

# **L'eau, les réseaux extérieurs : dimensionnement et mise en pratique**

**formation CTECB**

**17 / 02 / 2014**

**Jérôme Spieth**

**Formation : Conducteur de travaux en Eco-Construction**

Jérôme Spieth – 17/02/2014



## **1/ La théorie des Tuyaux**

### 1-a : Les usages

l'alimentation en eau  
l'évacuation des eaux usées  
l'évacuation des eaux pluviales  
le drainage  
la tranchée technique

### 1-b : Les contraintes, les spécificités

le transport d'air  
l'écoulement des liquides à l'air libre  
l'écoulement des liquides en charge  
l'échange avec le milieu extérieur  
les raccords  
la pose  
la maintenance  
la résistance mécanique

## **2/ Le dimensionnement**

### 2-a : les abaques

### 2-b : les débits représentatifs

## **3/ L'approche terrain**

### 3-a : les mesures

la pente  
la triangulation

### 3-b : les plans

le plan de masse  
les profils hydrauliques (en charge, en écoulement libres)

### 3-c : les outils

## **4/ Application**



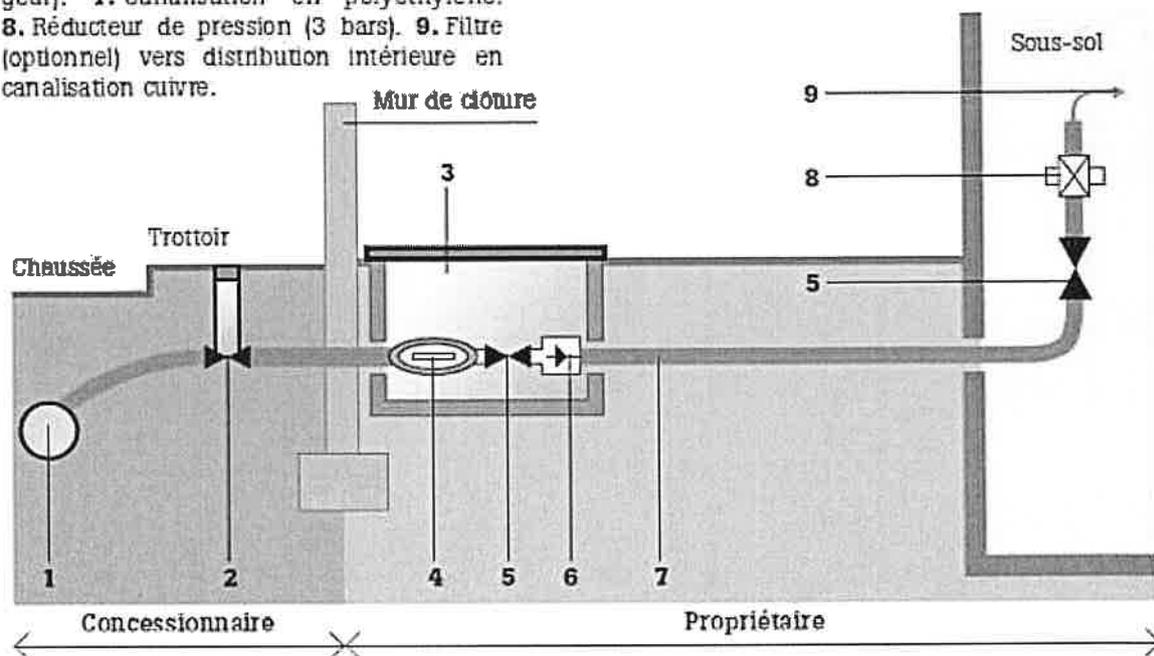
# 1/ La théorie des Tuyaux

## 1-a : Les usages

### L'alimentation en eau :

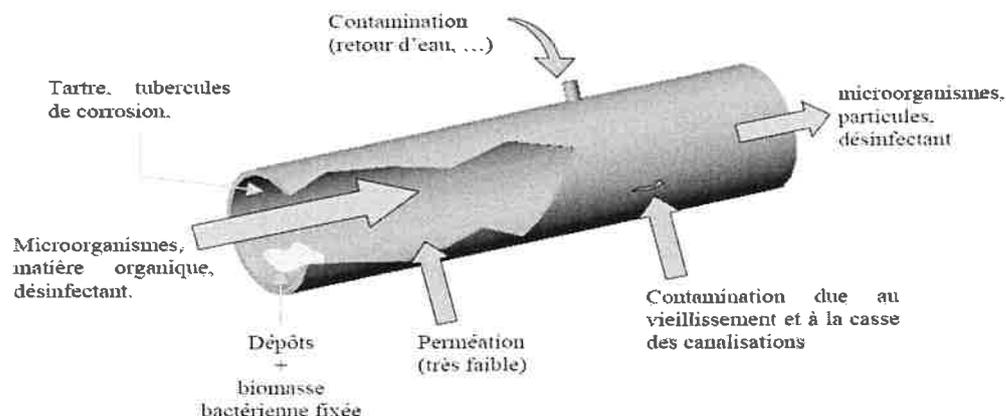
schéma de principe :

1. Conduite de la ville.
2. Vanne.
3. Regard.
4. Compteur d'eau.
5. Robinet d'arrêt avec purgeur.
6. Clapet anti-pollution (avec purgeur).
7. Canalisation en polyéthylène.
8. Réducteur de pression (3 bars).
9. Filtre (optionnel) vers distribution intérieure en canalisation cuivre.



L'alimentation en eau potable doit être :

- constante,
- avec une certaine pression,
- potable au regard de la réglementation,
- non soumise aux aléas climatiques et aux pollutions extérieures.



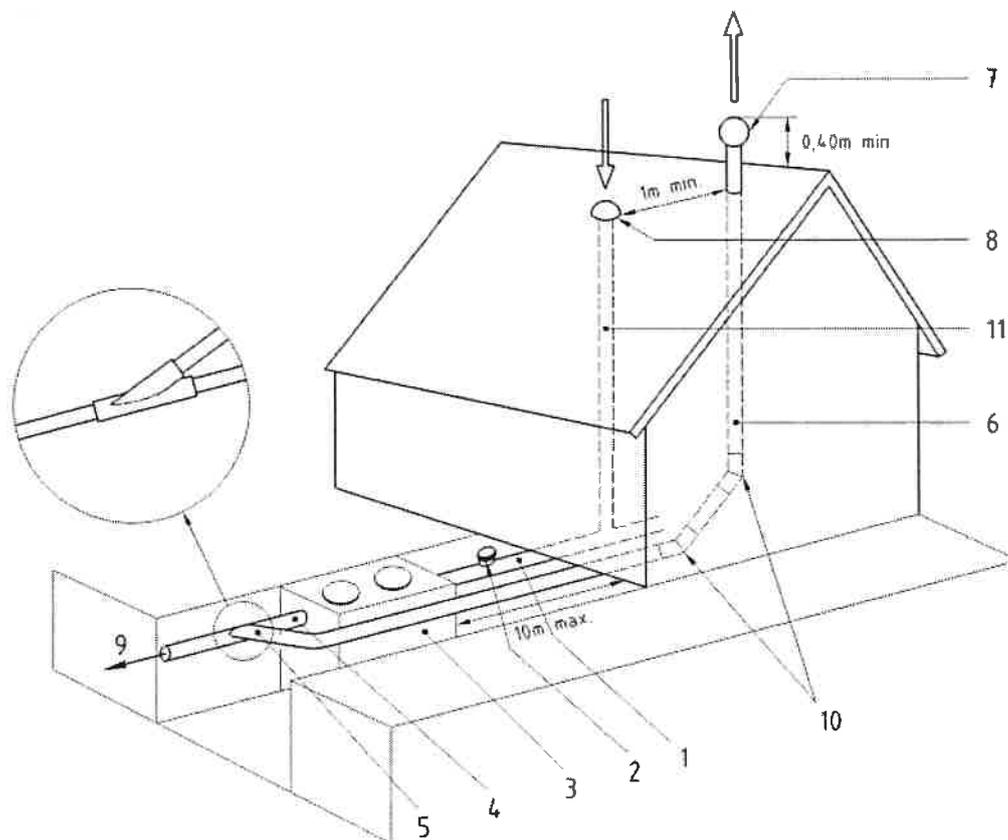
Formation : Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



## L'évacuation des eaux usées :

schéma de principe (extrait du DTU 64,1) :



### Légende

- 1 Canalisation d'amenée des eaux usées domestiques (pente de 2 % min. à 4 % max.)
- 2 Té ou boîte de branchement ou d'inspection
- 3 Fosse septique (avec préfiltre intégré ou avec un préfiltre non intégré posé en aval de la fosse septique)
- 4 Canalisation d'écoulement des eaux prétraitées (pente de 0,5 % min.)
- 5 Piquage de ventilation haute réalisé à l'aide d'une culotte à 45° positionnée au-dessus du fil d'eau
- 6 Tuyau d'extraction diamètre 100 mm min. sur toute sa longueur et sans contre-pente. Ventilation haute (passage possible à l'intérieur de l'habitation)
- 7 Dispositif d'extraction à 0,40 m au-dessus du faîtage (extracteur statique ou éolien)
- 8 Dispositif d'entrée d'air (ventilation primaire) par chapeau de ventilation
- 9 Évacuation des eaux usées prétraitées (vers dispositif de traitement)
- 10 Succession de deux coudes à 45°
- 11 Colonne de ventilation primaire raccordée à l'évacuation des eaux usées domestiques (WC, lavabo, baignoire, etc.)

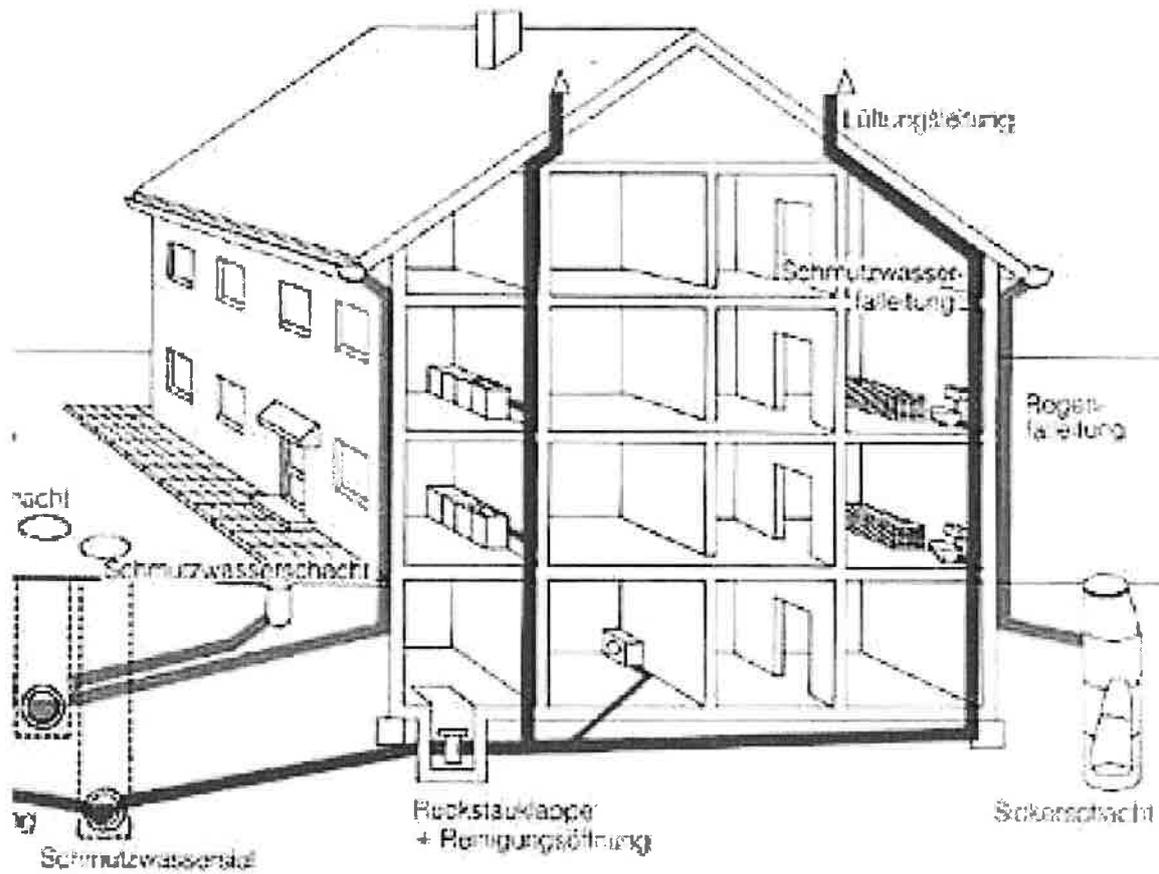
**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



L'évacuation des eaux pluviales :

schéma de principe :



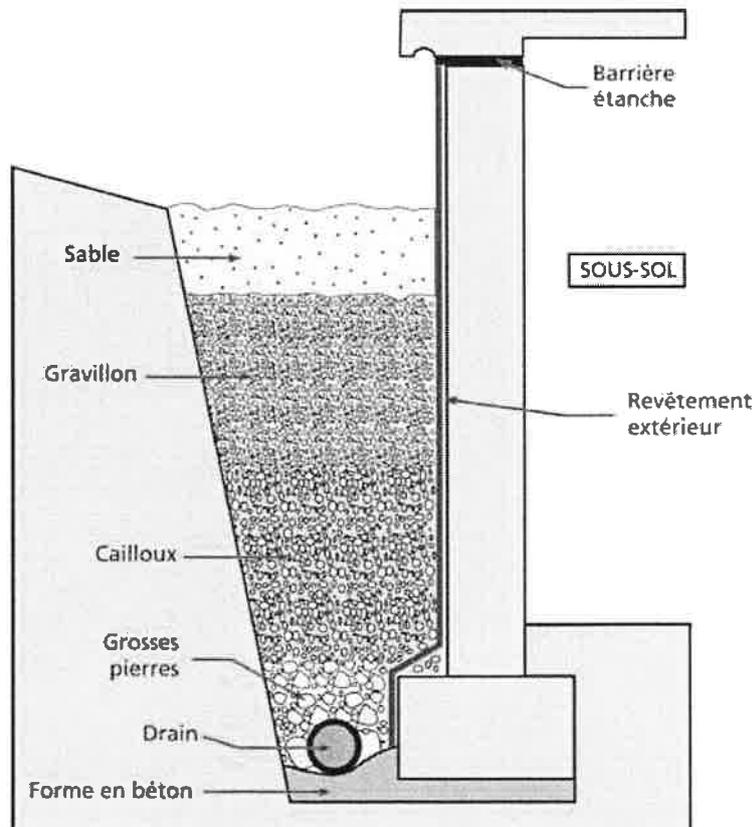
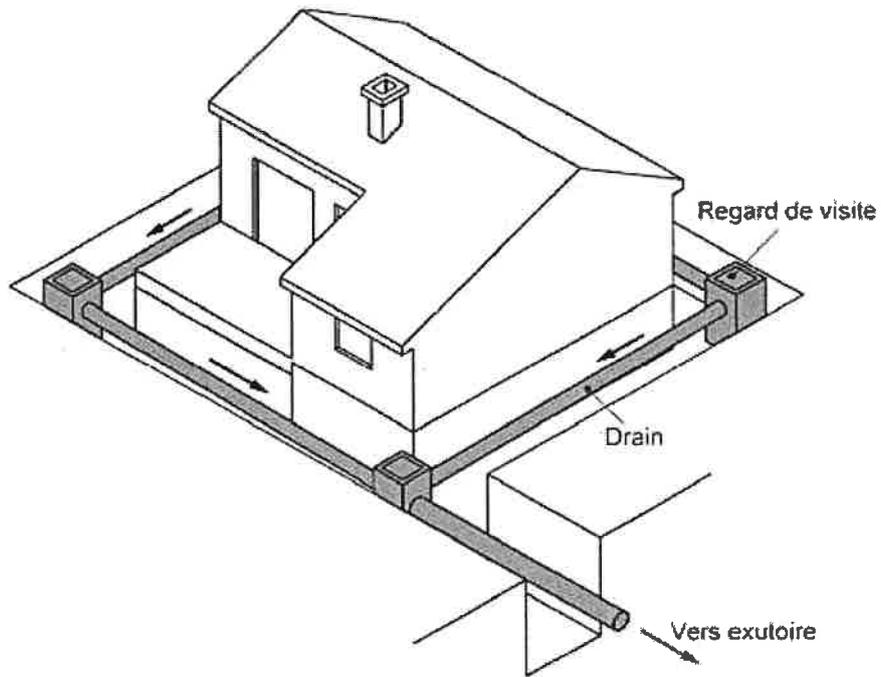
**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



Le drainage :

schéma de principe :

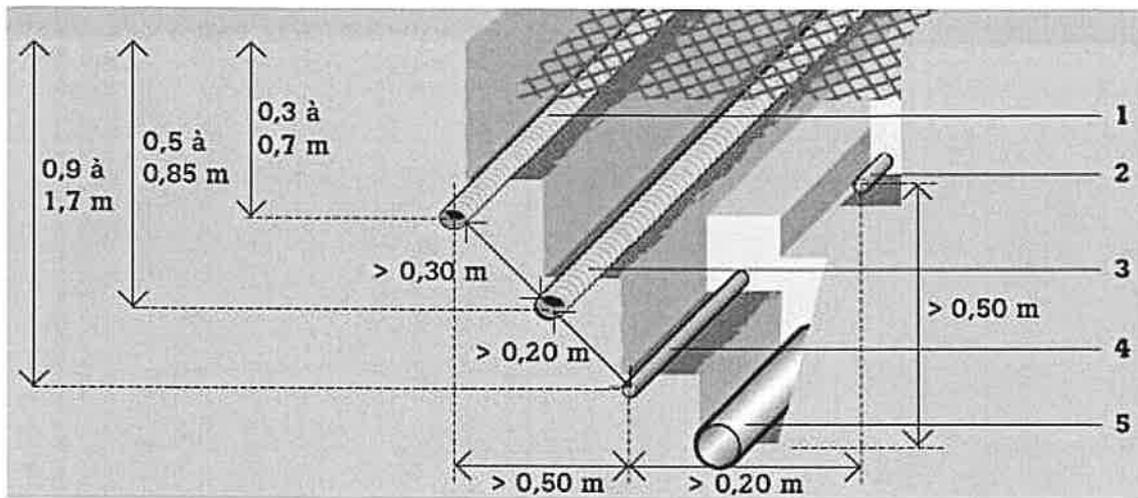


**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

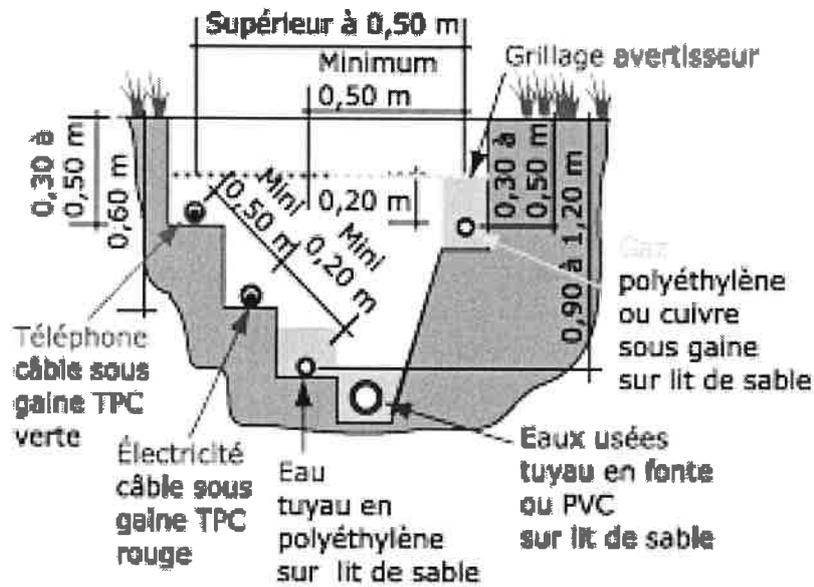
Jérôme Spieth – 17/02/2014



La tranchée technique :



**1. Téléphone. 2. Gaz. 3. Électricité. 4. Eau. 5. Eaux usées.** Toutes les canalisations peuvent être enterrées dans la même tranchée, à condition de respecter les distances indiquées ci-dessus entre les gaines.



## 1-b : Les contraintes, les spécificités

### Le transport d'air

On distinguera l'évacuation d'air (chaud ou vicié) des apports d'airs.

Les aductions d'air permettent l'assainissement de l'air intérieur ou plus spécifiquement la combustion. L'évacuation d'air assure le renouvellement d'air intérieur vicié ou de fumées.

Dans tous les cas, les contraintes principales sont :

- les pertes de charges (qui trop importantes diminuent les débits),
- le maintien de la qualité de l'air,
- l'isolation (lorsqu'il s'agit d'évacuation de fumées).

### L'écoulement des liquides à l'air libre :

L'écoulement des liquides à l'air libre concerne les eaux pluviales ou drainées et usées, essentiellement.

L'écoulement à l'air libre doit assurer l'évacuation constante, sans stagnation, dépôts, colmatages.

### L'écoulement des liquides en charge :

Cet écoulement concerne essentiellement l'alimentation en eau potable, en gaz ou les réseaux de chaleur pour les usages extérieurs à la maison. L'alimentation est caractérisée par son débit qui dépend des propriétés de rugosité, de singularité du réseau mais aussi du fluide, de son poids et plus globalement de toutes les lois qui régissent la statique et la dynamique des fluides.

### L'échange avec le milieu extérieur :

Dans la plupart des cas (sauf le drainage), l'échange avec le milieu extérieur signifie 'la fuite' ; il est donc à éviter.

### Les raccords :

Les liaisons entre réseaux, passages, dérivations... sont assurés par des raccords. Chaque raccord est spécifique. Le raccord constitue souvent la faiblesse du réseau en terme de fuite.

### La pose :

Une pose réalisée dans les règles de l'art assure souvent la pérennité du réseau.

### La maintenance :

Si des organes de réseau doivent être changés, contrôlés, vidangés, testés, isolés, des ouvrages de visite doivent être mis en place. Chaque réseau dispose d'organes spécifiques de sécurité et de contrôles pour assurer la maintenance.

### La résistance mécanique et chimique :

Les réseaux enterrés, sous pressions quelconques, ou transportants des liquides ou airs corrosifs doivent être constitués de matériaux capables de résister aux contraintes intérieures ou extérieures auxquelles ils sont soumis.

**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



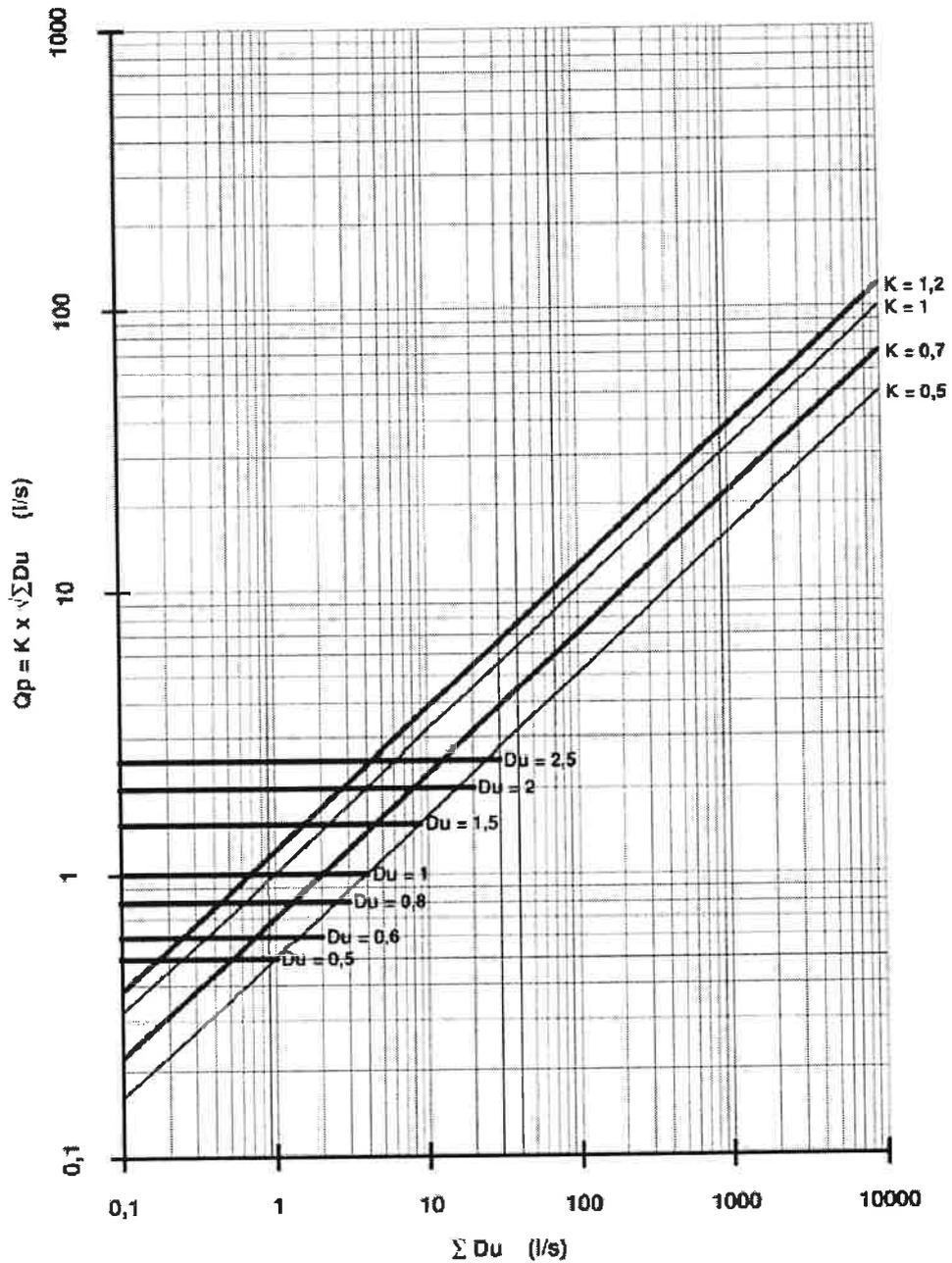
## 2/ Le dimensionnement

Le dimensionnement consiste à calculer le réseau et lui attribuer ses propriétés géométriques pour qu'il puisse assurer son rôle

### 2-a : les abaques

#### exemples

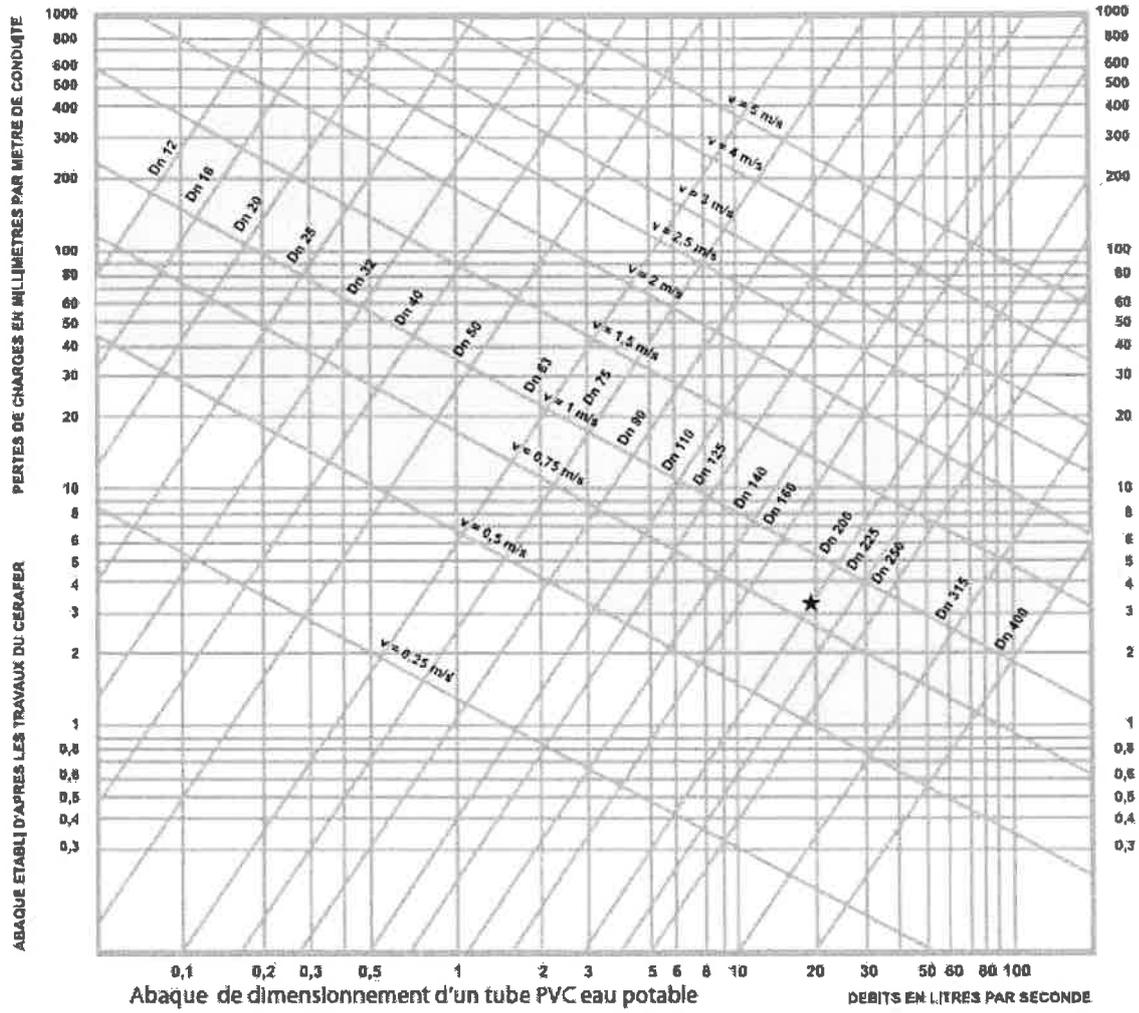
Abaque pour le calcul du débit de pointe  $Q_p$  [l/s] (suivant NIT 200 - juin 1996)



Formation : Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014





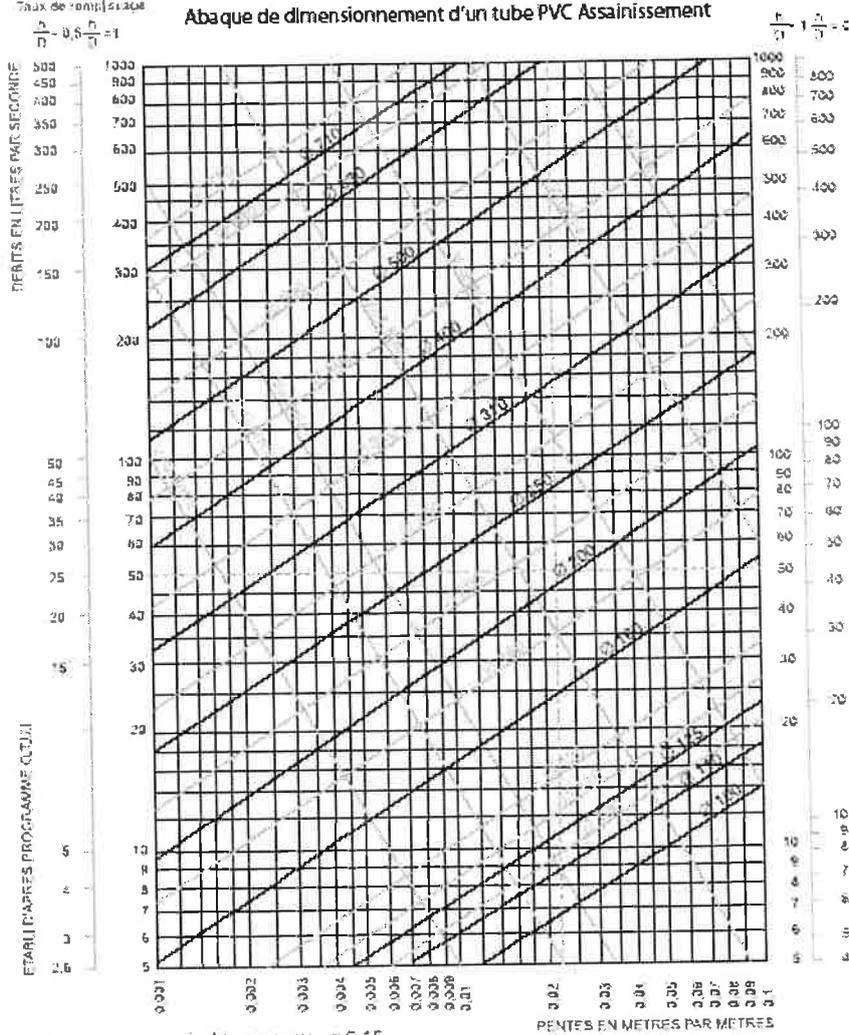
Formation : Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



Taux de remplissage  
 $\frac{h}{D} = 0,5 \frac{n}{n_1} \approx 1$

### Abaque de dimensionnement d'un tube PVC Assainissement



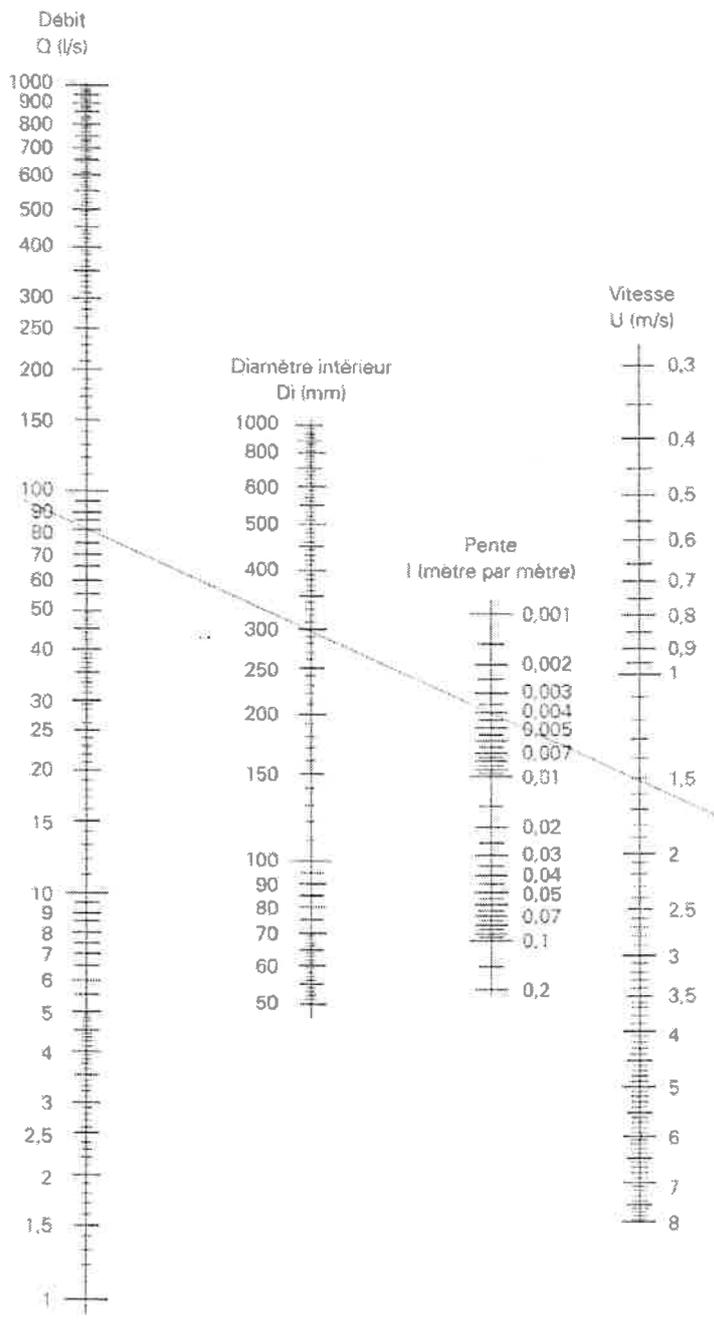
Légende : ——— à obtenus pour  $\gamma = 0,16$   
 - - - - - à obtenus pour  $\gamma = 0,06$

En prisé : vitesse recommandée

Abaque établi d'après la formule de Bazin :  $Q = \frac{87R^2}{VR + \gamma} \times S$  avec  $\gamma = 0,16$

(conforme à la norme NF-P 41-201) et  $\gamma = 0,06$  pour les tubes en PVC pour des taux de remplissage de 0,5, 0,7 et 1,





## 2-b : les débits représentatifs

### Les débits de pointe pluviaux :

Les débits de pointe pluviaux sont calculés de la manière suivante :

- 1/ détermination de la pluie de référence et de son intensité (exprimée comme un débit en mm/h ou l/m<sup>2</sup>.h)
- 2/ calcul des surfaces imperméabilisées et de leur taux de ruissellement
- 3/ calcul du temps de concentration (uniquement pour les grandes surfaces)
- 4/ calcul du débit de référence

### Les débits de pointe pour les eaux usées :

Les débits de pointe en assainissement dépendent des installations utilisés (qui possèdent des débits spécifiques suivants les usages) et de la période où les installations sont les plus utilisées.

**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



### 3/ L'approche terrain

#### 3-a : les mesures

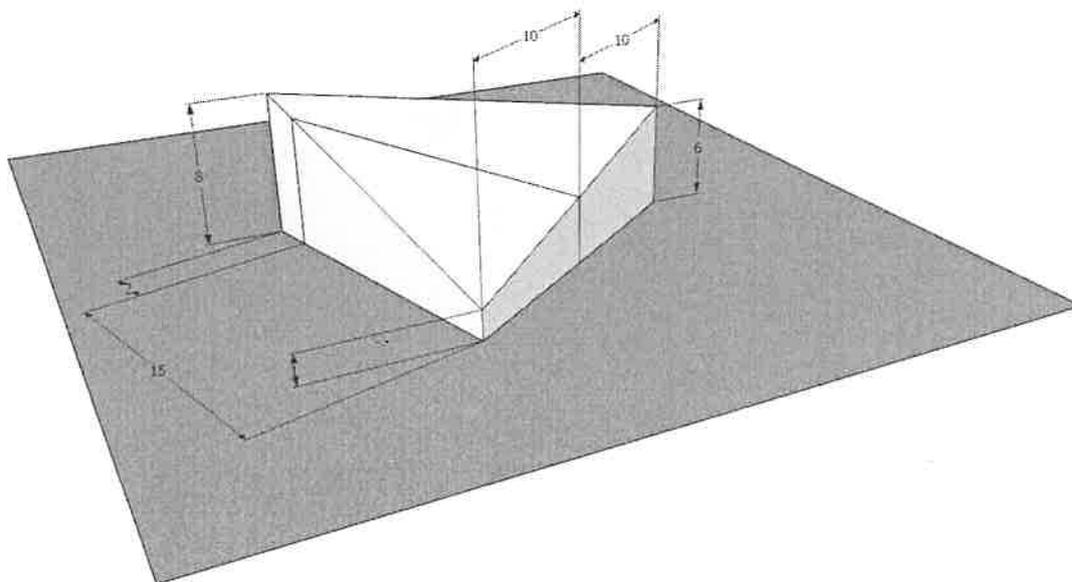
##### La pente :

C'est la valeur de la déclivité d'un terrain.

Elle s'exprime souvent en pourcentage (en VRD).

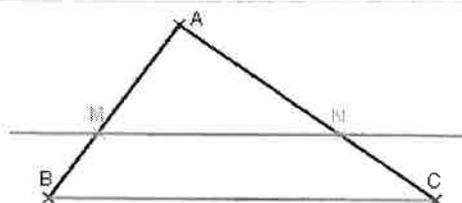
C'est par exemple la hauteur (exprimée en mètres) entre deux points distants de 100 mètres.

##### La triangulation :



### Le théorème de Thalès

Dans un triangle ABC,  
si M est un point du côté [AB]  
et si N est un point du côté [AC]  
tels que (MN) et (BC) sont parallèles  
alors :  $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$



**Ce résultat est valable quel que soit le triangle choisi !**

**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

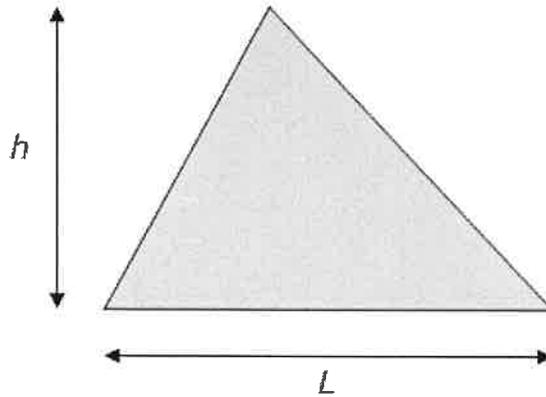
Jérôme Spieth – 17/02/2014



## Le calcul d'aire

Soit un triangle quelconque dont la hauteur est égale à  $h$  et la longueur de la base est  $L$ . L'aire  $A$  de ce triangle est égale à :

$$A = L \times h / 2$$

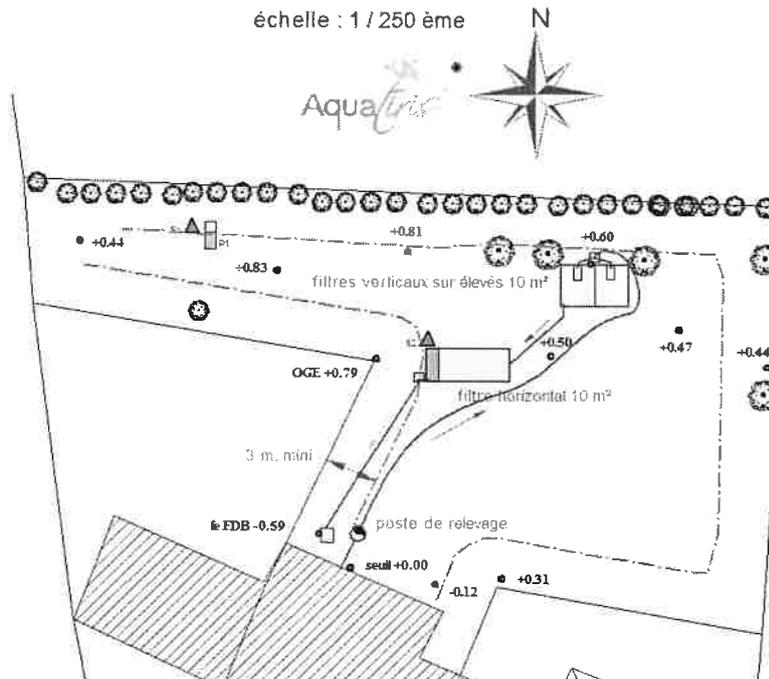


### 3-b : les plans

le plan de masse

#### plan de masse

échelle : 1 / 250 ème

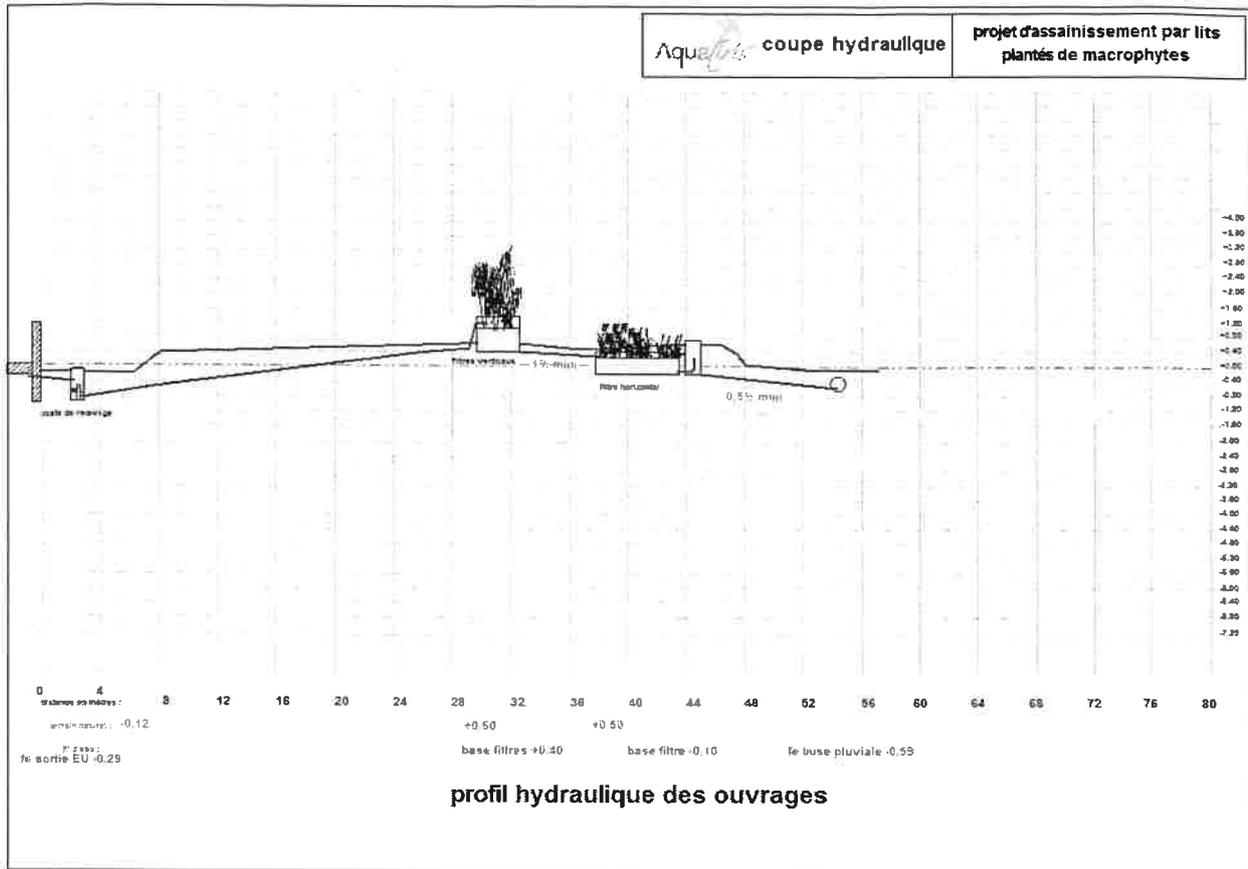


**Formation :** Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014



les profils hydrauliques (en écoulements libres)



### 3-c : les outils

le laser

### 4/ Application

exercice libre :

déterminer le réseau d'évacuation des eaux pluviales du site de la corderie sur le plan de masse disponible

Formation : Conducteur de travaux en Eco-Construction

Jérôme Spieth – 17/02/2014

