

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DU HAUT-VERDON
COMMUNE DE COLMARS-LES-ALPES**

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT

PROGRAMME DES TRAVAUX SUR LES RESEAUX EXISTANTS



MARS 2003

Dossier n° AE 01 10 18 (PT - CLA - Réseau)



Domaine du Petit Arbois – Bâtiment Laënnec – Hall B – B.P. 38
13545 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 4 – Tél. : 04 42 90 82 30 – Fax : 04 42 90 82 31

SOMMAIRE

- A - REHABILITATION DES REGARDS PRESENTANT DES ANOMALIES	2
I. LOCALISATION.....	3
II. TRAVAUX A EFFECTUER	4
- B – ELIMINATION DES EAUX CLAIRES PARASITES PERMANENTES	7
I. RAPPEL DES MESURES.....	8
II. LOCALISATION.....	8
II.1. INVESTIGATIONS NOCTURNES.....	8
II.2. INSPECTION CAMERA.....	9
II.2.1. Tronçon 1 : La Citadelle	10
II.2.2. Tronçon 2 : Route Départementale/Cour de l'Equipement.....	13
III. TRAVAUX A REALISER.....	16
- C – ELIMINATION DES EAUX CLAIRES PARASITES PLUVIALES	17
I. RAPPEL DES MESURES.....	18
II. LOCALISATION.....	19
III. TRAVAUX A EFFECTUER	21
III.1. LE VIEUX VILLAGE.....	21
III.2. LES ALENTOURS	24
III.3. CONCLUSION	24
- D – SYNTHESE DES TRAVAUX	25

LISTE DES PLANCHES

N°	INTITULE
1	Localisation des anomalies sur le réseau.
2	Résultats de l'inspection caméra – Tronçon 1 : La Citadelle.
3	Résultats de l'inspection caméra – Tronçon 2 : Route départementale/Cour de l'équipement.
4	Résultats des tests à la fumée.

- A -

**REHABILITATION DES REGARDS
PRESENTANT DES ANOMALIES**

I. LOCALISATION

Le repérage du réseau, réalisé à partir de 70 fiches regards environ, a permis de mettre en évidence les anomalies visibles au niveau des regards (*cf. fiche située en page suivante*) :

- pénétrations de racines,
- traces de mise en charge,
- contrepente,
- dépôts ou obstacles,
- défauts de branchements,
- défauts de Génie Civil.

Pénétrations de racines

Cinq regards (n° 6, 7, 8, 32, 136) font l'objet de pénétrations de racines pouvant être à l'origine d'intrusions d'eaux parasites pluviales et de gênes à l'écoulement.

Traces de mise en charge et mise en charge

Un seul regard (n° 130) présente des traces de mise en charge synonymes soit d'intrusions d'eaux parasites pluviales, soit d'une absence de pente à l'aval (contrepenne) ou encore de dépôts gênant l'écoulement.

Contrepente

Un seul regard (n° 14) présente une contrepente ponctuelle pouvant être à l'origine de dépôts et de mise en charge du réseau amont.

Dépôts ou obstacles

Quatre regards (n° 4, 5, 137, 301) présentent des dépôts gênant l'écoulement. Afin d'assurer un libre écoulement des effluents, la fréquence du curage préventif doit être augmenté au niveau du tronçon concerné.

Défauts de branchements

Cinq regards (n° 2, 6, 16, 27, 31) font l'objet d'un raccordement défectueux qui relève d'une mauvaise étanchéité du regard.

Deux regards (n° 11, 18) présentent des branchements pénétrants pouvant être à l'origine de gênes à l'écoulement des eaux usées.

Défauts de Génie Civil

Six regards (n° 9, 14, 25, 130, 143, 145) présentent des défauts de Génie Civil (cassure ou fissure, absence de cunette, virole ou couronne décalée...) peuvent être à l'origine de défaillances importantes : infiltrations d'eaux parasites, gênes à l'écoulement...).

II. TRAVAUX A EFFECTUER

- Réhabilitation des regards (n° 2, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 16, 18, 25, 27, 31, 32, 130, 136, 143, 145) : élimination des racines, réfection et étanchéification des regards.

Coût des travaux estimé à : 17 000 €H.T. (+ ou – 15 %)

- La seule façon d'éviter les dépôts et donc la stagnation des eaux est d'accentuer la fréquence de curage des réseaux. Un bon entretien se traduit par un curage total des réseaux tous les cinq ans, soit 20 % du linéaire par an :

Coût estimé à : 3 600 €H.T./an (+ ou – 15 %)

UR D'ASSAINISSEMENT DE COLMARS LES ALPES
REPERAGE DES RESEAUX
LOCALISATION DES ANOMALIES

[illegible]

TOTAL Defaults	0	5	1	1	0	0	4	5	2	0	0	0	3	2	0	1	0	0	0
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- B -

ELIMINATION DES EAUX CLAIRES
PARASITES PERMANENTES

I. RAPPEL DES MESURES

Il a été procédé, dans un premier temps, lors de la campagne de mesures, à une étude théorique basée sur la valeur débit horaire minimum/débit horaire moyen. Cette analyse a été réalisée à la sortie de la commune sur le réseau intercommunal notamment.

L'analyse des résultats obtenus pour le mois de mai 2002 indique un volume d'eaux parasites important : 73 % du volume total reçu, soit 9 m³/h ou 216 m³/j (1080 Equivalents-habitants).

60 % de ces intrusions proviennent du village de Villars-Colmars.

II. LOCALISATION

II.1. INVESTIGATIONS NOCTURNES

Dans un deuxième temps, des investigations nocturnes, ayant pour but de déterminer les zones d'infiltration préférentielle, ont été réalisées.

Ces mesures de débits ponctuelles, réalisées durant une nuit de mai 2002, ont permis de mettre en évidence certains désordres.

D'une manière générale, la quantité d'eaux claires parasites permanentes calculée théoriquement en mai 2002 a été identifiée sur le terrain lors de la visite nocturne.

A l'exception de quelques cas particuliers, il s'agit d'infiltrations diffuses et de rejets d'eaux usées (machines à laver, W.C....) sur l'ensemble des bassins versants.

Les intrusions précisément identifiées se répartissent de la manière suivante :

Bassin versant	Répartition des intrusions
Colmars-Les-Alpes	- 1 fontaine : 0,05 l/s - 1 fontaine : 0,05 l/s - 1 fontaine : 0,15 l/s - 1 antenne très sensible : 0,4 l/s sur 60 m - 1 antenne très sensible : 0,22 l/s sur 110 m - 1 antenne sensible : 0,1 l/s sur 80 m - 1 antenne sensible : 0,1 l/s sur 70 m - 1 antenne sensible : 0,1 l/s sur 120 m
TOTAL	1,15 l/s ou 4,14 m³/h

Ces anomalies représentent 46 % des intrusions d'eaux claires parasites permanentes identifiées lors de la visite nocturne.

Chaque hameau de la commune (Chaumie, Clignon Bas, Pont de Clignon, Miegessoles) a également fait l'objet de mesures ponctuelles de débits mais les réseaux concernés ne sont pas (ou peu) responsables d'infiltrations d'eaux claires parasites permanentes.

II.2. INSPECTION CAMERA

A la demande du Syndicat Intercommunal du Haut Verdon et suite aux problèmes identifiés sur le réseau d'assainissement, un seul tronçon a fait l'objet d'une inspection caméra : il s'agit d'un collecteur situé sous le village et rejoignant le collecteur de transfert principal.

La planche cartographique qui suit synthétise les résultats obtenus :

- Nombre d'intrusions avérées d'eaux claires,
- Nombre de points d'entrée potentiels d'eaux claires,
- Etat général des collecteurs (dégradation, contre-pente...).

En fonction de ces résultats, un type de réhabilitation est proposé regard par regard :

- Réhabilitation par l'intérieur ou ponctuelle (curage, fraisage, pose de résines, manchettes...),
- Réhabilitation par l'extérieur ou totale (remplacement complet des réseaux).

II.2.1. Tronçon 1 : La Citadelle

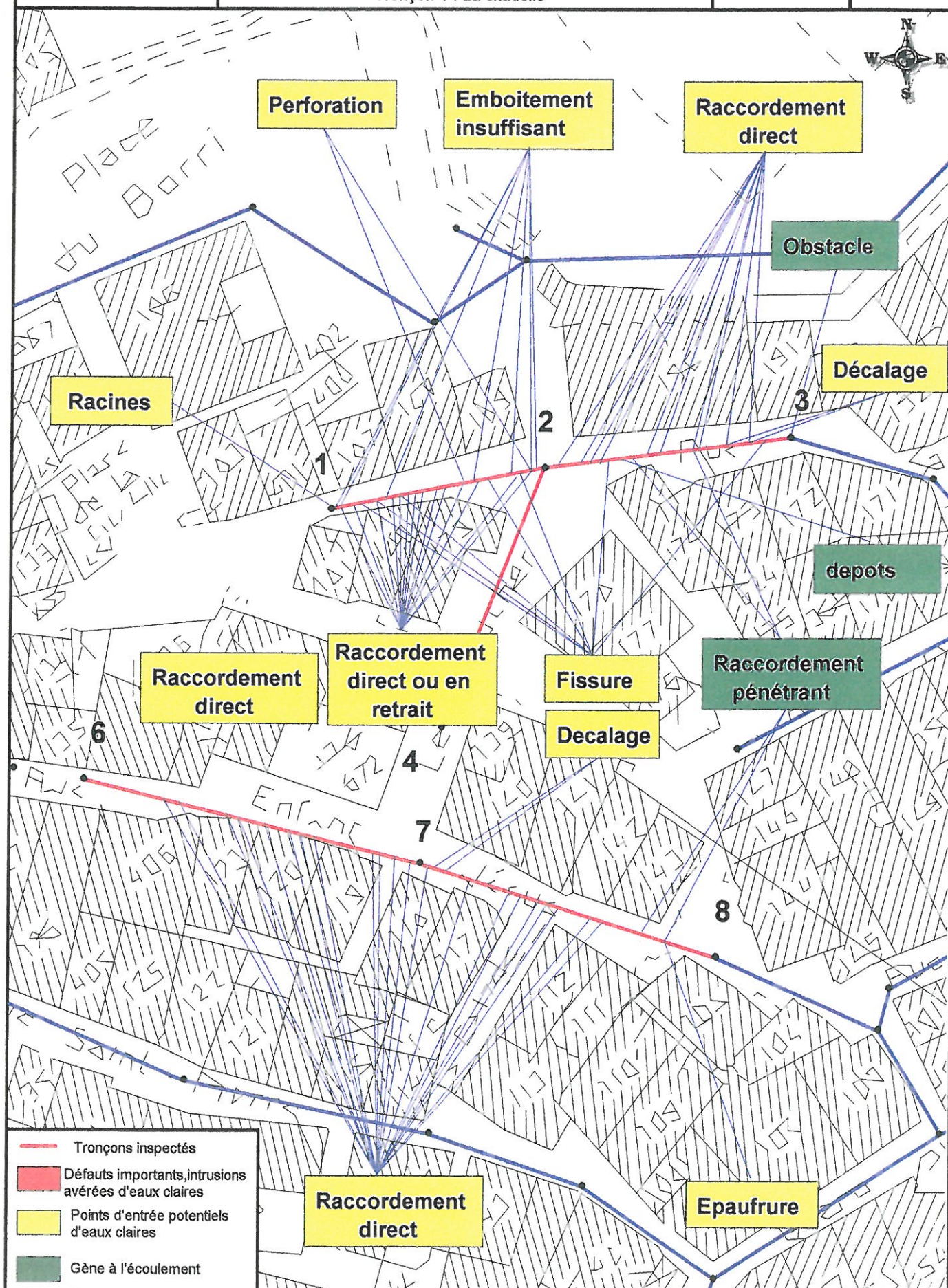
Il s'agit de deux collecteurs situés dans le Centre du Village de COLMARS-LES-ALPES.

Le passage de la caméra au niveau de ce tronçon n'a pas révélé d'intrusions d'eaux claires parasites permanentes. Néanmoins, plus d'une centaine de points d'entrée potentiels ont été identifiés sur ce tronçon. Il s'agit de nombreux raccordements directs et emboîtements insuffisants, quelques perforations, décalages, fissures et pénétrations de racines...

Compte-tenu du nombre d'anomalies, nous préconisons la réhabilitation totale de ces deux collecteurs.

Coût des travaux estimé à : 25 500 € H.T. (+ ou – 15 %)

Ratio : 1 473 € par m³/j d'eaux parasites éliminées.



Préparé par SI Eau et Environnement 06/12/2002

II.2.2. Tronçon 2 : Route Départementale/Cour de l'Équipement

Il s'agit de deux collecteurs, l'un situé sur la route départementale n° 908 sous le village et l'autre à l'Est du village (cour de l'équipement).

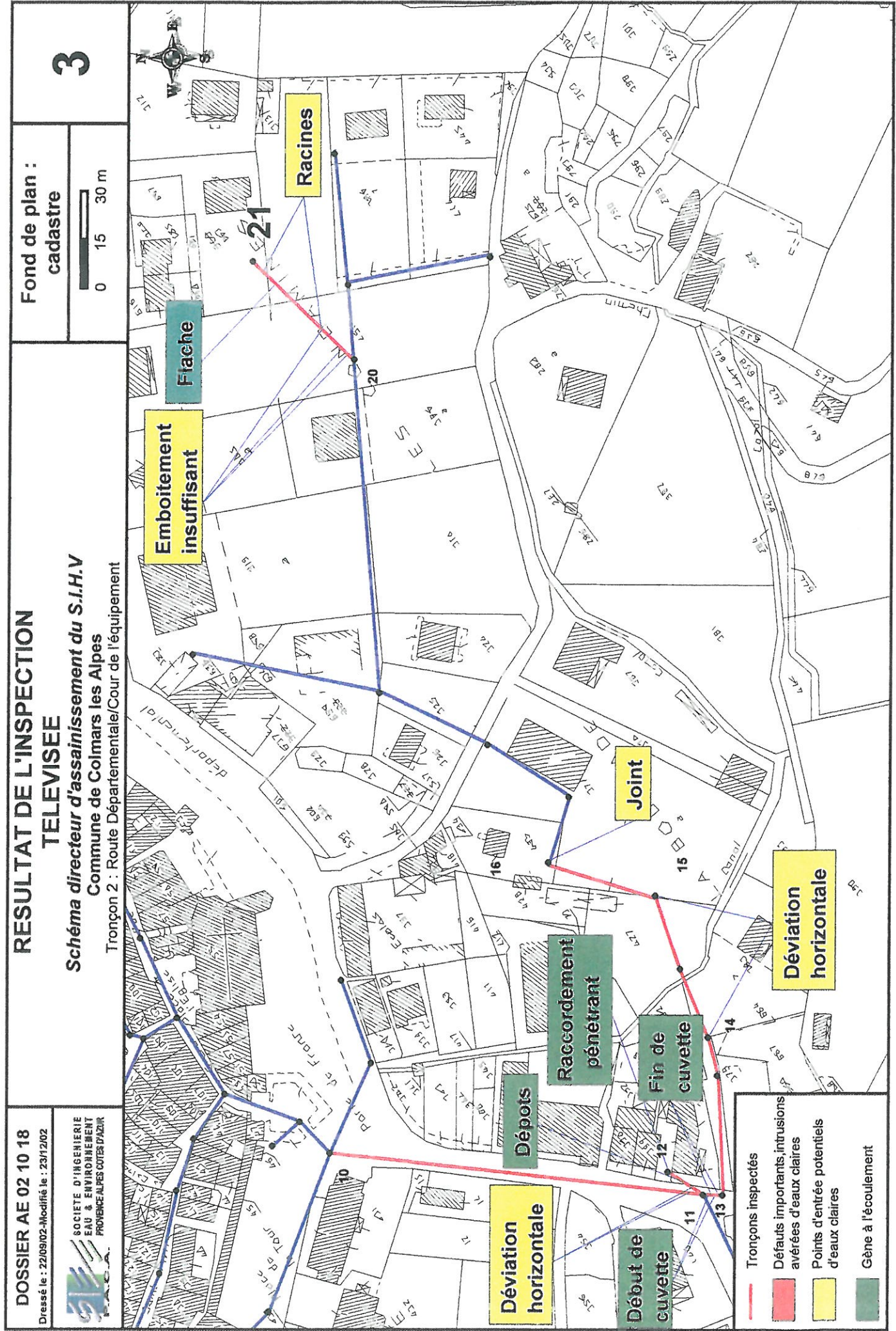
Le passage de la caméra au niveau de ce tronçon n'a révélé aucune intrusion a avérée d'eaux claires parasites permanentes.

Néanmoins, près d'une dizaine de points d'entrée potentiels ont été identifiés (déviations, emboîtements insuffisants, pénétrations de racines...).

Compte-tenu du nombre d'anomalies et de l'état général des réseaux (contrepenne), nous préconisons tantôt la réhabilitation totale, tantôt la réhabilitation par l'intérieur (ponctuelle).

Coût des travaux estimé à : 11 800 €H.T. (+ ou - 15 %)

Ratio : 195 € par m³/j d'eaux parasites éliminées.



Diagnostic du réseau d'assainissement de la commune de COLMARS-LES-ALPES
Compte rendu de l'inspection télévisée de Novembre 2002
Tronçon 2: Route Départementale / Cour de l'équipement

Généralités :

Linéaire inspecté :	274,6 m	Diamètre :	160-200 mm	Nature :	Amiante-ciment PVC
Quantité d'eaux claires parasites lors de la visite nocturne :	2,52 m ³ /h				

Hypothèses de calcul :

Réhabilitation ponctuelle (curage, fraisage, résine, manchettes...) :	1 220 € par unité défectueuse
Réhabilitation totale :	230 € par mètre linéaire

Synthèse des anomalies révélées et coûts des travaux de réhabilitation :

	Linéaire (mètre)	Distance (mètre)	Nombre de défauts		Dégradation (état)	Contrepente (état)	Coûts moyens	
			Intrusions avérées d'eaux claires	Points d'entrée potentiels d'eaux claires			Réhabilitation ponctuelle	Réhabilitation totale
Regard 10 à 11	106	0	0	1	Faible	Nul	1 220 €	24 380 €
Regard 11 à 12	4	106	0	3	Faible	Nul	3 660 €	920 €
Regard 11 à 13	24,7	110	0	0	Faible	Fort	- €	5 681 €
Regard 13 à 14	45,8	134,7	0	0	Faible	Nul	- €	10 534 €
Regard 14 à 15	35,3	180,5	0	0	Faible	Nul	- €	8 119 €
Regard 15 à 16	41,4	215,8	0	0	Faible	Nul	- €	9 522 €
Regard 20 à 21	17,4	257,2	0	5	Faible	Faible	6 100 €	4 002 €
Total	274,6	274,6	0	9	Faible	Faible	10 980 €	69 158 €

Ratios :

	Coût / ml total	Coût / m ³ d'eau claire
Réhabilitation ponctuelle	40 €	182 €
Réhabilitation totale	230 €	1 044 €

Observations :

Quelques déviations et emboitements insuffisants
 Quelques pénétrations de racines
 Dépôts et contrepente variables selon les secteurs

Préconisations :

Regards 10 à 11 : Réhabilitation ponctuelle	1 220 €
Regards 11 à 13 : Réhabilitation totale	6 601 €
Regards 20 à 21 : Réhabilitation totale	4 002 €
Total :	11 823 €

Ratio : 195 € par m³/j d'eaux claires parasites permanentes

III. TRAVAUX A REALISER

Sur la commune de COLMARS-LES-ALPES, les travaux d'élimination des eaux claires parasites permanentes se synthétisent de la façon suivante :

- Déconnexion du réseau d'eaux usées des 3 fontaines situées au niveau du village et connexion au réseau d'eaux pluviales lorsqu'il existe, sinon rejets aux caniveaux ou fossés pluviaux : 12 000 €.H.T.
- Réhabilitation des tronçons (1 et 2) inspectés à la caméra : 37 300 €.H.T.

Au total, le coût des travaux est estimé à : 49 300 €.H.T. (+ ou - 15 %)

L'ensemble de ces travaux permettrait d'éliminer 4,14 m³/h ou 99,4 m³/j d'eaux parasites permanentes, soit l'équivalent de :

- 497 habitants (hypothèse d'1 EQH = 200 l/j)
- 663 habitants (hypothèse d'1 EQH = 150 l/j).

- C -

ELIMINATION DES EAUX CLAIRES
PARASITES PLUVIALES

I. RAPPEL DES MESURES

Les mesures effectuées par temps de pluie les 18, 23 et 27 mai 2002 ont montré que le réseau d'eaux usées de COLMARS-LES-ALPES collecte des eaux de ruissellement (avaloirs, gouttières...).

Le volume hydraulique sous averse, rapportée à la hauteur de pluie tombée permet d'évaluer la superficie des surfaces imperméables raccordées de manière erronée au réseau d'eaux usées : surfaces dites surfaces actives.

Les résultats, pour trois pluies significatives, sont les suivants :

	B.V.9 Le Village	B.V.8. Sud-Colmars-Les-Alpes
Pluviométrie	SURFACES ACTIVES (m ²)	
11,4 mm en 17 h	5 200	(erreur de mesures)
36,6 mm en 17 h	9 250	10 500
7,8 mm en 9 h	150 (sous estimé)	1 250
Moyenne	7 225	5 875

L'analyse de ces résultats montre que le réseau de COLMARS-LES-ALPES est soumis à une augmentation très importante de son débit lors d'évènements pluvieux.

Les surfaces imperméables improprement raccordées au réseau d'eaux usées représentent une surface moyenne de 7 225 m².

La surface (théorique) imperméabilisée improprement raccordée au réseau d'assainissement est représentée pour plus de 80 % par le Village.

II. LOCALISATION

L'ensemble du réseau situé sur le village de COLMARS-LES-ALPES a donc fait l'objet de tests à la fumée au cours du mois d'août 2002.

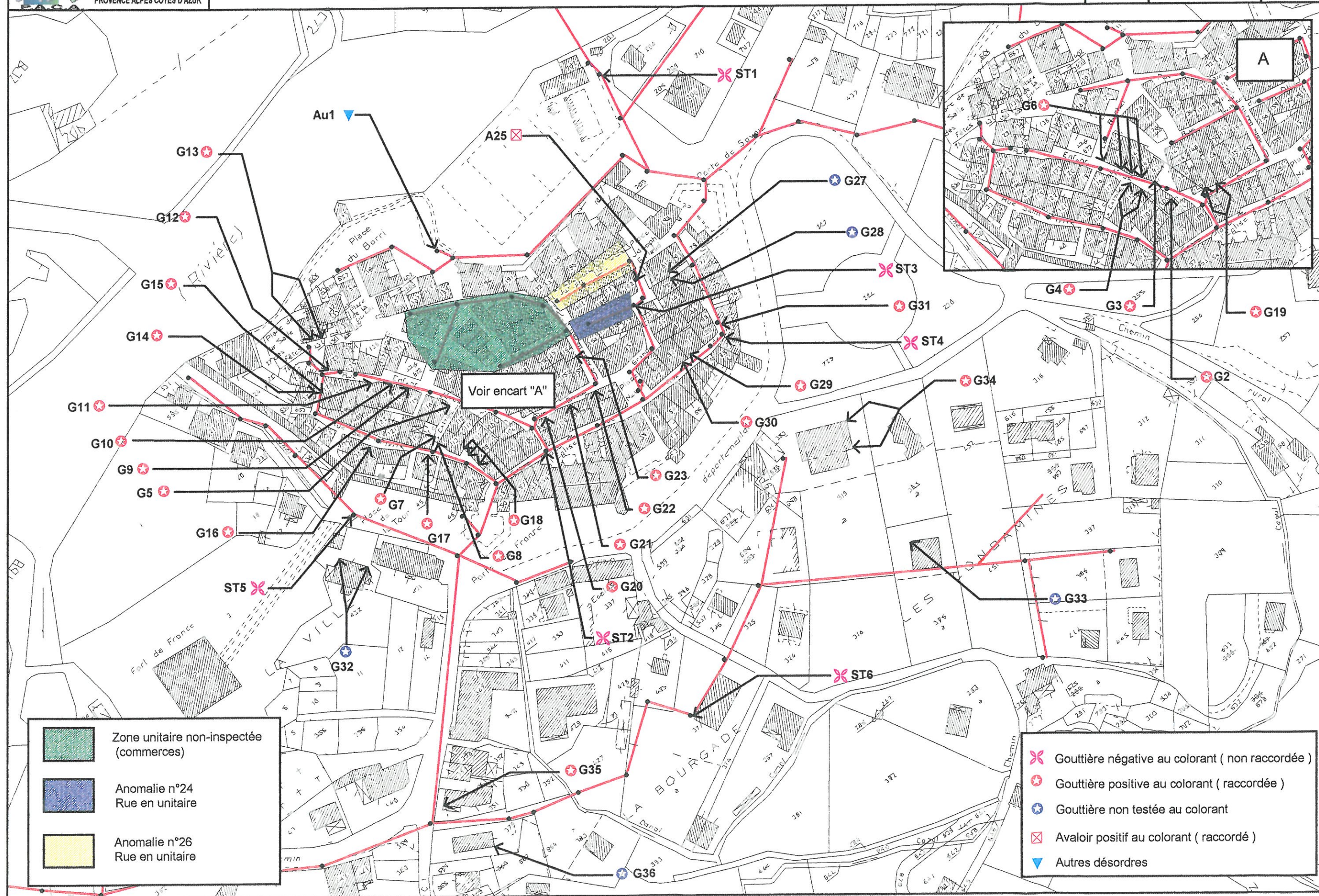
L'insufflation de fumées dans le réseau et le repérage de sa réapparition a permis de détecter les branchements non conformes.

L'utilisation de ce procédé a permis de mettre en évidence près d'une quarantaine d'anomalies (*cf. planche cartographique ci-après*) :

- Les gouttières raccordées au réseau d'eaux usées, soit une surface drainante estimée à 3 800 m² ;
- Une zone de commerces où les réseaux sont unitaires (en vert sur la carte), soit une surface drainante estimée à 2 400 m² ;
- Les deux rues en unitaire (anomalies n° 24 et 26), soit une surface drainante estimée à 1 100 m²,
- Deux avaloirs (fontaine et anomalie n°25), soit une surface drainante estimée à 20 m² minimum.

Au total, plus de 7 800 m² de surfaces drainantes improprement raccordées au réseau d'eaux usées ont été identifiées par les tests à la fumée.

Remarque : les surfaces estimées issues des avaloirs peuvent atteindre des surfaces beaucoup plus importantes, selon la taille du bassin versant situé en amont (difficile à estimer).



III. TRAVAUX A EFFECTUER

III.1. LE VIEUX VILLAGE

Solution 1 – Mise en séparatif

Le fonctionnement du réseau actuel est de type unitaire.

La quasi totalité des eaux de ruissellement rejoint le réseau d'eaux usées.

La surface active correspondante est estimée à 6 750 m² sur le centre.

Afin d'éliminer toutes les eaux parasites pluviales du centre, il est nécessaire de mettre en place un réseau séparatif. Les travaux consistent à :

- mettre en place un réseau d'eaux usées neufs,
- connecter tous les branchements d'eaux usées au réseau neuf,
- laisser toutes les anomalies connectées au réseau existant en séparant les eaux usées collectées par les descentes de gouttières.

En considérant que les travaux de mise en séparatif permettront d'éliminer 6 750 m² de surface drainante, soit un volume d'eaux de ruissellement de 7 760 m³ par an pour une pluviométrie de 1 150 mm/an. Le volume ramené à la journée est ainsi de 21 m³/j.

Le montant des travaux de mise en séparatif du centre du village est estimé à :

- | | |
|---|-----------------|
| – mise en place d'un réseau neuf d'eaux usées
dans le centre ancien sur 1 000 mètres : | 180 000 € .H.T. |
| – connexion et reprise de boîtes de branchement : | 90 000 € .H.T. |
| – études et imprévus (15 %) : | 40 000 € .H.T. |

TOTAL :	310 000 € .H.T.
----------------	------------------------

Solution n °2 – Bassin d'orage

Afin de conserver le fonctionnement du système d'assainissement en mode unitaire et de limiter les déversements par temps de pluie, la mise en place d'un bassin d'orage est envisageable.

Cette solution consiste à créer un bassin tampon en contrebas du vieux village.

Par temps sec, les effluents sont envoyés à la station d'épuration par le collecteur à créer. Un limiteur de débit (débit fixé au débit de point d'eaux usées) permettra de diriger le surplus d'eau collectée par temps de pluie vers le bassin tampon. Lorsque le bassin est rempli, les effluents transiteront dans le bassin avant d'être envoyés dans le Verdon. Le bassin permettra ainsi un prétraitement des effluents by-passés.

Après l'événement pluvieux, le bassin est vidé avec un débit régulé afin de ne pas surcharger la station d'épuration.

Afin de limiter les déversements à 2 ou 3 par an, il faut dimensionner le bassin d'orage pour une pluie de 30 mm, soit un volume de 300 m³.

Le montant des travaux peut être estimé à :

– Création d'un bassin d'orage :	80 000 €
– Ouvrage de nettoyage et automatisme :	30 000 €
– Déversoir d'orage :	20 000 €
– Etudes et imprévus (15 %) :	20 000 €

TOTAL	150 000 € H.T.
--------------	-----------------------

Analyse comparative des solutions 1 et 2

Le tableau ci-dessous synthétise les avantages et inconvénients des deux solutions :

	Solution 1 Mise en séparatif	Solution 2 Bassin d'orage
OBJECTIFS	– Eliminer les eaux de ruissellement	– Limiter les déversements d'eaux usées mélangés aux eaux de ruissellement.
INVESTISSEMENT	– 310 000 €.H.T.	– 150 000 €.H.T.
INCONVENIENTS	– Travaux sur plusieurs années dans le centre ville = gêne aux habitants – Coût très élevé pour une élimination faible d'eaux parasites – Le coût ne prend pas en compte les travaux supplémentaires pouvant être jugés utiles par la commune lors de l'ouverture d'une tranchée (E.D.F., A.E.P., France Telecom, Voirie, Dallage...)	– Gestion d'un ouvrage supplémentaire – Risque de by-pass intempestif par bouchage du déversoir d'orage = nécessite une télésurveillance
AVANTAGES	– Séparation totale des eaux	– Coût – Limite les rejets directs par temps de pluie.

Solution n°3 : Travaux correctifs de branchement

L'ensemble des travaux à effectuer correspond à la déconnexion des gouttières et avaloirs et à leur connexion au réseau d'eaux pluviales ou au caniveau lorsqu'il est présent, sinon rejets aux fossés pluviaux.

Au total, les coûts de ces travaux ont été estimés à : **90 000 €.H.T. (+ ou – 15 %).**

III.2. LES ALENTOURS

L'ensemble des travaux d'élimination des eaux claires parasites pluviales se traduit par la déconnexion des gouttières et connexion au réseau d'eaux pluviales s'il existe sinon rejets aux caniveaux ou fossés pluviaux (anomalies 32 à 36) : **11 500 €H.T.**

III.3. CONCLUSION

Au total, et dans l'hypothèse de la solution n°3 pour le village, les coûts des travaux d'éliminations des eaux claires parasites pluviales sont estimés à : **101 500 €H.T. (+ ou - 15 %).**

Remarque : | lorsque les gouttières, avaloirs ou boîtes de branchement sont situés sur le domaine public, leur réhabilitation appartient à la commune, sinon aux particuliers.

- D -

SYNTHESE DES TRAVAUX

En ce qui concerne les réseaux existants, l'ensemble des travaux à réaliser sur la Commune de COLMARS-LES-ALPES se synthétise de la façon suivante :

TYPES DE TRAVAUX	COUTS D'INVESTISSEMENT	ORDRE DE PRIORITE
Réhabilitation des regards	17 000 €	1
Elimination des eaux claires parasites permanentes :		
✓ Fontaines publiques	12 000 €	2 A
✓ Tronçons inspectés à la caméra	37 300 €	2 B
Elimination des eaux claires parasites pluviales :		
✓ Gouttières et avaloirs	101 500 €	3
TOTAL	≈ 167 800 €	

Le coût total des travaux à réaliser sur les réseaux d'eaux usées existants s'élève à 167 800 € H.T. (+ ou - 15 %).

Le financement de ces travaux peut se traduire de la façon suivante :

A. Réhabilitation des regards présentant des anomalies :

Les travaux d'élimination de racines, de réfection ou d'étanchéification des regards correspondent à des travaux simples pouvant se faire rapidement. Ils peuvent être rapprochés des travaux d'élimination des eaux claires parasites permanentes dans le cadre d'une opération groupée (et subventionnable).

Les travaux recommandés correspondent également à une accentuation de la fréquence des curages des réseaux (20 % du linéaire tous les ans, soit une fois tous les 5 ans sur la totalité). Ces travaux sont à la charge de la commune ou de son délégataire.

B. Elimination des eaux claires parasites permanentes :

La réhabilitation des tronçons inspectés à la caméra doit permettre d'éliminer 77,8 m³/j d'eaux claires parasites permanentes.

La déconnexion des trois fontaines situées au niveau du village doit permettre d'éliminer 21,6 m³/j d'eaux claires parasites permanentes.

A titre indicatif, l'Agence de l'Eau peut participer aux travaux de réhabilitation quant il y a élimination d'eaux parasites permanentes. Le taux moyen de participation est de 40 %, le coût plafond de participation est de 675 €/m³/j éliminé.

Le Conseil Général peut compléter l'aide en apportant 30 % du montant HT des travaux si le maître d'ouvrage est la commune et 40 % s'il s'agit du Syndicat.

C. Elimination des eaux claires parasites pluviales :

A priori, les travaux préconisés permettraient de supprimer la quasi-totalité des eaux pluviales intrusives. Malheureusement, ces travaux ne sont pas subventionnables. Néanmoins, il semble que certaines anomalies soient imputables aux particuliers. La commune doit se rapprocher des personnes concernées pour demander la réalisation de travaux correctifs.



**SOCIETE D'INGENIERIE
EAU & ENVIRONNEMENT**

SIEE Sud Ouest

Parc Technologique du Canal
2, rue Giotto
31520 Ramonville Saint Agne
Tél. : 05 61 73 67 54
Fax : 05 61 73 67 73
e-mail : siee.sud.ouest@siee.fr

SIEE

Parc 2000
198 rue Yves MONTAND
34184 Montpellier Cedex 4
Tél. : 04 67 40 90 00
Fax : 04 67 40 90 01
e-mail : siee@siee.fr

SIEE PACA

Domaine du Petit Arbois
Bâtiment le Laënnec hall B - B.P. 38
13545 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 4
Tél. : 04 42 90 82 30
Fax : 04 42 90 82 31
e-mail : siee.paca@siee.fr

SIEE ALPES

6, rue Carnot
05000 Gap
Tél. : 04 92 56 00 55
Fax : 04 92 56 01 30
e-mail : siee.alpes@siee.fr