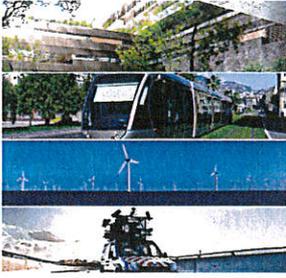


Une ingénierie créative au service des équipements et infrastructures durables

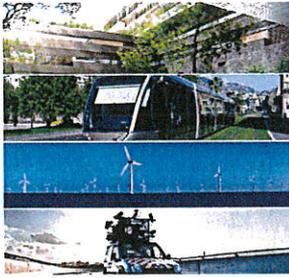
# ETUDE HYDRAULIQUE

## PORT DE BOUC



# Sommaire

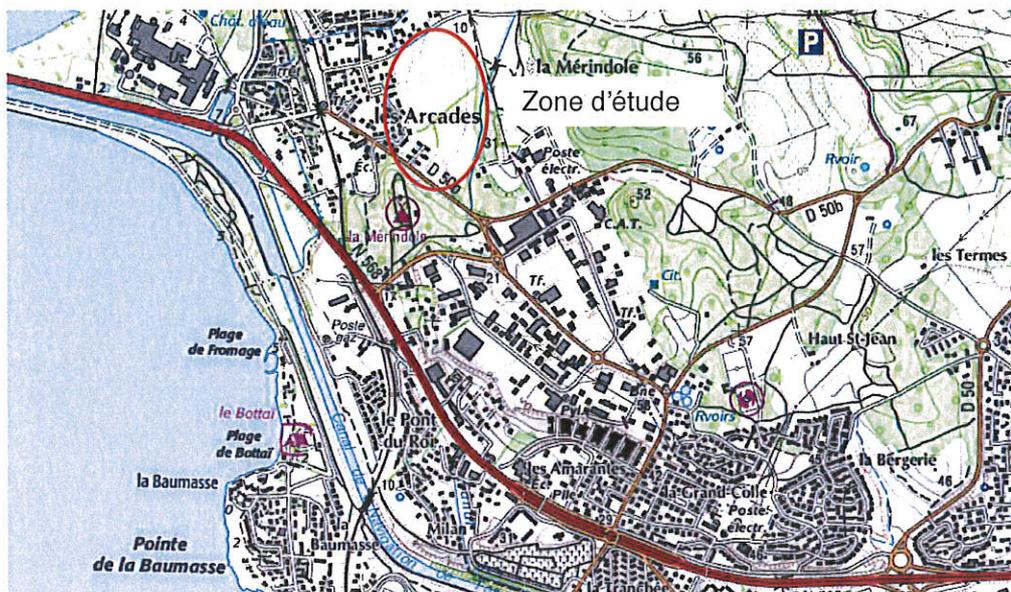
<b>1</b>	<b>LEVES TOPOGRAPHIQUES .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ANALYSE HYDROLOGIQUE – CALCUL DU DEBIT GENERE EN SITUATION ACTUELLE POUR UNE PLUIE DE PERIODE DE RETOUR 100 ANS .....</b>	<b>5</b>
2.1	CARACTERISATION DU BASSIN VERSANT D'APPORT .....	5
2.2	HYPOTHESES PLUVIOMETRIQUES .....	7
2.3	METHODOLOGIE DU CALCUL DU DEBIT DE POINTE .....	7
<b>3</b>	<b>MODELISATION HYDRAULIQUE .....</b>	<b>8</b>



# Liste des planches

INTITULE
1-Bassin Versant
2-Carte des vitesses d'inondation
3-Carte des hauteurs d'inondation
4-Cartographie de l'aléa inondation

Grontmij a été contacté par Mr PEYRE afin de déterminer l'aléa inondation sur un ensemble de parcelles du quartier des Arcades à Port de Bouc en préalable à un projet de construction d'un ensemble d'habitations.



Localisation de la zone d'étude

La connaissance du risque inondation sur cette zone nécessite une étude hydraulique avec modélisation afin d'en déterminer l'aléa pour une crue de référence centennale.

L'objet de la mission est :

- de déterminer le débit de pointe centennal transitant au droit de la zone d'étude,
- de déterminer les niveaux d'eau et les vitesses en crue centennale sur la zone d'étude afin d'établir la carte d'aléas.

Pour ce faire, ont été réalisés :

- des levés topographiques
- une analyse hydrologique
- une étude hydraulique s'appuyant sur une modélisation

## 1 LEVES TOPOGRAPHIQUES

En l'absence de profils en travers, indispensables pour modéliser le cours d'eau au droit de la zone d'étude, GRONTMIJ a réalisé des levés en station totale, c'est-à-dire en couplant GPS et théodolite.

845 points ont été levés. Les profils au droit de la zone d'étude sont les suivants :



*Profils au droit de la zone d'étude*

## 2 ANALYSE HYDROLOGIQUE – CALCUL DU DEBIT GENERE EN SITUATION ACTUELLE POUR UNE PLUIE DE PERIODE DE RETOUR 100 ANS

### 2.1 CARACTÉRISATION DU BASSIN VERSANT D'APPORT

Sur la base de la carte IGN et des visites de terrain, le bassin d'apport d'eaux pluviales a été déterminé. Sa superficie est de 1.26 km<sup>2</sup> avec une longueur de 2.06 km et une pente moyenne de 2.2%.

L'occupation du sol du bassin d'apport a également été étudiée afin de déterminer le coefficient de ruissellement pour une pluie de période de retour 100 ans.

Type de terrain	Surface (km <sup>2</sup> )
urbanisé	0.421
bois	0.555
culture	0.288
total	1.264

# Plan du bassin versant du ruisseau des Arcades

Etude hydraulique du Quartier des Arcades à Port-de-Bouc

## Légende

- Limite du bassin versant
- Ruisseau à ciel ouvert
- - Ruisseau souterrain

Surface BV: 1.26km<sup>2</sup>

Q100: 15.6 m<sup>3</sup>/s



0 75 150 m

Echelle 1:7 500

Le coefficient de ruissellement pour une pluie de période de retour 100 ans est égal à 0.66.

## 2.2 HYPOTHÈSES PLUVIOMÉTRIQUES

La pluviométrie utilisée pour le calcul des débits est celle de la station d'Istres dont les courbes IDF (courbes Intensité – Durée – Fréquence) ont été calculées sur une période de 37 ans. Cette station est la plus proche de la zone d'étude et donc la plus représentative de la pluviométrie locale

Les courbes "intensité – durée - fréquence" résultant de l'analyse statistique des observations de cette station peuvent faire l'objet, pour chaque période de retour, d'un ajustement à une loi dite de Montana, de la forme :

$$i_T(t) = a_T t^{-b_T}$$

où

- t : est la durée de l'événement pluvieux considéré (h)
- $i_T(t)$  : est l'intensité pluviométrique moyenne (mm/h) de l'événement de durée t de période de retour T
- $a_T$  et  $b_T$  : sont les coefficients d'ajustement dits de Montana.

Selon la durée de pluie, les coefficients de Montana sont les suivants :

- Durée de pluie inférieure à 2 h :  $a = 67.4$  et  $b = 0.53$
- Durée de pluie supérieure à 2 h :  $a = 70$  et  $b = 0.50$

## 2.3 METHODOLOGIE DU CALCUL DU DEBIT DE POINTE

Le débit de pointe a été calculé par la méthode rationnelle, sur la base des intensités pluviométriques présentées précédemment. La formulation de cette méthode est la suivante :

$$Q = \frac{1}{3,6} C.i(tc).A$$

Avec :

- C, le coefficient de ruissellement qui retraduit l'aptitude des sols au ruissellement (déterminé précédemment),
- $i(tc)$ , l'intensité pluviométrique associée à la période de retour de l'événement pluvieux et au temps de concentration du bassin (mm/h).
- A, la superficie du bassin versant ( $\text{km}^2$ )
- Q, le débit de pointe ( $\text{m}^3/\text{s}$ )

Le temps de concentration, et donc le débit généré pour une pluie de période de retour 100 ans en situation actuelle, a été déterminé en prenant en compte plusieurs formules :

	Tc (h)	Q <sub>100</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Formule de RICHARDS :	0.74	<b>18.4</b>
Formule de PASSINI :	0.93	<b>16.3</b>
Formule de GIANDOTTI :	1.41	<b>13.1</b>
Formule de VENTURA :	0.97	<b>16.0</b>
<b>RETENU</b>	<b>1.01</b>	<b>15.6</b>

### 3 MODELISATION HYDRAULIQUE

Le fonctionnement hydraulique du ruisseau des Arcades a été modélisé avec le logiciel HEC-RAS, modèle 1D en régime permanent.

21 profils en travers et 3 ouvrages ont été modélisés sur un linéaire de 880m. Le débit centennal calculé précédemment a été injecté.

Les résultats de la modélisation hydraulique (hauteur, vitesse) au droit de chaque profil en travers sont présentés sur les figures suivantes.

On constate que, en situation actuelle pour un débit du ruisseau des Arcades correspondant à une pluie de période de retour 100 ans, des débordements sont observés, sur la zone d'étude mais également sur la chaussée du chemin de Valentoulin et les habitations à l'aval. Sur la section située en amont de la buse DN1600, le fossé présente une capacité proche de la centennale. Toutefois la perte de charge induite par cette conduite et liée à sa capacité insuffisante génère un débordement en rive droite.

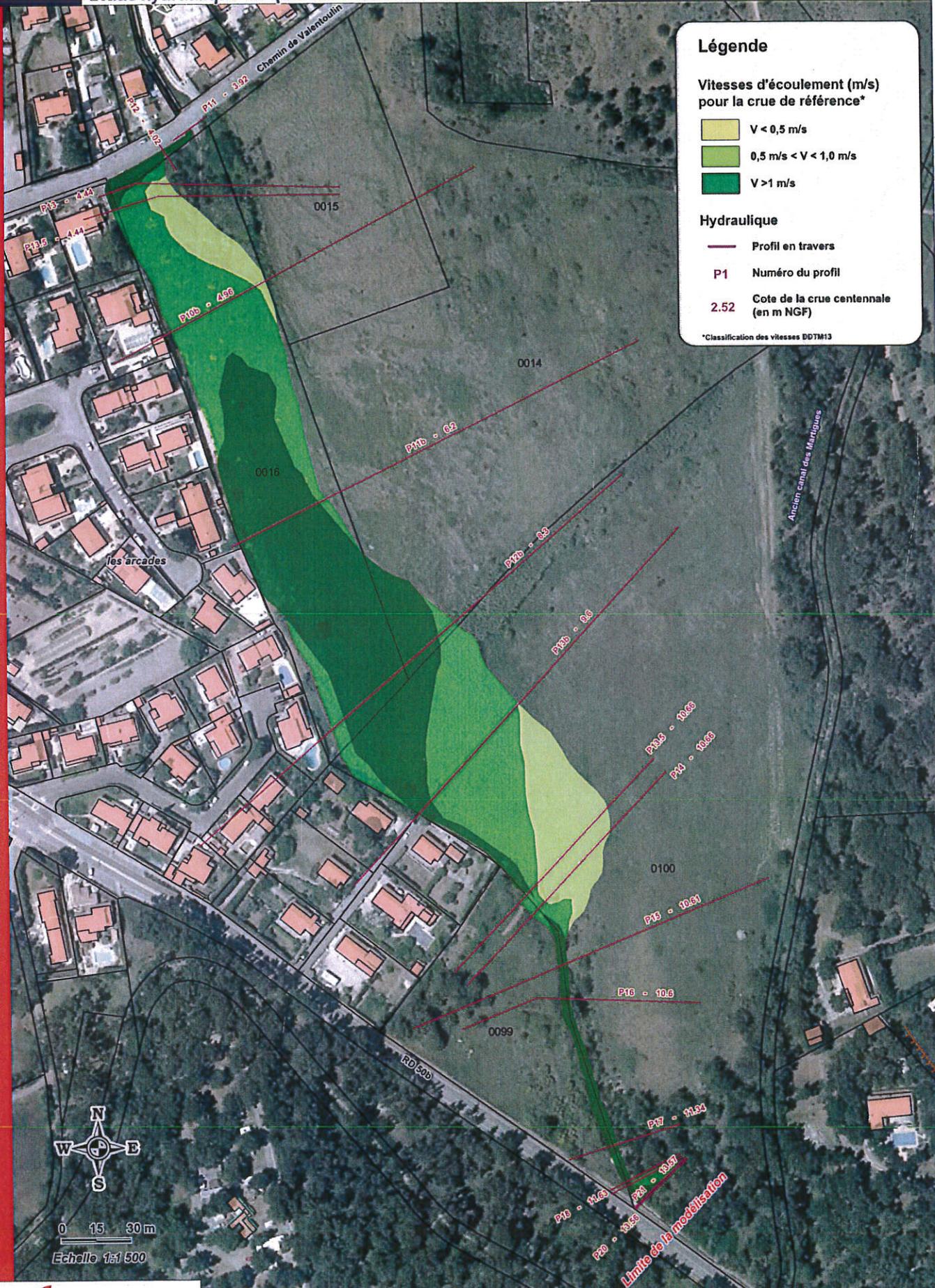
L'écoulement débordant transit en surface au sein d'une dépression, pouvant correspondre au lit naturel du ruisseau avant son busage, jusqu'au fossé longeant le chemin Valentoulin.

Le cadre sous la chaussée ne permettant pas le transit de la crue centennial, un débordement sur chaussée est donc observé puis un écoulement à travers le lotissement aval avant de rejoindre la section bétonnée en amont du dégrilleur (non représenté sur la cartographie).

Cette modélisation a permis la cartographie des hauteurs et vitesses d'écoulement pour la crue centennale et donc la réalisation de la carte de l'aléa inondation, qui prend en compte les hauteurs et vitesses d'écoulement.

# Carte des vitesses d'écoulement de la crue centennale du ruisseau des Arcades

## Etude hydraulique du Quartier des Arcades à Port-de-Bouc



### Légende

Vitesses d'écoulement (m/s) pour la crue de référence\*

- $V < 0,5$  m/s
- $0,5 \text{ m/s} < V < 1,0$  m/s
- $V > 1$  m/s

### Hydraulique

- Profil en travers
- P1** Numéro du profil
- 2.52** Cote de la crue centennale (en m NGF)

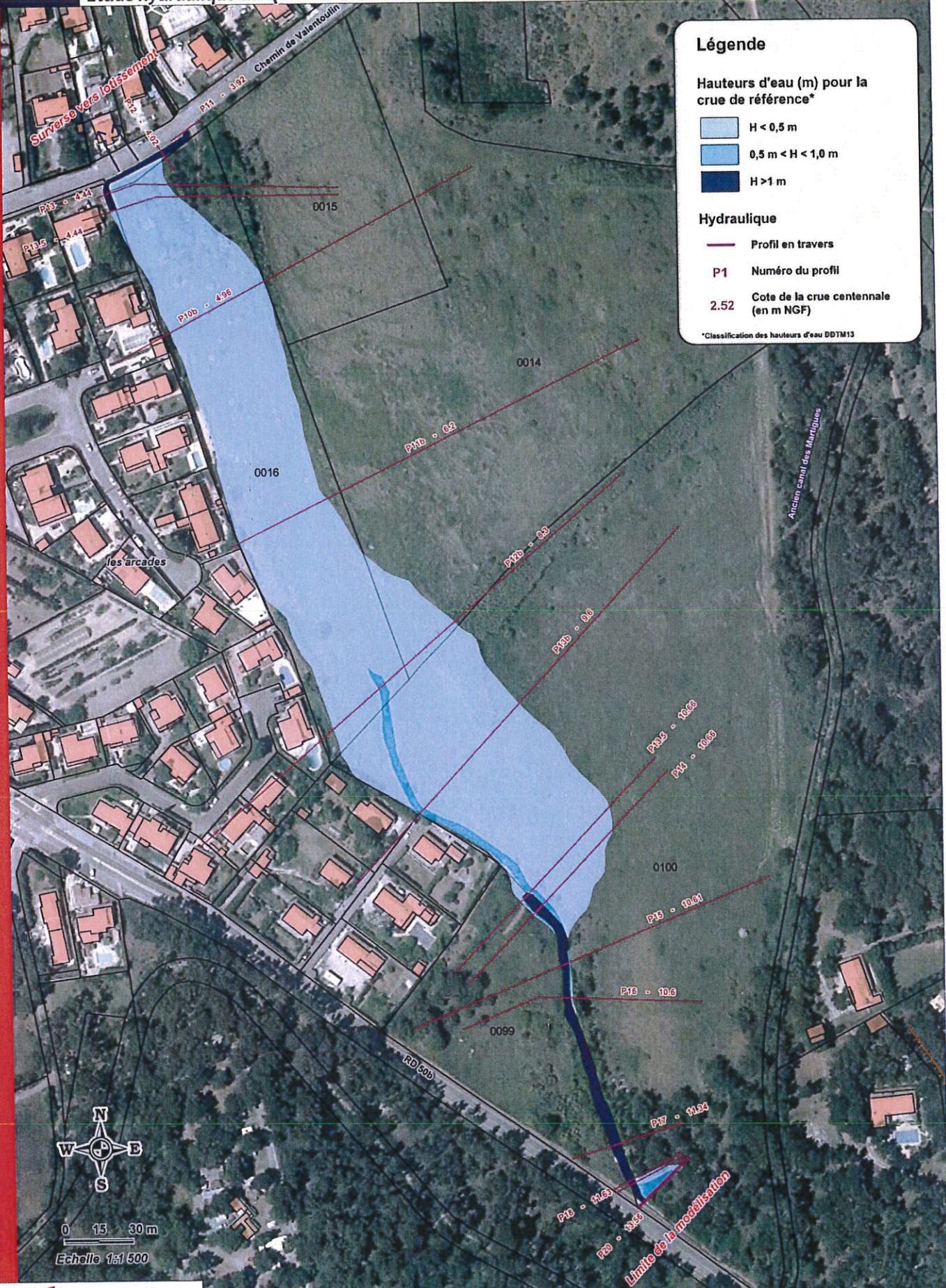
\*Classification des vitesses DD7M13



0 15 30 m  
Echelle 1:1 500

# Carte des hauteurs de la crue centennale du ruisseau des Arcades

## Etude hydraulique du Quartier des Arcades à Port-de-Bouc



**Légende**

Hauteurs d'eau (m) pour la crue de référence\*

- H < 0,5 m
- 0,5 m < H < 1,0 m
- H > 1 m

Hydraulique

- Profil en travers
- P1** Numéro du profil
- 2.52** Cote de la crue centennale (en m NGF)

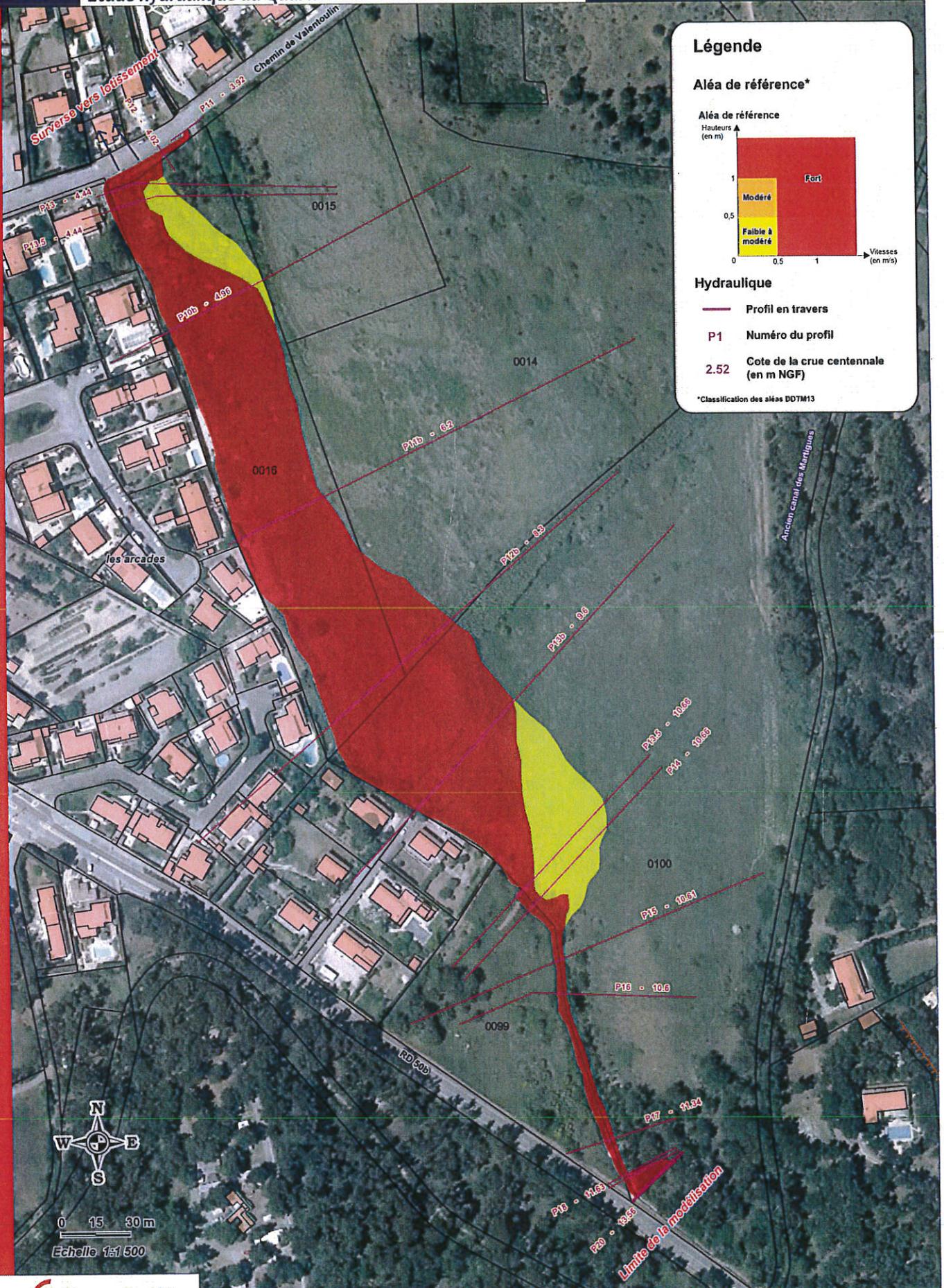
\*Classification des hauteurs d'eau DDTM13

N  
W E  
S

0 15 30 m  
Echelle 1:500

# Carte des aléas de la crue centennale du ruisseau des Arcades

## Etude hydraulique du Quartier des Arcades à Port-de-Bouc



0 15 30m  
Echelle 1:1 500