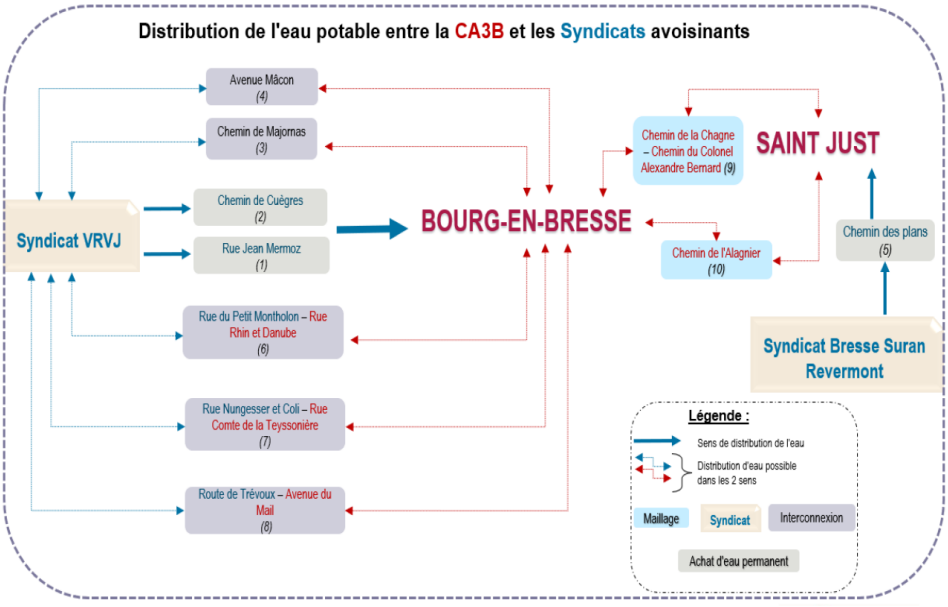


Figure 18 : Schéma de distribution de l'eau potable entre GBA et les Syndicats voisins

6.1.1 Syndicat des eaux de Bresse Suran Révermont (BSR)

La convention d'achat avec le syndicat des eaux de Bresse Suran Révermont (BSR), mise à jour au 01/01/2019, prévoit une possibilité d'importation correspondant à **250 m3/j soit 91 250 m3 annuel**.

Au cours des cinq dernières années le volume annuel définit dans la convention est en moyenne utilisé à hauteur de 64 %.

Par conséquent, un volume mobilisable supplémentaire d'environ **32 850 m3/an (90 m3/j)** reste possible depuis le syndicat Bresse Suran Révermont (BSR).

L'eau potable achetée au syndicat BSR provient de la zone de captage de Conflans dont la capacité de prélèvement est aujourd'hui estimée à 18 000 m3/j. Or compte tenu de la production actuelle (environ 2 500 000 m3 en 2017) il semblerait que le taux de prélèvement de cette ressource soit relativement faible (moins de 40%).

Remarque : D'après le schéma directeur de 2011, la convention d'achat prévoyait initialement une capacité d'importation plus importante (500 m3/j). Cette réduction de la capacité d'importation avait été actée au regard des volumes réellement achetés par la Régie de GBA. Une discussion avec le Syndicat des eaux de Bresse Suran Révermont pourrait être éventuellement envisagée afin de revoir à la hausse le volume d'eau potable transférable vers le territoire de la Régie de GBA au regard notamment du taux de prélèvement sur le captage de Conflans.

L'importation d'eau depuis le syndicat des eaux de Bresse Suran Révermont (BSR) se fait actuellement via la commune de Saint Juste. L'augmentation potentielle des volumes depuis BSR nécessitera la réalisation des aménagements suivants :

- La création de maillage et d'interconnexions impliquant une sectorisation.
- La pose d'un réseau de transfert vers les réservoirs de Seillon
- Le renforcement des infrastructures existantes avec des coûts d'investissement conséquents compte tenu de la topographie du parcours.

Important : L'eau issue du captage de Conflans ne présente pas à ce jour de problématique spécifique au métolachlore et à ses métabolites. Des problématiques sont en revanches constatées vis-à-vis du fer et du manganèse.

6.1.2 Syndicat des eaux Veyle Reyssouze Vieux Jonc (VRVJ)

La convention d'achat avec le syndicat VRVJ, établie en 2016, ne fait pas état de volumes journaliers ou annuels limites.

Étant acheminé via les communes de Saint Remy et Viriat, l'eau potable achetée au syndicat VRVJ provient des captages de Saint Rémy et Polliat dont les capacités de prélèvement sont respectivement de 9 500 m3/j et 4 800 m3/j (donnée extraite du RPQS de VRVJ en 2019).

À noter que l'eau potable issue de la ressource de Polliat est traitée via des filtres charbon actif en grain.

Important : Sur la base d'informations relayées par GBA, l'eau traitée issue de l'usine de potabilisation de Polliat serait dépourvue de métolachlore. Il conviendrait de se rapprocher du syndicat afin de vérifier l'existence ou pas d'une problématique de métolachlore sur l'eau brute et ainsi préciser l'efficacité de la filière de traitement sur ce paramètre spécifique.

Au regard des volumes produits (Données RPQS en 2019) il est possible de constater que les ressources de Saint Rémy et Polliat sont à ce jour respectivement exploitées à hauteur de 56 et 94 %.

La ressource de Polliat est très proche de sa capacité maximale de production.

Remarque : On notera que le syndicat de VRVJ dispose d'assez peu de recul vis-à-vis de la problématique du métolachlore avec une seule analyse sur le métolachlore qui révèle toutefois la présence de ce pesticide avec une concentration de 0.12 µg/l sur le métabolite ESA.

6.1.3 Syndicat des eaux Ain Veyle Revermont (AVR)

Il n'existe aujourd'hui aucune convention entre la Régie de GBA et le Syndicat des eaux AVR.

Le syndicat des eaux Ain Veyle Revermont dispose de deux ressources avec les puits de Pont d'Ain et de Tossiat. Les puits de Pont d'Ain sont relativement éloignés du territoire de GBA (environ 20 km).

Remarque : Toutefois, une interconnexion avait été envisagée par le passé entre le réservoir de Druillat, qui est alimenté par la ressource de Pont d'Ain, et le site de Péronnas. Cette solution n'avait pas fait l'objet d'étude de faisabilité. La ressource de Pont d'Ain est actuellement utilisée à hauteur de 28 % (5 000 sur 18 000 m3/j).

La ressource de Tossiat, située à proximité de Certines est à ce jour non exploitée et considérée comme un secours. La capacité de prélèvement de cette ressource est d'environ 4 800 m3/j.

Remarque : Une prise de contact avec AVR a permis de mettre en évidence le fait que le forage de Tossiat n'est pas en exploitation et qu'il ne bénéficie pas d'une autorisation par DUP. À noter également que devant les difficultés pour déterminer l'extension du bassin d'alimentation il semble ne pas exister de perspective d'obtention d'une DUP.

6.1.4 Synthèse et estimation des volumes potentiellement mobilisables

La synthèse des volumes potentiellement mobilisables est détaillée dans le tableau ci-dessous :

Origine de l'eau importée	Volume définit par convention	Volume potentiellement mobilisable	Aspect qualitatif
Syndicat des eaux de Bresse Suran Révermont (BSR)	250 m3/j	500 m3/j - Hypothèse réaliste 5 % de Conflants soit 900 m3/j - Hypothèse réaliste 10 % de Conflants soit 1 800 m3/j - Hypothèse optimiste	Pas de problématique de métolachlore
Syndicat des eaux Veyle Reyssouze Vieux Jonc (VRVJ)	Non précisé	*Non pris en compte étant donné la présence avérée de métolachlore sur le captage de Saint Rémy*	Présence de métolachlore (1 seule analyse – Tendance à confirmer)

En résume, dans le cadre d'une hypothèse réaliste correspondant à une sollicitation raisonnable de la ressource de Conflans et sous réserve de l'acceptation du syndicat BSR, le potentiel d'importation mobilisable pourrait être de 900 m3/j. Ce volume journalier correspondrait à environ 6.3 % des besoins du territoire à l'horizon 2035 (14 400 m3/j) et environ 3.7% de la capacité totale de production des ressources de Lent et Péronnas (24 400 m3/j).

Dans le cadre d'une hypothèse plus optimiste, impliquant une sollicitation plus importante mais raisonnable de cette ressource extérieure, le potentiel d'importation pourrait être porté à 1 800 m3/j sous réserve bien entendu de l'acception du syndicat BSR. Ce volume journalier correspondrait à environ 12.5 % des besoins du territoire à l'horizon 2035 (14 400 m3/j) et environ 7.4 % de la capacité totale de production des ressources de Lent et Péronnas (24 400 m3/j).

6.2 Identification de maillages et interconnexions potentielles

L'identification des maillages et des interconnexions potentielles repose sur le SIG de GBA détaillant la localisation des réseaux existants.

Remarque : Le SIG de la Régie de GBA, fourni dans le cadre de cette étude, ne contient pas de manière exhaustive les réseaux appartenant aux syndicats des eaux voisins et passant à proximité des limites de son territoire. Par conséquent des maillages complémentaires à ceux identifiés et décrits ci-dessous pourraient également être envisagés.

La carte ci-dessous permet de localiser les maillages et interconnexions potentiels identifiés sur le territoire de la Régie de GBA.

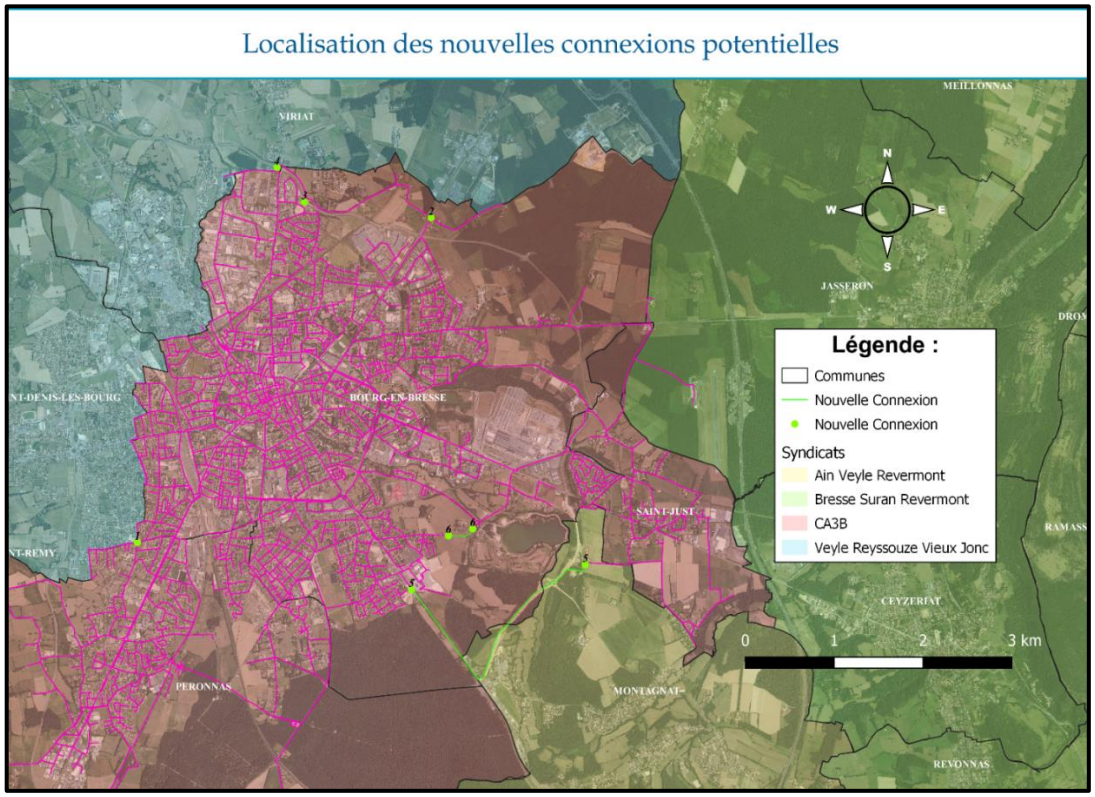


Figure 19 : Localisation des nouvelles connexions potentielles

6.2.1 Interconnexion n°1

L'interconnexion n°1 est située à la limite des communes de Saint Denis les Bourg et Bourg en Bresse.

Cette dernière permettrait de connecter, au reste du territoire de Bourg en Bresse, le secteur de la Rue Jean Mermoz qui est à ce jour alimenté en permanence et uniquement avec l'eau potable issue du syndicat de VRVJ. La connexion serait faite entre la canalisation DN100 de VRVJ et le réseau DN100 de GBA.

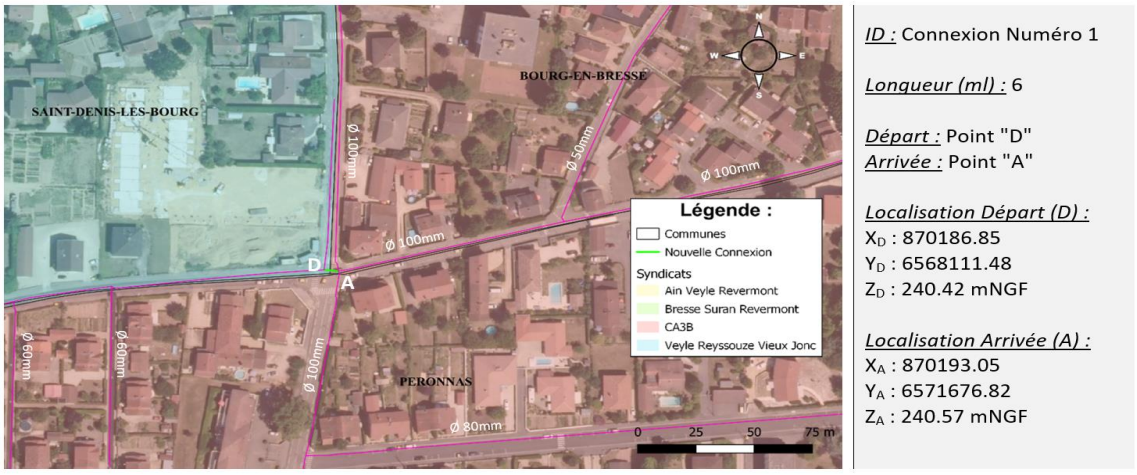


Figure 20 : Localisation de l'interconnexion potentielle n°1

6.2.2 Interconnexion n°2

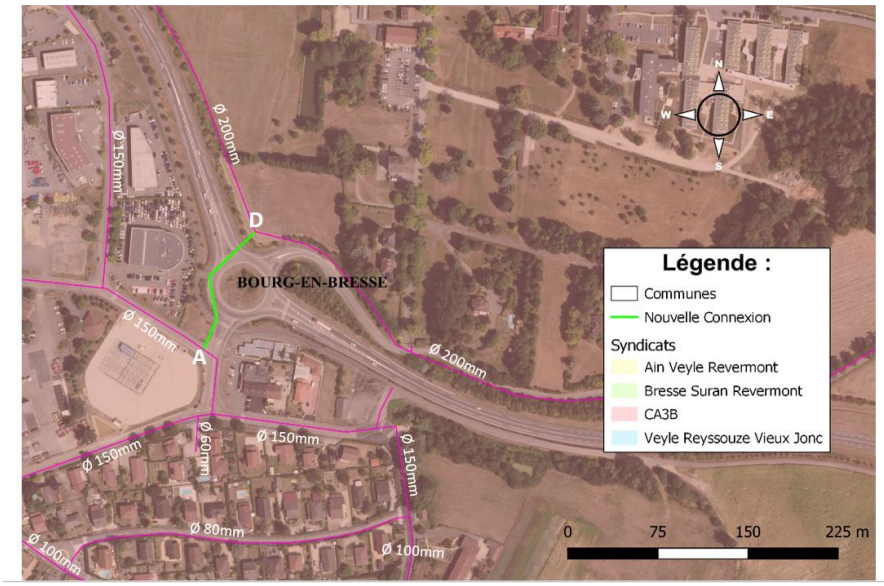
L'interconnexion n°2 est située au nord de la commune de Bourg en Bresse à proximité du lieu-dit "Carronnières de Challes". Ce point de connexion permettrait de favoriser la distribution d'eau potable issue de syndicat VRVJ (Réseau DN200) vers l'avenue de Bad Kreuznach via le réseau existant DN100. Un renforcement du réseau DN100 en l'aval permettrait d'optimiser le transfert d'eau via cette interconnexion.

Figure 21 : Localisation de l'interconnexion potentielle n°2

Note : Cette interconnexion a récemment été réalisée.

6.2.3 Interconnexion n°3

L'interconnexion n°3 est située au nord de la commune de Bourg en Bresse à proximité du rond-point du Mont Nyon. La réalisation d'une interconnexion entre le réseau DN 200 appartenant à VRVJ et le réseau DN150 de GBA permettrait de fiabiliser la distribution d'eau sur le secteur des Oyards.



ID : Connexion Numéro 3

Longueur (ml) : 125

Départ : Point "D"
Arrivée : Point "A"

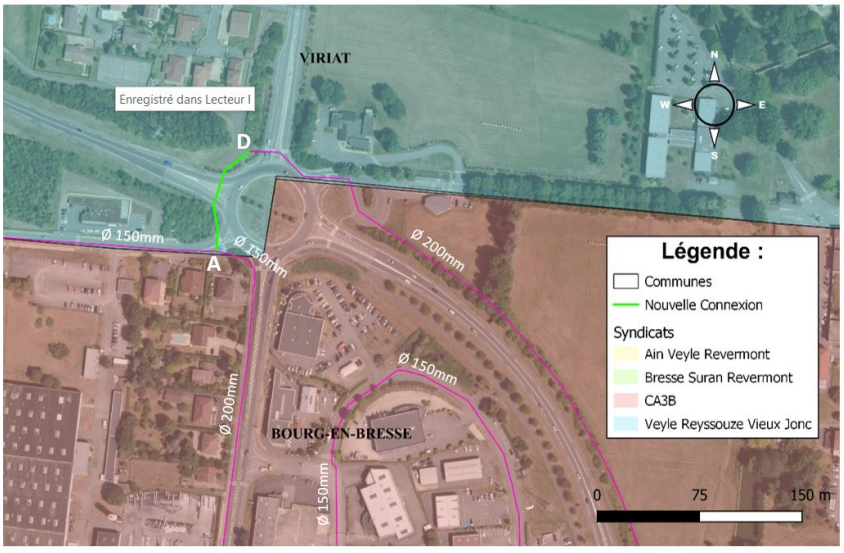
Localisation Départ (D) :
X_D : 872103.29
Y_D : 6571886.47
Z_D : 224.37 mNGF

Localisation Arrivée (A) :
X_A : 872060.14
Y_A : 6572187.74
Z_A : 224. 37 mNGF

Figure 22 : Localisation de l'interconnexion n°3

6.2.4 Interconnexion n°4

L'interconnexion n°4 est située au nord de la commune de Bourg en Bresse au niveau du rond-point de Louhans. La réalisation d'une interconnexion entre le réseau DN 200 appartenant à VRVJ et le réseau DN150 de GBA permettrait de fiabiliser la distribution de l'eau potable sur le parc d'activité de Cenord.



ID : Connexion Numéro 4

Longueur (ml) : 82

Départ : Point "D"
Arrivée : Point "A"

Localisation Départ (D) :
X_D : 871784.49
Y_D : 6572258.92
Z_D : 220.92 mNGF

Localisation Arrivée (A) :
X_A : 871760.17
Y_A : 6572187.74
Z_A : 221.56 mNGF

Figure 23 : Localisation de l'interconnexion n°4

6.2.5 Interconnexion n°5

L'interconnexion n°5 vise à raccorder les communes de Saint Just et Bourg en Bresse afin d'alimenter une partie du secteur Sud-Est (Vennes) avec l'eau potable issue du syndicat BSR. Ce raccordement nécessiterait de renforcer le réseau existant en DN60 (500 ml) et de mettre en place une nouvelle canalisation sur une distance d'environ 3.2 km.

Remarque : Un tracé alternatif consisterait à passer le long du parcours de golf à proximité du plan d'eau (Tracé vert en pointillé). Le linéaire de ce tracé alternatif serait de 1920 ml.

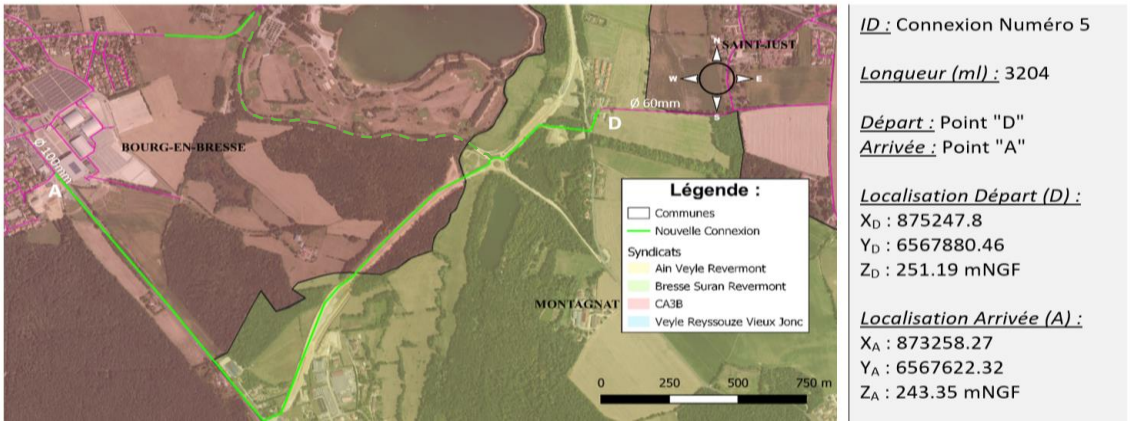


Figure 24 : Localisation de l'interconnexion n°5

Remarque : Il serait également intéressant de pouvoir vérifier la possibilité de créer une interconnexion avec le syndicat AVR depuis la D1075 afin de renforcer la distribution en eau du secteur Sud Est (Vennes). Afin d'en vérifier la faisabilité il sera nécessaire de se rapprocher du syndicat AVR de façon à connaitre les infrastructures de transport existantes sur la D1075.

6.2.6 Maillage n°6

Le maillage n°6 viserait à développer la distribution d'eau potable issue du syndicat BSR via la commune de Saint Juste vers le secteur de Vennes (Sud Est de Bourg en Bresse). Le maillage consisterait à raccorder les réseaux existants en DN 300 sur la Rue Bouvent.

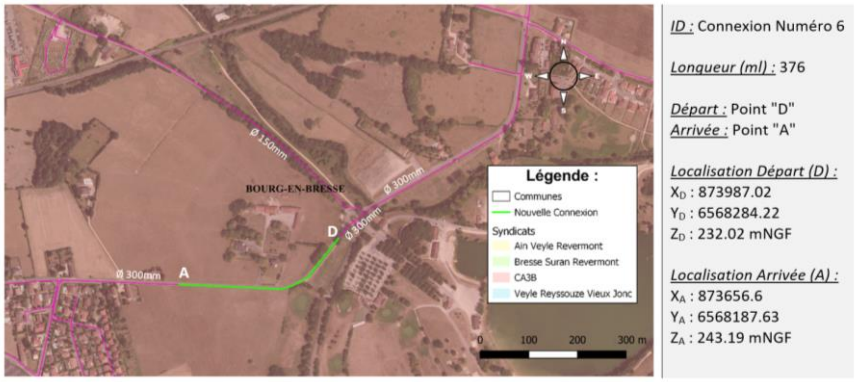


Figure 25 : Localisation de l'interconnexion n°6

Note : La réalisation de cette interconnexion a été programmée courant de l'année 2021.

6.3 Interconnexion de la Régie de GBA à la ressource de Pont d'Ain

La carte ci-dessous représente le tracé potentiel permettant d'effectuer un transfert de l'eau potable issu de la ressource de Pont d'Ain via le réservoir de Druillat.

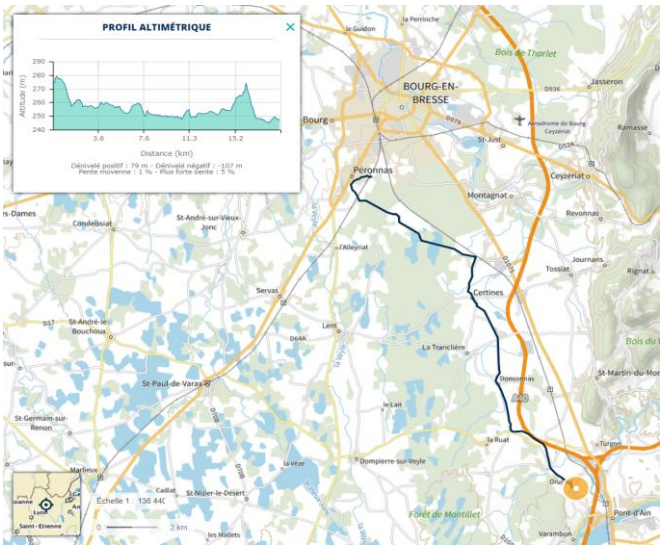


Figure 26 : Interconnexion entre Pont d'Ain et Péronnas

Cette interconnexion impliquerait la pose de nouvelles canalisations sur un linéaire d'un peu plus de 19 km. Le cheminement de ce réseau implique notamment les contraintes techniques suivantes :

- Le passage de plusieurs cours d'eau
  - *Ruisseau Durlet via la route des Combes*
  - *Ruisseau de la Leschère via la route de la Croix de l'Orme*
- Le passage de plusieurs centres-villes :
  - *Basse Rossettes*
  - *Monbègue*
  - *Certines*
  - *Les Jallatières*
  - *Le Saix*

La station de pompage d'Oussiat dispose actuellement de trois puits de pompage permettant une capacité de prélèvement de 750 m3/h correspondant au débit maximum autorisé et défini dans la DUP (18 000 m3/j). Par conséquent, la réalisation de cette interconnexion ne nécessiterait pas à priori d'investissement au niveau des puits de prélèvement existants.

On note en revanche que la mise en place de cette solution pourrait impliquer la nécessité de procéder à certaines adaptations des infrastructures existantes. Ce sera notamment le cas du réseau actuel d'alimentation du réservoir de Druillat qui est partiellement en DN250. Un renforcement sera donc à prévoir afin de permettre l'augmentation des débits transférés vers l'ouvrage de stockage.

Par ailleurs et compte tenu des distances à parcourir la création de postes de reprise intermédiaires pourrait s'avérer nécessaire.

Remarque : À noter qu'un raccordement serait également possible au niveau des réservoirs de Seillon.

6.4 Conclusion et efficacité

L'intérêt de cette solution est bien sûr conditionné au fait que l'eau potable achetée par le Régie de GBA soit de meilleure qualité que les ressources de Lent et Péronnas (absence de métolachlore), afin de contribuer à fiabiliser qualitativement la distribution d'eau potable sur le territoire.

Il est également important de noter que les volumes potentiellement mobilisables via l'achat d'eau extérieur sont relativement faibles au regard des besoins annuels du territoire. En effet, à l'heure actuelle la part d'achat d'eau représente moins de 2 % de l'eau potable distribuée sur le territoire de GBA.

Au regard des éléments détaillés précédemment, il semblerait effectivement envisageable d'augmenter la part d'eau importée, sous réserve de l'acceptation des syndicats voisins, via la création d'interconnexions supplémentaires, la création et / ou la renégociation de conventions d'achat.

S'il est aujourd'hui difficile de pouvoir définir avec précision les volumes d'eau que les syndicats voisins seraient disposés à exporter, il semblerait réaliste d'envisager une augmentation des volumes importés dans des proportions de 9 à 19 % des volumes nécessaires sur le territoire à l'horizon 2035.

Par conséquent, ce type d'action devra nécessairement s'accompagner d'autres mesures permettant d'améliorer la qualité de l'eau issue de Lent et Péronnas.

On notera en revanche que la réalisation d'une interconnexion avec la ressource de Pont d'Ain pourrait élever la part des eaux importées sur le territoire de la Régie à environ 55 % des besoins futurs.

Important : Cette solution présente en revanche l'inconvénient de favoriser une forme de dépendance (ressources et tarifaire) de la régie de GBA vis-à-vis des syndicats voisins. Cet inconvénient semblerait d'autant plus fort dans la cadre d'une solution visant à transférer de l'eau potable depuis AVR et la ressource de Pont d'Ain.

6.5 Chiffrage des opérations d'interconnexion et de maillage

L'estimation budgétaire des interconnexions et maillages est détaillée dans le tableau ci-dessous :

Opération	Nature des travaux	Section de réseau	Montant prévisionnel
Interconnexion n°1	2 branchements 6 ml de réseau sous voirie	Fonte - DN100	10 000 Euros HT
Interconnexion n°2	2 branchements 3 ml de réseau sous voirie	Fonte - DN100	9 000 Euros HT
Interconnexion n°3	2 branchements 125 ml de réseau sous voirie	Fonte - DN200	60 000 Euros HT
Interconnexion n°4	2 branchements 82 ml de réseau sous voirie	Fonte - DN200	40 000 Euros HT
Interconnexion n°5	2 branchements 3200 ml de réseau sous voirie	Fonte - DN150	1 170 000 Euros HT
Maillage n°6	2 branchements 376 ml de réseau sous voirie	Fonte – DN300	190 000 Euros HT
		TOTAL	**1 479 000 Euros HT**

L'estimation budgétaire de l'interconnexion avec AVR (ressource de Pont d'Ain) est détaillée dans le tableau ci-dessous :

Poste	Éloignement restreint Secteur cible n°6
Études d'exécution **Suivi de travaux** **Installation de chantier**	760 000 euros HT
Stations de reprise (2 unités) : *Pompes de reprise* *Tuyauterie et vannerie* *Instrumentation* *Ventilation et chauffage* *Manutention et sécurité*	690 000 euros HT
Génie Civil : *Bâches de reprise* *Chambres de vanne* *Bâtiments techniques*	1 310 000 euros HT
Électricité & automatisme	800 000 euros HT
Réseau de transfert *Fonte DN300 – 19 km*	5 190 000 euros HT
Aléas techniques	870 000 euros HT
Maitrise d'œuvre et études complémentaires	970 000 euros HT
TOTAL	**10 590 000 euros HT**

6.6 Délais et planning prévisionnel

Les opérations d'interconnexions et de maillages peuvent être mises en place dans un délai relativement court avec la possibilité de réaliser des opérations simultanément.

À titre d'information et en considérant l'opération la plus complexe (Interconnexion n°6) ces dernières pourraient être mise en place sous un délai de 2 à 3 ans.

7. ÉTUDE DES PROCÉDÉS DE TRAITEMENT SUR LES RESSOURCES DE LENT ET DE PÉRONNAS

La fiabilisation qualitative de l'eau potable distribuée sur le territoire de la régie de GBA pourrait également passer par la mise en place d'une filière de traitement.

L'eau potable issue de Lent et de Péronnas est d'origine souterraine et de très bonne qualité exception faite de la problématique spécifique du métolachlore. Par conséquent la filière et le procédé de traitement envisagé devra être efficace sur l'élimination du métolachlore et de ses métabolites.

Remarque : Compte tenu de la connexion en série des deux ressources (Lent puis Péronnas), l'implantation d'une nouvelle filière de traitement sera à privilégier en aval, au niveau de Péronnas de manière à pourvoir assurer le traitement de l'ensemble du volume prélevé.

7.1 Rappel du contexte spécifique au Métolachlore

7.1.1 Le Métolachlore, le S-Métolachlore et ses métabolites

Le Métolachlore est une substance interdite en France, depuis 2003, pour les produits phytosanitaires. Il est remplacé par l'un de ses énantiomères, le S-Métolachlore.

Le S-Métolachlore est une substance active de certains herbicides, à mode d'action racinaire, de la famille des chloroacétamides. Il entre dans la composition de différents produits phytosanitaires, seul ou associé à d'autres substances actives. Selon les cultures, il peut être utilisé du pré-semis à la post-levée précoce sur maïs, tournesol, betterave, sorgho, soja, millet-moha et haricot.

De manière générale, les herbicides à base de S-Métolachlore sont principalement utilisés sur le maïs en pré-levée, c'est-à-dire entre mars et juin. En effet, les cultures de maïs sont considérées comme particulièrement sensibles à la concurrence des adventices pendant la première période de leur cycle de croissance, autrement dit, des semis aux premières levées.

Un moyen qui existe aujourd'hui pour lutter contre les graminées estivales est l'usage d'herbicides à absorption racinaire, dont font partie les produits à base de S-Métolachlore. Cette substance à large spectre est absorbée par les racines des adventices et stoppent ainsi leur croissance.

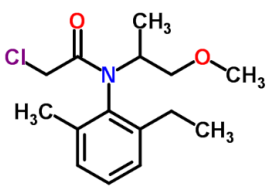
Transformés essentiellement par voie biologique dans les sols, les produits de dégradation du S-Métolachlore sont les Métolachlores ESA et OXA. Les métabolites sont plus stables, plus persistants et plus fréquemment détectés que la molécule mère, à des concentrations nettement supérieures dans les ressources en eau.

Dans son dernier avis, parue le 30 janvier 2019, l'ANSES a défini et a précisé les critères d'évaluation de la pertinence des métabolites de pesticides dans les Eaux Destinées à la Consommation Humaine (EDCH), pour les métabolites du Métolachlore, de l'Alachlore, du Métazachlore et de l'Acétochlore.

Trois métabolites, l'Alachlore-OXA, le Métolachlore-ESA et le Métolachlore-OXA sont classés comme « pertinents pour les EDCH», essentiellement par manque de données pour les classer comme non-pertinents, en l'état actuel des connaissances et études scientifiques.

Pour les métabolites pertinents, la réglementation exige une limite de qualité fixée à 0,1 $\mu g.L^{-1}$ par substance individualisée et 0,5 $\mu g.L^{-1}$ pour la somme de l'ensemble des substances pertinentes mesurées. Ces valeurs changent fortement l'approche des traitements à mettre en place dans le cadre de la production d'eau portable.

Le tableau ci-après donne certaines caractéristiques sur la substance active : le S-Métolachlore ainsi que ces métabolites :

	S-Métolachlore (S-MTC)	Métolachlore-ESA (MTC-E)	Métolachlore-OXA (MTC-O)
			
Log(Kow)	3,4	2,11	2,88 -1,89
Solubilité (mg/L à 20°C)	530	238	212,5
Masse molaire (g/mol)	284	351	279
Forme à pH=7,4	Neutre	Charge négative	Charge négative
Cycle aromatique	1	1	1

Il est important de remarquer que le coefficient d'adsorption octanol/water (Kow) est plus élevé pour la molécule mère (S-MTC) que pour ses produits de dégradation. Pour rappel, le Kow c'est le rapport entre la concentration de la substance retrouvée dans l'octanol sur la concentration de la substance retrouvée dans l'eau. Cette valeur permet d'apprécier le caractère hydrophile ou lipophile d'un composé. Si le Log(Kow) est positif et élevé la substance est considérée comme lipophile (hydrophobe) dans le cas contraire, elle est considérée comme hydrophile (lipophobe). Dans notre cas, les métabolites ont un log(Kow) < 3, une solubilité élevée et une charge négative rendant ces molécules faiblement adsorbables.

7.1.2 Résultats des analyses effectuées sur les ressources de Lent & Péronnas

Au niveau des ressources de Lent et de Péronnas, les analyses du Métolachlore, S-Métolachlore, Métolachlore-ESA et Métolachlore-OXA ont débuté en 2019.

Les résultats ont été regroupés afin d'observer la/les tendance(s) d'évolution de la substance active de l'herbicide et de ses métabolites au niveau des points de prélèvement.

Pour information, ces points de prélèvement permettent d'identifier la qualité de l'eau au niveau :

- Des sources de Lent ;
- De la ressource de Péronnas ;
- De la distribution de l'eau traitée (c'est-à-dire du mélange Lent + Péronnas).

L'ensemble des résultats obtenus entre 2019 et 2020 est représenté dans le tableau suivant :

DATE	MTC	S-MTC	MTC-ESA	MTC-OXA	Ressource(s)
mars-19			0.62	0.007	Lent
mars-19			0.52	0.009	Lent & Péronnas
juin-19			0.6	0.009	Lent
juin-19			0.5	0.011	Lent & Péronnas
sept.-19			0.4	0.006	Lent
sept.-19			0.32	0.007	Lent & Péronnas
déc.-19			0.45	<0,005	Lent
déc.-19			0.35	0.006	Lent & Péronnas
juil.-20	0.083	<0.100	0.23	0.007	Lent
juil.-20	<0.005	<0.100	0.45	0.01	Péronnas
juil.-20	0.046	<0.100	0.34	0.009	Lent & Péronnas
août-20	0.033				Péronnas
sept.-20	0.082	<0.100	0.68	0.012	Lent
sept.-20	<0.005	<0.100	0.22	0.007	Péronnas
sept.-20	0.048	<0.100	0.38	0.008	Lent & Péronnas
sept.-20	0.052				Péronnas
nov.-20	0.034				Péronnas

Les valeurs sont regroupées en trois couleurs dans le tableau :

- **VERT** : La valeur mesurée respecte la limite de qualité fixée à 0,1 µg/L.
- **ORANGE** : La valeur mesurée respecte la limite de qualité, toutefois elle tend vers cette dernière. Elle est supérieure à 0,075 µg/L.
- **ROUGE** : La valeur mesurée ne respecte pas la limite de qualité de 0,1 µg/L.
- **VIOLET** : La valeur mesurée dépasse la limite de qualité pour la somme des substances pertinentes, fixée à 0,5 µg/L.

Les cases sont noircies lorsque les données n'ont pas été analysées ou ne sont pas disponibles.

Il est possible de constater que les analyses du S-MTC et du MTC-OXA respectent, sur l'ensemble des prélèvements effectués, la limite de qualité fixée à 0,1 µg/L.

Les valeurs mesurées sont, en moyenne, de l'ordre de 10 fois inférieures à la limite de qualité, pour le MTC-OXA. Pour la molécule mère, le S-MTC, n'ayant pas de valeurs précises, il n'est pas possible d'interpréter davantage les résultats. Il est juste possible de dire que les valeurs sont pour tous les prélèvements effectués, inférieures à la limite de qualité.

Pour le MTC, certaines valeurs mesurées en 2020 tendent vers la limite de qualité de 0,1 µg/L. Il est également possible d'observer d'importantes variations sur la ressource de Péronnas avec des valeurs évoluant sur un même mois (septembre 2020) entre 0,005 µg/L et 0,048 µg/L.
Les mesures réalisées permettent de mettre en avant la problématique des Métolachlore-ESA, mesurés en excès dès les premières analyses programmées en Mars 2019, ainsi que sur l'ensemble des mesures réalisées en 2019 et 2020. La moyenne de l'ensemble des résultats présentés dans le tableau s'élève à : 0,4 µg/L, pour le MTC-E. La moyenne des valeurs mesurées au niveau des sources de Lent

est de 0,5 µg/L. La moyenne des valeurs mesurées pour la ressource de Péronnas s'élève à 0,34 µg/L. Enfin, la moyenne des valeurs mesurées pour l'eau distribuée est de : 0,4 µg/L.

À partir des données, il a été possible de tracer deux graphiques montrant l'évolution de la concentration en MTC-E sur la ressource de Lent ainsi que sur l'eau distribuée. Ils sont disponibles ci-dessous :

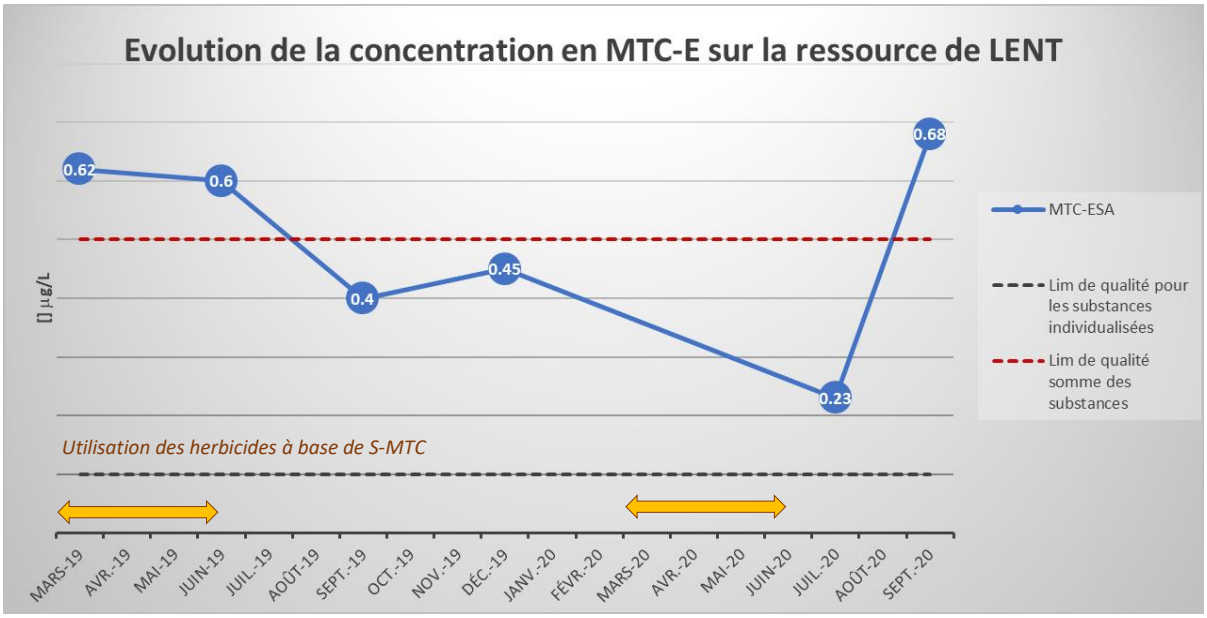


Figure 27 : Évolution de la concentration en MTC-E sur la ressource de Lent

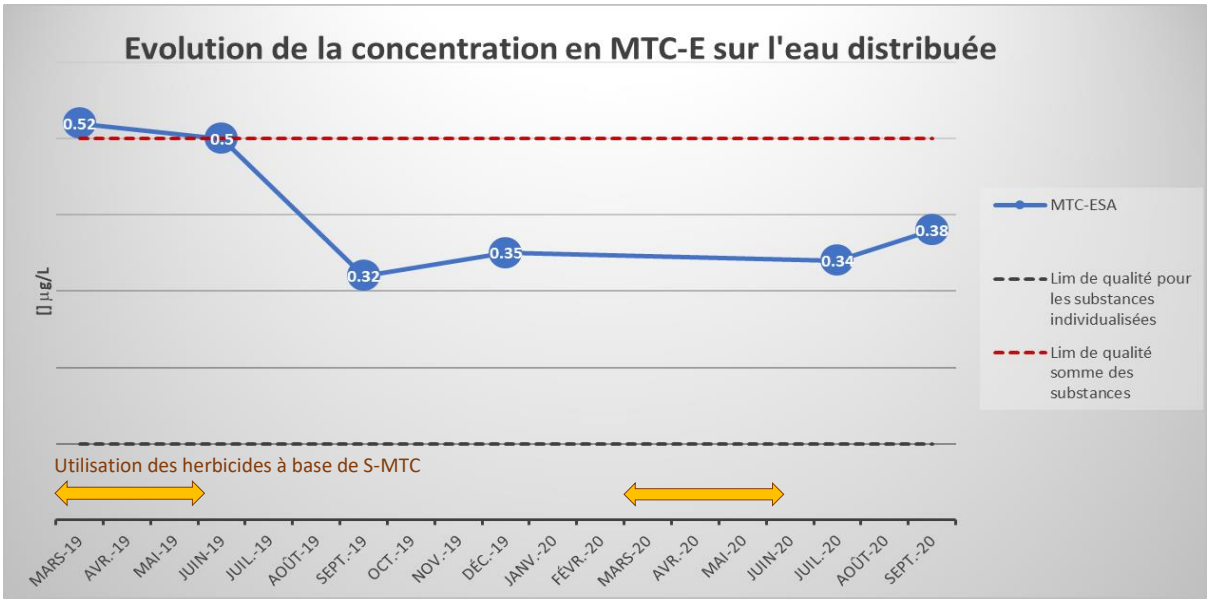


Figure 28 : Évolution de la concentration en MTC-E sur l'eau distribuée (Lent & Péronnas)

Il est important de préciser que les valeurs mesurées restent ponctuelles. Davantage de valeurs et un suivi continuel du métabolite permettraient de lisser les courbes et d'affiner l'interprétation.

Toutefois, à partir des graphiques obtenus il est possible d'observer la présence de valeurs élevées en MTC-E pour Lent ainsi que sur l'eau distribuée sur la période allant de Mars à Juin 2019. Cette période correspond à la pré-levée du maïs, période durant laquelle les agriculteurs sont susceptibles d'utiliser des herbicides, à base de S-Métolachlore par exemple, pour stopper la croissance des premières graminées qui risqueraient d'entrer en compétition avec les premières plantules de maïs, en post-levée.

Finalement, plusieurs interprétations peuvent être émises pour chaque substance, à partir des résultats obtenus :

- **MTC-ESA :** Le MTC-ESA est bien présent en excès sur les ressources et semble être persistant (présence tout au long de l'année). Sa concentration pose un problème à court terme, car elle est nettement supérieure à la limite de qualité de 0,1 µg/L, parfois supérieure à 0,5 µg/L, avec une moyenne sur Lent et Péronnas confondues autour de 0,4 µg/L. Les valeurs rencontrées imposent une solution de sécurisation imminente pour répondre aux exigences réglementaires.

- **MTC :** Le MTC est toujours présent sur les ressources. La logique voudrait qu'il tende à diminuer au fil des années, toutefois sa présence, qui flirte parfois avec la limite de qualité de 0,1 µg/L, nous incite à l'intégrer au sein des substances à traiter.

- **S-MTC :** N'ayant pas suffisamment de données pour interpréter les valeurs mesurées pour le S-MTC sur les ressources de Lent et de Péronnas, il devra également être pris en compte dans une démarche sécuritaire parmi les substances à traiter.

- **MTC-OXA :** À première vue, le MTC-OXA ne semble pas présent sur les ressources. Les valeurs mesurées sont très faibles (voire négligeables pour celles inférieures ou proches des 0,005 µg/L). D'après les valeurs collectées, ce métabolite ne semble pas capable de se former en quantité suffisante et d'atteindre les ressources. En raison de son accumulation dans les sols, et de sa persistance il se pourrait que ses concentrations évoluent dans les années à venir, d'où l'importance d'une surveillance continuelle.

7.2 Les procédés de traitement adaptés aux pesticides

7.2.1 Procédés envisageables

7.2.1.1 Ozonation

Il est connu que l'ozone est un oxydant puissant qui permet de dégrader les molécules organiques de diverses natures. Il réagit rapidement et de manière sélective principalement avec les doubles liaisons, les amines déprotonées et les composés aromatiques activés ce qui est souvent le cas des pesticides et autres micropolluants comme les résidus de médicaments et les substances de synthèse.

Remarque : L'ozonation peut participer à écrêter ces concentrations, une réduction de 30 à 50 % semble possible avec des doses relativement élevées, mais la méconnaissance des sous-produits formés nous amène à ne pas recommander cette solution qui, par ailleurs, ne serait pas suffisante pour atteindre l'objectif de traitement. À noter également que ce type de procédé implique également à l'aval la mise en place d'un traitement sur charbon actif, suivi éventuellement d'une étape de filtration.

7.2.1.2 Procédés membranaires

Les membranes sont connues comme étant des barrières sélectives vis-à-vis des ions et des molécules organiques. Le mécanisme de séparation et son efficacité dépendent du type de membrane (seuil de

coupure, morphologie, charge électrique en surface, structure etc.) et des caractéristiques des ions et substances organiques (solubilité et diffusivité dans la membrane).

Remarque : Les performances d'abattement des pesticides Métolachlore, Alachlore et leurs métabolites (ESA & OXA), montrent que l'utilisation de membranes de nanofiltration (NF) ou d'osmose inverse basse pression (OIBP) conduit à des abattements se situant entre 80 % (NF) et plus de 95 % (OIBP). La mise en place d'une filière de traitement reposant sur une osmose inverse basse pression nous semble à ce stade non justifié techniquement et économiquement pour le traitement d'une eau souterraine d'une qualité globalement bonne, exception de fait du métolachlore. En effet, ce type de procédé de traitement est non seulement énergivore mais implique également des pertes et une gestion des perméats (eau concentrée en polluants) potentiellement compliquée.

7.2.1.3 Charbon actif

L'adsorption des molécules organiques à la surface du charbon actif est basée sur des mécanismes qui dépendent de processus physiques comme les attractions électrostatiques (interactions dipôle dipôle, interactions de type Van der Waals) ou de processus de chimisorption.

Le phénomène d'adsorption n'est important que si le média adsorbant possède une structure poreuse développée et par conséquent une surface spécifique importante.

Il est à noter que la molécule mère du métolachlore est facilement adsorbable contrairement aux métabolites sous forme ESA/OXA. Par conséquent la faible capacité d'adsorption de ses métabolites conduit à la nécessité de disposer de trois conditions de fonctionnement simultanément :

- Un charbon actif adapté à cet usage,
- Un temps de contact élevé avec le CA et/ou une masse de CA élevée en contact avec l'eau,
- Un renouvellement régulier et soutenu du charbon actif.

Remarque : La littérature montre que tous les charbons en poudre testés donnent des rendements d'élimination supérieurs à 90 % pour le Métolachlore. Pour les deux métabolites ESA et OXA, les rendements se situent entre 80 % et 95 %.

7.2.2 Définition et présentation des filières de traitement potentielles

7.2.2.1 Filière conventionnelle à base de charbon actif en grain

L'une des solutions de traitement envisageable est la mise en place d'une filière conventionnelle reposant sur l'utilisation de charbon actif en grain (CAG) dont la granulométrie est comprise entre 0.8 et 1.2 mm.

Ce procédé de traitement met en œuvre un charbon actif en grain utilisé sous forme de lit filtrant traversé par l'eau à traiter. L'implantation des filtres est habituellement en parallèle afin de faciliter les opérations de renouvellement tout en garantissant la continuité de service.

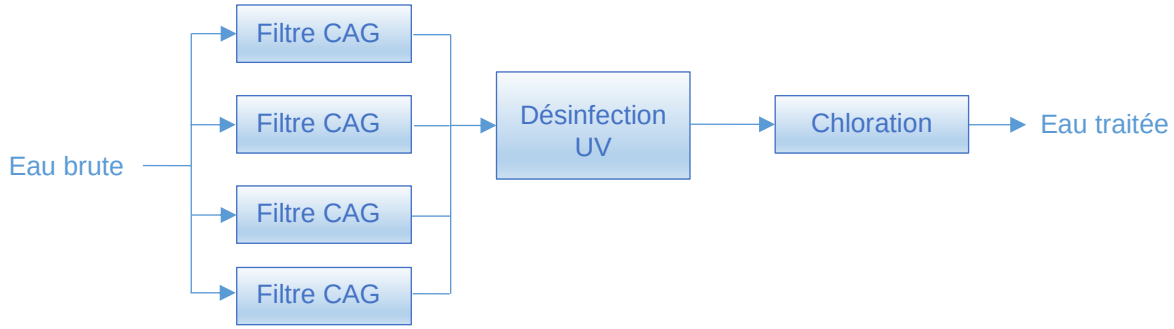


Figure 29 : Schéma blocs d'une filière conventionnelle CAG (Filtres en parallèle)

L'eau brute issue des ressources de Lent et Péronnas étant de très bonne qualité en termes de turbidité la filière envisagée est dépourvue d'étape de prétraitement (filtration) à l'amont des filtres charbon actif.

L'étape finale de désinfection est assurée par UV puis par chloration pour permettre un effet de rémanence lors de la distribution vers les consommateurs.

La littérature tend à montrer que l'utilisation de charbon actif en grain permet une réelle efficacité sur l'élimination des molécules mères facilement adsorbables comme le métolachlore. En revanche la saturation semble être atteinte très rapidement (sous quelques mois à un an, selon les concentrations retrouvées en eau brute et le type de charbon employée) pour les métabolites ESA/OXA.

Retour d'expérience : Le Syndicat d'Équipement des Communes des Landes (SYDEC) fait face à une problématique liée à la présence du métolachlore et de ses métabolites sur plusieurs de ses ressources souterraines. Les teneurs constatées sur le métabolite ESA peuvent ainsi atteindre 2 µg/L dans l'eau brute. Depuis 2018 une solution de traitement à base de charbon actif en grain (Aquasorb 2000 à base d'houille – Jacobin) a été mise en place sous forme d'unités mobiles et a montré son efficacité. Les filtres charbon actif permettent en effet de ramener à zéro la concentration en MTC-E dans l'eau distribuée. Le renouvellement des filtres charbon actif en grain est d'environ 10 à 11 mois selon les concentrations en entrée de traitement.

Le principal inconvénient de cette solution réside dans la forte consommation de CAG nécessaire pour maintenir d'objectif de traitement et donc dans les perturbations liées au renouvellement du CAG.

Remarque : Il est intéressant de noter que le syndicat voisin VRVJ dispose au sein de ses infrastructures une unité de traitement d'eau reposant sur ce type de filière conventionnelle (Captage de Polliat). Il serait par conséquent intéressant de pouvoir se rapprocher du syndicat de VRVJ afin de de disposer de leur retour d'expérience. Il serait en effet intéressant de savoir dans un premier temps si le syndicat VRVJ est concerné par la problématique des métolachlores sur l'eau brute et dans un second temps connaitre l'efficacité de l'unité de traitement sur l'abattement de cet herbicide.

7.2.2.2 Filière avancée à base de charbon actif en poudre

L'une des solutions de traitement envisageable est la mise en place d'une filière de traitement reposant sur l'injection en continu de charbon actif en poudre (CAP - 0.01 à 0.025 mm). La filière envisagée est décrite par le schéma blocs ci-dessous :

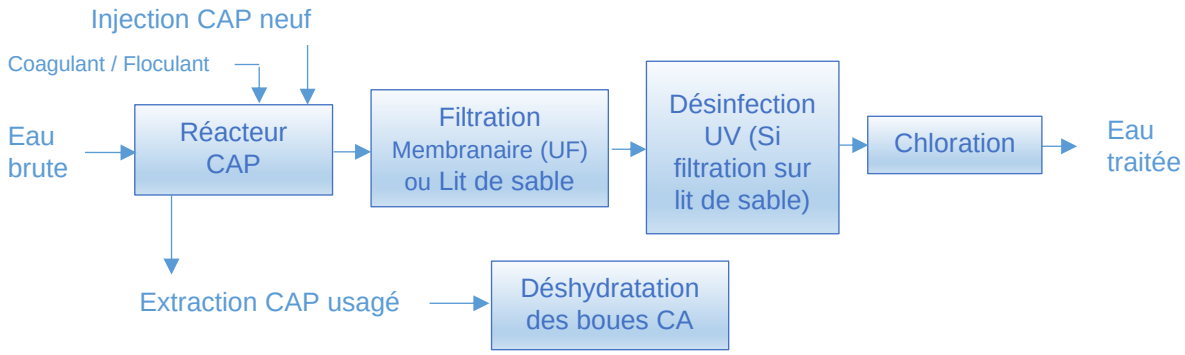


Figure 30 : Schéma blocs filière avancée à base de CAP

Le procédé de traitement à base de poudre de charbon actif repose sur :

- Un réacteur de contact intégrant un système de séparation du charbon actif
- Un renouvellement continu de charbon actif permettant ainsi de s'affranchir du phénomène de saturation et d'adapter la dose de renouvellement en fonction du flux de pollution et du niveau de traitement souhaité.

L'eau brute issue des ressources de Lent et Péronnas étant de très bonne qualité en termes de turbidité la filière envisagée est dépourvue d'étape de prétraitement (filtration) à l'amont du réacteur.

La filière envisageable associe également une étape de filtration permettant de retenir les fines de charbon actif. Cette étape de filtration peut être assurée par un lit de sable ou par l'intermédiaire de modules membranaires (Ultrafiltration) qui présente l'avantage de retenir physiquement les bactéries et virus. Dans le cas d'une filtration sur sable l'étape finale de désinfection de l'eau traitée est assurée par rayonnement UV puis, pour les deux solutions, par chloration pour permettre un effet de rémanence lors de la distribution vers les consommateurs.

Il est important de préciser que ce type de procédé à base de CAP nécessite la mise en place d'une filière permettant la gestion des boues de charbon actif et comprenant une étape de coagulation – floculation et de déshydratation.

Remarque : Ce type de filière présente l'avantage de pouvoir traiter simultanément la matière organique et les micropolluants et est donc particulièrement adapté à la potabilisation d'une eau de surface. Toutefois dans le cas présent d'une eau souterraine de très bonne qualité, en dehors du métolachlore et de ses métabolites, ce type de filière complexifié par une étape de déshydratation des boues présente peu d'avantages et ne semble pas nécessaire.

7.2.2.3 Filière avancée à base de charbon actif en micro-grain

L'une des solutions de traitement envisageable est la mise en place d'une filière de traitement reposant sur l'injection en continu de charbon actif en micro-grain (CAµG - 0.5 à 0.8 mm). La filière envisagée est décrite par le schéma blocs ci-dessous :

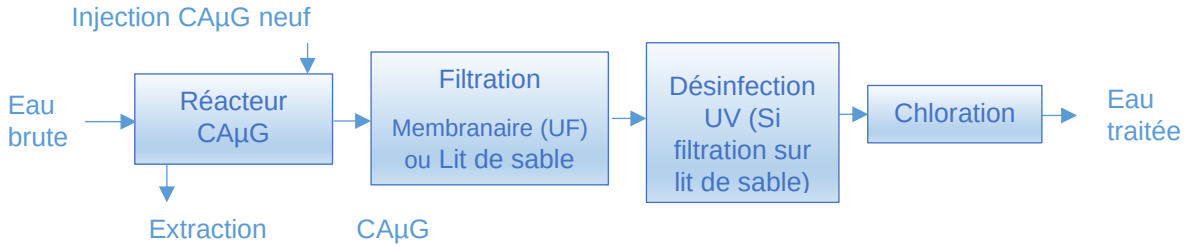


Figure 31 : Schéma blocs filière avancée CAµG

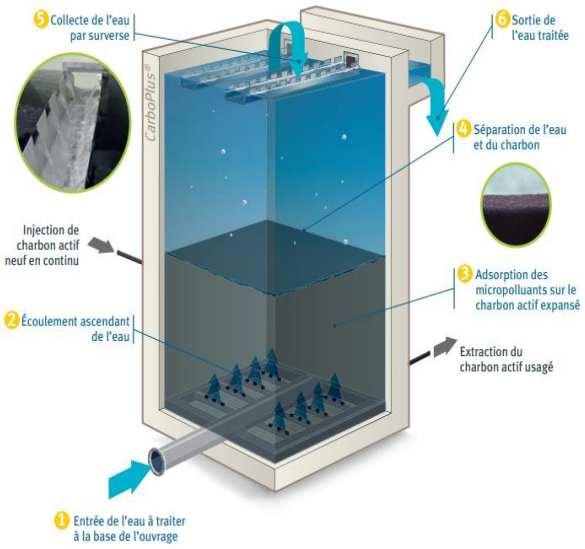
Le procédé de traitement à base de charbon actif micro-grain repose également sur :

- Un réacteur à flux ascendant (alimentation en eau brute depuis la partie basse)
- Un renouvellement continu de charbon actif permettant ainsi de s'affranchir du phénomène de saturation et d'adapter la dose de renouvellement en fonction du flux de pollution et du niveau de traitement souhaité.

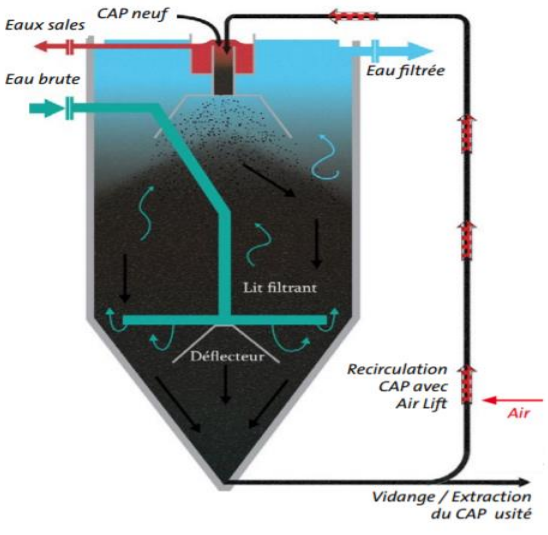
L'eau brute issue des ressources de Lent et Péronnas étant de très bonne qualité en termes de turbidité la filière envisagée est dépourvue d'étape de prétraitement (filtration) à l'amont du réacteur.

La filière envisageable associe également une étape de filtration permettant de retenir les fines de charbon actif. Cette étape de filtration peut être assurée par un lit de sable ou par l'intermédiaire de modules membranaires (Ultrafiltration) qui présente l'avantage de retenir physiquement les bactéries et virus. Dans le cas d'une filtration sur sable l'étape finale de désinfection de l'eau traitée est assurée par rayonnement UV puis, pour les deux solutions, par chloration pour permettre un effet de rémanence lors de la distribution vers les consommateurs.

À titre d'information, ce type de procédé est proposé par les traiteurs d'eau sous les dénominations commerciales suivantes :



CarboPlus® µG - STEREAU



Filtraflo Carb® - VEOLIA

Remarque : Ce type de procédé associe l'avantage du charbon actif en grain, qui ne nécessite pas de réactifs de traitement, et le renouvellement continu du charbon dans le double objectif :
- Maintenir constante la qualité de l'eau traitée
- Adapter le dosage continu de CA neuf et l'ajuster au strict besoin

De plus, cette filière présente l'avantage de ne quasiment pas produire de boues. Le charbon actif usagé est simplement égoutté dans une benne drainante ou un silo drainant puis soit repris par le fournisseur de charbon actif pour être réactivé dans le cas d'utilisation d'un charbon réactivable, soit incinéré dans le cas d'un charbon non réactivable. Seules les eaux sales de lavage de la filtration devront être évacuées ou traitées sur place.

7.2.3 Analyse comparative des filières potentielles adaptées au métolachlore

Une analyse comparative des différentes filières de traitement est détaillée dans le tableau ci-dessous:

	Charbon actif en grain	Charbon actif en poudre	Charbon actif en micro-grain
Efficacité de traitement	Efficacité sur les métabolites du métolachlore aléatoire selon le type de charbon actif. Nécessité de disposer d'un retour d'expérience sur une eau équivalente et de procéder à des essais pilotes. Performances de traitement non ajustables Pas d'effet sur la pollution azotée Solution de traitement pouvant éventuellement répondre à l'apparition de nouveaux micropolluants mais non garanti car les nouveaux polluants sont généralement plus difficilement absorbables Adapté à la potabilisation d'eaux souterraines	Très efficace sur les métolachlores et ses métabolites Efficacité démontrée par de nombreux retour d'expérience Maitrise des performances ajustables par simple adaptation du dosage Pas d'effet sur la pollution azotée Solution de traitement pouvant éventuellement répondre à l'apparition de nouveaux micropolluants Adapté à la potabilisation d'eaux de surface	Très efficace sur les métolachlores et ses métabolites Efficacité démontrée par de nombreux retour d'expérience Maitrise des performances ajustables par simple adaptation du dosage Pas d'effet sur la pollution azotée Solution de traitement pouvant éventuellement répondre à l'apparition de nouveaux micropolluants Adapté à la potabilisation d'eaux souterraines
Exploitation	Filière de conception simple Pas de réactifs chimiques Pas de boues charbon actif à déshydrater puis à évacuer Saturation potentiellement rapide nécessitant un renouvellement fréquent du charbon actif en grain Régénération possible du charbon actif en grain	Filière complexe intégrant notamment des étapes spécifiques à la gestion de boues Gestion nécessaire de boues de charbon actif Utilisation nécessaire de réactifs chimiques Consommation de charbon actif moindre du fait de la maitrise du dosage Régénération de la poudre de charbon actif impossible	Filière un peu plus complexe que pour du charbon actif en grain mais de nécessitant pas d'étape pour la gestion de boues. Pas de réactifs chimiques Pas de boues charbon actif à déshydrater puis à évacuer Consommation de charbon actif moindre du fait de la maitrise du dosage Régénération possible du charbon actif micro-grain
Couts	€	€ € €	€ €

Au regard du tableau ci-dessus, il apparait que les solutions de traitement les mieux adaptées du point de vue technico-économique sont les filières reposant sur l'utilisation de charbon actif en grain ou en micro-grain.

7.3 Les procédés de traitement adaptés au nitrate

7.3.1 Procédés envisageables

7.3.1.1 Traitement biologique

Ce processus de traitement repose sur le même principe que ce qui est utilisé dans l'épuration des eaux usées et consiste donc à développer au sein d'un biofiltre une biologie épuratrice permettant d'assurer la réduction des nitrates en azote gazeux.

Toutefois, le développement de ce type de bactérie nécessite des nutriments carbonés et phosphorés essentiels à leur développement qui sont naturellement trouvés dans l'eau usée mais pas dans l'eau potable. Par conséquent, ce procédé présente comme inconvénient la nécessité de devoir injecter des réactifs en continu et notamment de l'éthanol pour l'apport carboné.

De plus et comme tout traitement biologique, cette solution s'accompagne également d'une production de boues biologiques qui nécessite la mise en place d'une étape spécifique ou un transfert vers la STEP pour pouvoir être mélangées avec les boues urbaines. Il est important de signaler que les boues produites par ce procédé sont de nature "gluantes" et donc relativement compliquées à traiter.

On notera également que ce procédé de traitement est sensible à la température de l'eau. Une température trop basse (inférieure à 8°C) entrainera une inhibition de l'activité épuratrice des bactéries.

Cette solution de traitement s'avère donc relativement complexe à exploiter et requière un suivi pointu.

Cette étape ne concerne généralement qu'une partie du débit en fonction de l'objectif recherché en teneur en nitrates dans l'eau traitée, elle viendrait en complément du procédé de traitement visant à agir sur le métolachlore.

7.3.1.2 Résine échangeuse

Ce procédé est relativement simple (notamment utilisé par le grand public), restera moins onéreux à mettre en place qu'un traitement par voie biologique et n'est pas sensible à la température de l'eau.

Cette solution présente néanmoins les inconvénients suivants :

- Changement de l'équilibre calcocarbonique de l'eau pouvant la rendre plus agressive.
- Présence d'éluats concentrés à gérer. Les éluats issus de la régénération des résines contiennent les nitrates de l'eau brute, une partie des ions bicarbonates et une forte proportion du chlorure de sodium utilisé comme régénérant. Il est donc indispensable de pouvoir disposer d'un exutoire permettant l'évacuation de ces éluats. La réalisation d'une étude d'impact sera alors nécessaire afin de vérifier la capacité de la STEP à accepter ces charges supplémentaires notamment en nitrate.

Cette étape ne concerne généralement qu'une partie du débit en fonction de l'objectif recherché en teneur en nitrates dans l'eau traitée, elle viendrait en complément du procédé de traitement visant à agir sur le métolachlore.

7.3.1.3 Osmose inverse basse pression

Ce procédé de traitement est évoqué dans la partie 7.2.1.2. et présente l'avantage de pouvoir traiter simultanément les nitrates et les micropolluants comme les pesticides.

Ce type d'installation est relativement compact mais représente en revanche un cout d'investissement particulièrement conséquent. La filière de traitement nécessitera en amont des étapes préalables de préfiltration (préfiltre mécanique et microfiltration).

Une gestion des concentrats sera également à prévoir.

7.3.2 Analyse comparative des filières potentielles adaptées au nitrate

Une analyse comparative des différentes filières de traitement adaptées au traitement des nitrates est détaillée dans le tableau ci-dessous :

	Traitement biologique	Résine Échangeuse d'ion	Osmose inverse basse pression
Avantages	-	Procédé de traitement simple d'exploitation Pas influencé par la température de l'eau Fonctionnement très stable	Adapté au traitement simultané du métolachlore et des nitrates Pas influencé par la température de l'eau Filière compacte Filière facilement extensible avec l'ajout de membrane Efficacité démontrée Solution de traitement pouvant éventuellement répondre à l'apparition de nouveaux micropolluants. Pas de réactifs chimiques Filière de traitement innovante.
Inconvénients	Étape supplémentaire à la filière de traitement des métolachlores Sensible à de faible température Utilisation de réactifs chimiques nécessaires Production de boues à gérer Exploitation nécessitant un suivi attentif	Étape supplémentaire à la filière de traitement des métolachlores Changement de l'équilibre calcocarbonique de l'eau pouvant la rendre plus agressive Présence d'éluats concentrés à gérer.	Gestion des concentrats à prévoir
Couts	€ €	€	€ € €

Au regard du tableau ci-dessus, il apparait que la solution de traitement la mieux adaptée pour traiter simultanément les problématiques nitrate et métolachlore serait d'un point de vue technico-économique une filière reposant sur le procédé d'osmose inverse basse pression.

7.4 Conclusion

À la lumière des éléments précédents, GBA souhaite privilégier une filière de traitement adaptée spécifiquement à la problématique des métolachlores qui entraine désormais la non-conformité de l'eau potable distribuée. Il est donc convenu d'étudier dans la suite de ce rapport les filières de traitement mettant en jeux un procédé de charbon actif en grain et en micro-grain.

8. ETUDE DES FILIERES RETENUES

Compte tenu des éléments précédents, deux filières de traitement, reposant sur le phénomène d'adsorption sur du charbon actif, sont par la suite étudiées :

- Filière de traitement avec injection continue de charbon actif micro-grain
- Filière de traitement avec filtres charbon actif en grain

8.1 Capacité de traitement des filières de traitement

8.1.1 Configuration sécuritaire – Traitement seul

En accord avec GBA et par manque d'information (quantitatif et qualitatif) sur de nouveaux apports d'eau potentiels autres que Lent et Péronnas (Ressources nouvelles et ressources des syndicats voisin) la décision a été prise de considérer le traitement de la globalité des besoins.

Afin d'éviter des couts d'investissement immédiat trop important il nous semble opportun d'envisager une filière de traitement évolutive avec les capacités de traitement suivantes :

- 14 400 m3/j correspondant aux besoins futurs à l'horizon 2035
- 24 000 m3/j correspondant à la capacité totale des arrêtés de prélèvement

La capacité de traitement pourrait être de 720 m3/h pour assurer les besoins à l'horizon 2035 sur la base d'un fonctionnement journalier de 20h.

Remarque : Les filières de traitement seront conçues de manière à permettre une extension de ces dernières jusqu'à un débit de 1080 m3/h et ainsi être en mesure d'atteindre la capacité maximale de prélèvement sur environ 22h.

8.1.2 Autre configuration – Intégration du facteur de dilution lié à la solution de traitement

Il est important de noter que la capacité de traitement de l'usine pourrait être optimisée et revue à la baisse avec la prise en compte du facteur de dilution.

L'eau traitée via les nouvelles installations serait alors mélangée aux eaux brutes de manière à réduire la concentration du métolachlore et de ses métabolites de façon à obtenir des valeurs inférieures aux seuils réglementaires.

Ci-dessous le tableau présentant différentes situations selon la variation des paramètres suivants :

- Besoin de production (Horizon 2035 soit 14400 m3/j ou Arrêté de prélèvement soit 24400 m3/j)
- Concentration brute en MTC-E (État qualitatif stable ou dégradation de l'état actuel)
- Rendement de traitement escompté (92 à 98 %)

	Horizon 2035 - Etat qualitatif stable			Horizon 2035 - Dégradation de la situation			Arrêté de prélèvement - Etat qualitatif stable			Arrêté de prélèvement - Dégradation de la situation		
	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4	Cas 5	Cas 6	Cas 7	Cas 8	Cas 9	Cas 10	Cas 11	Cas 12
Concentration eau brute (MTC-E)	0.40 µg/l	0.40 µg/l	0.40 µg/l	0.70 µg/l	0.70 µg/l	0.70 µg/l	0.40 µg/l	0.40 µg/l	0.40 µg/l	0.70 µg/l	0.70 µg/l	0.70 µg/l
Rendement d'élimination	92%	95%	98%	92%	95%	98%	92%	95%	98%	92%	95%	98%
Concentration eau traitée	0.03 µg/l	0.02 µg/l	0.01 µg/l	0.06 µg/l	0.04 µg/l	0.01 µg/l	0.03 µg/l	0.02 µg/l	0.01 µg/l	0.06 µg/l	0.04 µg/l	0.01 µg/l
Besoin de production	14400 m3/j	14400 m3/j	14400 m3/j	14400 m3/j	14400 m3/j	14400 m3/j	24000 m3/j	24000 m3/j	24000 m3/j	24000 m3/j	24000 m3/j	24000 m3/j
Concentration cible	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l	0.05 µg/l
Besoin de traitement	13696 m3/j	13263 m3/j	12857 m3/j	14534 m3/j	14075 m3/j	13644 m3/j	22826 m3/j	22105 m3/j	21429 m3/j	24224 m3/j	23459 m3/j	22741 m3/j
Taux de traitement	95.11%	92.11%	89.29%	100.93%	97.74%	94.75%	95.11%	92.11%	89.29%	100.93%	97.74%	94.75%

Le tableau ci-dessus permet de constater que le phénomène de dilution, via les eaux traitées de la filière de potabilisation, ne permettrait finalement pas d'aboutir à une réduction substantielle de la capacité de traitement des futures installations.

8.1.3 Autre configuration – Intégration d'apports d'eau supplémentaires

Il est également possible de noter que la capacité de traitement de l'installation pourrait être optimisée et revue à la baisse avec la prise en compte :

- Des apports d'eau supplémentaires mobilisables depuis les syndicats voisins
- Des apports d'eau supplémentaires mobilisables depuis de nouvelles ressources

À ce stade, et compte tenu de l'état de connaissance sur la quantité et la qualité des eaux potentiellement mobilisables sur le territoire de la Régie, il n'est pas possible d'estimer l'impact sur la capacité de traitement d'une future installation de potabilisation.

8.1.4 Conclusion

Compte tenu des incertitudes persistantes sur les précédentes solutions curatives et afin de proposer une configuration sécuritaire le prédimensionnement qui est présenté ci-dessous correspond à une filière de potabilisation permettant de répondre à la totalité des besoins en eau potable du territoire à l'horizon 2035.

8.2 Filière de traitement "filtre charbon actif à injection continue"

8.2.1 Principe d'intégration aux installations existantes

L'intégration de l'unité de traitement aux installations existantes pourrait s'envisager au niveau de la ressource de Péronnas de façon à pouvoir également assurer le traitement de l'eau issue de Lent.

Le schéma ci-dessous permet de présenter le principe d'intégration potentielle de l'unité de traitement.

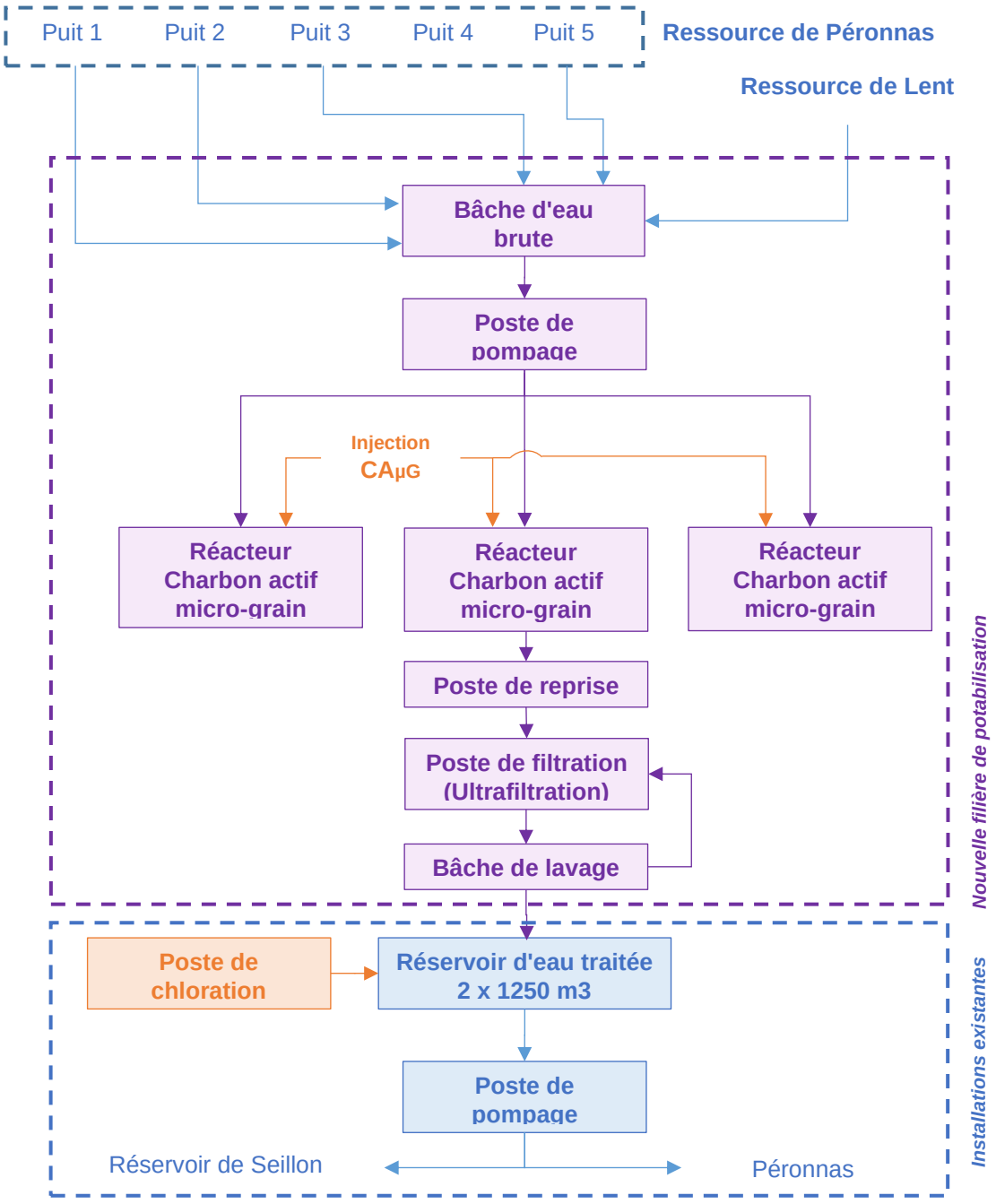


Figure 32 : Schéma blocs - Situation avec filière de traitement avec injection continue de charbon actif micro-grain

8.2.2 Prédimensionnement

8.2.2.1 Poste de pompage

Le poste de pompage sera composé de 3 pompes centrifuges d'une capacité unitaire de 240 m3/h.

Remarque : L'installation disposera également des réservations nécessaires à la mise en place d'un quatrième équipement de 360 m3/h permettant d'assurer l'évolutivité de l'usine et son extension.

8.2.2.2 Réacteurs charbon actif micro-grain

Les principales caractéristiques de cette étape de traitement sont détaillées ci-dessous :

- Capacité de traitement : 720 m3/h (extensible à 1080 m3/h)
- Nombre de ligne de traitement : 3 (extension possible à 4)
- Capacité de traitement par lignes : 240 m3/h
- Vitesse de passage considérée : 15 m/h
- Surface par réacteur : 16 m²
- Hauteur des réacteurs : 5,5 m
- Équipements annexes nécessaires : Stockage et système de dosage en CAµG neuf
  Benne drainante ou big-bag drainant de CAµG usagé

8.2.2.3 Poste de filtration

Le poste de filtration sera composé de 3 Skids d'ultrafiltration. Les caractéristiques principales sont détaillées ci-dessous :

- Capacité de traitement : 720 m3/h
- Nombre de ligne de traitement : 3
- Capacité de traitement par ligne : 240 - 325 m3/h
- Flux considéré : 78 l/m²/h (240 m3/h) ou 105 l/m²/h (325 m3/h)
- Surface totale nécessaire : 9 216 m²
- Surface par module : 64 m²
- Nombre de module nécessaire : 144
- Nombre de module par Skid : 48

Afin d'assurer la production avec un Skid à l'arrêt, le débit de traitement par file UF peut être porté exceptionnellement à 325 m3/h soit au total 650 m3/h ce qui permet d'assurer la production journalière sur 22h.

L'unité de filtration sera également composée d'une bâche de lavage de 120 m3 permettant d'assurer les cycles de lavage des membranes de filtration.

Remarque : L'installation disposera de l'espace nécessaire pour permettre la mise en place des Skids nécessaire à l'extension de l'usine.

8.2.3 Estimation budgétaire

8.2.3.1 Partie Investissement

Le détail de l'estimation budgétaire correspondant à la filière de traitement avec une injection continue de charbon actif est présenté dans le tableau ci-dessous.

Poste	Montant d'investissement
Poste de pompage	80 000 Euros HT
Réacteurs charbon actif	680 000 Euros HT
Poste de filtration (Ultrafiltration)	1 945 000 Euros HT
Postes annexes : *- Bâches intermédiaires* *- Postes réactifs* *- Postes ventilation* *- Pièces de rechange* *- Postes utilités (Air, eau)*	415 000 euros HT
Électricité & Automatisme	623 000 Euros HT
Génie Civil et VRD	4 000 000 Euros HT
Suivi de chantier, Mise en service, Contrôles et essais	927 000 Euros HT
Etudes, Maitrise d'œuvre	870 000 Euros HT
TOTAL	**9 537 000 Euros HT (± 20%)**

Remarque : À noter qu'une optimisation économique pourrait être envisageable avec le remplacement du poste d'ultrafiltration par une étape plus extensive et plus rustique sur des filtres à sable. La réduction escomptée de l'enveloppe budgétaire pourrait être de l'ordre de 1,3 M€ pour la partie investissement.

Important : On notera, sur la base d'échanges entre GBA et l'Agence de l'Eau RMC, que le projet n'amènera à aucune subvention compte tenu du prix de vente de l'eau potable appliqué sur le territoire (inférieur à 1 euros HT/m3).

8.2.3.2 Partie exploitation

Poste	Cout unitaire	Quantité annuelle	Cout annuel 2025	Cout annuel 2035
Consommation électrique	0.08 € HT/ kWh	555 000 kWh	45 000 Euros HT	45 000 Euros HT
Réactif CAMG	1400 euros / t	65 Tonnes (2025) 79 Tonnes (2035)	91 000 Euros HT	110 000 Euros HT
TOTAL			**136 000 euros HT**	**156 000 euros HT**

8.2.4 Délais et planning estimatif

- Délais d'étude de maitrise d'œuvre : 10 mois
- Délais de consultation des entreprises de travaux : 4 mois
- Délais d'études d'exécution et de travaux : 24 mois
- Délais de mise en service : 6 mois

Délai global : 44 mois

8.3 Filière de traitement "filtre charbon actif en grain"

8.3.1 Principe d'intégration aux installations existantes

L'intégration de l'unité de traitement aux installations existantes pourrait s'envisager au niveau de la ressource de Péronnas de façon à pouvoir également assurer le traitement de l'eau issue de Lent qui arrive de façon gravitaire. Le schéma ci-dessous permet de présenter le principe d'intégration potentielle de l'unité de traitement.

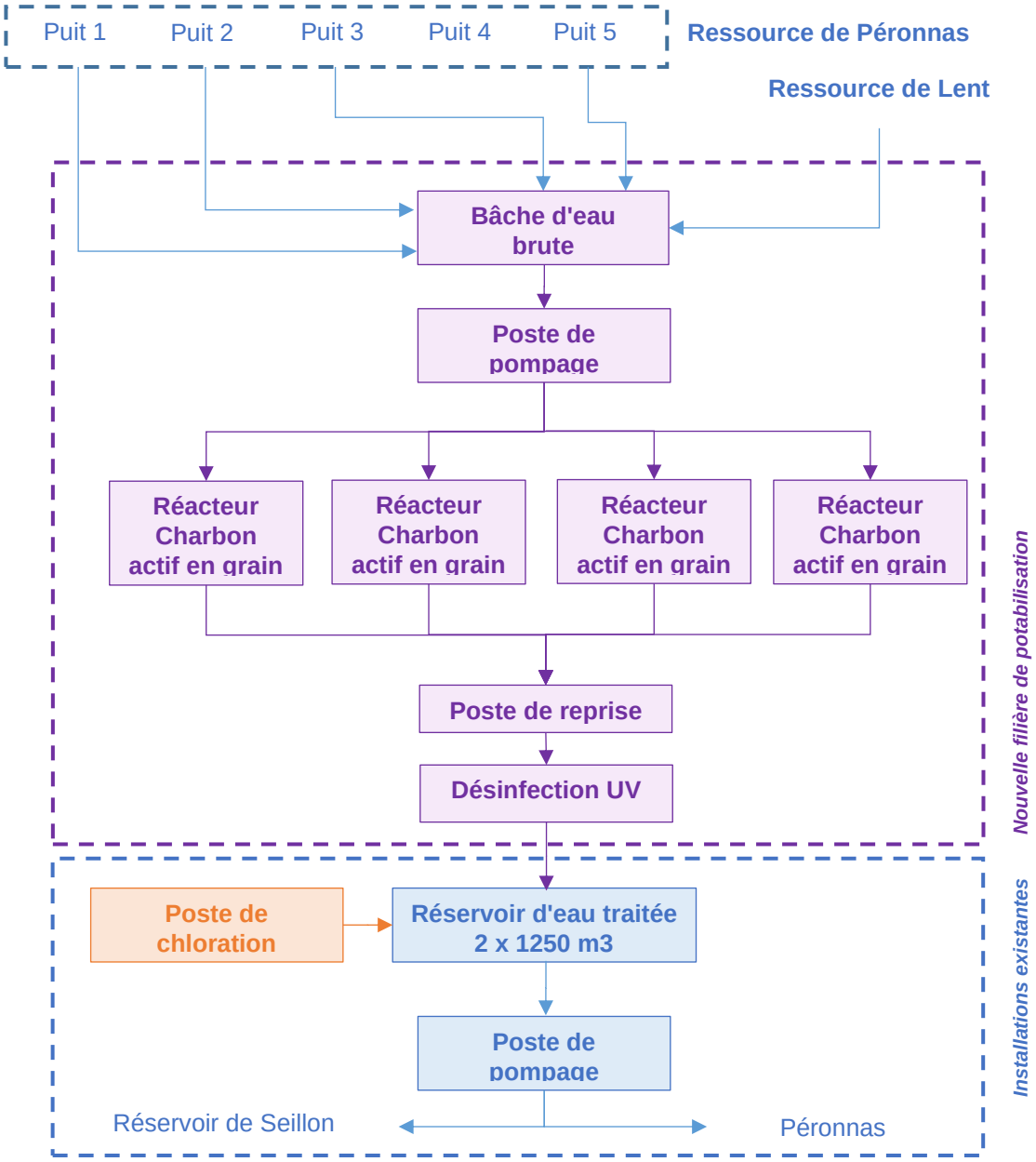


Figure 33 : Schéma blocs - Situation avec filière de traitement avec filtres charbon actif en grain

8.3.2 Prédimensionnement

8.3.2.1 Poste de pompage

Le poste de pompage sera composé de 4 pompes centrifuges d'une capacité unitaire de 180 m3/h.

8.3.2.2 Réacteurs charbon actif grain

Les principales caractéristiques de cette étape de traitement sont détaillées ci-dessous :

- Capacité de traitement : 720 m3/h
- Nombre de ligne de traitement : 4
- Capacité de traitement par lignes : 180 m3/h
- Temps de contact considéré : 25 min
- Volume des filtres CAG : 300 m^3 (75 m^3 par filtre)
- Hauteur filtres CAG : 2,6 m (Hors hauteur de revanche)
- Surface des filtres CAG : 116 m^2 (29 m^2 par filtre)
- Vitesse de passage résultante (N) : 6,2 m/h
- Vitesse de passage résultante (N-1) : 8.3 m/h (Période de renouvellement d'un filtre)

8.3.3 Estimation budgétaire

8.3.3.1 Partie Investissement

Le détail de l'estimation budgétaire correspondant à la filière de traitement avec du charbon actif en grain est présenté dans le tableau ci-dessous :

Poste	Montant d'investissement
Poste de pompage	110 000 Euros HT
Réacteurs charbon actif en grain	620 000 Euros HT
Postes annexes : *- Bâches intermédiaires* *- Poste UV* *- Postes ventilation* *- Pièces de rechange* *- Postes utilités (Air, eau)*	430 000 euros HT
Électricité & Automatisme	290 000 Euros HT
Génie Civil et VRD	2 000 000 Euros HT
Suivi de chantier **Mise en service** **Contrôles et essais**	520 000 Euros HT
Etudes, Maitrise d'œuvre	400 000 Euros HT
TOTAL	**4 370 000 Euros HT (± 20%)**

Important : On notera, sur la base d'échanges entre GBA et l'Agence de l'Eau RMC, que le projet n'amènera à aucune subvention compte tenu du prix de vente de l'eau potable appliqué sur le territoire (inférieur à 1 euros HT/m3).

8.3.3.2 Partie Exploitation

Poste	Cout unitaire	Quantité	Cout annuel 2025	Cout annuel 2035
Consommation électrique	0.08 € HT/ kWh	412 000 kWh	33 000 Euros HT	33 000 Euros HT
Réactif (CA grain)	1200 euros / tonne	126 Tonnes (2025) 152 Tonnes (2035)	151 000 Euros HT	183 000 Euros HT
TOTAL			**184 000 euros HT**	**216 000 euros HT**

Remarque : En considérant un renouvellement annuel du CAG, la filière de traitement nécessitera l'instauration d'une rotation avec le remplacement du contenu d'un filtre sur 4 tous les trimestres. La fréquence de cette opération de maintenance n'est donc pas anodine d'un point de vue exploitation.

8.3.4 Délais et planning estimatif

- Délais d'étude de maitrise d'œuvre : 10 mois
- Délais de consultation des entreprises de travaux : 4 mois
- Délais d'études d'exécution et de travaux : 18 mois
- Délais de mise en service : 6 mois

Délai global : 38 mois

9. UNITE DE TRAITEMENT PROVISOIRE

9.1 Principe et prédimensionnement

Compte tenu des délais imposés pour une mise en conformité de l'eau distribuée sur le territoire de la Régie, nous proposons également d'étudier dans ce rapport une solution de traitement reposant sur l'installation d'unités mobiles facilement mobilisables.

Cette solution temporaire pourrait être employée durant le laps de temps nécessaire à la mise en place de solutions plus pérennes.

Remarque : Ce type d'installation provisoire pourrait également être employé à moindre échelle afin d'éprouver différents types de charbon action en grain, d'en vérifier leurs rendements, de déterminer leurs vitesses de saturation et ainsi s'assurer de l'efficacité d'une solution pérenne.

Ces unités mobiles se présentent sous la forme de cuves de transport comprenant un système d'adsorption préremplie avec le média adsorbant sélectionné pour garantir le niveau de performance.

La mise en place de plusieurs unités en parallèle est possible afin d'assurer les besoins de traitement.

Lorsque le média filtrant est épuisé, l'unité entière est retirée du site puis remplacée.

Les prestataires en mesure de proposer ce type de prestation de service sont :

- Jacobi Services
- Chemviron
- Norit
- Desotec

L'intégration de cette installation sur le site de Péronnas pourrait s'envisager suivant le schéma blocs ci-dessous :

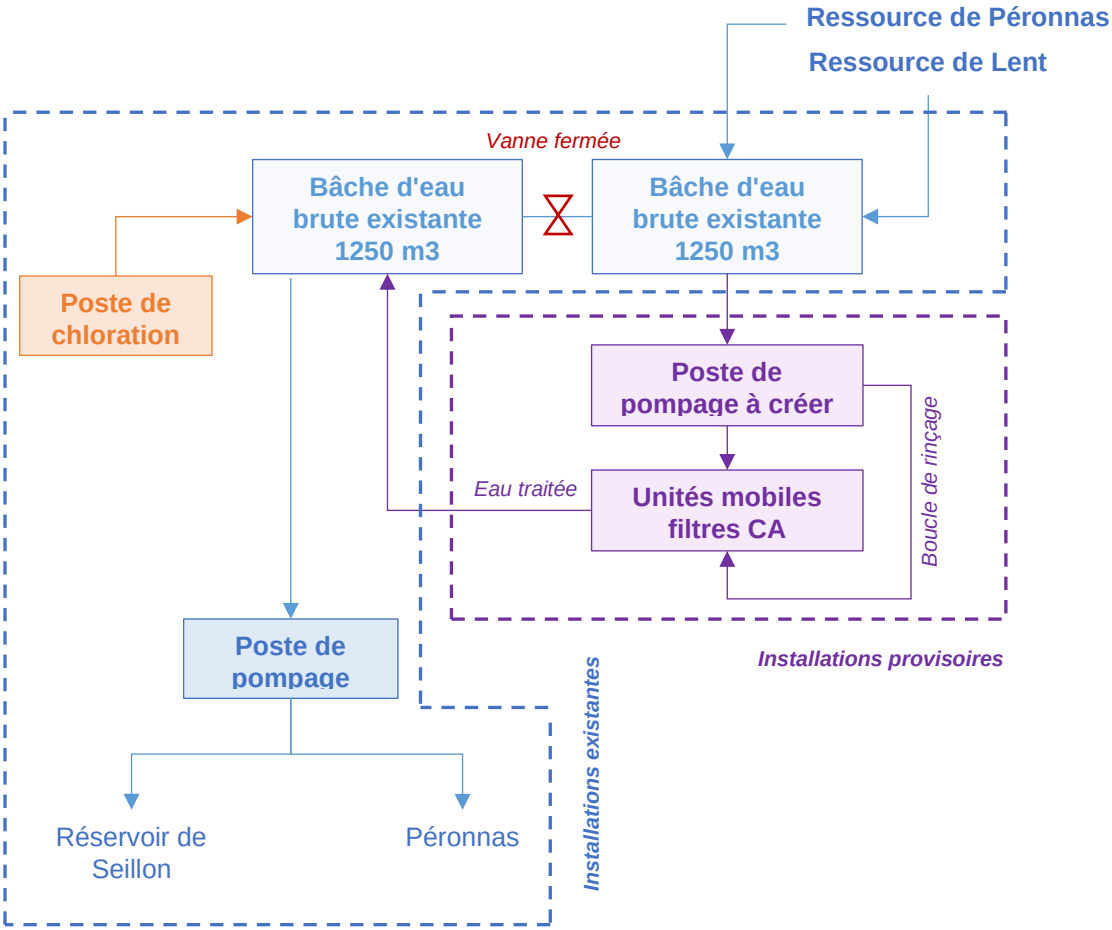


Figure 34 : Schéma blocs - Principe d'intégration d'unités de traitement mobile

Cette solution temporaire nécessiterait toutefois la réalisation de travaux d'adaptation de façon à permettre son raccordement aux installations existantes.

Les unités de traitement les plus importantes sont des filtres de charbon actif de 20 m3 capables de traiter un débit de 80 m3/h. Par conséquent, compte tenu des besoins actuels en eau potable (11 130 m3/j) l'installation provisoire nécessiterait la mise en place de 7 unités fonctionnant en parallèle.

L'application d'une telle solution à l'horizon futur (2035) nécessiterait l'emploi simultané de 9 unités.

Remarque : À noter que le nombre d'unité nécessaire pour répondre aux besoins actuels en eau potable est particulièrement conséquent et pourrait nécessiter l'intervention simultanée de plusieurs fournisseurs. La faisabilité de cette solution à grande échelle sur le territoire de GBA nécessitera donc une confirmation de la part des entreprises proposant ce type d'unités mobiles.

9.2 Estimation budgétaire

9.2.1.1 Partie Investissement

Cette solution provisoire implique une part d'investissement nécessaire à la réalisation des adaptations permettant le raccordement des unités mobiles sur les installations existantes :

- Dalle de support des filtres
- Poste de reprise et de pompage
- Armoire de puissance et de commande spécifique
- Réseaux de raccordement, tuyauterie et instrumentation
- Dévoiement des réseaux existants
- Ingénierie

Remarque : La part investissement de la solution de traitement provisoire n'intègre pas la création d'un nouveau bâtiment technique.

Le budget investissement est estimé à environ 470 000 euros HT (± 20 %).

L'extension de cette solution aux besoins futurs porterait la part investissement à environ 545 000 euros HT (± 20 %).

9.2.1.2 Partie Exploitation

Poste	Cout unitaire	Quantité annuelle	Cout annuel 2025	Cout annuel 2035
Consommation électrique	0.08 € HT/ kWh	562 100 kWh (2025) 722 700 kWh (2035)	45 000 Euros HT	58 000 Euros HT
Unité mobile CAG	40 000 € HT/ unité	7 unités (2025) 9 unités (2035)	280 000 Euros HT	360 000 Euros HT
TOTAL			**325 000 euros HT**	**418 000 euros HT**

Remarque : En considérant un renouvellement annuel du CAG, la filière de traitement nécessitera l'instauration d'une rotation avec le remplacement d'une unité mobile avec une fréquence bimensuelle (2025) à mensuelle (2035). La fréquence de cette opération de maintenance semble donc particulièrement contraignante d'un point de vue exploitation.

9.3 Délais et planning estimatif

Cette solution présente l'avantage de pouvoir être mise en place dans des délais relativement courts comparativement aux solutions pérennes de traitement. Il semble en effet possible d'envisager la mise en service de ce type d'installation sous un délais d'environ 1 an.

10. COMPARAISON ECONOMIQUE DES SOLUTIONS DE TRAITEMENT

Le présent chapitre permet de disposer d'une vision comparative d'un point de vue économique des solutions de traitement détaillées précédemment avec les configurations suivantes :

- Installation de traitement pérenne à base de charbon actif en grain
- Installation de traitement provisoire reposant sur la location d'unités mobiles
- Installation provisoire suivi d'une filière de traitement pérenne à base de charbon actif en grain

Les échanges récents entre GBA et l'AERMC montrent que le projet ne pourra faire l'objet de subvention compte tenu du prix de vente de l'eau potable sur le territoire (inférieur à 1 euros HT/m3).

		Filière de traitement pérenne CAG			Unités mobiles de traitement CAG			Installation provisoire + Filièrement pérenne CAG		
Année	Besoin de production	Investissement	Exploitation	Cumul	Investissement	Exploitation	Cumul	Investissement	Exploitation	Cumul
2022	11130 m3/j	- €	- €	- €	465 000 €	325 000 €	790 000 €	470 000 €	325 000 €	795 000 €
2023	11382 m3/j	- €	- €	- €	- €	325 000 €	1 115 000 €	- €	325 000 €	1 120 000 €
2024	11633 m3/j	4 365 000 €	181 000 €	4 546 000 €	- €	325 000 €	1 440 000 €	4 365 000 €	181 000 €	5 666 000 €
2025	11885 m3/j	- €	184 000 €	4 730 000 €	- €	325 000 €	1 765 000 €	- €	184 000 €	5 850 000 €
2026	12136 m3/j	- €	187 000 €	4 917 000 €	- €	325 000 €	2 090 000 €	- €	187 000 €	6 037 000 €
2027	12388 m3/j	- €	191 000 €	5 108 000 €	- €	325 000 €	2 415 000 €	- €	191 000 €	6 228 000 €
2028	12639 m3/j	- €	194 000 €	5 302 000 €	- €	325 000 €	2 740 000 €	- €	194 000 €	6 422 000 €
2029	12891 m3/j	- €	197 000 €	5 499 000 €	78 000 €	418 000 €	3 236 000 €	- €	197 000 €	6 619 000 €
2030	13142 m3/j	- €	200 000 €	5 699 000 €	- €	418 000 €	3 654 000 €	- €	200 000 €	6 819 000 €
2031	13394 m3/j	- €	203 000 €	5 902 000 €	- €	418 000 €	4 072 000 €	- €	203 000 €	7 022 000 €
2032	13645 m3/j	- €	207 000 €	6 109 000 €	- €	418 000 €	4 490 000 €	- €	207 000 €	7 229 000 €
2033	13897 m3/j	- €	210 000 €	6 319 000 €	- €	418 000 €	4 908 000 €	- €	210 000 €	7 439 000 €
2034	14148 m3/j	- €	213 000 €	6 532 000 €	- €	418 000 €	5 326 000 €	- €	213 000 €	7 652 000 €
2035	14400 m3/j	- €	216 000 €	6 748 000 €	- €	418 000 €	5 744 000 €	- €	216 000 €	7 868 000 €
2036	14400 m3/j	- €	216 000 €	6 964 000 €	- €	418 000 €	6 162 000 €	- €	216 000 €	8 084 000 €
2037	14400 m3/j	- €	216 000 €	7 180 000 €	- €	418 000 €	6 580 000 €	- €	216 000 €	8 300 000 €
2038	14400 m3/j	- €	216 000 €	7 396 000 €	- €	418 000 €	6 998 000 €	- €	216 000 €	8 516 000 €
2039	14400 m3/j	- €	216 000 €	7 612 000 €	- €	418 000 €	7 416 000 €	- €	216 000 €	8 732 000 €
2040	14400 m3/j	- €	216 000 €	7 828 000 €	- €	418 000 €	7 834 000 €	- €	216 000 €	8 948 000 €
2041	14400 m3/j	- €	216 000 €	8 044 000 €	- €	418 000 €	8 252 000 €	- €	216 000 €	9 164 000 €
2042	14400 m3/j	- €	216 000 €	8 260 000 €	- €	418 000 €	8 670 000 €	- €	216 000 €	9 380 000 €
2043	14400 m3/j	- €	216 000 €	8 476 000 €	- €	418 000 €	9 088 000 €	- €	216 000 €	9 596 000 €
2044	14400 m3/j	- €	216 000 €	8 692 000 €	- €	418 000 €	9 506 000 €	- €	216 000 €	9 812 000 €
2045	14400 m3/j	- €	216 000 €	8 908 000 €	- €	418 000 €	9 924 000 €	- €	216 000 €	10 028 000 €
2046	14400 m3/j	- €	216 000 €	9 124 000 €	- €	418 000 €	10 342 000 €	- €	216 000 €	10 244 000 €
2047	14400 m3/j	- €	216 000 €	9 340 000 €	- €	418 000 €	10 760 000 €	- €	216 000 €	10 460 000 €
2048	14400 m3/j	- €	216 000 €	9 556 000 €	- €	418 000 €	11 178 000 €	- €	216 000 €	10 676 000 €
2049	14400 m3/j	- €	216 000 €	9 772 000 €	- €	418 000 €	11 596 000 €	- €	216 000 €	10 892 000 €
2050	14400 m3/j	- €	216 000 €	9 988 000 €	- €	418 000 €	12 014 000 €	- €	216 000 €	11 108 000 €

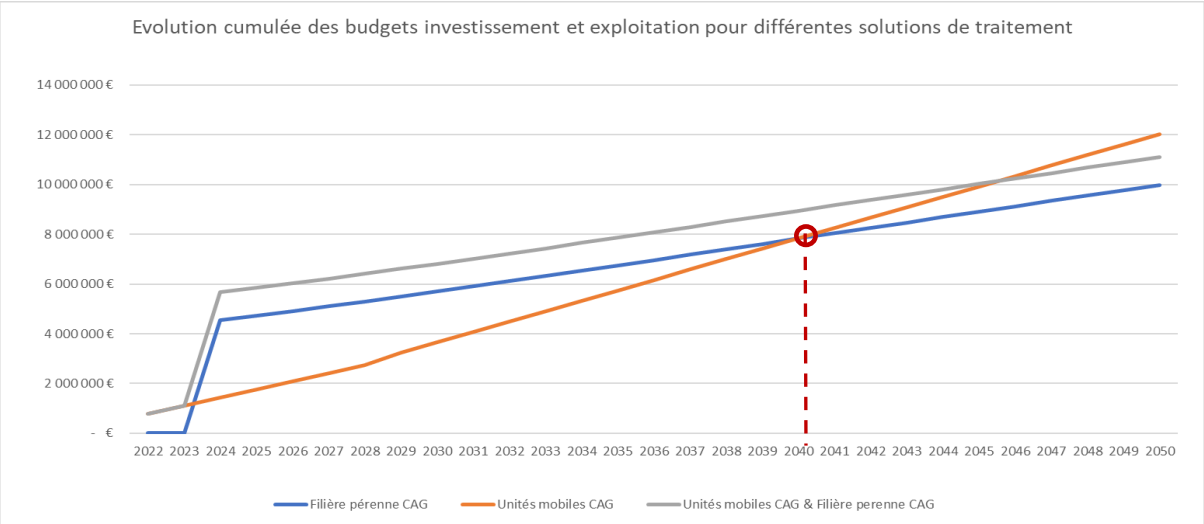


Figure 35 : Évolution cumulée des budgets investissement et exploitation pour différentes solutions de traitement

Les données et le graphique ci-dessous permettent de constater que l'absence de subvention rend le retour sur investissement de la solution de traitement pérenne (CAG) plus lointain (environ 2040) et au-delà de l'horizon futur (2035).

11. SOLUTIONS DE TRAITEMENT INTEGRANT UNE AMELIORATION QUALITATIVE DE PERONNAS

Les résultats d'analyse obtenus en 2021 sur le métabolite ESA du métolachlore tendent à montrer une amélioration qualitative sur la ressource de Péronnas.

DATE	MTC	S-MTC	MTC-ESA	MTC-OXA	Ressource(s)
Mar.-19			0.62	0.007	Lent
Mar.-19			0.38	0.012	Péronnas
Juin-19			0.60	0.009	Lent
Juin-19			0.44	0.014	Péronnas
Sept.-19			0.40	0.006	Lent
Sept.-19			0.28	0.010	Péronnas
Déc.-19			0.45	<0,005	Lent
Déc.-19			0.25	0.007	Péronnas
Juil.-20	0.083	<0.100	0.23	0.007	Lent
Juil.-20	<0.005	<0.100	0.45	0.01	Péronnas
Sept.-20	0.082	<0.100	0.68	0.012	Lent
Sept.-20	<0.005	<0.100	0.22	0.007	Péronnas
Oct.-20	0.063	<0.100	0.40	0.006	Lent
Oct.-20	<0.005	<0.100	0.17	<0,005	Péronnas
Dec.-20	0.058	<0.100	0.42	0.006	Lent
Dec.-20	<0.005	<0.100	0.16	<0,005	Péronnas
Jav.-21	<0.005		0.16	<0,02	Péronnas
Fev.-21	0.043		0.50	<0,02	Lent
Mar.-21	0.053	<0.100	0.46	<0,005	Lent
Mar.-21	<0.005	<0.100	0.18	<0,005	Péronnas
Avr.-21			0.17		Péronnas
Mai-21	0.037	<0.100	0.45	0.010	Lent
Mai-21	<0.005	<0.100	0.16	<0,005	Péronnas
Mai-21	0.108	<0.100	0.46	0.011	Lent
Mai-21	<0.005	<0.100	0.13	<0,005	Péronnas
Juin-21	0.035	<0.100	0.55	0.011	Lent
Juin-21	<0.05	<0.100	0.14	<0,05	Péronnas

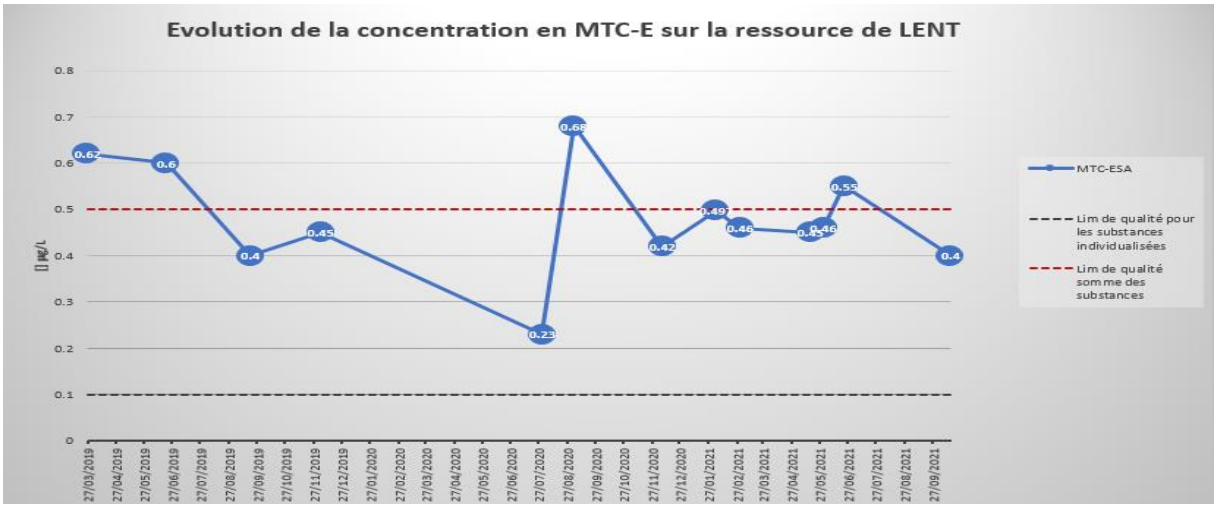


Figure 36 : Courbe d'évolution des concentrations en MTC-ESA sur la ressource de LENT

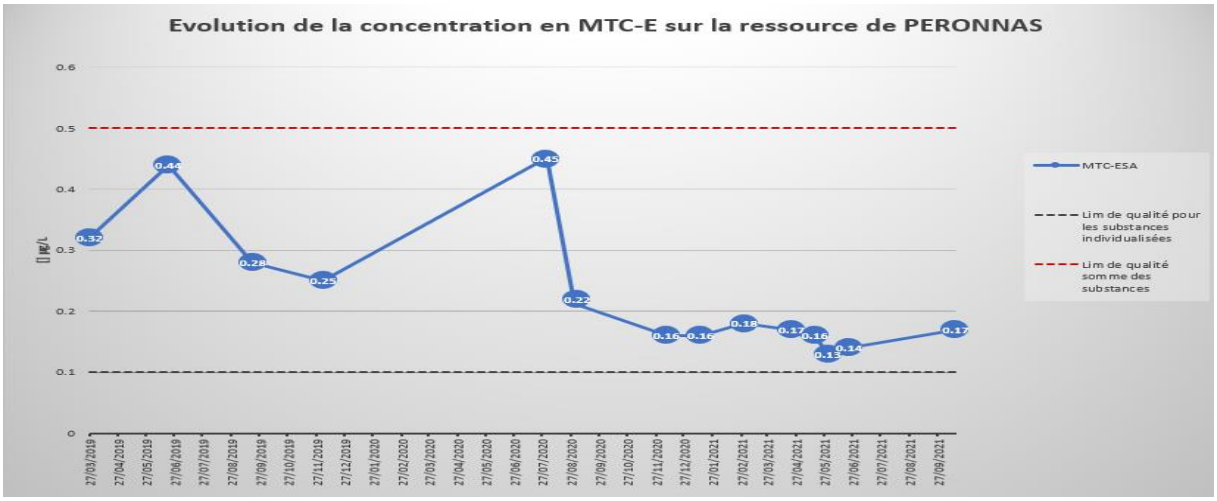


Figure 37 : Courbe d'évolution des concentrations en MTC-ESA sur la ressource de PERRONAS

GBA souhaite voir intégrer dans l'étude de fiabilisation ces nouvelles données et ainsi reconsidérer les solutions de traitement évoqués lors des précédents chapitres. Il est alors convenu avec la C3B de prendre en compte les concentrations suivantes :

- Ressource de Lent : 0.5 µg/l (concentration inchangée)
- Ressource de Péronnas : 0.2 µg/l

Remarque : Il apparait essentiel de préciser que l'amélioration qualitative constatée sur la ressource de Péronnas est à considérer avec toute la réserve qui s'impose compte tenu du fait que cette observation ne repose que sur quelques mois. Il conviendra donc d'assurer un suivi dans les mois et années à venir afin de déterminer le caractère définitif, ponctuel, saisonnier ou accidentel de ces résultats.

11.1 Capacité de traitement des filières de traitement

Compte tenu de cette récente constatation il semble alors possible d'envisager deux stratégies en termes de fonctionnement et de sollicitation des ressources.

La première stratégie consisterait à maintenir totalement l'exploitation de la ressource de Lent étant donnée sont intérêt en termes de cout d'exploitation. La ressource de Lent est en effet une ressource captée et acheminée de manière totalement gravitaire. Dans cette configuration, le complément des besoins en eau potable serait assuré par les puits de forage de Péronnas.

La seconde stratégie consisterait à limiter l'utilisation de la ressource de Lent compte du fait qu'elle reste la plus impactée par la problématique du métolachlore ESA. L'objectif de cette stratégie serait toutefois de maintenir une exploitation minimale de cette ressource afin de la conserver en activité. Dans cette configuration, le complément et la quasi-totalité des besoins en eau potable serait assuré par la ressource de Péronnas. Cette stratégie permettrait de limiter les charges entrantes en pesticide et donc les sollicitations de la filière de traitement.

Remarque : On notera que cette seconde option présente certains aspects potentiellement problématiques qui nécessiteront des études et des évaluations spécifiques comme par exemple le risque de résurgences sur le champ captant.

L'objectif de ce chapitre est de déterminer pour chacune de ces stratégies :

- Les besoins de traitement année après année jusqu'à l'horizon futur (2035)
- La part d'eau à traiter sur la ressource de Péronnas
- La charge journalière attendue en MTC-E impactant la sollicitation et le renouvellement du CA

11.1.1 Configuration n°1 – Maintien de la ressource gravitaire de Lent

La configuration 1 repose sur les paramètres de fonctionnement suivants vus de concert avec GBA:

- Capacité journalière de production de Lent : 6 800 m3/j (100 %)
- Besoin d'eau potable à l'horizon 2035 : 14 400 m3/j
- Concentration en eau brute de la ressource de Lent : 0.5 µg/l
- Concentration en eau brute de la ressource de Péronnas : 0.2 µg/l
- Rendement d'élimination du charbon actif sur le MTC-E : 98 %
- Concentration cible à obtenir après traitement et dilution : 0.05 µg/l

Sur la base de ces hypothèses le tableau ci-dessous permet de préciser les niveaux de concentration attendus en MTC-E selon les proportions d'eau traitées sur une filière charbon actif.

Ressource de Lent (Proportion d'eau traitée)	Ressource de Péronnas (Proportion d'eau traitée)										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0%	0.342 µg/l	0.331 µg/l	0.321 µg/l	0.311 µg/l	0.300 µg/l	0.290 µg/l	0.280 µg/l	0.269 µg/l	0.259 µg/l	0.249 µg/l	0.238 µg/l
10%	0.319 µg/l	0.308 µg/l	0.298 µg/l	0.287 µg/l	0.277 µg/l	0.267 µg/l	0.256 µg/l	0.246 µg/l	0.236 µg/l	0.225 µg/l	0.215 µg/l
20%	0.295 µg/l	0.285 µg/l	0.275 µg/l	0.264 µg/l	0.254 µg/l	0.244 µg/l	0.233 µg/l	0.223 µg/l	0.213 µg/l	0.202 µg/l	0.192 µg/l
30%	0.272 µg/l	0.262 µg/l	0.252 µg/l	0.241 µg/l	0.231 µg/l	0.221 µg/l	0.210 µg/l	0.200 µg/l	0.189 µg/l	0.179 µg/l	0.169 µg/l
40%	0.249 µg/l	0.239 µg/l	0.228 µg/l	0.218 µg/l	0.208 µg/l	0.197 µg/l	0.187 µg/l	0.177 µg/l	0.166 µg/l	0.156 µg/l	0.146 µg/l
50%	0.226 µg/l	0.216 µg/l	0.205 µg/l	0.195 µg/l	0.185 µg/l	0.174 µg/l	0.164 µg/l	0.154 µg/l	0.143 µg/l	0.133 µg/l	0.123 µg/l
60%	0.203 µg/l	0.192 µg/l	0.182 µg/l	0.172 µg/l	0.161 µg/l	0.151 µg/l	0.141 µg/l	0.130 µg/l	0.120 µg/l	0.110 µg/l	0.099 µg/l
70%	0.180 µg/l	0.169 µg/l	0.159 µg/l	0.149 µg/l	0.138 µg/l	0.128 µg/l	0.118 µg/l	0.107 µg/l	0.097 µg/l	0.087 µg/l	0.076 µg/l
80%	0.157 µg/l	0.146 µg/l	0.136 µg/l	0.126 µg/l	0.115 µg/l	0.105 µg/l	0.094 µg/l	0.084 µg/l	0.074 µg/l	0.063 µg/l	0.053 µg/l
90%	0.133 µg/l	0.123 µg/l	0.113 µg/l	0.102 µg/l	0.092 µg/l	0.082 µg/l	0.071 µg/l	0.061 µg/l	0.051 µg/l	0.040 µg/l	0.030 µg/l
100%	0.110 µg/l	0.100 µg/l	0.090 µg/l	0.079 µg/l	0.069 µg/l	0.059 µg/l	0.048 µg/l	0.038 µg/l	0.028 µg/l	0.017 µg/l	0.007 µg/l

Il est alors possible de constater que la configuration n°1 permet de répondre aux objectifs attendus en assurant le traitement, de la totalité des volumes captés sur Lent, ainsi que de 60 % à minima des volumes prélevés sur Péronnas. Le tableau ci-dessous permet de définir pour ces proportions de traitement :

- L'évolution des besoins de prélèvements sur Péronnas jusqu'à l'horizon 2035
- L'évolution des charges journalières à traiter en MTC-E jusqu'à l'horizon 2035
- L'évolution des besoins de traitement jusqu'à l'horizon 2035

Année	Besoin en eau potable sur l'année considérée	Répartition des prélèvements d'eau brute				Traitement				
		Ressource de Lent	Taux de prélèvement vis-à-vis de la DUP	Ressource de Peronnas	Taux de prélèvement vis-à-vis de la DUP	Ressource de Lent	Ressource de Peronnas	Charge journalière traitée en métolachlore ESA	Concentration MESA du mélange Lent & Peronnas	Capacité de traitement nécessaire
2022	11130 m3/j	6800 m3/j	100.0%	4330 m3/j	27.1%	100%	60%	3920 mg/j	0.038 µg/l	**9398 m3/j**
2023	11382 m3/j	6800 m3/j	100.0%	4582 m3/j	28.6%	100%	60%	3950 mg/j	0.039 µg/l	**9549 m3/j**
2024	11633 m3/j	6800 m3/j	100.0%	4833 m3/j	30.2%	100%	60%	3980 mg/j	0.040 µg/l	**9700 m3/j**
2025	11885 m3/j	6800 m3/j	100.0%	5085 m3/j	31.8%	100%	60%	4010 mg/j	0.041 µg/l	**9851 m3/j**
2026	12136 m3/j	6800 m3/j	100.0%	5336 m3/j	33.4%	100%	60%	4040 mg/j	0.042 µg/l	**10002 m3/j**
2027	12388 m3/j	6800 m3/j	100.0%	5588 m3/j	34.9%	100%	60%	4071 mg/j	0.043 µg/l	**10153 m3/j**
2028	12639 m3/j	6800 m3/j	100.0%	5839 m3/j	36.5%	100%	60%	4101 mg/j	0.043 µg/l	**10304 m3/j**
2029	12891 m3/j	6800 m3/j	100.0%	6091 m3/j	38.1%	100%	60%	4131 mg/j	0.044 µg/l	**10454 m3/j**
2030	13142 m3/j	6800 m3/j	100.0%	6342 m3/j	39.6%	100%	60%	4161 mg/j	0.045 µg/l	**10605 m3/j**
2031	13394 m3/j	6800 m3/j	100.0%	6594 m3/j	41.2%	100%	60%	4191 mg/j	0.046 µg/l	**10756 m3/j**
2032	13645 m3/j	6800 m3/j	100.0%	6845 m3/j	42.8%	100%	60%	4221 mg/j	0.046 µg/l	**10907 m3/j**
2033	13897 m3/j	6800 m3/j	100.0%	7097 m3/j	44.4%	100%	60%	4252 mg/j	0.047 µg/l	**11058 m3/j**
2034	14148 m3/j	6800 m3/j	100.0%	7348 m3/j	45.9%	100%	60%	4282 mg/j	0.048 µg/l	**11209 m3/j**
2035	14400 m3/j	6800 m3/j	100.0%	7600 m3/j	47.5%	100%	60%	4312 mg/j	0.048 µg/l	**11360 m3/j**

Il est ainsi possible de constater que dans cette configuration les besoins en eau potable à l'horizon 2035 seront assurés par :

- La ressource de Lent à hauteur de 6 800 m3/j, soit environ 47 % ;
- La ressource de Péronnas à hauteur de 7 600 m3/j, soit environ 53 %.

Le tableau présenté ci-dessus permet également de remarquer que pour cette configuration le besoin de traitement nécessaire à l'obtention de conformité réglementaire sur le paramètre MTC-E doit être à minima d'environ 11 400 m3/j. Le niveau de charge entrante est alors estimé à 4.3 g/j de MTC-E.

11.1.2 Configuration n°2 – Limitation de la ressource gravitaire de Lent

La configuration 2 repose sur les paramètres de fonctionnement suivants vus de concert avec GBA :

- Capacité journalière de production de Lent : 1 020 m3/j (15 %)
- Besoin d'eau potable à l'horizon 2035 : 14 400 m3/j
- Concentration en eau brute de la ressource de Lent : 0.5 µg/l
- Concentration en eau brute de la ressource de Péronnas : 0.2 µg/l
- Rendement d'élimination du charbon actif sur le MTC-E : 98 %
- Concentration cible à obtenir après traitement et dilution : 0.05 µg/l

Sur la base de ces hypothèses le tableau ci-dessous permet de préciser les niveaux de concentration attendus en MTC-E selon les proportions d'eau traitées sur une filière charbon actif.

Ressource de Lent (Proportion d'eau traitée)	Ressource de Péronnas (Proportion d'eau traitée)										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
0%	0.221 µg/l	0.203 µg/l	0.185 µg/l	0.167 µg/l	0.148 µg/l	0.130 µg/l	0.112 µg/l	0.094 µg/l	0.076 µg/l	0.057 µg/l	0.039 µg/l
10%	0.218 µg/l	0.200 µg/l	0.181 µg/l	0.163 µg/l	0.145 µg/l	0.127 µg/l	0.109 µg/l	0.090 µg/l	0.072 µg/l	0.054 µg/l	0.036 µg/l
20%	0.214 µg/l	0.196 µg/l	0.178 µg/l	0.160 µg/l	0.141 µg/l	0.123 µg/l	0.105 µg/l	0.087 µg/l	0.069 µg/l	0.050 µg/l	0.032 µg/l
30%	0.211 µg/l	0.193 µg/l	0.174 µg/l	0.156 µg/l	0.138 µg/l	0.120 µg/l	0.102 µg/l	0.083 µg/l	0.065 µg/l	0.047 µg/l	0.029 µg/l
40%	0.207 µg/l	0.189 µg/l	0.171 µg/l	0.153 µg/l	0.135 µg/l	0.116 µg/l	0.098 µg/l	0.080 µg/l	0.062 µg/l	0.043 µg/l	0.025 µg/l
50%	0.204 µg/l	0.186 µg/l	0.167 µg/l	0.149 µg/l	0.131 µg/l	0.113 µg/l	0.095 µg/l	0.076 µg/l	0.058 µg/l	0.040 µg/l	0.022 µg/l
60%	0.200 µg/l	0.182 µg/l	0.164 µg/l	0.146 µg/l	0.128 µg/l	0.109 µg/l	0.091 µg/l	0.073 µg/l	0.055 µg/l	0.037 µg/l	0.018 µg/l
70%	0.197 µg/l	0.179 µg/l	0.161 µg/l	0.142 µg/l	0.124 µg/l	0.106 µg/l	0.088 µg/l	0.069 µg/l	0.051 µg/l	0.033 µg/l	0.015 µg/l
80%	0.193 µg/l	0.175 µg/l	0.157 µg/l	0.139 µg/l	0.121 µg/l	0.102 µg/l	0.084 µg/l	0.066 µg/l	0.048 µg/l	0.030 µg/l	0.011 µg/l
90%	0.190 µg/l	0.172 µg/l	0.154 µg/l	0.135 µg/l	0.117 µg/l	0.099 µg/l	0.081 µg/l	0.063 µg/l	0.044 µg/l	0.026 µg/l	0.008 µg/l
100%	0.187 µg/l	0.168 µg/l	0.150 µg/l	0.132 µg/l	0.114 µg/l	0.095 µg/l	0.077 µg/l	0.059 µg/l	0.041 µg/l	0.023 µg/l	0.004 µg/l

Il est alors possible de constater que la configuration n°2 permet de répondre aux objectifs attendus en assurant le traitement, de la totalité des volumes captés sur Lent, ainsi que de 75 % à minima des volumes prélevés sur Péronnas. Le tableau ci-dessous permet de définir pour ces proportions de traitement :

- L'évolution des besoins de prélèvements sur Péronnas jusqu'à l'horizon 2035
- L'évolution des charges journalières à traiter en MTC-E jusqu'à l'horizon 2035
- L'évolution des besoins de traitement jusqu'à l'horizon 2035

Année	Besoin en eau potable sur l'année considérée	Répartition des prélèvements d'eau brute				Traitement				
		Ressource de Lent	Taux de prélèvement vis-à-vis de la DUP	Ressource de Peronnas	Taux de prélèvement vis-à-vis de la DUP	Ressource de Lent	Ressource de Peronnas	Charge journalière traitée en métolachlore ESA	Concentration MESA du mélange Lent & Peronnas	Capacité de traitement nécessaire
2022	11130 m3/j	1020 m3/j	15%	10110 m3/j	63%	100%	75%	2027 mg/j	0.049 µg/l	**8603 m3/j**
2023	11382 m3/j	1020 m3/j	15%	10362 m3/j	65%	100%	75%	2064 mg/j	0.049 µg/l	**8791 m3/j**
2024	11633 m3/j	1020 m3/j	15%	10613 m3/j	66%	100%	75%	2102 mg/j	0.049 µg/l	**8980 m3/j**
2025	11885 m3/j	1020 m3/j	15%	10865 m3/j	68%	100%	75%	2140 mg/j	0.049 µg/l	**9168 m3/j**
2026	12136 m3/j	1020 m3/j	15%	11116 m3/j	69%	100%	75%	2177 mg/j	0.049 µg/l	**9357 m3/j**
2027	12388 m3/j	1020 m3/j	15%	11368 m3/j	71%	100%	75%	2215 mg/j	0.049 µg/l	**9546 m3/j**
2028	12639 m3/j	1020 m3/j	15%	11619 m3/j	73%	100%	75%	2253 mg/j	0.050 µg/l	**9734 m3/j**
2029	12891 m3/j	1020 m3/j	15%	11871 m3/j	74%	100%	75%	2291 mg/j	0.050 µg/l	**9923 m3/j**
2030	13142 m3/j	1020 m3/j	15%	12122 m3/j	76%	100%	75%	2328 mg/j	0.050 µg/l	**10112 m3/j**
2031	13394 m3/j	1020 m3/j	15%	12374 m3/j	77%	100%	75%	2366 mg/j	0.050 µg/l	**10300 m3/j**
2032	13645 m3/j	1020 m3/j	15%	12625 m3/j	79%	100%	75%	2404 mg/j	0.050 µg/l	**10489 m3/j**
2033	13897 m3/j	1020 m3/j	15%	12877 m3/j	80%	100%	75%	2442 mg/j	0.050 µg/l	**10678 m3/j**
2034	14148 m3/j	1020 m3/j	15%	13128 m3/j	82%	100%	75%	2479 mg/j	0.050 µg/l	**10866 m3/j**
2035	14400 m3/j	1020 m3/j	15%	13380 m3/j	84%	100%	75%	2517 mg/j	0.050 µg/l	**11055 m3/j**

Il est ainsi possible de constater que dans cette configuration les besoins en eau potable à l'horizon 2035 seront assurés par :

- La ressource de Lent à hauteur de 1 020 m3/j, soit environ 7 % ;
- La ressource de Péronnas à hauteur de 13 380 m3/j, soit environ 93 %.

Le tableau présenté ci-dessus permet également de remarquer que pour cette configuration le besoin de traitement nécessaire à l'obtention de la conformité réglementaire sur le paramètre MTC-E doit être à minima d'environ 11 100 m3/j. Le niveau de charge entrante est alors estimé à 2.5 g/j de MTC-E.

11.1.3 Conclusion

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats obtenus au cours des chapitres précédents.

	Configuration n°1	Configuration n°2
Volume prélevé sur Lent à l'horizon 2035 et taux de sollicitation	6 800 m3/j (100 %)	1 020 m3/j (15 %)
Volume prélevé sur Péronnas à l'horizon 2035 et taux de sollicitation	7 600 m3/j (48 %)	13 380 m3/j (84 %)
Proportion d'eau distribuée issue de Lent à l'horizon 2035	47 %	7 %
Proportion d'eau distribuée issue de Péronnas à l'horizon 2035	53 %	93 %
Proportion d'eau traitée issue de la ressource de Lent	100 % (6 800 m3/j)	100 % (1 020 m3/j)
Proportion d'eau traitée issue de la ressource de Péronnas	60 % (4 560 m3/j)	75 % (10 035 m3/j)
Besoin de traitement nécessaire à l'horizon 2035	11 400 m3/j	11 100 m3/j
Charge journalière à traiter en MTC-E	4.3 g MTC-E/j	2.5 g MTC-E/j

Le tableau comparatif ci-dessous permet de constater que le besoin de traitement est globalement identique quelle que soit la configuration de fonctionnement.

Il est convenu de concert avec GBA d'étudier lors des prochains chapitres le budget investissement des installations de traitement sur la base de la capacité de traitement de 11 400 m3/j.

Il est en revanche possible de remarquer que la configuration n°2 consistant à restreindre l'utilisation de la ressource de Lent permet limiter substantiellement la charge journalière à traiter en métolachlore ESA. Par conséquent, il est possible d'envisager pour la configuration n°2 une sollicitation moindre du charbon actif conduisant à une fréquence de renouvellement du réactif moins élevée.

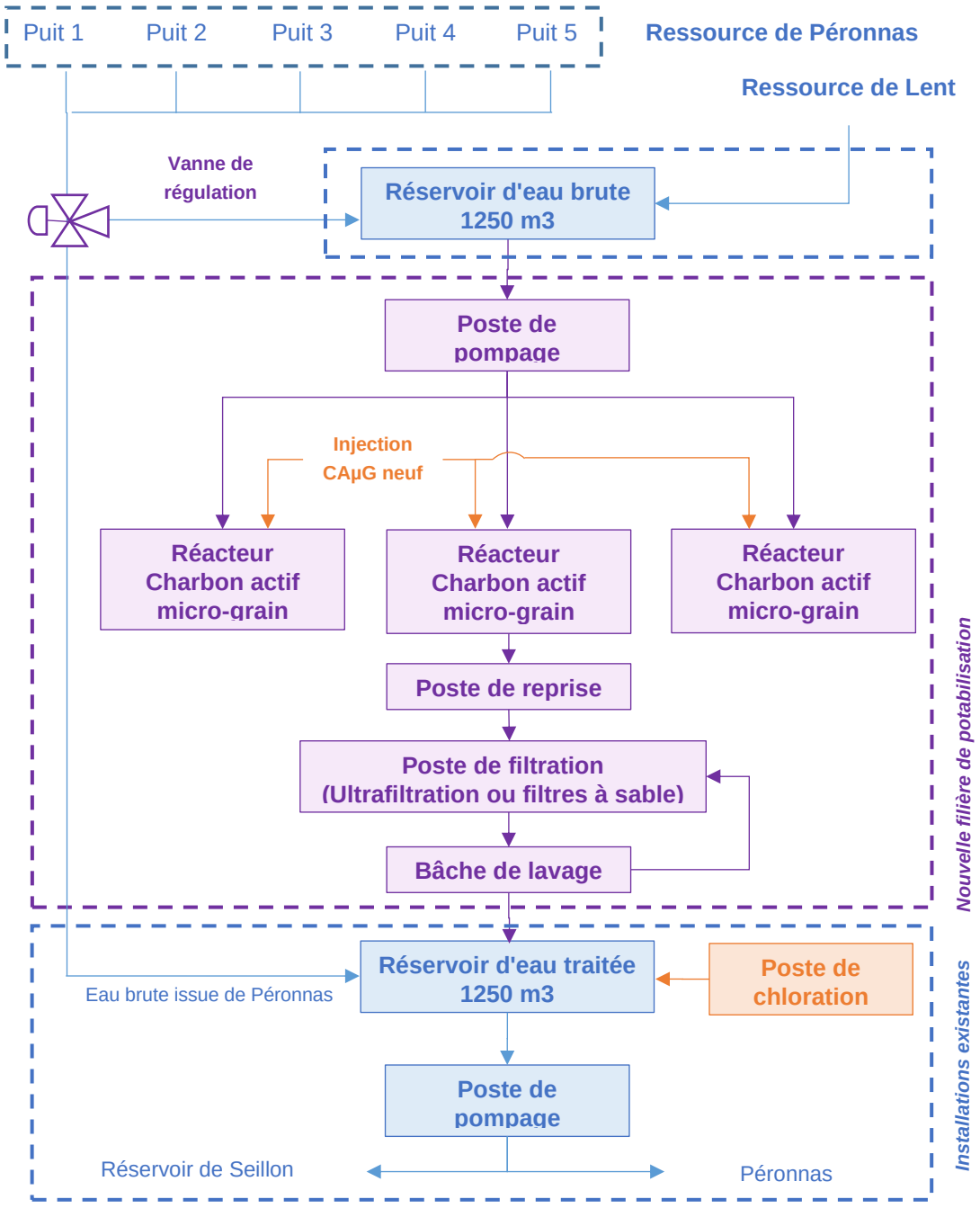
Cette différence significative entre les deux stratégies de fonctionnement entraine de fait des couts de fonctionnement différents qui seront étudiés dans les chapitres spécifiques à l'estimation du budget exploitation afin d'apporter à GBA des éléments complets nécessaires à toute prise de décision.

11.2 Filière de traitement "filtre charbon actif à injection continue"

11.2.1 Principe d'intégration

L'intégration de la filière de traitement aux installations existantes pourrait s'envisager au niveau de la ressource de Péronnas de façon à pouvoir assurer le traitement de l'eau issue de Lent et qui arrive sur site de façon gravitaire.

Le schéma ci-dessous permet de présenter le principe d'intégration potentielle de l'unité de traitement.



Remarque : On notera également que quelle que soit la stratégie de fonctionnement privilégiée le principe d'intégration de la nouvelle filière de traitement restera identique. Il sera alors envisageable pour le service exploitation d'adapter leur stratégie après la mise en service de la filière de traitement.

11.2.2 Prédimensionnement

La capacité de traitement considérée pour la filière de traitement est de 570 m3/h pour assurer les besoins à l'horizon 2035 sur la base d'un fonctionnement journalier de 20h.

11.2.2.1 Poste de pompage

Le poste de pompage sera composé de 3 pompes centrifuges d'une capacité unitaire de 190 m3/h.

11.2.2.2 Réacteurs charbon actif micro-grain

Les principales caractéristiques de cette étape de traitement sont détaillées ci-dessous :

- Capacité de traitement : 570 m3/h
- Nombre de ligne de traitement : 3 (extension possible à 4)
- Capacité de traitement par lignes : 190 m3/h
- Vitesse de passage considérée : 15 m/h
- Surface par réacteur : 13 m²
- Hauteur des réacteurs : 5,5 m
- Équipements annexes nécessaires : Stockage et système de dosage en CAµG neuf
  Benne drainante ou big-bag drainant de CAµG usagé

11.2.2.3 Poste de filtration

Le poste de filtration sera composé de 3 Skids d'ultrafiltration. Les caractéristiques principales sont détaillées ci-dessous :

- Capacité de traitement : 570 m3/h
- Nombre de ligne de traitement : 3
- Capacité de traitement par ligne : 190 - 260 m3/h
- Flux considéré : 78 l/m²/h (190 m3/h) ou 107 l/m²/h (260 m3/h)
- Surface totale nécessaire : 7 310 m²
- Surface par module : 64 m²
- Nombre de module nécessaire : 117
- Nombre de module par Skid : 39

Afin d'assurer la production avec un Skid à l'arrêt, le débit de traitement par file UF peut être porté exceptionnellement à 260 m3/h soit au total 520 m3/h ce qui permet d'assurer la production journalière sur 22h.

11.2.3 Estimation budgétaire - Partie Investissement

Le détail de l'estimation budgétaire correspondant à la filière de traitement avec une injection continue de charbon actif est présenté dans le tableau ci-dessous.

Poste	Montant d'investissement
Poste de pompage	70 000 Euros HT
Réacteurs charbon actif	560 000 Euros HT
Poste de filtration (Ultrafiltration)	1 550 000 Euros HT
Postes annexes : *- Bâches intermédiaires* *- Postes réactifs* *- Postes ventilation* *- Pièces de rechange* *- Postes utilités (Air, eau)*	395 000 euros HT

Électricité & Automatisme	623 000 Euros HT
Génie Civil et VRD	3 800 000 Euros HT
Suivi de chantier, Mise en service, Contrôles et essais	880 000 Euros HT
Etudes, Maitrise d'œuvre	790 000 Euros HT
TOTAL	**8 668 000 Euros HT (± 20%)**

Important : On notera, sur la base d'échanges entre GBA et l'Agence de l'Eau RMC, que le projet n'amènera à aucune subvention compte tenu du prix de vente de l'eau potable actuellement appliqué sur le territoire (inférieur à 1 euros HT/m3).

11.2.4 Estimation budgétaire - Partie exploitation

Poste	Cout unitaire	Quantité annuelle	Cout annuel 2025	Cout annuel 2035
Consommation électrique	0.08 € HT/ kWh	510 000 kWh	40 800 Euros HT	40 800 Euros HT
Réactif CAMG	1400 euros / t	54 Tonnes (2025) 62 Tonnes (2035)	75 600 Euros HT	86 800 Euros HT
TOTAL			**116 400 euros HT**	**127 600 euros HT**

On notera que le choix de la stratégie de fonctionnement et de prélèvement de la ressource de Lent porte à conséquence sur la partie exploitation et les couts prévisionnels qui en découlent. En effet, une configuration de fonctionnement consistant à restreindre l'utilisation de la ressource de Lent permet de limiter l'apport en métolachlore ESA comparativement à la stratégie de fonctionnement consistant à utiliser pleinement cette ressource. Il en résulte donc une sollicitation moins forte du charbon actif. Sur la base des tableaux présentés dans les paragraphes 11.1.1.1 et 11.1.1.2 il est en effet possible de constater les apports suivants en ce qui concerne le métabolite ESA.

Situation en 2025 – 9 850 m3/j		Situation en 2035 – 11 400 m3/j	
Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°1	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°2	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°1	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°2
4.01 g MTC-E / j	2.14 g MTC-E / j	4.31 g MTC-E / j	2.52 g MTC-E / j
Différence de 683 g MTC-E / an		Différence de 653 g MTC-E / an	

La littérature actuelle sur le sujet met en évidence une consommation de charbon actif (micro-grain) spécifique à l'adsorption du métabolite ESA d'environ 45 mg MTC-E / kg de CAMG (*Article de l'EIN n°423 par Kader Gaid, Philippe Sauvignet, Cyril Cotte et Damien Decerle*). Sur la base de cette information, il est alors possible d'estimer sur une année l'écart de consommation en réactif et donc l'économie associée.

	Écart de consommation en CA micro-grain entre les stratégies 1 et 2	Économie associée dans le cas de la stratégie n°2
Situation en 2025	15.2 tonnes / an	Environ 21 300 euros HT / an
Situation en 2035	14.5 tonnes / an	Environ 20 300 euros HT / an

11.2.5 Délais et planning

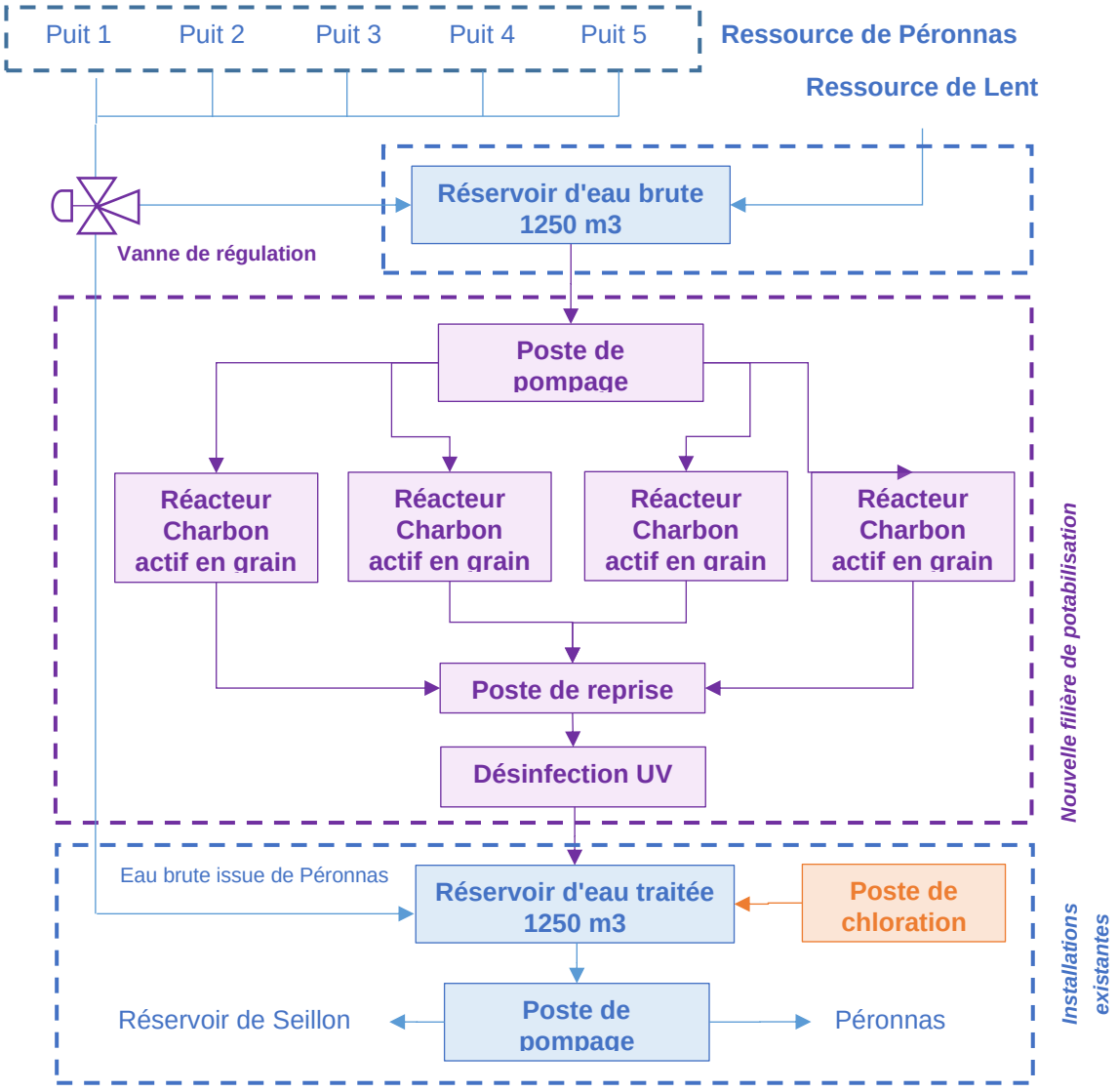
- Délais d'étude de maitrise d'œuvre : 10 mois
- Délais de consultation des entreprises de travaux : 4 mois
- Délais d'études d'exécution et de travaux : 24 mois
- Délais de mise en service : 6 mois

Délai global : 44 mois

11.3 Filière de traitement "filtre charbon actif en grain"

11.3.1 Principe d'intégration

L'intégration de la filière de traitement aux installations existantes pourrait s'envisager au niveau de la ressource de Péronnas de façon à pouvoir assurer le traitement de l'eau issue de Lent et qui arrive sur site de façon gravitaire. Le schéma ci-dessous permet de présenter le principe d'intégration potentielle de l'unité de traitement.



11.3.2 Prédimensionnement

La capacité de traitement considérée pour la filière de traitement est de 570 m3/h pour assurer les besoins à l'horizon 2035 sur la base d'un fonctionnement journalier de 20h.

11.3.2.1 Poste de pompage

Le poste de pompage sera composé de 4 pompes centrifuges d'une capacité unitaire de 145 m3/h.

11.3.2.2 Réacteurs charbon actif grain

Les principales caractéristiques de cette étape de traitement sont détaillées ci-dessous :

- Capacité de traitement : 570 m3/h
- Nombre de ligne de traitement : 4
- Capacité de traitement par lignes : 145 m3/h
- Temps de contact considéré : 25 min
- Volume des filtres CAG : 250 m^3 (62.5 m^3 par filtre)
- Hauteur filtres CAG : 2,6 m (Hors hauteur de revanche)
- Surface des filtres CAG : 96 m^2 (24 m^2 par filtre)
- Vitesse de passage résultante (N) : 6,0 m/h
- Vitesse de passage résultante (N-1) : 8.1 m/h (Période de renouvellement d'un filtre)

11.3.3 Estimation budgétaire - Partie Investissement

Le détail de l'estimation budgétaire correspondant à la filière de traitement avec du charbon actif en grain est présenté dans le tableau ci-dessous :

Poste	Montant d'investissement
Poste de pompage	90 000 Euros HT
Réacteurs charbon actif en grain	530 000 Euros HT
Postes annexes : *- Bâches intermédiaires* *- Poste UV* *- Postes ventilation* *- Pièces de rechange* *- Postes utilités (Air, eau)*	400 000 euros HT
Électricité & Automatisme	290 000 Euros HT
Génie Civil et VRD	1 900 000 Euros HT
Suivi de chantier **Mise en service** **Contrôles et essais**	490 000 Euros HT
Etudes, Maitrise d'œuvre	370 000 Euros HT
TOTAL	**4 070 000 Euros HT (± 20%)**

Important : On notera, sur la base d'échanges entre GBA et l'Agence de l'Eau RMC, que le projet n'amènera à aucune subvention compte tenu du prix de vente de l'eau potable appliqué sur le territoire (inférieur à 1 euros HT/m3).

11.3.4 Estimation budgétaire - Partie exploitation

Poste	Cout unitaire	Quantité	Cout annuel 2025	Cout annuel 2035
Consommation électrique	0.08 € HT/ kWh	390 000 kWh	31 200 Euros HT	31 200 Euros HT
Réactif (CA grain)	1200 euros / tonne	105 Tonnes (2025) 122 Tonnes (2035)	125 800 Euros HT	145 800 Euros HT
TOTAL			**157 000 euros HT**	**177 000 euros HT**

On notera que le choix de la stratégie de fonctionnement et de prélèvement de la ressource de Lent porte à conséquence sur la partie exploitation et les couts prévisionnels qui en découlent. En effet, une configuration de fonctionnement consistant à restreindre l'utilisation de la ressource de Lent permet de limiter l'apport en métolachlore ESA comparativement à la stratégie de fonctionnement consistant à utiliser pleinement cette ressource. Il en résulte donc une sollicitation moins forte du charbon actif. Sur la base des tableaux présentés dans les paragraphes 11.1.1.1 et 11.1.1.2 il est en effet possible de constater les apports suivants en ce qui concerne le métabolite ESA.

Situation en 2025 – 9 850 m3/j		Situation en 2035 – 11 400 m3/j	
Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°1	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°2	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°1	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°2
4.01 g MTC-E / j	2.14 g MTC-E / j	4.31 g MTC-E / j	2.52 g MTC-E / j
Différence de 683 g MTC-E / an		Différence de 653 g MTC-E / an	

La littérature actuelle sur le sujet met en évidence une consommation de charbon actif (grain) spécifique à l'adsorption du métabolite ESA d'environ 33 mg MTC-E / kg de CAG (*Article de l'EIN n°423 par Kader Gaid, Philippe Sauvignet, Cyril Cotte et Damien Decerle*). Sur la base de cette information, il est alors possible d'estimer sur une année l'écart de consommation en réactif et donc l'économie associée.

	Écart de consommation en CA grain entre les stratégies 1 et 2	Économie associée dans le cas de la stratégie n°2
Situation en 2025	20.7 tonnes / an	Environ 24 900 euros HT / an
Situation en 2035	19.8 tonnes / an	Environ 23 900 euros HT / an

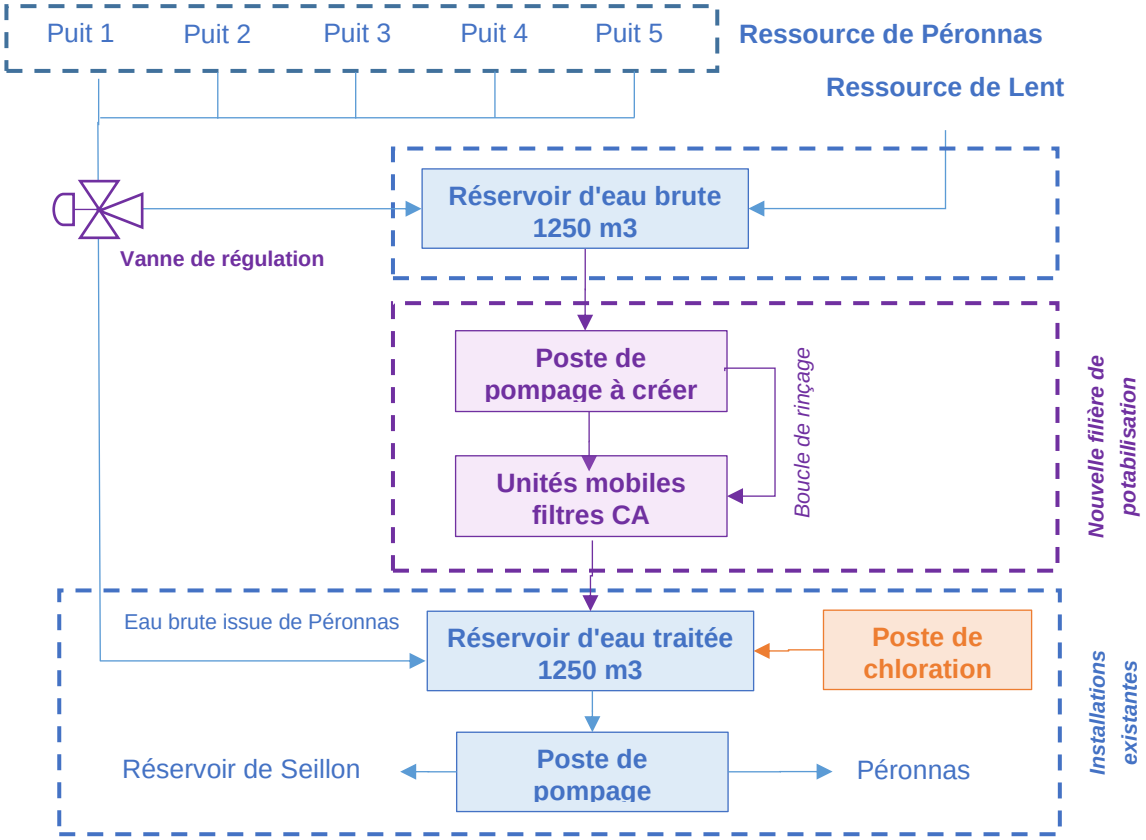
11.3.5 Délais et planning

- Délais d'étude de maitrise d'œuvre : 10 mois
- Délais de consultation des entreprises de travaux : 4 mois
- Délais d'études d'exécution et de travaux : 18 mois
- Délais de mise en service : 6 mois

Délai global : 38 mois

11.4 Filière de traitement sur unités mobiles

11.4.1 Principe d'intégration et Prédimensionnement



Les tableaux de simulation correspondant aux configurations de fonctionnement montrent la nécessité d'assurer les capacités de traitement suivantes :

- 9 850 m3/j en 2025
- 11400 m3/j en 2035

Les unités de traitement les plus importantes sont des filtres de charbon actif de 20 m3 capables de traiter un débit de 80 m3/h. Par conséquent, compte tenu des besoins annoncés précédemment le nombre d'unité nécessaire est de 7 en 2025 et 8 en 2035.

11.4.2 Estimation budgétaire - Partie Investissement

Cette solution provisoire implique une part d'investissement nécessaire à la réalisation des adaptations permettant le raccordement des unités mobiles sur les installations existantes :

- Dalle de support des filtres
- Poste de reprise et de pompage
- Armoire de puissance et de commande spécifique
- Réseaux de raccordement, tuyauterie et instrumentation
- Dévoiement des réseaux existants
- Ingénierie

Remarque : La part investissement de la solution de traitement provisoire n'intègre pas la création d'un nouveau bâtiment technique.

Le budget investissement est estimé à environ 470 000 euros HT (± 20 %). L'extension de cette solution aux besoins futurs porterait la part investissement à environ 521 000 euros HT (± 20 %).

11.4.3 Estimation budgétaire - Partie exploitation

Poste	Cout unitaire	Quantité annuelle	Cout annuel 2025	Cout annuel 2035
Consommation électrique	0.08 € HT/ kWh	562 100 kWh (2025) 650 000 kWh (2035)	45 000 Euros HT	52 000 Euros HT
Unité mobile CAG	40 000 € HT/ unité	7 unités (2025) 8 unités (2035)	280 000 Euros HT	320 000 Euros HT
TOTAL			**325 000 euros HT**	**372 000 euros HT**

On notera que le choix de la stratégie de fonctionnement et de prélèvement de la ressource de Lent porte à conséquence sur la partie exploitation et les couts prévisionnels qui en découlent. En effet, une configuration de fonctionnement consistant à restreindre l'utilisation de la ressource de Lent permet de limiter l'apport en métolachlore ESA comparativement à la stratégie de fonctionnement consistant à utiliser pleinement cette ressource. Il en résulte donc une sollicitation moins forte du charbon actif. Sur la base des tableaux présentés dans les paragraphes 11.1.1.1 et 11.1.1.2 il est en effet possible de constater les apports suivants en ce qui concerne le métabolite ESA.

Situation en 2025 – 9 850 m3/j		Situation en 2035 – 11 400 m3/j	
Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°1	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°2	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°1	Charge journalière entrant en MTC-E Configuration n°2
4.01 g MTC-E / j	2.14 g MTC-E / j	4.31 g MTC-E / j	2.52 g MTC-E / j
Différence de 683 g MTC-E / an		Différence de 653 g MTC-E / an	

La littérature actuelle sur le sujet met en évidence une consommation de charbon actif (grain) spécifique à l'adsorption du métabolite ESA d'environ 33 mg MTC-E / kg de CAG (*Article de l'EIN n°423 par Kader Gaid, Philippe Sauvignet, Cyril Cotte et Damien Decerle*). Sur la base de cette information, il est alors possible d'estimer sur une année l'écart de consommation en réactif et donc l'économie associée.

	Écart de consommation en CA grain entre les stratégies 1 et 2	Économie associée dans le cas de la stratégie n°2
Situation en 2025	20.7 tonnes / an Soit 41.4 m3 / an (d = 0.5)	Environ 80 000 euros HT / an soit l'économie de 2 unités mobiles
Situation en 2035	19.8 tonnes / an Soit 43.4 m3 / an (d = 0.5)	Environ 80 000 euros HT / an soit l'économie de 2 unités mobiles

Remarque : A noter que la configuration de fonctionnement n°2, consistant à privilégier la ressource de Péronnas, implique également une consommation énergétique plus important en lien avec une sollicitation plus forte des pompes de prélèvement. L'impact économique de cette surconsommation a été estimé par la CAB sur la base de ses consommations actuelles et intégré à la comparaison économique qui suit.

11.4.4 Délais et planning

Cette solution présente l'avantage de pouvoir être mise en place dans des délais relativement courts comparativement aux solutions pérennes de traitement. Il semble en effet possible d'envisager la mise en service de ce type d'installation sous un délais d'environ 1 an.

11.5 Comparaison économique des différentes solutions de traitement

11.5.1 Configuration n°1 – Maintien de la ressource gravitaire de Lent

Le présent chapitre permet de disposer d'une vision comparative d'un point de vue économique des solutions de traitement détaillées précédemment :

- Installation de traitement pérenne à base de charbon actif en grain
- Installation de traitement provisoire reposant sur la location d'unités mobiles
- Installation provisoire suivi d'une filière de traitement pérenne à base de charbon actif en grain

		Filière de traitement pérenne CAG			Unités mobiles de traitement CAG			Installation provisoire + Filièrement pérenne CAG		
Année	Capacité de traitement	Investissement	Exploitation	Cumul	Investissement	Exploitation	Cumul	Investissement	Exploitation	Cumul
2022	9398 m3/j	- €	- €	- €	470 000 €	325 000 €	795 000 €	470 000 €	325 000 €	795 000 €
2023	9549 m3/j	- €	- €	- €	- €	325 000 €	1 120 000 €	- €	325 000 €	1 120 000 €
2024	9700 m3/j	4 070 000 €	157 000 €	4 227 000 €	- €	325 000 €	1 445 000 €	4 070 000 €	157 000 €	5 347 000 €
2025	9851 m3/j	- €	158 000 €	4 385 000 €	- €	325 000 €	1 770 000 €	- €	158 000 €	5 505 000 €
2026	10002 m3/j	- €	160 000 €	4 545 000 €	- €	325 000 €	2 095 000 €	- €	160 000 €	5 665 000 €
2027	10153 m3/j	- €	162 000 €	4 707 000 €	- €	325 000 €	2 420 000 €	- €	162 000 €	5 827 000 €
2028	10304 m3/j	- €	164 000 €	4 871 000 €	- €	325 000 €	2 745 000 €	- €	164 000 €	5 991 000 €
2029	10454 m3/j	- €	166 000 €	5 037 000 €	51 000 €	372 000 €	3 168 000 €	- €	166 000 €	6 157 000 €
2030	10605 m3/j	- €	168 000 €	5 205 000 €	- €	372 000 €	3 540 000 €	- €	168 000 €	6 325 000 €
2031	10756 m3/j	- €	170 000 €	5 375 000 €	- €	372 000 €	3 912 000 €	- €	170 000 €	6 495 000 €
2032	10907 m3/j	- €	172 000 €	5 547 000 €	- €	372 000 €	4 284 000 €	- €	172 000 €	6 667 000 €
2033	11058 m3/j	- €	174 000 €	5 721 000 €	- €	372 000 €	4 656 000 €	- €	174 000 €	6 841 000 €
2034	11209 m3/j	- €	176 000 €	5 897 000 €	- €	372 000 €	5 028 000 €	- €	176 000 €	7 017 000 €
2035	11360 m3/j	- €	177 000 €	6 074 000 €	- €	372 000 €	5 400 000 €	- €	177 000 €	7 194 000 €
2036	11360 m3/j	- €	177 000 €	6 251 000 €	- €	372 000 €	5 772 000 €	- €	177 000 €	7 371 000 €
2037	11360 m3/j	- €	177 000 €	6 428 000 €	- €	372 000 €	6 144 000 €	- €	177 000 €	7 548 000 €
2038	11360 m3/j	- €	177 000 €	6 605 000 €	- €	372 000 €	6 516 000 €	- €	177 000 €	7 725 000 €
2039	11360 m3/j	- €	177 000 €	6 782 000 €	- €	372 000 €	6 888 000 €	- €	177 000 €	7 902 000 €
2040	11360 m3/j	- €	177 000 €	6 959 000 €	- €	372 000 €	7 260 000 €	- €	177 000 €	8 079 000 €
2041	11360 m3/j	- €	177 000 €	7 136 000 €	- €	372 000 €	7 632 000 €	- €	177 000 €	8 256 000 €
2042	11360 m3/j	- €	177 000 €	7 313 000 €	- €	372 000 €	8 004 000 €	- €	177 000 €	8 433 000 €
2043	11360 m3/j	- €	177 000 €	7 490 000 €	- €	372 000 €	8 376 000 €	- €	177 000 €	8 610 000 €
2044	11360 m3/j	- €	177 000 €	7 667 000 €	- €	372 000 €	8 748 000 €	- €	177 000 €	8 787 000 €
2045	11360 m3/j	- €	177 000 €	7 844 000 €	- €	372 000 €	9 120 000 €	- €	177 000 €	8 964 000 €
2046	11360 m3/j	- €	177 000 €	8 021 000 €	- €	372 000 €	9 492 000 €	- €	177 000 €	9 141 000 €
2047	11360 m3/j	- €	177 000 €	8 198 000 €	- €	372 000 €	9 864 000 €	- €	177 000 €	9 318 000 €
2048	11360 m3/j	- €	177 000 €	8 375 000 €	- €	372 000 €	10 236 000 €	- €	177 000 €	9 495 000 €
2049	11360 m3/j	- €	177 000 €	8 552 000 €	- €	372 000 €	10 608 000 €	- €	177 000 €	9 672 000 €
2050	11360 m3/j	- €	177 000 €	8 729 000 €	- €	372 000 €	10 980 000 €	- €	177 000 €	9 849 000 €

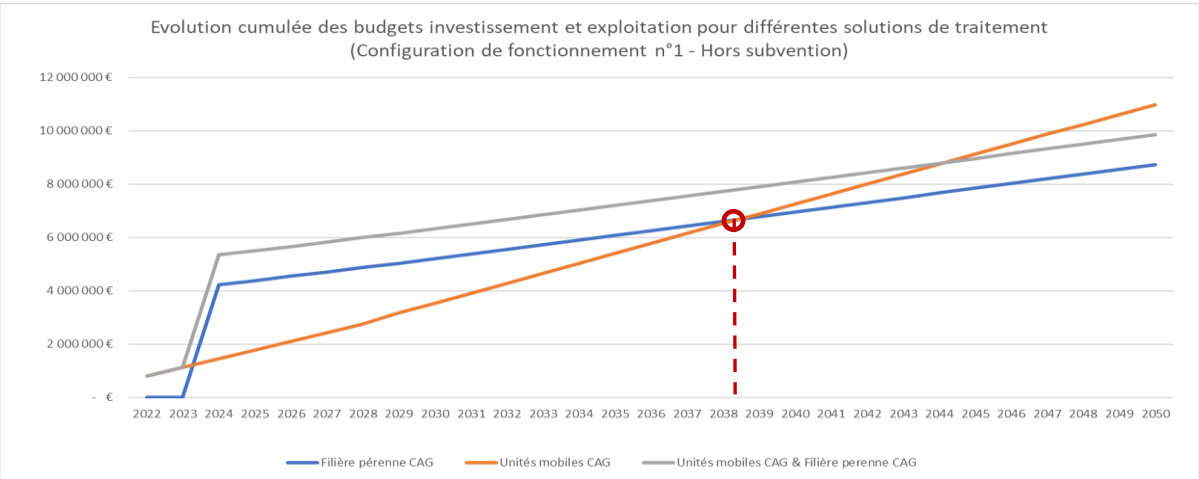


Figure 38 : Évolution cumulée des budgets investissement et exploitation pour différentes solutions de traitement (Configuration n°1)

Les données et le graphique ci-dessous permettent de constater que pour la configuration de fonctionnement n°1 le retour sur investissement de la solution pérenne de traitement est atteint approximativement en 2038 c'est-à-dire au-delà de l'horizon fixé (2035).

11.5.2 Configuration n°2 – Limitation de la ressource gravitaire de Lent

		Filière de traitement pérenne CAG			Unités mobiles de traitement CAG			Installation provisoire + Filièrement pérenne CAG		
Année	Capacité de traitement	Investissement	Exploitation	Cumul	Investissement	Exploitation	Cumul	Investissement	Exploitation	Cumul
2022	9398 m3/j	- €	- €	- €	470 000 €	281 582 €	751 582 €	470 000 €	281 582 €	751 582 €
2023	9549 m3/j	- €	- €	- €	- €	282 314 €	1 033 896 €	- €	282 314 €	1 033 896 €
2024	9700 m3/j	4 070 000 €	170 060 €	4 240 060 €	- €	283 060 €	1 316 956 €	4 070 000 €	170 060 €	5 273 956 €
2025	9851 m3/j	- €	171 921 €	4 411 981 €	- €	283 821 €	1 600 777 €	- €	171 921 €	5 445 877 €
2026	10002 m3/j	- €	174 798 €	4 586 779 €	- €	284 598 €	1 885 375 €	- €	174 798 €	5 620 675 €
2027	10153 m3/j	- €	177 690 €	4 764 469 €	- €	285 390 €	2 170 765 €	- €	177 690 €	5 798 365 €
2028	10304 m3/j	- €	180 597 €	4 945 066 €	- €	286 197 €	2 456 962 €	- €	180 597 €	5 978 962 €
2029	10454 m3/j	- €	183 521 €	5 128 587 €	51 000 €	334 021 €	2 841 983 €	- €	183 521 €	6 162 483 €
2030	10605 m3/j	- €	186 462 €	5 315 049 €	- €	334 862 €	3 176 845 €	- €	186 462 €	6 348 945 €
2031	10756 m3/j	- €	189 419 €	5 504 468 €	- €	335 719 €	3 512 564 €	- €	189 419 €	6 538 364 €
2032	10907 m3/j	- €	192 393 €	5 696 861 €	- €	336 593 €	3 849 157 €	- €	192 393 €	6 730 757 €
2033	11058 m3/j	- €	195 385 €	5 892 246 €	- €	337 485 €	4 186 642 €	- €	195 385 €	6 926 142 €
2034	11209 m3/j	- €	198 395 €	6 090 641 €	- €	338 395 €	4 525 037 €	- €	198 395 €	7 124 537 €
2035	11360 m3/j	- €	200 423 €	6 291 064 €	- €	339 323 €	4 864 360 €	- €	200 423 €	7 324 960 €
2036	11360 m3/j	- €	201 369 €	6 492 433 €	- €	340 269 €	5 204 629 €	- €	201 369 €	7 526 329 €
2037	11360 m3/j	- €	202 335 €	6 694 768 €	- €	341 235 €	5 545 864 €	- €	202 335 €	7 728 664 €
2038	11360 m3/j	- €	203 320 €	6 898 088 €	- €	342 220 €	5 888 084 €	- €	203 320 €	7 931 984 €
2039	11360 m3/j	- €	204 324 €	7 102 412 €	- €	343 224 €	6 231 308 €	- €	204 324 €	8 136 308 €
2040	11360 m3/j	- €	205 348 €	7 307 760 €	- €	344 248 €	6 575 556 €	- €	205 348 €	8 341 656 €
2041	11360 m3/j	- €	206 393 €	7 514 153 €	- €	345 293 €	6 920 849 €	- €	206 393 €	8 548 049 €
2042	11360 m3/j	- €	207 459 €	7 721 612 €	- €	346 359 €	7 267 208 €	- €	207 459 €	8 755 508 €
2043	11360 m3/j	- €	208 546 €	7 930 158 €	- €	347 446 €	7 614 654 €	- €	208 546 €	8 964 054 €
2044	11360 m3/j	- €	209 655 €	8 139 813 €	- €	348 555 €	7 963 209 €	- €	209 655 €	9 173 709 €
2045	11360 m3/j	- €	210 786 €	8 350 599 €	- €	349 686 €	8 312 895 €	- €	210 786 €	9 384 495 €
2046	11360 m3/j	- €	211 940 €	8 562 539 €	- €	350 840 €	8 663 735 €	- €	211 940 €	9 596 435 €
2047	11360 m3/j	- €	213 117 €	8 775 656 €	- €	352 017 €	9 015 752 €	- €	213 117 €	9 809 552 €
2048	11360 m3/j	- €	214 317 €	8 989 973 €	- €	353 217 €	9 368 969 €	- €	214 317 €	10 023 869 €
2049	11360 m3/j	- €	215 542 €	9 205 515 €	- €	354 442 €	9 723 411 €	- €	215 542 €	10 239 411 €
2050	11360 m3/j	- €	216 790 €	9 422 305 €	- €	355 690 €	10 079 101 €	- €	216 790 €	10 456 201 €

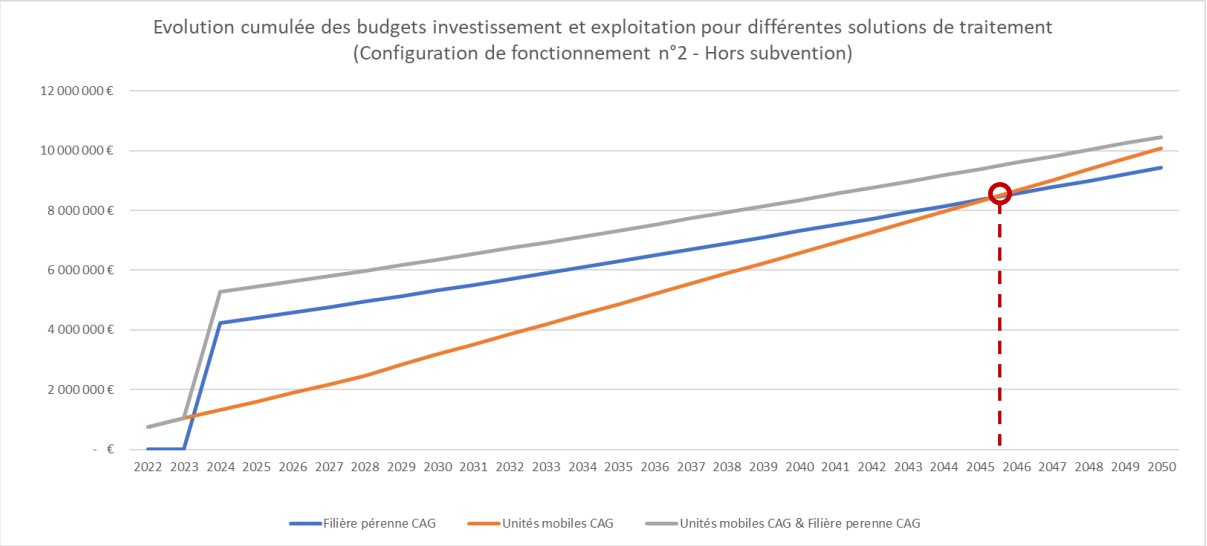


Figure 39 : Évolution cumulée des budgets investissement et exploitation pour différentes solutions de traitement (Configuration n°2)

Les données et le graphique ci-dessous permettent de constater que pour la configuration de fonctionnement n°2, consistant à restreindre l'utilisation de la ressource de Lent, le retour sur investissement de la solution pérenne de traitement est atteint approximativement en 2045 c'est-à-dire au-delà de l'horizon fixé (2035).

11.5.3 Conclusion

La comparaison économique précédente permet de mettre en évidence les points suivants :

- Le retour sur investissement de la solution pérenne de traitement survient pour les deux configurations de fonctionnement sur du long terme, au-delà de 2035 ;
- Le retour sur investissement de la solution pérenne est obtenu en revanche plus tôt pour la configuration de fonctionnement n°1 consistant à conserver la ressource de Lent. Ce résultat est notamment lié aux surconsommations énergétiques de la solution n°2 imposées par une sollicitation plus importante des pompes de prélèvement sur Péronnas ;
- À l'horizon 2035, définit initialement pour l'étude, la solution de traitement la plus intéressante économiquement parlant reste l'utilisation d'unités mobiles fonctionnant avec une sollicitation sans restriction de la ressource de Lent (Configuration n°1).

Si la solution de traitement mobile semble à moyenne terme plus intéressante d'un point de vue économique qu'une installation pérenne, il conviendrait toutefois de s'interroger sur l'horizon à considérer pour ce type de projet.

En effet, si l'on considère que la construction d'une usine de potabilisation se fait pour une durée de vie d'au moins 30 ans il conviendrait dans ce cas d'avoir une vision sur du long terme au-delà de 2050. Dans ce cas, et si l'état qualitatif des ressources reste semblable à la situation actuelle, alors le l'utilisation d'une installation pérenne de potabilisation resterait la plus avantageuse.

12. SYNTHESE ET ANALYSE COMPARATIVES DES SOLUTIONS DE FIABILISATION

La synthèse et l'analyse comparative des solutions de fiabilisation des ressources de Lent et Péronnas sont détaillées dans le tableau ci-dessous sur la base des critères suivants :

- Contraintes principales (foncières, réglementaires, techniques, environnementales)
- Garantie d'efficacité
- Délais de mise en œuvre
- Cout d'investissement
- Cout d'exploitation
- Effet sur le prix de l'eau

Critères et sous-critères		Actions préventives	Action curative Recherche de nouvelles ressources	Action curative Importation d'eau & Interconnexions	Action curative Solution de traitement pérenne	Action curative Solution de traitement provisoire
Contraintes principales	*Techniques*	Définition et mise en place de pratiques agricoles alternatives à l'utilisation des produits phytosanitaires. Définition et mise en place de pratiques agricoles permettant une fertilisation raisonnée des sols Favoriser le développement et la reconversion d'exploitations agricoles dans le biologique	Réalisation de réseaux d'adduction sur des linéaires éventuellement conséquents selon la localisation de la ou des nouvelles ressources identifiées. Nécessité de prélever à des profondeurs potentiellement plus importantes pour s'assurer de la qualité de l'eau.	Mise en place d'une éventuelle sectorisation de la distribution d'eau potable avec une qualité hétérogène sur l'ensemble du territoire Problématiques potentielles de pression entre les secteurs maillés Perturbations de circulation liées à la réalisation des travaux sous voiries	Nécessité de créer des adaptations permettant le raccordement de la filière de traitement aux installations existantes sur le site de Péronnas.	Nécessité de créer des adaptations permettant le raccordement des unités mobiles de traitement (dévoiement, poste de pompage, bâche de rinçage, armoire de contrôle…) Nombre d'unité à mobiliser particulièrement important potentiellement limitant vis-à-vis des capacités et disponibilité des fournisseurs
	Réglementaires	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade	Démarches réglementaires à prévoir avec les procédures de DUP nécessaires à la mise en place des périmètres de protection et à l'exploitation des nouvelles ressources	Élaboration ou mise à jour de conventions à prévoir avec les syndicats voisins	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade
	Foncières	Établir un programme d'acquisition de parcelles visant à protéger les bassins d'alimentation de captage notamment sur les zones qui ont été identifiées à risques pour les études de vulnérabilité	Programme d'acquisition probablement à prévoir selon le ou les sites retenus pour la création de nouveaux points de captage	Élaboration potentielle de conventions de servitudes dans le cadre du cheminement des réseaux d'adduction / distribution	Implantation des nouvelles installations de traitement au niveau du site de Péronnas. Espace disponible suffisant Maitrise foncière de la parcelle par la Régie de GBA	Implantation des nouvelles installations de traitement au niveau du site de Péronnas. Espace disponible suffisant Maitrise foncière de la parcelle par la Régie de GBA
	Environnementales	Instauration d'une Zone de Protection de l'Aire d'Alimentation des Captages (périmètre ZSCE)	Démarches à prévoir au titre de la loi sur l'eau Contraintes environnementales potentiellement liées à des zones d'intérêts écologique pouvant substantiellement impacter des délais de mise en œuvre et le budget du projet	Non identifiées à ce stade Contraintes environnementales potentiellement liées à des zones d'intérêts écologique pouvant substantiellement impacter des délais de mise en œuvre et le budget du projet	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade
Acceptabilité		Réticence potentielle de la part des acteurs du monde agricole à changer les pratiques actuelles Mise en place de conventions incitatives avec les agriculteurs	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade	Solution conditionnée à l'acceptation des syndicats voisins de vendre davantage d'eau produite sur leur territoire Solution entrainant une dépendance (ressources et tarifaire) de la Régie vis-à-vis des syndicats d'eau voisins	Pas de contraintes particulières indentifiables à ce stade	Acceptabilité potentiellement impactée par l'aspect provisoire de cette solution
Délais de mise en œuvre		Mise en place des actions dans des délais variables et potentiellement longs	Délai de mise en œuvre estimé à environ 3 à 4 ans après identification des nouvelles ressources et maitrise des parcelles foncières.	Délai de mise en œuvre potentiellement rapide et compatible avec les délais imposés par l'ARS	Délai de mise en œuvre compris entre 38 et 44 mois selon la filière de traitement et le type de charbon actif retenu.	Délai de mise en œuvre d'un an environ compatible avec les délais imposés par l'ARS

		Délais de mise en œuvre incompatible avec les délais de mise en conformité définis par l'ARS		Délais correspondant aux impératifs fixés par l'ARS avec toutefois une faible marge de sécurité.	Solution provisoire pouvant être utilisée en attendant la mise en place de solutions plus pérennes
Garantie d'efficacité	Effet sur l'état qualitatif des ressources potentiellement visible sur du long voir très long termes, compte tenu de la cinétique de la nappe phréatique. Solution incompatible vis-à-vis des délais de mise en conformité définis par l'ARS.	Aléa de cette solution liée à l'identification d'une ressource non impactée par la problématique des métolachlores Aléa de cette solution liée au potentiel quantitatif des nouvelles ressources identifiées	Efficacité conditionnée à la qualité des eaux importées et à l'absence de problématiques similaires au niveau des syndicats voisins Efficacité limitée compte tenu de la part d'eau potentiellement importable au regard des besoins quotidiens sur le territoire de GBA (6.3 – 12.5 %)	Filière de traitement avec injection continue de CA micro-grain efficace sur le traitement des métolachlores. Efficacité de la filière de traitement avec CA en grain à confirmer par des essais pilotes Filières de traitement évolutive dans le temps permettant ainsi de répondre à l'augmentation des besoins en eau potable du territoire Filière de traitement avec injection continue de CA micro-grain permettant de répondre à l'émergence de nouveaux micropolluants.	Solution efficace sur le traitement des métolachlores Possibilité d'adapter le nature du charbon actif pour permettre de meilleures conditions de fonctionnement (rendement, vitesse de saturation…)
Investissement	Investissement potentiellement lié à l'acquisition de parcelles.	Budget lié à l'identification de nouvelles ressources estimé à environ 30 000 euros Investissement à prévoir pour l'acquisition de parcelles, la mise en place des infrastructures de prélèvement (puit, pompage, traitement…) et des infrastructures de transport.	Investissement lié à la réalisation des réseaux et au branchement des interconnexions. Budget estimé à environ 1.5 M euros Investissement particulièrement important dans le cas d'une interconnexion éloignée avec le syndicat AVR et sa ressource de Pont d'Ain (Puits de Forage d'Oussiat).	Investissement initial conséquent compris en 4,4 et 9.5 M€ suivant la filière de traitement retenue. Investissement non subventionné par l'Agence de l'Eau (potentiellement 30%) étant donné un prix de vente de l'eau potable trop faible sur le territoire de GBA.	Investissement initial nécessaire à l'intégration des unités mobiles de traitement au sein des installations existantes Environ 470 000 euros pour répondre aux besoins actuels Environ 545 000 euros pour répondre aux besoins futurs
Exploitation	Sans effet pour la régie de GBA	Création de sites supplémentaires, potentiellement éloignés, à entretenir et à exploiter	Sans effet substantielle pour la régie de GBA	Installation nécessitant la mise en place d'un suivi quotidien Exploitation simplifiée compte tenu de l'implantation de la filière sur un site déjà dédié à la production d'eau potable. Fréquence de nouvellement du charbon actif potentiellement non négligeable dans une configuration avec du charbon actif en grain (trimestrielle). Budget d'exploitation à l'horizon 2035 compris entre 156 et 213 k€ suivant la filière de traitement retenue	Installation nécessitant la mise en place d'un suivi quotidien Exploitation simplifiée compte tenu de l'implantation des installations sur un site déjà dédié à la production d'eau potable Remplacement du charbon actif à prévoir avec une fréquence de renouvellement de l'ordre de 12 mois. Mise en place d'une rotation dans le renouvellement des unités impliquant un remplacement particulièrement fréquent compte tenu du nombre d'unité nécessaire (mensuel à bimensuel) Cout d'exploitation fortement impacté par la location et le renouvellement des unités mobiles de traitement. Dépendances fortes, notamment économique auprès de l'entreprise de location des équipements

					Environ 325 000 euros HT par an dans le cadre des besoins actuels Environ 418 000 euros HT par an dans le cadre des besoins futurs
Impact sur le prix de l'eau	Impact sur le prix de l'eau à priori limité	Effet direct sur le prix de l'eau lié aux investissements qui seront nécessaires (achat foncier, forage, poste de pompage, réseaux d'adduction …)	Effet direct sur le prix de l'eau des consommateurs au travers de l'augmentation des volumes d'eau achetés à l'extérieur de la Régie	Effet direct sur le prix de l'eau lié aux montants d'investissement et aux frais d'exploitation Impact potentiellement compensé par de la vente d'eau et par la réduction des apports extérieurs	Effet direct sur le prix de l'eau principalement lié aux frais d'exploitation