

PHASE 4 :

**COMPARAISON ENTRE SOLUTIONS
« STATION D'EPURATION DE LA MENOGE » ET
RACCORDEMENT TOTAL DES EFFLUENTS SUR
LA STATION D'EPURATION D'OCYBELE**

Rapport

Février 2010

R – N° 25 415 / GLI – ind. A



HYDRATEC IMMEUBLE L'ORIENT
10, PLACE CHARLES BERAUDIER – 69428 LYON CEDEX 03
TEL. : 04 27 85 48 80 FAX : 04 27 85 48 81
E-MAIL : hydratec_lyon@hydra.setec.fr

SOMMAIRE

Page

1	PREAMBULE	2
2	SCENARIOS « STATION D'EPURATION DE LA MENOGE »	3
2.1	RAPPEL DES SCENARIOS ETUDIES PAR HYDRATEC LORS DES PHASES 2 ET 3	3
2.1.1	DEBITS ET CHARGES FUTURS A TRAITER A HORIZON 2030	4
2.1.2	NIVEAUX DE REJET PREVISIBLES	5
2.1.3	PRINCIPALES CONTRAINTES DU PROJET	6
2.1.4	COMPARAISON TECHNICO-ECONOMIQUE DES DIFFERENTS SCENARIOS « STEP » ETUDIES PAR HYDRATEC	7
2.2	SCENARIOS RETENUS PAR ANNEMASSE AGGLO	8
3	SOLUTIONS RACCORDEMENT TOTAL DES EFFLUENTS SUR LA STEP OCYBELE	9
3.1	PRESENTATION SOMMAIRE DES SOLUTIONS ETUDIEES PAR ANNEMASSE AGGLO	9
3.1.1	SCENARIO 1 : MICROTUNNELIER	9
3.1.2	SCENARIO 2 : MONTAGNY	10
3.1.3	COMPARAISON FINANCIERE DES 2 SCENARIOS	11
3.2	SCENARIO RETENU POUR LA COMPARAISON AVEC LES SOLUTIONS « STEP »	11
4	COMPARAISON SOLUTION RACCORDEMENT ET SOLUTIONS STEP	12
4.1	COMPARAISON TECHNIQUE	12
4.2	COMPARAISON FINANCIERE	13
4.2.1	COUT D'INVESTISSEMENT	13
4.2.2	COUT D'EXPLOITATION	14
4.2.3	AMORTISSEMENT	15
4.3	COMPARAISON IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL	16
4.4	TABLEAU RECAPITULATIF DE LA COMPARAISON	17

1 PREAMBULE

Hydratec a réalisé en phase 1 un diagnostic de la station d'épuration actuelle ainsi que la détermination des débits et charges futurs à traiter.

Cette étude a permis de mettre en exergue la vétusté de la station d'épuration actuelle ainsi que la surcharge hydraulique et polluante arrivant en tête de station.

Hydratec a présenté, lors des phases 2 et 3, différents scénarios de station d'épuration envisageables à Cranves Sales. Pour chaque solution étudiée, les coûts d'investissement et de fonctionnement ont été estimés.

L'objet de la présente phase 4 est de comparer les solutions de stations d'épurations des phases 2 et 3 retenues par Annemasse Agglo avec la solution « raccordement total des effluents sur la station d'épuration d'Ocybèle » étudiée par les services assainissement d'Annemasse Agglo.

2 SCENARIOS « STATION D'EPURATION DE LA MENOGE »

2.1 RAPPEL DES SCENARIOS ETUDIES PAR HYDRATEC LORS DES PHASES 2 ET 3

A la demande d'Annemasse Agglo, plusieurs scenarii de stations d'épuration ont été étudiés par Hydratec lors des phases 2 et 3.

Description des scénarios	Détails des scénarii
<u>Scénario 1</u>	• File eau : BA + clarificateur • File boues : déshydratation
<u>Scénario 2</u>	• File eau : BA + clarificateur • File boues : séchage solaire
<u>Scénario 3</u>	• File eau : biofiltres • File boues : déshydratation
<u>Scénario 4</u>	• File eau : biofiltres • File boues : séchage solaire
<u>Scénario 5</u>	• File eau : MBBR • File boues : déshydratation

Les filières « eau » étudiées sont les suivantes :

- **filière eau 1 : boues activées faible charge**
- **filière eau 2 : biofiltres** à la demande du maître d'ouvrage en vue d'une station complètement « couverte » « zéro nuisance ».

Hydratec propose d'étudier, en supplément, une solution intermédiaire : **le MBBR** (Moving Bed Biofilm Reactor), qui paraît intéressante au vu de la configuration du site et des niveaux de rejet à respecter.

Par ailleurs Hydratec a proposé d'étudier la solution déshydratation +chaulage qui n'a pas été retenue par le Maître d'ouvrage au vu de l'absence de données précises des parcelles disponibles dans le cadre de l'épandage et de la pérennité de cette solution.

Ainsi les 2 filières « boues » étudiées sont les suivantes :

- **Déshydratation + stockage** => évacuation privilégiée : compostage
- **Déshydratation + séchage solaire + stockage** => évacuation privilégiée : épandage avec possibilité d'extraire les boues en sortie de déshydratation en vue d'une évacuation vers compostage

Ces scenarii ont été élaborés à partir des débits et charges futurs à traiter estimés par Hydratec à horizon 2030 et en fonction des contraintes répertoriées inhérentes au projet.

2.1.1 Débits et charges futurs à traiter à horizon 2030

L'estimation des débits et charges polluantes futurs prend en compte :

- Les débits et charges polluantes d'origines domestiques et industrielles actuellement traitées sur la station d'épuration existante (cf. Chapitre précédent).
- Le basculement des effluents de Filinges vers la station de Bellecombe
- Le basculement d'une partie des effluents de Cranves Sales vers la station d'épuration d'Ocybèle
- Les perspectives d'évolution de la population sur la zone raccordée à horizon 2030
- Le traitement de la pollution générée par la pluie de période de retour 1 mois en accord avec la Police de l'Eau.

La détermination des futurs débits et charges à traiter a été réalisée lors de la phase 1. La synthèse des débits et charges futurs à traiter est présentée ci-après :

Charges hydrauliques attendues sur la future station d'épuration à horizon 2030

Débit moyen journalier de temps sec	1976 m³/j
Débit moyen horaire de temps sec	82 m³/h
Débit de pointe de temps sec	155 m³/h
Débit de pointe de temps de pluie	565 m³/h
Débit maximum admissible sur la station	200 m³/h

Charges polluantes attendues sur la future station d'épuration à horizon 2030

	Charges de pointe de temps de pluie
DBO ₅ en kg/j	758
DCO en kg/j	1 612
MES en kg/j	1 052
NK en kg/j	180
Pt en kg/j	36

La capacité nominale de la station s'élève ainsi à environ 12 700 EH avec la création d'un bassin d'orage de volume utile de 200 m³.

2.1.2 Niveaux de rejet prévisibles

Le dimensionnement des installations assurera donc un traitement en conformité avec la directive européenne et sa transcription en droit français (notamment les arrêtés du 22 juin 2007 et les recommandations du 12/05/1995).

Le milieu récepteur est la Menoge.

Les niveaux de rejet de la future station d'épuration prévisibles, validés par la Police de l'Eau, sont les suivants :

Paramètres	Concentration
DBO ₅	22 mg/l
DCO	110 mg/l
MES	35 mg/l
NGL	10 mg/l
NH ₄ ⁺	2 mg/l

2.1.3 Principales contraintes du projet

Les principales contraintes répertoriées par Hydratec en phases 2 et 3 sont les suivantes :

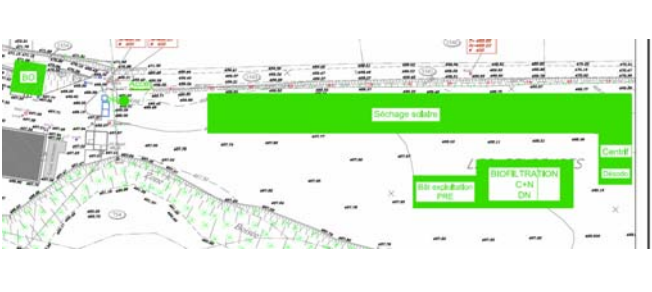
- PLU : site situé en zone N' : règlement UP
- Site en zone inondable : en zone bleue du PPRI
- Sismicité : site en zone de sismicité 1B
- Fondations : étude géotechnique réalisée par Equaterre en avril 2007.
- Dispositions vis-à-vis de la nappe : nappe peu profonde : dispositif de drainage à mettre en place.

2.1.4 Comparaison technico-économique des différents scénarios « step » étudiés par Hydratec

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4	Scénario 5
Description sommaire	File eau : boues activée faible charge + clarificateur File boues : déshydratation et stockage boues avant envoi compostage File air : biodésodorisation	File eau : boues activée faible charge + clarificateur File boues : déshydratation et séchage solaire avec désodorisation File air : biodésodorisation	File eau : biofiltration File boues : déshydratation et stockage boues avant envoi compostage File air : biodésodorisation	File eau : biofiltration File boues : déshydratation et séchage solaire avec désodorisation File air : biodésodorisation	File eau : MBBR File boues : déshydratation et stockage boues avant envoi compostage File air : biodésodorisation
Coûts investissement	3 600 000 € HT	4 400 000 € HT	4 100 000 € HT	5 000 000 € HT	3 900 000 € HT
Coûts exploitation	250 000 € HT /an	200 000 € HT /an	285 000 € HT /an	225 000 € HT /an	285 000 € HT /an
Coût d'amortissement sur 30 ans en €HT	11 100 000	10 400 000	12 650 000	11 750 000	12 450 000
Impact sur le milieu naturel	Niveaux de rejet « poussés »	Niveaux de rejet « poussés »	Niveaux de rejet « très poussés » Station "couverte"	Niveaux de rejet « très poussés » Station "couverte"	Niveaux de rejet « très poussés » Station "couverte"

2.2 SCENARIOS RETENUS PAR ANNEMASSE AGGLO

A l'issue de la présentation des phases 2 et 3 par Hydratec le 13 janvier 2010, Annemasse Agglo a retenu les scenarios 2 et 4, à savoir :

	SCENARIO 2	SCENARIO 4
Description sommaire des filières de traitement	File eau : boues activée faible charge + clarificateur File boues : déshydratation et séchage solaire avec désodorisation File air : biodésodorisation	File eau : biofiltration File boues : déshydratation et séchage solaire avec désodorisation File air : biodésodorisation
Plan masse		
Emprise au sol	Plus importante	Moins importante
Production de boues	Moins importante	Plus importante (boues primaires + boues biologiques)
Impact sur le milieu naturel	Niveaux de rejet garantis Séchage solaire désodorisé	Niveaux de rejet garantis Traitement « couvert » Séchage solaire désodorisé
Coût d'investissement	4 400 000 € HT	5 000 000 € HT
Coûts d'exploitation (€/an)	200 000 € HT /an	225 000 € HT /an

3 SOLUTIONS RACCORDEMENT TOTAL DES EFFLUENTS SUR LA STEP OCYBELE

3.1 PRESENTATION SOMMAIRE DES SOLUTIONS ETUDIEES PAR ANNEMASSE AGGLO

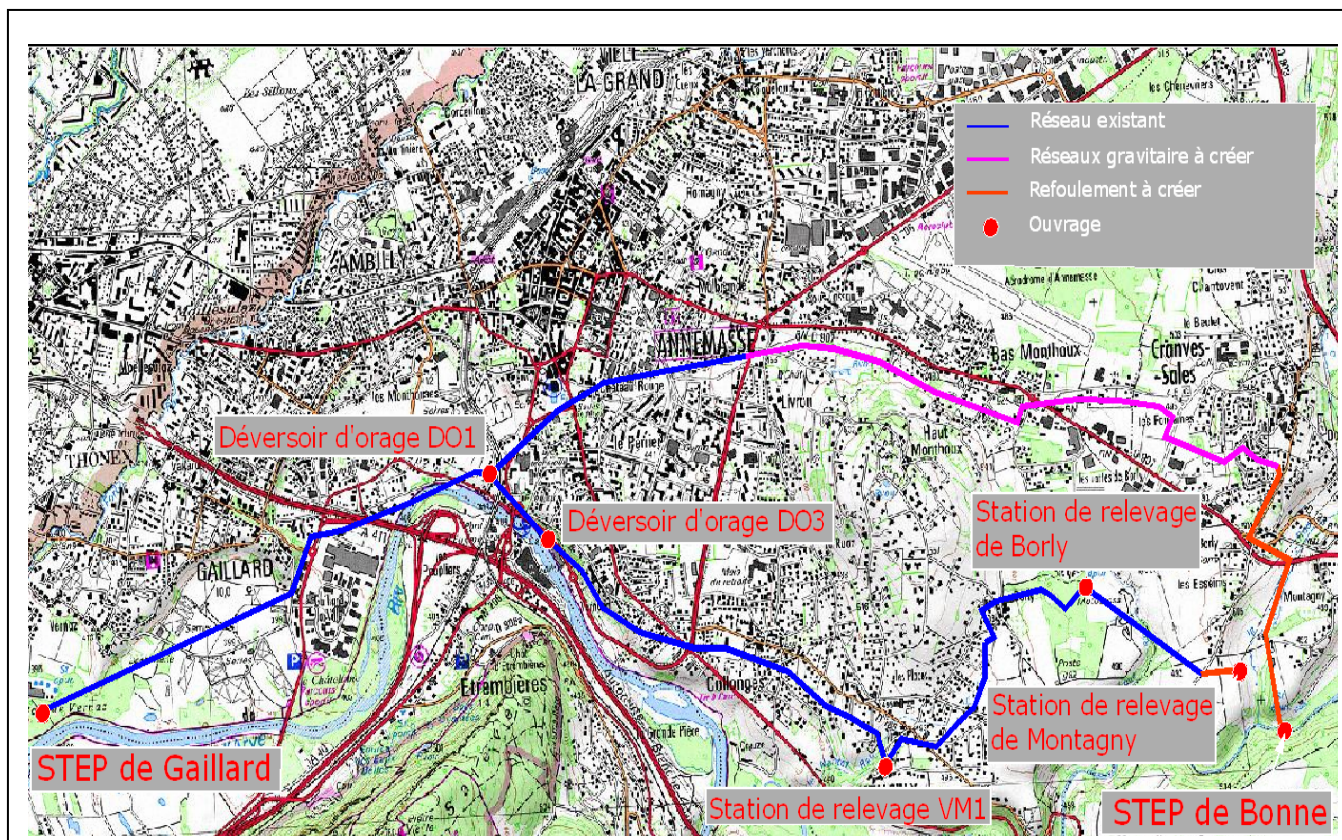
Les scenarios étudiés par Annemasse Agglo sont dimensionnés avec :

- Calculs du taux de remplissage des conduites avec débits à horizon 2030
- Dimensionnement des réseaux neufs à horizon 2030
- Dimensionnement des équipements à horizon 2015.

Rappelons que le basculement des effluents de la station d'épuration vers la station d'épuration d'Ocybèle correspond au basculement des effluents de la zone 3.

Les travaux présentés par Annemasse Agglo ne tiennent pas seulement compte du basculement des effluents de la zone 3 mais également des travaux prévus initialement sur le réseau.

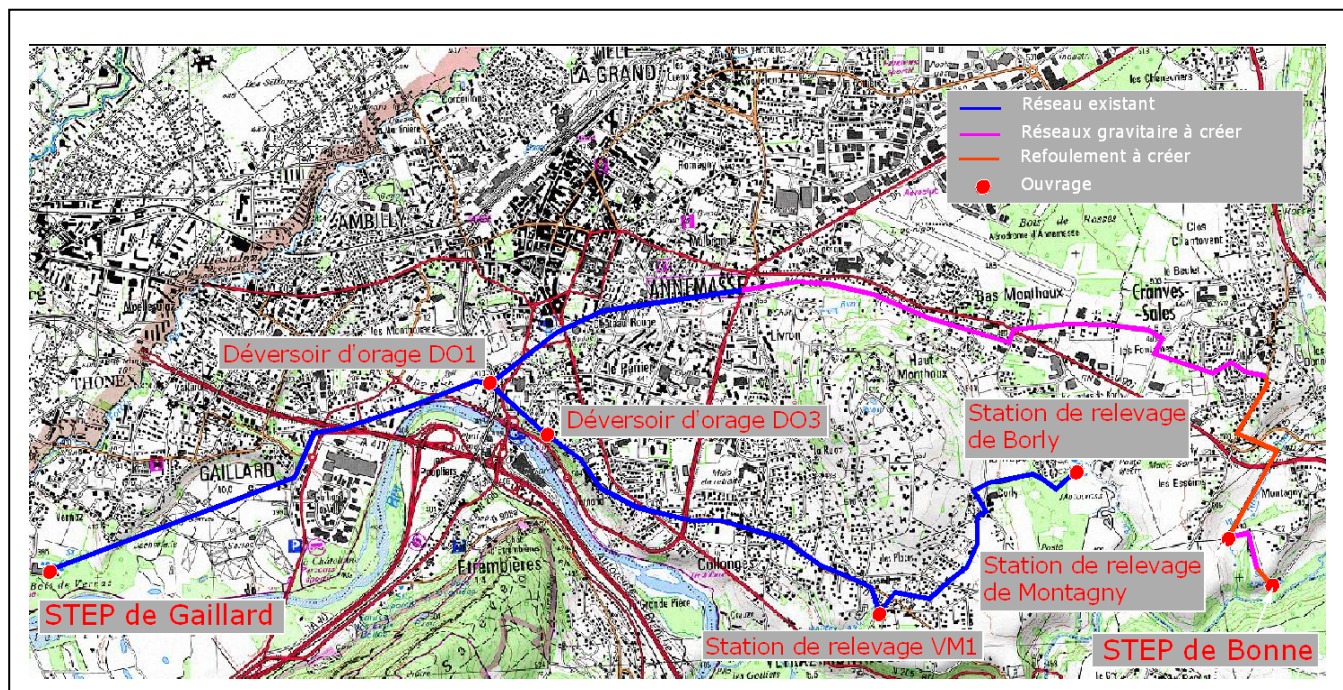
3.1.1 Scenario 1 : microtunnelier



Les effluents arrivant à la STEP de la Menoge sont renvoyés par une conduite de refoulement jusqu'à un point haut situé au sommet du vert village. De là, ils transitent par un collecteur gravitaire à construire qui passe vers les équipements sportifs de Cranves sales, la rue des fontaines et le chemin le long de la Géline, pour se raccorder sur le réseau intercommunal rue île de France.

En parallèle, il est prévu de renvoyer les effluents arrivant à la station de Montagny vers la station de relevage de Borly.

3.1.2 Scenario 2 : Montagny



Les effluents arrivant à la STEP sont renvoyés par une conduite de refoulement jusqu'à un point haut situé derrière le bâtiment de la STEP. Les effluents transitent ensuite gravitairement jusqu'à la station de Montagny d'où ils sont refoulés par un nouveau poste vers le sommet du vert village.

De là, les effluents transitent par un collecteur gravitaire à construire qui passe vers les équipements sportifs de Cranves sales, la rue des fontaines et le chemin le long de la Géline pour se raccorder sur le réseau intercommunal rue île de France.

3.1.3 Comparaison financière des 2 scenarios

Les coûts d'investissement estimés par Annemasse Agglo pour chaque solution sont présentés ci-après :

	SCENARIO 1	SCENARIO 2
	Microtunnelier	Montagny
Designation	Prix en € HT	Prix en € HT
Aménagement des bassins de stockage	100 000	100 000
Poste de Refoulement STEP	100 000	100 000
Poste de refoulement de Montagny	50 000	100 000
Microtunnelier et pose en encorbellement	3 000 000	-
Pose de canalisations	2 539 100	3 012 500
branchements	125 000	125 000
<u>Total</u>	5 914 100	3 437 500

Ces coûts d'investissement concernent l'ensemble des travaux prévus sur le réseau (basculement zone 3 + travaux prévus initialement).

3.2 SCENARIO RETENU POUR LA COMPARAISON AVEC LES SOLUTIONS « STEP »

Au vu de la différence des coûts d'investissement entre les 2 scenarios pour des coûts d'exploitation quasi identiques, Annemasse Agglo a décidé le 13 janvier 2010 de retenir la solution « MONTAGNY ».

Seule cette solution est comparée avec les scenarios « step » retenus par le Maître d'ouvrage.

4 COMPARAISON SOLUTION RACCORDEMENT ET SOLUTIONS STEP

La comparaison des 2 possibilités étudiées à savoir :

- Nouvelle station d'épuration de la Menoge
- Basculement des effluents de la zone 3 vers la station d'épuration d'Ocybèle

est à développer sous différents angles : technique, financier et impact sur le milieu naturel.

4.1 COMPARAISON TECHNIQUE

Toutes les solutions à comparer seront comparées dans les conditions suivantes :

- Débit et charges à horizon 2030
- Non déversements dans le milieu naturel pour une pluie de retour 1 mois et de temps de concentration 1 heure.

	Scenario step BA + clarificateur	Scenario step Biofiltration	Scenario raccordement Montagny
Débits et charges à horizon 2030	Station d'épuration dimensionnée à horizon 2030	Station d'épuration dimensionnée à horizon 2030	Réseau et postes de relevage dimensionnés à horizon 2030 Equipements dimensionnés à horizon 2015 : débits de fonctionnement des pompes identiques et nombre de démarrage des pompes des postes de relevage plus importants à horizon 2030 La step d'Ocybèle peut accepter les débits et charges supplémentaires à horizon 2030 dans la mesure où l'extension de sa capacité à 126 000 EH est prévue par Annemasse Agglo. Etude des débits et charges en cours par un BE extérieur missionné par Annemasse Agglo. Les résultats de cette étude permettront de valider cette hypothèse.

Pluie de période de retour 1 mois	Bassin d'orage de 200 m ³	Bassin d'orage de 200 m ³	Bassin d'orage de 120 m ³
Emprise au sol	importante	Plus importante	moindre
Délais de réalisation	15 mois	15 mois	Travaux par phasage avec basculements intermédiaires échelonnés sur plusieurs années

D'un point de vue technique, toutes les solutions sont réalisables et satisfaisantes.

4.2 COMPARAISON FINANCIERE

4.2.1 Coût d'investissement

Concernant la solution « raccordement », il est nécessaire de déduire du coût d'investissement présenté §3.1.3 la part des travaux non liés au basculement de la zone 3 (et donc au basculement de la station d'épuration de la Menoge vers Ocybèle).

Par ailleurs, un montant supplémentaire a été rajouté par Hydratec pour l'aménagement des bassins d'orage au vu de la non prise en compte de la stabilité à vide des ouvrages et de leur vétusté.

Le coût d'investissement de la solution « raccordement » est donc modifié comme suit :

SCENARIO « raccordement » Montagny	
Désignation	Prix en € HT
Montant total des travaux	3 437 500
Stabilité à vide des BO / réhabilitation supplémentaire (alimentation gravitaire / vidange gravitaire)	+ 100 000
Canalisations prévues au zonage	- 1 012 400
Branchements prévus initialement	- 125 000
Total	2 400 100

Le montant spécifique aux travaux de raccordement de la station d'épuration de la Menoge vers la station d'épuration d'Ocybèle est donc de l'ordre de **2 400 000 € HT**.

Le tableau ci-après permet de comparer les coûts d'investissement pour chaque solution retenue :

	Scenario step BA + clarificateur	Scenario step Biofiltration	Scenario raccordement Montagny
Coûts d'investissement en € HT	4 400 000	5 000 000	2 400 000

On note un écart de 2 000 000 € HT et de 2 600 000 € HT respectivement entre les scénarios raccordement et scénario BA + clarificateur et entre les scénarios raccordement et scénario biofiltration.

Ces écarts de prix importants de plus de 45% tendent à s'orienter vers la station solution « raccordement ».

N.B. : dans le cadre de la comparaison financière, la prise en compte de subventions des différents financeurs n'est pas considérée dans la mesure où l'attribution de ces subventions n'est pas validée à ce jour (subventions de l'agence de l'eau selon la directive ERU accordées pour des non-conformités en sortie station).

4.2.2 Coût d'exploitation

Afin que l'analyse financière soit complète, la comparaison des coûts de fonctionnement a été effectuée pour chacune des solutions. Rappelons que les coûts d'exploitation indiqués sont les coûts d'exploitation à horizon 2030.

	Scenario step BA + clarificateur	Scenario step Biofiltration	Scenario raccordement Montagny
Coûts de fonctionnement en € HT/an	200 000 € HT /an	225 000 € HT /an	190 000 € HT / an

On note que les coûts d'exploitation sont tous homogènes avec un coût d'exploitation moindre pour la solution « raccordement ». Ceci s'explique notamment par le fait que les effluents de la station de la Menoge sont alors traités par une station d'épuration de capacité

plus importante (step de 86 000 EH) : la station d'Ocybèle, ce qui tend à réduire les coûts de fonctionnement.

4.2.3 Amortissement

Afin d'affiner l'analyse financière, les coûts d'amortissement ont été estimés sur 30 ans. Cette analyse permet de mieux appréhender les écarts de coûts d'investissement en prenant en compte les coûts d'exploitation :

	Scenario step BA + clarificateur	Scenario step Biofiltration	Scenario raccordement Montagny
Coûts d'investissement en € HT	4 400 000	5 000 000	2 400 000
Coûts d'exploitation en € HT/an	200 000	225 000	190 000
Amortissement sur 30 ans en € HT	10 400 000	11 750 000	8 100 000

On note que les écarts restent très importants. Ils varient de 30 à 45% respectivement entre les solutions « raccordement » et BA+clarificateur et entre les solutions « raccordement » et biofiltration.

4.3 COMPARAISON IMPACT SUR LE MILIEU NATUREL

	Scenario step BA + clarificateur	Scenario step Biofiltration	Scenario raccordement Montagny
Milieu récepteur	La Menoge	La Menoge	L'Arve
Déversements	12 déversements par an	12 déversements par an	< 12 déversements/an Car mise en place de BO de volume supérieur et alimentation gravitaire
Nuisances olfactives	2 sites avec risque de nuisances olfactives : step Menoge + step Ocybèle Désodorisation prévue	2 sites avec risque de nuisances olfactives : step Menoge + step Ocybèle Désodorisation prévue	1 site avec risque de nuisances olfactives : step Ocybèle Désodorisation prévue
Nuisances acoustiques	2 sites avec risque de nuisances acoustiques : step Menoge + step Ocybèle Traitement acoustique prévu	2 sites avec risque de nuisances acoustiques : step Menoge + step Ocybèle Traitement acoustique prévu	1 site avec risque de nuisances acoustiques : step Ocybèle Traitement acoustique prévu
Nuisances visuelles	Station d'épuration nouvelle => intégration architecturale été paysagère développée	Station d'épuration nouvelle => intégration architecturale été paysagère développée	Station d'épuration d'Ocybèle actuelle => pas de traitement architectural prévu
Nuisances pdt chantier	15 mois de travaux : nuisances importantes	15 mois de travaux : nuisances importantes	Travaux répartis par phases sur plusieurs années : nuisances importantes sur plusieurs sites proches des habitations

D'un point de vue « impact sur le milieu naturel », il semble que la solution « raccordement » soit plus intéressante car elle n'impacte qu'un seul site. Seule la phase chantier semble plus contraignante pour cette solution avec nuisances importantes pour les riverains concernés.

4.4 TABLEAU RECAPITULATIF DE LA COMPARAISON

	Scenario step BA + clarificateur	Scenario step Biofiltration	Scenario raccordement Montagny
<u>Technique</u>	Correct Traitement des débits et charges à horizon 2030 +	Correct Traitement des débits et charges à horizon 2030 +	Correct* Traitement des débits et charges à horizon 2030 +
<u>Financier</u>	-	- -	+
Investissement	4 400 000 € HT	5 000 000 € HT	2 400 000 € HT
Fonctionnement	200 000 € HT/an	225 000 € HT/an	190 000 € HT/an
Amortissement sur 30 ans	10 400 000 € HT	11 750 000 € HT	8 100 000 € HT
<u>Impact sur le milieu naturel</u>	2 sites impactés -	2 sites impactés -	1 seul site impacté +

*Attente confirmation de l'étude en cours sur l'analyse des charges et débits en entrée de la station d'épuration d'Ocybèle

Au vu de l'analyse comparative, il semble que la solution « raccordement » soit la plus intéressante d'un point de vue technique, financier et environnemental.

Par ailleurs, le paramètre « facilité d'exploitation » non pris en compte dans l'analyse comparative appuie cette conclusion du fait de la réduction des trajets du personnel, du transport des boues (1 seul site).