

**Etudes de Schéma Général d'Assainissement et de Zonages  
du bassin versant de Monaco**

**Rapport final de phase 1**

**Commune de Beausoleil**

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>3</b>
1.1	Contexte de l'étude.....	3
1.2	Objectifs de l'étude.....	4
1.3	Objet du présent rapport.....	6
<b>2</b>	<b>Présentation générale.....</b>	<b>7</b>
2.1	Périmètre de l'étude.....	7
2.2	Relief.....	8
2.3	Climatologie.....	10
2.3.1	<i>Précipitations moyennes.....</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>Courbes Intensité – Durée – Fréquence.....</i>	<i>12</i>
2.4	Assainissement collectif et unitaire.....	13
2.4.1	<i>Bassin versant monégasque.....</i>	<i>13</i>
2.4.2	<i>Bassin versant du secteur du SIVOM de Villefranche-sur-Mer.....</i>	<i>16</i>
2.4.3	<i>Bassin versant de Nice-la Trinité.....</i>	<i>16</i>
2.5	Milieux récepteurs.....	16
<b>3</b>	<b>Bilan Cartographique.....</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>Commune de Beausoleil.....</b>	<b>21</b>
4.1	Population de Beausoleil.....	22
4.2	Données eau potable.....	23
4.3	Réseau d'assainissement collectif.....	25
4.3.1	<i>Généralités.....</i>	<i>25</i>
4.3.2	<i>Campagne de relevé des réseaux EU et EP.....</i>	<i>25</i>
4.3.3	<i>Ouvrages particuliers.....</i>	<i>25</i>
4.3.4	<i>Bilan des anomalies.....</i>	<i>26</i>
4.3.5	<i>Fonctionnement du réseau par temps sec.....</i>	<i>29</i>
4.3.6	<i>Fonctionnement du réseau par temps de pluie.....</i>	<i>30</i>
4.4	Assainissement non collectif.....	31
4.5	Milieu récepteur.....	31
4.6	Orientations pour la campagne de mesures.....	32
4.6.1	<i>Liste des points.....</i>	<i>32</i>
4.6.2	<i>Localisation des points.....</i>	<i>32</i>



# 1

## Introduction

### 1.1 Contexte de l'étude

Soucieuses de respecter leurs obligations réglementaires, de limiter la pollution et de préserver le milieu naturel, les communes de Beausoleil, la Turbie et Cap d'Ail, désirent engager les études d'assainissement sur leur territoire.

L'ensemble de ces textes s'intègre dans le contexte législatif et réglementaire énoncé dans la directive européenne n°91/271 du 21 mai 1991, transcrit en droit français par la loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992 et ses décrets et arrêtés pris pour application.

Les communes de Beausoleil, la Turbie et Cap d'Ail ont constitué un groupement de commandes conformément à l'article 8 du code des marchés publics (CMP). Une convention entre la commune de Beausoleil et le SIVOM de Villefranche-sur-Mer, représentant les communes de la Turbie et de Cap d'Ail dans le domaine de l'assainissement, définit les modalités du groupement et désigne la commune de Beausoleil comme le coordonnateur du groupement, chargé de procéder, dans le respect des règles prévues par le CMP, à l'organisation de l'ensemble de cette opération.

Cette étude :

- intègre le Schéma Directeur réalisé par le cabinet d'études Marc Merlin pour le SIVOM en 1998 sur les communes de Beaulieu, Villefranche-sur-Mer, St Jean Cap Ferrat, Eze, la Turbie (50% de la population totale) et Cap d'Ail (5% de la population totale) ;

- proposera un Schéma Directeur d'Assainissement pour chaque commune.

La maîtrise d'ouvrage est assurée par la Ville de Beausoleil.

## 1.2 Objectifs de l'étude

L'étude a pour objectif de proposer aux élus des communes un Schéma Directeur d'Assainissement, avec zonage au sens de l'article 35 de la Loi sur l'Eau. Au sein de chaque zone, l'étude devra proposer les solutions techniques les mieux adaptées à la gestion des eaux usées dans l'objectif de :

- garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées et pluviales,
- respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles,
- assurer le meilleur compromis économique,
- s'inscrire en harmonie avec la législation.

Les différentes investigations menées durant cette étude doivent permettre de :

- dégager les insuffisances des structures actuelles d'assainissement,
- préciser la nature et l'importance des travaux à envisager pour pallier ces insuffisances,
- prévoir l'évolution des structures d'assainissement pour répondre aux besoins actuels et futurs des communes (échéance de 20 ans),
- élaborer un programme pluriannuel cohérent de travaux **sur chaque commune** en fonction de leur efficacité vis à vis de la protection du milieu naturel,
- proposer des recommandations de gestion des réseaux de nature pour optimiser leur fonctionnement,
- déterminer un échéancier technique et financier des études et travaux à réaliser pour aboutir à la résolution de l'ensemble des problèmes rencontrés.

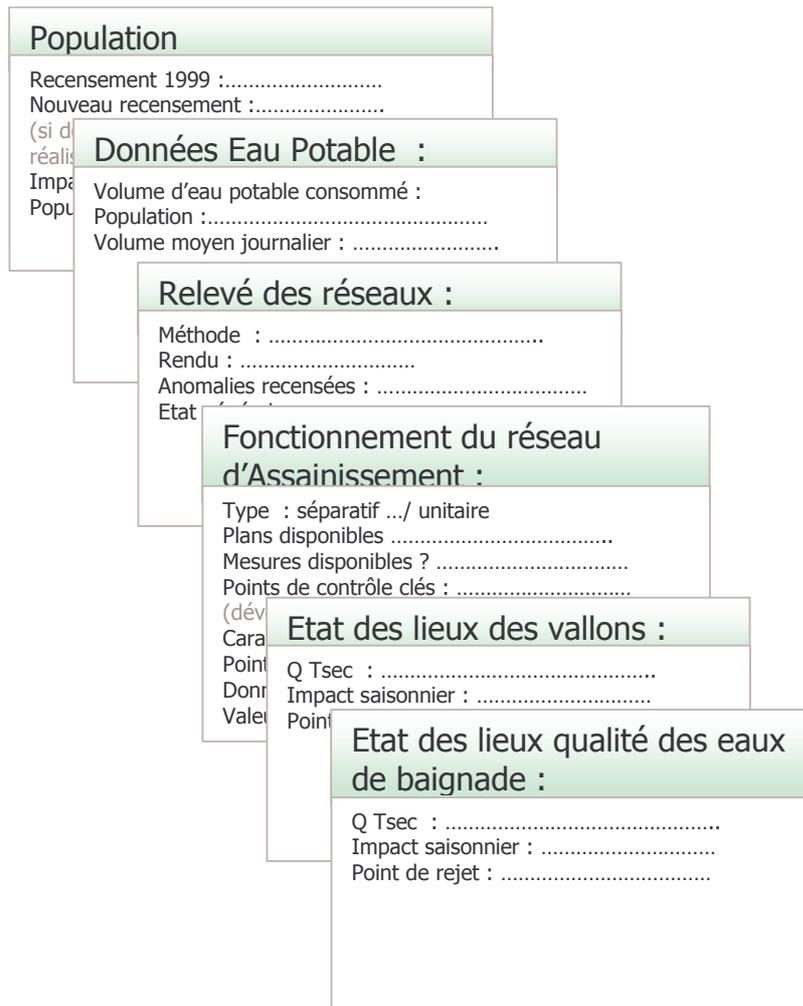
Pour cela l'étude est décomposée en quatre phases :



## 1.3 Objet du présent rapport

Le présent rapport est le rapport de phase 1. Il dresse le bilan de l'état actuel du système d'assainissement des communes.

Pour chaque commune, il s'agit de présenter les éléments clés qui vont permettre de caractériser le fonctionnement du réseau et ses éventuelles insuffisances. Pour cela, il a été choisi de dresser le bilan sur les thématiques :



## Présentation générale

### 2.1 Périmètre de l'étude

Le périmètre étudié concerne les 3 communes du bassin versant de la principauté de Monaco : Beausoleil, Cap d'Ail et la Turbie.



Trois bassins versants sont concernés par l'étude :

- Le bassin versant monégasque englobant la commune de Beausoleil et une partie des territoires des communes de la Turbie et Cap d'Ail,
- le bassin versant de Villefranche-sur-Mer englobant une partie des territoires de la Turbie et Cap d'Ail,
- le bassin versant de Nice-la Trinité renfermant une partie du territoire de la commune de la Turbie correspondant au secteur de Laghet.

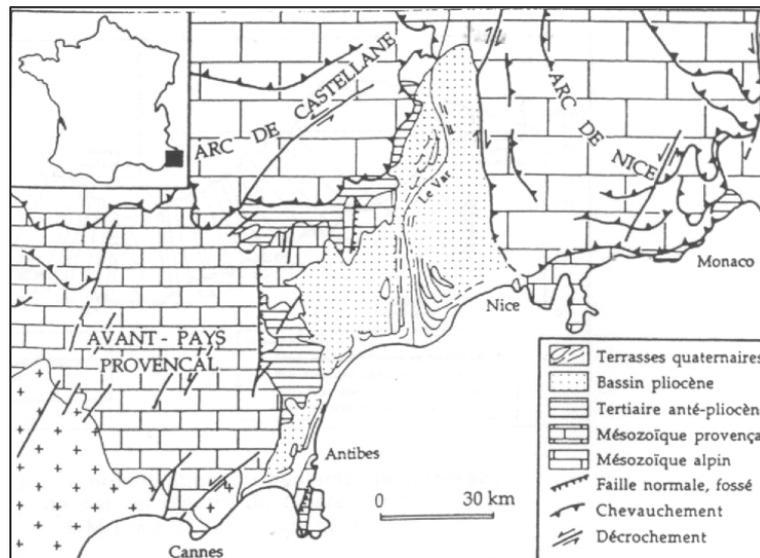


## 2.2 Relief

### Géologie du substratum

Le secteur d'étude se situe à l'extrémité de l'arc de Nice, aux plis de direction N-S. Les principales déformations du secteur sont liées à l'orogénèse alpine, à la fin de l'ère tertiaire (Miocène). La couverture sédimentaire du massif cristallin de l'Argentera-Mercantour a glissé vers le Sud et s'est divisée en deux arcs qui sont venus buter sur l'avant-pays Provençal.

A la fin du Miocène, une régression lente de la mer, s'accompagnant de phénomènes de relèvement des chaînes subalpines au Nord et d'abaissement des niveaux de base des rivières au Sud, entraîne le creusement de profonds canyons.



Contexte morphostructural (Guglielmi 1993)

## Lithologie

Cette analyse permet d'identifier les grands ensembles géologiques, qui sont à l'origine des sols présents au droit des secteurs d'étude. D'un point de vue lithologique, on trouve ainsi, dans le secteur d'étude principalement, des entités liées à l'ensemble du Lias-Jurassique-Crétacé comprenant des calcaires et dolomies assez massifs, parfois marneux. Le Crétacé inférieur est intimement lié au Jurassique sous-jacent dont il épouse toutes les déformations.

Le quaternaire est représenté par les éboulis qui se développent presque exclusivement au pied et sur les pentes les plus abruptes, au pied des massifs calcaires.



Extrait de la carte géologique du secteur d'étude

## 2.3 Climatologie

La Riviera française (de Villefranche à Menton) bénéficie de la plus haute moyenne de températures hivernales de la Côte d'Azur avec 12,8°C. Les étés bénéficient d'un ensoleillement constant et sont rafraîchis par la brise du large, les hivers sont doux et la neige y est exceptionnelle. L'amplitude thermique est donc très modérée et la température moyenne de l'ordre de 16°C. Les journées pluvieuses sont peu nombreuses (90 jours par an) et se concentrent pour l'essentiel sur les mois de novembre et mars.

Les vents dominants sont les vents d'Est, porteurs de pluie.

### 2.3.1 Précipitations moyennes

Les données pluviométriques caractéristiques de la région ont été acquises auprès des services de Météo-France, station de Nice. Les courbes Intensité-Durée-Fréquence sont établies à partir des données enregistrées à Nice.

Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles sont comparées à celles fournies par la Principauté de MONACO et présentées dans le tableau et la figure ci-après.

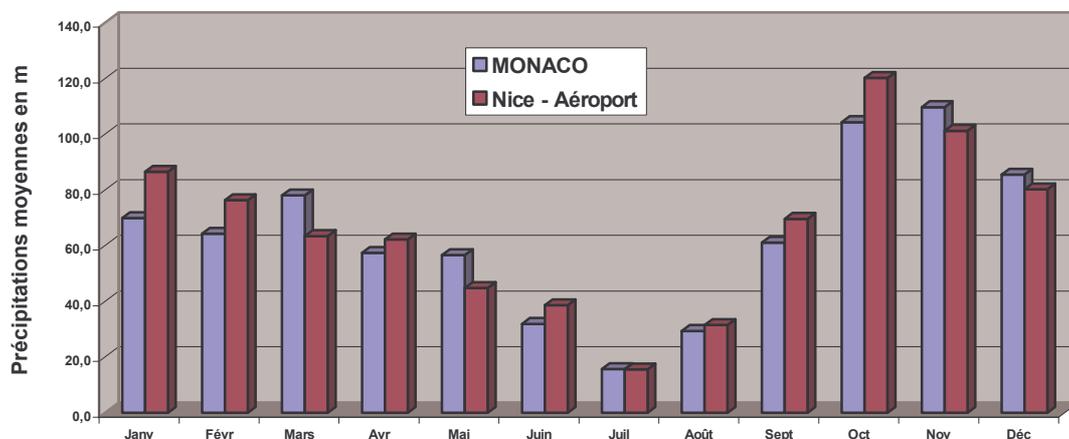
Tableau 1 Précipitations moyennes mensuelles et annuelles à MONACO et Nice

	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
<b>MONACO</b>													
<b>H (mm)</b>	69.9	64.3	78.0	57.4	56.6	31.9	15.7	29.4	61.1	104.3	109.7	85;5	763.8
<b>Nice</b>													
<b>H (mm)</b>	86.5	76.3	63.4	62.2	44.8	38.6	15.6	31.5	69.6	120.2	101.2	80.2	790.10
<b>Pr &gt; 1 mm</b>	6.6	6.3	5.6	6.3	5.2	4.2	2	3.3	4.4	6.4	7	5.9	63.20
<b>Pr &gt; 10 mm</b>	2.9	2.7	2	2.1	1.4	1.1	0.4	0.8	2	3.3	3.5	2.5	24.70

Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles sont sensiblement équivalentes à MONACO et à Nice. La pluviométrie moyenne annuelle à MONACO est de 763,8 mm. Les mois d'octobre et de novembre sont en moyenne les plus pluvieux, le mois de juillet est particulièrement sec.

En estimant que la pluviométrie du secteur d'étude est comparable à celle de Monaco et donc à celle de Nice, le nombre de jours où la pluviométrie est supérieure à 1 mm correspond à environ 60 jours par an et environ 20 jours par an où la hauteur précipitée est supérieure à 10 mm.

Figure 1 Précipitations moyennes mensuelles à MONACO et à Nice-Aéroport

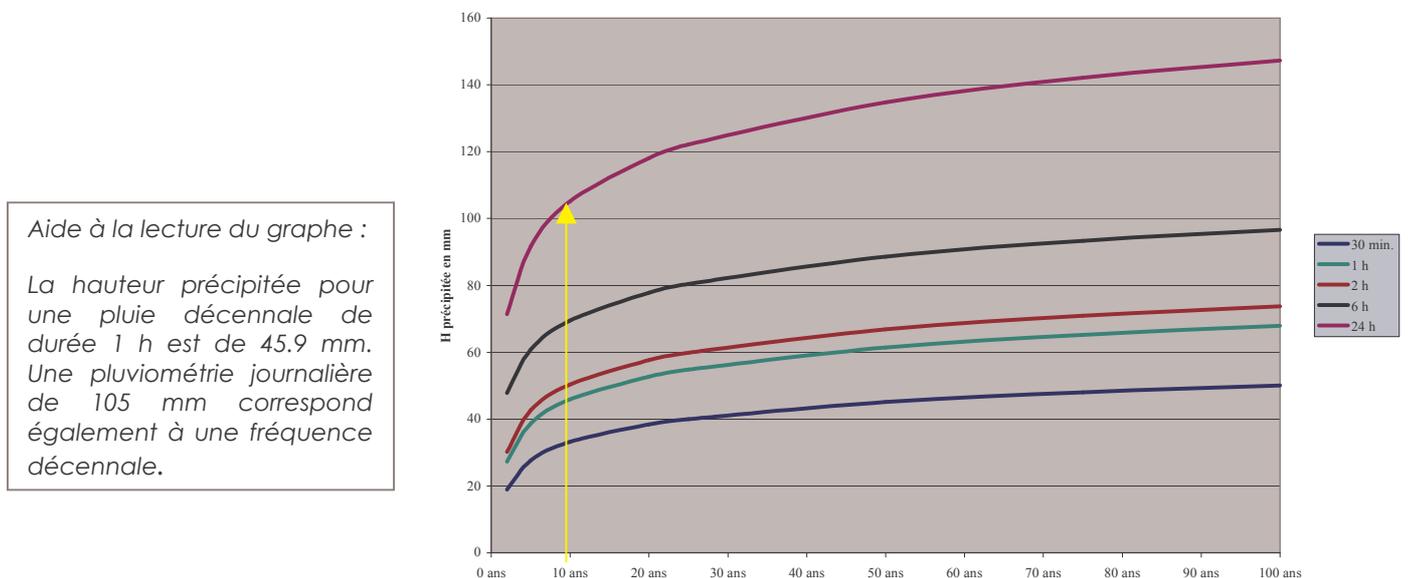


## 2.3.2 Courbes Intensité - Durée - Fréquence

Elles permettent de caractériser les pluies remarquables en fonction de leur durée et de leur période de retour (pluie quinquennale, décennale, ...). Ces données seront utilisées dans le cadre de la modélisation du réseau d'assainissement.

Elles sont établies par Météo France selon la méthode statistique du renouvellement. Aucune donnée de ce type n'est disponible pour les villes de Beausoleil, la Turbie et Cap d'Ail. Cependant, les services de Météo - France considèrent que les données de la station de Nice-Aéroport sont applicables au périmètre de l'étude. Par conséquent, les courbes I.D.F. de cette station ont été acquises dans le cadre de la présente étude. Elles sont présentées sur la figure suivante.

Figure 2 : Courbes I.D.F. Nice Aéroport



## 2.4 Assainissement collectif et unitaire

Les réseaux d'assainissement des 3 communes de Beausoleil, Cap d'Ail et la Turbie sont majoritairement de type collectif et unitaire.

### 2.4.1 Bassin versant monégasque

On évalue la part des effluents de chaque commune qui se retrouve dans le réseau monégasque à :

- 50% pour la Turbie (donnée SIVOM)
- 95% pour Cap d'Ail (donnée SIVOM)
- 100% pour Beausoleil

Ce qui correspond aux apports en volume suivants dans le réseau monégasque :

Commune	Volumes journaliers de temps sec (m3)			
	08/10/03	14/10/03	02/03/04	11/03/04
Cap d'Ail	929	1094	584	548
la Turbie	132	99	568	459
Beausoleil	3415	3389	3593	3727

Les mesures traduisent des variations saisonnières importantes sur les communes de Cap d'Ail et de la Turbie. Les futurs points de mesures devront confirmer ces premiers résultats.

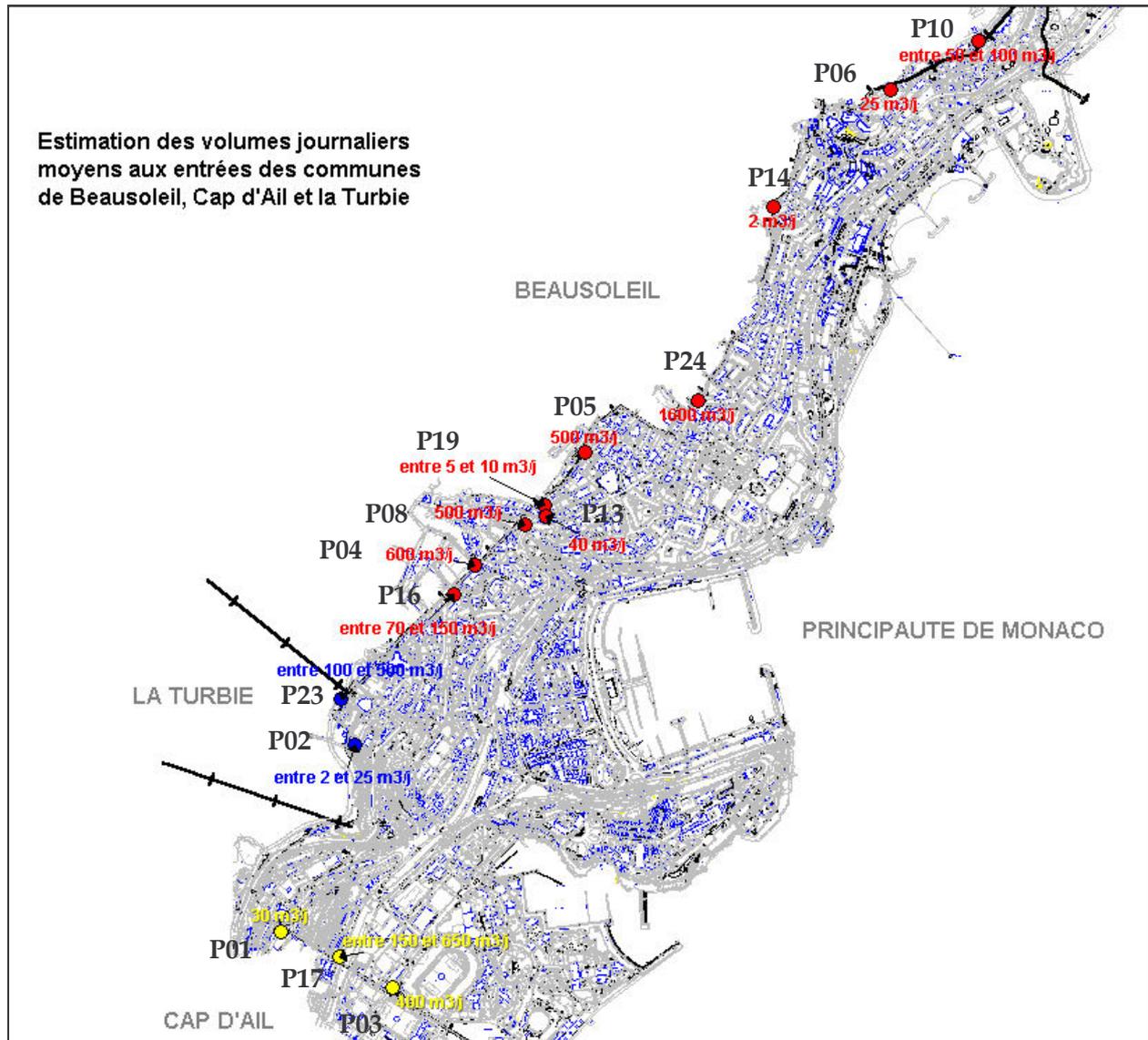
L'étude du Schéma Directeur d'Assainissement de la Principauté de Monaco a également permis de mettre en évidence les surfaces actives (imperméables) calculées à partir des apports des communes limitrophes :

Commune	Surfaces imperméables en m2
Cap d'Ail	53660
la Turbie	19720
Beausoleil	179670

Les investigations nocturnes et l'analyse des mesures de débits donnent une estimation des eaux claires parasites sur la Principauté de Monaco. Beausoleil représente moins de 30% des apports d'ECPP. Cap d'Ail et La Turbie contribuent d'une façon marginale au phénomène (environ 5% à elles deux).

Pour Beausoleil, les apports proviennent essentiellement de deux entrées : points de mesure 24-25 (environ la moitié des Eaux Claires provenant de Beausoleil - correspondant aux collecteurs de l'avenue Camille Blanc et du Bd du Général Leclerc sur la Commune) et point 4 (entre 20 et 30% des Eaux Claires provenant de Beausoleil - correspondant au collecteur du Bd des Moneghetti sur la commune).

Les points permettant d'arriver à ces résultats sont situés comme suit en entrée du réseau monégasque :



L'examen des enregistrements aux différents points de mesures permet d'estimer les débits d'eaux parasites à partir des débits minimaux nocturnes, en général bien représentatifs du débit d'Eaux Claires moyennant un coefficient pondérateur (de 0.8 à 0.5) qui prend en compte l'activité nocturne éventuelle. On considère en effet qu'environ 50 à 80% du débit minimum nocturne est d'origine parasite, sauf activités particulières (circuit de refroidissement industriel, par exemple).

Les calculs ont été menés à partir des journées de temps sec type sur 2 périodes : septembre à novembre 2003 et décembre à avril 2004. Le tableau suivant présente les résultats nets, c'est à dire en ayant, pour chaque point de mesure permanent, soustrait les débits d'eaux claires calculés pour les points de mesures en amont.

Tableau 2 Estimation des eaux claires entrant dans le réseau monégasque et provenant des communes limitrophes

N°	Nom du point de mesures	Volume Eaux Claires (m <sup>3</sup> /j)	
		Sept. - Nov. 2003	Déc. 2003 – Avr. 2004
3	Les Castellans	100	90
17	Charles III	120	30
1	Jacques Abba	0	5
<b>CAP D'AIL</b>		<b>220</b>	<b>125</b>
2	Hector Otto	0	0
23	Escaliers Révoires	20	120
<b>LA TURBIE</b>		<b>20</b>	<b>120</b>
16	Malbousquet	15	15
4	Chemin de la Turbie	380	250
8	Alsace	140	110
13	Bel Respiro	0	10
19	Bellevue	0	0
5	La Source	120	120
24-25	Princesse Charlotte	580	600
14	Orchidées	0	0
6	Lacets Saint Léon	15	20
10	Saint Roman	5	40
<b>BEAUSOLEIL</b>		<b>1255</b>	<b>1165</b>

Ainsi les ECPP représentent :

- pour Beausoleil : 26 à 32% du volume total entrant dans le réseau monégasque
- pour la Turbie : 0 à 3% du volume total entrant dans le réseau monégasque
- pour Cap d'Ail : 2 à 6% du volume total entrant dans le réseau monégasque

Le phénomène des Eaux Claires Parasites semble donc peu important (30% d'eaux claires représente communément la limite supérieure admissible rencontrée en présence de phénomènes particuliers tels que la présence de nappe) mais non négligeable.

## 2.4.2 Bassin versant du secteur du SIVOM de Villefranche-sur-Mer

Ce bassin versant récupère une partie des eaux usées de la commune de la Turbie (environ 50% de l'assainissement collectif de la commune) et celles collectées sur la commune de Cap d'Ail dans le quartier des Pissarelles.

Ces eaux sont transportées par le réseau longeant le littoral en direction d'Eze et sont rejetées sans traitement à la Pointe Causinière sur la commune de Saint Jean Cap Ferrat, via un émissaire d'une longueur de 520 mètres et dont l'extrémité se situe à -98 m de profondeur.

## 2.4.3 Bassin versant de Nice-la Trinité

L'intersection du périmètre d'étude avec l'agglomération de Nice correspond à la partie ouest de la commune de la Turbie. Ce territoire est constitué d'habitats pavillonnaires plus ou moins diffus sur lequel aucun ouvrage d'assainissement (eaux usées et eaux pluviales), n'a été relevé.

## 2.5 Milieux récepteurs

Les milieux récepteurs sont :

- la mer **Méditerranée**, recevant directement ou indirectement l'ensemble des rejets urbains
- Les **vallons côtiers**, recevant des rejets d'eaux pluviales, et pour certains des rejets d'eaux usées provenant de surverses ou déversoirs d'orage fonctionnant par temps de pluie lorsque les réseaux sont saturés.

- *Mer Méditerranée*

La mer Méditerranée présente sur les côtes aux abords de la Principauté des fonds marins d'une grande qualité.

La qualité des eaux fait l'objet d'une surveillance régulière de la part de la DDASS pour Cap d'Ail et de la Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco, portant à la fois sur les aspects physico-chimiques, biologiques et microbiologiques.

Ces dernières années, les valeurs mesurées sont caractéristiques des eaux côtières de la Méditerranée. On observe cependant des valeurs plus élevées au niveau des émissaires en mer, ainsi que durant les épisodes pluvieux (fonctionnement plus important des déversoirs d'orage, déversements des vallons...).

Les observations faites depuis 1999 pour MONACO donnent de bons résultats, avec cependant un bémol concernant le Port de Fontvieille.

On observe, depuis 1996, une amélioration constante de la qualité des eaux de baignade, sauf pour l'année 2002, notamment en raison d'événements pluvieux ayant précédé les prélèvements.

Il est à noter que le SDAGE classe les eaux côtières de MONACO en zone 30, où il est préconisé une réduction des métaux. Cependant, les suivis qualitatifs des mollusques en baie de MONACO indiquent une absence de pollution par les métaux.

Aussi le niveau de rejet de la STEP de Monaco est fixé par des seuils standards européens, indépendamment du milieu récepteur.

- *Vallons côtiers*

Les écoulements pluviaux situés en amont de la Principauté sont drainés par différents vallons qui sont, d'ouest en est :

- le vallon des Salines (le vallon est situé en dehors de la Principauté sur la commune de Cap d'Ail)
- le vallon de Monégghetti
- le vallon de La Noix
- le vallon de la Rousse
- le vallon de Saint Roman.

La Principauté de Monaco a équipé les 4 derniers de points de mesure permanents.

Il n'existe aucun objectif de qualité de ces vallons. Ils constituent des rus temporaires aux crues rapides. Cependant la Principauté de Monaco y relève des pollutions régulières par temps sec et par temps de pluie.

## 3 Bilan Cartographique

	La Turbie	Beausoleil	Cap d'Ail
<b>Fonds de plan</b>			
Fond de plan de la commune informatisé	les planches cadastrales ont été achetées et scannées.	fdp cadastral au format autocad	fdp cadastral existant au format .dwg
Données manquantes		Fond de plan cadastral en format informatique de 2 planches	
<b>Réseau d'assainissement</b>			
Réseau EU	Plans de réseaux (source CGE) mis à jour en 2002 disponibles en papier / profondeurs disponibles sur à peine 5% du linéaire structurant	Base du réseau Eu disponible au format autocad. Regards cotés en Rad et TN / Diamètres connus	Base du réseau Eu disponible au format microstation traduit en format dxf sur le poste de la mairie de Cap d'Ail. Plans de réseaux mis à jour en 2002 (source CGE) disponibles en papier / profondeurs disponibles sur à peine 10% du linéaire structurant
Mises à Jour de réseaux		Extensions du réseau tracés par M. Kinet sur une vue en plan en cours de report sur le plan	
Données manquantes	cotes radier et TN des regards	diamètres et cotes des extensions	cotes radier et TN des regards
Réseau EP	Plans de réseaux (source CGE) mis à jour en 2002 disponibles en papier	Base du réseau EP disponible au format autocad. Regards cotés en Rad et TN / Diamètres connus	Base du réseau EP disponible au format microstation traduit en format dxf sur le poste de la mairie de Cap d'Ail. Plans de réseaux mis à jour en 2002 (source CGE) disponibles en papier
MAJ		Extensions du réseau disponibles sur vue en plan à reporter	
Données manquantes	cotes radier et TN des regards	diamètres et cotes des extensions	cotes radier et TN des regards
Données manquantes		Grima : n°12 sur le plan / besoin du profil en long et des sections Vallon Moneghetti/ profil en long et section	
<b>Réseau structurant</b>			
A lever			Ossature en amont de P01 J.Abba : 130m/ DN et matériaux connus
A lever			Ossature en amont de P03 Castellans : 430m DN et matériaux connus
A lever			Ossature en amont de P17 Charles III (axe rue du 3 sept) : 2570m/ DN et matériaux connus
A lever			Ossature en amont de P17 Charles III (axe front de mer) : 2420m/ DN et matériaux connus
A lever			Exutoire Eze 230m

A lever	Ossature en amont de P02H. Otto 150m		
A lever	Ossature en amont de P23 Esc Revoires 390m		
A lever	Ossature en amont de Exutoire Eze 1. 130m		
A lever	Ossature en amont de Exutoire Eze 2. 1350m		
A lever		Extensions de réseaux selon les éléments contenus dans les plans de recollement qui sont en attente par la ville de Beausoleil 2200m	
Total des linéaires des profils en long réalisés	total : 2020m	total : 2200m	total : 5780m

Le constat est le suivant :

- La principauté de Monaco est équipée d'Autocad et dispose du SIG de ces réseaux sous Autocad.
  - Beausoleil a été équipé de Microstation mais n'a plus de version de cet outil cartographique à ce jour.
  - Cap d'Ail a encore un poste équipé du logiciel Microstation mais cette version n'a jamais été officielle, et aucune mise à jour de l'outil n'est disponible. Le plan informatisé ne sert qu'en consultation, seuls les plans filaires version papier, édités par CGE sont utilisés.
  - La Turbie ne dispose d'aucun élément informatique de ses réseaux. Seuls les plans papier CGE sont utilisés. Toutefois, les Services Techniques vont s'équiper d'Autocad Light pour consulter des plans dès 2005.
- => Pour être cohérents avec le bassin versant de Monaco, il a été proposé de retenir l'outil cartographique Autocad.

## 4 Commune de Beausoleil

Beausoleil est située sur la frange littorale est des Alpes Maritimes, à 20 km de Nice et à 10 km de Menton et de la frontière italienne, en surplomb de la principauté de Monaco avec laquelle elle est contiguë. Le territoire communal s'inscrit dans un site escarpé, sur les premiers versants de la Tête de Chien, du Mont des Mules et du Mont Agel ; séparé par le vallon des Moneghetti et de la Rousse, sans accès direct à la mer. Dominée par le Mont des Mules culminant à 291 mètres, la topographie du site est marquée par de fortes pentes régulières, traversées de vallons encaissés.

Les pentes moyennes sont de 35% avec des maxima de près de 50% pour les hauteurs (Tours de l'Arme) et des minima de 20% (Centre, Moneghetti).

La superficie de la commune est de 279 ha.

Beausoleil ne recèle pas de ressource en eau souterraine importantes.

La commune est parcourue par plusieurs torrents, en alternance avec des replats. Ce relief, compartimenté, donne naissance à une série de sites unitaires distincts, limité au sud par la Principauté de Monaco :

- vallon de Moneghetti
- vallon de la Noix
- vallon de la Rousse
- Vallon de St Roman

## 4.1 Population de Beausoleil

\* Données de recensement de 1999 : 12 775 hab

\* Densité de la population en 1999 : 4 579 hab/km<sup>2</sup>

On dénombre 5928 ménages sur la commune avec en moyenne 2.1 personnes par ménage.

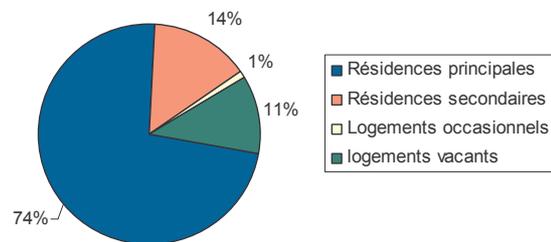
La population de la commune se compose de 47% d'hommes et 53% de femmes. La tranche d'âge la plus représentée est celle des 30 à 44 ans, c'est à dire la population active essentiellement.

La population permanente atteint en 1999 : 12775 hab pour 12331 hab en 1990. La population a donc augmenté de 3.6% depuis 1990. Elle reste stable globalement.

On dénombre 8104 logements dont 73.1% de résidences principales. Par ailleurs, les résidents permanents sont des propriétaires à 41.3%.

A noter que 6.6% des résidences principales disposent de 2 salles d'eau et que 57.7% se composent de plus de 3 pièces.

Répartition des logements par type sur la commune de Beausoleil (1999)



La commune de Beausoleil dispose de 4 hôtels et de 1170 résidences secondaires (14.4% des logements). A noter que le nombre de résidences secondaires a augmenté de 86.9% alors que le nombre total de logements a augmenté de 17.2% depuis 1990.

Ainsi, en saison haute (juillet-août), les résidences secondaires s'ajoutent à la population de la commune pour atteindre 15 000 hab.

Enfin, la population active s'élève à 5492 hab en 1999 dont 16.3% travaillent et résident sur la commune de Beausoleil.

### A retenir :

Population
Recensement 1999 : 12 775 hab
Impact saisonnier : 15 000 hab en saison haute

## 4.2 Données eau potable

La commune de Beausoleil a confié son service de distribution d'eau potable à la Générale des Eaux par 2 délégations de service :

- Un contrat d'affermage pour le haut de la commune, intégrée au SIECL (Syndicat Intercommunal des Eaux des Corniches et du Littoral)
- Un contrat d'affermage pour la partie basse de la commune faisant l'objet du présent rapport (contrat « littoral »)

### En 2000 :

- 12774 hab
- 2265 clients dont 1885 sur le contrat littoral et 380 sur le contrat SIECL
- 897075 m<sup>3</sup> consommés dont 768818 m<sup>3</sup> sur le contrat littoral et 128257 m<sup>3</sup> sur le contrat SIECL

Le SIECL regroupe 12 communes :

- Beaulieu sur Mer
- Beausoleil (partie haute de commune)
- Cap d'Ail
- Castellar
- Eze sur Mer
- Gorbio
- La Turbie
- Menton (partie haute de commune)
- Peille
- Roquebrune Cap Martin (partie haute de commune)
- Sainte Agnès
- Villefranche sur Mer

En 2002 : Volume total consommé : 975 010 m<sup>3</sup>

### En 2003 :

\* Beausoleil T116 : contrat littoral

nb de contrats EP	1 888
nb de contrats avec redevances = 1	1 560
volume total en m <sup>3</sup>	823 692

\* Beausoleil T129 : contrat SIECL

nb de contrats EP	379
nb de contrats avec redevances = 1	168
volume total en m <sup>3</sup>	148 580

### **Total Beausoleil :**

nb de contrats EP	2 267
nb de contrats avec redevances = 1	1 728
Volume total T129+T116 en m <sup>3</sup>	972 272

On en déduit le volume moyen journalier d'EP : 208 l/j/hab et le volume journalier moyen d'EU : 167 l/j/hab en considérant un taux moyen de retour à l'égout de 80%. Ces résultats sont très proches de la moyenne constatée sur les communes françaises, c'est à dire environ 200 l/j/hab d'EP et 160 l/j/hab rejetés au réseau d'EU.

Sur les 2267 abonnés, 1728 sont **raccordés à l'assainissement collectif** (code redevance : 1).

En considérant qu'un ménage est constitué de 2.1 personnes en moyenne sur la commune de Beausoleil (Recensement 1999), on estime alors que 3628 hab sont raccordée au réseau EU soit 30% de la population.

**Gros consommateurs en 2003 (?) :**

\* Beausoleil T116 en contrat littoral

- CI Le WIKING : 10 888 m<sup>3</sup>
- Terrasses de Beausoleil : 10 705 m<sup>3</sup>
- SA HLM Le Nouveau Logis : 10 555 m<sup>3</sup>
- Palais Joséphine (4 contrats) : 22 653 m<sup>3</sup>
- CI Le Panoramique : 8 793 m<sup>3</sup>
- L'Alcazar : 7 925 m<sup>3</sup>

Nb de contrats de plus de 5 000 m<sup>3</sup>/an : 24  
Maximum pour un seul contrat : CI Le WIKING

\* Beausoleil T129 en contrat SIECL

- OP D'HLM Le Ténao : 14 965 m<sup>3</sup>
  - Ville de Beausoleil (Quartier Devens Inférieur) : 13 515 m<sup>3</sup>
- Le reste des contrats est inférieur à 5 000 m<sup>3</sup>

Nb de contrats de plus de 5 000 m<sup>3</sup>/an : 2  
Maximum pour un seul contrat : OP D'HLM Le Ténao

**A retenir :**

<b>Données Eau Potable :</b>	
Volume d'eau potable consommé par an :	972 272 m <sup>3</sup>
Population :.....	12 775 hab
Volume moyen journalier : .....	208 l/j/hab
Volume moyen journalier d'Eau Usée : .....	167 l/j/hab
Estimé en considérant un taux moyen de retour à l'égout de 80%	

## 4.3 Réseau d'assainissement collectif

### 4.3.1 Généralités

Le réseau d'assainissement de la commune de Beausoleil est principalement unitaire : 80% du réseau environ reçoivent les eaux usées et les eaux pluviales. Le seul réseau pluvial se situe sur la Moyenne Corniche et permet de drainer les eaux de ruissellement des quartiers situés au-dessus et de les collecter jusqu'aux vallons.

La longueur du réseau de collecte des eaux usées est de 20 km environ et de 5 km pour le réseau des eaux pluviales. Les canalisations ont un diamètre compris entre 150 et 600 mm et les matériaux principalement utilisés sont le PVC et le béton. Certaines sont en terre cuite. L'ensemble du réseau est raccordé sur celui de la Principauté de Monaco grâce à 10 points d'entrée pris en compte dans la campagne de mesures réalisée dans le cadre du Schéma Directeur d'Assainissement de la Principauté de Monaco.

La principale entrée est située Boulevard Princesse Charlotte (P24) avec 1600 m<sup>3</sup>/j.

### 4.3.2 Campagne de relevé des réseaux EU et EP

La campagne de relevé des réseaux sera menée en fonction des plans de recollement que Beausoleil attend.

### 4.3.3 Ouvrages particuliers

- 3 chambres à sable (2 sur la Moyenne Corniche et 1 Av de Villaine)

Au moins un DO connu : DO Alsace (P09 du SDA de Monaco) qui se rejette dans le vallon Moneghetti. Les visites de vallons devraient apporter des informations supplémentaires sur les DO. Par ailleurs, les résultats des analyses bactériologiques réalisées dans les 4 vallons constitutifs de la Principauté de Monaco lors de son SDA ont montré des pollutions provenant potentiellement de la commune de Beausoleil.

## 4.3.4 Bilan des anomalies

### 4.3.4.1 Mesures d'H<sub>2</sub>S

#### Recherche de la présence d'H<sub>2</sub>S dans les réseaux d'assainissement de Beausoleil – secteur Ouest

Objet :

A deux reprises l'école des copains, située Bretelle du Centre a fait l'objet d'une intoxication à l'H<sub>2</sub>S. En effet, à deux reprises, 1 ou 2 j après un orage, ils ont observé des dégagements d'H<sub>2</sub>S dans des secteurs qui sont allés jusqu'à l'intoxication/hospitalisation de 30 enfants.

Interventions SAFEGE : les réseaux à proximité de l'école (EP et EU) ont fait l'objet de mesures d'H<sub>2</sub>S le 06 sept 2004. Il s'agissait d'ouvrir les tampons des réseaux EU et EP et de réaliser une mesure d'H<sub>2</sub>S.

La carte suivante présente les points où la détection a été réalisée : aucune présence d'H<sub>2</sub>S n'a été décelée, dans aucun réseau, ce qui signifie que le niveau d'H<sub>2</sub>S était inférieur à 3 ppm.

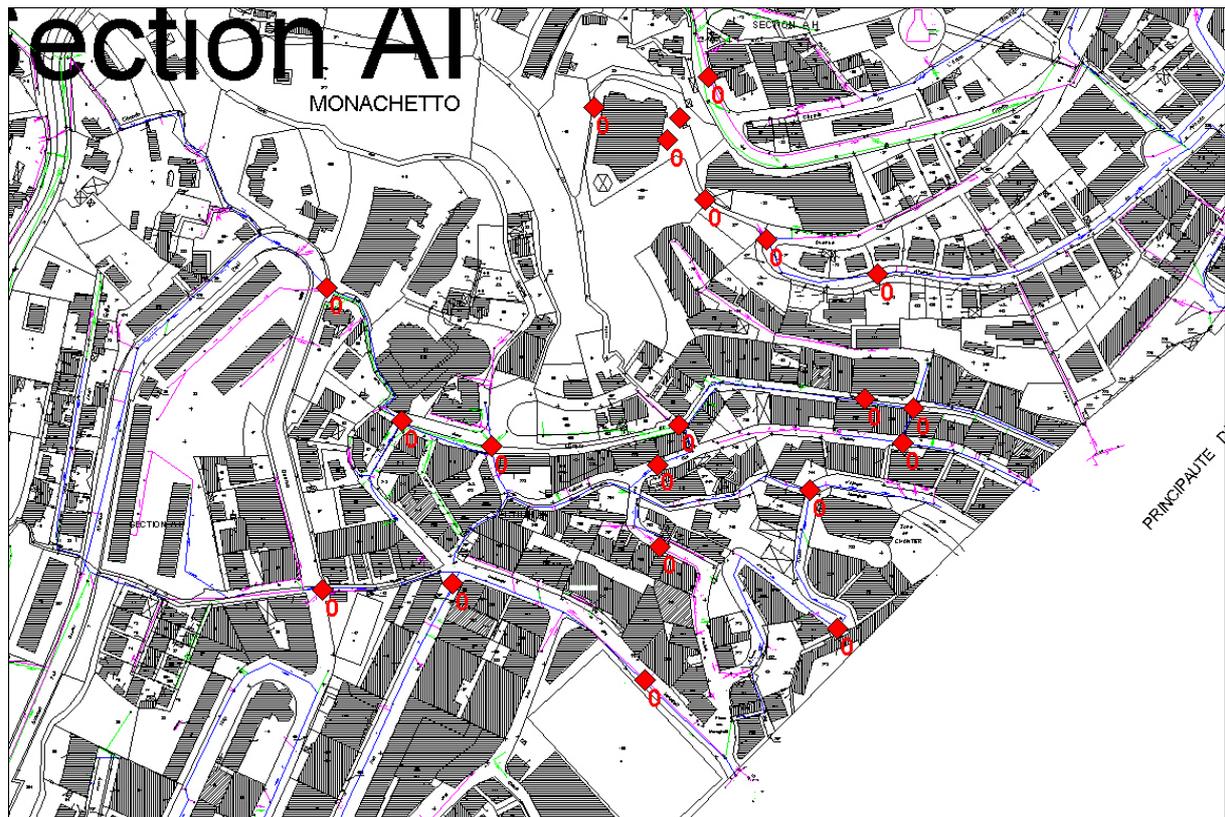
#### **Rappel sur H<sub>2</sub>S :**

**Il est important de rappeler quelques points sur l'Hydrogène sulfuré :**

**C'est un gaz incolore qui est plus lourd que l'air. On le retrouve donc plus particulièrement dans des endroits ou des lieux de travail près du niveau du sol. En faible concentration, il dégage une odeur d'œufs pourris. À des concentrations plus élevées, il peut causer des troubles respiratoires et des irritations et à de fortes concentrations il peut être mortel. Pour mieux saisir les effets de ce gaz et les concentrations qui y sont associées, le tableau de la page suivante résume les différents niveaux de toxicité du H<sub>2</sub>S.**

Tableau des niveaux de toxicité du H<sub>2</sub>S

CONCENTRATION DE H <sub>2</sub> S EN PPM	LES EFFETS
8	Seuil de détection
10	
3	Odeur nauséabonde rappelant les œufs pourris
10 TWA <sup>2</sup> (8 heures)	Mal de tête Nausée Irritation de la gorge et des yeux
20 - 30	Odeur forte, mais supportable
50	Irritation prononcée des yeux et des voies respiratoires L'exposition prolongée peut causer la bronchite et la pneumonie
100 - 150	Perte de l'odorat Brûlement des yeux et de la gorge Exposition fatale en 8 à 48 heures
200 - 250	Dépression du système nerveux Mal de tête Une exposition prolongée peut causer l'accumulation de liquide dans les poumons Exposition fatale en 4 à 8 heures
300 - 500	Accumulation de liquide dans les poumons qui peut entraîner la mort en 1 à 4 heures
500	Agitation, mal de tête, étourdissement et vacillement, suivis d'une perte de conscience et d'un collapsus respiratoire en 5 minutes à 1 heure et pouvant entraîner la mort en 30 minutes à 1 heure
>500	Entraîne rapidement la perte de conscience suivie de la mort en quelques minutes



Taux d'H<sub>2</sub>S en ppm en divers points du réseau EU et EP de Beausoleil

#### 4.3.4.2 Autres anomalies

En attente des relevés de réseaux sur la commune de Beausoleil.

### 4.3.5 Fonctionnement du réseau par temps sec

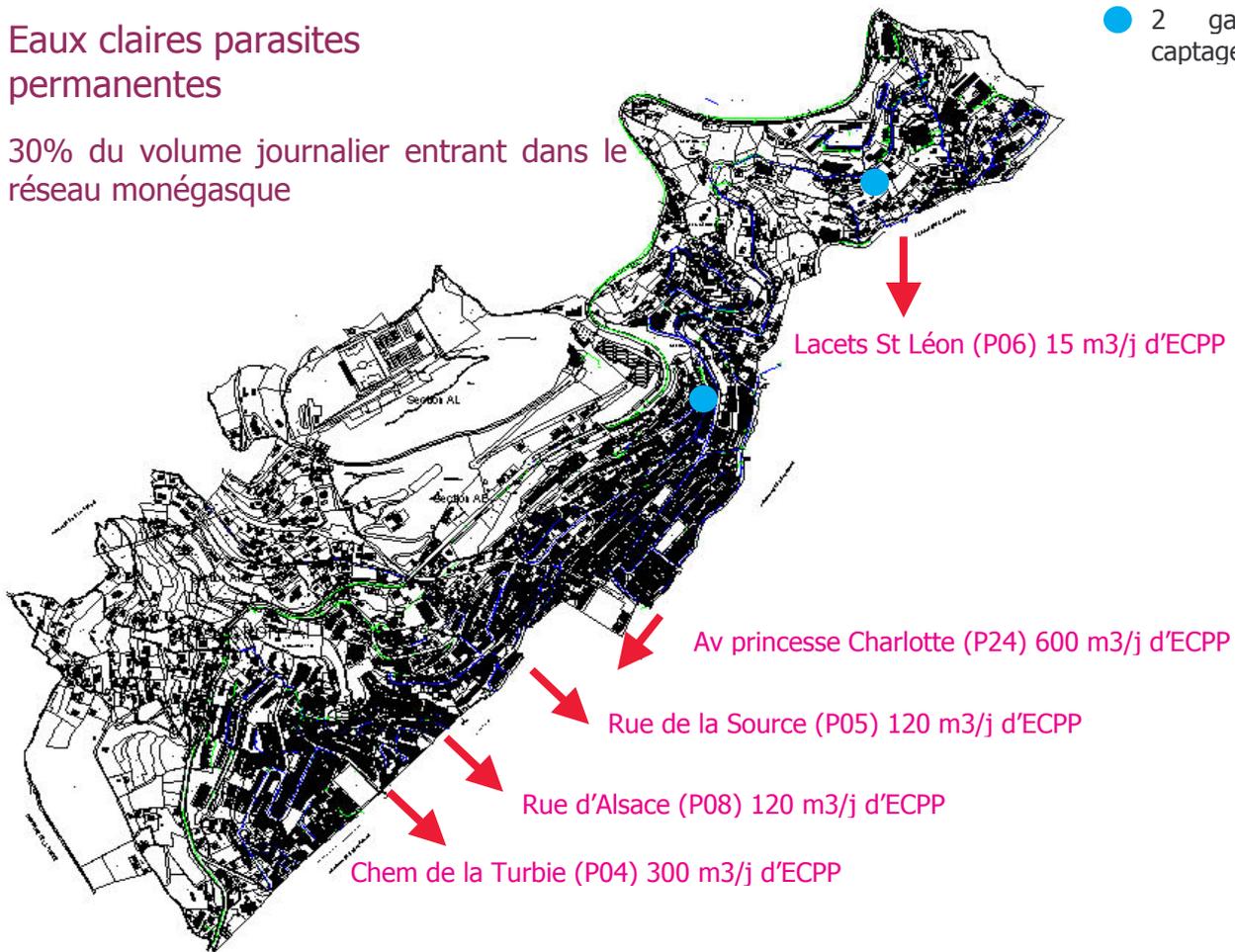
Il existe 2 galeries de captage sur le territoire de la commune, 4 sources et divers réseaux d'arrosage qui se retrouvent dans le réseau unitaire.

D'après le SDA de la Principauté de Monaco, on estime les ECPP à 30% du volume entrant dans le réseau monégasque et provenant de Beausoleil. L'entrée la plus affectée est celle située Av Princesse Charlotte avec 600 m<sup>3</sup>/j d'ECPP (Volume moyen journalier : 1600 m<sup>3</sup>).

#### Eaux claires parasites permanentes

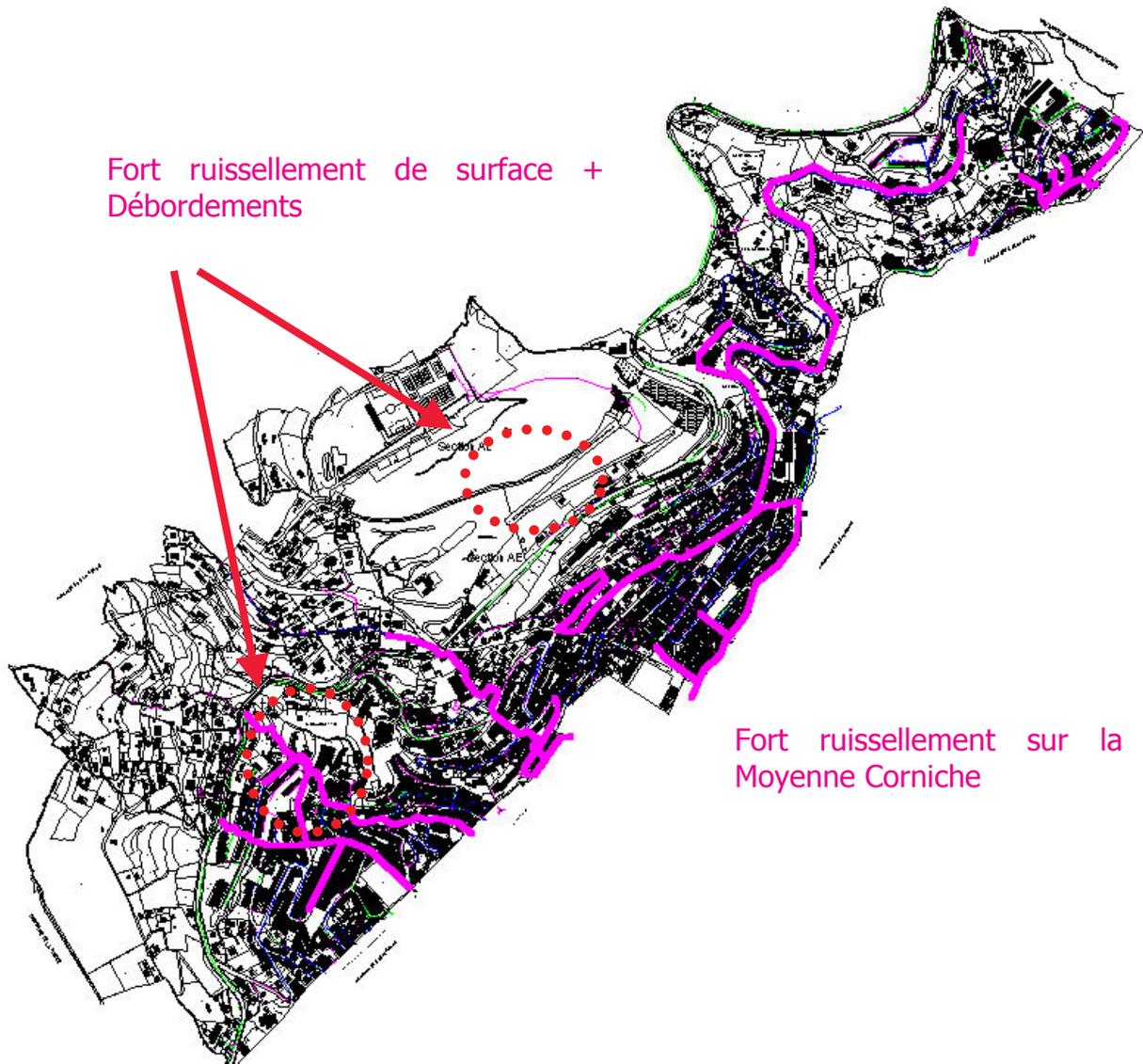
30% du volume journalier entrant dans le réseau monégasque

● 2 galeries de captage d'eau



### 4.3.6 Fonctionnement du réseau par temps de pluie

La commune de Beausoleil se caractérise par un réseau principalement unitaire et par de fortes pentes. Elle est soumise à un fort ruissellement notamment sur la Moyenne Corniche et à des débordements par temps de pluie dans le secteur Ouest du vallon des Moneghetti.



La forte urbanisation de la commune se traduit par une imperméabilisation des sols qui facilite le ruissellement. Les surfaces actives calculées représentent 179 670 m<sup>2</sup> pour une surface totale de 279 ha.

## 4.4 Assainissement non collectif

L'assainissement non collectif fait l'objet de la phase 2, il n'est donc pas abordé ici.

## 4.5 Milieu récepteur

Les vallons de l'Arme-St Roman, la Rousse, la Noix et Moneghetti ont fait l'objet de visites au mois d'octobre. Les fiches de synthèse sont présentées en annexe.

## 4.6 Orientations pour la campagne de mesures

### 4.6.1 Liste des points

En complément des points de la campagne de mesures du SDA de Monaco (Malbousquet P16, Princesse Charlotte P24-P25, Bel Respiro P13, la Source P05, la Turbie P04, Lacets St Léon P6, Alsace P8, St Roman P10, Orchidées P14, Bellevue P19)

Nom du point	Objectif de mesure	Type de mesure	Pollution TS	Commentaires
B_01_TUR	Risque de débordement	Q		Contrôle des débits et volumes par temps de pluie à l'aval d'un secteur sujet à inondation
B_02_USI	Risque de débordement	Q	oui	Contrôle des débits et volumes sur l'unitaire
B_03_BLA	Eaux Claires parasites	Q	oui	Contrôle des ECPP en aval de B_04_VER
B_04_VER	Eaux Claires parasites	Q	oui	Contrôle BV - secteur Les Serres avec un bilan eaux parasites sur ce BV

### 4.6.2 Localisation des points

La localisation des points découle de notre connaissance du réseau de Beausoleil et de plusieurs visites réalisées avec M. KINET sur le terrain pour ajustements.



## ANNEXES

### ➤ **Fiches de visite des vallons de la Turbie et de Beausoleil**

- \* **Les Serriers**
- \* **Moneghetti**
- \* **La Noix**
- \* **La Rousse**
- \* **L'Arme-St Roman**

Nom du vallon :

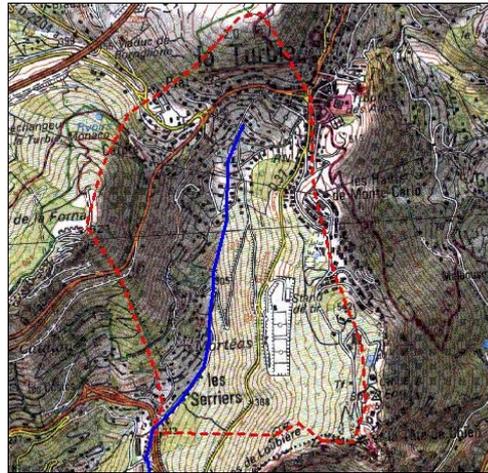
## LES SERRIERS

### AIRE GEOGRAPHIQUE CONCERNEE

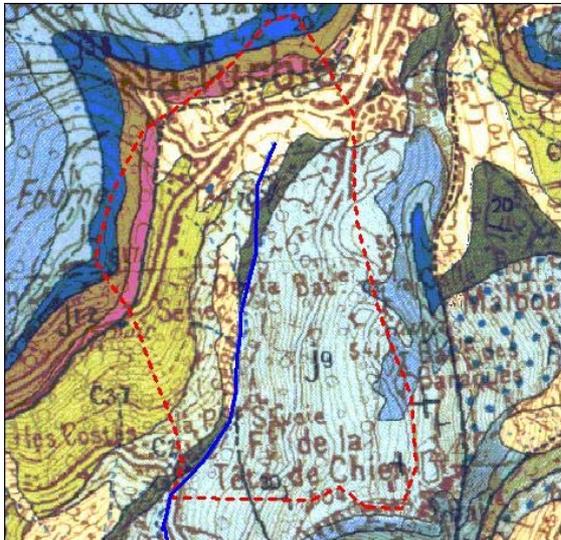
Le vallon des Serriers prend naissance sur la commune de La Turbie, à l'aval il marque la limite entre les communes d'Eze et de la Turbie sur 500 m environ.

Alors qu'il longe la limite communale, le vallon passe sous la Moyenne Corniche qu'il longe sur quelques centaines de mètres. Il coule ensuite sur la commune d'Eze et se jette dans la mer au niveau de la baie de Saint Laurent.

Le bassin versant du vallon des Serriers est estimé à 160 ha au niveau de son passage sous l'autoroute.



### GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE



Le bassin versant est surmonté par le Mont de la Bataille (620m), massif jurassique calcaire.

Le vallon passe ensuite dans des éboulis issus de ces mêmes formations puis sur des calcaires du Portlandien (J9) du massif de la Tête de Chien situé à l'Est du bassin versant.

## DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT

Le vallon commence à être visible à l'amont du chemin des Vignasses, il est partiellement accessible dans le quartier résidentiel.



Le vallon longe la route et passe par moments sous les maisons grâce à des buses.

Le débit est faible, de l'ordre de quelques l/s.



Il ressort par un petit fossé bétonné. On observe la présence de mousse dans l'eau.



## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

A la fin du chemin des Vignasses, le vallon se retrouve en chute dans une chambre (Arrivée en D500 et départ en D400). A noter 2 canalisations en PVC avec un faible apport.



On observe une eau trouble avec de la mousse et un débit peu constant.

Un prélèvement d'eau a subi des analyses en laboratoire. Les taux d'Escherichia Coli (150 000 germes/100 ml) et d'Entérocoques (205 500 germes/100 ml) traduisent une forte pollution fécale qui laisse supposer qu'il y a des raccordements d'eau usée dans le vallon.

Le vallon passe ensuite en propriété privée. Il devient inaccessible sur plusieurs centaines de mètres. Mais il reste découvert en longeant les propriétés.



Il y a peu d'eau à cet endroit, le débit a diminué par rapport à l'amont.



En sortie des propriétés privées, le vallon redevient accessible (il longe un chemin piétonnier et le réseau d'assainissement) avec une section importante très encaissée aménagée en enrochements.

Des accès busés ont été aménagés sur le vallon dans l'optique d'une future urbanisation de la zone.

Le vallon repasse ensuite sous des propriétés privées et sous une route d'accès aux propriétés situées en rive droite.



Le vallon longe ensuite la route dite « du vallon des Serriers ».

Le lit du vallon est très encombré (débris et rochers). Plusieurs passages busés, équipés de grilles, permettent le passage sous les habitations.

Le risque de colmatage semble important.

Ensuite, le vallon redevient inaccessible et passe en souterrain sous les propriétés. Son passage sous la plateforme remblayée (commune d'Eze) n'est pas visible le long de la Moyenne Corniche.



## PROBLEMES RENCONTRES

Le vallon des Serriers présente peu de problèmes mais est fortement pollué en amont. On suppose qu'il s'agit d'une pollution par un système d'assainissement autonome.

Un fort transport solide est à craindre lors des épisodes pluvieux : des dépôts importants ont été observés, ainsi que la présence de nombreuses grilles de protection. Ce phénomène peut être à l'origine d'embâcles et de débordements dans des zones sensibles : habitations, route du vallon des Serriers.

Nom du vallon :

## MONEGHETTI

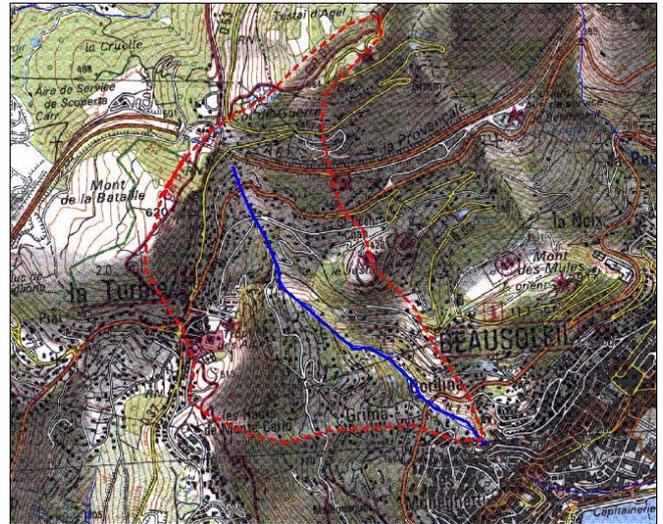
### AIRE GEOGRAPHIQUE CONCERNEE

Le vallon des Moneghetti apparaît sur la commune de la Turbie, à l'amont de la Grande Corniche.

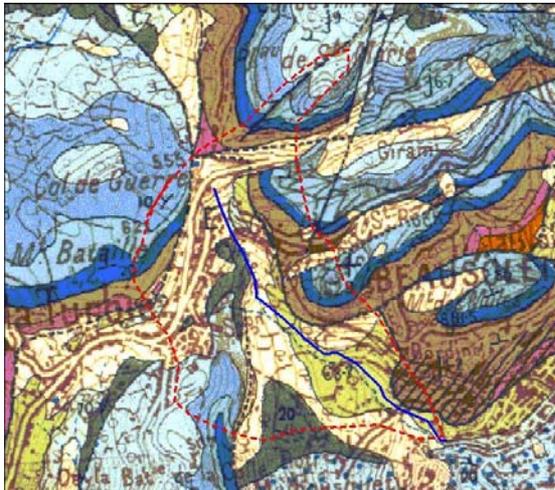
Il traverse la commune sur un linéaire de plus d'1 km, puis entre sur la commune de Beausoleil pendant près de 600 m avant d'entrer en souterrain dans la zone urbanisée.

A son entrée en souterrain, le bassin versant du cours d'eau est estimé à 150 ha.

Il reste en souterrain sur la commune de Monaco jusqu'à son exutoire en mer.



### GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE



Le bassin versant repose essentiellement sur des éboulis issus des terrains du Jurassique et du Crétacé et sur ces terrains : marnes, calcaires, marno-calcaires.

Il s'appuie pour sa partie amont sur des massifs calcaires majeurs comme le Mont Bataille et le Col de l'Arme.

La présence importante d'éboulis épais peut poser des problèmes d'érosion de versant.

## DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT

A l'amont de la Grande Corniche, le vallon est inaccessible et l'environnement est non urbanisé.

A l'amont immédiat de la Grande Corniche, une habitation est implanté en RD très proche du vallon. L'ouvrage de passage sous la Grande Corniche est un ponceau en maçonnerie de 1m30 de hauteur sur 1m40 de largeur environ.



A l'aval de cet ouvrage, le vallon rentre en souterrain sous le lotissement situé en contrebas par un cadre 0.7\*0.5.

Il entre ensuite en souterrain sous le lotissement par un PVC 600.



Au niveau du lotissement (après son entrée en souterrain), le vallon Moneghetti reçoit en rive droite l'apport d'un vallon secondaire.

Après le passage sous la Grande Corniche de ce vallon secondaire, il est à noter un ouvrage béton de rétention, constitué :

- d'un mur béton
- d'un petit cadre 0.3\*0.3 environ en fond de lit
- d'une surverse composée de 3 buses DN 150 à 200.

Il s'agit probablement d'un ouvrage provisoire mis en place lors des travaux du lotissement mais toujours en place.

Ces travaux datent de 10 ans environ.

## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Le vallon ressort au niveau du chemin de la Crémaillère par une conduite en béton de diamètre 1000 puis se retrouve par un D800 dans un aménagement en chute.



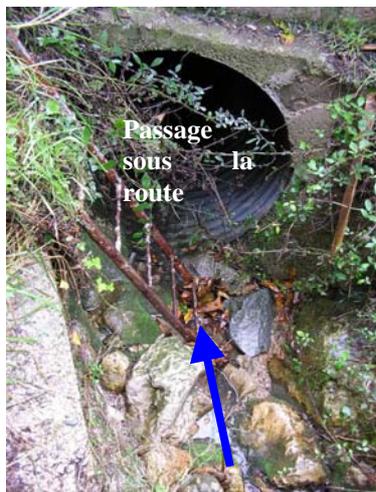
A noter qu'il existe une canalisation en D1500 en bas de l'aménagement qui rejoint le lit du vallon et qui est à sec. Il s'agit probablement de la canalisation existante avant la construction du mur et de l'aménagement en briques.

Le vallon présente ici quelques problèmes de qualité (odeurs+sacs plastiques). D'après les riverains, en cas de forts orages, les débits sont importants mais il n'y a pas de débordements. A noter qu'il y a un débit permanent même l'été (sources) et que les riverains puisent dans le vallon pour l'arrosage de leurs jardins.

Le vallon longe des propriétés privées puis passe ensuite en souterrain et ressort par une buse ARMCO de diamètre 2000 au croisement entre le chemin des Révoires et le chemin du moulin. Un prélèvement a été effectué à cet endroit. Les analyses ne révèlent aucune pollution bactériologique.



Puis il passe encore sous la route et ressort par un cadre 1000\*2000. Ensuite, il reste découvert en bordure de propriétés privées.



Le fond semble fortement remanié par les riverains et pauvre en ripisylve.

Le vallon reçoit plus loin en rive droite l'apport d'un vallon secondaire : le vallon de Tribouillet, dans une zone non urbanisée caractérisée par une ripisylve dense mais peu riche (roseaux).

## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

En contrebas des propriétés, le vallon a été remblayé par un propriétaire privé, mais cet aménagement n'est pas accessible. Le vallon passe en souterrain sous le remblai et seul le mur de soutènement est visible.

L'exutoire busé de ce passage a été récemment aménagé avec un mur de brique disjointes pour éviter que les eaux ne viennent inonder la chaussée en contrebas. Ceci montre la force des vitesses au niveau de cet exutoire qui est mis en charge lors des fortes précipitations.

A l'aval, les terrains longeant le vallon présentent des loupes de glissement de terrain, signe de forte instabilité aggravée par les ruissellement.

Le vallon passe sous la route par une buse ARMCO de diamètre 900. Il y a peu d'eau.

Puis le vallon repasse sous la route et traverse une section bétonnée recalibrée. Le mur du propriétaire empiète sur le lit.



Puis le lit apparaît encombré (Aurélia ?) mais seuls des jardins longent le vallon de part et d'autres.

Ensuite le vallon entre en souterrain sous le pont des Moneghetti (Moyenne Corniche) en passant sous une propriété privée construite dans le lit du vallon. A l'amont, le lit mineur est recalibré et entravé par un mur en maçonnerie probablement destiné à limiter les débits.



## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Après le tunnel (environ 150 ml), le vallon redevient découvert sur 220 ml environ. Il est large et bordé en rive droite de propriétés clôturées par des murs de maçonnerie, servant de soutènement à des jardins ou plateformes diverses.

Les 100 ml environ situés à la sortie du tunnel présentent un fil d'eau marqué par plusieurs cascades. Celles-ci se succèdent à travers de gros rochers dont plusieurs présentent quelques « marmites de géant ». Le cours d'eau s'apaise et disparaît sous de grosses alluvions rocailleuses pour resurgir plus en aval. La partie aval de ce tronçon à ciel ouvert a un profil en long moins pentu. Le cours d'eau s'écoule à travers des zones envahies de ronces avant d'atteindre le quartier Sud de Moneghetti.

On notera au niveau des maisons situées rive gauche :

- Une terrasse construite en éléments d'échafaudage directement au-dessus du cours d'eau

- Un mur construit dans l'axe du cours d'eau servant de soutènement et remblayé augmentant la parcelle utilisable du riverain. Ceci représente un étranglement important.



Le lit du vallon est fortement encombré par endroits par divers débris mais l'eau semble relativement claire.



Le vallon longe un parking rive droite.



Ensuite le vallon entre en zone urbaine.

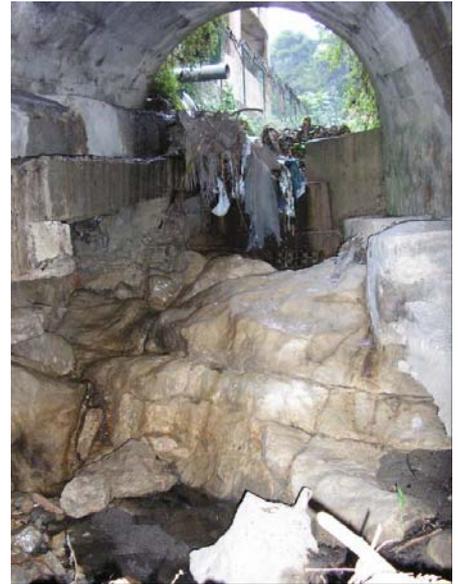
## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Le vallon ressort sur quelques mètres en zone urbaine (rue des Martyrs) puis entre en souterrain.



Le lit est encombré et sale (de nombreux détritits).

Le réseau d'eau usée passe sous le vallon.



A l'intérieur du souterrain, on découvre une canalisation d'eau usée cassée. L'eau du vallon est donc fortement polluée. Un prélèvement a été effectué en aval de ce point. Les analyses révèlent une pollution fécale importante (22 190 germes Entérocoques /100 ml et 12 600 germes Escherichia Coli /100 ml).

Le passage en souterrain conduit à une chambre assez large caractérisée par un fort rétrécissement en aval. Le vallon passe alors sous la chaussée. Ce secteur est sensible aux débordements et le mur de la chambre est soumis au risque de rupture et doit être consolidé.



Le souterrain passe par un étranglement de 0.5 m de haut en partie obstrué par un tronc d'arbre et un tampon de réseau d'eau usée.

Ce rétrécissement du souterrain s'explique par le fait que la chaussée soit trop basse par rapport au vallon. Il s'agirait ici de remonter la route pour agrandir ce passage parce qu'il est trop étroit pour supporter le débit du vallon pour une pluie forte.

A noter des problèmes d'odeurs dans ce secteur.



La sortie du souterrain présente des dimensions importantes. Quelques détritits encombrent le lit du vallon. On remarque une canalisation d'eau usée qui suinte dans le vallon.

## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

A l'extérieur (à proximité de la rue Pasteur), le vallon est bétonné et passe entre des immeubles. Une grille a été posée récemment. Le réseau d'assainissement se situe juste en dessous du vallon. De nombreux tampons rehaussés sont accessibles dans le lit.



D'autres aménagements se trouvent sur le lit avant l'entrée en souterrain et le puit de chute de diamètre 6 m et de profondeur 44 m : un dégrilleur pour les encombrants.

Un test NH<sub>4</sub><sup>+</sup> a révélé en aval du mur un taux supérieur à 200 mg/l ce qui confirme qu'il y a une forte pollution du vallon par de l'eau usée.

### PROBLEMES RENCONTRES

Le vallon Moneghetti présente peu de problèmes de qualité en amont mais est fortement pollué en aval par le rejet d'eau usée provenant essentiellement de la canalisation EU cassée. Tout au long de son parcours, des déchets sont à signaler dans le lit. L'étude du Schéma Directeur de la Principauté de Monaco a également montré une pollution fécale importante par temps sec (7930 germes Escherichia Coli en aval) et faible par temps de pluie (58 germes Escherichia Coli en aval et 331 germes en amont (limite Beausoleil/Monaco)). Mais les déversoirs d'orage sur le territoire monégasque n'avaient pas fonctionné.

Du point de vue du risque inondation, le rétrécissement observé sous la rue des Martyrs (zone fortement urbanisée) semble être le secteur le plus vulnérable en cas de forte pluie. L'étude du Cabinet Merlin datant de 1996 indique que seul 3 à 6 m<sup>3</sup>/s peuvent emprunter le lit couvert du vallon à cet endroit. Or une crue centennale correspond à un débit de pointe de 35 m<sup>3</sup>/s.

A noter également qu'un projet de construction de 3 immeubles de logements collectifs est prévu dans le vallon sous le pont des Moneghetti. Or l'entrée du tunnel (sous le pont) a une section très modeste <1m<sup>2</sup> qui malgré une pente importante de 10% ne permettrait le transit que d'un débit inférieur à 7 m<sup>3</sup>/s. En cas de débordement, les eaux resteront naturellement en fond de vallon pour retrouver le lit naturel à la sortie du tunnel 150 m plus en aval.

Le vallon est extrêmement aménagé dès son passage sous la Grande Corniche. De nombreux ouvrages mis en place de manière individuelle dans le lit mineur forment des entraves à l'écoulement. En outre, des aménagements importants comme le remblaiement du vallon perturbent les écoulements naturels et leur impact en cas d'événement extrême est difficile à quantifier.

Le vallon est soumis à des problèmes de glissements de terrains importants, qui peuvent en cas de crue venir boucher des ouvrages de passage et être à l'origine de débordements.

Ce vallon est également victime d'une urbanisation sauvage.

Nom du vallon :

La Noix

### AIRE GEOGRAPHIQUE CONCERNEE



Le bassin versant du vallon de la Noix a une forme allongée d'orientation NO-SE.  
L'extrémité amont de son bassin versant est situé sur la commune de Peille.

Le vallon n'est vraiment visible qu'à l'aval de l'autoroute. Il marque la limite Beausoleil/La Turbie sur près de 500 m puis s'écoule sur le territoire de Beausoleil à partir du stade de Devens (750 ml) et entre en souterrain au niveau de la commune de Monaco.

Son bassin versant en ce point est estimé à 120 ha.

### GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE

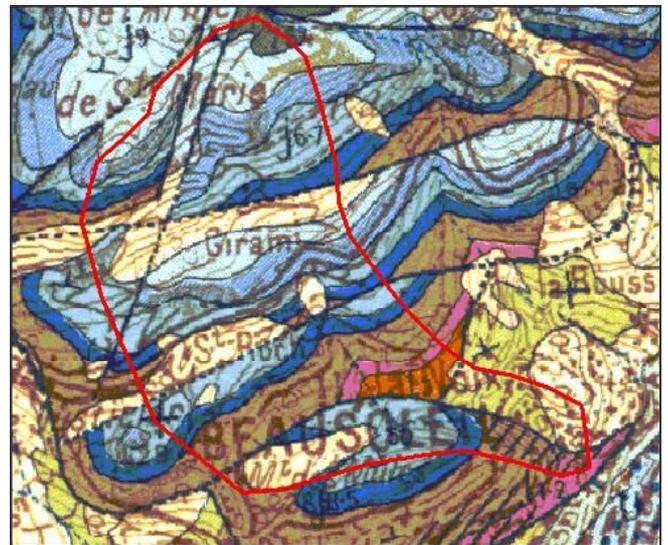
La partie supérieure du bassin versant, appartenant à la terminaison de l'Arc préalpin de Nice, est formée de calcaires jurassiques se chevauchant en écaillés, très faillés, entrecoupés d'éboulis.

Ces calcaires contiennent fréquemment des sources, indices de circulations karstiques.

Plus à l'aval, on trouve des terrains plus anciens : calcaires de l'Hettangien et dolomies du Trias qui appartiennent à la cicatrice triasique qui affleure sur le secteur.

A l'aval, affleurent en recouvrement les marno-calcaires du Crétacé supérieur.

On retrouve enfin au niveau de l'entrée en souterrain un affleurement de Rhétien-Hettangien dont la présence est à l'origine de plusieurs sources d'importance dont une est exploitée par la Ville de Monaco pour l'arrosage des espaces verts.



## DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT

A l'aval de l'autoroute, le vallon est canalisé jusqu'à la Grande Corniche. Il passe sous la route par un cadre en béton. Il reste canalisé en aval de la Grande Corniche sur quelques mètres puis il redevient à l'état naturel.

Les eaux de ruissellement de l'autoroute sont quant à elles dirigées vers un site d'anciennes carrières et n'aboutissent pas sur le bassin versant du vallon. Ces eaux ne subissent aucun traitement préliminaire.

En amont du stade, le vallon n'est pas cadastré. Le vallon représente la limite de commune entre la Turbie et Beausoleil. A noter que ce tronçon du vallon subit une forte urbanisation malgré le classement du site en espace boisé classé.

On note des problèmes importants de ruissellement sur la Grande Corniche. La route n'est pas assainie et les eaux ruisselées se retrouvent naturellement vers les terrains en contrebas. Ceci étant de plus en plus urbanisés, les riverains construisent de manière locale et anarchique des petits seuils le long de leurs propriétés pour se protéger des écoulements ; les eaux de la route, au lieu de se retrouver dans le vallon de la Noix, viennent saturer le réseau pluvial de Beausoleil.

La mairie de Beausoleil envisage des solutions de stockage des eaux de ruissellement dans les infrastructures du complexe sportif du Devens.

Le vallon a été remblayé sur 35m au niveau du stade du Devens et les écoulements modifiés. Des drains ont été installés pour régir les écoulements.

En 1995, un épisode pluvieux important (8 jours de précipitations en continu) a conduit à la stagnation des eaux au niveau de la plateforme. Le remblai aval a alors cédé, ce qui a brutalement inondé les terrains à l'aval. Au niveau de l'ancien établissement des Bains, les citernes de carburant ont été soulevées de 2 mètres et des bouteilles de gaz se sont retrouvées sur la Moyenne Corniche. Les riverains ont été inondés.

Depuis, des fossés de drainage aval ont été construits pour éviter la stagnation des eaux à l'avenir.

Une étanchéification des remblais -voire des drains- est aujourd'hui à craindre (saturation par les fines).



A l'aval du stade du Devens, le vallon ressort, il est inaccessible dans un environnement non urbanisé. Les pentes sont fortes.



L'étude hydraulique menée par le cabinet OER en 1998 sur l'aménagement hydraulique du bassin versant du vallon de la Noix complète les informations recueillies sur le terrain :

L'organisation du remblai du complexe du Devens a été faite en collectant les eaux par un drain profond alimenté par percolation dans le terrain. Ce drain, est réputé pouvoir absorber et restituer immédiatement en amont du stockage pétrolier [Bâtiment des services techniques de Monaco sur la Moyenne Corniche] un débit de 29.6 m<sup>3</sup>/s. Les eaux de surface du stade du Devens ont été collectées et sont rejetées à ce drain à l'intersection : Vallon de la Noix - Vallon du Devens. Tel qu'il existe le système fonctionne et n'a donné lieu qu'une seule fois à un sinistre ayant endommagé le talus aval.

#### Risques de dysfonctionnement liés aux orages

En cas d'arrivée d'eau brutale dans le bassin versant (orage de 1000 l/ha/s pendant 3 minutes pouvant se produire dans la région et inclus dans l'orage de 1/4h à 420 l/ha/s) :

La capacité d'absorption par les terrains et de rejet au drain est insuffisante, les eaux de surface se concentrent sur l'aire aménagée entre le tennis et le talus, sautent la crête de talus, le ravinent et risquent de balayer le stockage pétrolier en pied.

L'incident décrit ci-dessus s'est produit au moins une fois avec un débit fuite de l'ordre de 5 à 7 m<sup>3</sup>/s évalué à partir du ravinement produit.

#### Risques de dysfonctionnement liés à la nature des ouvrages mis en place

Tant que le drain n'est pas colmaté et qu'il est capable d'assurer un transit de l'ordre de 15 m<sup>3</sup>/s : le système peut fonctionner avec les aléas exposés ci-dessus.

Si le drain se colmate dans le temps ou si les terrains sont incapables d'assurer la percolation des eaux (talus pentus non végétalisés - apports de fines colmatant les terrains, imperméabilisation des terrains) le système peut devenir inopérant, donc dangereux.

#### Analyse du sinistre ayant raviné le talus

Par orage exceptionnel, la capacité d'absorption des terrains a été réduite. L'engouffrement de prise de drain a été rapidement saturé, en partie dû au fait qu'il n'est pas bien engagé et régulièrement curé. Les eaux se sont accumulées en crête de talus sur une zone non végétalisée où l'apport de fines est tel que toute percolation rapide a été impossible. Elles ont rompu le merlon de crête en un point et ont généré le ravinement constaté.

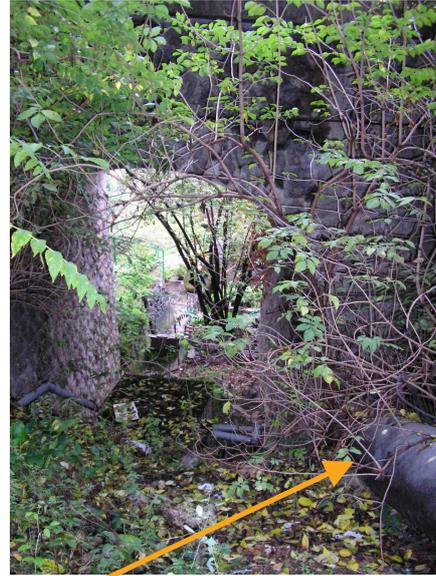
## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

A l'amont immédiat de la Moyenne Corniche, un établissement a été construit dans le lit du vallon. Il s'agit d'un immeuble appartenant actuellement aux Services Techniques de Monaco, anciennement Ballets de Monte Carlo. Le vallon est busé en D500 pour passer sous le bâtiment, avec un trop-plein prévu sur un côté de l'immeuble.

Ce passage étroit a été partiellement muré et est encombré.



et une autre est canalisée, le tout passe sous le cabanon.



A l'aval du bâtiment, le trop plein du vallon ressort en chute par une canalisation. L'ouvrage de passage sous la Grande Corniche est un ponceau en maçonnerie.

A noter des odeurs provenant d'une cuve d'assainissement (eaux vannes de l'établissement).

Le propriétaire en contrebas (cabanon) se plaint des odeurs mais indique n'avoir jamais été inondé, hormis l'épisode pluvieux de 1995. Un lac s'était formé sur les terrains du stade du Devens.

Au niveau de sa propriété, une partie du vallon passe en souterrain (aménagement effectuée à sa demande)



Le vallon ressort ensuite au milieu d'autres propriétés privés et est inaccessible. On remarque alors beaucoup de déchets dans le lit. Le débit est faible voire nul.

## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco



Après les propriétés privées, le vallon entre en souterrain sous un chemin bétonné d'accès à un immeuble à proximité de la route des Serres. Là, le débit est beaucoup plus important qu'à l'amont : le vallon a reçu les eaux de drainage de la Moyenne Corniche.

L'entrée en souterrain se fait par un cadre de 3m de large sur 75 cm de hauteur puis une grille et une buse de diamètre D1400. On estime qu'il y a une couche de 50 cm de dépôts divers à l'amont de la grille, en outre des traces de mises en charge sont visibles.



L'eau est sale et de nombreux détritits jonchent le lit du vallon. Un prélèvement a été effectué : les analyses en laboratoire révèlent une pollution fécale importante (35 000 Escherichia Coli /100 ml et 46 700 germes Entérocoques /100 ml).



Le vallon redevient découvert en aval du Boulevard Guynemer et longe le Chemin de la Noix à travers plusieurs terrains vagues.

Le vallon est très dégradé : l'eau est visiblement très sale (couleur sombre, mousse...).

Il y a une multitude de détritits et une odeur nauséabonde. La couverture du vallon au niveau des terrains vagues est sommaire : quelques planches de bois.

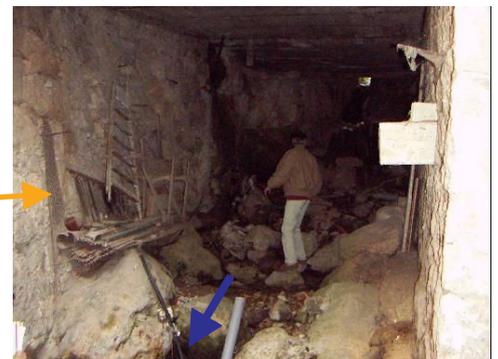


Les riverains n'ont jamais eu de problème d'odeur ni d'inondation.

Le vallon passe sous des propriétés privées. Des rétrécissements du lit sont constatés sous chaque propriété.

Par ailleurs, le vallon est utilisé pour entreposer divers encombrants. A noter également la présence de gros blocs de pierre.

Une porte permet d'accéder au vallon à partir d'un local des Espaces Verts de la Mairie de Beausoleil.



## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Le vallon ressort sur quelques mètres plus en aval dans le Chemin de la Noix au niveau d'une source exploitée par la Principauté de Monaco pour le nettoyage des rues ( liée au contact Jurassique calcaire / Réthien-Hettangien marneux et dolomitique imperméable).

On observe une eau sale, beaucoup de déchets (plastiques, encombrants) et une odeur douteuse.

Par ailleurs, le lit présente une forte végétation et manque d'entretien.



Puis immédiatement à l'aval, le vallon rentre de nouveau en souterrain dans le réseau de la Principauté.



## PROBLEMES RENCONTRES

Le vallon de la Noix présente de nombreux problèmes de qualité dus au rejet de systèmes d'assainissement non conformes, et ce dès l'aval de la cuve des Services Techniques Monégasques sur la Moyenne Corniche. La qualité est aggravée par le rejet de déchets divers dans le lit du vallon, ainsi que par le drainage de plusieurs voies (Moyenne Corniche entre autres). La qualité est beaucoup plus dégradée par temps de pluie.

Les problèmes d'inondations sont moins fréquemment cités par les riverains, néanmoins le risque existe, les traces de mise en charge au niveau de la route des Serres en sont la preuve.

Le risque est lié à l'insuffisance des ouvrages de passage et à des aménagements dans le lit même du vallon qui sont d'amont vers l'aval :

- Le remblaiement de la zone du stade ;
- L'implantation dans le lit du cours d'eau des Services Techniques Monegasques et les aménagements annexes
- L'implantation d'habitations secondaires au dessus du cours d'eau.

Le transport solide est important sur le vallon, ce qui accroît les risques d'embâcles.

Le fort ruissellement sur la Grande Corniche nécessite la création d'aménagements de stockage qui permettraient de renvoyer les eaux pluviales au vallon. Actuellement ces eaux ruissellent sur la Moyenne Corniche et aboutissent au centre ville. Le bassin versant drainé par le vallon en amont du stade du Devens est très important.

L'étude hydraulique du cabinet OER a démontré en 1999 la nécessité de créer des bassins de rétention dans le complexe sportif du Devens ainsi que d'autres aménagements pour canaliser et réguler le débit de fuite de la collecte des eaux pluviales lors d'un orage décennal de façon à ne restituer qu'un débit de 2.5 m<sup>3</sup>/s au vallon de la Noix. Cette étude n'a pas donné lieu à des travaux jusqu'à présent.

(Le document sera plus amplement exploité en phase 4 du projet.)

Globalement, le vallon est mal intégré dans son environnement et plus assimilé à un « égout » qu'il faut cacher qu'à un vallon proprement dit. Par ailleurs, ce vallon souffre d'une urbanisation sauvage.

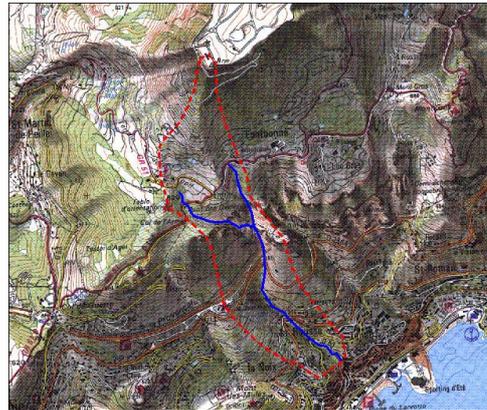
Nom du vallon :

## LA ROUSSE

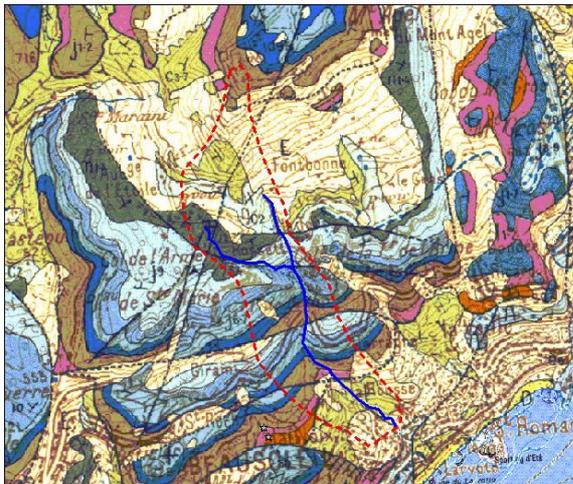
### AIRE GEOGRAPHIQUE CONCERNEE

Le vallon de la Rousse a une orientation globale NW/SE. L'amont du bassin se trouve sur la commune de Peille, puis le vallon traverse la commune de Beausoleil sur 1.4 km et entre en souterrain au niveau de la Principauté de Monaco puis se jette dans la Mer au niveau de la Plage du Larvotto.

La surface totale du bassin est de 130 ha au niveau de l'entrée en souterrain. Il est surmonté par le Mont Agel (1150 m).



### GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE



Le Mont Agel, qui domine le bassin versant, est formé de calcaires jurassiques et crétacés. Ce massif, dernier relief important des Alpes Méridionales, appartient à la branche orientale de l'Arc préalpin de Nice.

Une zone d'éboulis recouvre le secteur à l'ouest de Fontbonne.

Plus à l'aval, affleurent des écaillés calcaires « intercutanées » qui aboutissent à la cicatrice triasique caractéristique du secteur du col de Brouise à Monte Carlo.

Au sud, ces écaillés sont recouvertes par des marno-calcaires du Crétacé supérieur localement masqués par des éboulis.

Liée au contact des calcaires jurassiques avec les niveaux imperméables du Trias, à noter l'existence de la source de Font Divina qui est à rapprocher de la source de la Bestagne du vallon de l'Arme plus à l'Est.

## DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT

Le vallon passe sous l'autoroute puis sous la Grande Corniche. A l'amont de la Grande Corniche, le vallon est inaccessible et l'environnement est non urbanisé mais son bassin versant amont pas à négliger en terme de superficie.



L'eau présente un fort débit et des problèmes de qualité avec de nombreux déchets plastiques, de la mousse et une couleur noirâtre. Le vallon reçoit en ce point le drainage d'environ 2 km d'autoroute sans traitement

L'ouvrage de passage sous la Grande Corniche est un ponceau en maçonnerie de grandes dimensions. A l'aval de cet ouvrage, le vallon rentre en propriété privée.



## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

En amont de la Moyenne Corniche, le vallon apparaît avec un faible débit. A noter la présence d'une grille et d'une buse de petite taille.



Une source captée en fontaine à Font Divina constitue un apport important dans le vallon (cf. hydrogéologie).

Le vallon passe ensuite sous la Moyenne Corniche par un grand ouvrage de plusieurs arches. Le lit semble encombré de déchets verts (coupes de jardins).

Le vallon est canalisé (béton) avec un débit important. De nombreux jardins se retrouvent le long du vallon ainsi qu'une ripisylve naturelle très riche.



Le vallon est accessible en amont de la D51. On observe des troncs d'arbres coupés dans le lit du vallon avec un risque d'embâcle. Il y a également des matériaux de construction juste au dessus du lit.

Un prélèvement a été effectué ainsi qu'un test NH4+ négatif. Les analyses révèlent une pollution fécale (1590 germes d'Escherichia Coli/100 ml et 3220 germes d'Entérocoques/100 ml).

**Rappel :** La Directive européenne du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade (76/160/CEE) fixe les valeurs guides à 100 germes par 100 ml (Au delà, la qualité de l'eau est « moyenne ».) et les valeurs impératives à 2000 germes par 100 ml (Au delà, la qualité de l'eau est « mauvaise ».)



## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Le vallon passe en souterrain à travers un ouvrage (cadre) puis ressort en aval de la D51 dans une zone d'habitat dispersé.

Le vallon est alors fortement encaissé. Les habitations sont éloignées du cours d'eau et le lit du vallon semble relativement propre (peu de déchets).

Le vallon longe des propriétés privées et est inaccessible.

A noter une importante arrivée d'eau du réseau pluvial du RD51 au parking dit Gaudeix.



Ensuite le vallon redevient accessible en amont du Boulevard du Ténao puis il entre en souterrain par un ouvrage muni d'une grille. A noter des rejets d'eau pluviale dans le vallon.

### PROBLEMES RENCONTRES

Le vallon de la Rouse (sur la commune de Beausoleil) présente des problèmes de qualité en amont, dès l'autoroute.

Tout au long de son parcours, on observe un lit assez encombré (manque d'entretien) sauf à l'amont immédiat de son entrée en souterrain. Le risque d'embâcle est donc important.

Nom du vallon :

ARME

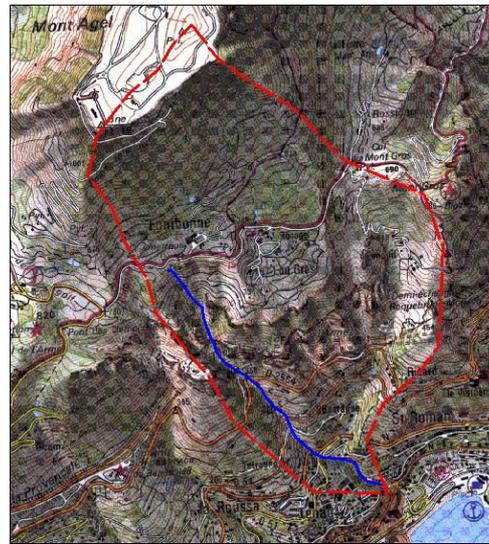
## AIRE GEOGRAPHIQUE CONCERNEE

Le vallon de l'Arme a une orientation globale NW/SE.

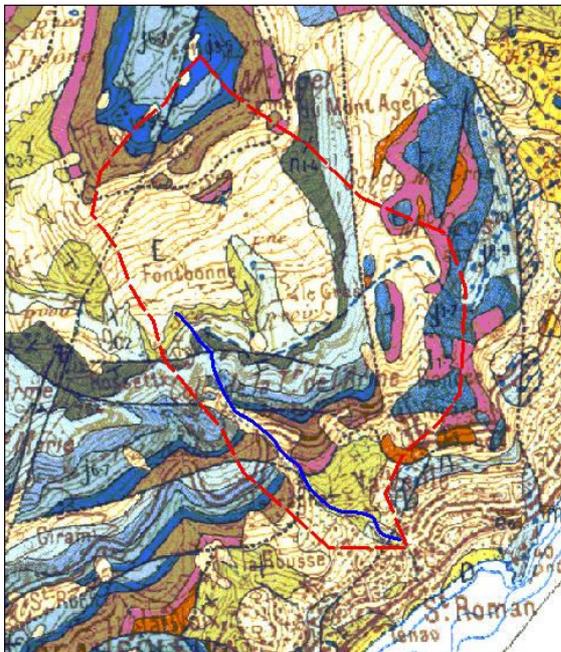
Il se jette dans la Mer à la limite entre les communes de Roquebrune et de Beausoleil

Son linéaire est de 1.8 km pour une dénivelé de 785 m (de Fontbonne à la Mer).

La surface totale du BV est de 2.8 km<sup>2</sup>, sa limite Nord passe par le Mont Agel (1150 m).



## GEOLOGIE/HYDROGEOLOGIE



Le Mont Agel, qui forme la partie supérieure du BV, est formé de calcaires jurassiques et crétaqués.

Ce massif appartient à la branche orientale de l'Arc préalpin de Nice. Il est le dernier relief important des Alpes Méridionales.

Une zone d'éboulis recouvre le secteur de Fontbonne.

Plus à l'aval, affleurent en écaïlle des calcaires allant du Néocomien jusqu'au socle qui appartient à la « cicatrice triasique » allant du Col de Brouise à Monaco.

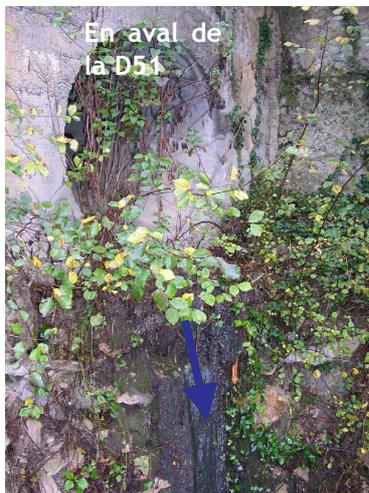
De nombreuses sources ont été répertoriées dans ces calcaires (une vingtaine sur le massif du Mont Agel), indices de surface de circulations d'eaux souterraines en milieu karstique. La présence de la source de la Bestagne est liée au contact du calcaire jurassique fissuré avec les horizons imperméables du Rhétien et de l'Hettangien.

## DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT

L'amont du vallon (au dessus du tunnel de l'autoroute) est situé dans un environnement naturel non urbanisé et peu accessible.

Au niveau de la Grande Corniche, la qualité du vallon est néanmoins déjà dégradé, on note la présence de nombreux déchets dans le vallon qui pourraient provenir du drainage de l'autoroute.

A l'aval, le vallon passe sous une déchetterie puis sous la D51. L'eau est sale et des débris encombrent le lit. Un prélèvement a été effectué à cet endroit. Les analyses révèlent une forte pollution fécale (40 900 germes Entérocoques /100 ml et 17 420 germes Escherichia Coli /100 ml).



Ensuite son cheminement naturel semble avoir été dévié, il n'est plus aussi marqué et le talweg topographique a été aménagé en restanques.

## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Un nouvel aménagement a été récemment mis en œuvre par les riverains (entre juillet et octobre 2004) afin de canaliser les eaux après qu'elles soient passées sous la Bretelle du Vistaero. Cet aménagement canalise les eaux vers l'Ouest puisque le cheminement naturel n'est plus possible.

On retrouve la trace bien marquée du vallon à l'amont de la Moyenne Corniche où des maisons individuelles se sont installées de part et d'autre ; l'urbanisation s'intensifie et des immeubles apparaissent.

Le lit du vallon est sale, de nombreux déchets s'y trouvent, la ripisylve est pauvre et caractéristique d'un environnement dégradé (ronces, broussailles), le vallon souffre d'un manque d'entretien.

La pente générale du vallon s'adoucit, il rentre en souterrain au niveau de l'Avenue de France à Roquebrune Cap Martin et à la frontière de Monaco via un ponceau maçonné, des palplanches ont été installées 2 m à l'amont environ pour retenir les branchages.



A l'amont immédiat de son entrée en souterrain, le vallon a été aménagé avec des chaînes en travers du lit destiné à retenir les encombrants.

Ce dispositif montre un bon fonctionnement mais un manque d'entretien préoccupant : un important amas de branchages divers s'est formé au niveau des chaînes amont, mais il constitue aujourd'hui un important obstacle à l'écoulement.

Des maisons sont installées à proximité immédiate du vallon et le risque d'inondation est grand.

Les riverains utilisent le vallon comme dépôts de déchets verts (coupe des arbres de leur propriété), des déchets ménagers sont également à signaler.

Le vallon reste en souterrain jusqu'au boulevard de Larvotto, il passe ensuite sous l'avenue Princesse Grâce de Monaco et arrive directement sur la Plage.

## ÉCOULEMENTS et REJETS



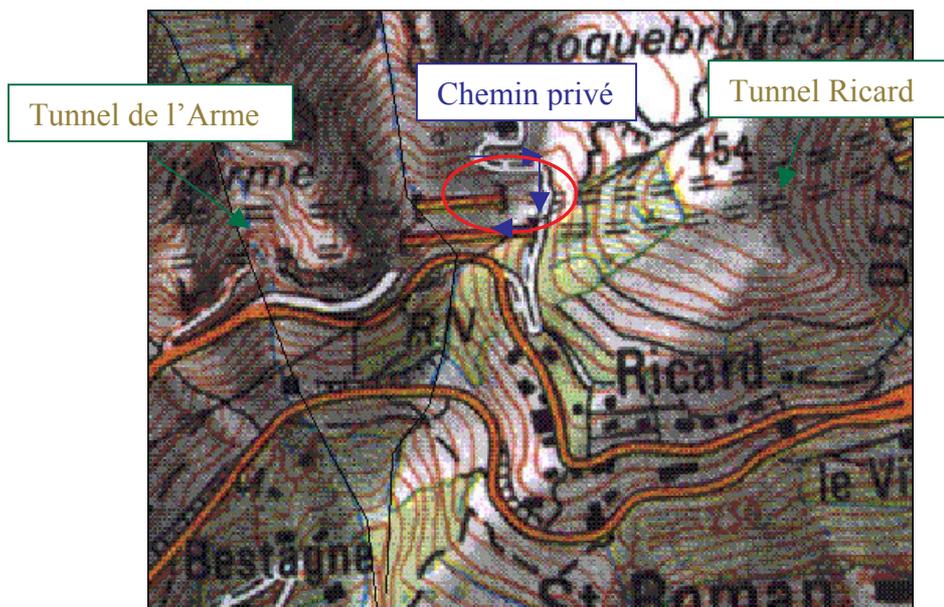
Le vallon est totalement sec de la Grande Corniche à la Basse Corniche.

Les gérants de la déchetterie, sous laquelle le vallon passe, nous signalent que, même en cas de fortes pluies, le vallon reste totalement sec et ce depuis l'aménagement de l'autoroute.

A l'aval de la déchetterie, le tracé du vallon se perd, le creux topographique a été aménagé en restanques. Alors que la transparence hydraulique sous l'autoroute est totale, les riverains sont persuadés que l'aménagement de l'autoroute a modifié l'écoulement naturel de ce vallon et qu'ils sont à l'abri de phénomènes de crues.

L'ouvrage de passage sous l'autoroute (OH44), qui débouche à l'amont de la Grande Corniche est de capacité hydraulique beaucoup plus faible que l'ouvrage de passage sous la Grande Corniche mais est néanmoins correctement dimensionné pour une crue centennale (après calculs hydrauliques).

Le vallon de l'Arme est à l'origine de problèmes importants sur l'autoroute au niveau de l'entrée Ouest du tunnel de Ricard : un chemin privé passe au dessus de l'entrée du tunnel et fonctionne en axe de drainage lors des fortes crues. Il se déverse sur l'autoroute au niveau de l'entrée du tunnel. En 2000, l'autoroute a failli être coupée. Depuis, Escota a mis en place un bourrelet pour canaliser les eaux et les forcer à rester sur le chemin.



La branche Est du vallon de l'Arme reçoit les eaux issues du tunnel de l'Arme, elles sont traitées par un déshuileur. Ce déshuileur a été mis en place par Escota suite à un essai de traçage à la fluorescine qui a démontré les interactions entre les écoulement du vallon et certaines sources captées par la ville de Monaco....

## Etudes de schéma directeur d'assainissement et de zonages du bassin versant de Monaco

Les premiers écoulements pérennes apparaissent à l'amont de la Moyenne Corniche où un phi 600 amène un débit important de qualité médiocre (l'eau mousse). Il semble provenir de la commune de Beausoleil.

On observe l'arrivée de 2 autres rejets pérennes à l'aval immédiat de la Moyenne Corniche (source captée de la Bestagne) ainsi que plusieurs petits rejets (1 au niveau de l'entrée en souterrain notamment).

### PROBLEMES RENCONTRES

Le vallon de l'Arme présente de nombreux problèmes de qualité. Tout au long de son parcours, des déchets sont à signaler dans le lit, en outre les rejets permanents recensés sont de qualité douteuse, ce qui fait qu'au niveau du rejet sur la plage l'eau a une odeur douteuse. Le passage sous la déchetterie, dont les eaux de lavage se retrouvent dans le vallon, n'est pas de nature à arranger les problèmes.

Ce vallon est également victime d'un manque d'entretien, il est utilisé par les riverains surtout pour y rejeter des déchets, la ripisylve n'est pas entretenue et forme de gros embâcles qui augmente les débordements en cas de crue.

L'aménagement à l'amont de l'entrée en souterrain (chaîne + planches) montre que ce problème est récurrent.