

# **FORMATION COVADIS :**

## **RESEAUX D'ASSAINISSEMENT**

**PARTIE IV.D  
décembre 2006**

# RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

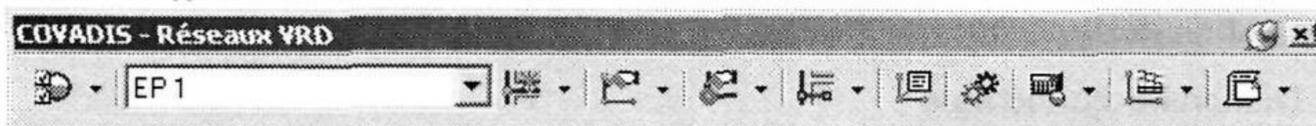
## GENERALITES

Le module de *Réseaux d'assainissement* comprend les fonctions de calcul de dimensionnement de réseaux d'eaux pluviales et d'eaux usées, de conception de réseaux (d'eaux pluviales et usées, souples...), de dessin des profils en long et profils en travers de tranchées, et de calcul des mètres de tranchées. Il n'est pas nécessairement utilisé dans sa totalité

Ce chapitre se propose d'explorer la **démarche la plus complète**

**Il est à noter qu'en ce qui concerne le dimensionnement de réseaux d'eaux pluviales, Covadis propose un outil, ce qui suppose que l'utilisateur possède les connaissances métier nécessaires pour mettre en place le projet à calculer**

Les fonctions sont toutes lancées par des icônes auxquels on accède par *Covadis VRD* → *Réseaux d'assainissement* → *Afficher la barre d'outils* :



Cette barre d'outils est dite non-modale, ce qui signifie que les fonctions AutoCAD et Covadis des autres menus restent accessibles lorsqu'elle est à l'écran (la « punaise » figurant en haut à droite de la boîte permet de la réduire ou de l'agrandir)

## NOTE

**CETTE PARTIE FAIT SUITE A CELLES CONCERNANT L'ANALYSE DU TERRAIN NATUREL (IV.A), LA CONCEPTION DU PROJET DE LOTISSEMENT ET LA REALISATION DE SES ROUTES (IV.B) ET TERRASSEMENTS (IV.C)  
PAR CONSÉQUENT, LA PRESENTE PARTIE TRAITERA UNIQUEMENT DE LA MISE EN ŒUVRE DE L'OUTIL COVADIS DANS LES PHASES DE DESSIN, CALCUL ET GESTION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT**

## DEMARCHE ADOPTEE DANS CETTE PARTIE

- détermination du débit des eaux pluviales avant projet
- paramétrage des canalisations et d'éventuels obstacles
- calcul de dimensionnement du réseau d'eaux pluviales et exploitation des résultats
- dessin des profils en long des canalisations
- paramétrage des branchements
- dessin des profils en travers des canalisations et calcul des mètres de tranchées
- réalisation d'un bassin de rétention
- calcul de dimensionnement du réseau d'eaux usées et expertise
- gestion des tranchées multiples

### PLAN DETAILLE

- IV.D.1 Description des éléments constitutifs d'un réseau d'assainissement
- IV.D.2 Calcul du débit des eaux pluviales avant projet
- IV.D.3 Réseau d'eaux pluviales :
  - IV.D.3.1 Paramétrage des canalisations
  - IV.D.3.2 Paramétrage des obstacles
  - IV.D.3.3 Calcul des débits / sections
  - IV.D.3.4 Profils en long des canalisations
  - IV.D.3.5 Habillage des éléments
  - IV.D.3.6 Exploitation des résultats
  - IV.D.3.7 Paramétrage des branchements
  - IV.D.3.8 Dessin des profils en travers
  - IV.D.3.9 Calcul des mètres
- IV.D.4 Réalisation d'un bassin de rétention
- IV.D.5 Dimensionnement d'un réseau d'eaux usées
- IV.D.6 Gestion des tranchées multiples
- IV.D.7 Démarche synthétique
- IV.D.8 Annexes :
  - IV.D.8.1 Paramétrage de la bibliothèque
  - IV.D.8.2 Matériaux de structure
  - IV.D.8.3 Gestion des canalisations
  - IV.D.8.4 Liens avec la conception par profils types
  - IV.D.8.5 Lien avec le mètres avec base d'articles
  - IV.D.8.6 Remarques concernant la définition des bassins versants élémentaires dans le cadre du dimensionnement d'un réseau d'eaux pluviales
  - IV.D.8.7 Formules de calcul

### AVERTISSEMENT

Les éléments du module *Réseaux d'Assainissement* de Covadis ne supportent pas l'insertion de leur dessin dans un autre, ni leur extraction par la fonction WBLOC, car les réacteurs permettant l'interactivité seraient détruits !

### FICHIERS DWG UTILISES DANS CE CHAPITRE

- D:\Formation\Covadis\3D\Lotissement.DWG
- D:\Formation\Covadis\3D\Lotissement\_EP.DWG
- D:\Formation\Covadis\3D\Lotissement\_EU.DWG

## IV.D.1 DESCRIPTION DES ELEMENTS CONSTITUTIFS D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT

### GENERALITES

Quel que soit le type de canalisation à mettre en place (EU, EP, réseaux souples et bientôt AEP et réseaux secs), elles seront représentées par des polygones :

- soit dessinées au préalable **dans le sens d'écoulement amont-aval**
    - ⇒ sous forme de polygone 2D (altitude de la polygone non prise en compte)
    - ⇒ sous forme de polygone 3D (altitudes des sommets automatiquement affectées aux cotes radier)
  - soit dessinées par les fonctions du menu *Réseaux d'assainissement* de Covadis
- Si nécessaire, le paramétrage des cotes radier (etc ...) se fait ensuite dans le module de Covadis

Une canalisation est composée de **tronçons** (= segments de la polygone), bordés chacun d'un **nœud amont** et d'un **nœud aval** (= sommets de la polygone)

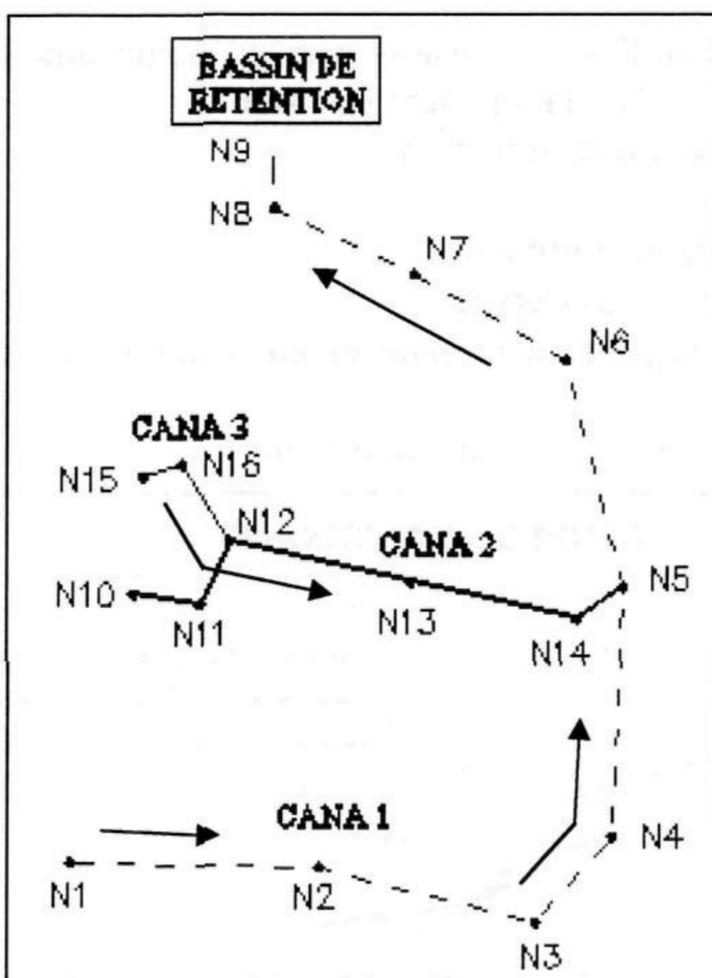
- ⇒ un nœud représente : - soit un point d'entrée d'effluent (branchement EU – EP, avaloir, grille...)
- soit un simple coude (regard...)
- tous les nœuds ne comportent pas forcément de regard
- ⇒ un tronçon est - défini par un diamètre et une configuration de tranchée uniques
  - affecté d'un type de tuyau ou collecteur, manuellement ou à l'issue d'un calcul de dimensionnement dans le cas d'un réseau d'eaux pluviales ou usées

Deux canalisation se rejoignant doivent avoir un nœud commun

### CAS PARTICULIER D'UN RESEAU D'EAUX PLUVIALES (EP)

#### 1) Dessin des éléments

Toutes les canalisation composant le réseau doivent converger vers un **unique point d'exutoire** (point le plus bas, correspondant par exemple à l'arrivée dans un bassin de rétention) ⇒ le réseau converge donc vers l'aval :



- le présent réseau est constitué de 3 canalisation
- le sens d'écoulement (donc le sens des polygones AutoCAD si les canalisation sont dessinées au préalable) est indiqué par les flèches
- première canalisation :  
du nœud N1 au nœud N9 ⇒ 8 tronçons
- deuxième canalisation :  
du nœud N10 au nœud N5 ⇒ 5 tronçons
- troisième canalisation :  
du nœud N15 au nœud N12 ⇒ 2 tronçons
- N5 et N12 sont des nœuds de jonction entre cana
- l'exutoire du réseau est situé en N9

2) Paramétrage des canalisations d'EP, en vue du calcul de dimensionnement

- ATTENTION : l'ordre de paramétrage définit celui du calcul !
  - Pour chaque canalisation :
    - choix d'un même réseau d'appartenance (ici un réseau de type EP)
    - pour le nœud amont : définition du **bassin versant** élémentaire (en tapant son débit s'il est connu, ou en relevant ses paramètres (surface, longueur et pente hydraulique, coefficient de ruissellement, débit d'apport), ou en combinant les deux modes de paramétrage)
    - pour les autres nœuds :
      - définition du bassin versant élémentaire pour les nœuds constituant des points d'entrée d'eau (grilles, avaloirs, branchements...)
      - aucune définition sinon (cas des coudes ... **et de l'exutoire**)
      - affectation éventuelle d'un regard
      - saisie d'éventuelles cotes radier imposées (pas dans cet exemple)
- Nota :
- il est préférable de ne pas prévoir de nœuds spécifiques pour les branchements. On regroupera plutôt leurs débits de pointe à leur nœud amont (voir chapitre IV.D.8.6)
  - si l'on décide de dessiner les bassins versants élémentaires : les représenter par des polygones 2D fermés au préalable
  - les cotes tampons des nœuds sont, soit interpolées sur un MNT dont on indique le(s) calque(s), soit récupérées sur les points topo accrochés lors de la construction de la canalisation/polygone, soit tapées
  - pour plus de précisions sur la définition des bassins versants: voir chapitre IV.D.8.6
- paramétrage d'éventuels collecteurs imposés sur certains tronçons (pas dans cet exemple)
  - Sélection du nœud portant l'exutoire du réseau

3) Paramétrage des contraintes de calcul de dimensionnement (voir chapitre IV.D.8.1)

- Cette contrainte fixe :
- la hauteur de recouvrement minimum de la canalisation au niveau des nœuds
  - les profondeurs minimum et maximum de la canalisation au niveau des nœuds
  - les hauteurs de chute minimum et maximum autorisées dans les regards
  - les pentes et vitesses minimums et maximums pour chaque tronçon

Nota : les hauteur de recouvrement minimum et profondeurs minimum et maximum seront par ailleurs prises en compte tout le long de la canalisation pour l'expertise

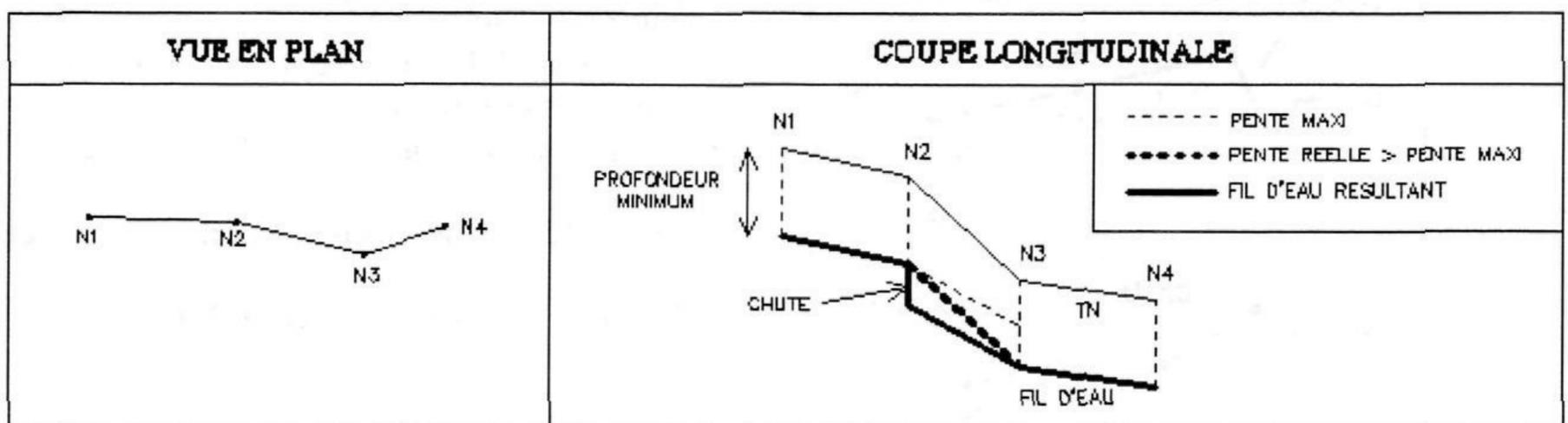
4) Déroulement du calcul

Le calcul s'effectue canalisation par canalisation, suivant leur ordre de paramétrage

a) Calcul des cotes radier : en l'absence de cotes radier fixées, Covadis part du nœud amont de la première canalisation paramétrée et progresse vers l'aval de la manière suivante :

- pour chaque nœud : cote radier = cote tampon - profondeur minimum
- déduction de la pente du tronçon (PT) :
  - ⇒ si  $PT < \text{pente minimum}$  ⇒ affectation de la pente minimum
  - ⇒ si  $\text{pente minimum} < PT < \text{pente maximum}$  ⇒ PT conservée
  - ⇒ si  $PT > \text{pente maximum}$  ⇒ affectation de la pente maximum et introduction d'une chute dans le regard

Nota : si PT est négative (le terrain s'élève) : affectation de la pente minimum



- b) → Pour chaque nœud affecté d'un bassin versant : calcul du débit correspondant (soit par la méthode superficielle : *formule de Caquot* ; soit par la *méthode rationnelle simplifiée* ⇒ voir chapitre IV.D.8.7)  
→ Assemblage automatique des bassins versants (en série ou en parallèle)
- c) → Calcul des diamètres des collecteurs (formule de *Manning Strickler* ou de *Chézy Bazin* ⇒ voir chapitre IV.D. 8.7)  
→ Affectation automatique d'un tuyau par tronçon, en fonction du diamètre et de la pente calculés, du matériau sélectionné et de la bibliothèque paramétrée (chapitre IV.D.8.1). Le collecteur choisi dans la bibliothèque est de diamètre directement supérieur à celui calculé, s'il existe !

Nota : - il est possible de proposer deux matériaux différents pour le choix des tuyaux, suivant que leur diamètre soit inférieur ou supérieur à une valeur (à paramétrer)  
- si la cote radier du point d'exutoire est fixée, le calcul se fera de l'aval vers l'amont mais ATTENTION : prise en compte de chutes impossible à l'heure actuelle  
- les tronçons pour lesquels un tuyau est fixé ne changeront pas de diamètre à l'issue du calcul ⇒ ATTENTION aux éventuelles mises en charge !!!  
- cas de collecteurs ovoïdes ou cadres : le calcul de dimensionnement des collecteurs se base sur un modèle circulaire puis l'ovoïde ou cadre correspondant en est déduit

Attention : la cote radier d'un nœud de jonction de deux canalisations (schéma précédent : N5 et N12) est déterminée lors du calcul de la première canalisation. Si, dans la deuxième canalisation, la cote radier du sommet précédant ce nœud de jonction est inférieure à celle du nœud de jonction (ou trop proche), il subsiste une incohérence signalée par Covadis (voir le tableau des résultats). Cette incohérence est à corriger manuellement

### 5) Exploitation des résultats

A l'issue du calcul, il est possible de modifier le résultat obtenu (fixer certaines cotes radier ou certains diamètres de tuyaux...) et de relancer un nouveau calcul (voir chapitre IV.D.3.6)  
Les erreurs qui subsistent mais ne portent pas à conséquence peuvent être ignorées

## CAS PARTICULIER D'UN RESEAU D'EAUX USEES (EU)

### 1) Dessin des éléments

Même principe que pour un réseau d'EP

### 2) Paramétrage des canalisations d'EU, en vue du calcul de dimensionnement

Le principe reste le même que pour un réseau d'EP, mais le réseau d'appartenance sera ici de type EU, et il n'y a pas de bassin versant à paramétrer sur les nœuds

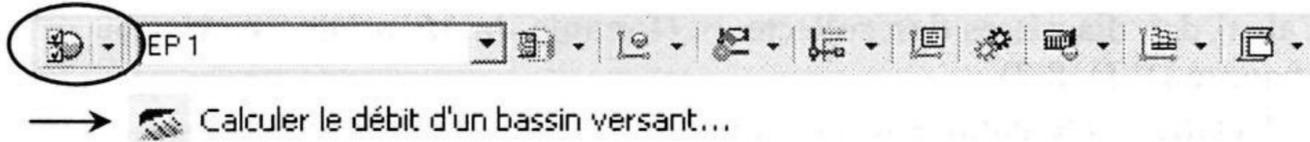
### 3) Paramétrage des contraintes de calcul de dimensionnement

Même principe que pour un réseau d'EP

### 4) Déroulement du calcul

Le calcul des cotes radier s'effectue de la même manière que pour l'EP  
Celui des diamètres de canalisation s'appuie sur les formules de *Manning Strickler* ou de *Chézy Bazin* également (la deuxième différant de celle employée pour l'EP par l'un de ses paramètres ⇒ voir chapitre IV.D.8.7)

## IV.D.2 CALCUL DU DEBIT DES EAUX PLUVIALES AVANT PROJET

**FONCTION :****OBJECTIF :**

Déterminer le débit des eaux pluviales qui ruisselaient sur la zone d'emprise du projet, avant réalisation du lotissement  
 Nous utiliserons la valeur obtenue comme débit de fuite admissible du bassin de rétention que nous dimensionnerons et réaliserons dans le chapitre IV.D.4

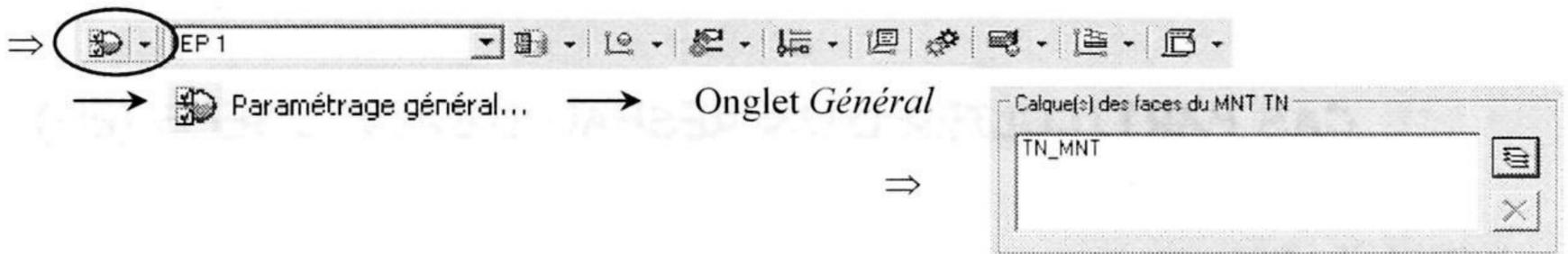
**BASE REQUISE :**

Un fichier contenant éventuellement le MNT terrain naturel (avant mise en place du projet) et le dessin du bassin versant correspondant à la zone d'emprise du projet

**FICHER A UTILISER :** D:\Formation\Covadis\3D\Lotissement.DWG

**APPLICATION :**

- ☆ Geler tous les calques sauf 0, \_BV TOTAL INITIAL, \_EMPRISE PROJET et TN\_COLORIAGE  
 (ou restaurer l'état *BV TOTAL INITIAL* par *Express* → *Layers* → *Layer Manager* – cmde *LMAN*)  
 Noter que le bassin versant est représenté par une polyligne 2D fermée dans le calque \_BV TOTAL INITIAL, et qu'il a été déterminé à l'aide des fonctions décrites dans la partie IV.A
- ☆ Indiquer le(s) calque(s) du MNT TN (pour le calcul des pente et longueur hydrauliques)



- ☆ Lancer la fonction du calcul de débit :

**Coefficients de ruissellement**

(Annexe IV de l'Instruction Technique de 1977)

Nature	Valeurs
Surfaces totalement imperméabilisées	90%
Pavages à larges joints	60%
Voies en macadam non goudronné	35%
Allées de gravier	20%
Surfaces boisées	5%
Zone de centre ville	70%-95%
Zone résidentielle pavillons isolés	30%-50%
Zone résidentielle pavillons groupés	60%-75%
Zone industrielle	50%-90%
Cimetières et parcs	10%-25%
Rue	80%-85%
Trottoirs	75%-90%
Pelouse (sols sableux et faible pente)	5%-10%
Pelouse (sols terreux et faible pente)	15%-20%

Libellé : Pelouse (sols terreux et faible pente) ✓

Minimum : 15% Maximum : 20% ✗

ex : 5% signifie que, pour 100 unités d'eau de pluie : 5 ruissent et 95 s'infiltrent

**Propriétés du bassin versant**

Nom : BV TOTAL

Noeud :

Géométrie

Surface (A) : 2D 2.29 ha

Pente hydraulique (f) : 2.983 %

Longueur hydraulique (L) : 204.81 m

Ruissellement (C) : ? 5 %

Période de retour (T) : REGION1 10 ans 0 moi

Débit d'apport : 0.000 m³/s

Débits

Calculer par la méthode de Caquot (de l'Instruction Technique)

Calculer par la méthode simplifiée

Débit unitaire brut : 0.027 m³/s

Débit unitaire corrigé : 0.034 m³/s

Copier OK Annuler

pour cliquer la surface à l'écran, ou sélectionner une polyligne 2D fermée (option S)

cliquer les sommets de la ligne de plus grande pente ou sélectionner une polyligne (option P)  
 ⇒ longueur 2D  
 ⇒ pente hydraulique

traduit un apport d'eau autre que celui issu du ruissellement

Noter que le paramétrage de la *Période de retour* des pluies exceptionnelles est stocké dans une bibliothèque, sous la rubrique *Montana* (voir chapitre IV.D.8.1)

☆ Lancer le calcul par 

**RESULTAT :** Le débit du bassin versant inscrit dans la zone *Débit unitaire corrigé* (0.034 m<sup>3</sup>/s ici, soit 34 l/s)

 permet de créer un fichier récapitulatif nommé *Nom\_dessin\_bv.RTF*

**ASTUCES :**

☆ Le calcul par la *méthode rationnelle simplifiée* ne nécessite pas la saisie des pente et longueur hydrauliques (en raison de sa faible surface – moins d'1 ha - seul un calcul brut indépendant de la forme du bassin versant est effectué)

En revanche, la saisie de ces valeurs, nécessaire pour la *méthode superficielle (Caquot)*, permet de déduire le débit corrigé en fonction de la forme du bassin (coefficient d'allongement *m*)

⇒ les deux méthodes de calcul sont détaillées en annexe (voir chapitre IV.D.8.7)

☆ ATTENTION : lors de la saisie graphique des pente et longueur hydrauliques, si le message *ERREUR : altitudes non décroissantes* apparaît, c'est signe que le bassin versant (ou en tous cas la ligne de plus grande pente) a été mal défini

**REMARQUES :**

☆ La ligne de plus grande pente d'un bassin versant est le plus long chemin parcouru par une goutte d'eau, avant d'arriver à l'exutoire (voir chapitre IV.D.8.7 pour la formule de calcul)

☆ Si la composition du bassin versant est hétérogène (une partie goudronnée et une partie gazonnée par exemple) on peut calculer le coefficient de ruissellement résultant par 

Il faut au préalable délimiter ces surfaces par des polygones 2D fermés

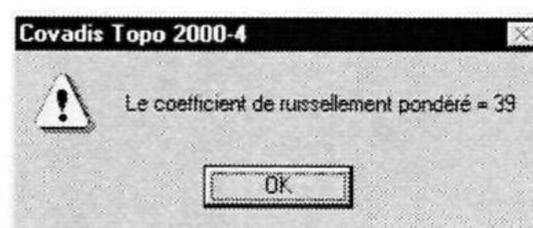
→ préférer le mode *Addition* (cas où les surfaces sont juxtaposées)

→ sélection de chaque surface successivement

→ pour chacune : taper le coefficient de ruissellement puis  :



⇒ calcul du coefficient résultant :



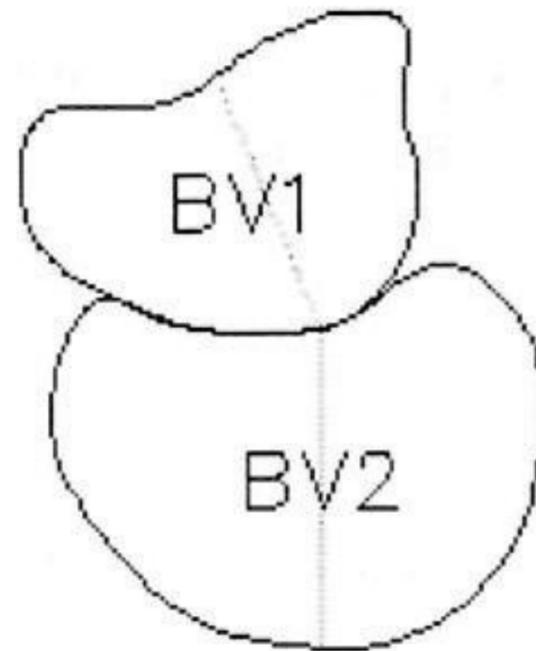
→ puis : 

☆ La fonction  EP 1              
 →  Calculer le débit de 2 bassins versants...

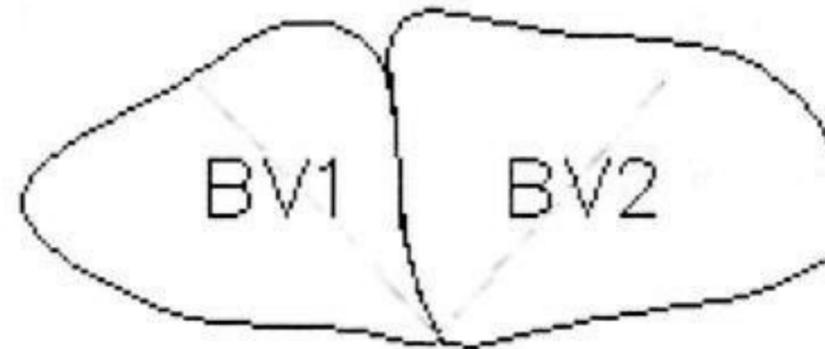
permet de calculer le débit de deux bassins versants élémentaires assemblés :

- en série (premier tableau de résultats obtenu par **Série >** :  $S1 = (BV2+BV1)$ )

- ou en parallèle (deuxième tableau de résultats obtenu par **Parallèle >** :  $S2 = (BV1//BV2)$ )



Série



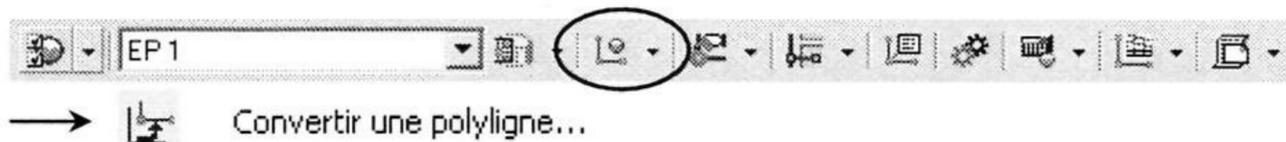
Parallèle

Nota : si on veut assembler plus de deux bassins versants, passer par le dimensionnement de réseaux d'eaux pluviales

## IV.D.3 RESEAU D'EAUX PLUVIALES

### IV.D.3.1 PARAMETRAGE DES CANALISATIONS

#### FONCTION :



#### OBJECTIF : Indiquer à Covadis quelles sont les canalisations à créer, et les paramétrer :

- bassins versants élémentaires éventuels, types de regard, situer l'exutoire
- selon les cas : fixer certaines cotes radier ou certains collecteurs à conserver lors du calcul de dimensionnement

#### BASE REQUISE : Un fichier contenant éventuellement le MNT du projet

#### FICHER A UTILISER : *Même fichier*

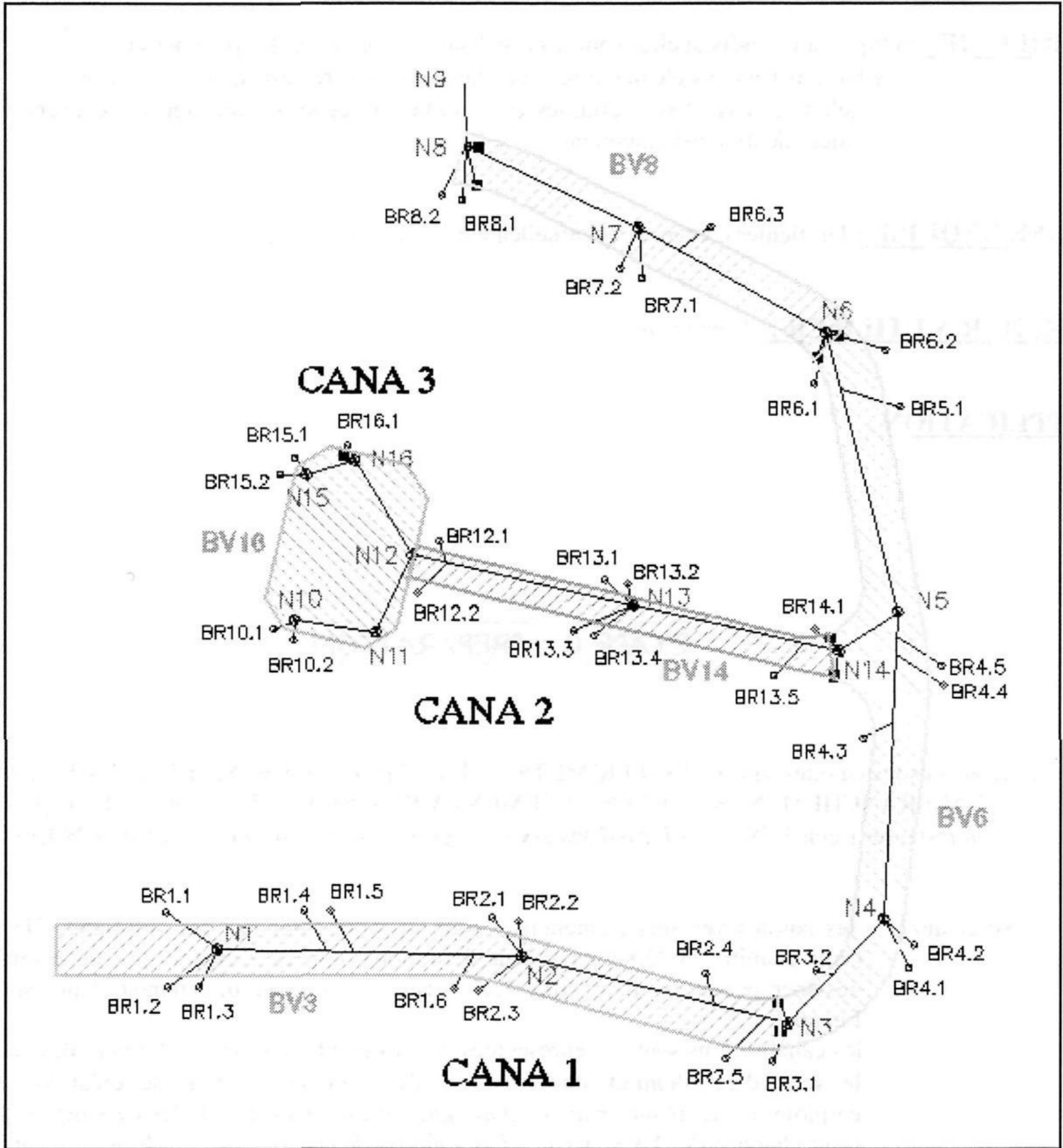
#### APPLICATION :

### ETAPE 0 : PREPARATION

- ☆ Geler tous les calques sauf 0, TN\_PERIMETRE, \_BV ELEMENTAIRES, \_BV ELEMENTAIRES H, \_NUM BRANCHEMENTS, \_NUM BV ELEMENTAIRES, NUM NŒUDS et RESEAU\_EP (ou restaurer l'état *RESEAU EP* par *Express* → *Layers* → *Layer Manager* – cmde *LMAN*)

- ☆ Noter que :
  - les bassins versants élémentaires sont ici représentés par des polygones 2D **fermés** (voir chapitre IV.D.8.6 pour leur définition). Il n'est toutefois pas nécessaire de les dessiner puisqu'on peut taper leur surface ou cliquer directement leurs sommets à l'écran
  - les canalisations sont ici représentées par des polygones 2D non fermés dessinées **dans le sens d'écoulement** (amont → aval). Pour la fonction de création que nous emploierons ici (*Convertir une polyligne*), il est nécessaire de les dessiner au préalable (voir chapitre IV.D.8.3, partie « *Les 4 modes de création de canalisation* » pour plus de détails)

REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU RESEAU ET DE SES ELEMENTS

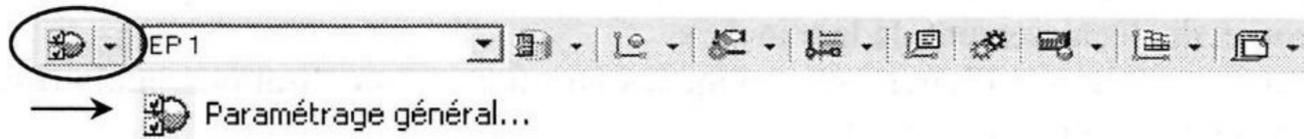


CANA1 : N1 – N2 – N3 – N4 – N5 – N6 – N7 – N8 – N9

CANA2 : N10 – N11 – N12 – N13 – N14 – N5

CANA3 : N15 – N16 – N12

## ETAPE 1 : PARAMETRAGE PREALABLE



### ☆ Onglet Général

→ *Bibliothèques* : conserver ici l'emplacement du fichier contenant la définition des éléments de réseau d'assainissement (tuyaux / matériaux et regards) et des éléments de calcul de dimensionnement (coefficients de pluviométrie et contraintes pour les calculs) (voir chapitre IV.D.8.1)

→ *Calque(s) des faces du MNT TN* : **ESSENTIEL DANS CET EXEMPLE !!!**  
indiquer l'emplacement du maillage définissant ici les cotes tampon : ici `_MNT_FINAL` (supprimer `TN_MNT` !!!)

Nota : - si on indique un MNT → les cotes tampon des nœuds sont interpolées automatiquement et ne sont pas modifiables

Sinon : - soit les nœuds sont accrochés sur un bloc point Covadis dont le Z est automatiquement récupéré et non modifiable

- soit la cote tampon peut être tapée pour chaque nœud

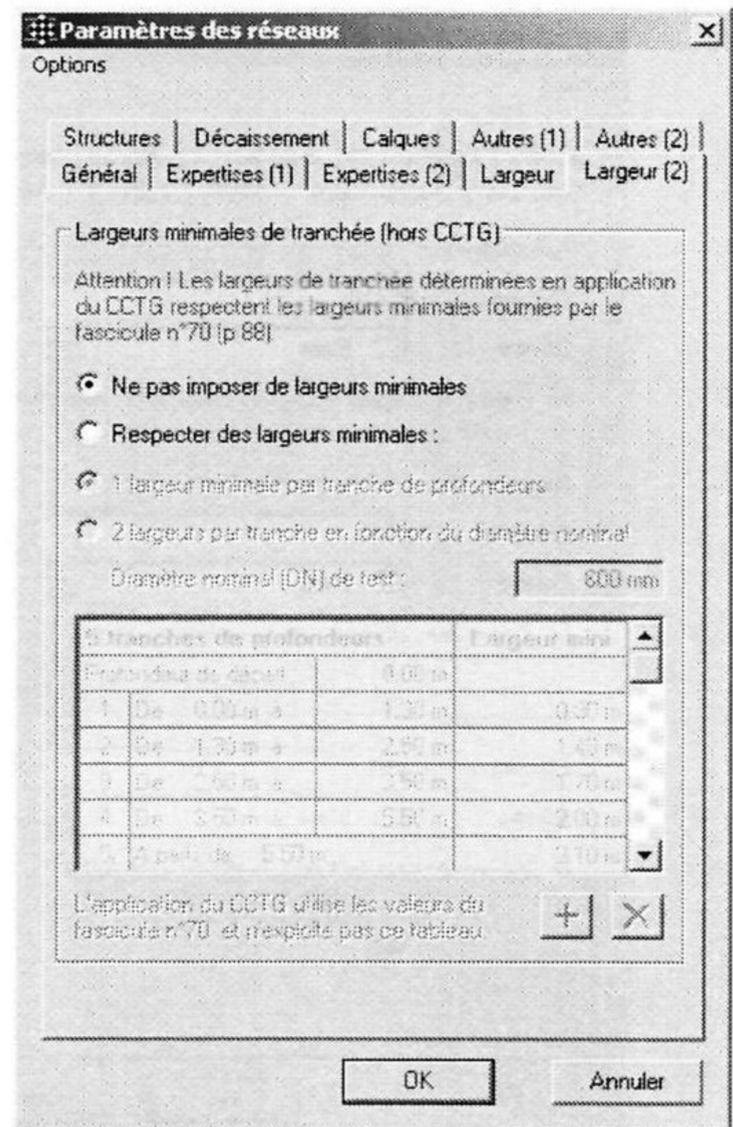
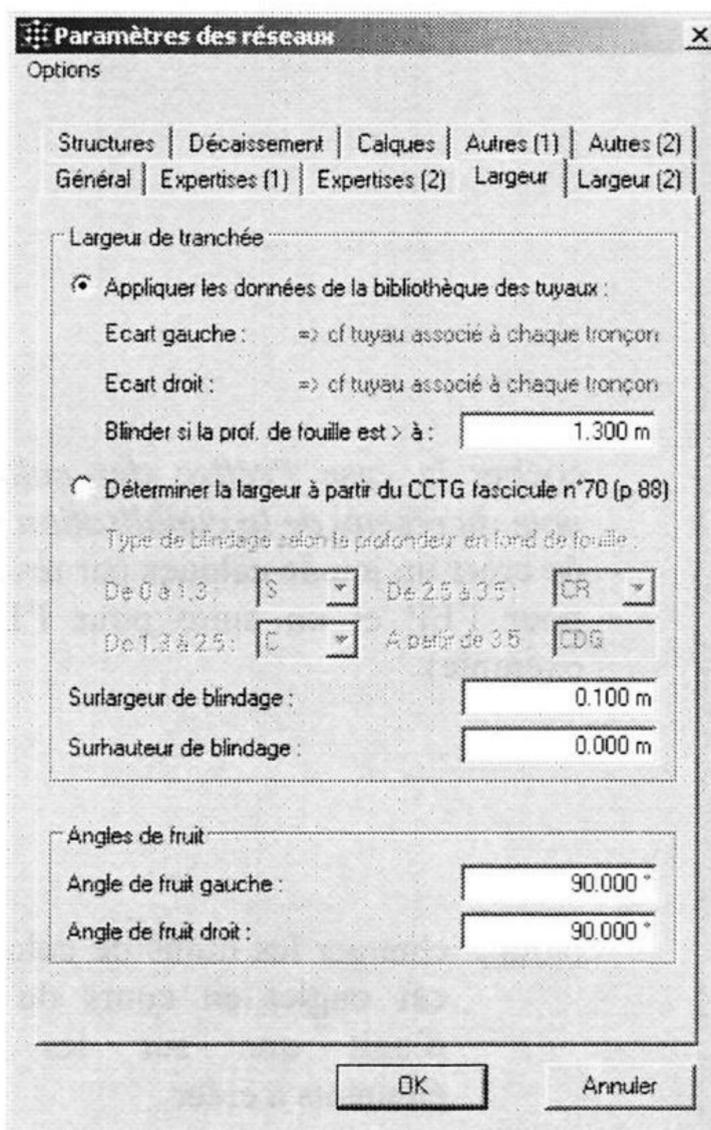
- si l'on modifie le calque du MNT alors que des canalisations existent déjà : lorsqu'on les édite, leurs cotes tampon se remettent automatiquement à jour

### ☆ Onglets Largeur et Largeur (2)

Ces deux onglets permettent de définir le mode de calcul **par défaut** de la largeur de tranchée. Ces valeurs seront automatiquement appliquées aux futures canalisations, mais resteront modifiables par canalisation, voire par tronçon.

Pour plus de précisions : se reporter au chapitre IV.D.8.3, partie « Paramétrage des tranchées »

**Application** : conserver les valeurs proposées :



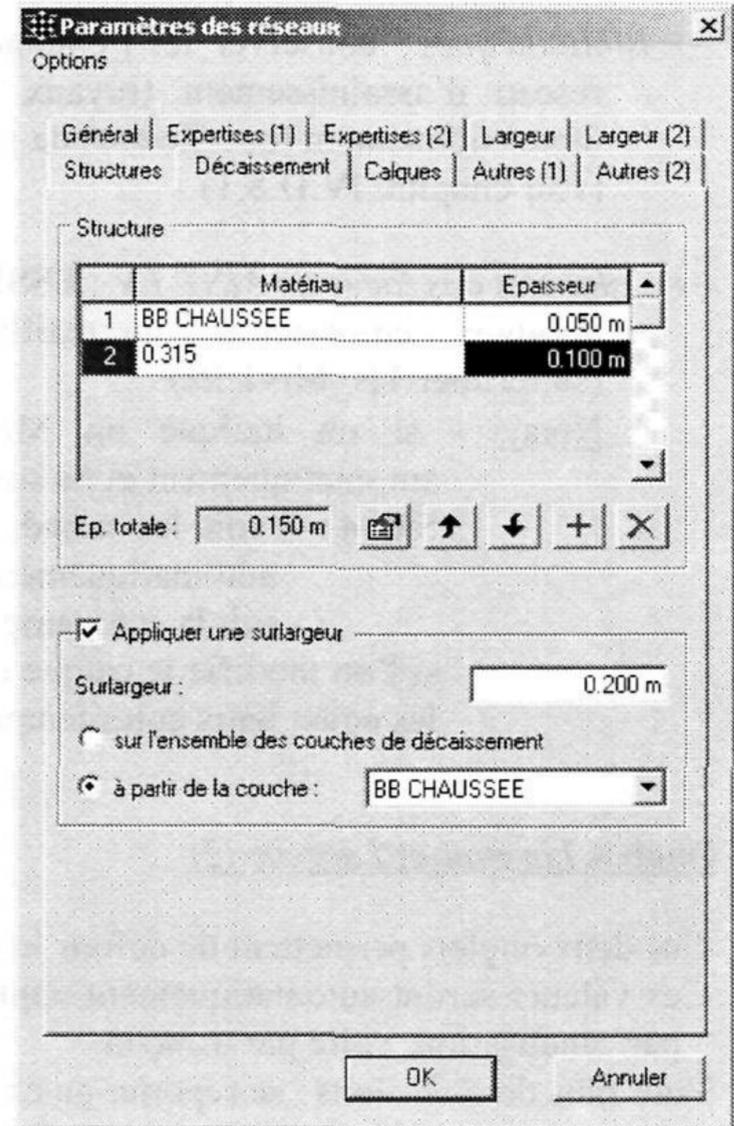
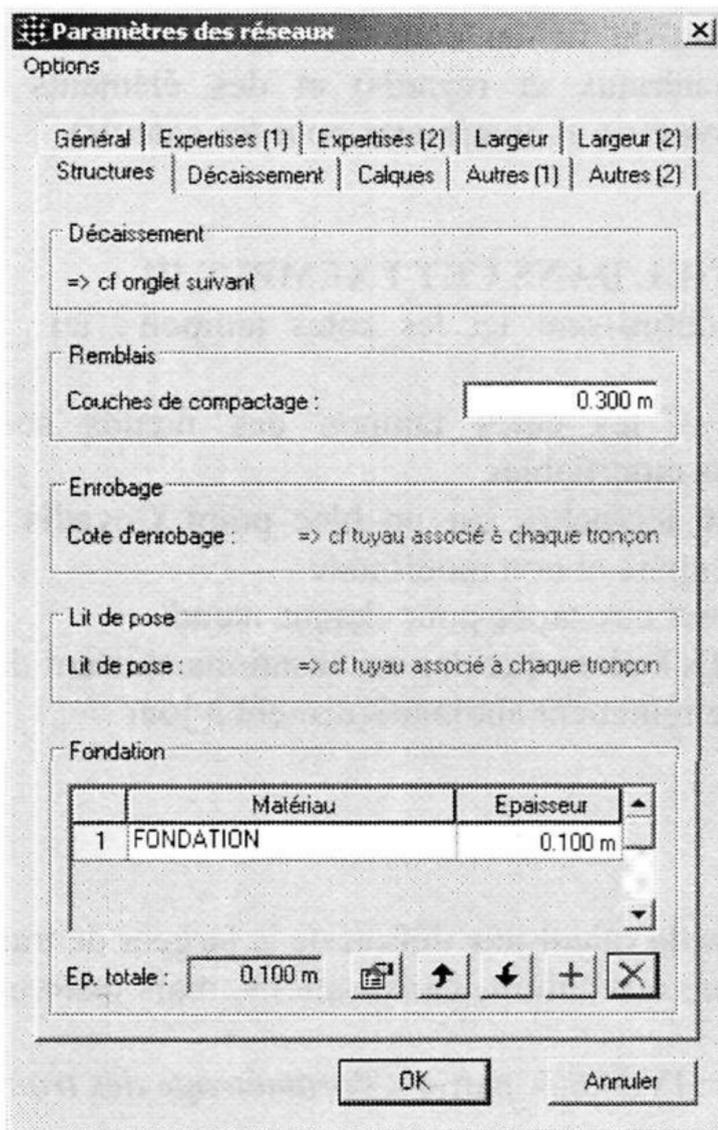
☆ Onglets *Structure* et *Décaissement*

Ces deux onglets permettent de définir, entre autres, la composition **par défaut** des couches de fondation et de décaissement de la tranchée

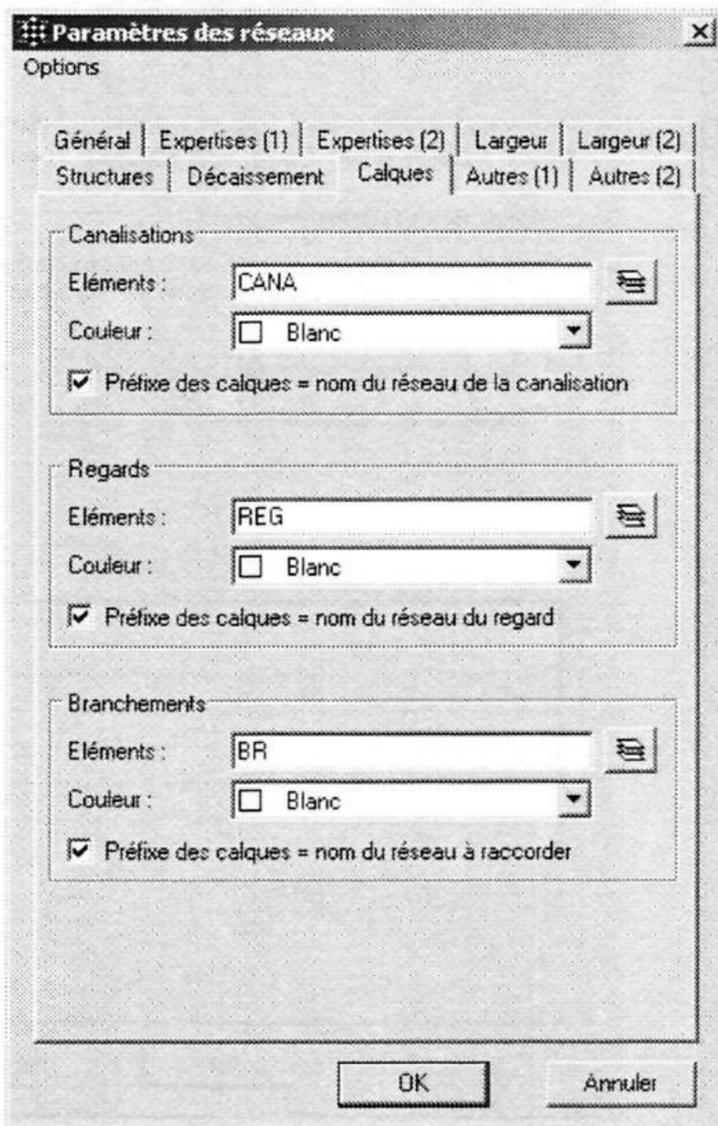
Ces valeurs seront automatiquement appliquées aux futures canalisations, mais resteront modifiables par canalisation, voire par tronçon

Pour plus de précisions : se reporter au chapitre IV.D.8.3, partie « Paramétrage des tranchées »

**Application :** conserver les valeurs proposées :



☆ Onglet *Calques*



cocher la case *Préfixe des calques = nom du réseau de la canalisation* permet de créer un jeu de calques par réseau (un pour l'EP et un autre pour l'EU par exemple)

Nota : changer les noms de calques de cet onglet en cours de projet n'agit que sur les futurs éléments à créer

☆ Onglet Autres (1)

Préfixe des numéros des éléments

Noeuds : N  Avant : nom du réseau

Branchements : BR  Avant : réseau raccordé

---

Canalisation (valeurs par défaut)

Tuyau : 135A-1000

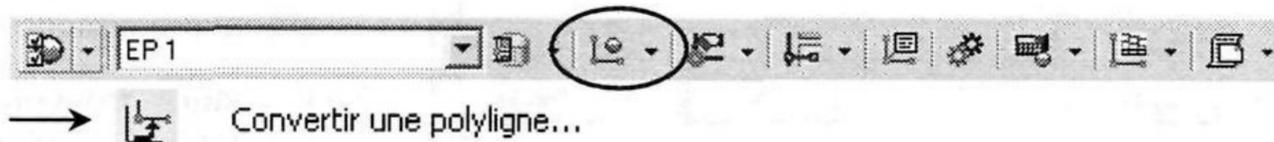
Regard : REG-1000

cocher les deux cases permet de créer une numérotation spécifique par réseau (une pour l'EP et une autre pour l'EU par exemple)

Nota : changer ces préfixes en cours de projet  
 → n'agit que sur les futures canalisations à créer  
 → recherche automatiquement le dernier indice correspondant à ce préfixe dans le dessin pour éviter les doublons

dans le cas où l'on ouvre un dessin comportant des canalisations créées par le module *Réseau d'assainissement*, Covadis contrôle que les tuyaux et regards affectés existent dans la bibliothèque courante (voir chapitre IV.D.8.1). Sinon, il affecte automatiquement les modèles paramétrés ici

**ETAPE 2 : CREATION DE LA PREMIERE CANALISATION**



☆ Sélectionner la polyligne représentant la première canalisation

→ paramétrage global : canalisation et tranchée

**Création d'une canalisation**

Options

Propriétés | Largeur | Structures | Décaissement

Propriétés de la canalisation

Nom : EP 1 - 1

Réseau : EP 1 Réseau EP

Tuyau : 135A-1000

Calque : EP 1\_CANA

Type de ligne : DuCalque

Regards en chaque sommet

Modèle : REG-1000

Calque : EP 1\_REG

OK Annuler

Le choix du réseau d'appartenance (ici EP1) conditionne le nom de la canalisation à créer

Nota : la création et le paramétrage des réseaux (comme EP1 ici) sont détaillés dans le chapitre IV.D.8.3, partie « *Gestion des réseaux* »

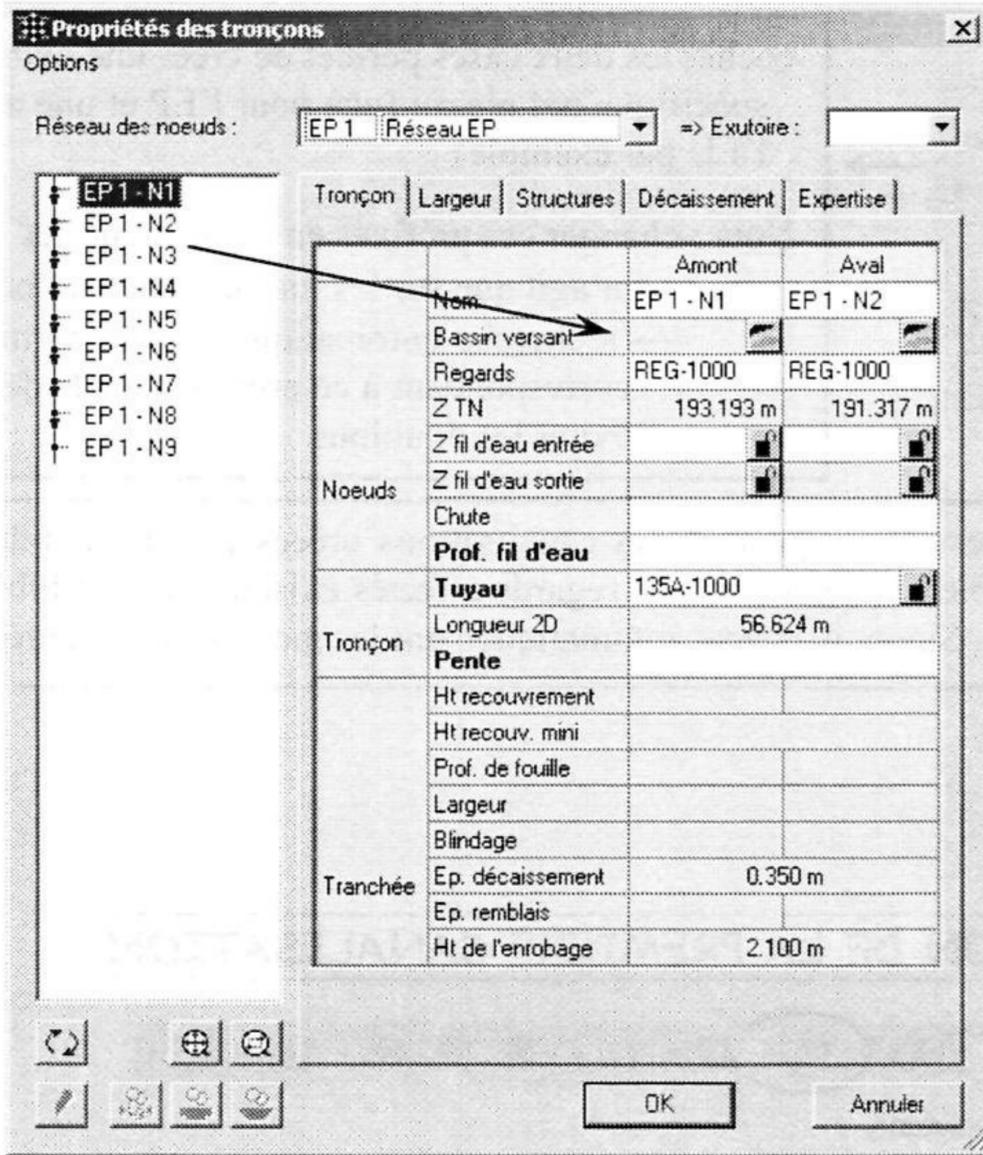
Les modèles de tuyau et de regard sont des valeurs **par défaut** :

- issues de la bibliothèque (voir chapitre IV.D.8.1)
- qui seront appliquées respectivement à chaque tronçon et nœud des futures canalisations
- qui seront modifiables par la suite pour chaque tronçon et nœud de canalisation
- les modèles de tuyau seront écrasés lors du calcul de dimensionnement, sauf si on les fixe (voir chapitre IV.D.3.6)

Les 3 autres onglets, dont les valeurs sont issues du *Paramétrage Général*, sont détaillés dans le chapitre IV.D.8.3, partie « *Paramétrage des tranchées* »

**Application** : conserver les valeurs proposées

☆ Valider → paramétrage de chaque nœud et tronçon de la canalisation



La zone gauche contient :

- la liste des nœuds de la canalisation, numérotés dans le sens amont → aval
- noter la flèche bleue indiquant le sens d'écoulement. Possibilité d'inverser l'ordre d'affichage des nœuds avec

La sélection d'un nœud (EP1-N1 par exemple) dans la zone gauche affiche automatiquement le tronçon aval à ce nœud (ici EP1-N1 → EP1-N2) dans l'onglet *Tronçon*

Pour chaque nœud :

- la cote TN (tampon) est récupérée auto à l'aide du MNT indiqué dans le *Paramétrage Général* ⇒ non modifiable
- l'icône permet le paramétrage d'un bassin versant élémentaire. Il n'est présent que si la canalisation appartient à un réseau de type *EP*
- le modèle de regard par défaut est affecté automatiquement

Pour chaque tronçon : le modèle de tuyau par défaut est affecté automatiquement

Nota : pour inverser le sens de la canalisation (voir chapitre IV.D.8.3 partie « Modes d'édition des canalisations », paragraphe 4.a)

⇒ Démarche pour le paramétrage : seules deux étapes sont à réaliser ici :

a) le paramétrage des bassins versants élémentaires

Rappel : il est obligatoire de paramétrer un bassin versant élémentaire sur le nœud amont de chaque canalisation (ici EP1-N1), mais tous les nœuds n'en possèdent pas nécessairement (exemple : EP1-N11)

b) la sélection de l'exutoire du réseau – sous réserve qu'il fasse partie de la canalisation en cours de paramétrage (**Attention** à la roulette de la souris si la zone *Exutoire* est sélectionnée !!!)

⇒ Application : nous ne fixerons ici - aucune cote radier (cases vides et ouverts)  
- aucun tuyau - donc aucun diamètre (laisser les valeurs par défaut et ouverts)  
car ils seront déduits du calcul de dimensionnement

⇒ a) Paramétrage des débits d'apport en chaque nœud (même principe qu'au chapitre IV.D.2)

Sélection du nœud dans la zone gauche ⇒ paramétrage par dans l'onglet *Tronçon*

Dans le cadre du fichier LOTISSEMENT.DWG : récapitulatif des bassins versants élémentaires et du nombre de branchements par nœud pour la première canalisation : nœuds N1 à N9 :

nœud	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
BV	/	/	oui	/	/	oui	/	oui	/
branchts	6	5	2	5	1	3	2	2	/

(on retiendra un débit de pointe de 4 l/s, soit 0.004 m<sup>3</sup>/s, par branchement)

**Détail des nœuds EP1-N1 et EP1-N3 :**

bassin versant du nœud EP1-N1 :	bassin versant du nœud EP1-N3 :
<p><b>Propriétés du bassin versant</b></p> <p>Nom : BV 1</p> <p>Noeud :</p> <p>Géométrie</p> <p>Surface (A) : 0.00 ha</p> <p>Pente hydraulique (I) : 0.000 %</p> <p>Longueur hydraulique (L) : 0.00 m</p> <p>Ruissellement (C) : ? 0 %</p> <p>Période de retour (T) : REGION1 10 ans 0 moi</p> <p>Débit d'apport : 0.024 m<sup>3</sup>/s</p> <p>Débits</p> <p><input checked="" type="radio"/> Calculer par la méthode de Caquot (de l'Instruction Technique)</p> <p><input type="radio"/> Calculer par la méthode simplifiée</p> <p>Débit unitaire brut : 0.000 m<sup>3</sup>/s</p> <p>Débit unitaire corrigé : 0.000 m<sup>3</sup>/s</p> <p>Copier OK Annuler</p>	<p><b>Propriétés du bassin versant</b></p> <p>Nom : BV3</p> <p>Noeud :</p> <p>Géométrie</p> <p>Surface (A) : 0.13 ha</p> <p>Pente hydraulique (I) : 2.939 %</p> <p>Longueur hydraulique (L) : 132.36 m</p> <p>Ruissellement (C) : ? 85 %</p> <p>Période de retour (T) : REGION1 10 ans 0 moi</p> <p>Débit d'apport : 0.008 m<sup>3</sup>/s</p> <p>Débits</p> <p><input checked="" type="radio"/> Calculer par la méthode de Caquot (de l'Instruction Technique)</p> <p><input type="radio"/> Calculer par la méthode simplifiée</p> <p>Débit unitaire brut : 0.000 m<sup>3</sup>/s</p> <p>Débit unitaire corrigé : 0.000 m<sup>3</sup>/s</p> <p>Copier OK Annuler</p>

**Explications :** - il est conseillé de faire figurer le nom du nœud dans celui du bassin versant (notamment pour faciliter l'exploitation des résultats après un calcul de dimensionnement)

- ici : BV1 pour le nœud EP1-N1 et BV3 pour le nœud EP1-N3
- paramétrage de BV1 : → pas de bassin versant élémentaire au nœud N1 (voir l'explication dans le chapitre IV.D.8.6)
  - présence d'un débit d'apport issu des 6 branchements situés en EP1-N1 et sur son tronçon aval (à raison d'un débit de pointe de 4 l/s, soit 0.004 m<sup>3</sup>/s, par branchement)
- paramétrage de BV3 : → présence d'un bassin versant élémentaire au nœud N3
  - ⇒ paramétrer sa surface, pente et longueur hydrauliques (car la méthode de calcul employée ici sera celle de *Caquot*), le coefficient de ruissellement inhérent à la chaussée et la période de retour des pluies exceptionnelles (voir boîte ci-dessus)
  - présence d'un débit d'apport issu des 2 branchements situés en EP1-N3 (à raison d'un débit de pointe de 4 l/s, soit 0.004 m<sup>3</sup>/s, par branchement)

**Nota :** - inutile de lancer le calcul du débit. Il sera effectué lors du calcul de dimensionnement

- si l'on opte pour un calcul de dimensionnement par la *méthode rationnelle simplifiée*, il est inutile de paramétrer longueur et pente hydrauliques
- les nœuds pour lesquels un bassin versant élémentaire a été paramétré, voient leur icône changer d'apparence : 
- pour supprimer un bassin versant élémentaire sur un nœud : il suffit d'effacer son nom

**Pratique :** - lors du paramétrage, le nom de chaque nœud apparaît temporairement à l'écran (dans le calque courant → ne pas désactiver ce calque). Il sera possible d'écrire définitivement ces noms par la fonction *Habillage des éléments* (voir chapitre IV.D.3.7)

- voir les icônes   permettant de zoomer dans le dessin

⇒ b) Sélection de l'exutoire du réseau

L'exutoire du réseau (nœud le plus bas du réseau, après lequel sera situé ici le bassin de rétention) correspond dans cet exemple au nœud EP1-N9

⇒ l'indiquer en haut à droite de la boîte de paramétrage *Propriétés des tronçons*

☆ Valider et SAUVEGARDER LE DESSIN

Nota : les valeurs des onglets *Largeur*, *Structures* et *Décaissement* :

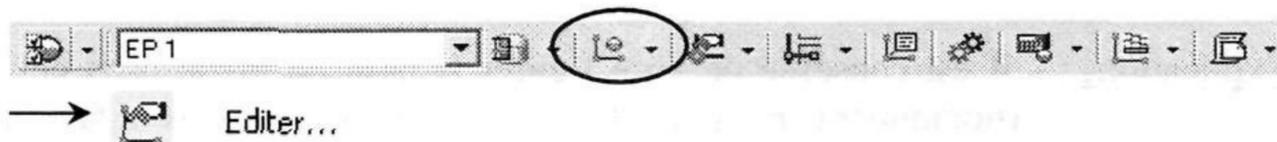
- sont issues du paramétrage global de la canalisation (boîte de dialogue précédente)
- sont détaillées dans la partie « *Paramétrage des tranchées* » du chapitre IV.D.8.3
- leur paramétrage s'applique ici au tronçon sélectionné, et non plus à l'ensemble de la canalisation ⇒ il est donc possible de modifier localement largeur et structure de la tranchée

**Application** : conserver les valeurs proposées

**RESULTAT 1** : La première canalisation est créée. Elle est représentée par la polyligne initialement dessinée, mais déplacée ici dans le calque EP 1\_CANA

**REMARQUES**

☆ POUR REVENIR DANS LE PARAMETRAGE D'UNE CANALISATION :



(fonctionnement détaillé de cette commande dans le chapitre IV.D.8.3, partie « *Les 4 modes de création de canalisation* »)

☆ L'onglet *Expertise* répertorie les anomalies détectées sur le parcours de la canalisation. Ces anomalies s'appuient sur les critères définis dans le *Paramétrage Général*, et détaillés dans le chapitre IV.D.8.3, partie « *Expertise* »

**ETAPE 3 : CREATION DES DEUXIEME ET TROISIEME CANALISATIONS**

☆ Même principe que pour la première avec les paramétrages suivants :

⇒ deuxième canalisation : nœuds N10 à N14 :

nœud	N10	N11	N12	N13	N14
BV	/	/	/	/	oui
branchts	2	/	2	5	1

A la jonction entre 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> canalisations, on retombe sur un nœud déjà paramétré (N5)

⇒ troisième canalisation : nœuds N15 à N16 :

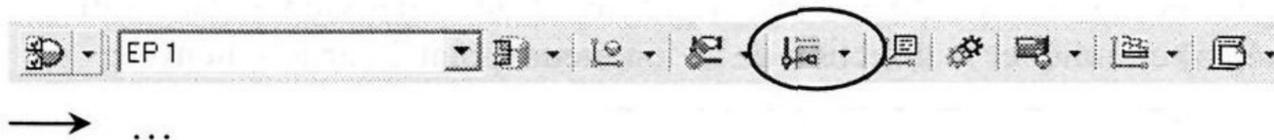
nœud	N15	N16
BV	/	oui
branchts	2	1

A la jonction entre 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> canalisations, on retombe sur un nœud déjà paramétré (N12)

**SAUVEGARDER LE DESSIN APRES PARAMETRAGE DE CHAQUE CANALISATION**

**RESULTAT** : Le réseau d'eaux pluviales (composé ici de trois canalisations) est prêt à être calculé

## IV.D.3.2 PARAMETRAGE DES OBSTACLES

**FONCTION :**

**OBJECTIF :** Indiquer à Covadis l'emplacement et l'encombrement d'éventuels obstacles, afin d'en tenir compte lors de l'expertise et pour le dessin des profils en long de canalisation  
Ces obstacles peuvent être positionnés n'importe où dans le dessin : ils seront automatiquement repérés par rapport aux canalisations à l'aide d'une distance de recherche paramétrable

**BASE REQUISE :** /

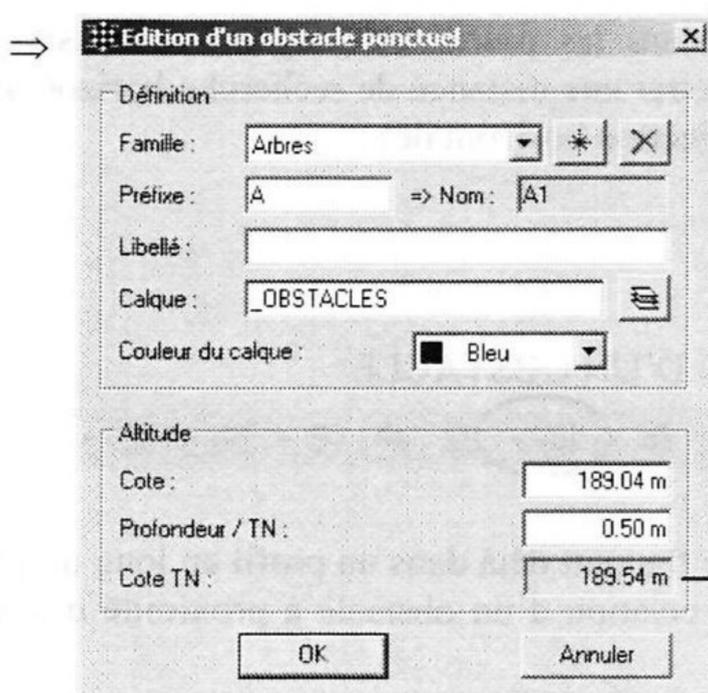
**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

- ☆ Les obstacles sont répartis dans des familles (*Enrochement, Gaz, ...*) et peuvent être définis de deux manières différentes :
  - par transformation d'un symbole AutoCAD existant (l'obstacle ne possède alors qu'une position et **pas de dimensions**)
  - par création d'une boîte, **dimensionnable**

☆ 1)  Symbole(s) => Obstacle(s)

- ⇒ Sélection des symboles (par famille) : - soit manuellement  
- soit par l'une des 3 options (*Bande / bLOcs / caLques*)
- ⇒ Noter que les blocs points Covadis et les symboles représentant les regards sont automatiquement exclus
- ⇒ **Application :** sélectionner le symbole d'arbre proche du nœud N10

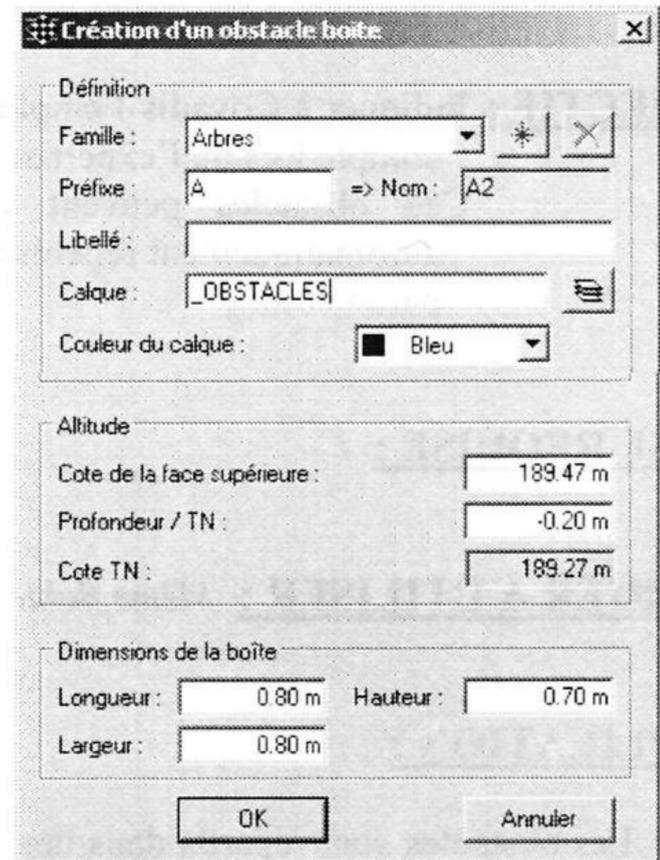
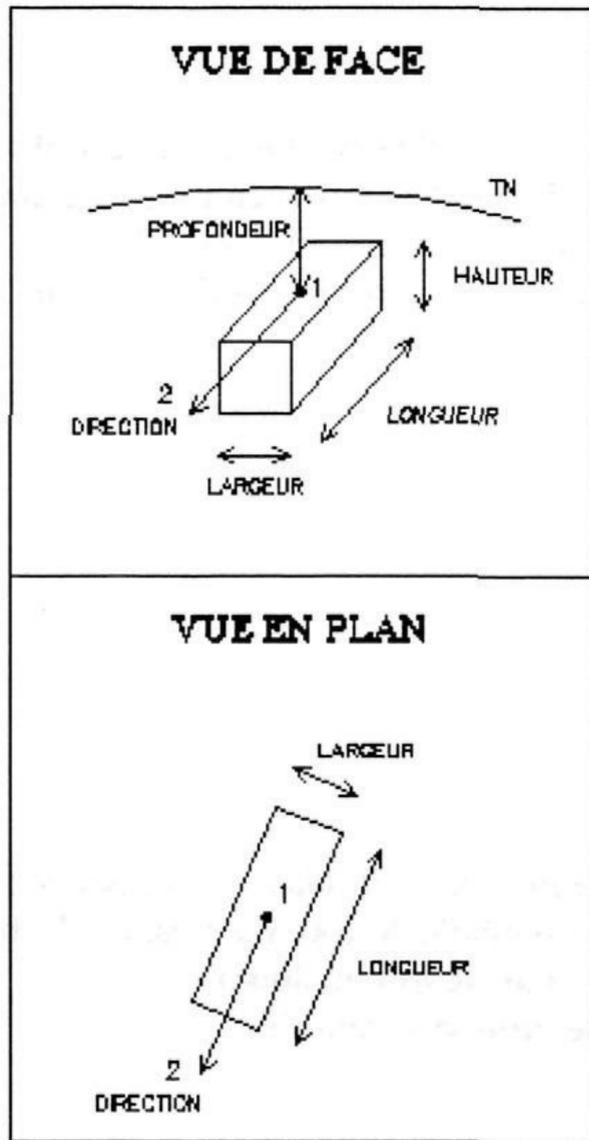


- \* permet de créer une nouvelle famille, ici *Arbres*  
cette famille sera à sélectionner lors du dessin du profil en long par la suite, pour y faire figurer les obstacles correspondants en projection
- Nota :** - si l'on crée une nouvelle famille, elle ne sera disponible que pour le dessin courant  
- le nom et le libellé figureront dans le profil en long si demandé

automatiquement interpolée sur le MNT

☆ 2)  Créer une boîte...

L'obstacle sera ici représenté par un *Solide* AutoCAD, ou une boîte, dont on indiquera longueur, largeur et hauteur. Le positionner à proximité de la deuxième canalisation ici (voir point 1 sur le schéma) et indiquer la direction de sa longueur (point 2 sur le schéma) :



Une *Profondeur* négative signifie que l'obstacle émerge du TN

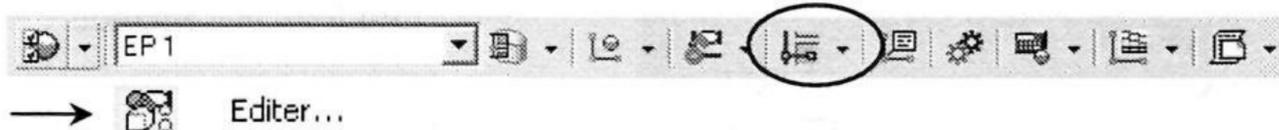
**RESULTAT :** Les symboles transformés en obstacles ont simplement été changés de calque. Les boîtes nouvellement créées apparaissent sous forme de *Solides* AutoCAD aux dimensions et à la profondeur paramétrées.

**ASTUCES :**

☆ Par la suite, pour faire figurer les obstacles dans les profils en long des canalisations, il faudra connaître leur famille d'appartenance et paramétrer une distance de recherche horizontale par rapport à l'axe des canalisations (ils y figureront en projection horizontale)

**REMARQUES :**

☆ POUR REVENIR DANS LE PARAMETRAGE D'UN OBSTACLE :

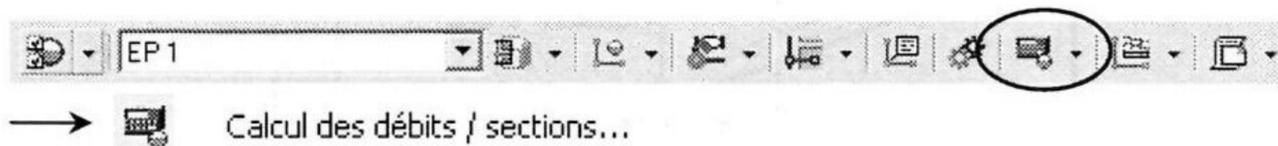


Attention : suite à la modification d'un obstacle figurant déjà dans un profil en long de canalisation : il faut mettre à jour le dessin du profil (idem si création d'un obstacle à proximité d'une canalisation dont le profil en long existe déjà)

☆ Les obstacles représentant des canalisations peuvent également être représentés par des objets canalisation appartenant à un réseau spécifique (l'expertise en tiendra compte)

☆ La suppression d'un obstacle se fait directement par AutoCAD. Il faut alors mettre à jour le(s) profil(s) en long concerné(s)

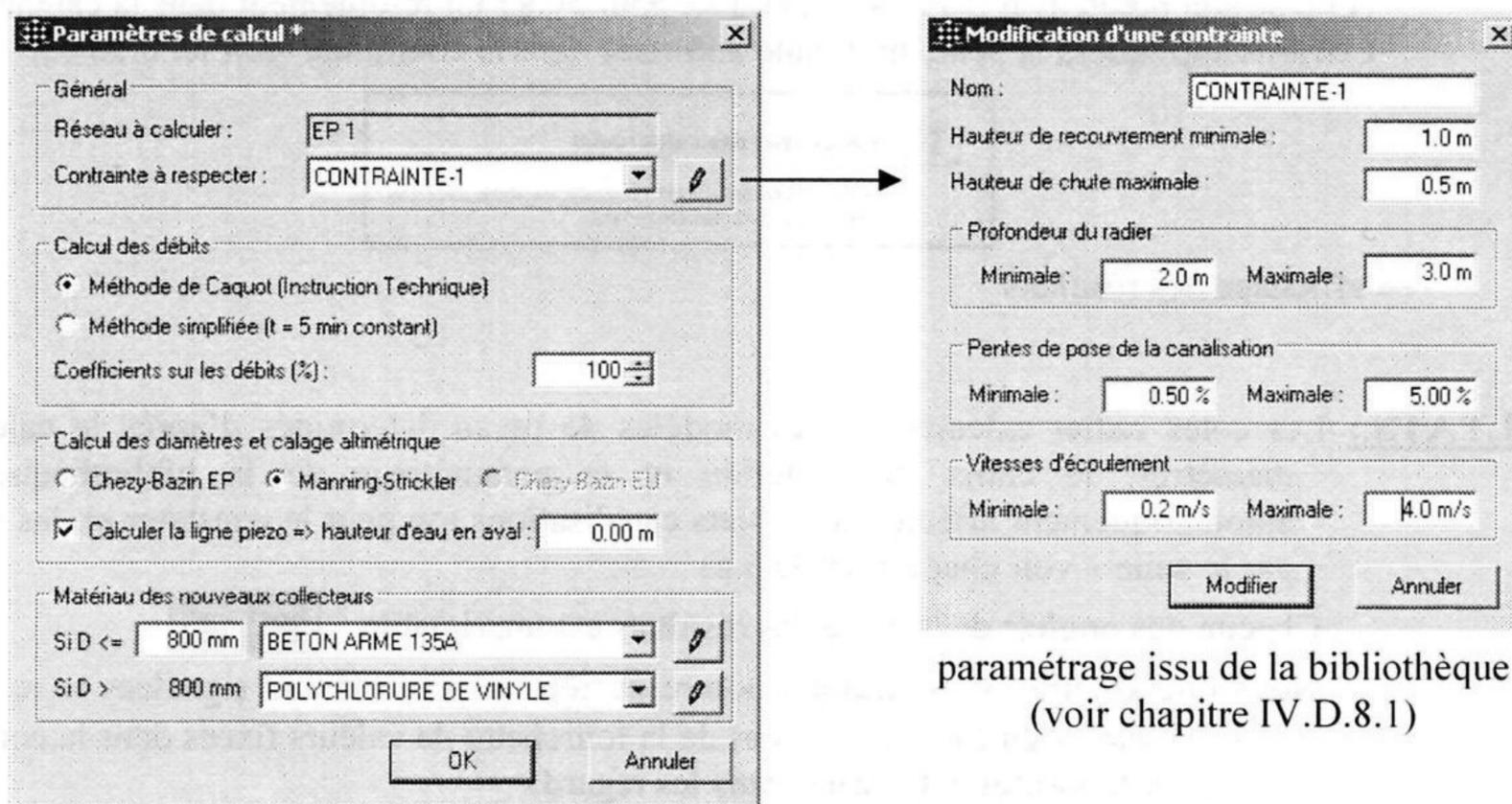
## IV.D.3.3 CALCUL DES DEBITS / SECTIONS

**FONCTION :****OBJECTIF :**

- Pour le réseau courant :
- déterminer les cotes radier en chaque nœud
  - calculer le débit des bassins versants élémentaires et les assembler
  - déduire les sections de chaque tronçon

**BASE REQUISE :** Au moins une canalisation paramétrée, de type EP**FICHER A UTILISER :** *Même fichier ou D:\Formation\Covadis\3D\Lotissement\_EP.DWG***APPLICATION :**

- ☆ S'assurer que le réseau à calculer est courant dans la barre d'outils et lancer la fonction :



paramétrage issu de la bibliothèque  
(voir chapitre IV.D.8.1)

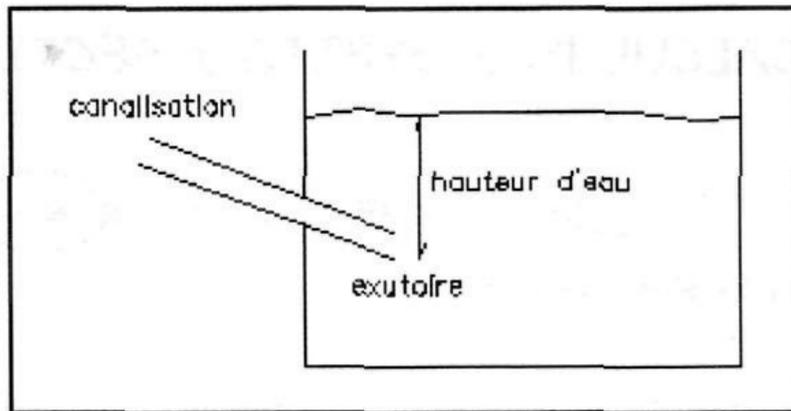
- ⇒ *Calcul des débits* : - se reporter au chapitre IV.D.8.7 pour les formules et leurs limites d'application  
- laisser le *Coefficient sur les débits* à **100%**, pour un calcul brut

- ⇒ *Calcul des diamètres et calage altimétrique* : se reporter au chapitre IV.D.8.7 pour les formules

- ⇒ *Calculer la ligne piézo* nécessite d'indiquer si, à l'exutoire du réseau :

- l'écoulement est libre (exutoire situé au-dessus de la surface du bassin de rétention dans le cas d'un « bassin sec » par ex ⇒ *hauteur d'eau en aval* = 0)
- l'écoulement n'est pas libre (exutoire situé en-dessous de la surface du bassin de rétention dans le cas d'un « bassin en eau » ⇒ *hauteur d'eau en aval* = profondeur). La valeur que l'on indique est positive

- voir schéma page suivante -

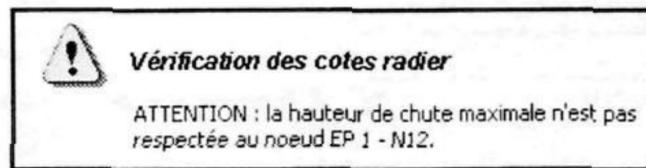


Pour plus de précision sur le calcul de la ligne piézométrique, se reporter au chapitre IV.D.8.7

- ☆ Quand on valide, Covadis s'assure que le réseau est correctement paramétré, c'est-à-dire que :
  - le bassin versant élémentaire du nœud amont de chaque canalisation est paramétré
  - le réseau converge vers l'aval, en un unique point désigné comme étant l'exutoire
  - la cote tampon de chaque nœud est renseignée
  - pour les deux matériaux de tuyau choisis lors du paramétrage, il existe au moins un tuyau défini en bibliothèque
  - ...

Voir les messages d'erreur sinon

- ☆ Valider → les calculs se déroulent selon le principe énoncé au chapitre IV.D.1 paragraphe 4
  - le message d'erreur suivant signifie que la cote tampon du nœud EP1-N16 est inférieure à celle de son nœud aval (EP1-N12), et que, pour éviter un refoulement dans la canalisation : Covadis appliquera la pente minimale autorisée dans la contrainte (soit ici 0.50 %)



→ affichage des résultats

**RESULTATS** : Les cotes radier calculées et les modèles de tuyau déterminés d'après le calcul des diamètres, le choix du matériau et le paramétrage de la bibliothèque, sont automatiquement affectés aux objets canalisations (on peut le constater en les éditant, par la suite – voir chapitre IV.D.3.6)

Chacun des onglets de la boîte des résultats est imprimable :  

Noter que les erreurs (contraintes non respectées en général) sont signalées en rouge

- *HtChute* signifie que l'on sort de la fourchette de valeurs fixées dans la contrainte pour la **hauteur de chute** dans les regards
- *I min / I max* signifie que l'on sort de la fourchette de valeurs fixées dans la contrainte pour la **pente**
- *HtRec* signifie que l'on dépasse la **hauteur de recouvrement** minimale fixée dans la contrainte
- etc...

Définitions : **Q** représente le débit ; **V**, la vitesse et **PS** signifie pleine section

Réseau

Réseau calculé : EP 1 - Contrainte : CONTRAINTE-1 - Calcul des débits par Caquot et des diamètres par Manning-Strickler - Matériau : BA-135A si Diam <= 800mm, sinon PVC

Tronçons | Débits et Sections | Longueur et collecteur | Bassins versants | Assemblage

N°	Cana.	Amont	Aval	Cote TN (m)	Radier (m)	Radier2 (m)	Chute (m)	Hauteur (m)	Piezo (m)	Long. 2D(m)	Coll. existant
1	EP 1 - 1	EP 1 - N1		193.19	191.19	191.19		2.00	191.26	56.62	135A-0300
			EP 1 - N2	191.32	189.26	189.26			189.35		
2	EP 1 - 1	EP 1 - N2		191.32	189.26	189.26		2.06	189.35	50.96	135A-0300
			EP 1 - N3	189.61	187.58	187.58			187.73		
3	EP 1 - 1	EP 1 - N3		189.61	187.58	187.58		2.03	187.73	26.15	135A-0300
			EP 1 - N4	188.76	186.74	186.74			186.91		
4	EP 1 - 1	EP 1 - N4		188.76	186.74	186.74		2.01	186.91	57.45	135A-0300
			EP 1 - N5	186.85	184.85	184.85			185.05		
5	EP 1 - 1	EP 1 - N5		186.85	184.85	184.85		2.01	185.05	53.64	135A-0400
			EP 1 - N6	185.08	183.08	183.08			183.29		
6	EP 1 - 1	EP 1 - N6		185.08	183.08	183.08		2.00	183.29	39.85	135A-0400
			EP 1 - N7	183.75	181.72	181.72			181.95		
7	EP 1 - 1	EP 1 - N7		183.75	181.72	181.72		2.03	181.95	35.45	135A-0400
			EP 1 - N8	182.62	180.62	180.26	0.36		180.85		
8	EP 1 - 1	EP 1 - N8		182.62	180.62	180.26	0.36	2.36	180.46	11.64	135A-0400
			EP 1 - N9	181.68	179.68	179.68			179.88		
										<b>331.8</b>	
9	EP 1 - 2	P 1 - N10		189.52	187.52	187.52		2.00	187.58	15.36	135A-0300
			P 1 - N11	189.49	187.44	187.44			187.50		
10	EP 1 - 2	P 1 - N11		189.49	187.44	187.44		2.05	187.48	15.83	135A-0300
			P 1 - N12	189.08	187.07	186.43	0.65		187.12		
11	EP 1 - 2	P 1 - N12		189.08	187.07	186.43	0.65	2.66	187.11	42.11	135A-0300
			P 1 - N13	188.12	186.11	186.11			186.41		

Erreurs détectées.

Nota : - dans l'onglet *Tronçons* : un simple double clic sur une ligne renvoie l'utilisateur dans la boîte de paramétrage de la canalisation correspondante

- dans l'onglet *Bassins versants*: un simple double clic sur une ligne renvoie l'utilisateur dans la boîte de paramétrage du bassin versant correspondant

⇒ après toute modification : un nouvel icône apparaît en haut à droite de la boîte de dialogue, permettant de relancer le calcul

Voir chapitre IV.D.3.6 pour l'exploitation des résultats

Tronçons | Débits et Sections | Longueur et collecteur | Bassins versants | Assemblage

N°	Tronçon	Débit (m³/s)	Diam. (mm)	Collecteur	Pente (%)	V calc	V Qps/10	V PS	Q PS	Contraintes
1	EP 1 - N1 - EP 1 - N2	0.024	133	135A-0300	3.41	0.34	1.63	2.96	0.209	OK
2	EP 1 - N2 - EP 1 - N3	0.040	162	135A-0300	3.30	0.57	1.60	2.91	0.206	OK
3	EP 1 - N3 - EP 1 - N4	0.108	237	135A-0300	3.20	1.52	1.57	2.86	0.202	OK
4	EP 1 - N4 - EP 1 - N5	0.128	251	135A-0300	3.30	1.81	1.60	2.91	0.206	OK
5	EP 1 - N5 - EP 1 - N6	0.237	326	135A-0400	3.30	1.89	1.94	3.52	0.443	OK
6	EP 1 - N6 - EP 1 - N7	0.253	332	135A-0400	3.40	2.01	1.97	3.58	0.449	OK
7	EP 1 - N7 - EP 1 - N8	0.261	341	135A-0400	3.10	2.08	1.88	3.41	0.429	OK
8	EP 1 - N8 - EP 1 - N9	0.269	316	135A-0400	5.00	2.14	2.38	4.34	0.545	OK
9	EP 1 - N10 - EP 1 - N11	0.008	127	135A-0300	0.50	0.11	0.62	1.13	0.080	V min-
10	EP 1 - N11 - EP 1 - N12	0.008	95	135A-0300	2.30	0.11	1.34	2.43	0.172	V min-
11	EP 1 - N12 - EP 1 - N13	0.118	261	135A-0300	0.76	1.67	0.77	1.40	0.093	HtChute-Charge
12	EP 1 - N13 - EP 1 - N14	0.119	270	135A-0300	2.60	1.68	1.42	2.58	0.182	OK
13	EP 1 - N14 - EP 1 - N5	0.119	287	135A-0300	1.90	1.68	1.21	2.21	0.156	OK
14	EP 1 - N15 - EP 1 - N16	0.008	104	135A-0300	1.45	0.11	1.06	1.93	0.136	V min-
15	EP 1 - N16 - EP 1 - N12	0.102	329	135A-0400	0.50	0.81	0.75	1.37	0.172	OK

en bleu : le débit maximum, au point d'exutoire

en rouge : les erreurs à corriger éventuellement (voir chapitre IV.D.3.6)

Tronçons | Débits et Sections | Longueur et collecteur | Bassins versants | Assemblage

N°	Cana	Collecteur	Long. 3D (m)	Prix (€/ml)	Coût (€)	Nb Coll
1	EP 1 - 1	135A-0300	191.3	18.73	3596.2	64
		135A-0400	140.7	29.63	4177.8	47
			<b>332.0</b>		<b>7774.0</b>	
2	EP 1 - 2	135A-0300	125.2	18.73	2360.0	42
			<b>125.2</b>		<b>2360.0</b>	
3	EP 1 - 3	135A-0300	9.4	18.73	224.8	4
		135A-0400	20.7	29.63	622.2	7
			<b>30.2</b>		<b>847.0</b>	
Total		135A-0300	325.9	18.73	6124.7	109
		135A-0400	161.4	29.63	4800.1	54
			<b>487.3</b>		<b>10924.8</b>	

Tronçons		Débits et Sections		Longueur et collecteur		Bassins versants		Assemblage		
N°	Nom	A (ha)	C (%)	I (%)	L (m)	Q apport	m	Q brut (m³/s)	Q corr. (m³/s)	T (ans)
1	BV1	0.00	0	0.00	0.0	0.024	1.00	0.024	0.024	10
9	BV10	0.00	0	0.00	0.0	0.008	1.00	0.008	0.008	10
10	BV12	0.00	0	0.00	0.0	0.008	1.00	0.008	0.008	10
11	BV13	0.00	0	0.00	0.0	0.020	1.00	0.020	0.020	10
12	BV14	0.05	85	2.40	79.3	0.000	0.70	0.038	0.026	10
13	BV15	0.00	0	0.00	0.0	0.008	1.00	0.008	0.008	10
14	BV16	0.08	85	3.13	30.2	0.004	1.47	0.066	0.094	10
2	BV2	0.00	0	0.00	0.0	0.016	1.00	0.016	0.016	10
3	BV3	0.13	85	2.94	132.4	0.008	0.70	0.094	0.068	10
4	BV4	0.00	0	0.00	0.0	0.020	1.00	0.020	0.020	10
5	BV5	0.00	0	0.00	0.0	0.004	1.00	0.004	0.004	10
6	BV6	0.14	85	3.28	136.5	0.012	0.70	0.108	0.080	10
7	BV7	0.00	0	0.00	0.0	0.008	1.00	0.008	0.008	10
8	BV8	0.00	0	0.00	0.0	0.008	1.00	0.008	0.008	10

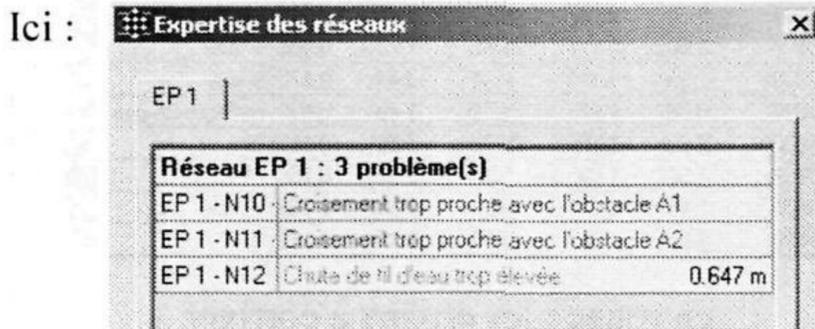
Tronçons		Débits et Sections		Longueur et collecteur		Bassins versants		Assemblage	
N°	Nom	A (ha)	C (%)	I (%)	L (m)	Q apport	Q (m³/s)		
13	BV15	0.00	0	0.00	0.0	0.008	0.008		
9	BV10	0.00	0	0.00	0.0	0.008	0.008		
1	BV1	0.00	0	0.00	0.0	0.024	0.024		
2	S1=(BV1+BV2)	0.00	0	0.00	0.0	0.040	0.040		
14	S4=(BV15+BV16)	0.08	85	3.13	30.2	0.012	0.102		
3	S2=(S1+BV3)	0.13	85	2.94	132.4	0.048	0.108		
10	S6=((P5=(BV10//S4))+BV12)	0.08	85	3.13	30.2	0.028	0.118		
4	S3=(S2+BV4)	0.13	85	2.94	132.4	0.068	0.128		
12	S8=(S7+BV14)	0.13	85	2.57	109.5	0.048	0.138		
11	S7=(S6+BV13)	0.08	85	3.13	30.2	0.048	0.138		
5	S10=((P9=(S3//S8))+BV5)	0.26	85	2.57	109.5	0.120	0.256		
6	S11=(S10+BV6)	0.40	85	2.93	246.0	0.132	0.273		
7	S12=(S11+BV7)	0.40	85	2.93	246.0	0.140	0.281		
8	S13=(S12+BV8)	0.40	85	2.93	246.0	0.148	0.289		

**ASTUCES :**

☆ A l'issue du calcul de dimensionnement, il devient intéressant de vérifier qu'aucun conflit entre canalisations ou avec des obstacles n'est apparu. Ceci par la fonction *Expertise de tous les réseaux* :



Se reporter au chapitre IV.D.8.3 partie « Expertise » pour de plus amples explications (notamment pour le paramétrage des distances minimums à respecter)



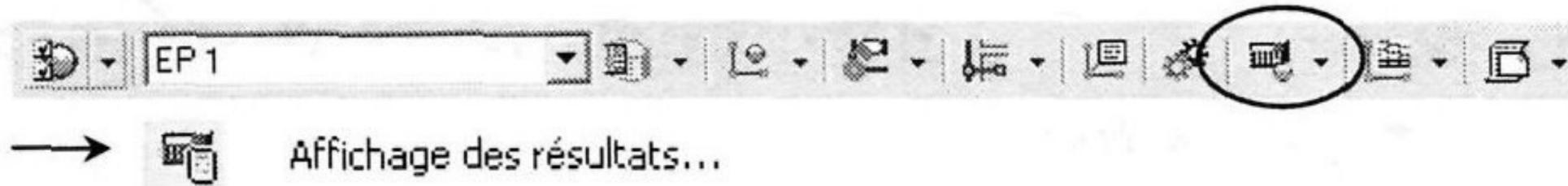
A l'heure actuelle, ce contrôle n'entraîne pas de correction automatique, de même que les problèmes détectés ne jouent pas sur le calcul de dimensionnement. Il faut donc effectuer les corrections manuellement et relancer le calcul de dimensionnement (voir chapitre IV.D.3.6)

☆ La sélection des tuyaux dans la bibliothèque se fait à partir de la section calculée et du matériau choisi, par choix du tuyau de diamètre directement supérieur

⇒ **attention** : si pour un matériau donné il n'existe pas de tuyau de diamètre supérieur à celui calculé, Covadis choisit le diamètre le plus grand disponible sans avertissement → penser à enrichir la bibliothèque si besoin (voir chapitre IV.D.8.1)

### REMARQUES :

☆ Possibilité de réafficher le tableau pour le consulter, par la fonction :



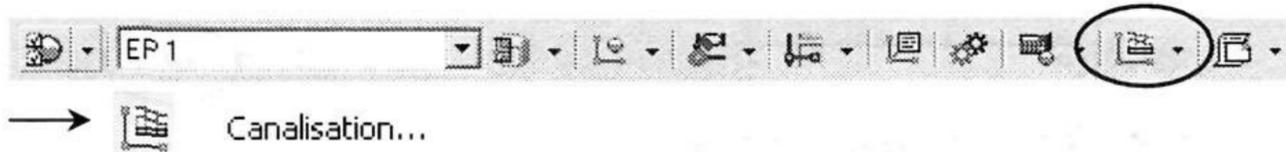
ATTENTION : si une modification a été réalisée sur un tronçon, il faut relancer le calcul et ne pas se contenter d'afficher simplement les résultats

☆ A l'heure actuelle, les obstacles et branchements n'influent pas sur le calcul

### NOTES SUR LES RESULTATS DE CALCUL :

☆ Lors de l'assemblage des bassins versants, si le débit d'assemblage en un nœud est inférieur à l'un des débits amonts, alors Covadis adopte le plus grand des débits amonts comme débit d'assemblage (voir le débit d'assemblage S8 qui reste égal à S7 dans l'onglet *Assemblage*)

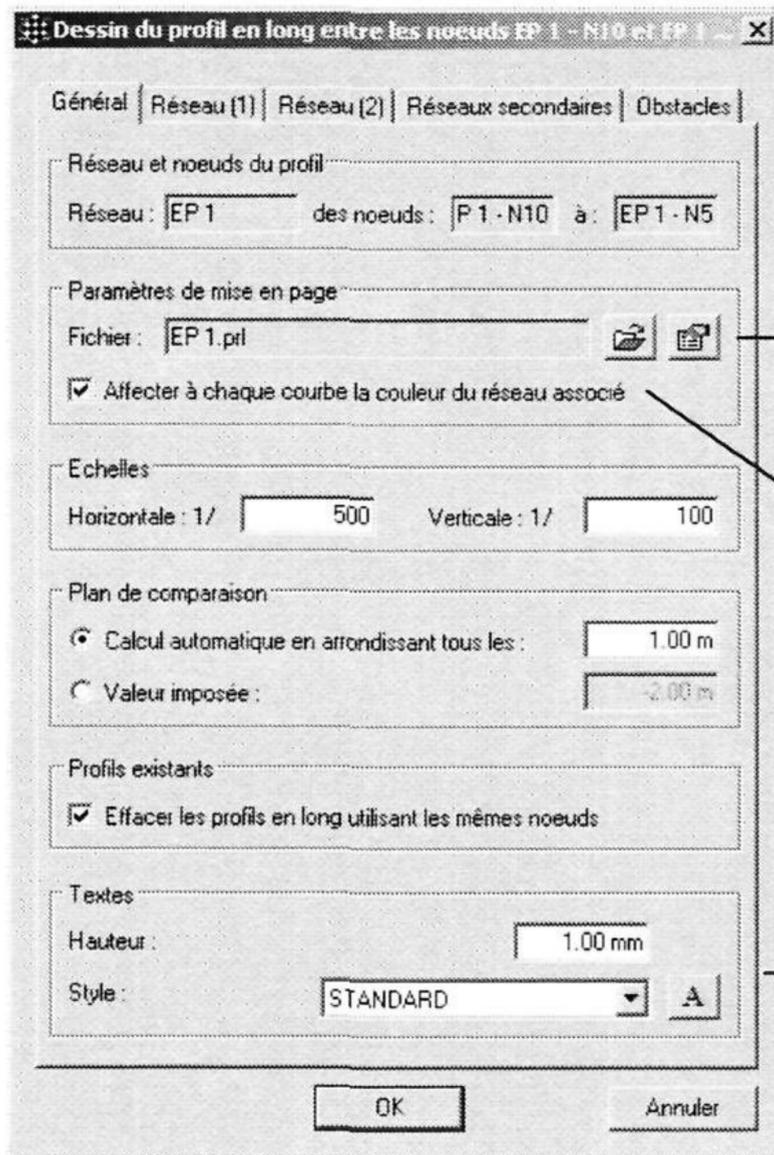
## IV.D.3.4 PROFILS EN LONG DES CANALISATIONS

**FONCTION :****OBJECTIF :** Représenter le profil en long d'une canalisation pouvant comporter entre autres :

- la courbe du terrain naturel dessinée d'après les cotes tampon
- le fil d'eau (et les génératrices) de la canalisation dessiné(s) d'après les cotes radier
- les obstacles représentés en projection horizontale
- la section des branchements au niveau du piquage, s'il en existe

**BASE REQUISE :** Au moins une canalisation enregistrée sous Covadis**FICHER A UTILISER :** *Même fichier***APPLICATION :**

☆ Lancer la fonction et sélectionner ici la deuxième canalisation (ceci pour visualiser les obstacles) :

1) Onglet *Général* :

- se reporter au chapitre II.3.2 pour le détail du paramétrage  
- noter que les couleurs des différentes courbes se paramètrent dans la rubrique *Courbes et rappels* (voir schéma, page suivante)

- case décochée : les 4 courbes relatives à la canalisation prennent les couleurs paramétrées dans le fichier PRL (rouge par défaut)  
- case cochée : les 4 courbes relatives à la canalisation prennent la couleur de la canalisation en vue en plan

ce paramétrage concerne les textes des onglets *Réseaux (1)*, *Réseaux secondaires* et *Obstacles*

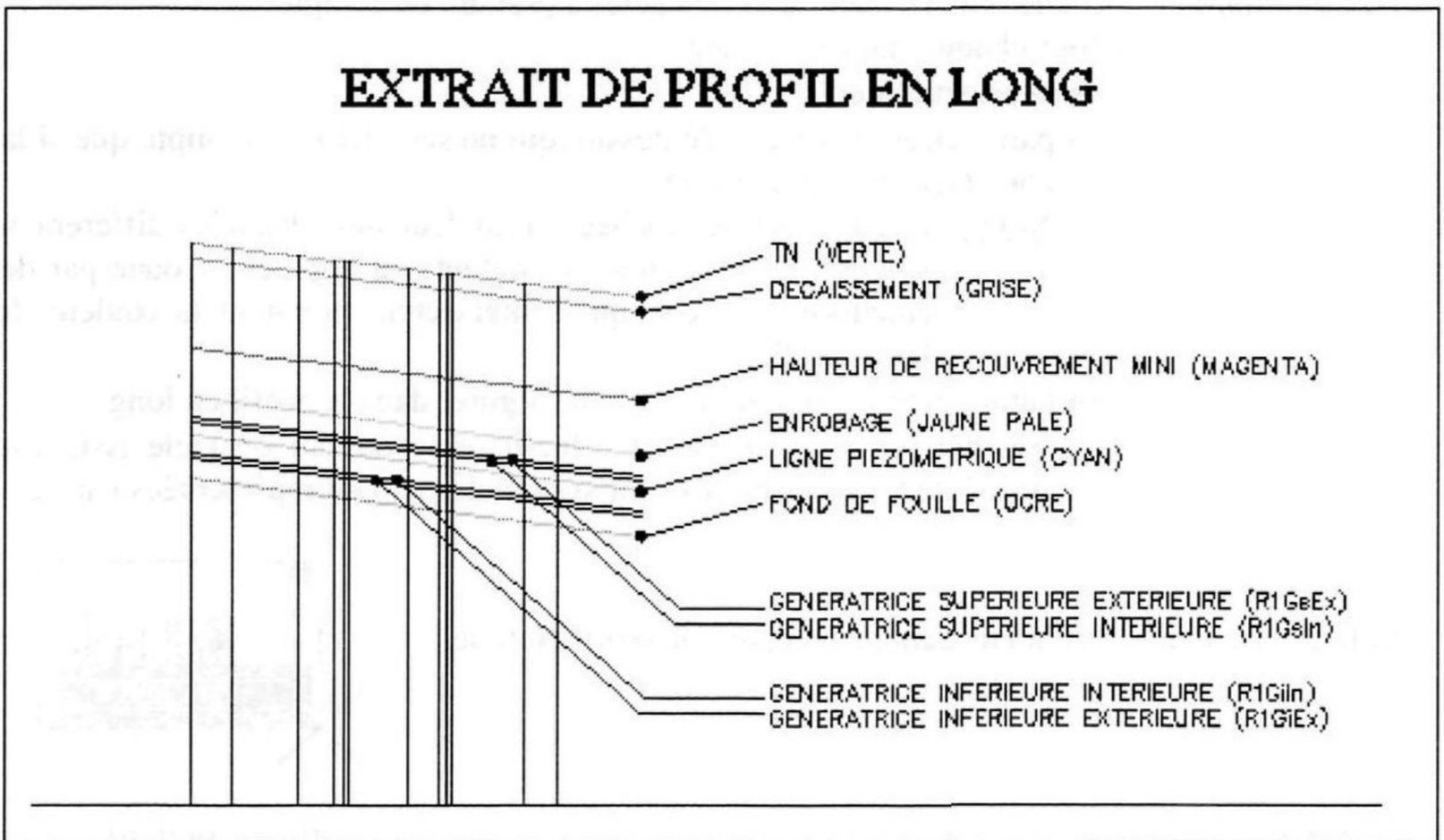
2) Onglet Réseau (1) :



voir schéma ci-dessous

voir le résultat au nœud de jonction EP1-N12

en prévision de leur insertion (voir chapitre IV.D.3.7)

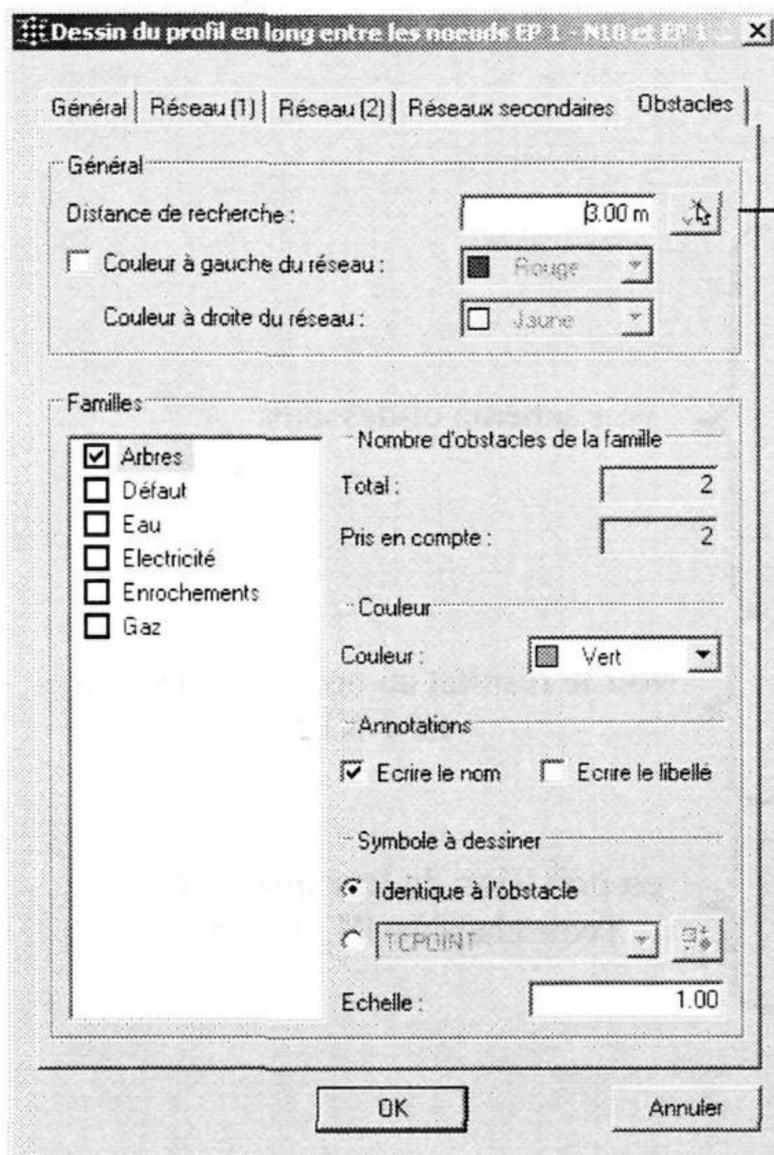


3) Onglet Réseau (2) :

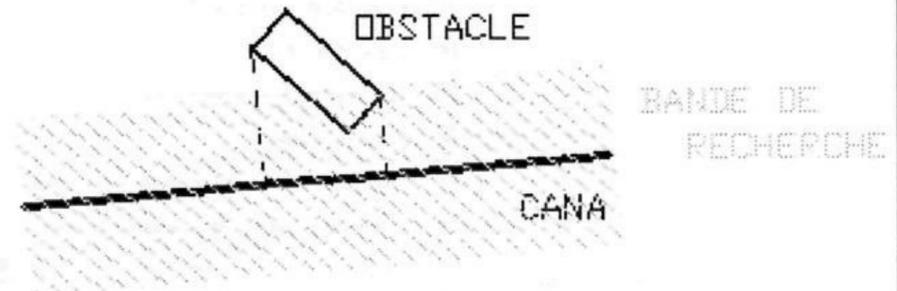
Permet de choisir de représenter ou non les emplacements des ventouses et vidanges, et par quels symboles (par défaut, les deux symboles proposés sont deux fichiers DWG du répertoire SUPPORT de Covadis)

**Application :** laisser les deux cases décochées

4) Onglet Réseaux secondaires : voir chapitre IV.D.6

5) Onglet *Obstacles* :

= distance 2D définissant la bande de recherche  
 ⇒ les obstacles « boîtes » doivent être au moins partiellement inclus dans cette zone pour être pris en compte, mais c'est la totalité de la boîte qui est projetée horizontalement (voir la vue en plan ci-dessous) ⇒ sous forme de rectangle



⇒ les obstacles « symboles » doivent avoir leur point d'insertion dans cette zone, et ils apparaissent sous forme de symbole

*Zone Famille* : - cocher chaque famille d'obstacles à prendre en compte

- pour chaque famille cochée :

→ la sélectionner

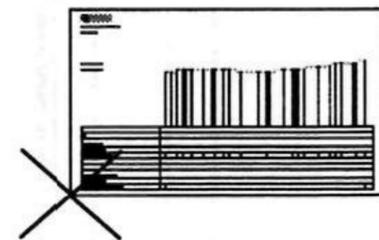
→ paramétrer la couleur de dessin, qui ne sera prise en compte que si la case de la zone *Général* est décochée

Nota : si cette case est cochée, la couleur des obstacles diffèrera selon qu'ils soient à droite (jaune par défaut) ou à gauche (rouge par défaut) de la canalisation. Ceux qui l'intersectent prennent la couleur définie pour leur famille

→ paramétrer les annotations à faire figurer dans le profil en long

→ *Symbole à dessiner* : n'est effectif que pour un obstacle issu d'un symbole AutoCAD, car les boîtes sont systématiquement représentées par des rectangles

☆ Valider et cliquer le coin bas gauche du cadre de profil en long :



**RESULTAT** : Le profil en long de la deuxième canalisation sous forme d'un *GROUPE* AutoCAD, dans les calques ayant ici pour préfixe *EP1\_PL\_EP1-N10\_EP1-N5*  
 Renouveler l'opération si l'on veut dessiner le profil en long des première et troisième canalisations

**ASTUCES** :

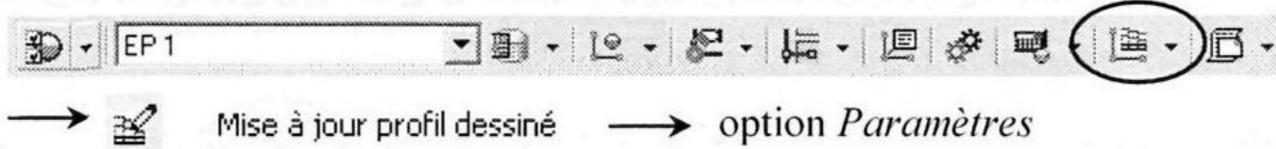
☆ L'état des *GROUPE*s de sélection d'AutoCAD dépend de la variable *PICKSTYLE* :

⇒ *PICKSTYLE* = 1 : les *GROUPE*s sont groupés (sélection globale uniquement)

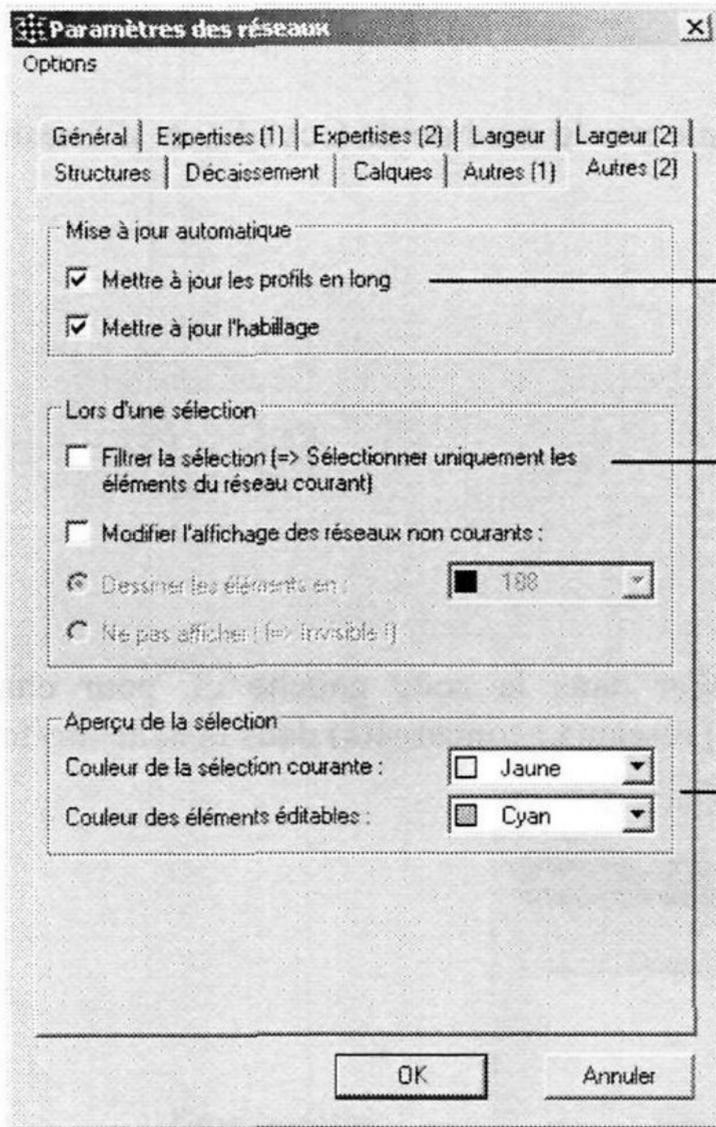
⇒ *PICKSTYLE* = 0 : les *GROUPE*s sont dégroupés (sélection individuelle d'éléments)

autre accès possible : **CTRL** + **H**

☆ POUR REVENIR DANS LE PARAMETRAGE D'UN PROFIL EN LONG :



☆ Il est conseillé de cocher la case de *Mettre à jour les profils en long* dans l'onglet *Autres (2)* du *Paramétrage général* (voir ci-dessous), ce qui aura pour effet de redessiner automatiquement les profils en long relatifs aux canalisations que l'on modifie ou dont on modifie les objets associés (nœuds, obstacles, branchements...) → par les fonctions d'*Edition*  
 → par *Calcul de dimensionnement*



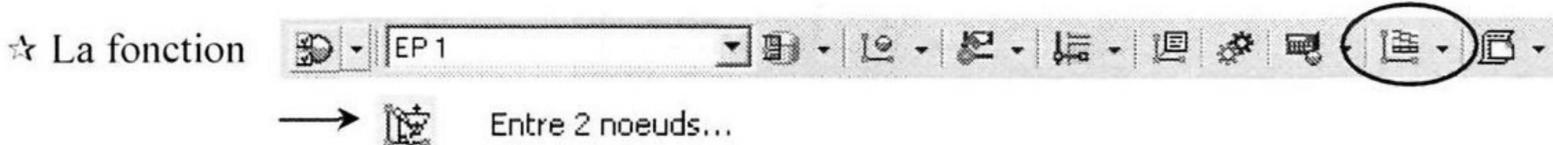
cette option est équivalente à l'interrupteur situé dans le 1<sup>er</sup> menu déroulant de la barre d'outils  *Mettre à jour les profils en long* ⇒ cocher l'un active l'autre et vice et versa

cocher la case *Filtrer la sélection empêche* la sélection d'éléments des autres réseaux

en cours de modification, qu'il s'agisse des tronçons de la canalisation en vue en plan, ou de ses segments dans les profils en long

**REMARQUES :**

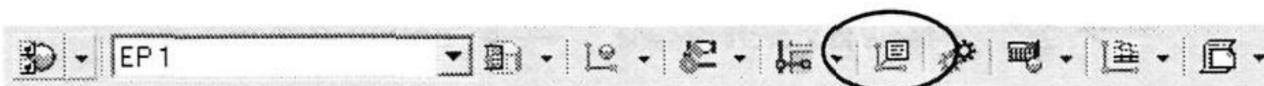
- ☆ Le paramétrage du fichier PRL conditionne entre autres :
  - l'échelle d'impression (*Coefficient de dessin* dans la rubrique *Divers*)  
 par défaut : le *Coefficient* est de 1000 ⇒ échelle d'impression 1/1000 (soit 1000 = 1000 ou 1 = 1)
  - les suffixes des calques (rubrique *Divers*)
- ☆ Un fichier PRL est automatiquement créé par réseau (EP1.PRL pour le réseau EP1 ; EU1.PRL pour le réseau EU1 etc ...)



permet de limiter le dessin du profil en long à une série de tronçons. Ceux-ci peuvent appartenir à plusieurs canalisations différentes, pourvu qu'elles appartiennent au même réseau et qu'elles se succèdent → la série des tronçons doit être continue (série N10 – N11 – N12 – N13 – N14 – N5 – N6 – N7 – N8 – N9 par exemple)

☆ S'il manque une seule cote radier à l'un des nœuds de la canalisation : aucune de ses génératrices ne pourra être représentée

## IV.D.3.5 HABILLAGE DES ELEMENTS

**FONCTION :**

**OBJECTIF :** Habiller les éléments regards, canalisations, branchements et obstacles par des textes et des types de ligne ou symboliques linéaires Covadis

→ pour rendre le dessin plus lisible

→ pour faciliter l'exploitation des résultats (voir chapitre suivant)

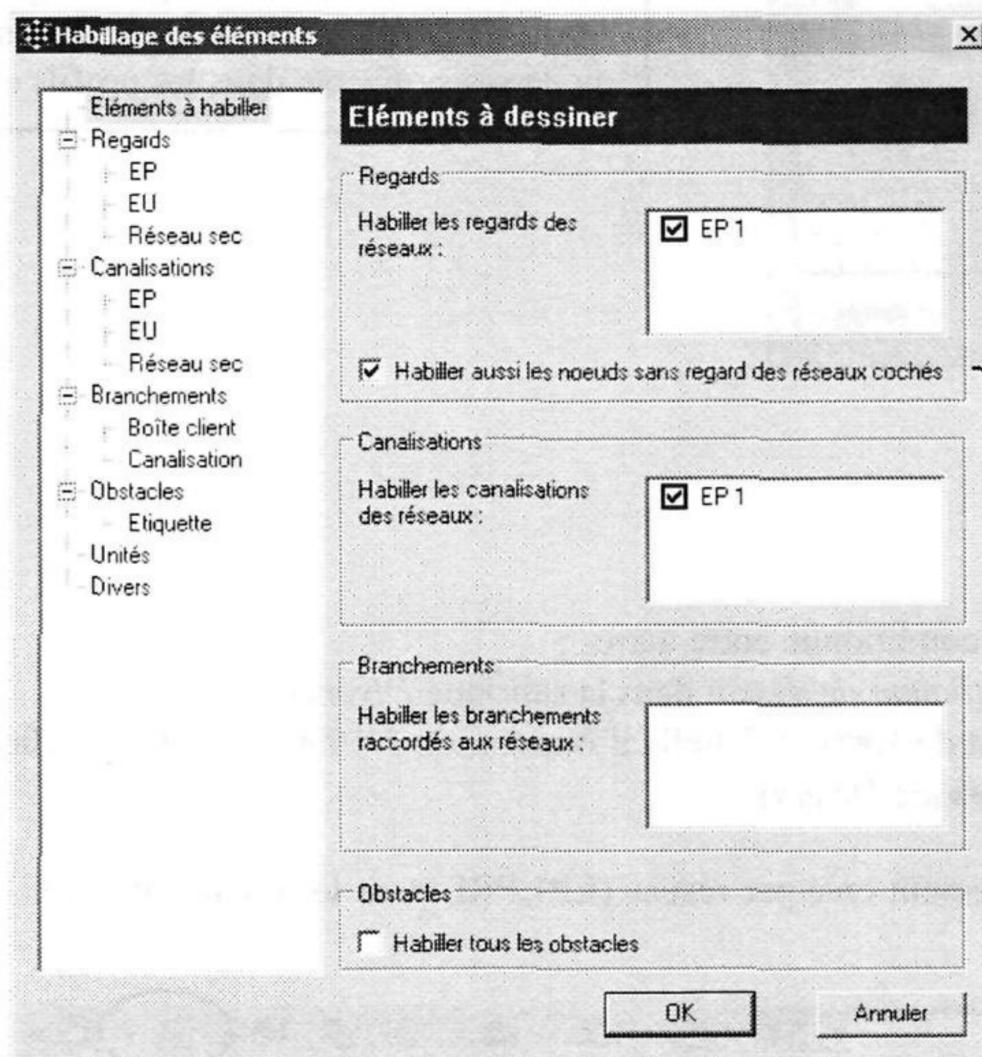
**BASE REQUISE :** Au moins une canalisation définie par le module de Covadis, et d'éventuels regards, obstacles et branchements

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

☆ Principe : lancer la fonction :

- 1) Sélectionner la rubrique *Eléments à habiller* dans la zone gauche et, pour chaque famille d'éléments à prendre en compte : cocher le(s) réseau(x) concerné(s) dans la zone droite (ici EP1) :



→ intéressant !

aucun nom de réseau n'est proposé pour les branchements, car il n'en existe pas encore dans le dessin

- 2) Puis, pour chaque famille d'éléments à habiller :

- a) Sélectionner la famille (*Regards* par exemple) dans la zone gauche et paramétrer le format et le calque des écritures dans la zone droite
- b) Sélectionner successivement chaque réseau concerné dans la zone gauche (ici uniquement EP1) et paramétrer le type d'informations à renseigner dans la zone droite

- voir page suivante -

☆ **Application** : reproduire les valeurs ci-dessous

1) Famille des *regards* :

**Regards [général]**

Texte  
 Style : STANDARD A  
 Hauteur : 5.00 mm

Calque de dessin  
 Nom : Regards\_Habillage  
 Couleur : Cyan  
 Préfixe des calques = nom du réseau du regard

Echelle des symboles  
 Echelle : 1.00

⇒ réseau EP1 :

**Etiquette des regards des réseaux EP**

Contenu des étiquettes

	Information	Libellé
1	N° du noeud	
2	Cote TN	T=
3	Cote fil d'eau entrée	RE=
4	Cote fil d'eau sortie	RS=

↑ ↓ + ×

pour ajouter ou supprimer l'information

permet de réorganiser l'ordre des informations

Nota : l'information *Cote fil d'eau d'entrée* peut comporter plusieurs valeurs (écrites l'une sous l'autre), si le nœud possède plusieurs entrées (nœud de jonction EP1-N12 par exemple)

2) Famille des *canalisations* :

**Canalisations [Général]**

Texte  
 Style : STANDARD A  
 Hauteur : 3.00 mm

Distance entre canalisation et texte  
 Distance : 1.00 mm

Séparateur d'informations dans le texte  
 Nombre d'espaces : 2  
 Autre caractère :

Sens d'écoulement  
 Ecoulement orienté de gauche à droite : -->  
 Ecoulement orienté de droite à gauche : <--

Calque de dessin  
 Nom : Canalisations\_Habillage  
 Couleur : Blanc  
 Préfixe des calques = nom du réseau de la canalisation

⇒ réseau EP1 :

**Canalisations EP**

Texte au dessus de la canalisation

	Information	Libellé
1	Diamètre du tuyau	Ø
2	Longueur 2D	
3	Pente	

↑ ↓ + ×

Texte au dessous de la canalisation

	Information	Libellé
1	Modèle du tuyau	

↑ ↓ + ×

Appliquer une symbolique linéaire ou un type de ligne  
 Symbolique :  
 Type de ligne :

Nota : signification de la rubrique *Sens d'écoulement* : le sigle matérialisant cette information n'est pas un symbole que l'on peut automatiquement orienter suivant le sens d'écoulement. Il faut donc prévoir les deux sens par un jeu de caractères spécifique

3) Familles des *branchements* et des *obstacles* : calquées sur le même principe que les deux précédentes

4) La rubrique *Unités* permet d'indiquer, pour chaque grandeur :

- l'unité quand le choix se présente (notamment pour les pentes et diamètres), et s'il faut l'écrire en suffixe
- le nombre de décimales

**RESULTAT** : Les informations d'habillage sous forme :

- de cotation AutoCAD pour les regards, les branchements et les obstacles
- de textes lignes pour les canalisations principales et de branchement

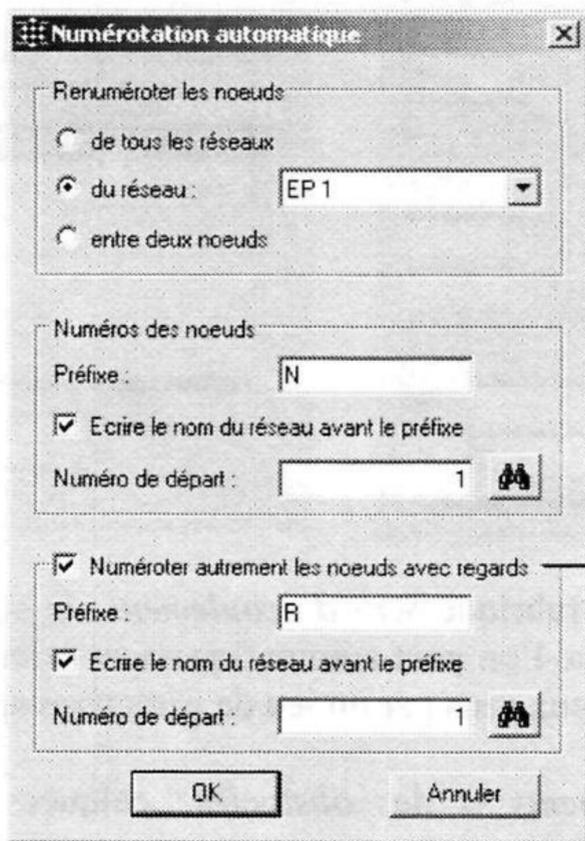
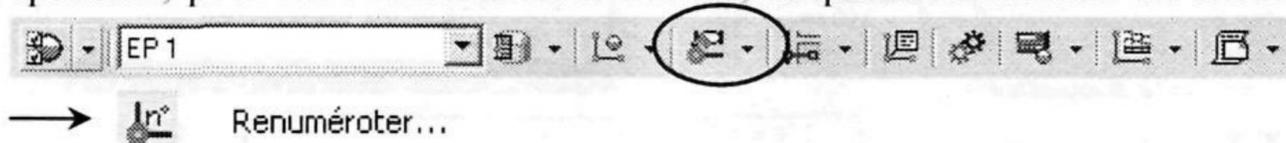
**ASTUCES :**

- ☆ Pour déplacer l'étiquette d'un regard, obstacle ou branchement : utiliser la poignée d'édition du **texte** (→ interne à l'encadrement)
- ☆ Il est conseillé de cocher la case de *Mettre à jour l'habillage* dans l'onglet *Autres (2)* du *Paramétrage général* (voir ci-dessous), ce qui aura pour effet de remettre automatiquement à jour l'habillage existant relatif aux canalisations que l'on modifie ou dont on modifie les objets associés (nœuds, obstacles, branchements...) → par les fonctions d'*Edition*  
→ par *Calcul de dimensionnement*

Cette option est équivalente à l'interrupteur situé dans le premier menu déroulant de la barre d'outils  
 *Mettre à jour l'habillage* ⇒ cocher l'un active l'autre et vice et versa

**REMARQUES :**

- ☆ Relancer la fonction d'*Habillage des éléments* met à jour le contenu des étiquettes existantes, en conservant leur position. Décocher une case de la boîte ne fait en aucun cas disparaître l'habillage qui s'y rapporte. Pour cela, il faut l'effacer
- ☆ Les informations écrites sous forme de cotation sont gérées par des styles de cotation AutoCAD dont le nom est du type : *Covadis regards 200* (pour celle concernant les regards, dans un dessin au 1/200)
- ☆ Si l'option *Habiller aussi les nœuds sans regard...* est cochée, les nœuds en question seront également habillés. Cependant, pour faire ressortir cette nuance, on peut renuméroter les nœuds de la manière suivante :



en cochant cette option

- ☆ L'onglet *Divers* gère la longueur de la flèche rattachant les informations aux regards, obstacles et branchements, mais uniquement pour les éléments qui ne sont pas encore habillés

## IV.D.3.6 EXPLOITATION DES RESULTATS

**FONCTIONS :** Les méthodes sont multiples. Nous pencherons ici plus particulièrement pour l'édition du fil d'eau dans le profil en long

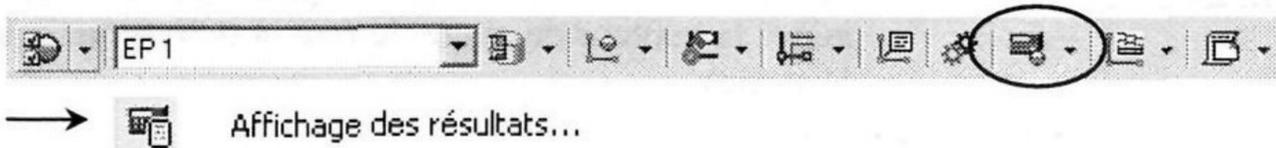
**OBJECTIF :** Les résultats bruts issus du calcul peuvent ne pas satisfaire à la réalisation du réseau. Aussi est-il important de pouvoir retoucher certaines cotes ou certains diamètres de tuyau, et de s'assurer ensuite de l'intégrité de l'ensemble

**BASE REQUISE :** Un réseau de canalisations a priori calculé ou tout du moins paramétré en partie

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

### APPLICATION :

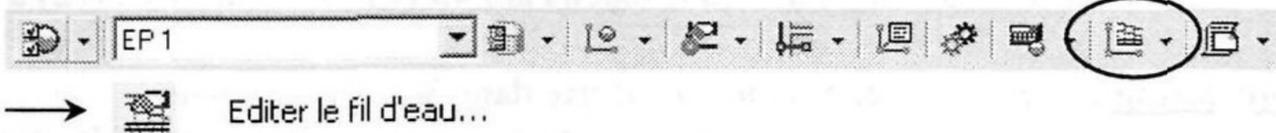
- ☆ 1) La première étape consiste à contrôler les résultats du calcul de dimensionnement, notamment par :  
→ le tableau des résultats que l'on peut simplement réafficher par :



→ les profils en long des canalisations et l'habillage en vue en plan

- ☆ 2) La deuxième étape consiste à effectuer les modifications nécessaires.

**Zoomer sur le profil en long** de la deuxième canalisation et lancer la fonction



S'il n'existe qu'un seul profil en long de canalisation dans le dessin, la boîte de dialogue s'ouvre automatiquement. Sinon : pointer dans le profil concerné :

	Nœuds				Tronçons				
	s	Z fil d'eau	Chute	Prof. / TN	Regard	Ht recouv.	Di 3D	Pente	Tuyau
EP 1 -	0.50 m	187.52 m	0.00 m	2.00 m	REG-1000	1.66 m	15.36 m	-0.50 %	135A-0300
EP 1 -	15.86 m	187.44 m	0.00 m	2.05 m	REG-1000	1.57 m	15.83 m	-2.30 %	135A-0300
EP 1 -	31.69 m	187.07 m	0.65 m	2.01 m	REG-1000	1.67 m	42.11 m	-0.76 %	135A-0300
EP 1 -	73.80 m	186.11 m	0.00 m	2.01 m	REG-1000	1.67 m	38.92 m	-2.60 %	135A-0300
EP 1 -	112.70 m	185.10 m	0.00 m	2.03 m	REG-1000	1.57 m	13.00 m	-1.90 %	135A-0300
EP 1 -	125.70 m	184.95 m	0.00 m	2.01 m	REG-1000				

Sens de la pente :  Sommet gauche fixe  Sommet droit fixe

OK Annuler

**Nota :**  
abscisse de départ non nulle car le rayon de la cheminée du 1<sup>er</sup> regard est pris en compte

- permet de modifier le(s) nœud(s) sélectionné(s) (équivalent à un clic droit sur ces mêmes nœuds – voir plus loin)
- permet, pour le nœud sélectionné, de cliquer une nouvelle position altimétrique
- se rapportent aux nœuds **alignés** avec le précédent et le suivant :
- ⇒ pour ajouter ou supprimer l'un de ces nœuds

⇒  pour déplacer l'un de ces nœuds dynamiquement dans le profil en long et cliquer sa nouvelle position → le Z est automatiquement interpolé le long du fil d'eau reliant nœuds précédent et suivant (noter que l'abscisse - case s - est accessible également)

→ la *Sens de la pente* est pris en compte lors de modifications de la pente d'un ou plusieurs tronçons noter que, si le fil d'eau de la canalisation doit **descendre** (quelle que soit l'option de *Sens de la pente* cochée) : il faut taper une valeur **négative**

NOTER QUE LA FONCTION PROPOSEE ICI N'EST PAS LA SEULE  
⇒ voir chapitre IV.D.8.3, partie « Modes d'édition des canalisations »

Rappel : de toutes les erreurs rencontrées par Covadis lors du calcul de dimensionnement, certaines peuvent être conservées si elles ne portent pas à conséquence

⇒ dans cet exemple, nous ne modifierons que la deuxième canalisation, en respectant donc  
- la cote fil d'eau de sortie du nœud de jonction EP1-N12 avec la troisième canalisation  
- la cote fil d'eau de sortie du nœud de jonction EP1-N5 avec la première canalisation  
(constater le dessin des deux sections correspondantes dans le profil en long)

**1<sup>ère</sup> modif :** tout en conservant la cote fil d'eau de sortie du nœud de jonction EP1-N12  
⇒ diminuer la cote fil d'eau d'entrée du nœud EP1-N12 de 0.15 m afin de limiter la hauteur de chute à la valeur maximale autorisée dans les contraintes (0.5 m ici)

⇒ **Application :** 3<sup>ème</sup> ligne : - passer le Z de 187.07 à 186.92 (pour agir sur la cote fil d'eau d'entrée)  
- passer la hauteur de chute de 0.65 à 0.50 (pour agir sur la cote fil d'eau de sortie)

EP 1 -	31.69 m	186.92 m	0.50 m	2.16 m	REG-1000	1.67 m	42.11 m	-0.75 %	135A-0300
--------	---------	----------	--------	--------	----------	--------	---------	---------	-----------

**2<sup>ème</sup> modif :** tout en conservant la nouvelle cote fil d'eau d'entrée du nœud EP1-N12  
⇒ uniformiser la pente des tronçons amont (EP1-N10 à EP1-N12) à -1.5 %

⇒ **Application :** - sélectionner *Sommet droit fixe* dans *Sens de la pente*  
- sélectionner les 2 premières lignes (nœuds EP1-N10 à EP1-N11) puis  :

décocher ces options pour qu'elles n'entraînent pas de modif !!!

EP 1 -	0.50 m	187.39 m	0.00 m	2.13 m	REG-1000	1.79 m	15.36 m	-1.50 %	135A-0300
EP 1 -	15.86 m	187.16 m	0.00 m	2.33 m	REG-1000	1.77 m	15.83 m	-1.50 %	135A-0300

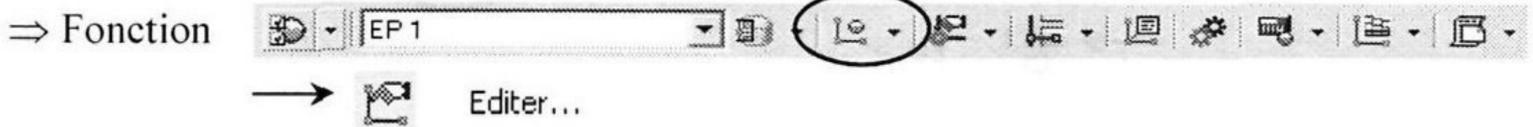
**3<sup>ème</sup> modif :** tout en conservant les cotes fil d'eau d'entrée et de sortie des nœud EP1-N12 et EP1-N5  
 ⇒ uniformiser la pente des tronçons amont (EP1-N12 à EP1-N5)

⇒ **Application :** sélectionner les 4 dernières lignes (nœuds EP1-N12 à EP1-N5) puis  :

EP 1 -	31.69 m	186.92 m	0.50 m	2.16 m	REG-1000	2.06 m	42.12 m	-1.67 %	135A-0300
EP 1 -	73.80 m	185.72 m	0.00 m	2.40 m	REG-1000	1.72 m	38.91 m	-1.67 %	135A-0300
EP 1 -	112.70 m	185.07 m	0.00 m	2.06 m	REG-1000	1.59 m	13.00 m	-1.67 %	135A-0300
EP 1 -	125.70 m	184.85 m	0.00 m	2.01 m	REG-1000				

- Nota** - constater que le profil en long se met automatiquement à jour après toute modification, et que l'expertise est réalisée en temps réel (voir chapitre IV.D.8.3 partie « *Expertise* »)
- constater que lors de la modification, le tronçon aval au nœud sélectionné (ici EP1-N12 à EP1-N13) prend la couleur paramétrée pour la *Couleur de la sélection courante* dans l'onglet *Autres (2)* du *Paramétrage général* (ceci aussi bien dans le profil en long qu'en vue en plan)
  - une fois les modifications validées : l'habillage des éléments est automatiquement mis à jour (si la case de *Mettre à jour l'habillage* dans l'onglet *Autres (2)* du *Paramétrage général* est cochée)

☆ 3) La troisième étape consiste à fixer les valeurs modifiées pour qu'elles soient conservées lors du recalcul du réseau



- sélectionner la deuxième canalisation
- sélectionner tous les nœuds étant donné qu'il faut fixer toutes leurs cotes radier d'entrée et de sortie (ce qui a pour effet de fixer également pentes des tronçons et hauteurs des chutes)
-  ou clic droit sur la sélection → *Modifier la sélection*

→ **tout décocher** sauf :

cela revient à « fermer » tous les verrous correspondants manuellement !

→ valider les modifications

Nota : les modifications de cotes radier, pentes et hauteurs de chutes auraient également pu se faire ici d'autant qu'à partir de la fonction d'*Affichage des résultats*, on accède à l'édition de la canalisation : - dans l'onglet *Tronçons* : un simple double clic sur une ligne renvoie l'utilisateur dans la boîte de paramétrage de la canalisation correspondante  
- dans l'onglet *Bassins versants*: un simple double clic sur une ligne renvoie l'utilisateur dans la boîte de paramétrage du bassin versant correspondant (voir chapitre IV.D.3.1)  
mais c'est moins visuel que dans le profil en long

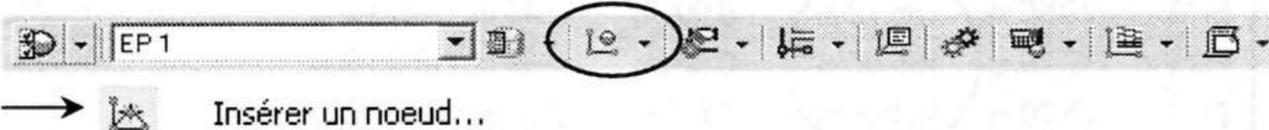
☆ 4) La quatrième étape consiste à relancer le calcul et à contrôler le résultat à nouveau  
Ainsi de suite jusqu'à satisfaction

**RESULTAT: /**

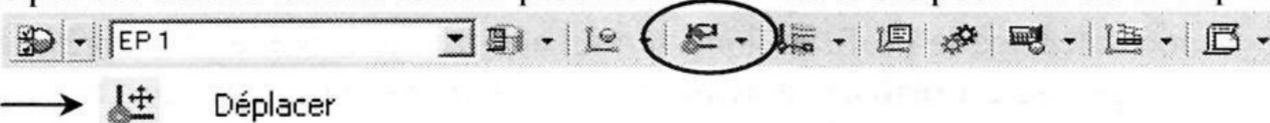
**ASTUCES :**

☆ Si un tronçon de canalisation présente une pente vraiment trop importante et si introduire une chute de hauteur maximale tolérée sur le nœud amont ne suffit pas à éliminer le problème, il est possible d'insérer un nœud dans le tronçon en question. Pour cela : deux méthodes :

→ par la fonction d'*Edition du fil* d'eau que nous venons d'aborder

→ par la fonction :    
→  Insérer un nœud...

Quelle que soit la méthode employée, le nouveau nœud est aligné (et son fil d'eau est interpolé) sur le tronçon défini par les nœuds amont et aval préexistants. Mais il est possible de le déplacer ensuite par la fonction :

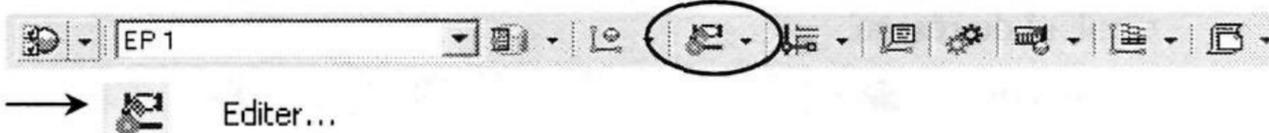
   
→  Déplacer

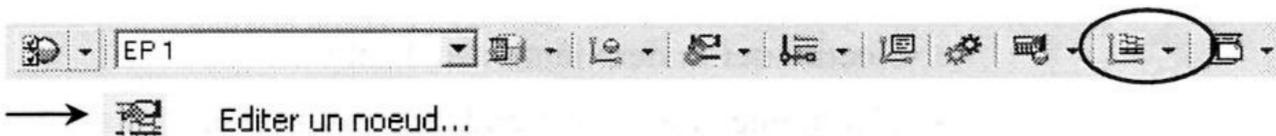
☆ Par ce même menu, il est également possible de supprimer tout nœud existant  Supprimer

⇒ Attention, dans ces deux cas : penser à relancer un calcul de dimensionnement du réseau !

**REMARQUES :**

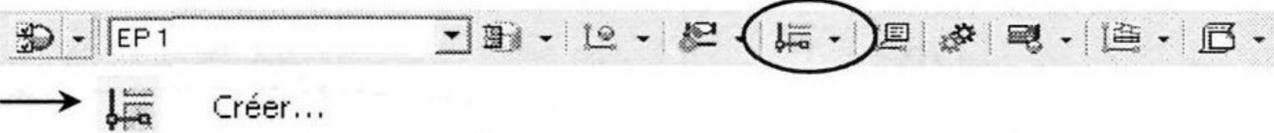
☆ Il existe deux méthodes d'édition pour un nœud de canalisation :

→ en vue en plan :    
→  Editer...

→ dans un profil en long :    
→  Editer un nœud...

☆ Voir la partie « *Modes d'édition des canalisations* » du chapitre IV.D.8.3 pour approfondir les autres méthodes de modifications

## IV.D.3.7 PARAMETRAGE DES BRANCHEMENTS

**FONCTION :**  → Créer...

**OBJECTIF :** Indiquer à Covadis l'emplacement des branchements raccordant notamment les particuliers au réseau, afin d'en tenir compte lors de l'expertise, pour le dessin des profils en long de canalisation et dans les métrés

**BASE REQUISE :** Un réseau comportant au moins une canalisation définie

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

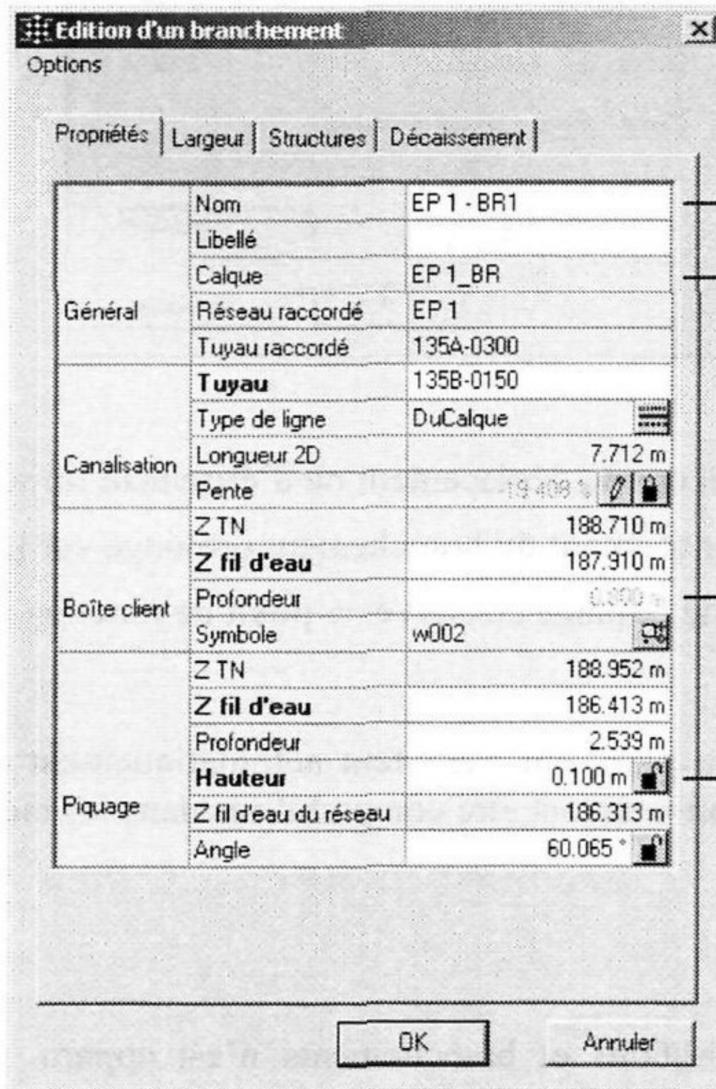
☆ Lancer la fonction et démarrer le dessin côté client à raccorder

**Application :** créer le branchement BR12.2 situé entre les nœuds N12 et N13

Le raccordement à la cana peut être - cliqué directement en accrochage (*PRO* ou *EXT*)

- défini par le segment de canalisation à raccorder et l'*Angle de piquage*

(voir schéma page suivante)



Options		
Propriétés   Largeur   Structures   Décaissement		
Général	Nom	EP 1 - BR1
	Libellé	
	Calque	EP 1_BR
	Réseau raccordé	EP 1
Canalisation	Tuyau raccordé	135A-0300
	<b>Tuyau</b>	135B-0150
	Type de ligne	DuCalque
	Longueur 2D	7.712 m
Boîte client	Pente	19.408 %
	Z TN	188.710 m
	<b>Z fil d'eau</b>	187.910 m
	Profondeur	0.300 m
Piquage	Symbole	w002
	Z TN	188.952 m
	<b>Z fil d'eau</b>	186.413 m
	Profondeur	2.539 m
Piquage	<b>Hauteur</b>	0.100 m
	Z fil d'eau du réseau	186.313 m
	Angle	60.065 °

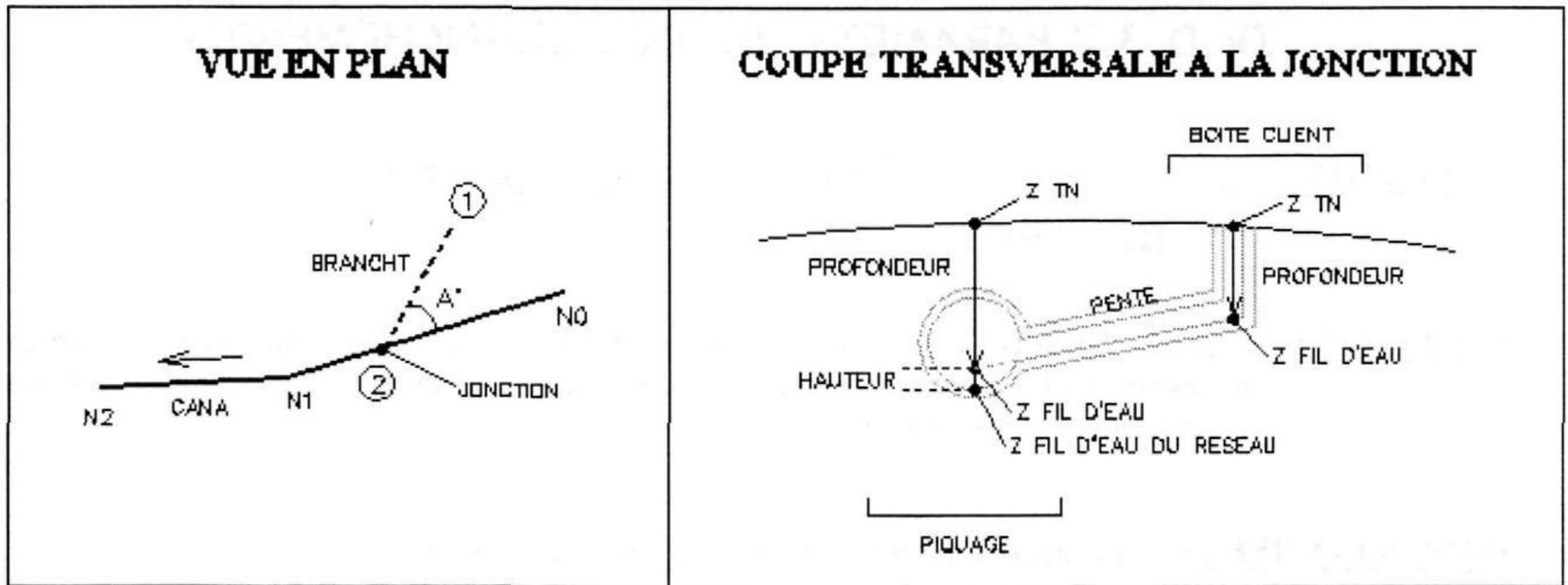
- mode de numérotation défini dans l'onglet *Autres (1)* du *Paramétrage Général*  
 - nom du calque défini dans l'onglet *Calques* du *Paramétrage Général*

valeurs initiales issues de l'onglet *Autres (1)* du *Paramétrage Général* :

Branchement (valeurs par défaut)	
Hauteur de piquage :	0.30 m
Profondeur de la boîte client :	0.80 m

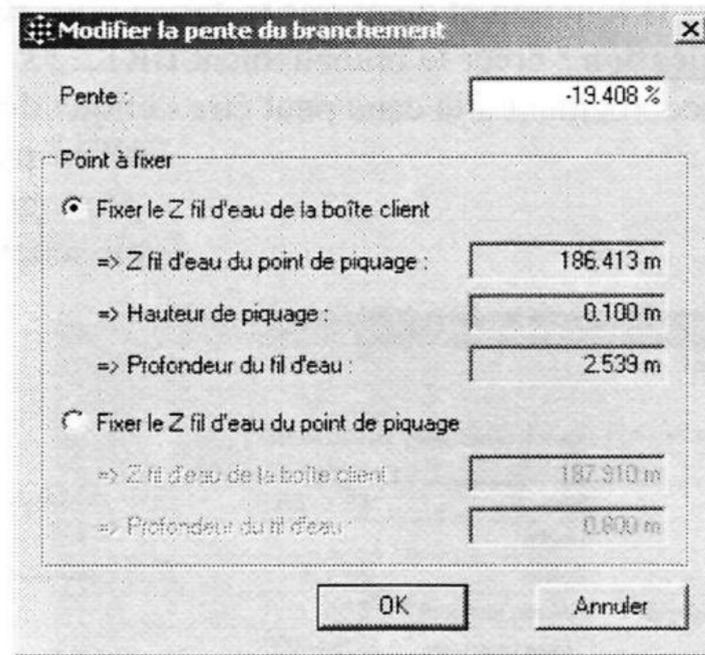
Les onglets *Largeur*, *Structures* et *Décaissement* sont identiques à ceux d'une cana principale → voir chapitre IV.D.8.3, partie « *Paramétrage des tranchées* »

☆ **Exploitation :** - d'après le diamètre de la canalisation raccordée (300 ici), et celui escompté pour la canalisation de branchement, indiquer une *Hauteur* de piquage adéquate  
 - vérifier également la pente de la canalisation de branchement, déduite du  $Z_{\text{Fil d'eau piquage}}$  augmenté de la *Hauteur* de piquage du côté de la canalisation raccordée ; et du  $Z_{\text{TN}}$  diminué de la *Profondeur* du côté de la boîte client



☆ Modes de modification :

- a) les verrous sur la *Pente* et la *Hauteur* sont liés et permettent d'imposer laquelle des deux grandeurs modifier en cas d'édition des  $Z_{\text{Fil d'eau}}$  ou du tronçon de canalisation raccordé
- b) en cas d'édition de la *Hauteur* et quel que soit l'état des verrous, c'est le  $Z_{\text{Fil d'eau}}$  du piquage qui est modifié
- c) pour modifier la pente : passer par  =>

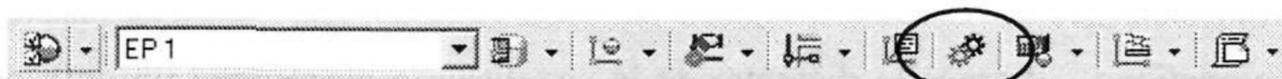


- ☆ Nota : le verrou relatif à l'*Angle* de piquage sert en cas de déplacement ou d'étirement du segment de la canalisation raccordée :
  -  => dernier segment du branchement prolongé sur la cana
  -  => angle de piquage conservé => point de jonction recalculé

**RESULTAT:** Des branchements dessinés en vue en plan, qui s'ajoutent automatiquement au profil en long de la canalisation s'il existe, et qui pourront être comptabilisés dans les métrés

ASTUCES :

- ☆ Penser à vérifier qu'aucun conflit entre canalisations et branchements n'est apparu. Ceci par la fonction *Expertise de tous les réseaux* :



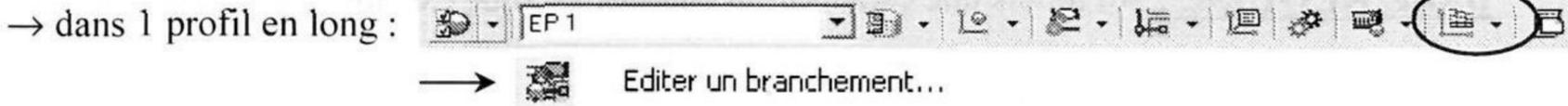
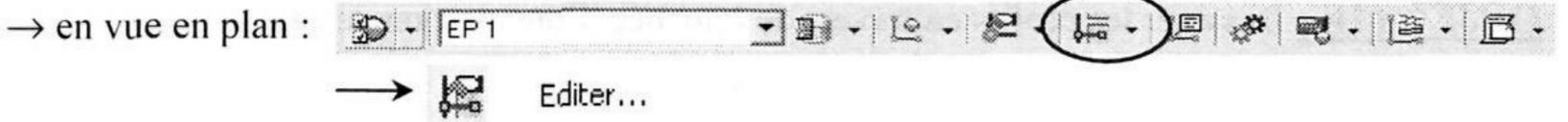
Se reporter au chapitre IV.D.8.3 partie « *Expertise* » pour de plus amples explications (notamment pour le paramétrage des distances minimums à respecter)

**REMARQUES :**

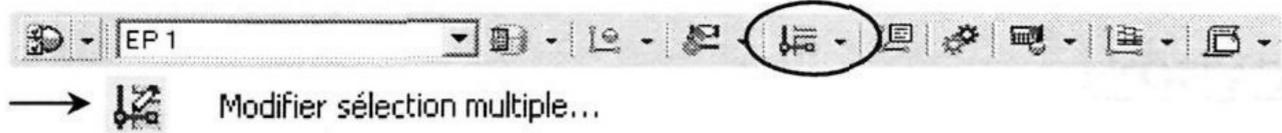
☆ Possibilité de relancer la fonction d'*Habillage des éléments* (voir chapitre IV.D.3.5) pour traiter également les branchements

☆ Modification de branchement :

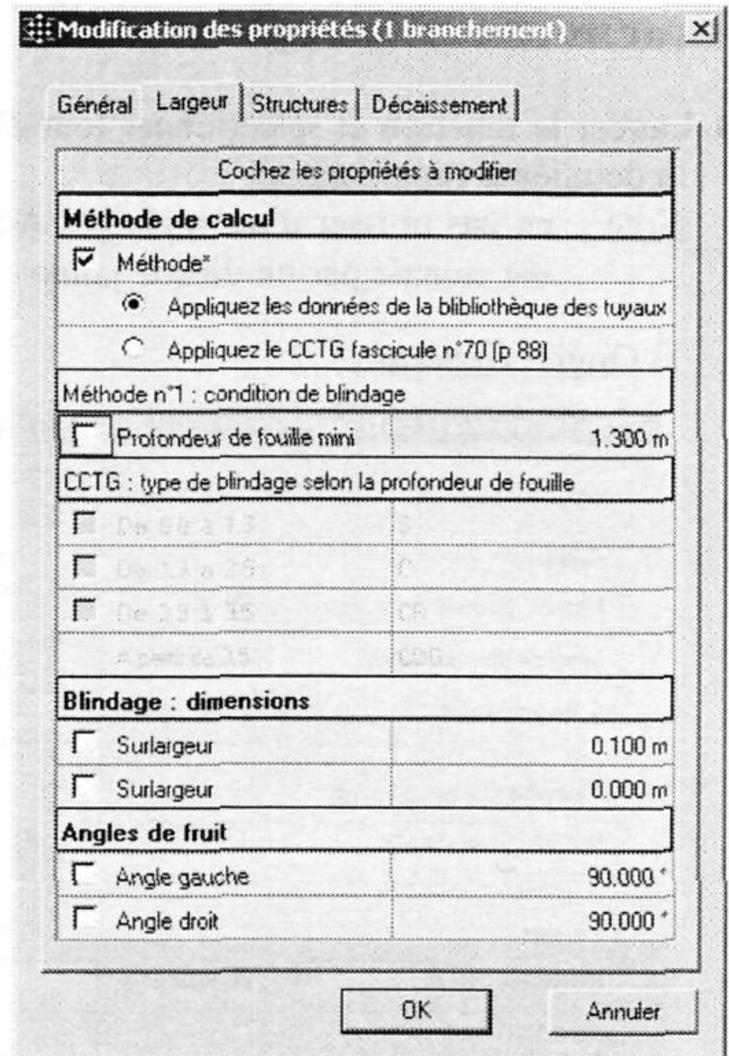
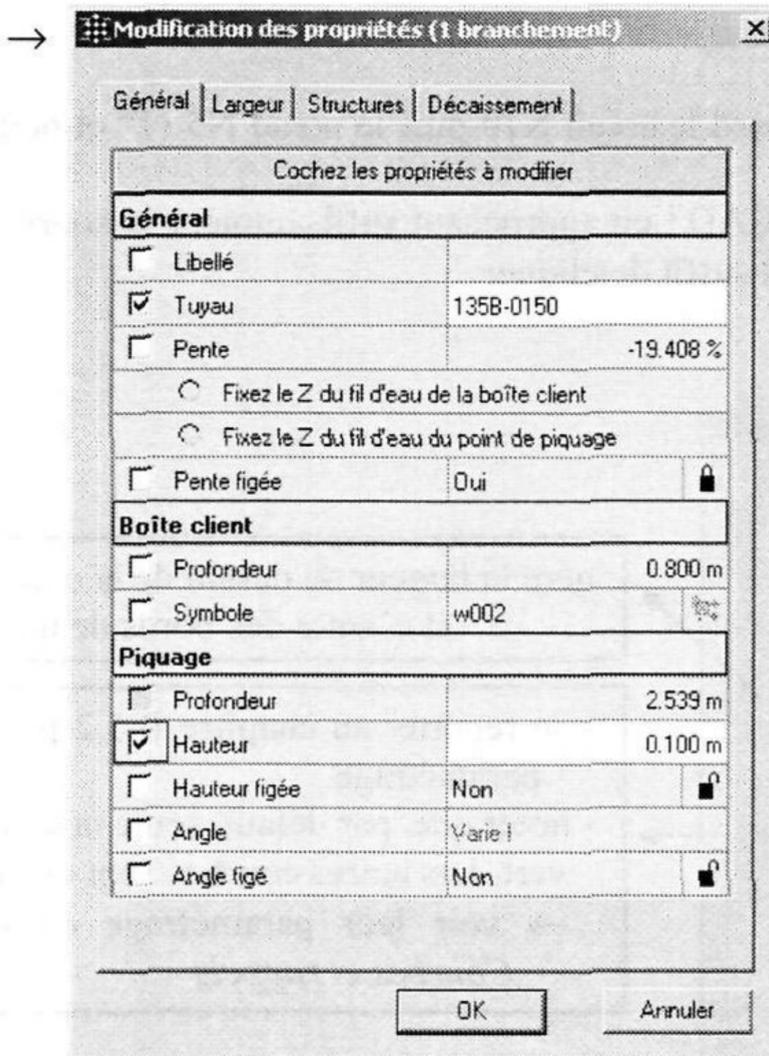
a) pour un seul branchement à la fois : deux méthodes d'édition :



b) pour plusieurs branchements : une méthode d'édition :



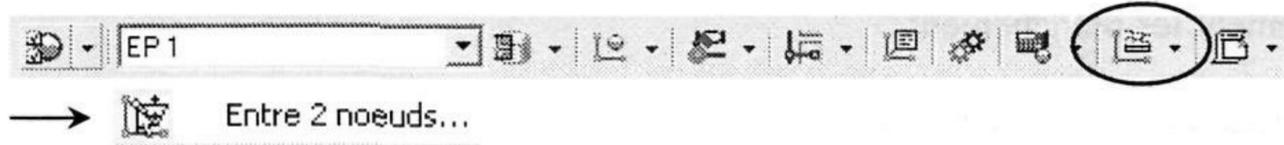
→ modes de sélection manuel, ou par *caNalisations* ou par *caLques*



Nota : - par défaut, les cases cochées correspondent aux valeurs communes de la sélection  
 - les onglets *Structures* et *Décaissement* sont identiques à ceux du paramétrage initial

c) La suppression d'un branchement se fait directement par AutoCAD (penser à supprimer polyligne et symbole !). Il faut alors mettre à jour le(s) profil(s) en long concerné(s) et recalculer les mètres si nécessaire

## IV.D.3.8 DESSIN DES PROFILS EN TRAVERS

**FONCTION :**

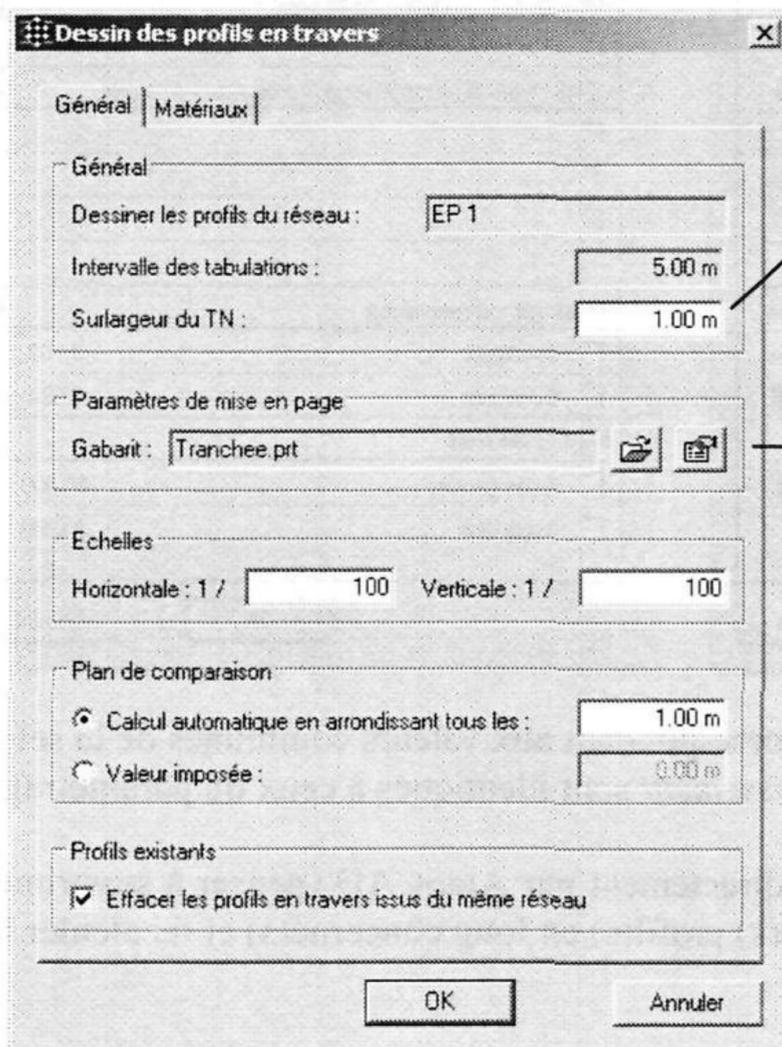
**OBJECTIF :** Dessiner les profils en travers de tranchée d'une portion de canalisation

**BASE REQUISE :** Au moins une canalisation enregistrée sous Covadis

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

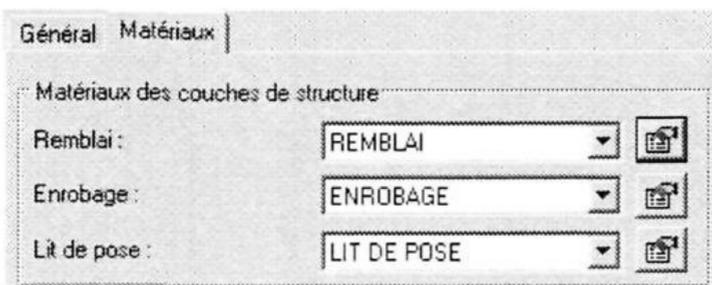
**APPLICATION :**

- ☆ Covadis prendra en compte les tabulations correspondant à chaque nœud et celles issues de l'*Intervalle des tabulations* paramétré dans l'onglet *Général* du *Paramétrage Général* (cet intervalle est compté **par tronçon** de canalisation)
- ☆ Lancer la fonction et sélectionner tout d'abord le nœud N10 puis le nœud N5 (1<sup>er</sup> et dernier nœuds de la deuxième canalisation)  
**Nota :** ne pas utiliser d'accrochages AutoCAD ! en approchant suffisamment la souris d'un nœud, il est signalé par un disque jaune → il suffit de cliquer

1) Onglet *Général* :

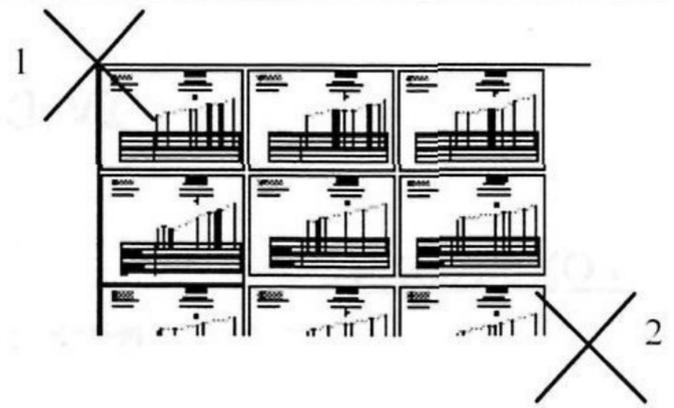
gère la largeur de dessin de la courbe TN de part et d'autre des bords de tranchée

- se reporter au chapitre II.5.2 pour le détail du paramétrage  
 - noter que, par défaut, seule la courbe TN est en vert. Les autres courbes sont en noir  
 → voir leur paramétrage dans la rubrique *Courbes et rappels*

2) Onglet *Matériaux* :

ces trois icônes donnent accès à la boîte de paramétrage des matériaux (voir chapitre IV.D.8.2)

- ☆ Cliquer l'amorce de l'emprise de l'ensemble des profils en travers par deux points :  
(Attention : variable *DRAGMODE* = 2)

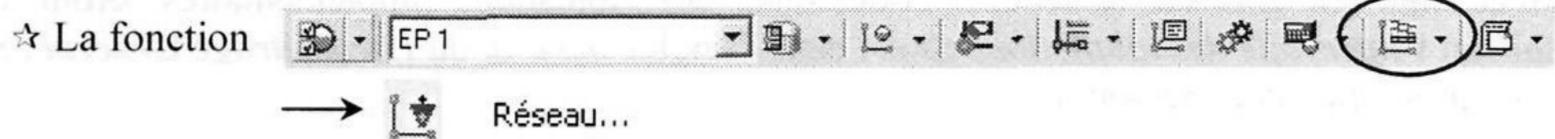


**RESULTAT :** Les profils en travers relatifs à la deuxième canalisation sous forme de *GROUPE* AutoCAD, dans les calques ayant ici pour préfixe *PT\_Reseau\_EP 1\_EP 1* - (puis un jeu de calques par tronçons)

**ASTUCES :**

- ☆ Aucune fonction d'édition du module ne mettra à jour les profils en travers concernés. Il faut donc penser à les redessiner (en remplaçant automatiquement les existants grâce à l'option *Effacer les profils en travers issus des mêmes réseaux*). IL N'EXISTE PAS DE FONCTION DE MISE A JOUR DES PROFILS EN TRAVERS
- ☆ L'état des *GROUPE* de sélection d'AutoCAD dépend de la variable *PICKSTYLE* :
  - ⇒ *PICKSTYLE* = 1 : les *GROUPE* sont groupés (sélection globale uniquement)
  - ⇒ *PICKSTYLE* = 0 : les *GROUPE* sont dégroupés (sélection individuelle d'éléments)
 autre accès possible : **CTRL** + **H**

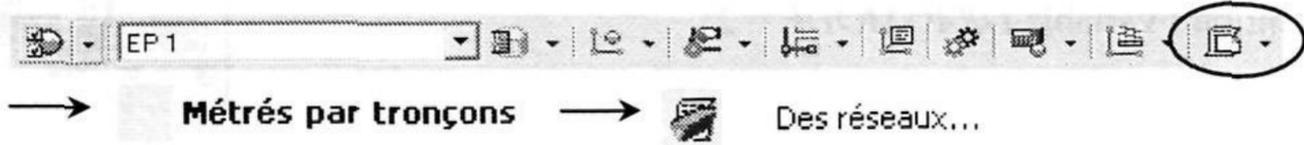
**REMARQUES :**



permet de dessiner l'ensemble des profils en travers relatifs au réseau courant

- ☆ Si l'*Intervalle des tabulations* est modifié alors que les profils en travers ont déjà été dessinés, il suffit de les redessiner (noter que cette valeur est indépendante du DWG)
- ☆ Dans cet exemple, les tranchées sont toutes identiques au niveau structures et largeur. Se reporter au chapitre IV.D.8.3 partie « Modes d'édition des canalisations » pour effectuer d'éventuelles modifications  
Attention, les profils en travers ne se mettent pas automatiquement à jour, il faut donc les redessiner après toute modification des canalisations et tranchées
- ☆ Dans la présente fonction (dessin des profils en travers entre 2 nœuds), les 2 nœuds sélectionnés peuvent appartenir à plusieurs canalisations différentes, pourvu qu'elles appartiennent au même réseau et qu'elles se succèdent ⇒ la série des tronçons doit être continue (série N10 – N11 – N12 – N13 – N14 – N5 – N6 – N7 – N8 – N9 par exemple)
- ☆ Le paramétrage du fichier PRT conditionne entre autres :
  - l'échelle d'impression (*Coefficient de dessin* dans la rubrique *Divers*)  
par défaut : le *Coefficient* est de 1000 ⇒ échelle d'impression 1/1000 (soit 1000 = 1000 ou 1 = 1)
  - les suffixes des calques (rubrique *Calques*)

## IV.D.3.9 CALCUL DES METRES

**FONCTION :**

**OBJECTIF :** Pour l'ensemble des réseaux du dessin : écrire les mètres des tranchées par tronçons dans un fichier XLS (une feuille par réseau)

**BASE REQUISE :** Un réseau composé d'au moins une canalisation paramétrée

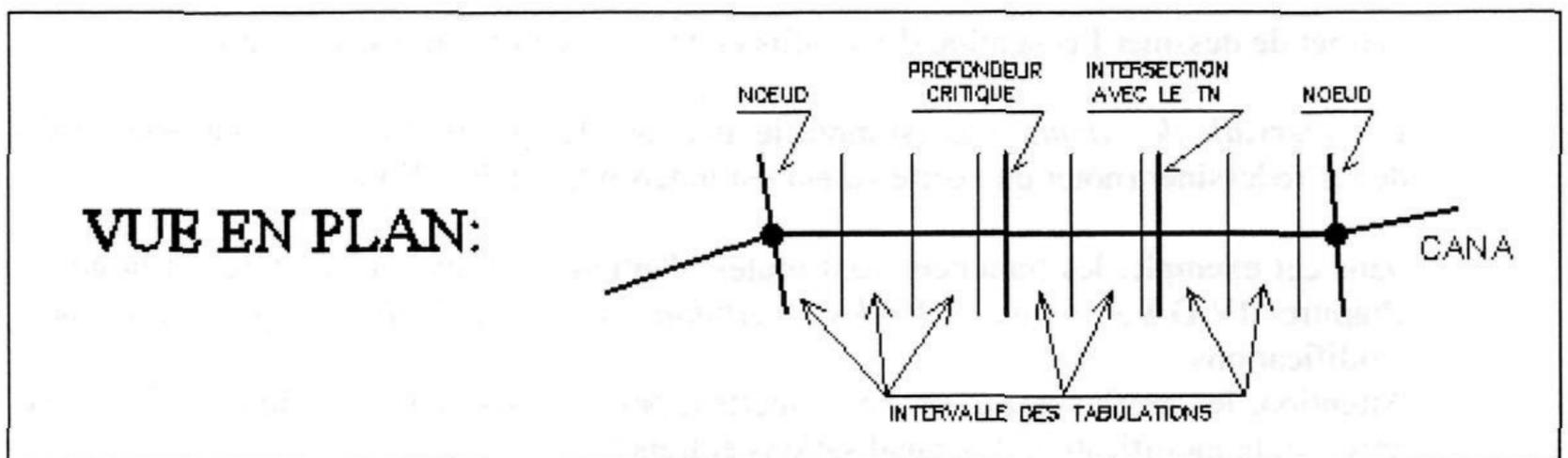
**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**☆ Emplacement des tabulations

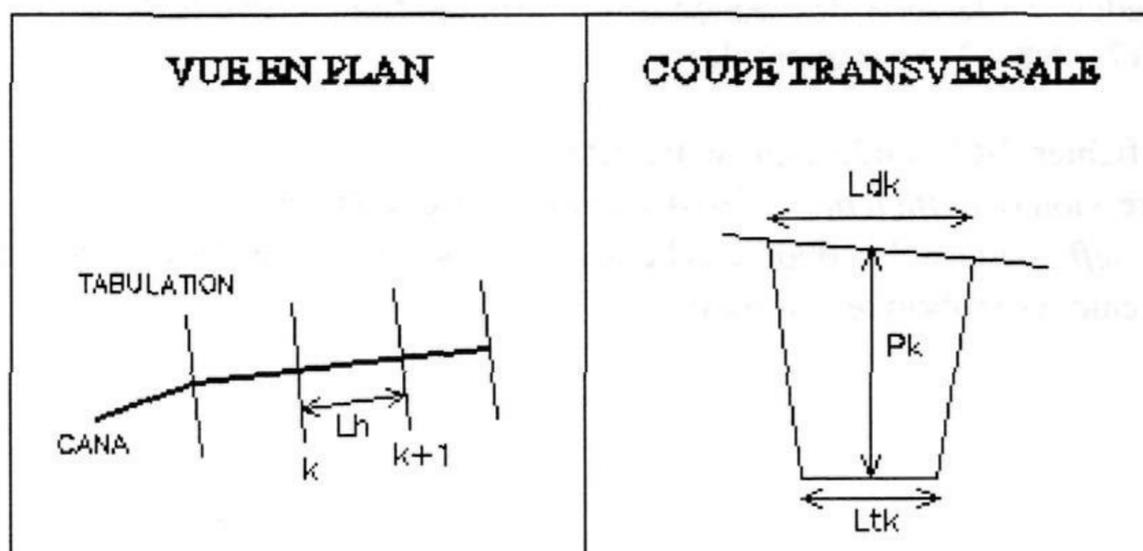
Prise en compte des tabulations dites « principales » : c'est-à-dire celles situées :

- au niveau des nœuds
- au droit de l'intersection de l'axe avec les faces du MNT (si MNT il y a)
- lorsque les profondeurs critiques de blindage sont atteintes, ce qui entraîne des changements de largeur de fouille (voir l'onglet *Largeur* du *Paramétrage Général*, chapitre IV.D.8.3 partie « *Paramétrage des tranchées* »)

Dans chaque tronçon virtuel défini par deux tabulations « principales » successives issues des trois cas précédents (en gras sur le schéma ci-dessous), des tabulations supplémentaires seront ajoutées suivant l'*Intervalle des tabulations* choisi dans l'onglet *Général* du *Paramétrage Général* (en traits fins sur le schéma ci-dessous)

☆ Principe de calcul (tiré de la page 98 du « *Guide pratique des VRD* ») :

Soit :



Lh : longueur horizontale entre tabulations  
 Ld : largeur sous décaissement  
 Lt : largeur tranchée

Entre 2 tabulations successives, on obtient :

$$Vol_k = 0.5 (P_k + P_{k+1}) \times 0.5 (Lt_k + Lt_{k+1}) \times Lh$$

Les cubatures totales sont la somme des résultats de ces calculs élémentaires :

$$Vol_{total} = \Sigma (Vol_k)$$

Nota : - qu'il y ait un MNT ou non: possibilité de calculer des cubatures, si l'on détermine les cotes tampon à l'aide de points topographiques ou manuellement  
 - attention à l'Intervalle entre tabulations si le TN est chaotique !

☆ Application : cocher les rubriques à faire figurer dans le listing :

	Informations à écrire	Libellé
Canalisation	<input checked="" type="checkbox"/> Modèle de tuyau	Canalisation
	<input checked="" type="checkbox"/> Dimensions (DN ou A x B)	Dimensions (mm)
	<input checked="" type="checkbox"/> Longueur horizontale	Longueur
Tranchée	<input checked="" type="checkbox"/> Largeur d'ouverture	Largeur d'ouverture
	<input checked="" type="checkbox"/> Surface d'ouverture	Surface d'ouverture
	<input checked="" type="checkbox"/> Largeur de fouille	Largeur de fouille
	<input checked="" type="checkbox"/> Profondeur de fouille	Profondeur de tranchée
Matériaux	<input checked="" type="checkbox"/> Volume de fouille	Fouille (m³)
	<input checked="" type="checkbox"/> Volume de fondation	Fondation (m³)
	<input checked="" type="checkbox"/> Volume du lit de pose	Lit de pose (m³)
	<input checked="" type="checkbox"/> Volume d'enrobage	Enrobage (m³)
	<input checked="" type="checkbox"/> Epaisseur	Epaisseur de décaissement
Décaissement	<input checked="" type="checkbox"/> Surface de voirie	Surface de décaissement
	<input checked="" type="checkbox"/> Surface de rabotage	Surface de rabotage

une seule ligne par tronçon dans le listing

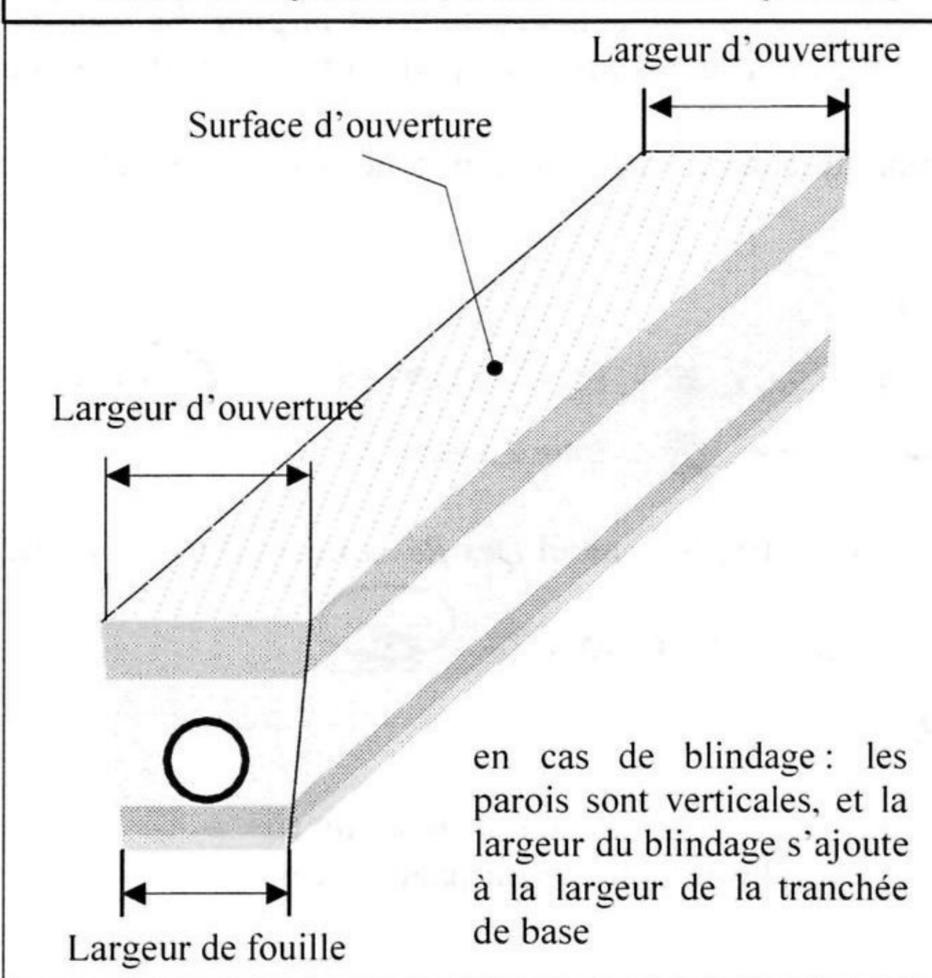
un tronçon peut subir plusieurs variations de largeur de fouille traduisant des changements de blindage  
 => pour un même tronçon : autant de lignes dans le listing que de variations

elle sera ici différente au nœud aval du tronçon EP1-N11 à EP1-N12 et au nœud amont du tronçon EP1-N12 à EP1-N13, à cause de la chute

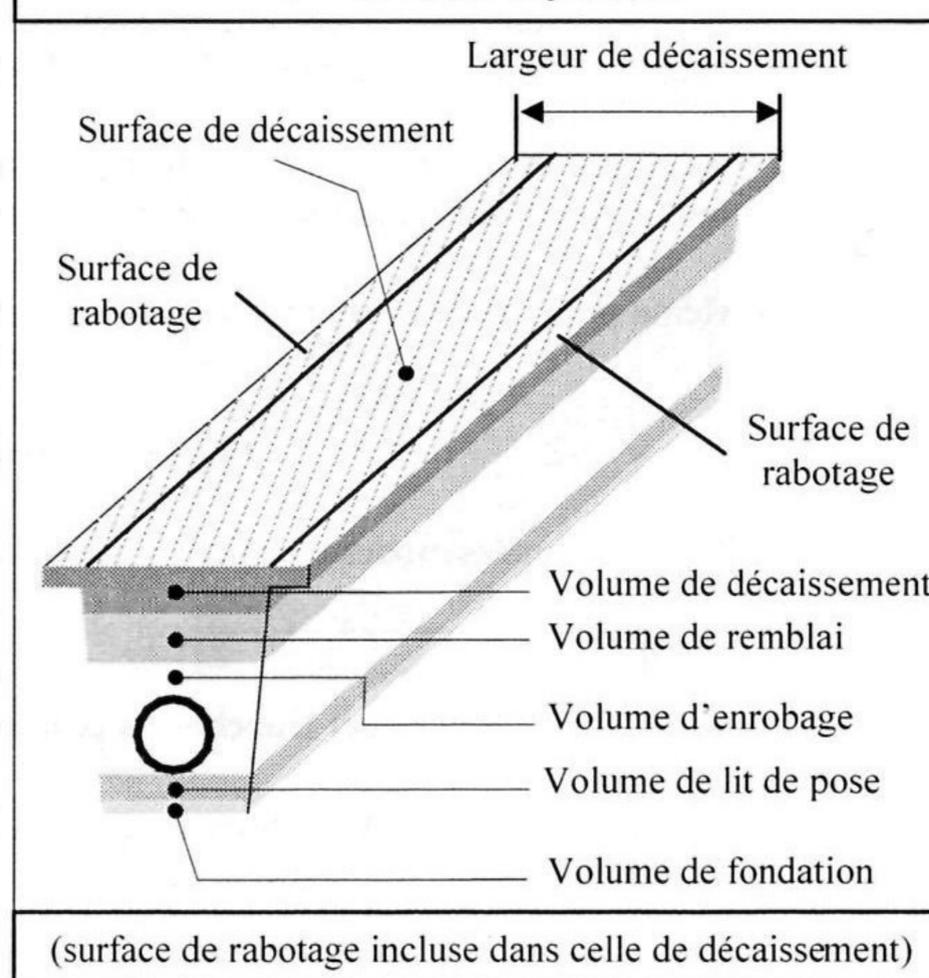
= volume de tranchée hors décaissement

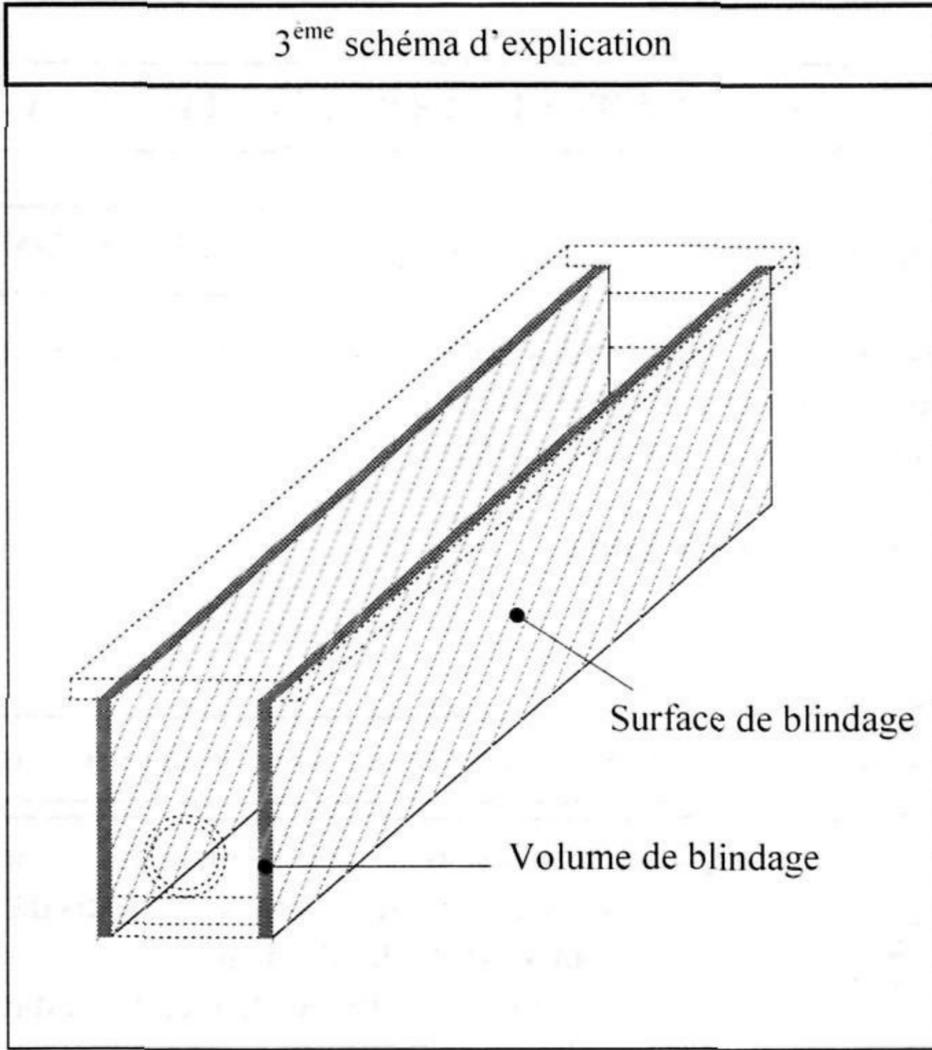
1 feuille supplémentaire par réseau raccordé

1<sup>er</sup> schéma d'explication (décaissement non représenté)



2<sup>ème</sup> schéma d'explication





Nota : la largeur de tranchée peut varier en cours de tronçon :  
 → plus large quand sa profondeur impose un blindage  
 → moins large sinon

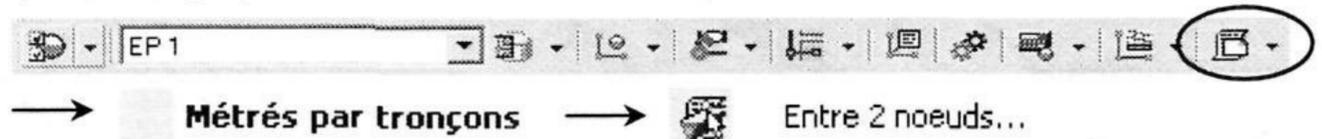
**RESULTAT** : Un fichier portant le nom *NomRéseau - Reseaux - Mètres par tronçons.xls*

**ASTUCES :**

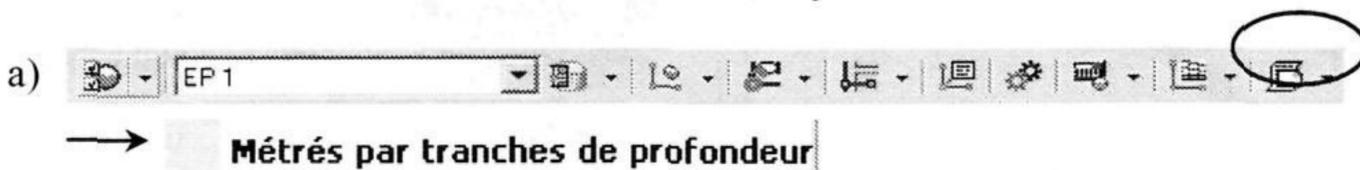
- ☆ Aucune fonction d'édition du module ne mettra à jour les mètres concernés. Il faut donc penser à les recalculer (en écrasant les listings existants)
- ☆ Si l'*Intervalle des tabulations* est modifié alors que les mètres ont déjà été calculés, il suffit de les recalculer (noter que cette valeur est indépendante du DWG)

**REMARQUES :**

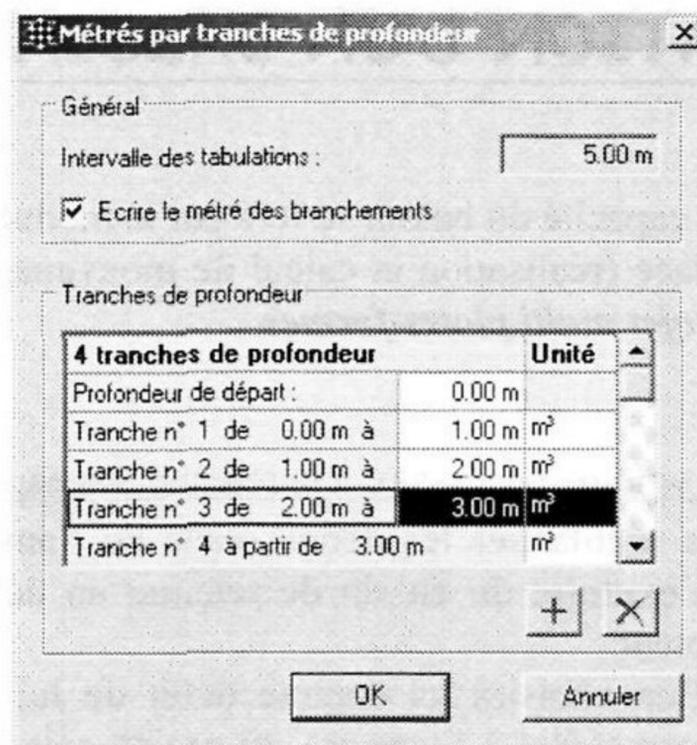
- ☆ Dans cet exemple, les tranchées sont toutes identiques au niveau structures et largeur. Se reporter au chapitre IV.D.8.3 partie « Modes d'édition des canalisations » pour effectuer d'éventuelles modifications  
 Attention, les mètres ne se mettent pas automatiquement à jour, il faut donc les réécrire après toute modification des canalisations et tranchées
- ☆ Même principe de paramétrage pour la fonction



- ☆ Il existe 2 autres modes de calcul des mètres, et pour chacun : calcul *Des Réseaux* ou *Entre 2 noeuds*



Nom du fichier : *NomRéseau - Reseaux - Mètres par tranches de profondeur.xls*  
 Possibilité de paramétrer le nombre et l'épaisseur des tranches (voir page suivante)



b) → **Mètres par modèles de tuyaux**

Nom du fichier : *NomRéseau - Reseaux - Mètres par modèles de tuyau.xls*

☆ La fonction → **Récapitulatif des éléments**

permet de récapituler l'ensemble des éléments relatifs aux réseaux du dessin dans un fichier XLS de nom : *NomRéseau - Reseaux - Récapitulatif des éléments.xls* ⇒ une feuille pour les canalisations  
 ⇒ une feuille pour les regards  
 ⇒ une feuille pour les branchements  
 ⇒ une feuille pour les obstacles

☆ La fonction → **Calepinage des canalisations**

Connaissant la longueur utile des tuyaux par diamètre (voir la bibliothèque, chapitre IV.D.8.1) et la longueur 3D des tronçons de canalisation, cette fonction permet notamment de connaître le nombre de tuyaux nécessaires par tronçon ⇒ nombre de tuyaux = longueur 3D / longueur utile  
 (valeur arrondie à l'entier proche)

Pour chaque tronçon : marge indiquée = nombre de tuyaux × longueur utile - longueur 3D  
 → si elle est négative, il manque un bout de tuyau  
 → si elle est positive, il y a un bout de tuyau en trop

Noter que le récapitulatif du nombre d'éléments somme simplement les nombres de tuyaux obtenus par tronçon, sans tenir compte des marges ⇒ le total obtenu ne reflète donc pas tout à fait le nombre exact de tuyaux à fournir

☆ Cas d'une chute dans un regard : les volumes des différentes couches de la tranchée sont comptés jusqu'à l'axe du regard (⇒ la cavité du regard n'est pas prise en compte dans les cubatures)

## IV.D.4 REALISATION D'UN BASSIN DE RETENTION

**FONCTIONS :** - le calcul de la capacité du bassin se fera par le module de *Réseaux d'assainissement*  
- sa mise en place (réalisation et calcul de mouvements de terre associés) se fera par le module de *Projet multi plates-formes*

**OBJECTIFS :** 1) déterminer le volume nécessaire à la retenue des eaux pluviales relatives au projet  
- ceci afin de régulariser les débits reçus de l'amont (réseau EP1 ici) de manière à restituer à l'exutoire du bassin de retenue un débit compatible avec la capacité du milieu récepteur  
- noter que l'on choisira ici comme débit de fuite celui calculé sur la zone terrain naturel correspondant à l'emprise du projet, soit 34 l/s (voir chapitre IV.D.2). On ne rejettera ainsi pas plus d'effluent après travaux qu'avant  
2) dessiner, calculer et intégrer le bassin de retenue dans le site

**BASE REQUISE :** Le MNT projet du lotissement pour la réalisation du bassin et son intégration dans le site

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

### APPLICATION :

☆ 1) Calcul du volume du bassin de rétention

→ fonction  EP1  
→  Calcul du volume...

**Calcul hydraulique d'un bassin de retenue**

Paramètres de calcul

Débit de fuite admissible :

Coefficient d'apport :

Surface totale :  

Surface active :  

Méthode des volumes (abaque Ab. 7 de l'Inct Technique)

Région :

Période de retour :

Capacité de stockage :

Calcul réussi (à débit constant)

Méthode des pluies

Ville :  20 ans 0 moi

Temps :  => capacité :

Durée de pluie :  => volume :

=> vidange :

Les notions de coefficient d'apport  $C_a$  et de surface active  $S_a$  ainsi que les formules de calcul sont explicitées dans le chapitre IV.D.8.7

Concernant la « *Méthode des pluies* » :

Covadis recherche, pour des durées de pluie  $T$  entre 6 et 120 mn, la différence maximale entre :

- volume d'eau entrant (la pluie)
- volume d'eau sortant (au niveau de la fuite)

Les formules exponentielles employées ne sont pas valides pour une durée de pluie excédant 120 mn (ce qui semble de toutes les façons peu réaliste pour une violente pluie d'orage). Donc, si la différence maximale de volumes correspond à une durée de pluie excédant 120 mn, la capacité de stockage indiquée reste celle correspondant à cette valeur limite de 120 mn

Nota : nous retiendront ici un volume de  $600 \text{ m}^3$

☆ 2) Mise en place du bassin de rétention

Nous utiliserons ici dans le module de *Projet multi plates-formes* (traité en détail dans le chapitre IV.C), une fonction permettant de définir le fond d'un bassin à partir de son périmètre extérieur

a) Au préalable : → dégeler le calque **\_BASSIN RETENTION** : apparaît alors le périmètre extérieur du bassin de rétention dessiné sous forme de polygone 2D, à une altitude de 180.50 m (rappel : la cote fil d'eau à l'exutoire a été calculée à 179.68 m)

→ afficher la barre d'outils des plateformes par la fonction *Covadis VRD* → *Projet multi plates-formes* → *Afficher la barre d'outils*

b) Préparation :

→ créer un nouveau *Projet*, propre au bassin de rétention :

reproduire le paramétrage ci-contre dans les 2 premiers onglets

Nota : les 3 autres onglets ne seront pas abordés ici. Voir le chapitre IV.C pour plus de détails

→ importer tous les *Types* de plateforme disponibles (dont *BASSIN*, créé et exporté en bibliothèque lors de la formation sur le module des multi-plateformes)

valider : on obtient entre autres : BASSIN puis Quitter

→ rendre le *Type BASSIN* courant en le sélectionnant :

c) création de la plateforme de bassin

→ lancer la fonction de création d'un bassin à partir d'une limite :

sélectionner le périmètre extérieur du bassin de rétention

→ paramétrer la largeur et la pente d'un éventuel rebord et la pente des parois  
 → lancer le calcul par

⇒ Volume de retenue trouvé pour un fond à Z = 177.5994 !

puis **Dessiner**

d) calcul des cubatures et intégration de la plateforme de bassin dans le site

→ paramétrer les pentes des talus situés sur le périmètre extérieur : nous choisirons ici par exemple 100% de pente en déblai et en remblai pour tous les côtés :

BAS RET BASSIN

→ Pentes des talus

option *Tous* pour traiter tous les côtés de l'unique plateforme du *Projet* courant :

→ paramétrer les options de dessin par :

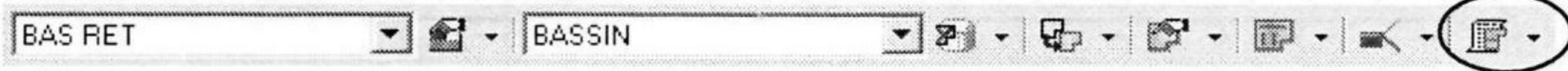
BAS RET BASSIN

→ Options de calcul et dessin

nous cocherons ici uniquement :

Option	Calque
<input checked="" type="checkbox"/> Faces 3D des talus	
<input checked="" type="checkbox"/> Faces verticales	
<input checked="" type="checkbox"/> Nouveau modèle numérique TN	
<input type="checkbox"/> Modèle numérique du TN décapé	+ Décapage
<input checked="" type="checkbox"/> Faces des plates-formes projet	+ Projet
<input type="checkbox"/> Faces des plates-formes décaissées	+ Décaissé

→ paramétrer le contenu des listings par :



→ Options des listings

et dans le même menu : - cocher la ligne *Ecriture D/R automatique*  
- sélectionner le format EXCEL et/ou HTML

→ lancer calcul et dessin par :



→ Calcul du projet

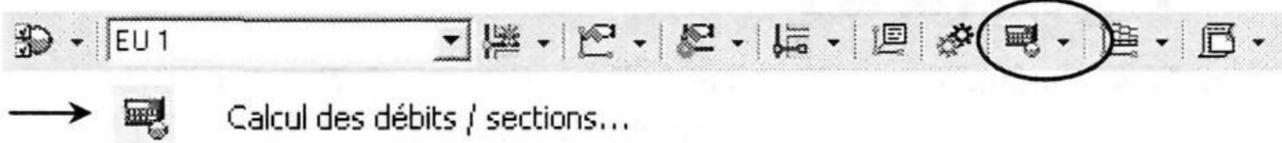
⇒ le maillage résultant de l'intégration du bassin dans le site est stocké dans les calques *BAS\_RET Faces TN*, *BAS\_RET Projet*, *BAS\_RET Talus D* et *BAS\_RET Talus R*  
⇒ le listing des cubatures s'ouvre automatiquement

**RESULTAT** : on obtient la modélisation du bassin de rétention dimensionné pour le réseau d'eaux pluviales paramétré. Les quatre calques du maillage résultant **remplacent** le calque *MNT\_FINAL* pour tous calculs ultérieurs

### **REMARQUES** :

- ☆ Le bassin obtenu possède ici un fond horizontal (puisque le périmètre de départ l'est également) ⇒ avant de calculer la plateforme correspondante, il aurait été possible de modifier sa géométrie pour incliner le fond par exemple (voir **chapitre IV.C**)
- ☆ Nota : dans certains cas : il est mathématiquement impossible de trouver un fond pour la limite sélectionnée et le paramétrage effectué ⇒ modifier légèrement la pente des parois ou la géométrie de la limite permet souvent de contourner le problème

## IV.D.5 DIMENSIONNEMENT D'UN RESEAU D'EAUX USEES

**FONCTION :**  →  Calcul des débits / sections...

**OBJECTIF :** Pour le réseau courant : - calculer le débit maximal d'effluent attendu dans le réseau  
- déterminer les cotes radier en chaque nœud  
- déduire les sections de chaque tronçon de canalisation

**BASE REQUISE :** Au moins une canalisation paramétrée, de type EU

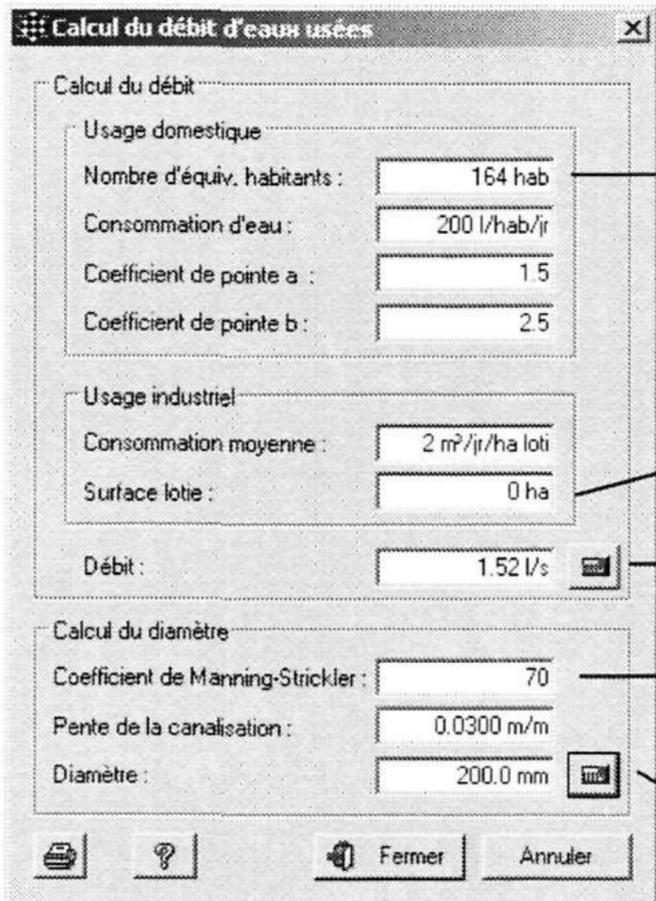
La démarche de mise en place du réseau est la même que pour l'eau pluviale, simplement les canalisations doivent appartenir à un réseau de type EU (⇒ pas de paramétrage de bassins versants élémentaires). L'exutoire du réseau, unique, doit également être indiqué

**FICHER A UTILISER :** D:\Formation\Covadis\3D\Lotissement\_EU.DWG

### APPLICATION :

- ☆ Les 3 canalisations de type EU existent déjà ici (elles ont été créées ici par décalage des canalisations EP existantes (voir chapitre IV.D.8.3 partie « Les 4 modes de création de canalisation »). On leur a ensuite retiré leurs valeurs de cotes fil d'eau)
- ☆ S'assurer que le réseau à calculer est courant dans la barre d'outils (EU1)
- ☆ Sélectionner l'exutoire du réseau EU (situé sur le nœud EU1 – N8) en éditant la canalisation
- ☆ 1) Détermination du débit maximal des eaux usées autorisé dans les tronçons du réseau

Lancer la fonction :

E.U. ⇒ 

en considérant une quarantaine de lots comptant en moyenne chacun 4 habitants

fournis par l'Instruction Technique de 1977

pas d'occupation industrielle dans ce cas

lancer ce calcul en premier

ce coefficient K dépend du matériau du tuyau (voir ses valeurs dans le tableau 47 situé p.170 du Guide technique de l'assainissement)

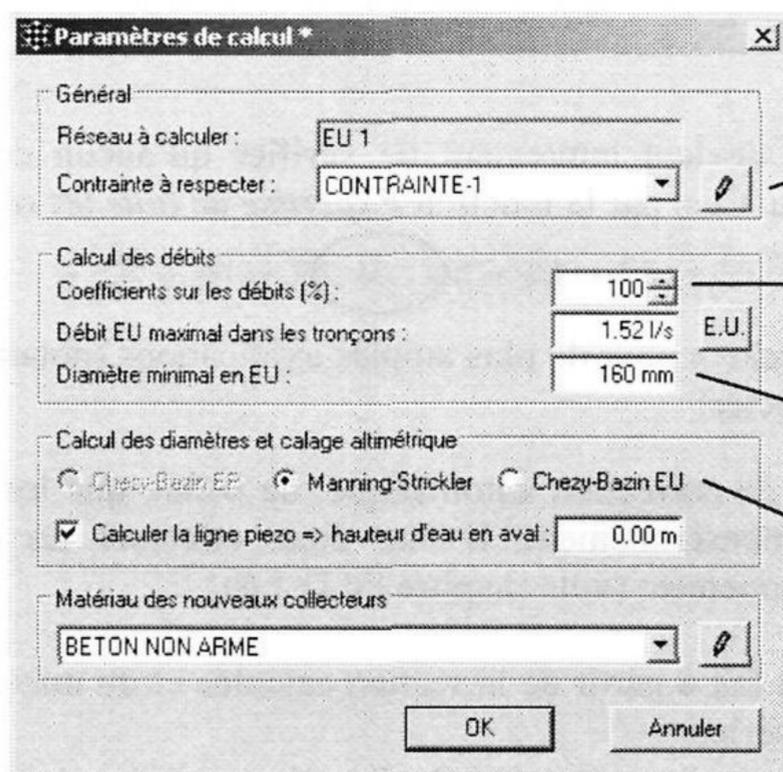
lancer ce calcul **après** celui du débit

(se reporter au chapitre IV.D.8.7 pour les formules de calcul)

Nota : - ? fournit différentes valeurs de consommations d'eau

- 🖨️ permet la création d'un fichier nommé *Nom\_dessin\_EU.RTF*, qui récapitule paramétrage et résultat
- le diamètre indiqué dans la boîte de dialogue est arrondi à 200 mm s'il est inférieur à cette valeur (la valeur exacte issue du calcul est écrite dans le fichier récapitulatif)

☆ Revenir à la boîte de calcul des débits / sections par  Fermer (noter que la valeur de débit maximale précédemment calculée est automatiquement récupérée) :



paramétrage issu de la bibliothèque, comme pour les réseaux d'eaux pluviales (voir chapitre IV.D.8.1)

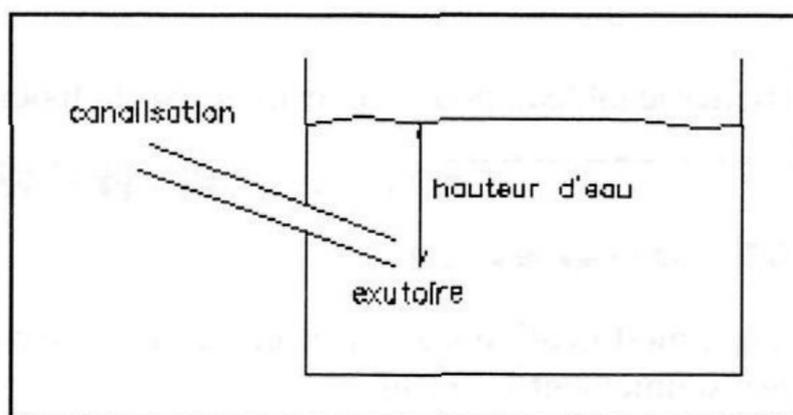
laisser 100%, pour un calcul brut

indiquer le diamètre minimal de collecteur que l'on tolère sur le réseau

se reporter au chapitre IV.D.8.7 pour les formules de calcul

⇒ Calculer la ligne piézo nécessite d'indiquer si, à l'exutoire du réseau :

- l'écoulement est libre (exutoire situé au-dessus de la surface du bassin de décantation par ex ⇒ hauteur d'eau en aval = 0)
- l'écoulement n'est pas libre (exutoire situé en-dessous de la surface du bassin de décantation par ex ⇒ hauteur d'eau en aval = profondeur). La valeur que l'on indique est positive



Pour plus de précision sur le calcul de la ligne piézométrique, se reporter au chapitre IV.D.8.7

☆ Valider ⇒ Covadis s'assure que le réseau est correctement paramétré, c'est-à-dire que :

- le réseau converge vers l'aval, en un unique point désigné comme étant l'exutoire
- la cote tampon de chaque nœud est renseignée
- pour le matériau de tuyau choisi lors du paramétrage, il existe au moins un tuyau défini en bibliothèque
- ...

Voir les messages d'erreur sinon, puis affichage des résultats

**RESULTATS :** Les cotes radier calculées et les modèles de tuyau déterminés d'après le calcul des diamètres, le choix du matériau et le paramétrage de la bibliothèque, sont automatiquement affectés aux objets canalisations (on peut le constater en les éditant, par la suite – voir chapitre IV.D.3.6)

Chacun des onglets de la boîte des résultats est imprimable :  

Noter que les erreurs (contraintes non respectées en général) sont signalées en rouge (même principe que pour le dimensionnement d'un réseau d'eaux pluviales)

Nota : dans l'onglet *Tronçons* : un simple double clic sur une ligne renvoie l'utilisateur dans la boîte de paramétrage de la canalisation correspondante  
L'exploitation des résultats est basée sur le même principe que celui exposé dans le chapitre IV.D.3.6

## ASTUCES :

- ☆ A l'issue du calcul de dimensionnement, il devient intéressant de vérifier qu'aucun conflit entre canalisations ou avec des obstacles n'est apparu. Ceci par la fonction *Expertise de tous les réseaux* :



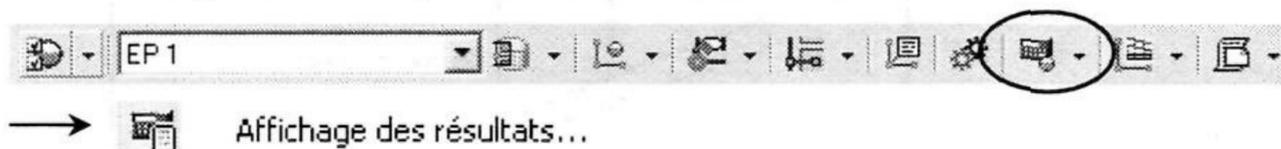
Se reporter au chapitre IV.D.8.3 partie « *Expertise* » pour de plus amples explications (notamment pour le paramétrage des distances minimums à respecter)

A l'heure actuelle, ce contrôle n'entraîne pas de correction automatique, de même que les problèmes détectés ne jouent pas sur le calcul de dimensionnement. Il faut donc effectuer les corrections manuellement et relancer le calcul de dimensionnement (voir chapitre IV.D.3.6)

- ☆ La sélection des tuyaux dans la bibliothèque se fait à partir de la section calculée et du matériau choisi, par choix du tuyau de diamètre directement supérieur  
⇒ **attention** : si pour un matériau donné il n'existe pas de tuyau de diamètre supérieur à celui calculé, Covadis choisit le diamètre le plus grand disponible sans avertissement → penser à enrichir la bibliothèque si besoin (voir chapitre IV.D.8.1)

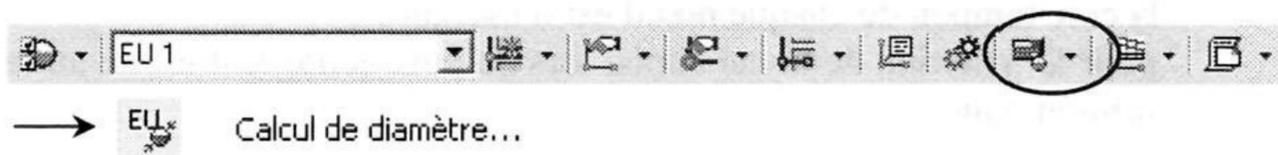
## REMARQUES :

- ☆ Possibilité de réafficher le tableau pour le consulter, par la fonction :



ATTENTION : si une modification a été réalisée sur un tronçon, il faut relancer le calcul et ne pas se contenter d'afficher simplement les résultats

- ☆ A l'heure actuelle, les obstacles et branchements n'influent pas sur le calcul
- ☆ La détermination du débit maximal des eaux usées autorisé dans les tronçons d'un réseau peut être effectuée indépendamment du calcul des débits / sections par la fonction :



- ☆ Pour le dessin des profils en long et en travers et le calcul des mètres, se reporter à la partie IV.D.3 concernant les réseaux d'eaux pluviales. Le fonctionnement est similaire

## IV.D.6 GESTION DE TRANCHEES MULTIPLES

**FONCTION :**  →  Associer

**OBJECTIF :** Associer deux ou plusieurs canalisations d'une même tranchée (donc a priori appartenant à des réseaux différents) de manière à les faire figurer ensemble dans les profils en travers, et à en tenir compte dans les métrés  
On distingue la notion de canalisation principale, et celle de canalisation(s) secondaire(s)

**BASE REQUISE :** Au moins deux canalisations appartenant à deux réseaux différents, et proches l'une de l'autre sur une portion

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

### APPLICATION :

#### ☆ 1) Association de deux canalisations proches

**Application :** traiter la série de tronçons de canalisations EU situés à proximité de la deuxième canalisation du réseau EP1

**IMPORTANT :** AUCUNE DISTANCE MAXIMALE DE RECHERCHE N'EST PRISE EN COMPTE POUR L'ASSOCIATION

Zoomer sur la canalisation n°2 du réseau EP1 et lancer la fonction d'association

→ la canalisation **principale** sera ici celle de type EP : sélectionner successivement les deux nœuds extrêmes de la série de tronçons concernés par l'association (EP1-N10 puis EP1-N5)

→ la canalisation **secondaire** que l'on associe sera ici celle de type EU : sélectionner successivement les deux nœuds extrêmes de la série de tronçons concernés par l'association (EU1-N9 puis EU1-N14)



→ valider car il n'y a ici qu'une seule canalisation à associer

**IMPORTANT :** Si la tranchée de l'une des canalisations a un décaissement mais pas l'autre, alors **l'association est impossible**

En revanche, si les deux ont un décaissement non nul (même différent) ou si les deux sont sans décaissement : il n'y a aucun problème !

**Nota :** pour visualiser les tronçons de canalisations associés, il suffit par exemple, de relancer la fonction d'association : la canalisation principale apparaît en cyan, la (les) secondaire(s) en jaune

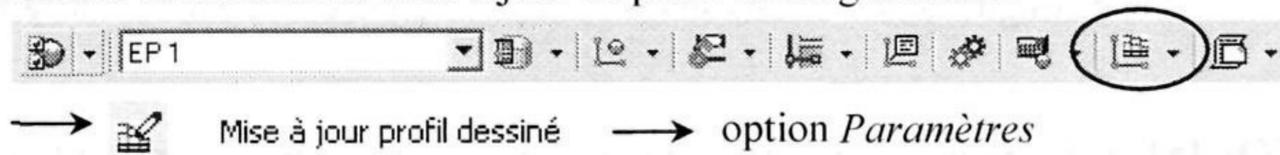
Rappel : ne pas utiliser d'accrochages AutoCAD pour sélectionner les nœuds : en approchant suffisamment la souris d'un nœud, il est signalé par un disque jaune → il suffit de cliquer

☆ 2) Mise à jour du profil en long des canalisations d'EP afin d'y faire figurer les canalisations associées

**Application** : traiter la deuxième canalisation du réseau EP1

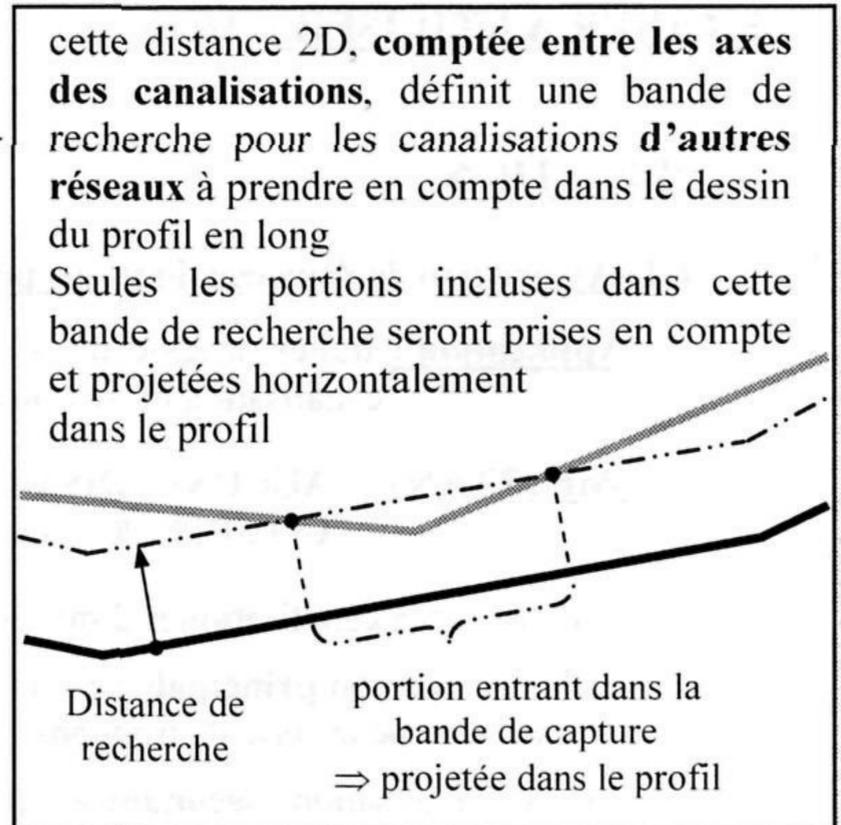
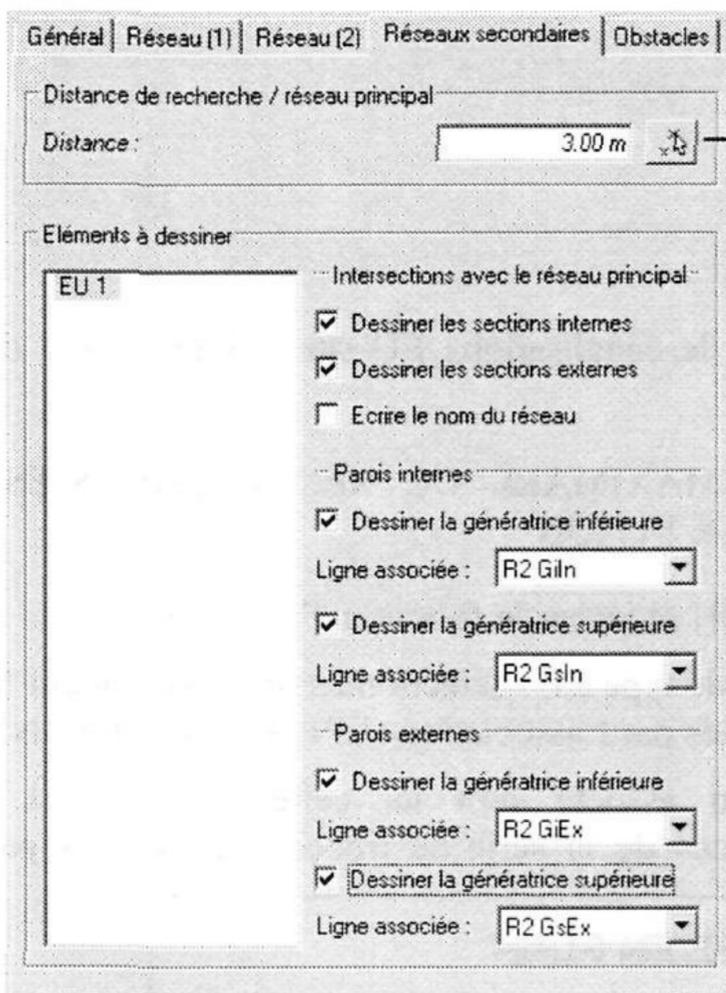
**IMPORTANT** : POUR REALISER CETTE OPERATION, IL EST INUTILE D'ASSOCIER LES CANALISATIONS

Il suffit de lancer la fonction de mise à jour du profil en long existant :



Il reste l'onglet *Réseaux secondaires* à paramétrer :

**Important** : il ne concerne que le dessin des canalisations d'autres réseaux



Nota : zone *Parois internes* : se reporter au chapitre IV.D.3.4 pour l'explication (similaire) du dessin des génératrices

Nota : - les couleurs des courbes associées aux quatre génératrices de chaque canalisation sont gérées par le fichier de paramétrage PRL (rubrique *Courbes et rappels*) indiqué dans l'onglet *Général* (voir chapitre II.3.2 pour plus de détails)

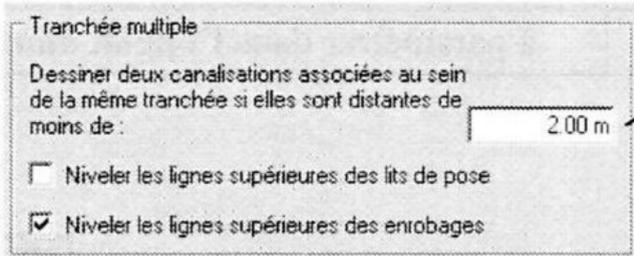
- Sauf si dans ce même onglet,  *Affecter à chaque courbe la couleur du réseau associé* est cochée, auquel cas ces courbes prennent la couleur de la canalisation correspondante en vue en plan
- si l'on choisissait de dessiner le profil en long de la canalisation d'EU (secondaire dans l'association ici), la canalisation d'EP serait susceptible d'apparaître en projection (suivant paramétrage de l'onglet *Réseaux secondaires*) puisque l'association n'est pas nécessaire

☆ 3) Mise à jour des profils en travers des canalisations d'EP afin d'y faire figurer les canalisations associées

**Application** : traiter la deuxième canalisation du réseau EP1

**IMPORTANT :** POUR REALISER CETTE OPERATION, IL EST NECESSAIRE D'ASSOCIER LES CANALISATIONS

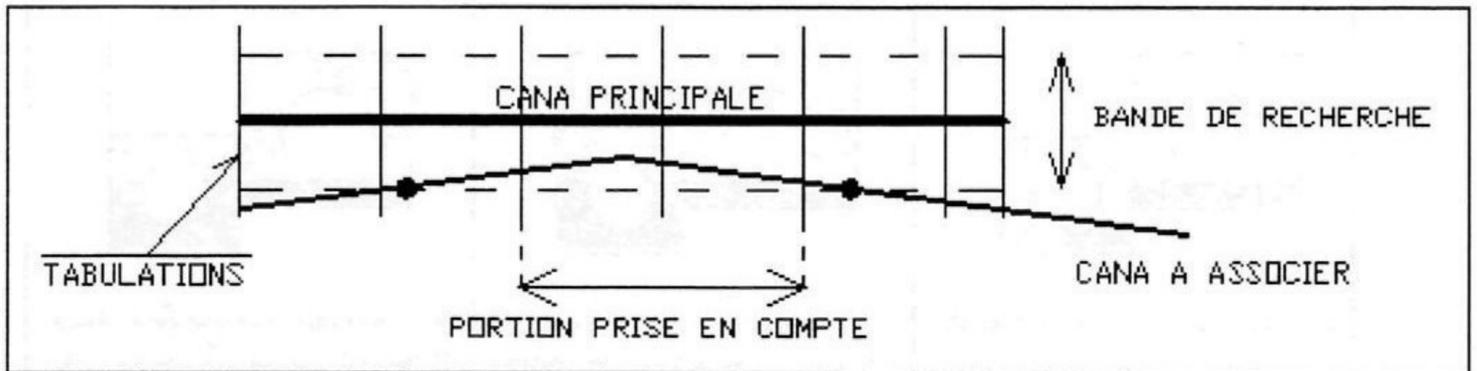
a) paramétrer la distance définissant une bande de recherche pour les canalisations secondaires à prendre en compte : lancer le *Paramétrage Général* : onglet *Autres (1)* :



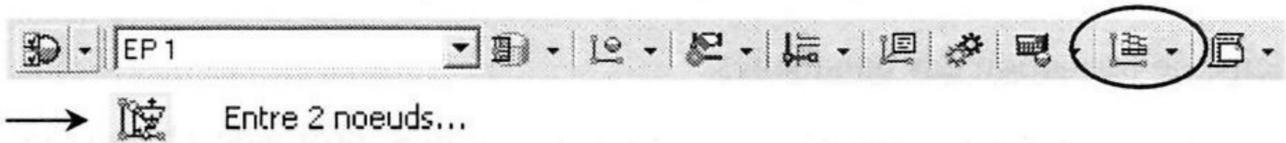
distance 2D **entre axes** des canalisations (voir schéma ci-dessous)

voir la rubrique *Remarques* pour plus de détails

Nota : cas d'une canalisation non parallèle à la principale : seules ses portions incluses à la fois dans la bande de recherche et entre deux tabulations seront prises en compte :



b) relancer la fonction de dessin des profil en travers (voir chapitre IV.D.3.8) :



- pas de paramétrage particulier à réaliser
- si l'on redessine les profils en travers de canalisations du réseau principal (EP ici) : l'EP et l'EU apparaissent suite à l'association
- si l'on redessine les profils en travers de canalisations du réseau secondaire (EU ici) : seul l'EU apparaît

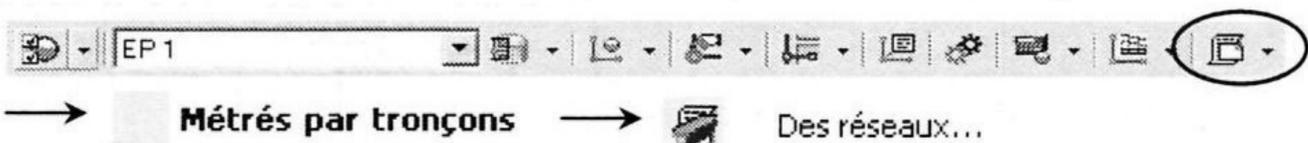
☆ 4) Mise à jour des métrés

**Application :** relancer le calcul des métrés de tous les réseaux

**IMPORTANT :** POUR REALISER CETTE OPERATION, IL EST NECESSAIRE D'ASSOCIER LES CANALISATIONS

a) paramétrer la distance définissant une bande de recherche pour les canalisations secondaires à prendre en compte (dans le *Paramétrage Général* : onglet *Autres (1)*) ⇒ voir paragraphe a) en haut de cette page

b) relancer une fonction de calcul des métrés (voir chapitre IV.D.3.9), ici par :



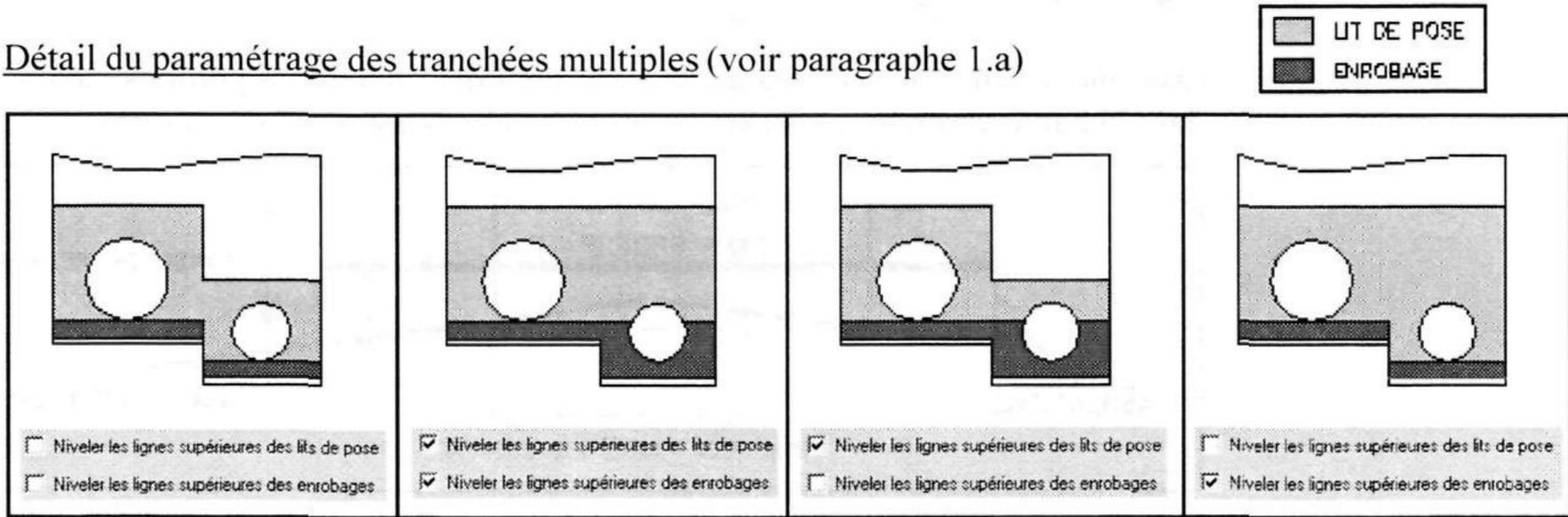
- pas de paramétrage particulier à réaliser
- quel que soit le mode de calcul de métrés employé :
  - les métrés concernant le réseau principal (EP ici) tiennent compte des réseaux secondaires (EU ici) suite à l'association
  - les métrés concernant le réseau secondaire (EU ici) ne tiennent pas compte des réseaux principaux (EP ici)

**RECAPITULATIF :** → l'association ne prend aucune distance maximale de recherche en compte

	association	distance maxi de recherche (d'axe à axe)
PL	inutile	à paramétrer lors du dessin du PL
PT	nécessaire	à paramétrer dans l'onglet <i>Autres (1)</i>
métrés	nécessaire	à paramétrer dans l'onglet <i>Autres (1)</i>

**REMARQUES :**

☆ Détail du paramétrage des tranchées multiples (voir paragraphe 1.a)

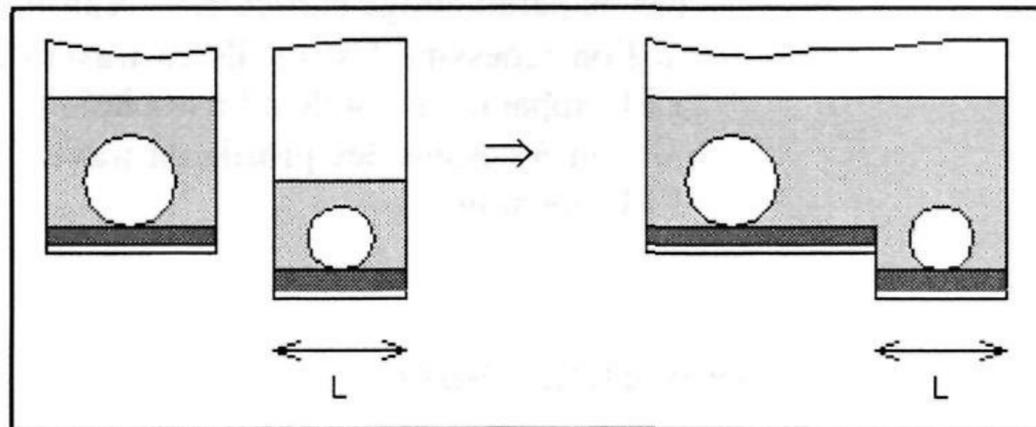


ici, c'est la quatrième solution qui a été retenue

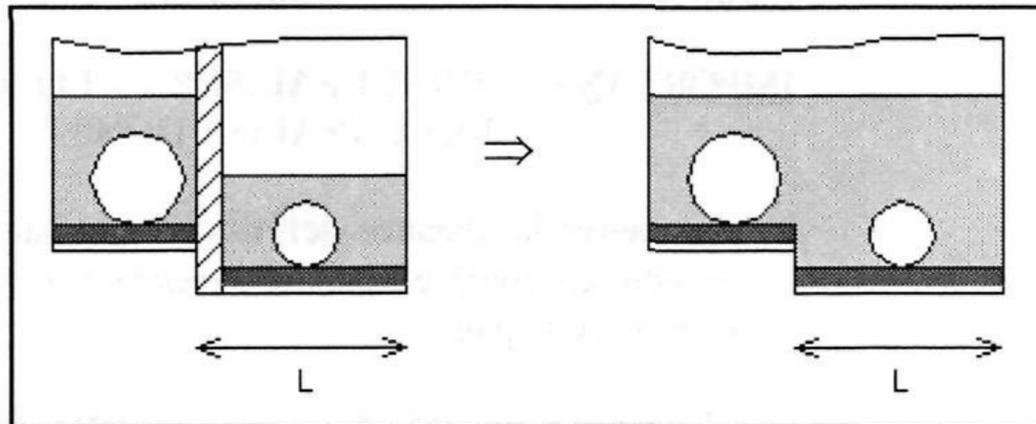
☆ Principe de formation des banquettes

La largeur en fond de fouille de la tranchée la plus profonde (L sur les schéma ci-dessous) est strictement respectée :

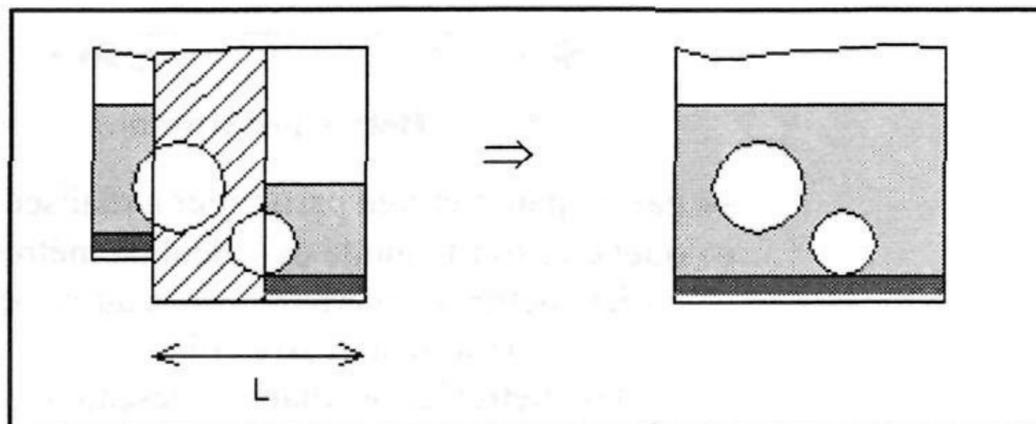
→ 1<sup>er</sup> cas : tranchées initiales sans conflit :



→ 2<sup>ème</sup> cas : tranchées initiales en conflit :



→ cas particulier de tranchées initiales en conflit, où la génératrice inférieure de la canalisation la plus haute est située à l'intérieur de la tranchée la plus profonde



- ☆ Expertise : dans l'onglet *Expertises (2)* du *Paramétrage général* : possibilité de paramétrer des distances minimales à respecter entre génératrices extérieures de canalisations associées :

The image shows two settings panels from a software interface. The top panel is titled 'Tranchées multiples : distance 2D entre canalisations' and has a 'Mini' field set to '0.50 m' and a warning color dropdown set to 'Rouge'. The bottom panel is titled 'Tranchées multiples : distance 2D entre regards et cana' and has a 'Mini' field set to '0.10 m' and a warning color dropdown set to 'Rouge'.

### ASTUCES :

- ☆ Pour dissocier deux séries de tronçons : lancer la fonction  Dissocier du menu des canalisations et sélectionner l'un des nœuds concernés

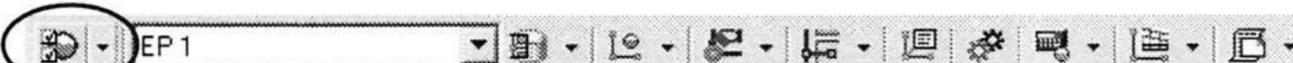
## IV.D.7 DEMARCHE SYNTHETIQUE ASSOCIEE A L'EXEMPLE DE FORMATION

### EAUX PLUVIALES (fichier *LOTISSEMENT.DWG*)

#### 1) CALCUL INITIAL DU DEBIT DES EAUX PLUVIALES

→ calques nécessaires : 0 et *\_BV TOTAL INITIAL*

→  EP1  
 → Paramétrage général... → Onglet *Général* ⇒ calque des faces du MNT : *TN\_MNT*

→  EP1  
 →  Calculer le débit d'un bassin versant...  
 ⇒ fichier *NomDessin\_bv.RTF*

#### 2) PARAMETRAGE DES CANALISATIONS

→ calques nécessaires : 0, *\_BV ELEMENTAIRES*, *\_BV ELEMENTAIRES H*, *\_NUM BRANCHEMENTS*, *\_NUM BV ELEMENTAIRES*, *\_NUM NŒUDS* et *RESEAU\_EP*

→  EP1  
 → Paramétrage général... → Onglet *Général* ⇒ calque des faces du MNT : *\_MNTFINAL*

→ pour chaque canalisation :  EP1  
 →  Convertir une polyligne...

ATTENTION : réseau de type EP / ordre de paramétrage = ordre de calcul

Ici : cana 1 :

nœud	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
BV	/	/	oui	/	/	oui	/	oui	/
branchts	6	5	2	5	1	3	2	2	/

cana 2 :

nœud	N10	N11	N12	N13	N14
BV	/	/	/	/	oui
branchts	2	/	2	5	1

cana 3 :

nœud	N15	N16
BV	/	oui
branchts	2	1

#### 3) PARAMETRAGE DES OBSTACLES EVENTUELS

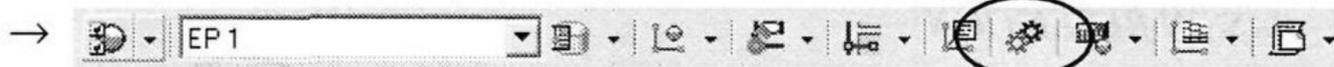
→  EP1  
 →  Symbole(s) => Obstacle(s) ou  Créer une boîte...

#### 4) CALCUL DES DEBITS / SECTIONS

→ s'assurer du réseau courant (*EP1* ici) puis :

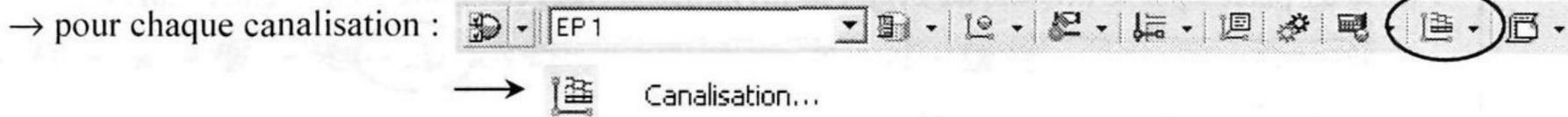
 EP1  
 →  Calcul des débits / sections...

## 5) EXPERTISE DES RESEAUX



ne pas hésiter à relancer après modification ou ajout d'éléments, ou après calcul de dimensionnement

## 6) PROFILS EN LONG DES CANALISATIONS



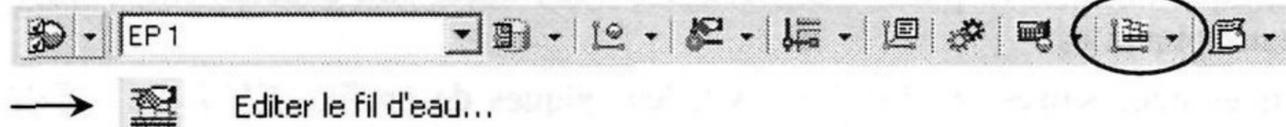
## 7) HABILLAGE DES ELEMENTS



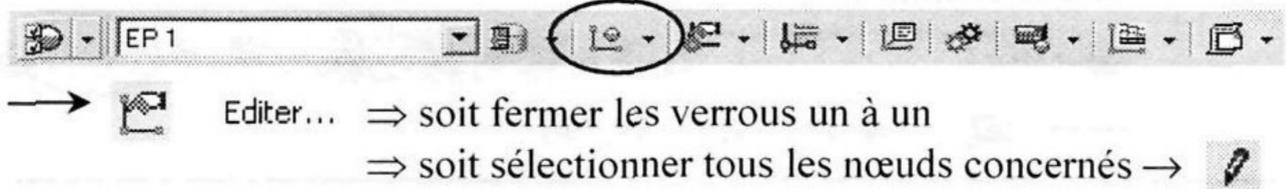
→ à relancer éventuellement après mise en place des branchements ...

## 8) EXPLOITATION DES RESULTATS

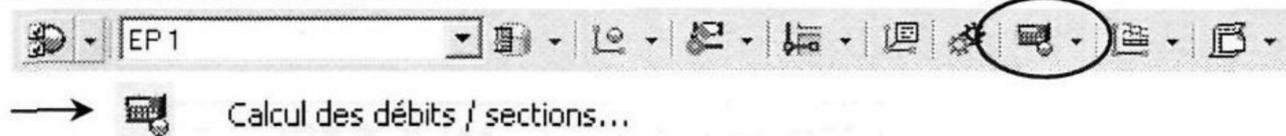
→ plusieurs fonctions disponibles pour corriger les erreurs ou améliorer la conception du réseau notamment :



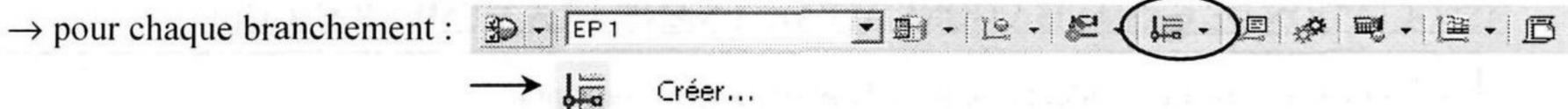
→ pour chaque canalisation concernée par les modifications : fixer les valeurs modifiées :



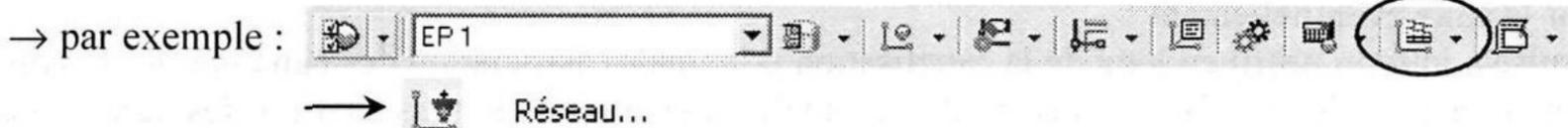
→ relancer le calcul de dimensionnement :



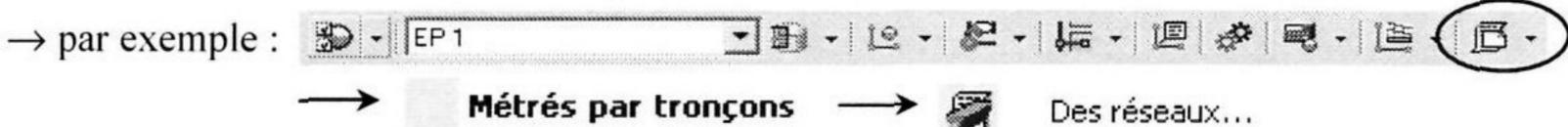
## 9) PARAMETRAGE DES BRANCHEMENTS



## 10) PROFILS EN TRAVERS DES CANALISATIONS



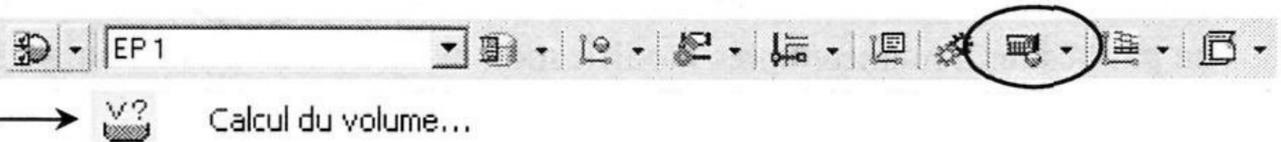
## 11) CALCUL DES METRES DU RESEAU D'EAUX PLUVIALES



⇒ fichier *NomRéseau - Reseaux - Mètres par tronçons.XLS*

## 12) REALISATION D'UN BASSIN DE RETENTION

→ dégeler le calque *\_BASSIN RETENTION*

→ calcul du volume :  →  Calcul du volume...

⇒ fichier *NomDessin - BAS.RTF*

→ mise en place : par le module de *Projet multi plates-formes* (chapitre IV.C), entre autres :

 →  Bassin à partir d'une limite...

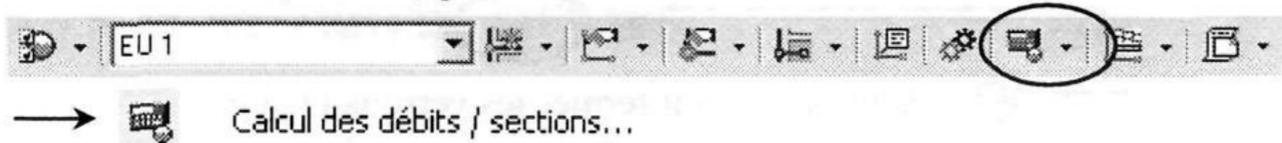
### EAUX USEES (fichier *LOTISSEMENT\_EU.DWG*)

## CALCUL DES DEBITS / SECTIONS

→ noter que la mise en place d'un réseau d'eaux usées suit exactement le même principe qu'un réseau d'eaux pluviales

→ calques nécessaires : 0, *EP 1 CANA*, les calques de préfixe *EP 1\_PL\_*, *EPI\_REG*, *EU 1 CANA*, et *EUI\_REG* (éventuellement *EP 1 Regards\_Habillage*)

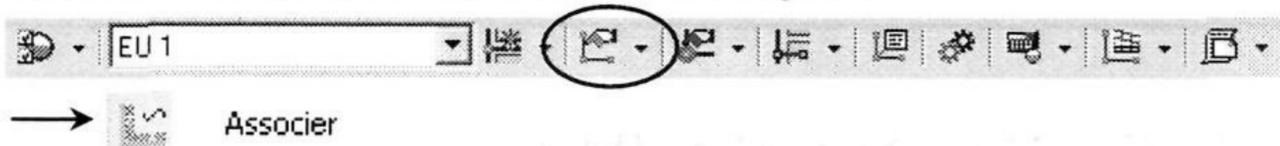
→ s'assurer du réseau courant (*EUI* ici) puis :

 →  Calcul des débits / sections...

### TRANCHEES MULTIPLES (fichier *LOTISSEMENT\_EU.DWG*)

## ASSOCIATION DE CANALISATIONS APPARTENANT A LA MEME TRANCHEE

→ calques nécessaires : idem que pour la partie *Eaux Usées* puis :

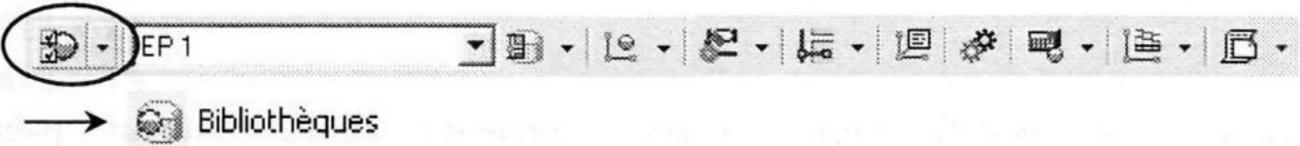
 →  Associer

→ par la suite éventuellement :

- mise à jour du profil en long de la canalisation principale (association des cana non nécessaire)
- mise à jour des profils en travers de la canalisation principale (association des cana nécessaire / penser au paramétrage de la distance de recherche maxi entre axes des conduites)
- mise à jour des mètres (association des cana nécessaire / penser au paramétrage de la distance de recherche maxi entre axes des conduites)

## IV.D.8 ANNEXES

## IV.D.8.1 PARAMETRAGE DE LA BIBLIOTHEQUE

**FONCTION :**  → Bibliothèques

**OBJECTIF :** Définir les données nécessaires au paramétrage des éléments du réseau (matériaux, tuyaux, regards), et aux calculs des débits et sections des réseaux d'eaux pluviales et usées (coefficients de Montana, contraintes de calcul)

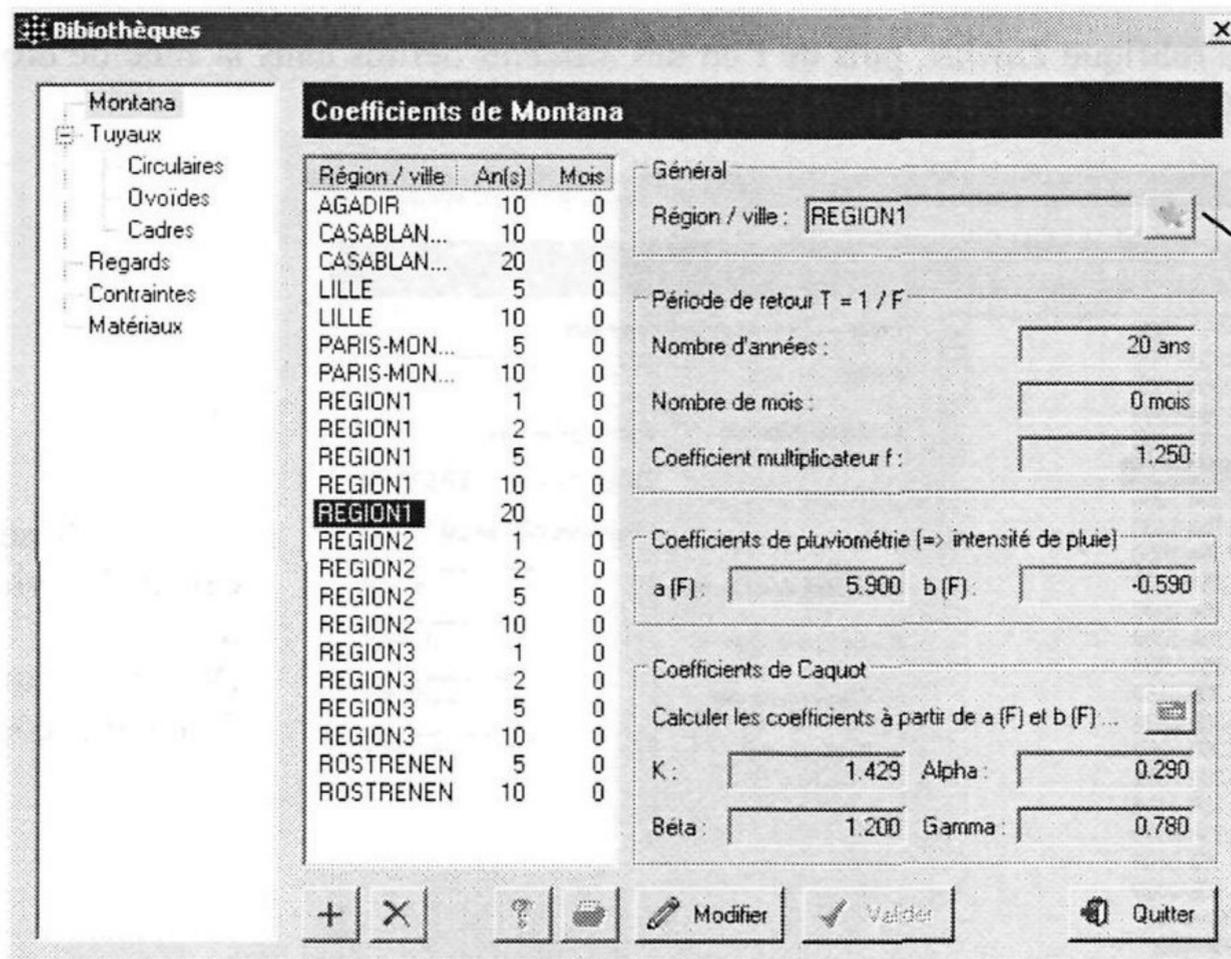
**BASE REQUISE :** /

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

- ☆ Dans chaque rubrique (ex : *Montana*) figurent des champs (ex : *AGADIR, CASABLANCA ...*)  
La sélection d'un champ donne accès à son paramétrage (bouton **Modifier** puis **Valider**)  
L'ajout / suppression d'un champ se fait respectivement par **+** **×**

- 1) Rubrique coefficients de *Montana* (paramètres de pluviométrie déterminant l'intensité maximale de pluie par région de pluviométrie homogène et pour une période de retour des pluies exceptionnelles donnée)



permet de visualiser les régions de pluviométrie homogène en France (*REGIONS 1, 2 et 3*)

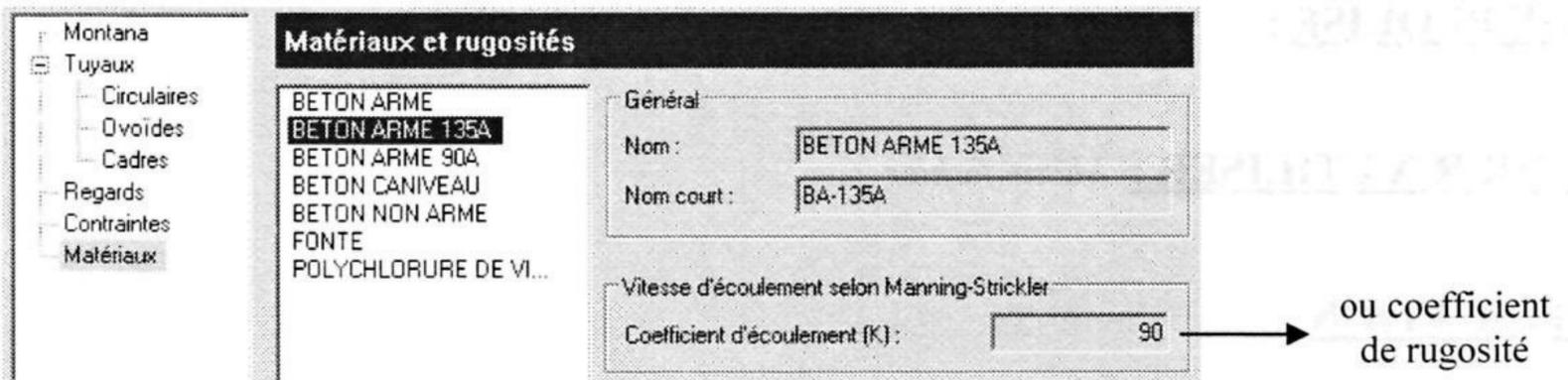
Pour les périodes de retour des pluies exceptionnelles des *REGIONS 1, 2 et 3* indiquées ici, les coefficients  $a(F)$  et  $b(F)$  proviennent de l'*Instruction Technique de 1977*. De ces deux coefficients de pluviométrie dépendent les coefficients de Caquot ( $K, \alpha, \beta, \gamma$ )  
Il est possible d'entrer des coefficients locaux, fournis par Météo France (ex : *ROSTRENEN*)

ATTENTION : si l'on modifie les coefficients a(F) ou b(F), ne pas oublier de calculer les coefficients K,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  par l'icône  !!!

Le Coefficient multiplicateur  $f$  permet de déterminer le débit pour des périodes de retour des pluies exceptionnelles pour lesquelles on ne dispose pas des coefficients de Caquot (par ex : 20, 50 ou 100 ans). Pour une région donnée,  $f$  doit alors s'appliquer aux valeurs relatives à la période de retour de 10 ans. Quelques valeurs tirées de l'Instruction Technique de 1977 :  $\rightarrow f = 1.25$  pour  $T = 20$  ans  
 $\rightarrow f = 1.60$  pour  $T = 50$  ans  
 $\rightarrow f = 2.00$  pour  $T = 100$  ans  
 (voir aussi le « Guide Technique de l'Assainissement » - éd. Le Moniteur – page 108)

Nota : les formules de calcul utilisées dans le module Réseaux d'assainissement et utilisant ces coefficients sont détaillées dans le chapitre IV.D.8.7

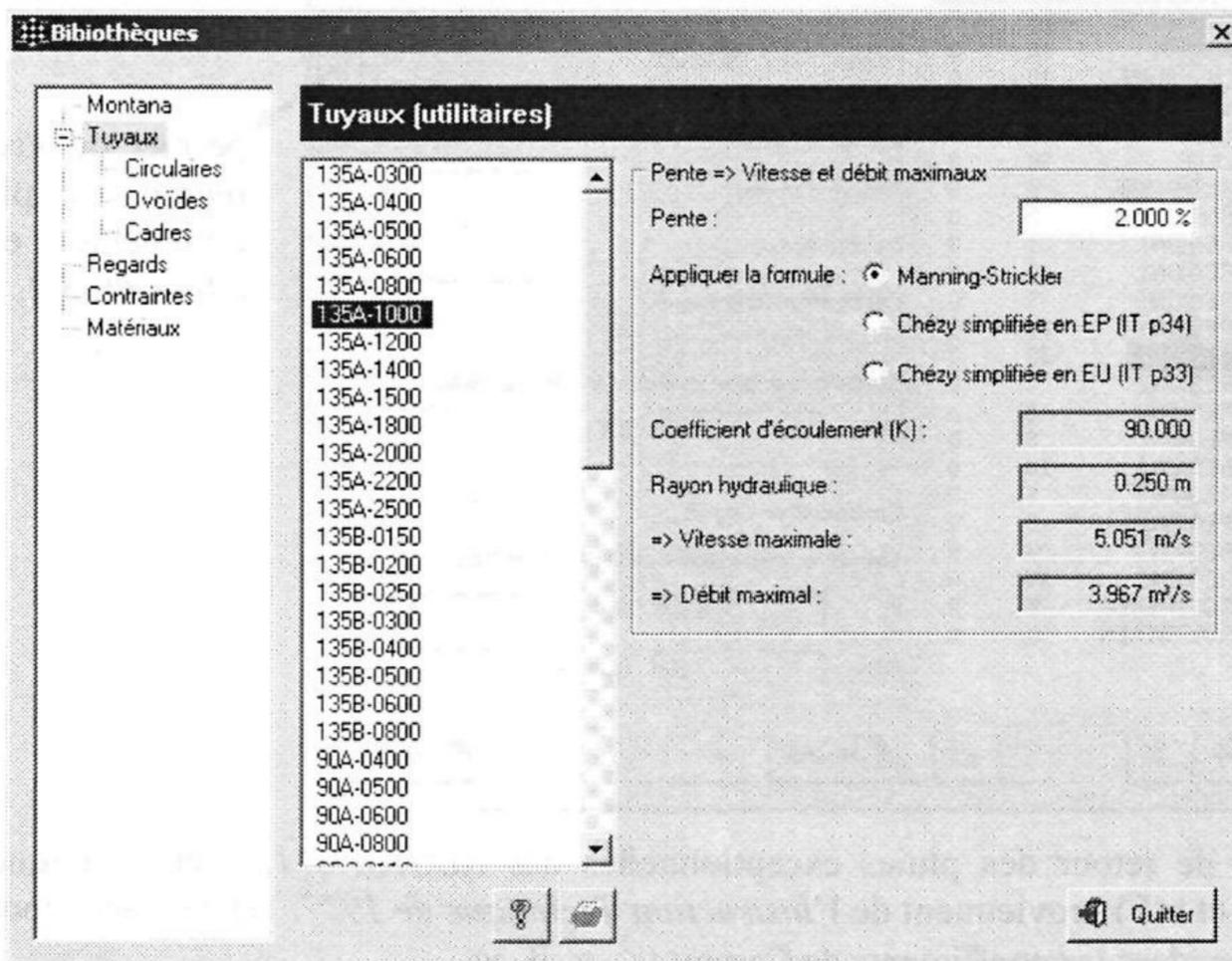
2) Rubrique Matériaux (dont sont faits les tuyaux)



Nota : ne pas confondre avec les matériaux de structure utilisés dans les tranchées (voir chapitre IV.D.8.2)

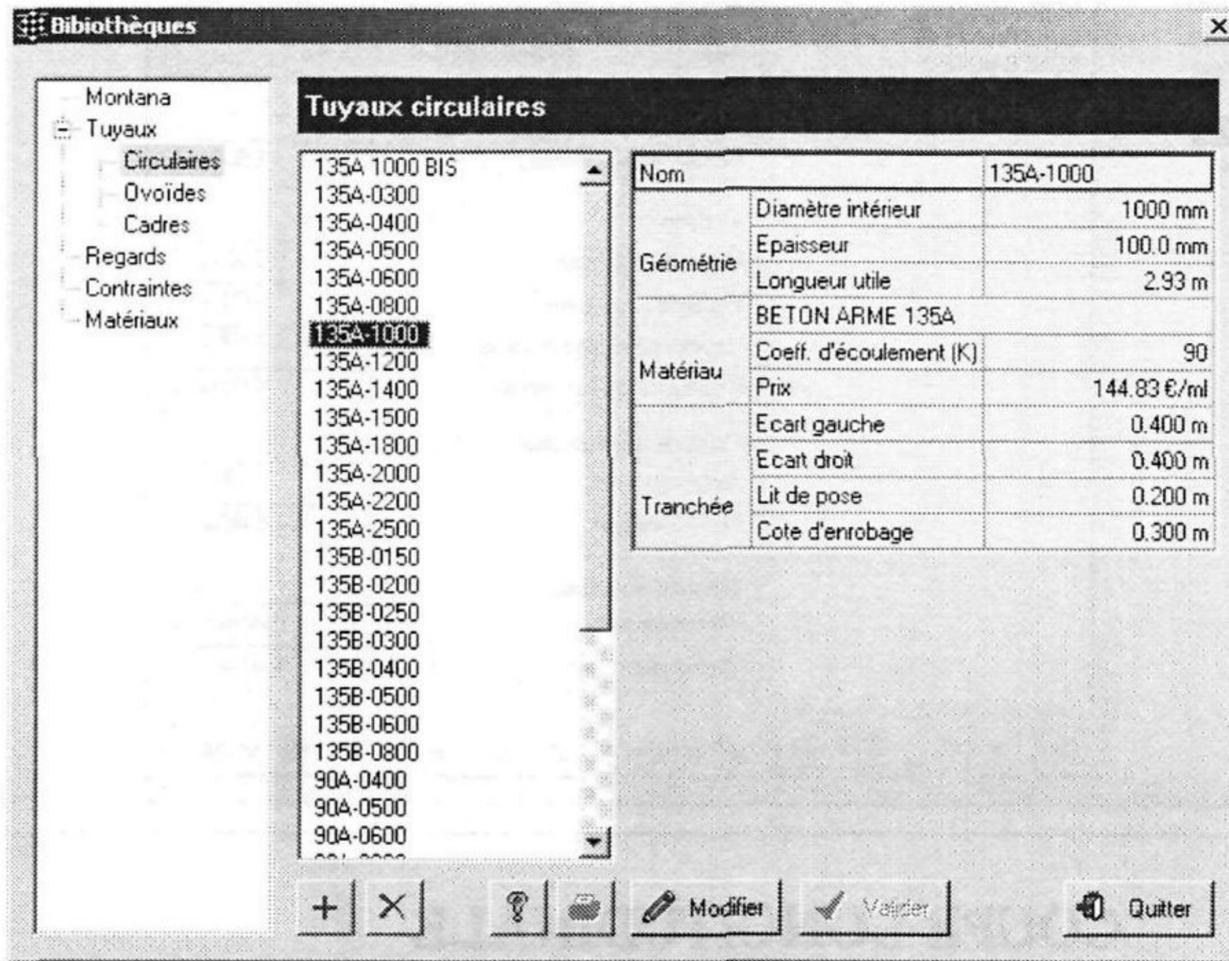
3) Rubrique Tuyaux (utilisés lors du paramétrage des canalisations si l'on fixe les collecteurs, ou lors du calcul de dimensionnement sinon)

a) La sélection de la rubrique Tuyaux, puis de l'un des Modèles définis dans la zone de droite permet un calcul **indicatif** de vitesse et de débit



voir les formules de calcul des vitesses et débits chapitre IV.D.8.6, paragraphe 2 ou par l'icône 

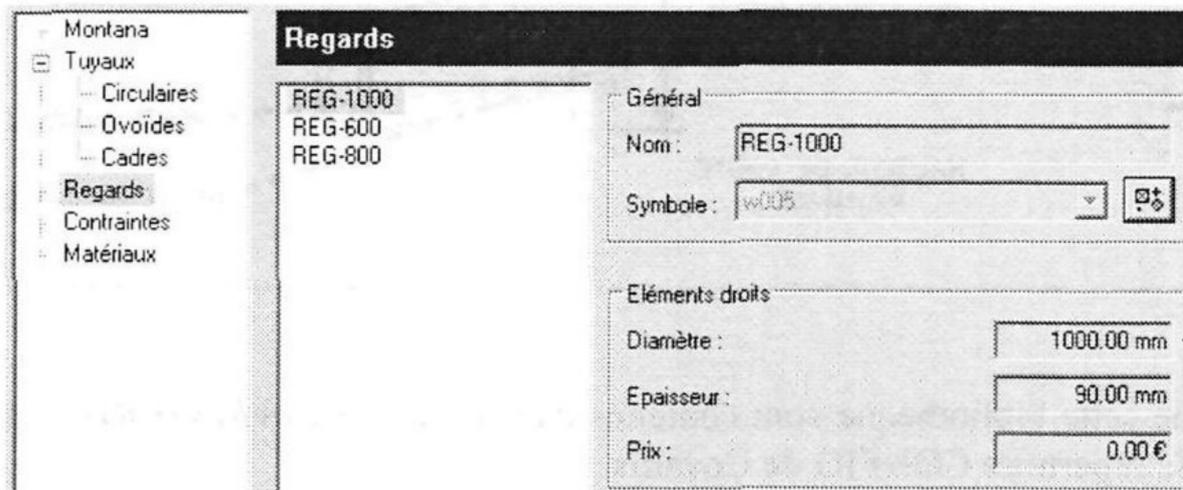
b) La sélection de l'une des trois sous-rubriques *Circulaires*, *Ovoïdes* ou *Cadres* donne accès à la liste des tuyaux existants, par géométrie → possibilité d'éditer les tuyaux existants ou d'en créer



Noter que le bouton  affiche des informations relatives à la géométrie sélectionnée

Nota : si la détermination de la largeur de tranchée est réalisée à partir du *Fascicule 70* (à paramétrer dans les *Paramètres généraux* → onglet *Largeur* - voir chapitre IV.D.3.1), les *Ecarts gauche et droit* n'interviennent pas dans les calculs  
 si, au contraire cette largeur de tranchée est déterminée d'après les *Ecarts gauche et droit*, il est tout de même possible de paramétrer une largeur minimale par tranche de profondeur ou suivant le diamètre du tuyau

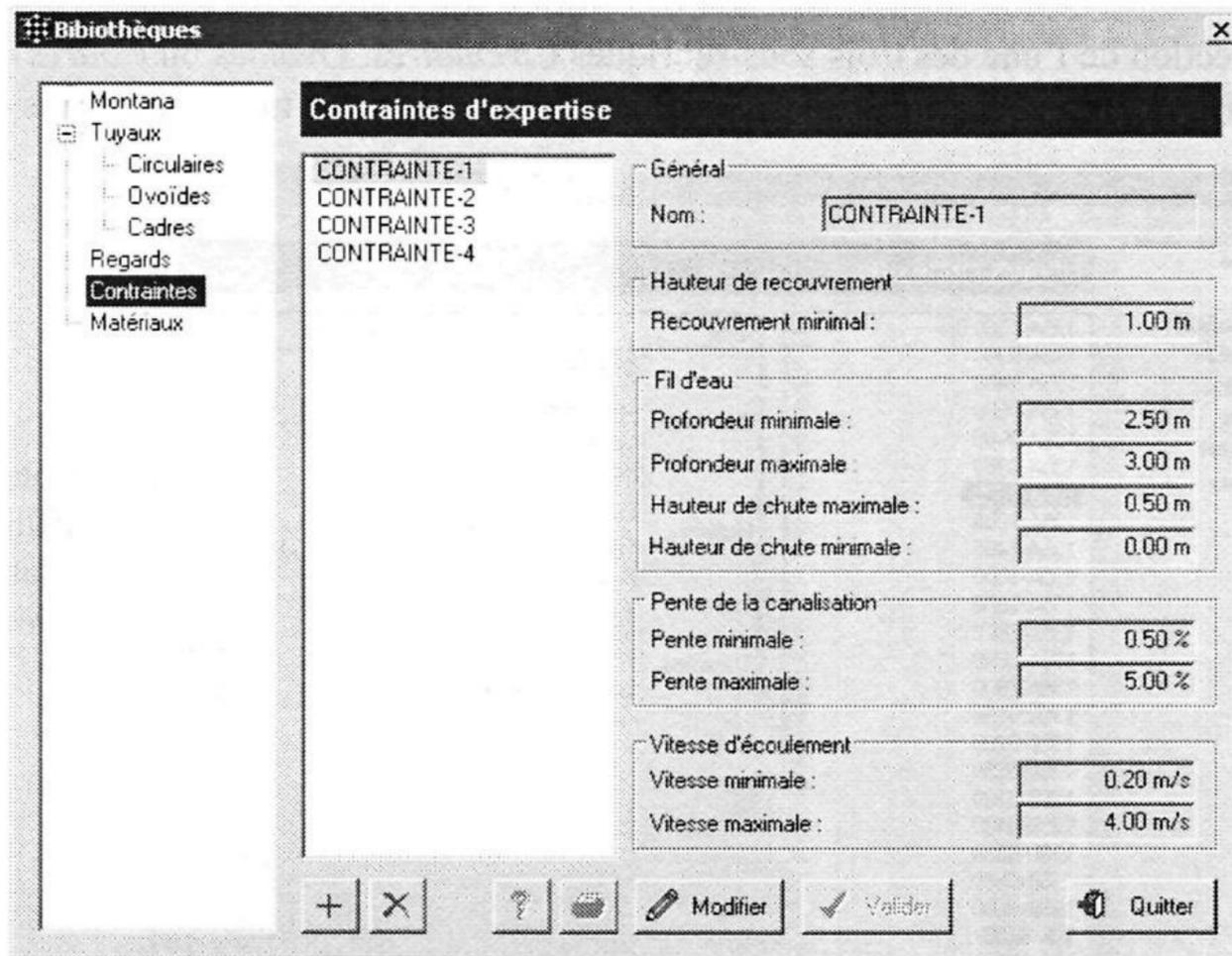
4) Rubrique Regards



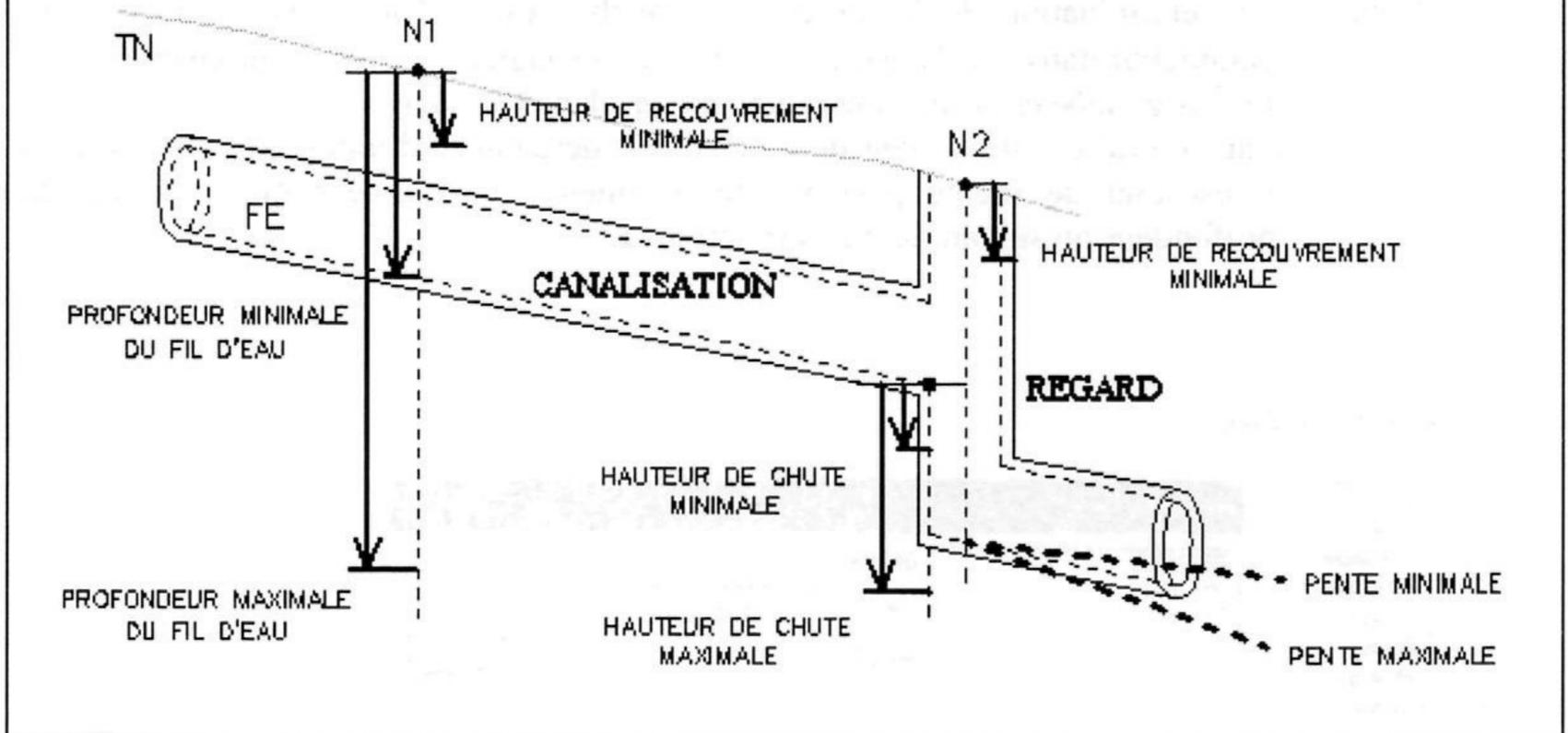
→ diamètre intérieur

5) Rubrique Contraintes (servant au calcul de dimensionnement des réseaux d'eaux pluviales et usées)

Lors du calcul de dimensionnement, *Hauteur de recouvrement*, *Profondeurs* et *Hauteur de chute* ne sont testées qu'**au niveau des nœuds** des canalisations  
 En revanche, la fonction d'*Expertise* permet le respect de ces contraintes le long des tronçons



## COUPE LONGITUDINALE

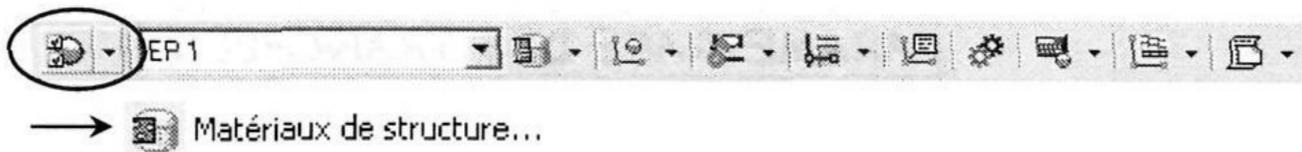


**RESULTAT :** les champs de cette bibliothèque sont contenus dans le fichier *CovReseVRD.MDB* (format ACCESS) du répertoire CONFIG de Covadis  
Penser à sauvegarder ce fichier en cas de modifications !!!

### REMARQUES :

- ☆ La *Pente Minimale* permet d'assurer l'autocurage de la conduite  
La *Pente Maximale* permet d'éviter la détérioration de la conduite
- ☆ Possibilité d'indiquer le chemin d'accès à la bibliothèque dans l'onglet *Général* des *Paramétrages généraux* (opération indépendante du DWG). Si le répertoire indiqué ne contient pas de bibliothèque, c'est celle du répertoire CONFIG de Covadis (si elle existe encore !) qui est utilisée  
Nota : si le fichier bibliothèque est en lecture seule, la bibliothèque n'est pas modifiable (icônes de modification, ajout et suppression grisés)

## IV.D.8.2 MATERIAUX DE STRUCTURE

**FONCTION :**

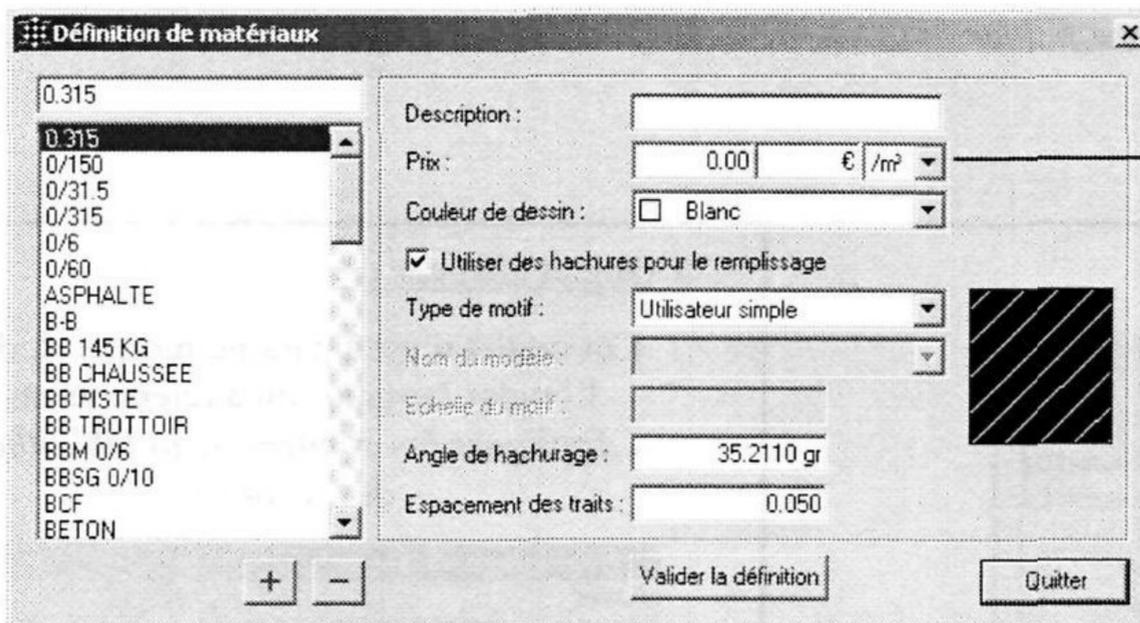
**OBJECTIF :** Définir ou modifier les matériaux utilisés dans les différentes couches de la tranchée  
Ces matériaux sont ensuite comptabilisés dans les métrés, et hachurés dans les profils en travers de tranchée

**BASE REQUISE :** /

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

☆ Lancer la fonction. Il existe une liste de matériaux par défaut :



noter que quelle que soit l'unité choisie ici, les métrés correspondants seront au m<sup>3</sup> et aucun prix ne sera indiqué dans le listing

→ après toute modification de matériaux : il faut impérativement **Valider la définition**

→ **+** permet d'ajouter un nouveau matériau dont le nom a été tapé au préalable

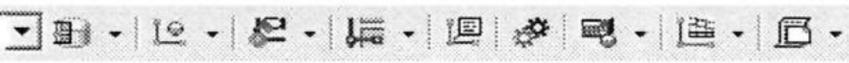
**RESULTAT :** La liste des matériaux existants, modifiée et/ou enrichie  
Cette liste est stockée dans le fichier *CovPTypes.INI* et le détail du paramétrage de chaque matériau est stocké dans le fichier *CovPtypMateriaux.INI* (répertoire *CONFIG* de Covadis)

**REMARQUES :**

- ☆ D'un projet à l'autre, les matériaux précédemment paramétrés sont conservés. Cette fonction n'est donc pas à lancer systématiquement pour chaque nouveau projet !
- ☆ Les fichiers *CovPTypes.INI* et *CovPtypMateriaux.INI* sont utilisés également par le module de conception par profils types

## IV.D.8.3 GESTION DES CANALISATIONS

## PARAMETRAGE DES TRANCHEES

**FONCTION :**  EP 1   
 →  Paramétrage général...

**OBJECTIF :** Détailler les onglets relatifs au paramétrage des tranchées, à savoir les onglets *Largeur*, *Largeur (2)*, *Structures* et *Décaissement*

**Rappel :** - ces paramétrages sont automatiquement affectés aux  **futures**  canalisations

- ils sont modifiables (sauf l'onglet *Largeur (2)*) :

→ lors de la création des canalisations, pour l'ensemble des tronçons

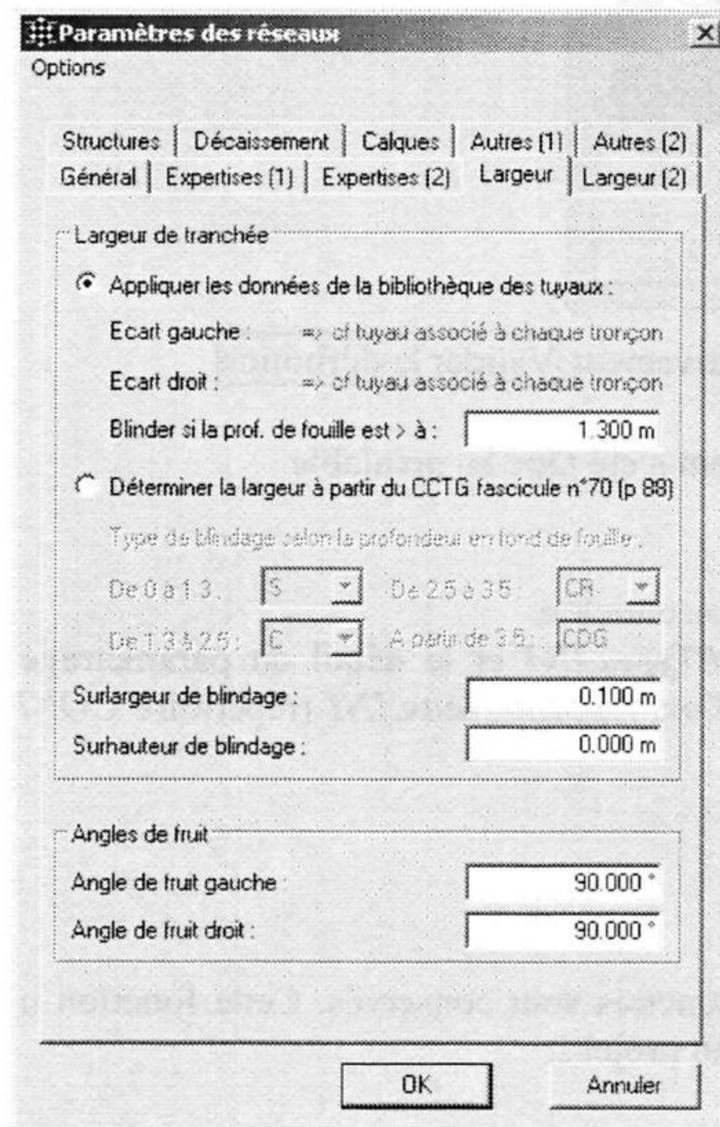
→ lors du paramétrage des nœuds (en création ou en édition de canalisation), pour toute ou partie des tronçons

**BASE REQUISE :** /

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

☆ Onglet *Largeur* :



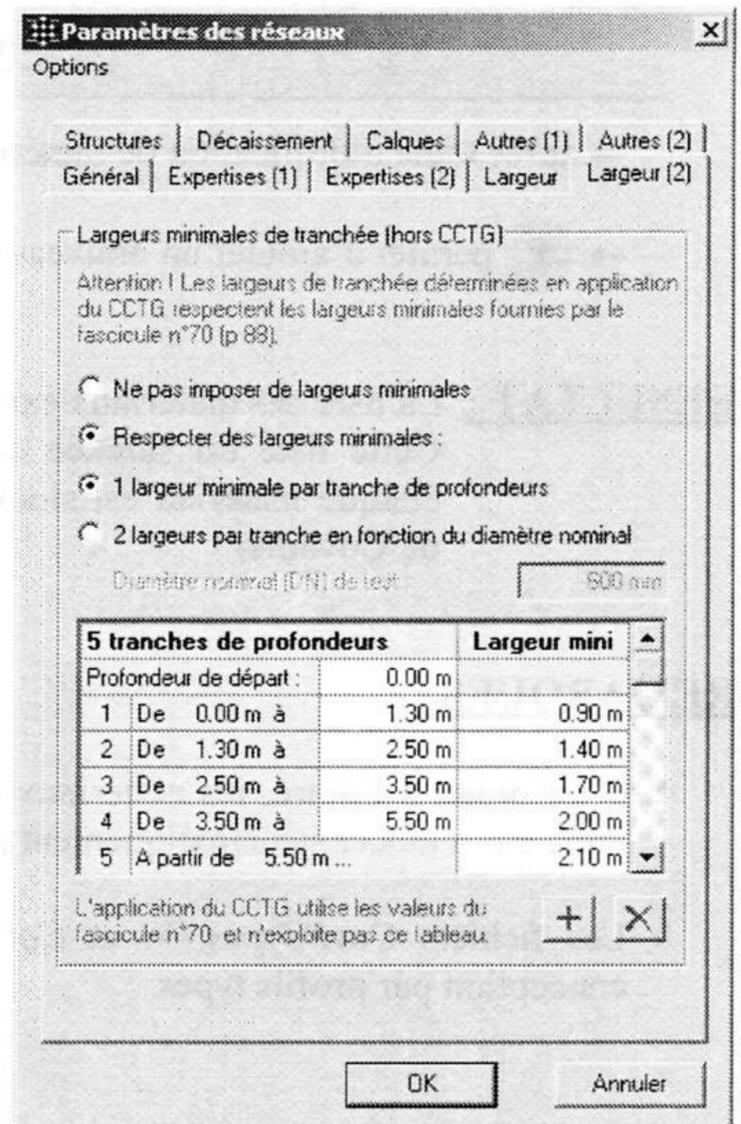
} voir le chapitre IV.D.8.1

Angles de fruit non pris en compte si la tranchée est blindée

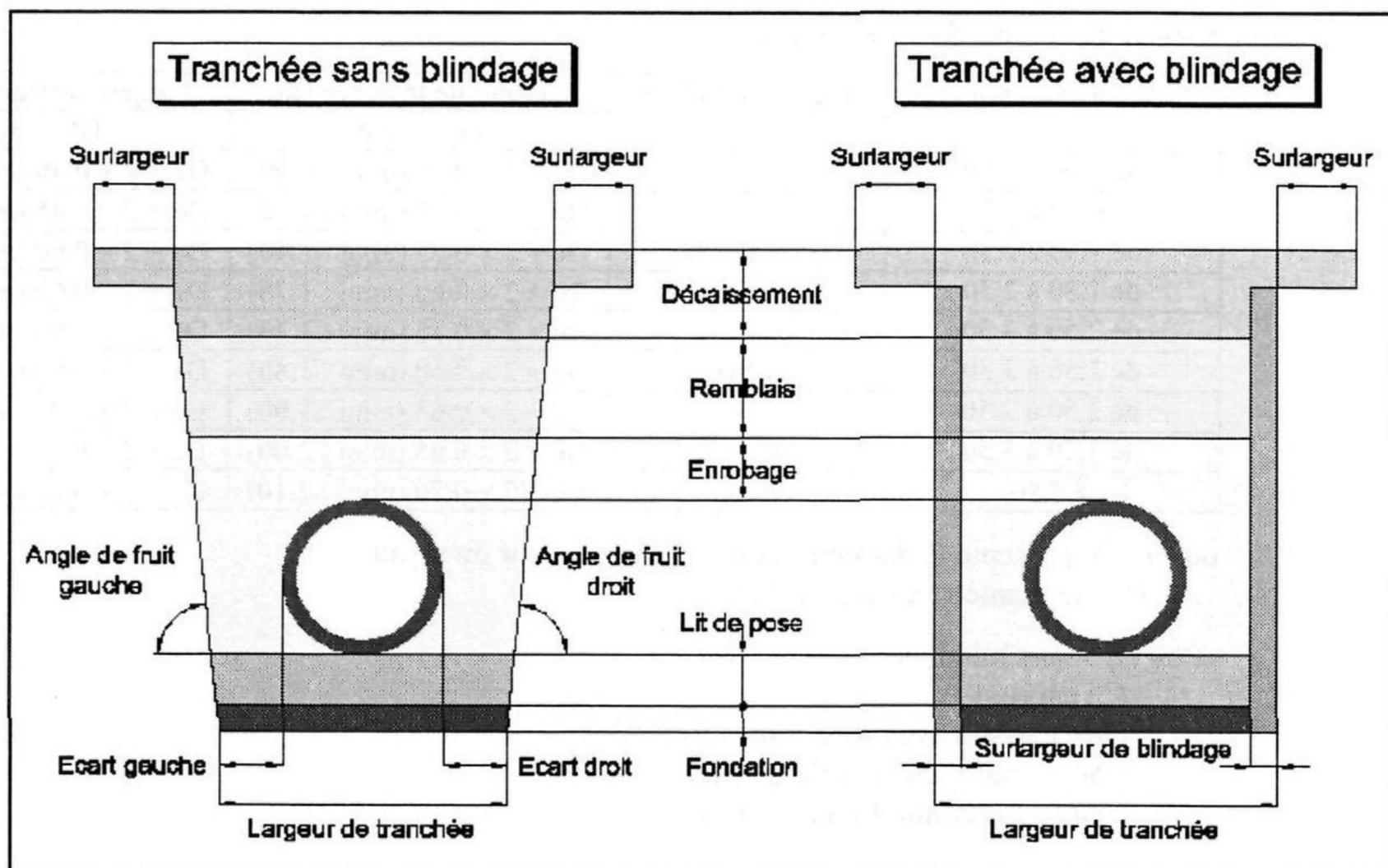
Les deux modes de paramétrage des *Largeur de tranchée* sont détaillés pages suivantes

☆ Onglet *Largeur (2)* :

Cet onglet n'est à paramétrer que si, dans l'onglet *Largeur*, on a retenu le cas : « Appliquer les données de la bibliothèque des tuyaux »



a) 1<sup>er</sup> cas : « Appliquer les données de la bibliothèque des tuyaux »



⇒ cas de la tranchée sans blindage :  $L = Eg + De + Ed$

⇒ cas de la tranchée blindée :  $L = Eg + De + Ed + 2 \times Sb$

où **L** représente la largeur du fond de fouille

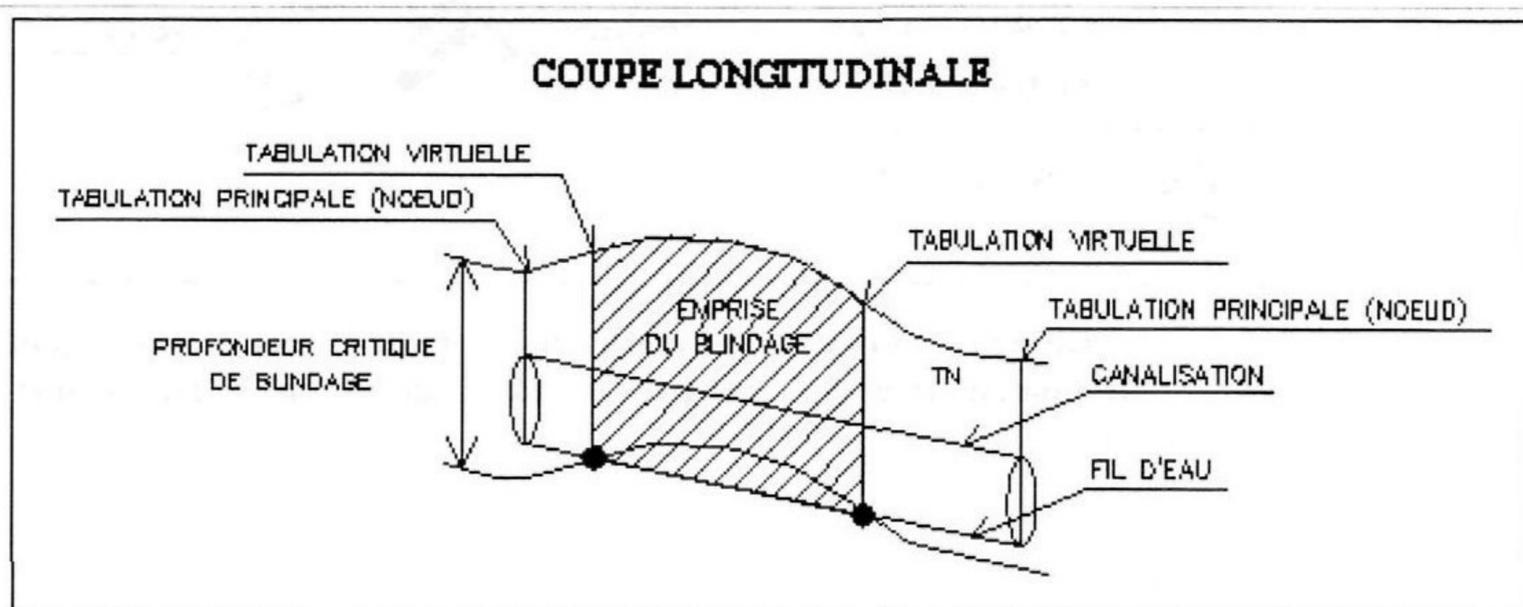
**Eg** et **Ed** : respectivement les écarts gauche et droit

**De** : le diamètre extérieur du tuyau

**Sb** : la surlargeur de blindage

Nota : - d'après le Fascicule 70, le blindage d'une tranchée intervient en général à partir d'une profondeur de 1.30 m

- toutes les **portions de tronçons** de canalisation dont la profondeur du fond de fouille est supérieure à la valeur saisie dans la zone « *Blinder si la prof. de fouille est > à* », sont blindées :



- l'épaisseur du blindage est alors définie par la valeur de *Surlargeur de blindage* (qui peut être paramétrée par **tronçon** de canalisation)

- possibilité de paramétrer des largeurs minimales de tranchée suivant la tranche de profondeur dans laquelle se situe le fond de fouille ⇒ voir l'onglet *Largeur (2)* page précédente

b) 2<sup>ème</sup> cas : « Déterminer la largeur à partir du CCTG »

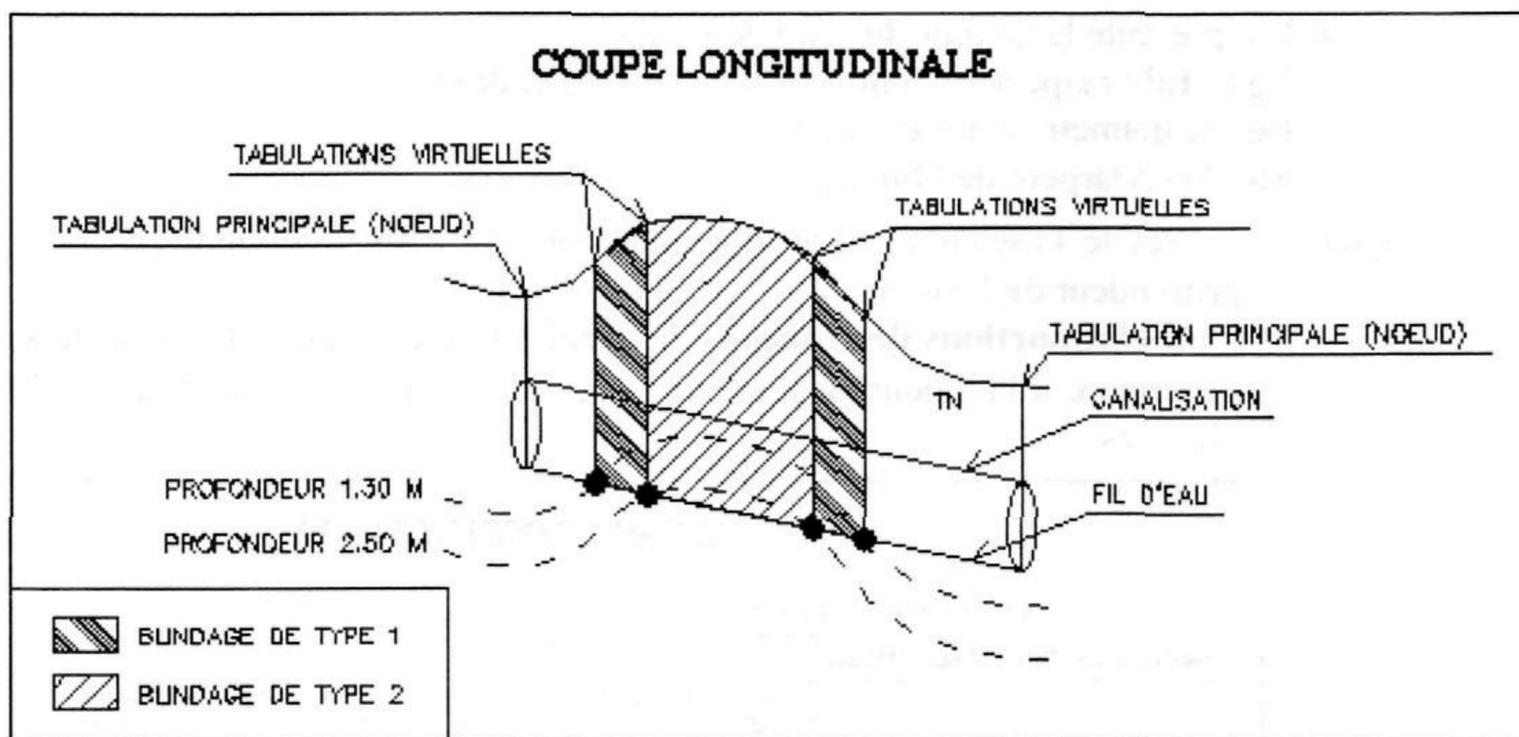
Rappel de la page 88 du Fascicule 70 :

Profondeur de tranchée	Type de blindage	Largeur de tranchée (m)	
		DN ≤ 600	DN ≥ 600
de 0.00 à 1.30	S	De + 2 × 0.30 (mini : 0.90)	De + 2 × 0.40 (mini : 1.70)
de 0.00 à 1.30	C	De + 2 × 0.35 (mini : 1.10)	De + 2 × 0.45 (mini : 1.80)
de 1.30 à 2.50	C	De + 2 × 0.55 (mini : 1.40)	De + 2 × 0.60 (mini : 1.90)
de 1.30 à 2.50	CSG	De + 2 × 0.60 (mini : 1.70)	De + 2 × 0.65 (mini : 2.00)
de 2.50 à 3.50	CR	De + 2 × 0.55 (mini : 1.70)	De + 2 × 0.60 (mini : 2.10)
de 2.50 à 3.50	CSG	De + 2 × 0.60 (mini : 1.80)	De + 2 × 0.65 (mini : 2.10)
de 2.50 à 3.50	CDG	De + 2 × 0.65 (mini : 1.90)	De + 2 × 0.70 (mini : 2.20)
de 3.50 à 5.50	CDG	De + 2 × 0.65 (mini : 2.00)	De + 2 × 0.75 (mini : 2.30)
≥ 5.50	CDG	De + 2 × 0.70 (mini : 2.10)	De + 2 × 0.80 (mini : 2.60)

où : *DN* représente le diamètre nominal ou intérieur du tuyau  
*De* : le diamètre extérieur du tuyau

et où : *S* : sans blindage  
*C* : caisson  
*CR* : caisson avec réhausse  
*CSG* : coulissant simple glissière  
*CDG* : coulissant double glissière

Nota : - les zones de blindage uniforme (*C*, *CR*, *CSG* ou *CDG*) sont définies entre les tabulations virtuelles issues des profondeurs critiques de blindage : 1.30 m, 2.50 m, 3.50 m, 5.50 m et au-delà (voir la coupe longitudinale ci-dessous) :



- l'épaisseur du blindage est alors définie par la valeur de *Surlargeur de blindage* (qui peut être paramétrée par **tronçon** de canalisation). Elle est incluse dans les largeurs de tranchée

c) Remarques

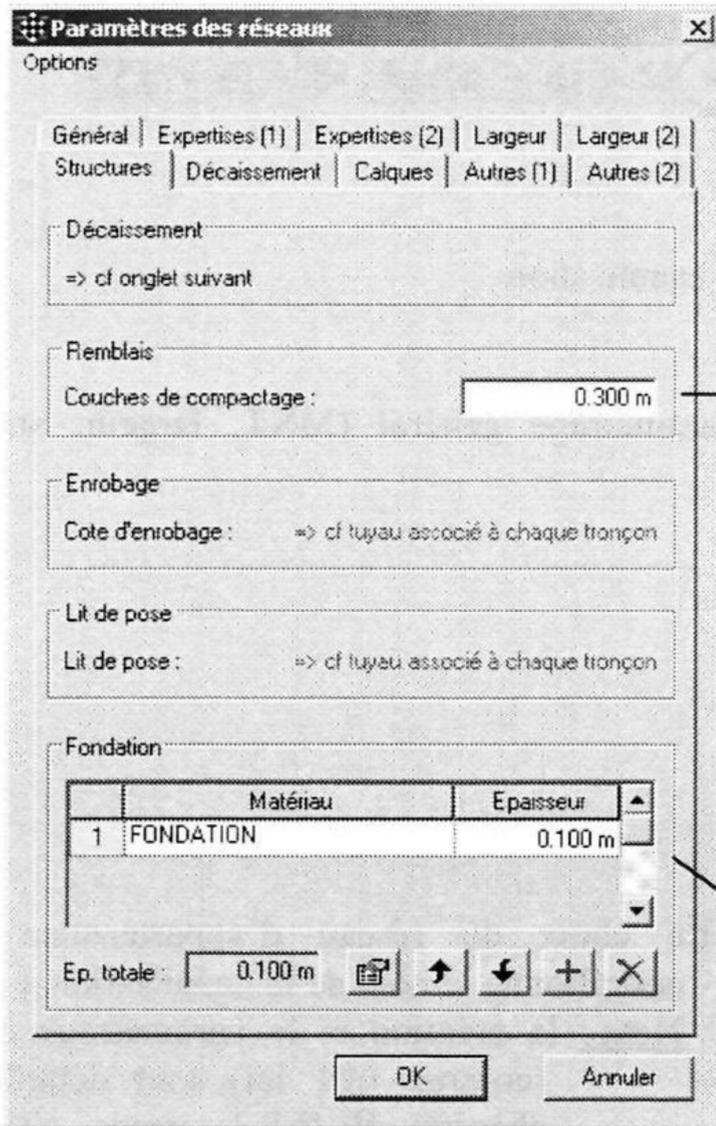
Si la *Surhauteur de blindage* est nulle :

- le blindage affleure à la surface si aucune surlargeur n'affecte les couches de décaissement
- le blindage s'arrête sous les couches de décaissement touchées par une éventuelle surlargeur

Si la *Surhauteur de blindage* est non nulle : les panneaux de blindage émergent d'autant de la tranchée (malgré une éventuelle surlargeur au niveau des couches de décaissement)

Nota : cette valeur de *Surhauteur* ne sert qu'au calcul du volume de blindage

☆ Onglet *Structures* :



le remblai est posé par couches (dont on spécifie ici l'épaisseur), et chaque nouvelle couche est compactée

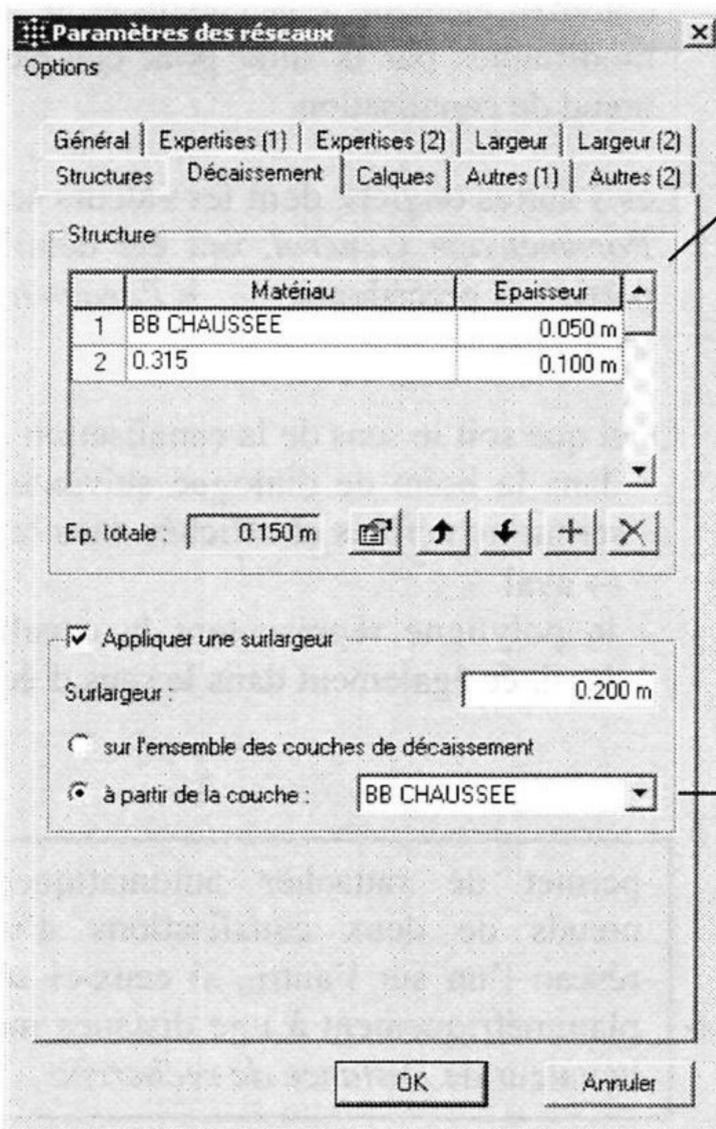
Mode de paramétrage des couches de *Fondation* et de *Décaissement* :

- + pour ajouter une ligne
- cliquer sur le nom du matériau proposé par défaut et le choisir dans la liste déroulante
- taper l'épaisseur du matériau

Ces matériaux sont définis dans la fonction *Matériaux de structure* (voir chapitre IV.D.8.2). On peut y accéder par

Noter que le 1<sup>er</sup> matériau de la liste est celui de surface et ainsi de suite. Les icônes permettent de modifier cet ordre

☆ Onglet *Décaissement* :



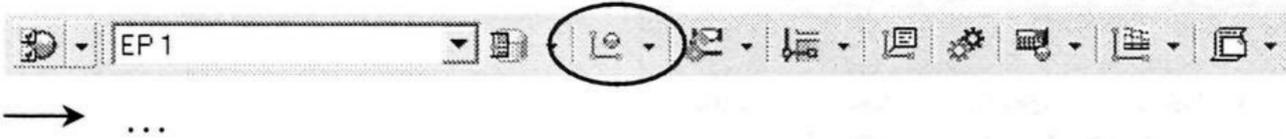
concerne uniquement la partie chaussée

et sur toutes celles situées au-dessus

☆ Nota : Options → *Afficher la coupe de tranchée* permet de réafficher l'aperçu

**LES 4 MODES DE CREATION DE CANALISATION**

**FONCTIONS :**



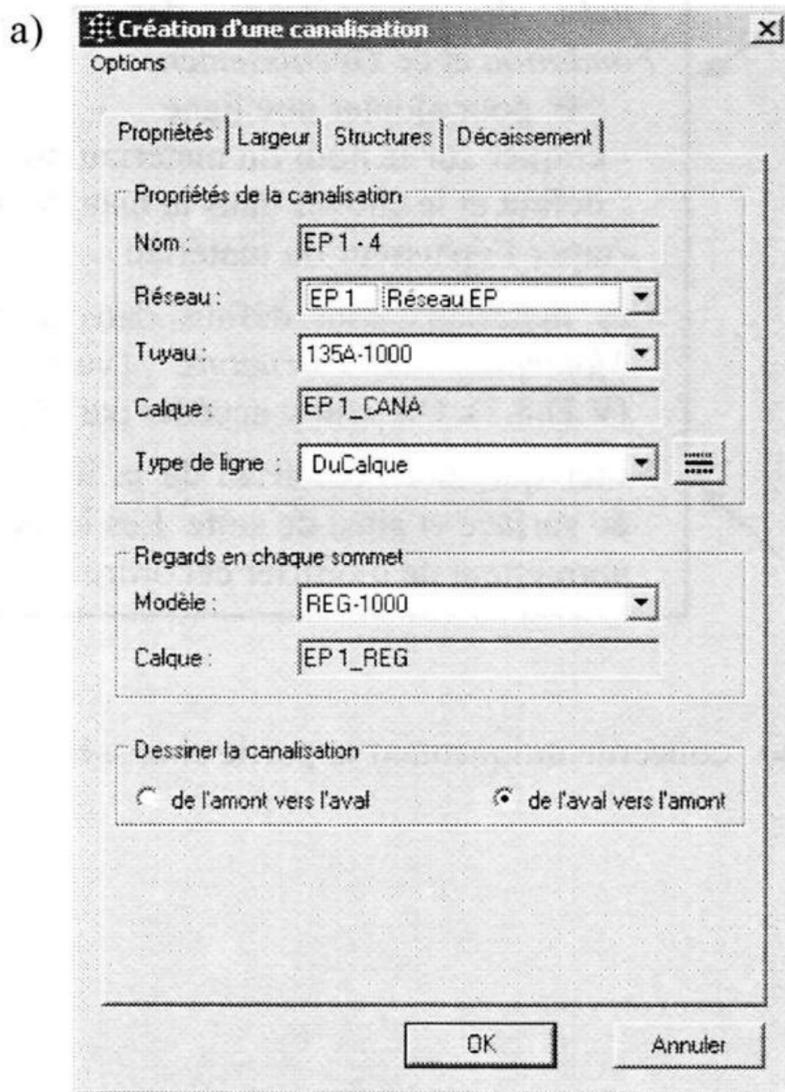
**OBJECTIF :** Détailler les quatre modes de création de canalisation

**BASE REQUISE :** Un fichier dans lequel le paramétrage général (MNT, largeur, structure et décaissement) est effectué

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

☆ 1) Créer...



Le choix du réseau d'appartenance (ici EP1) conditionne le nom de la canalisation à créer

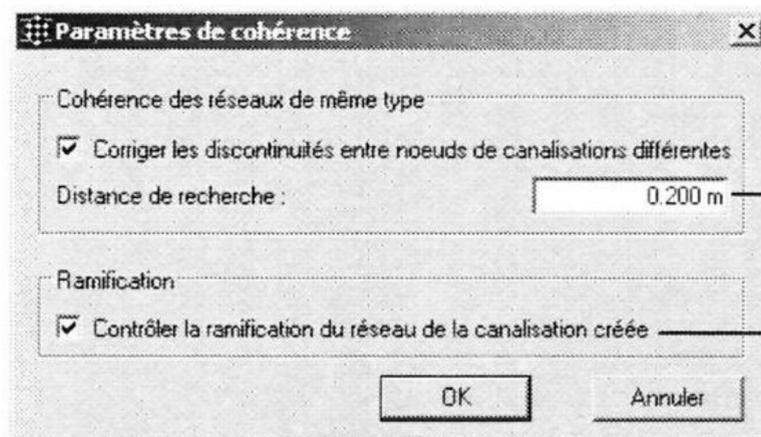
Nota : la création et le paramétrage des réseaux (comme EP1 ici) sont détaillés dans le chapitre IV.D.8.3, partie « *Gestion des réseaux* »

Les modèles de tuyau et de regard seront affectés automatiquement à la canalisation, mais seront modifiables par la suite pour chaque tronçon et nœud de canalisation

Les 3 autres onglets, dont les valeurs sont issues du *Paramétrage Général*, ont été détaillés dans la partie précédente : « *Paramétrage des tranchées* »

- Quel que soit le sens de la canalisation choisi :
- dans la boîte de dialogue suivante, les nœuds seront numérotés et affichés dans le sens amont → aval
  - la polyligne représentant la canalisation sera dessinée également dans le sens d'écoulement

Nota : - Options → Paramètres de cohérence



permet de rattacher automatiquement les nœuds de deux canalisations d'un même réseau l'un sur l'autre, si ceux-ci sont situés planimétriquement à une distance moindre de la valeur de *Distance de recherche*

ce contrôle vérifie en temps réel que le réseau est toujours ramifié vers l'amont

- Options → Afficher la coupe de tranchée permet de réafficher l'aperçu

b) Après validation de la première boîte de dialogue : saisir les sommets de la canalisation à l'écran, suivant le sens choisi (ici : de l'aval vers l'amont)

→ soit option *Amont* pour inverser le sens de dessin  
soit cliquer l'emplacement du nœud aval de la canalisation

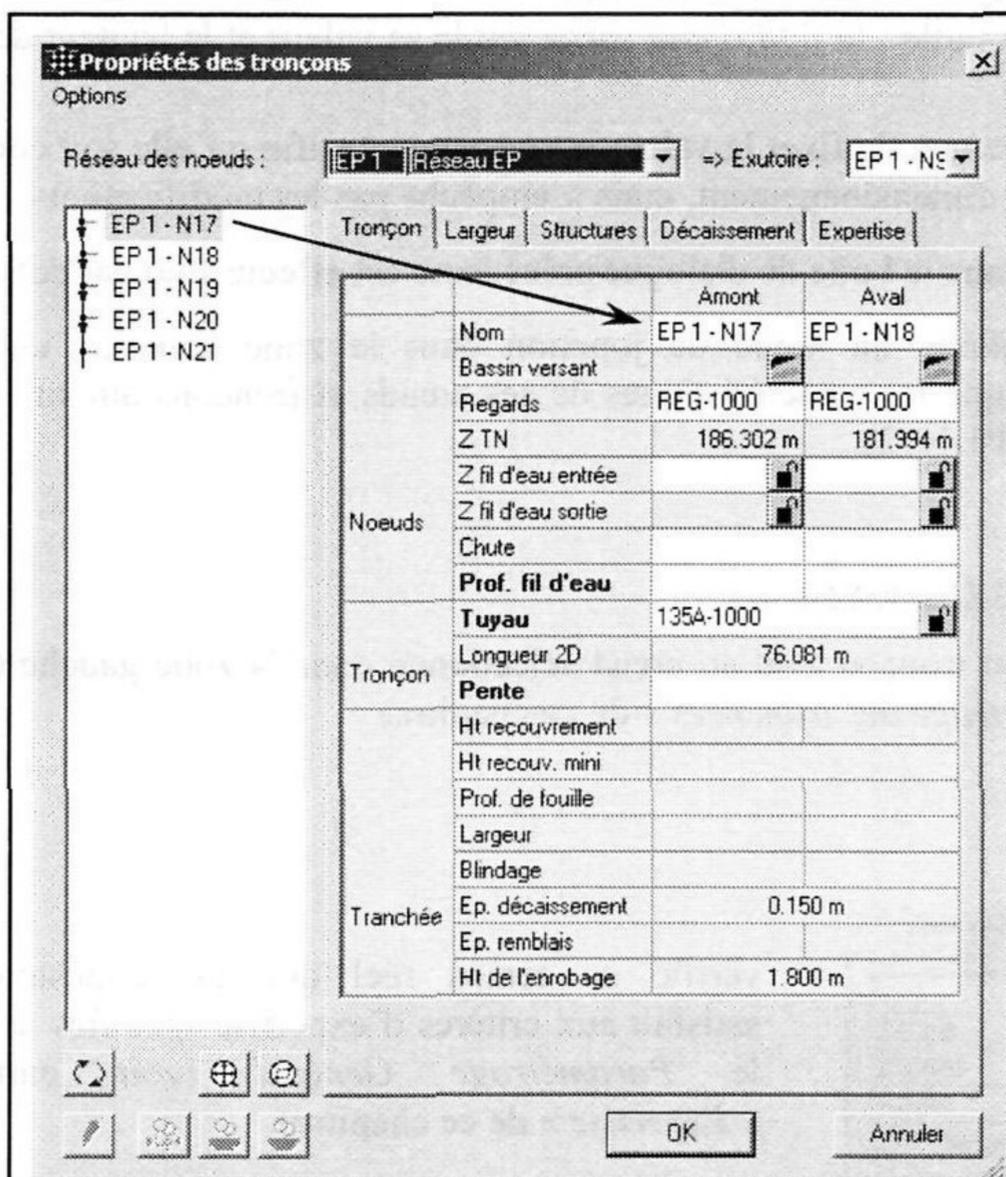
→ soit cliquer l'emplacement du second nœud  
soit option *Dist* pour taper la longueur du tronçon en cours, puis pour cliquer sa direction  
(l'option boucle sur elle-même ⇒ **ECHAP** pour revenir au mode de construction de base)

→ ainsi de suite pour les nœuds suivants : soit cliquer l'emplacement  
soit option *Dist*  
soit option *Angle* (toujours en ° - se référer à l'info-bulle pour le sens de l'angle)

Nota : - l'option *annuler* permet d'annuler le dessin du dernier tronçon

- l'option *Paramètres* renvoie dans la boîte de dialogue précédente (noter que le sens de dessin n'y est plus accessible)

c) Valider pour terminer le dessin ⇒ affichage de la boîte de *Propriétés des tronçons*



La zone gauche contient :

- la liste des nœuds de la canalisation numérotés dans le sens amont → aval
- noter la flèche bleue indiquant le sens d'écoulement. Possibilité d'inverser l'ordre d'affichage des nœuds avec ↻

La sélection d'un nœud (EP1-N17 par exemple) dans la zone gauche affiche automatiquement le paramétrage du tronçon aval à ce nœud (ici EP1-N17 → EP1-N18) dans les onglets *Tronçon*, *Largeur*, *Structures* et *Décaissement*

Cocher la ligne *Options* → *Afficher les noms des nœuds* permet de visualiser temporairement les noms des nœuds à l'écran, lors du paramétrage (cet affichage se fait dans le calque courant → ne pas désactiver ce calque)

Le choix de l'exutoire du réseau (de type eaux pluviales ou usées) se fait en haut à droite

Les icônes permettent de zoomer dans le dessin

Rappel : l'exutoire est unique pour un réseau donné ⇒ il faut le sélectionner lors du paramétrage de la canalisation concernée (**Attention** à la roulette souris si la zone *Exutoire* est sélectionnée !!!)

Nota : pour inverser le sens de la canalisation (voir chapitre IV.D.8.3 partie « *Modes d'édition des canalisations* », paragraphe 4.a)

⇒ Onglet *Tronçon* :

Le paramétrage des nœuds est présenté sous forme de colonnes. Pour chacun :

- le nom du nœud est attribué automatiquement. Il est conseillé de ne pas le modifier ici dans un souci de cohérence de l'ensemble (voir la partie « *Modes d'édition des canalisations* » de ce chapitre pour une renumérotation automatique)
- L'icône permet le paramétrage d'un bassin versant élémentaire. Il n'est présent que si la canalisation appartient à un réseau de type EP (voir chapitre IV.D.2)
- le modèle de regard choisi dans la boîte de dialogue précédente est affecté auto par défaut

- la cote TN (tampon) : - en cas de MNT spécifié dans l'onglet *Général* du *Paramétrage Général* : elle est interpolée sur ce MNT et n'est pas modifiable
- si aucun MNT n'est spécifié et que les nœuds sont accrochés sur des points Covadis : elle prend le Z du point correspondant et n'est pas modifiable
- en cas d'absence de MNT et de points Covadis : possibilité de taper cette cote TN
- possibilité de taper un *Z fil d'eau entrée* ⇒ le *Z fil d'eau sortie* prend automatiquement la même valeur (⇒ hauteur de *Chute* nulle)
- taper une hauteur de *Chute* recalcule automatiquement le *Z fil d'eau sortie* sans toucher au *Z fil d'eau entrée*
- Nota : une hauteur de *Chute* négative signale un refoulement
- lorsque l'on modifie la *Pente* du tronçon courant : c'est le Z du nœud affiché dans la colonne de droite qui est modifié (celui de la colonne de gauche est conservé)
- ⇒ dans certains cas, il peut être nécessaire d'inverser l'ordre d'affichage des nœuds ↻
- la modification de la *Profil d'eau* d'un nœud met à jour uniquement le *Z fil d'eau entrée* puis : si la *Chute* est nulle : le *Z fil d'eau sortie* suit
- si la *Chute* est non nulle : le *Z fil d'eau sortie* garde sa valeur et la hauteur de *Chute* est recalculée

Rappel : fermer un verrou permet de fixer la valeur correspondante afin qu'elle soit conservée lors des calculs de dimensionnement, mais n'empêche pas les modifications

Le modèle de tuyau choisi dans la boîte de dialogue précédente est affecté auto par défaut

Nota : lorsque l'on sélectionne un nœud de jonction dans la zone gauche : un onglet supplémentaire indique les caractéristiques de ses nœuds et tronçons amonts (ex des nœuds EP1-N5 et EP1-N12)

⇒ Onglets *Largeur, Structures* et *Décaissement* :

Ils reflètent le paramétrage du tronçon aval au nœud sélectionné dans la zone gauche (voir le détail dans la partie « *Paramétrage des tranchées* » de ce chapitre)

⇒ Onglet *Expertise* :

Tronçon	Largeur	Structures	Décaissement	Expertise
<b>Réseau EP 1 : 5 problème(s)</b>				
EP 1 - N17			Pente trop accentuée	-5.539 %
EP 1 - N18			Pente trop accentuée	-10.916 %
EP 1 - N18			Hauteur de recouvrement insuffisante	0.003 m
EP 1 - N18			Conflit entre la canalisation et le décaissement I	
EP 1 - N19			Croisement trop proche avec l'obstacle A1	

vérifie en temps réel que la canalisation satisfait aux critères d'expertise spécifiés dans le *Paramétrage Général* (voir partie « *Expertise* » de ce chapitre)

Nota : certains problèmes signalés peuvent ne pas être corrigés, si les erreurs sont acceptables

☆ 2)  Saisie rapide...

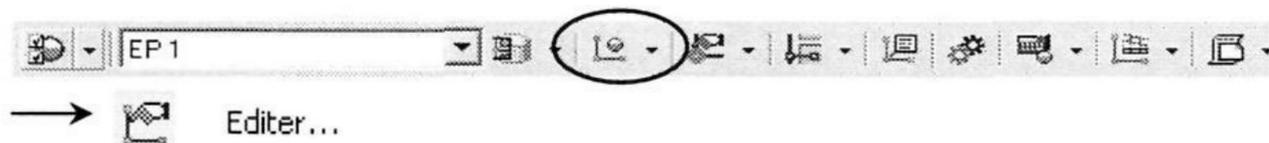
Cette méthode est plus adaptée pour les canalisations dont on connaît les cotes fil d'eau et diamètres de chaque tronçon (⇒ pas de calcul de dimensionnement)

- a) La première boîte de dialogue « *Création d'une canalisation* » et la saisie des sommets de la canalisation sont identiques à celles de la fonction *Créer*

b) Après la saisie de **chaque** sommet :

c) Après validation finale, on sort de la commande

→ pour éditer la cana :



☆ 3)  Convertir une polyligne...

Représenter les futures canalisations par des polylignes

- non fermées dessinées **dans le sens d'écoulement** (amont → aval)
- soit 2D soit 3D (les Z des sommets d'une polyligne 3D sont automatiquement récupérés en tant que *Z fil d'eau d'entrée* sur les nœuds correspondants, mais en cas de modification ultérieure des cotes radier de la cana, l'altitude des sommets correspondants dans la polyligne 3D reste inchangée)

Nota : - pour matérialiser le sens de dessin d'une polyligne :

*CovEdition → Polylignes → Sens de parcours temporaire*

pour inverser le sens de dessin d'une polyligne :

*CovEdition → Polylignes → Inverser le sens*

- si la polyligne initiale comporte des arcs, Covadis considère leur corde

⇒ lancer la fonction de conversion, sélectionner la polyligne : les boîtes de paramétrage sont identiques à celles de la fonction *Créer*

☆ 4)  Créer par décalage...

Cette méthode permet de créer une canalisation par décalage 3D d'une série de tronçons existants

- sélectionner les nœuds extrêmes de la série de tronçons à décaler (ne pas utiliser d'accrochages AutoCAD ! en approchant suffisamment la souris d'un nœud, il est signalé par un disque jaune ⇒ il suffit de cliquer)
- indiquer la distance horizontale de décalage (ou cliquer un point de passage)
- indiquer le côté de décalage
- indiquer la dénivelée entre fils d'eau (positive ou négative)
- les boîtes de paramétrage sont ensuite identiques à celles de la fonction *Créer* (sélectionner le bon réseau d'appartenance)

Nota : - si l'on veut faire figurer cette nouvelle canalisation :

- dans le profil en long de celle ayant servi au décalage : mettre à jour son profil en long
- dans les profils en travers de celle ayant servi au décalage : associer la canalisation décalée à celle ayant servi au décalage puis redessiner les profils en travers
- si l'on veut en tenir compte dans les métrés : associer la canalisation décalée à celle ayant servi au décalage puis relancer le calcul des métrés

⇒ consulter le chapitre IV.D.6 pour plus de détails

## RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

---

Attention : si certains nœuds de la canalisation initiale possèdent des cotes radier non renseignées, Covadis les considère à  $Z = 0 \Rightarrow$  la cote fil d'eau correspondante dans la canalisation décalée n'est pas bonne !!!

RESULTAT : /

**MODES D'EDITION DES CANALISATIONS**

**FONCTIONS :** Plusieurs fonctions de plusieurs menus sont concernées

**OBJECTIF :** Détailler les modes d'édition des canalisations

**BASE REQUISE :** Un fichier dans lequel existe au moins une canalisation

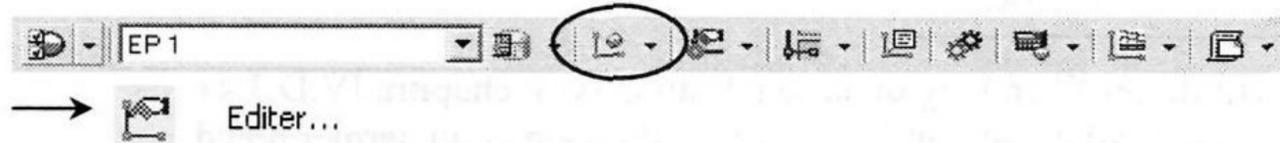
**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

☆ 0) Mode de sélection des nœuds :

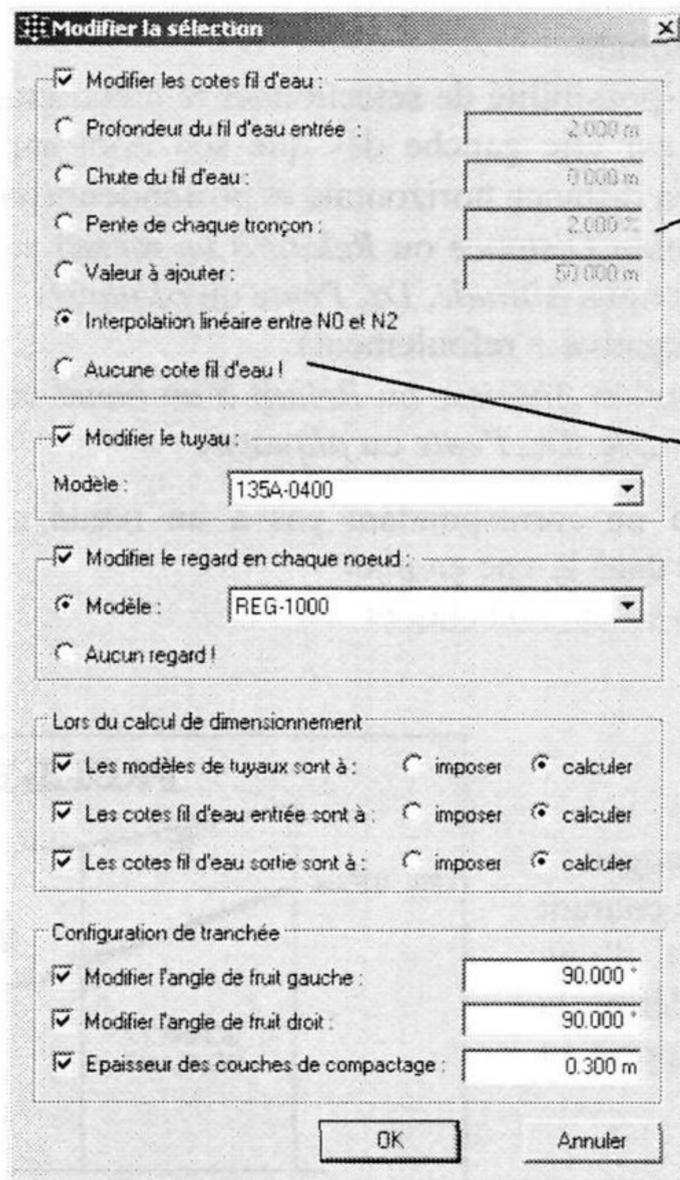
Ne pas utiliser d'accrochages AutoCAD ! en approchant suffisamment la souris d'un nœud, il est signalé par un disque jaune => il suffit de cliquer

☆ 1) Edition d'une série de nœuds / tronçons d'une canalisation



→ dans la zone gauche : - sélectionner les nœuds à modifier (par **SHIFT** / **CTRL** ou clic droit sur un nœud → *Tout sélectionner*)  
 - clic droit sur la sélection → *Modifier la sélection* ou

⇒ Onglet Tronçon :



attention : suivant l'ordre d'affichage des nœuds dans la zone gauche de l'onglet *Tronçon*, c'est le premier des nœuds amont ou aval de la liste qui conserve son Z => dans certains cas, il peut être nécessaire d'inverser l'ordre d'affichage des nœuds

si une seule cote fil d'eau (c'est-à-dire un seul Z *fil d'eau entrée*) manque : la canalisation n'apparaît pas dans les profils en long

*imposer* signifie verrouiller (ou fixer) des valeurs pour le calcul de dimensionnement

Attention : penser à décocher les grandeurs que l'on ne veut pas modifier !!!

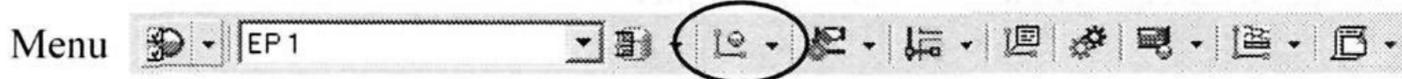
⇒ Onglets *Largeur, Structures et Décaissement* :

Il est possible de modifier la configuration de la tranchée pour un seul tronçon (celui dont le nœud amont est sélectionné)

Pour recopier le paramétrage du tronçon courant sur une série de tronçons :

- sélectionner le nœud amont du tronçon dont on veut récupérer le paramétrage
- y effectuer d'éventuelles modifications dans les onglets *Largeur, Structures et Décaissement*
- sélectionner les nœuds amont des tronçons sur lesquels recopier ce nouveau paramétrage  
EN FAISANT ATTENTION A LAISSER AFFICHÉ LE PARAMETRAGE A RECOPIER
- pour recopier la largeur de tranchée : icône 
- pour recopier la largeur de structures : icône 
- pour recopier la largeur de décaissement : icône 

☆ 2) Fonctions de gestion du fil d'eau



a)  Créer un fil d'eau...

A partir du profil en long de la canalisation (voir chapitre IV.D.3.4)

Noter que le fil d'eau doit être construit du premier au dernier nœud

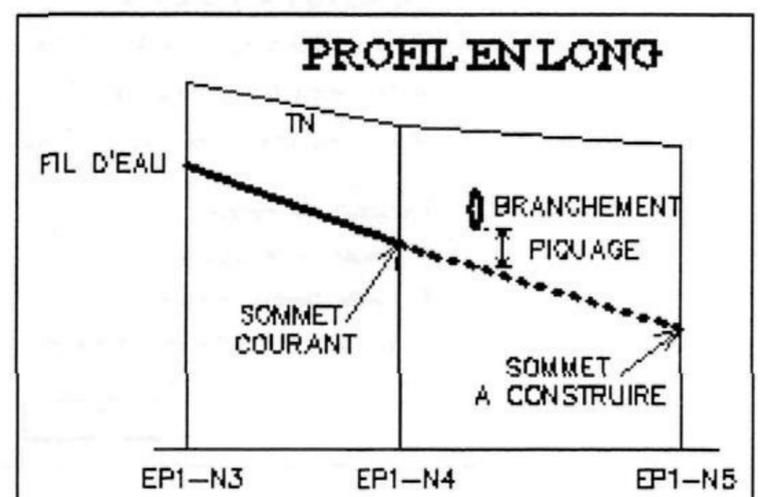
- ⇒ s'il est plus court : il est automatiquement prolongé sur les premier et dernier nœuds
- ⇒ s'il est plus long : il n'est pas dessiné du tout !

La construction se fait :

- soit par simples clics (noter les informations en barre d'état ainsi que l'info bulle en cours de construction)
- soit par les options :
  - 1<sup>er</sup> sommet : - *Abscisse* ⇒ puis altitude
    - *Relatif à un nœud* (possibilité de sélectionner le nœud graphiquement dans le profil en long par clic gauche dès que son nom apparaît dans l'info dynamique) ⇒ puis distance horizontale et profondeur (ou option *Altitude*)
  - sommets suivants : - *Abscisse* (ou option *Distance* ou *Relatif à un nœud*) ⇒ puis profondeur (ou options *Altitude, Dz, Pente* ou *Pluage*)
  - *Chute* (valeur négative = refoulement)
  - *Distance* (ou option *Abscisse* ou *Relatif à un nœud*) ⇒ puis profondeur (ou options *Altitude, Dz, Pente* ou *Pluage*)

- Nota :
- pour chaque point de fil d'eau ne correspondant pas à un nœud existant : création automatique d'un nouveau nœud dans la vue en plan
  - dans les options, on peut taper des valeurs ou cliquer

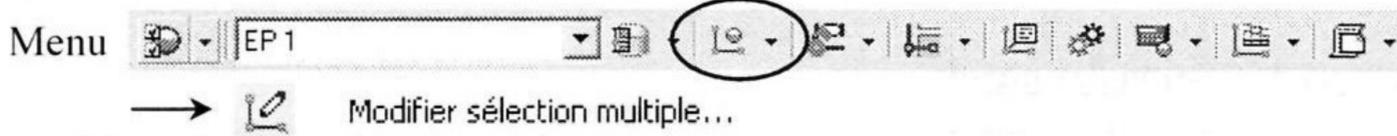
Précisions sur l'option de construction *pluage* :  
cette option permet, à partir du sommet courant (EP1-N4 sur le schéma ci-contre) et d'une distance ou d'une abscisse d'arrivée, de définir la cote radier du sommet à construire par rapport au branchement que l'on sélectionne :



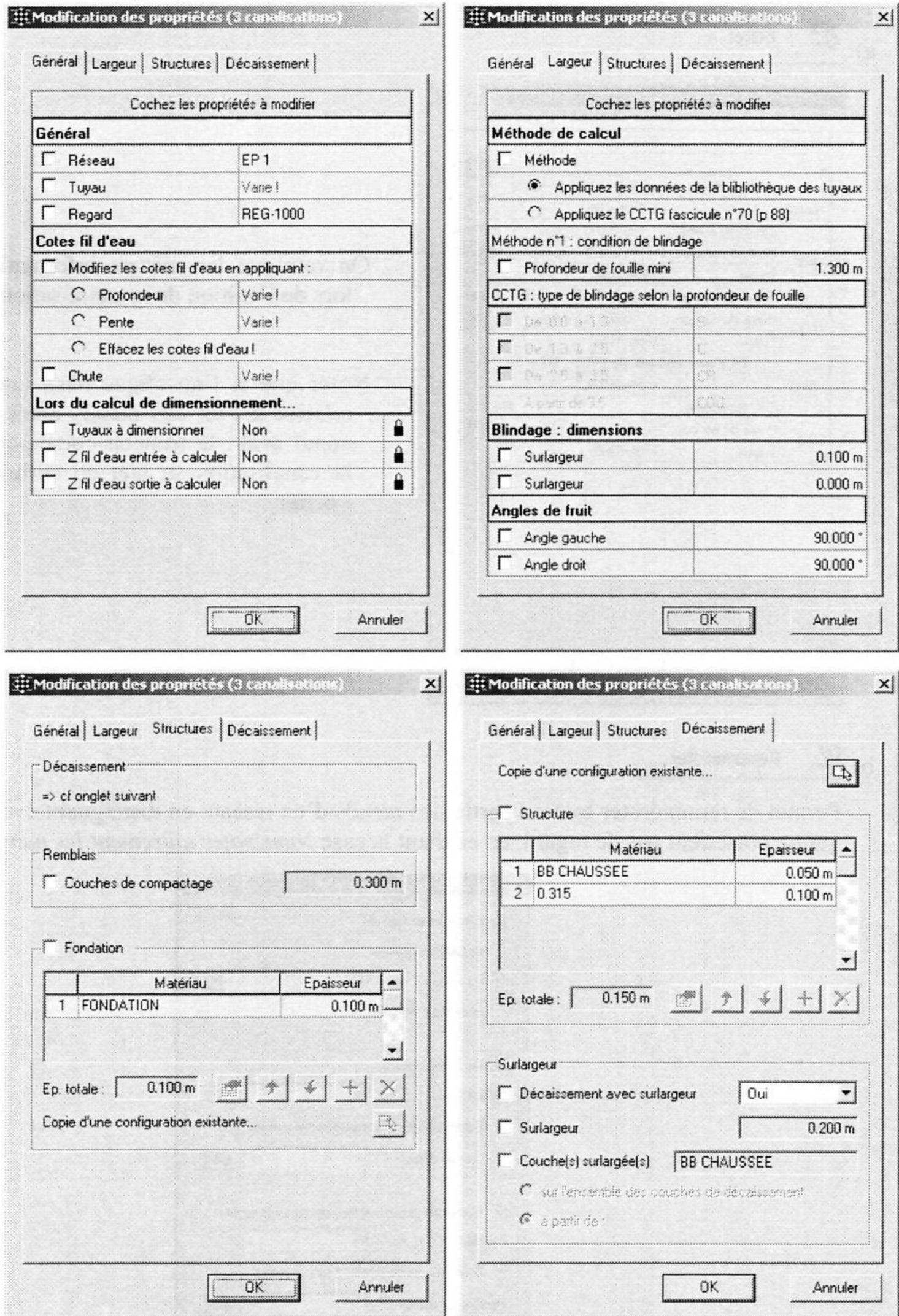
b)  Editer le fil d'eau...

Cette fonction a été détaillée chapitre IV.D.3.6

☆ 3) Edition simultanée de plusieurs canalisations



Après sélection des canalisations à modifier, valider :

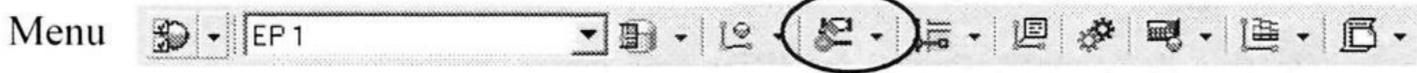


Les caractéristiques communes à la sélection sont affichées. Dans le cas contraire, le terme *Varie* remplace les valeurs

En cas de modification de pente, c'est toujours la cote radier du nœud **amont** de chaque canalisation qui est conservée

Nota : les fonctions  Editer... et  Editer des tronçons... sont détaillées dans la partie « Les 4 modes de création de canalisation » de ce chapitre

☆ 4) Fonctions de gestion des nœuds



a)  Editer...

**Edition d'un nœud / regard**

Regard	REG-1000		
Z TN	189.083 m		
<b>Fil(s) d'eau entrant(s) en EP 1 - N12</b>			
Amont	Propriétés		
EP 1 -	Z fil d'eau entrée	186.920 m	Chute 0.500 m
	Pente du tronçon	-1.500 %	Angle 102.449 °
	Tuyau	135A-0300	
EP 1 -	Z fil d'eau entrée	186.427 m	Chute 0.000 m
	Pente du tronçon	-0.500 %	Angle 134.067 °
	Tuyau	135A-0400	
<b>Fil d'eau sortant de EP 1 - N12</b>			
Aval	Propriétés		
EP 1 -	Z fil d'eau sortie	186.420 m	
	Pente du tronçon	-1.672 %	
	Tuyau	135A-0300	

OK Annuler

On retrouve les mêmes informations que lors de l'édition de la canalisation

Noter que si l'on clique dans une cellule relative à l'un des nœuds amonts ou au nœud aval : le tronçon correspondant de la canalisation se met en surbrillance à l'écran

b)  Renommer...

Permet de renuméroter tout ou partie des nœuds d'un réseau, en distinguant éventuellement ceux qui ne possèdent pas de regard, en cochant la case *Numéroter autrement les nœuds avec regards*

**Numérotation automatique**

Renommer les nœuds

de tous les réseaux

du réseau : EP 1

entre deux nœuds

Numéros des nœuds

Préfixe : N

Ecrire le nom du réseau avant le préfixe

Numéro de départ : 1

Numéroter autrement les nœuds avec regards

Préfixe : R

Ecrire le nom du réseau avant le préfixe

Numéro de départ : 1

OK Annuler

c)  Insérer...

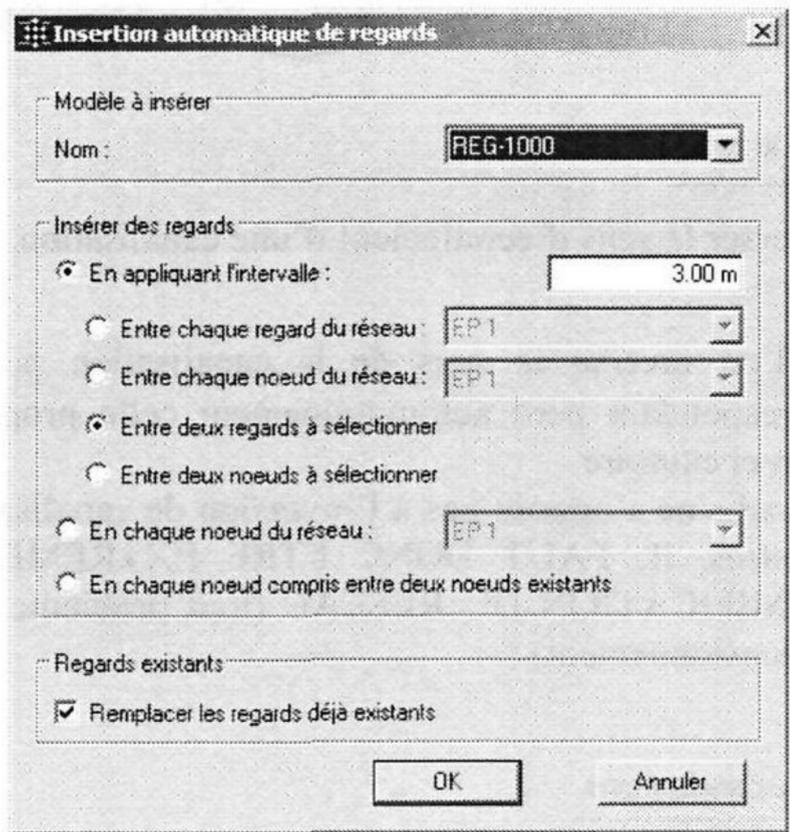
L'insertion d'un nœud dans un tronçon de canalisation se fait à l'aide des accrochages AutoCAD (*MILieu, PROche...*). Une fois positionné : une boîte similaire à celle de l'édition d'un nœud apparaît

Le nouveau nœud (nommé *NomCana - I* par défaut) est aligné avec le précédent et le suivant. Il est possible de le déplacer ensuite par la fonction  Déplacer du même menu

Si les nœuds précédant et suivant l'insertion possèdent un Z fil d'eau, alors la cote radier du nouveau nœud est automatiquement interpolée

Fonction équivalente à  →  Insérer un noeud...

Nota : -  Insérer automatiquement... permet l'insertion simultanée de plusieurs nœuds :



- l'habillage des **nouveaux** nœuds n'est pas automatique ⇒ relancer la fonction (voir chapitre IV.D.3.5)

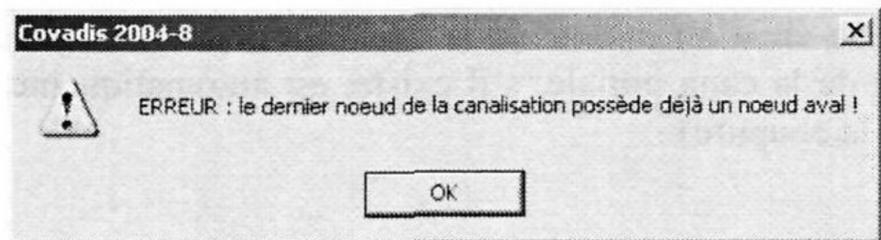
d)  Ajouter

Après indication de l'un des tronçons extrêmes d'une canalisation : cliquer l'emplacement du nouveau nœud (celui-ci n'est pas nécessairement dans le prolongement du tronçon sélectionné)

Si les deux nœuds précédant (ou suivant) l'insertion possèdent un Z fil d'eau, alors la cote radier du nouveau nœud est automatiquement extrapolée

Attention : - si l'on rajoute un nœud après l'exutoire d'un réseau : redéfinir cet exutoire manuellement !

- impossible de rajouter un nœud après un nœud de jonction :



Fonction équivalente à  →  Ajouter un noeud

Nota : l'habillage des **nouveaux** nœuds n'est pas automatique  $\Rightarrow$  relancer la fonction (voir chapitre IV.D.3.5)

e)  Déplacer

Déplacer le symbole du regard ou étirer le nœud (en utilisant les poignées ou les fonctions AutoCAD) a le même effet

f)  Supprimer

#### ☆ 5) Fonctions de gestion des objets canalisations



a)  Inverser le sens

Permet d'inverser le sens d'écoulement d'une canalisation, sans changer nom et propriétés de ses nœuds

Nota : - si l'on inverse le sens de la canalisation possédant l'exutoire, le nœud qui lui correspond perd automatiquement cette propriété  $\Rightarrow$  paramétrer manuellement le nouvel exutoire

- Covadis ne s'oppose pas à l'inversion de canalisations ayant des nœuds communs avec d'autres. IL FAUT DONC ETRE EXTREMEMENT PRUDENT QUANT A LA RAMIFICATION DU RESEAU (tout problème sera signalé au moment du calcul de dimensionnement)

b)  Joindre 2 canalisations

Covadis vérifie que le nœud aval de la 1<sup>ère</sup> canalisation sélectionnée et le nœud amont de la 2<sup>ème</sup> ont mêmes (X,Y)  $\rightarrow$  elles doivent se succéder

$\rightarrow$  sélectionner la canalisation amont (dont le nom sera conservé) en premier

Nota : - si les nœuds situés au niveau de la jonction ont des cotes radier différentes, c'est la cote du nœud de la canalisation amont qui est conservée

- que deux canalisations successives soient jointes ou non ne joue pas dans un calcul de dimensionnement
- une mise à jour du profil en long de la canalisation amont ne fait pas apparaître les tronçons joints. Il faut redessiner le profil en long de la canalisation résultant de la jonction

c)  Supprimer un tronçon

Si le tronçon se situe au milieu de la canalisation, on récupère alors deux canalisations, et le profil en long de la cana initiale, s'il existe, est automatiquement mis à jour (suppression de la partie suivant la coupure)

d) La suppression d'une canalisation se fait par la fonction AutoCAD

**RESULTAT :** Toute modification concernant les canalisations (excepté *Inverser le sens* et *Joindre 2 canalisations*) met automatiquement à jour profils en long et habillage, pour peu que les options concernées soient cochées (voir le premier menu déroulant de la barre d'outils et l'onglet *Autres (2)* du *Paramétrage général*), mais nécessite de relancer les éventuels calculs de dimensionnement, dessins de profils en travers et calculs des mètres

### REMARQUES :

☆ la fonction



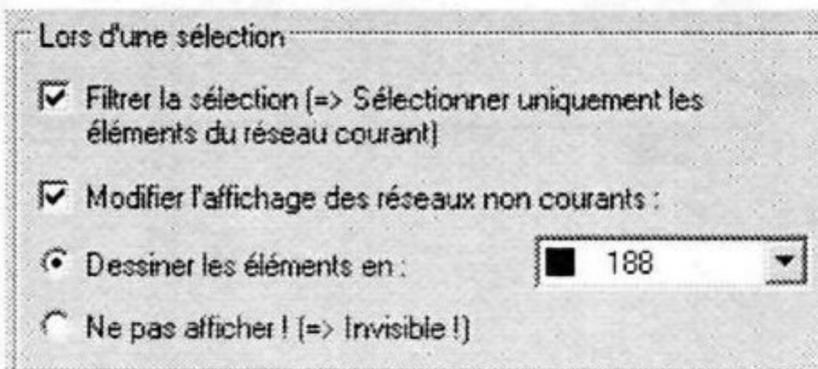
→ Informations sur un point

permet d'indiquer les caractéristiques du point correspondant à la projection perpendiculaire du curseur sur la canalisation du **réseau courant** la plus proche :

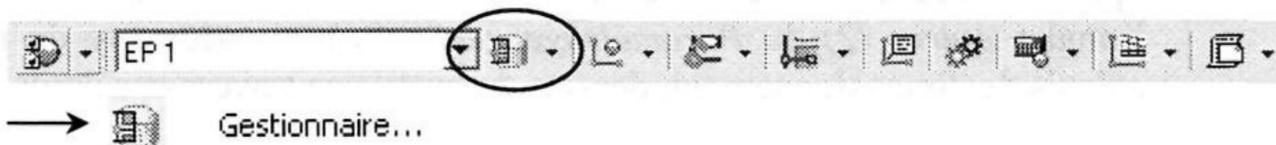
Canalisation : EP 1 - 2
Au point (984008.197,160900.349) :
- s = 58.821
- Z TN = 188.455
- Z fil d'eau = 185.958
- Profondeur = 2.497

☆ Pour faciliter l'édition des éléments en vue en plan (canalisations, nœuds, obstacles, branchements...) il est possible de faire apparaître les canalisations issues des **réseaux non courants** d'une autre couleur, voire d'empêcher leur sélection

Ceci se paramètre dans l'onglet *Autres (2)* du *Paramétrage général* :



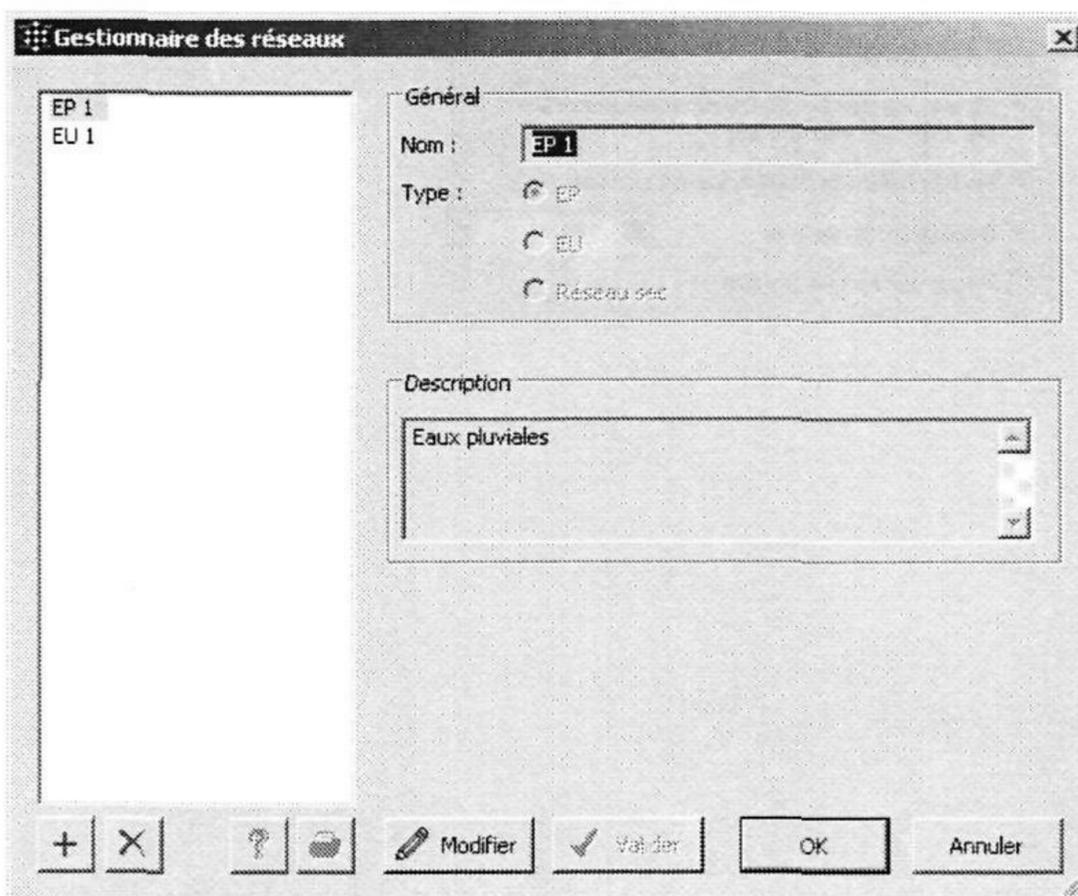
## GESTION DES RESEAUX

**FONCTION :****OBJECTIF :**

Modifier le paramétrage des réseaux existants ou en créer de nouveaux  
 Noter qu'un réseau est caractérisé par son nom, son type (*EU*, *EP*, *Réseau sec*) et sa description

**BASE REQUISE :** /**FICHER A UTILISER :** *Même fichier***APPLICATION :**

☆ Lancer la fonction :



Par défaut : il existe un réseau de type *EP* et un de type *EU*

Seuls les réseaux de type *EP* et *EU* peuvent faire l'objet d'un calcul de dimensionnement (prenant en compte automatiquement toutes les canalisations qui en font partie)

Pour pouvoir paramétrer des bassins versants élémentaires en certains nœuds d'une canalisation, celle-ci doit faire partie d'un réseau de type *EP*

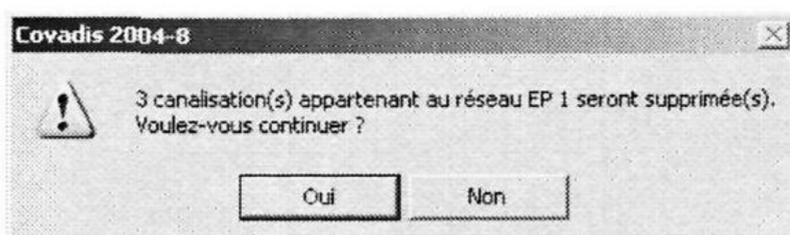
La description est facultative

☆ Modification d'un réseau : - le sélectionner dans la zone gauche puis appuyer sur  **Modifier**  
 - effectuer les modifications et appuyer sur  **Valider**

**Rappel :** si le nom du réseau sert de préfixe aux calques des canalisations, regards et branchements (voir l'onglet *Calques* du *Paramétrage général*), le modifier entraîne la création d'un nouveau jeu de calques, dans lequel ces entités sont automatiquement basculées

☆ Création d'un réseau : bouton  puis, après paramétrage : appuyer sur  **Valider**

☆ Suppression d'un réseau : le sélectionner puis bouton 



Les canalisations, regards, branchements et habillage associés disparaissent. Les profils et calques de dessin et obstacles sont conservés !

## EXPERTISE

**FONCTION :**

**OBJECTIF :** L'expertise consiste à signaler les anomalies au niveau des réseaux. Les multiples critères de contrôle sont paramétrés dans deux onglets du *Paramétrage Général* qui font l'objet de cette partie

La réalisation de l'expertise se fait soit lors du paramétrage ou de l'édition d'une canalisation (onglet *Expertise* dans la boîte *Propriétés des tronçons*), soit à tout moment, par la fonction proposée ici

**BASE REQUISE :** Au moins un réseau contenant au moins une canalisation

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

**APPLICATION :**

☆ Lancer la fonction : → Paramétrage général...

☆ Onglet *Expertises (1)* :

**Paramètres des réseaux**

Options

Structures | Décaissement | Calques | Autres (1) | Autres (2)  
 Général | Expertises (1) | Expertises (2) | Largeur | Largeur (2)

Appliquer les contraintes : CONTRAINTE-1

Hauteur de recouvrement  
 Mini : 1.00 m , sinon avertir en : Rouge

Fil d'eau  
 Profondeur mini : 2.00 m , sinon : 30  
 Chute maxi : 0.50 m , sinon : 8

Pente de la canalisation  
 Mini : 0.50 % , sinon avertir en : 30  
 Maxi : 5.00 %

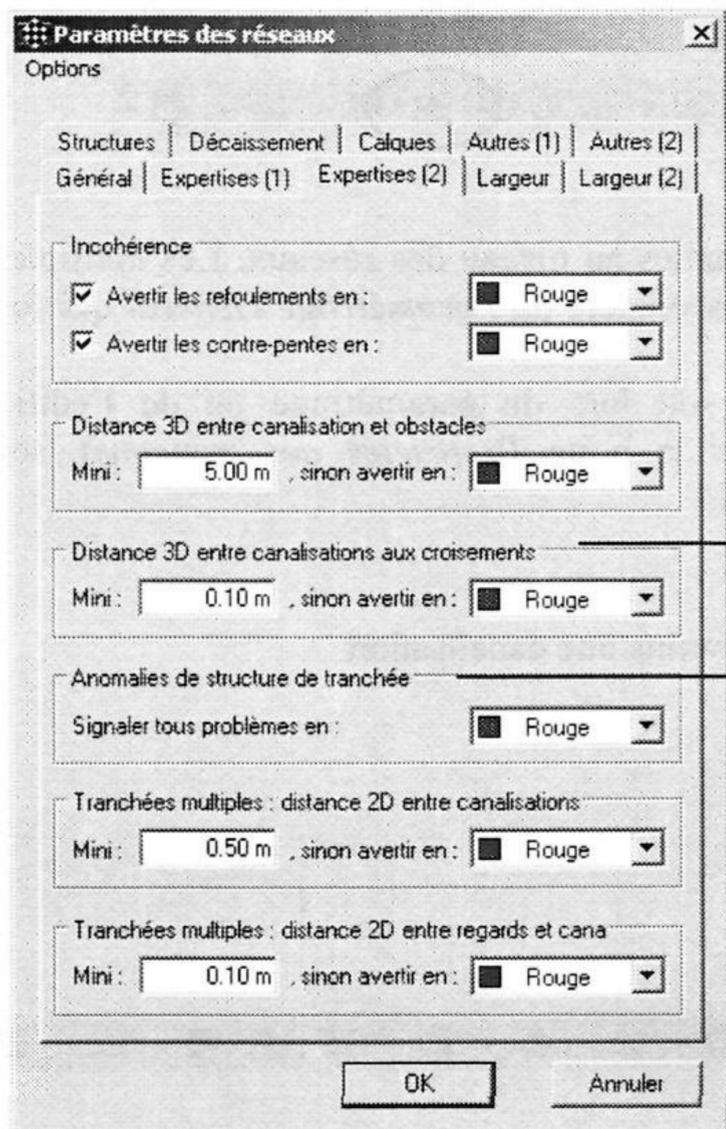
Contraintes spécifiques pour les branchements  
 Hauteur de recouvrement mini : 0.50 m  
 Profondeur de fil d'eau mini : 1.00 m  
 Pente mini : 2.00 % Pente maxi : 4.00 %

OK Annuler

Le paramétrage des contraintes est effectué dans la bibliothèque (voir chapitre IV.D.8.1)  
 ⇒ le choix d'une contrainte définit donc automatiquement les valeurs (grisées) que teste Covadis lors de l'expertise

Rappel : ce sont les valeurs de ces contraintes qui servent au calcul du dimensionnement d'un réseau d'eaux pluviales ou d'eaux usées

☆ Onglet *Expertises (2)* :



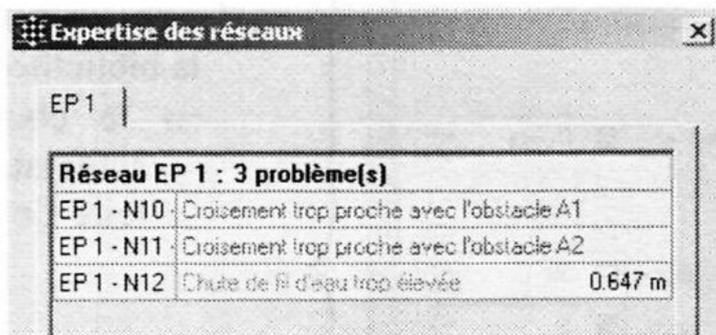
les branchements sont également pris en compte

Exemple : la canalisation se retrouve en partie dans la couche de décaissement, ou pire : elle émerge du sol !!!

Nota : toutes les distances paramétrées dans cet onglet sont comptées entre génératrices extérieures

☆ Lancer la fonction : EP 1

En cas de non-respect des valeurs d'expertise, les messages d'avertissement seront écrits dans les couleurs correspondantes, et le fond de leur cellule sera gris foncé si le problème est considéré comme très grave (dû à un problème de conception par exemple) :



Nota : consulter la doc d'utilisation pour connaître l'ensemble des anomalies potentielles

**RESULTAT** : L'ensemble des anomalies détectées, ici pour tous les réseaux définis dans le dessin

**REMARQUES :**

- ☆ Certaines anomalies peuvent être conservées en l'état (une hauteur de chute légèrement dépassée, etc...)
- ☆ Si les valeurs testées lors de l'expertise sont issues d'un calcul de dimensionnement : penser à fixer celles que l'on a modifiées avant de relancer le calcul (voir chapitre IV.D.3.6)

## IV.D.8.4 LIENS AVEC LA CONCEPTION PAR PROFILS TYPES

**FONCTIONS :** Plusieurs fonctions de plusieurs menus sont concernées

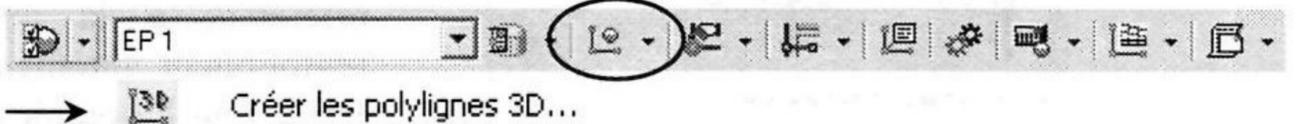
**OBJECTIF :** Créer les polygones 3D relatives aux génératrices des canalisations en vue en plan d'une part  
D'autre part, si les profils en long et en travers de la chaussée correspondant aux canalisations existent : représenter les fils d'eau, axe et/ou génératrices dans les profils en long, et les sections des tuyaux dans les profils en travers

**BASE REQUISE :** Le profil en long et les profils en travers Covadis d'une route, et au moins une canalisation définie en 3D sous cette chaussée

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

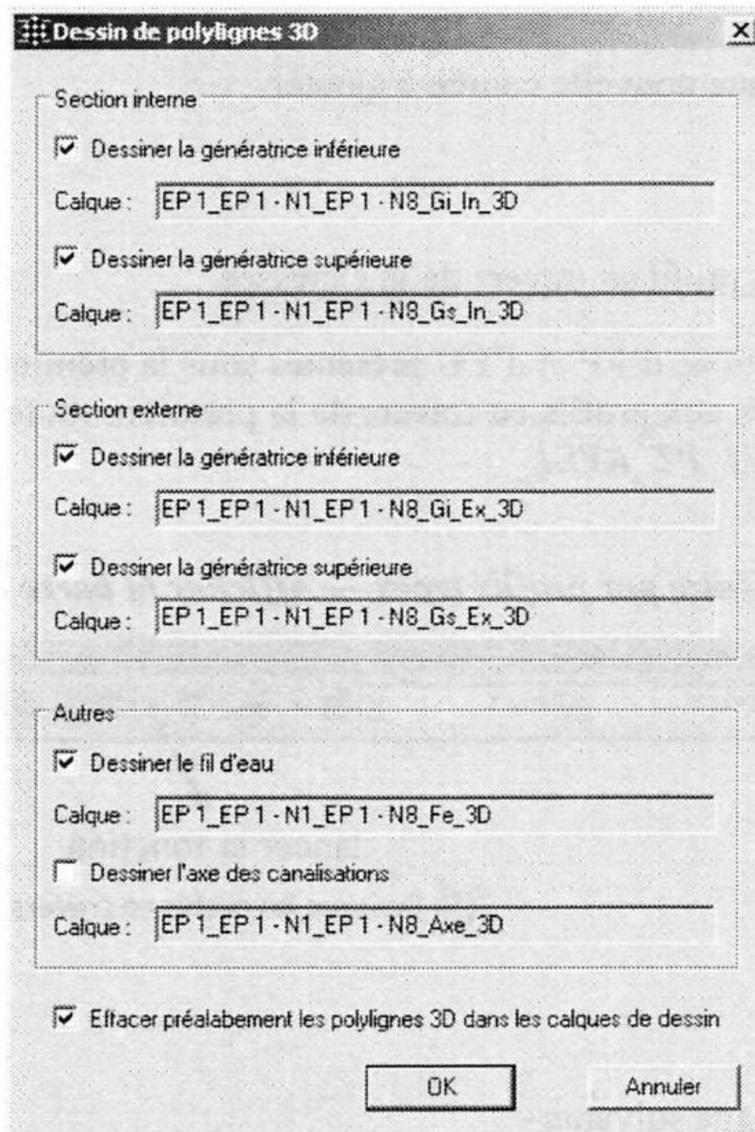
### APPLICATION :

#### 1) Création des polygones 3D correspondant aux fil d'eau, axe et/ou génératrices des canalisations

☆ Lancer la fonction  → Créer les polygones 3D...

☆ Indiquer premier et dernier nœuds de la série de tronçons à traiter

**Application :** traiter les tronçons de la première canalisation d'EP compris entre les nœuds : EP1-N1 et EP1-N8



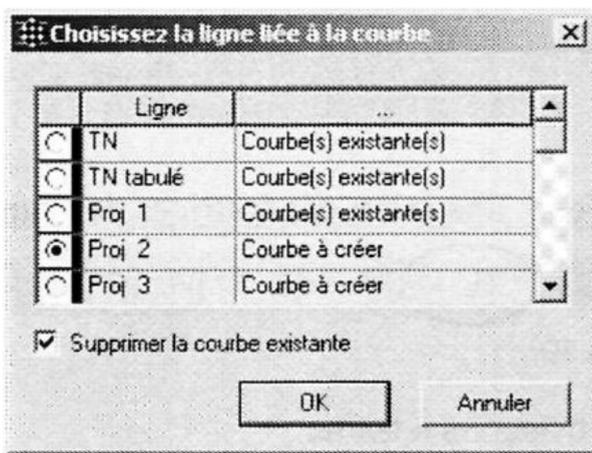
**Application :** cocher au moins *Dessiner le fil d'eau*, et retenir le nom du calque

☆ Constater la création des calques et des polygones 3D en vue en plan

2) Création des courbes correspondant aux polygones 3D précédemment dessinées, dans le profil en long de la chaussée

- ☆ **Application :** - on ne traitera ici que le fil d'eau créé précédemment en 3D
  - geler les calques *EPI\_EP1 - N1\_EP1 - N8\_Gi\_In\_3D*  
*EPI\_EP1 - N1\_EP1 - N8\_Gs\_In\_3D*  
*EPI\_EP1 - N1\_EP1 - N8\_Gi\_Ex\_3D*  
*EPI\_EP1 - N1\_EP1 - N8\_Gs\_Ex\_3D*
  - dégeler les calques relatifs au profil en long de la première route :  
*RTE1\_PL RTE1\_Constructions*  
*RTE1\_PL RTE1\_Courbes*  
*RTE1\_PL RTE1\_Rappels*  
*RTE1\_PL RTE1\_Textes*

- ☆ Lancer la fonction *Cov 3D* → *Profils en long par polygones 3D* → *Polygone 3D* ⇒ *Courbe*
  - pointer dans le profil en long de la route
  - sélectionner le fil d'eau 3D en vue en plan :



Le dessiner en tant que *Proj2* (*Proj1* représente la courbe projet de la route)

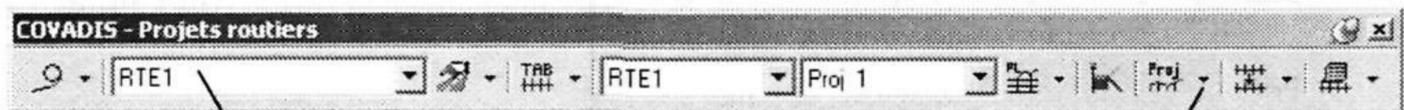
Noter que si certaines lignes du cartouche se référaient à la courbe *Proj2*, elles se rempliraient automatiquement (voir chapitre II.3.2 pour l'ajout de lignes de cartouche)

- ☆ Constater l'apparition de la courbe représentant le fil d'eau dans le profil en long de la route n°1
- ☆ Nota : recommencer l'opération pour chaque nouvelle courbe à ajouter

3) Création des sections de canalisation dans les profil en travers de la chaussée

- ☆ **Application :** - on traitera ici les canalisations d'EP et d'EU présentes sous la première route
  - dégeler les calques relatifs aux profils en travers de la première route: ceux dont le nom commence par : *RTE1\_PT RTE1\_*

- ☆ Lancer la fonction *Cov VRD* → *Projet linéaire par profils types* → *Afficher la barre d'outils*

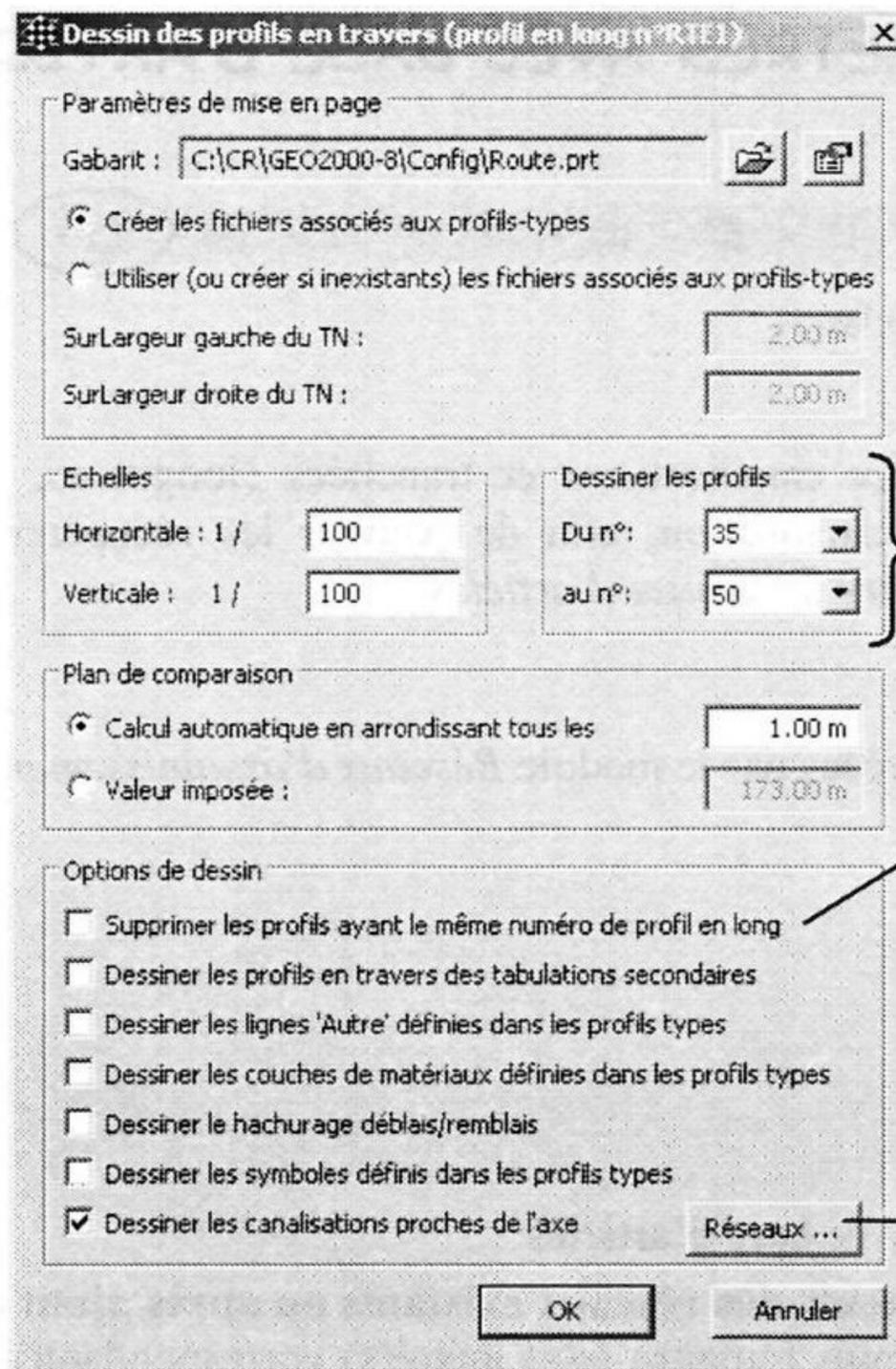


vérifier que *RTE1* est bien le projet courant

lancer la fonction

Dessiner les profils en travers projet

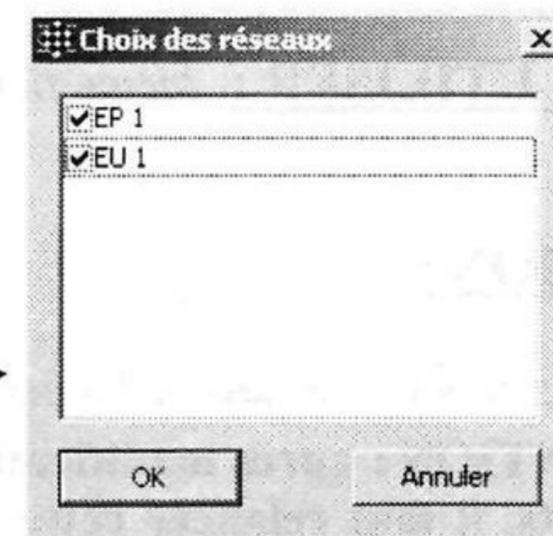
- voir page suivante -



Nota : se reporter aux chapitres  
IV.B.3.2 et IV.B.6.4  
pour plus de détails

on limite ici le nombre de profils en travers à dessiner, pour gagner du temps

à décocher ici, car on ne redessine qu'une partie des profils en travers



☆ Constaté l'apparition des sections d'EP et d'EU à partir du profil en travers n°38

☆ Nota : pas de distance de recherche à paramétrer

**RESULTAT** : Les polygones 3D relatives aux fil d'eau, axe et/ou génératrices des canalisations sélectionnées, ainsi que la mise à jour des profils en long et profils en travers des routes correspondant à ces canalisations

## IV.D.8.5 LIEN AVEC LES METRES AVEC BASE D'ARTICLES



**OBJECTIF :** Inscrire les données relatives aux canalisations et tranchées (longueurs, volumes des matériaux...) dans les objets canalisation, afin de pouvoir les récupérer en tant que *variables* dans le module de *Métre avec base d'articles*

**BASE REQUISE :** Un réseau de canalisations créées par le module *Réseaux d'assainissement* de Covadis

**FICHER A UTILISER :** *Même fichier*

### **APPLICATION :**

☆ Lancer la fonction **avant** de lancer le métré avec base d'articles

**ATTENTION :** après modification d'éléments des réseaux existants ou après ajout de nouveaux éléments, il faut relancer cette fonction (puis remettre le(s) métré(s) correspondant(s) à jour (voir chapitre )

**RESULTAT :** Seul l'historique indique que les données ont été inscrites dans les objets canalisation  
Passer ensuite dans le module *Métre* pour utiliser ces données (voir chapitre )

### **REMARQUE :**

☆ Il existe une base d'articles en rapport avec le module *Réseaux d'assainissement* dans le répertoire CONFIG de Covadis, qui s'appelle *Covadis - Base d'Articles – Réseau VRD.xml*

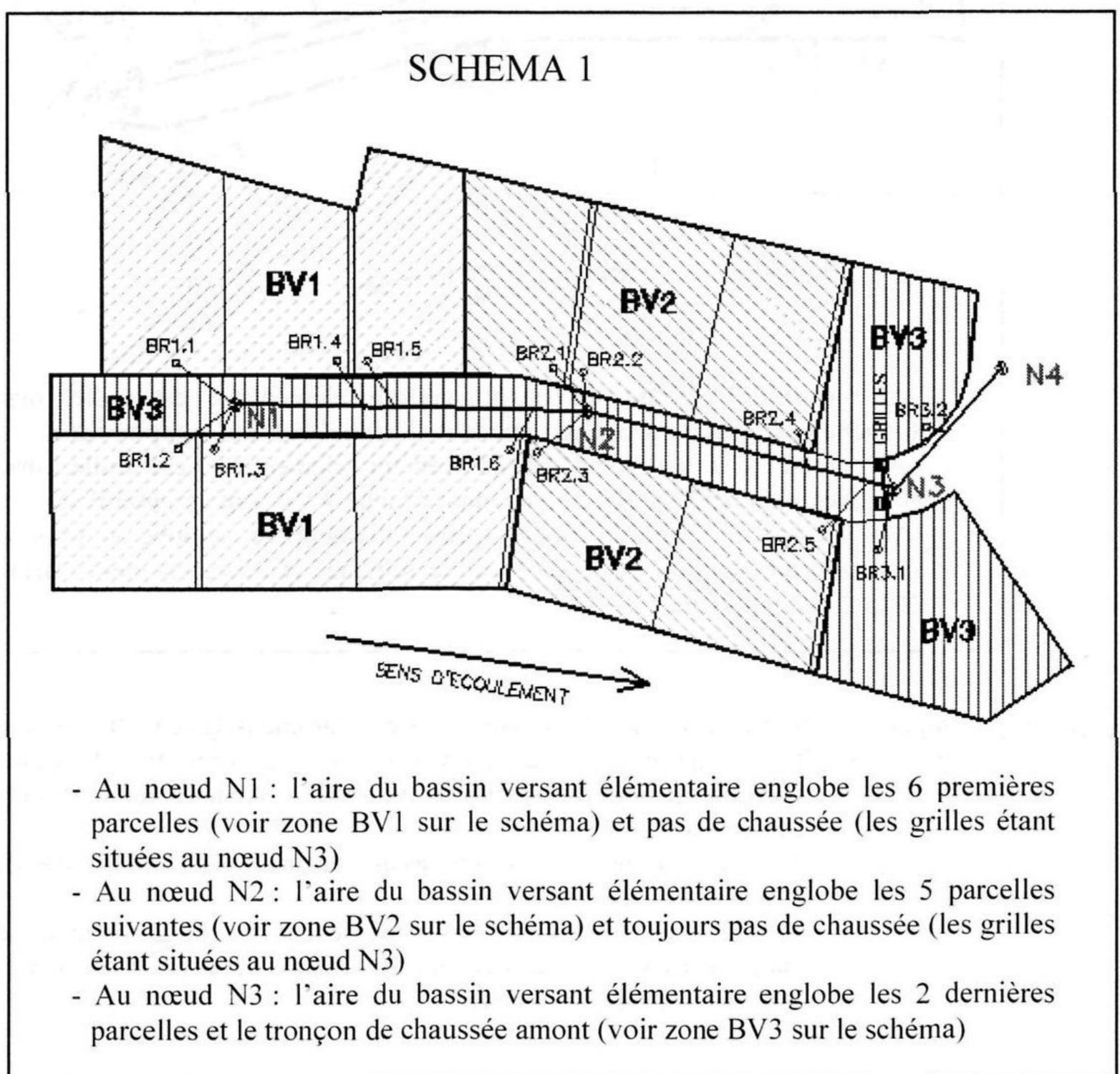
## IV.D.8.6 REMARQUES CONCERNANT LA DEFINITION DES BASSINS VERSANTS ELEMENTAIRES DANS LE CADRE DU DIMENSIONNEMENT D'UN RESEAU D'EAUX PLUVIALES

Il existe deux manières de procéder :

### 1) Première méthode (schéma 1)

Pour un nœud donné, le bassin versant prend en compte à la fois la chaussée et les parcelles raccordées  
 ⇒ le coefficient de ruissellement résulte alors de la moyenne pondérée de celui de la chaussée, de celui du toit des maisons et de celui du reste des parcelles

Ce dernier étant souvent négligeable, il existe une deuxième solution (voir page suivante)

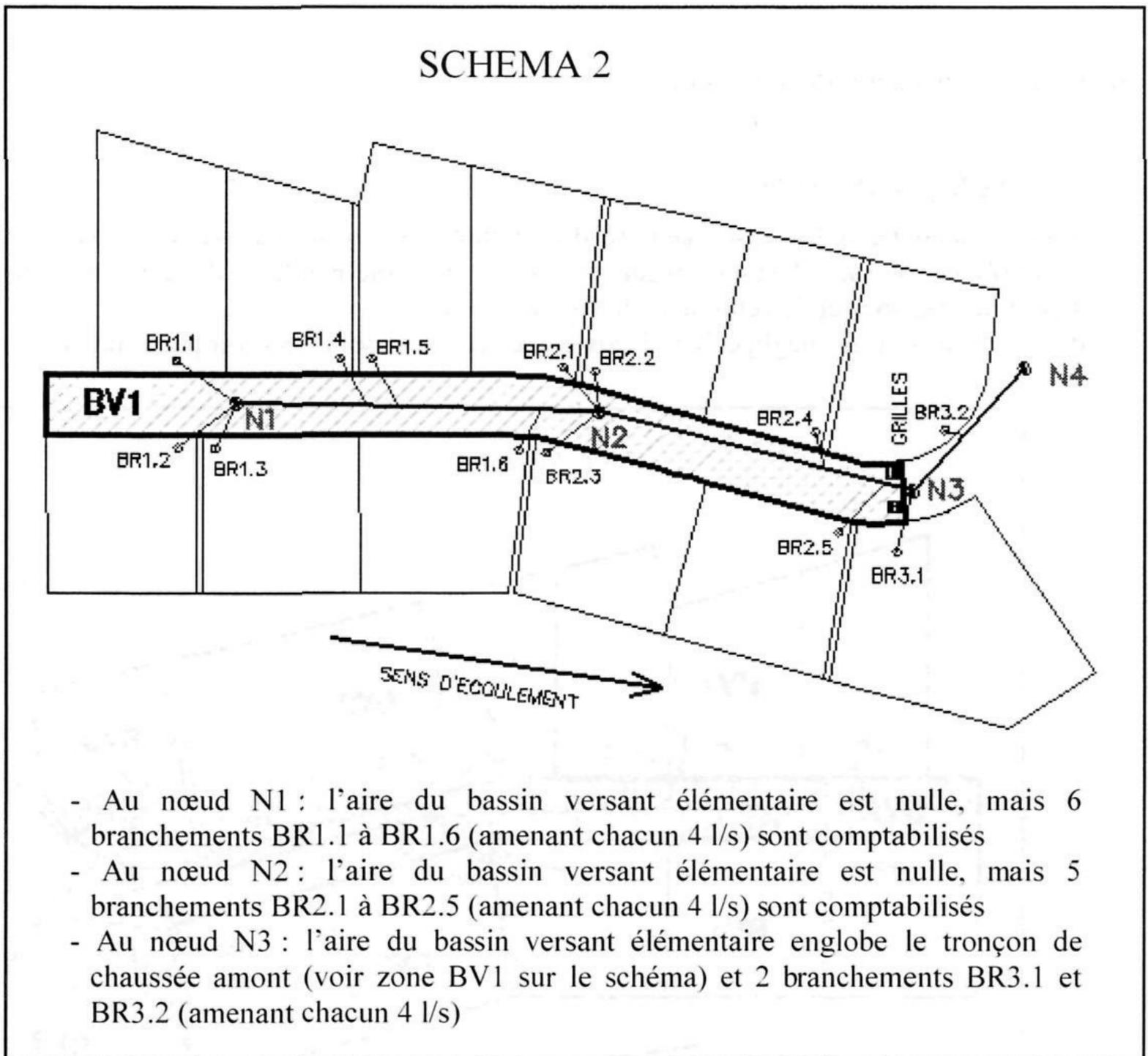


Nota : les branchements BR1.4, BR1.5 et BR1.6 sont ici comptabilisés à partir du nœud N1, ce qui a pour effet de sur-dimensionner légèrement le tronçon N1 – N2 de la canalisation. S'ils n'avaient été comptabilisés qu'à partir du nœud N2, le tronçon N1 – N2 aurait été sous-dimensionné, ce qui n'est pas recommandé  
 Ainsi de suite...

2) Deuxième méthode (schéma 2)

Pour un nœud donné, le bassin versant prend en compte uniquement la chaussée ; Puis, par parcelle raccordée, on tape un débit d'apport (ce débit d'apport pouvant être calculé pour une toiture de 100 m<sup>2</sup>, de coefficient de ruissellement 100%  $\Rightarrow$  on obtient par exemple 4 l/s, soit 0.004 m<sup>3</sup>/s)

C'est la méthode retenue dans l'exemple de formation



- 3) Rappels :
- on peut représenter la surface des bassins versants par une polygone 2D fermée
  - au niveau du paramétrage des bassins versants élémentaires dans Covadis (voir chapitre IV.D.3.1) : - il est **obligatoire** de paramétrer un bassin versant sur le nœud amont de chaque canalisation
    - l'exutoire ne possède pas de bassin versant (car pas de tronçon de canalisation à dimensionner en aval)
    - tous les nœuds intermédiaires ne possèdent pas obligatoirement de bassin versant
    - dans la deuxième méthode, les débits provenant des branchements sont à taper dans la zone *Débit d'apport*
- 4) Remarques :
- il serait possible de définir, dans chaque canalisation, un nœud par branchement. Cependant, cela induit un possible changement de diamètre de la canalisation entre deux branchements successifs, ce qui est un peu excessif. On préfère donc regrouper plusieurs branchements sur un même nœud (leur nœud amont)  $\Rightarrow$  on constate donc que l'outil Covadis s'adapte parfaitement au niveau de précision requis par l'utilisateur
  - noter que les eaux de ruissellement de chaussée sont chargées d'hydrocarbures et nécessitent un traitement particulier, ce qui n'est pas le cas des eaux de ruissellement des parcelles  $\Rightarrow$  afin de ne pas surdimensionner les séparateurs d'hydrocarbures, on peut mettre en place deux réseaux d'eaux pluviales distincts

## IV.D.8.7 FORMULES DE CALCUL

## EAUX PLUVIALES

1) Débits de bassins versantsa) Calcul du débit élémentaire d'un bassin versant

Formule de Caquot relative à la méthode superficielle :

$$Q = K \times I^\alpha \times C^\beta \times A^\gamma$$

où : -  $Q$  est le débit élémentaire d'un bassin versant (en  $m^3/s$ )

- $K, \alpha, \beta, \gamma$  sont les coefficients de Caquot. Ils dépendent des coefficients de pluviométrie  $a(F)$  et  $b(F)$  (voir leurs formules page 21 de l'*Instruction Technique de 1977*) ces six coefficients sont stockés dans la bibliothèque de Covadis (voir chapitre IV.D.8.1)

- $I$  est la pente (en m/m)

soit le plus long chemin hydraulique composé de  $n$  tronçons de longueurs horizontales  $L_j$  et de pentes  $I_j \Rightarrow$  la pente hydraulique (ou pondérée)  $I_h$  est alors :  $I_h = \left( \frac{\sum L_j}{\sum (L_j / \sqrt{I_j})} \right)^2$

$\Rightarrow$  la pente moyenne est égale à la différence d'altitude entre début et fin de la polygone, divisée par sa longueur 2D

- $C$  est le coefficient de ruissellement du bassin versant (dépend de la nature du sol)
- $A$  est la surface 2D du bassin versant (en ha)

Ce débit est corrigé par un coefficient multiplicateur  $m$  fonction de la période de retour des pluies exceptionnelles, et de la forme du bassin versant :

$$m = (M / 2)^{\frac{0.84 \times b(F)}{1 + 0.287 \times b(F)}}$$

où  $M$  est l'allongement égal à la valeur maximum entre **0.8** et  $(L / \sqrt{A})$   
avec  $L$  est la longueur hydraulique en hm

Nota : limites de validité de la formule de Caquot :

	<i>Mini</i>	<i>Maxi</i>
<i>Pente</i>	0.002 m/m	0.05 m/m
<i>Coefficient de ruissellement</i>	0.2	1
<i>Surface du bassin versant</i>	5 hectares	200 hectares

Sources : - l'*Instruction Technique de 1977*, chapitre 2.1  
- le site internet <http://www.certu.fr>

Formule relative à la méthode **rationnelle simplifiée** (temps de concentration de 5 mn) :  
(elle découle de la formule de Caquot)

$$Q_p = (C \times I_m \times A) / 0.36$$

- où : -  $Q_p$  est le débit de pointe élémentaire d'un bassin versant (en l/s)  
 -  $I_m$  est l'intensité moyenne maximale (voir tableau page suivante) calculée par la fonction  $I = a(F) \times t^{b(F)}$  avec  $a(F)$  et  $b(F)$  sont coefficients de pluviométrie  
 $t$  : temps de concentration en secondes (ici :  $5mn \times 60$ )  
 $F$  est la fréquence de dépassement (ou l'inverse de la période de retour des pluies exceptionnelles  $T$ )  
 -  $C$  est le coefficient de ruissellement du bassin versant (dépend de la nature du sol)  
 -  $A$  est la surface 2D du bassin versant (en ha)

Nota : la formule de rationnelle simplifiée ne s'applique que pour des surfaces de bassins versants comprises entre 0 et 1 ha

Tableau des intensités moyennes maximales  $I_m$  pour un temps de concentration de 5 mn :

période de retour	région I	région II	région III
10 ans	137	166	180
5 ans	112	132	156
2 ans	82	102	126
1 an	66	77	97

Source : *La pratique des VRD* ; éditions du Moniteur

b) Assemblage de bassins versants

Quelle que soit la formule de calcul de débit choisie, le groupement de sous-bassins hétérogènes nécessite l'emploi de formules d'équivalence pour les paramètres  $A$  (surface),  $C$  (coefficient de ruissellement),  $I$  (pente) et  $M$  (allongement)

Depuis l'amont vers l'aval, on regroupe les sous-bassins pour obtenir au final un bassin d'ensemble permettant de calculer le débit à l'exutoire

	$A_{eq}$	$C_{eq}$	$I_{eq}$	$M_{eq}$
Bassins en série	$\sum A_j$	$\frac{\sum C_j A_j}{\sum A_j}$	$\left[ \frac{\sum L_j}{\sum \frac{L_j}{\sqrt{I_j}}} \right]^2$	$\frac{\sum L_j}{\sqrt{\sum A_j}}$
Bassins en parallèle	$\sum A_j$	$\frac{\sum C_j A_j}{\sum A_j}$	$\frac{\sum I_j Q_{pj}}{\sum Q_{pj}}$	$\frac{L(Q_{pj} \max)}{\sqrt{\sum A_j}}$

2) Diamètres des collecteurs

Sachant que  $Q = S \times V$  où  $Q$  est le débit en  $m^3/s$   
 $S$  est la section du tuyau en  $m^2$  (et non pas la section hydraulique)  
 $V$  est la vitesse en  $m/s$

⇒ on peut déterminer la section  $S$ , et de là : le diamètre  $D$  de la canalisation

Calcul de la vitesse  $V$  : l'Instruction Technique de 1977 (page 34) préconise la formule de CHEZY :

$$V = C \times \sqrt{R_h} \times \sqrt{I}$$

- où :
- $V$  est la vitesse (en  $m/s$ )
  - $C$  est le coefficient de proportionnalité, qui se calcule différemment par les formules de BAZIN ou de MANNING STRICKLER
  - $R_h$  est le rayon hydraulique de la section (en  $m$ ) avec  $R_h = S_e / P_m$   
 où  $S_e$  est la section d'écoulement en  $m^2$  et  $P_m$  est le périmètre mouillé en  $m$
  - $I$  est la pente (en  $m/m$ )

Suivant le mode de calcul du coefficient  $C$ , on obtient deux formules d'application :

⇒ la formule simplifiée de CHEZY BAZIN pour les eaux pluviales :  $V = 60 \times R_h^{3/4} \times \sqrt{I}$   
 formule préconisée dans l'Instruction Technique de 1977 page 35

⇒ la formule de MANNING STRICKLER :  $V = K \times R_h^{2/3} \times \sqrt{I}$

où  $K$  est le coefficient d'écoulement relatif au matériau (voir ses valeurs dans le tableau 47 situé p.170 du Guide technique de l'assainissement)

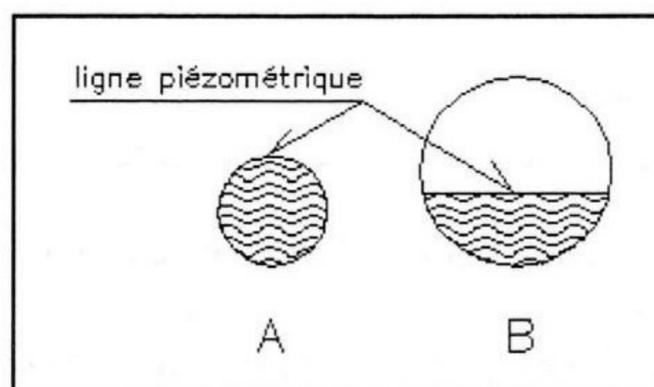
3) Calcul de la ligne piézométrique

Définition : la ligne piézométrique est la ligne de charge de l'eau s'écoulant dans un tuyau. Elle représente les pertes de charge du réseau

- si l'écoulement est gravitaire, la ligne piézométrique est parallèle au fil d'eau du tuyau (si le réseau n'est pas en charge à l'aval)
- si l'écoulement est en charge, la pente de la ligne piézométrique est égale à la pente motrice. Sa hauteur à l'aval du tronçon est égale à la hauteur d'eau dans le tuyau (si le réseau n'est pas en charge à l'aval)

Cas d'un écoulement gravitaire : détermination des altitudes de la ligne piézométrique par Covadis :

- a) calcul du diamètre de chaque tronçon en cas de pluies exceptionnelles ⇒ la ligne piézométrique correspond dans ce cas à la génératrice supérieure du tuyau (figure A)
- b) choix du diamètre immédiatement supérieur, disponible dans la bibliothèque
- c) calcul de la hauteur d'eau dans ce nouveau tuyau (figure B)



- ⇒ on constate bien que le  $Z$  de la ligne piézométrique n'est pas égal au  $Z$  fil d'eau additionné du diamètre calculé
- ⇒ si, sur un (ou plusieurs) tronçon(s), on paramètre un diamètre inférieur au diamètre calculé, la ligne piézométrique « sort » de la canalisation, le réseau est en charge, et le débit d'assemblage des bassins versants est supérieur au débit réel
- ⇒ si la hauteur d'eau en aval est  $\neq 0$ , le réseau **peut** être en charge, mais ce n'est pas systématique (car les diamètres choisis dans la bibliothèque laissent de la marge)

- Nota : - il n'est pas anormal de prévoir parfois un tuyau « en charge ». La vitesse d'autocurage sera d'autant meilleure, et tant que la ligne piézométrique n'atteint pas la surface du terrain, il n'y aura pas de débordement
- il faut se rappeler que la ligne piézométrique a une pente croissante de l'aval vers l'amont (sauf cas particulier de chute). Une mise en charge du réseau à l'aval va se répercuter jusqu'à l'amont, là où il y a généralement des débordements. C'est pour cette raison qu'il est fréquent de calculer l'aval d'un réseau pour des pluies de période de retour d'insuffisance supérieure à 10 ans, alors qu'à l'amont (en tête de réseau) on adoptera volontiers des périodes de retour d'insuffisance inférieures à 10 ans. L'autocurage sera amélioré

Formule : en écoulement gravitaire : on définit la pente motrice ou pente de la ligne piézométrique par :

$$I_M = [Q / (K \times S \times R_h^{2/3})]^2$$

où  $Q$  est le débit connu en  $m^3/s$

$K$  est le coefficient d'écoulement relatif au matériau (voir ses valeurs dans le tableau 47 situé p.170 du *Guide technique de l'assainissement*)

$S$  est la section du tuyau en  $m^2$

$R_h$  est le rayon hydraulique du tuyau en  $m$

#### 4) Capacité de stockage des bassins de rétention

Covadis propose deux méthodes de calcul issues de l'*Instruction Technique de 1977* :

→ celle dite « des volumes » qui s'appuie sur l'abaque Ab.7

→ celle dite « des pluies »

Ces deux formules utilisent la notion de coefficient d'apport  $Ca$  et de surface active  $Sa$

##### a) Notion de coefficient d'apport $Ca$ et de surface active $Sa$

Soit le bassin versant considéré, de surface totale  $S$

Le coefficient d'apport  $Ca$  correspondant au bassin versant considéré mesure le rendement global de la pluie. Il est toujours supérieur au coefficient de ruissellement (sauf dans des cas très exceptionnels)

Possibilité de le calculer :  $Ca = (\sum S_i \times C_i) / \sum S_i$  où  $S_i$  = surface d'un sous-bassin élémentaire  
 $C_i$  = coefficient de ruissellement associé

⇒ Surface active :  $Sa = S \times Ca$

Nota : les formules dépendent - de la région (I, II ou III – voir la carte de France dans la rubrique *Montana* de la bibliothèque de Covadis – chapitre IV.D.8.1)

- de la période de retour des pluies exceptionnelles, sachant qu'il est préférable de **choisir 20 ans** pour plus de sûreté

##### b) Méthode dite « des volumes »

→ détermination de  $q$  : débit de fuite rapporté à la surface active  $Sa$  :  $q = (360 \times Q) / Sa$

où  $q$  est en mm/heure

$Q$  : le débit de fuite à l'exutoire du bassin de rétention, en  $m^3/s$

$Sa$  : la surface active en ha

→ l'abaque Ab.7 permet d'obtenir la capacité spécifique de stockage  $h_a$  (en mm) correspondante suivant la région et la période de retour des pluies exceptionnelles

→ le volume du bassin de rétention est obtenu par  $V = 10 \times h_a \times Sa$

Nota : dans certains cas, la valeur de  $q$  est hors abaque : Covadis ne donne alors aucun résultat

## c) Méthode dite « des pluies »

Principe : pour différentes durées de pluie T (comprises entre 6 et 120 mn) : recherche de la différence maximale entre le volume d'eau entrant (la pluie) et le volume d'eau sortant (au niveau de la fuite)

**Pour T n'excédant pas 120 mn :**

→ soit  $i$ , l'intensité de pluie de durée T :  $i(T) = A(F) \times T^{B(F)}$

(voir l'*Instruction Technique de 1977* page 20)

où A(F) et B(F) sont les coefficients de Montana dépendant de la région de pluviométrie homogène (voir la carte de France dans la rubrique *Montana* de la bibliothèque de Covadis – chapitre IV.D.8.1) et de la période de retour des pluies exceptionnelles

→ volume d'eau tombé à l'instant t :  $V(t) = i(t) \times Sa \times t$

→ soit le débit de fuite admissible Q : volume accumulé à l'instant t :  $V(t) = (i(t) \times Sa - Q) \times t$

→ le volume sera maximal pour une averse dont la durée annule la dérivée de V(t) :  $dV(t) / dt = 0$

→ on obtient les formules exponentielles suivantes :

$$T = [(Sa \times A(F)) \times (1 + B(F)) / Q]^{(1/B(F))} \quad \text{et} \quad V(T) = Sa \times A(F) \times T^{(1+B(F))} - Q \times T$$

où T est en mn

Sa est en m<sup>2</sup>

A(F) est en m ⇒ multiplier le coefficient de la bibliothèque par 10<sup>-3</sup>

Q est en m<sup>3</sup>/mn ⇒ multiplier Q (m<sup>3</sup>/s) par 60

Nota : - comme on fixe successivement les durées de pluie T (6 mn, 7 mn, 8 mn etc... jusqu'à 120 mn), la formule de calcul de T n'est pas utilisée. Seule celle de V(T) est employée  
- cas d'une période de retour des pluies exceptionnelles de 20 ans par ex : multiplier A(F) par le coefficient multiplicateur indiqué en bibliothèque. Mais pas B(F) !!!

Remarque : Covadis ne prendra pas en compte une durée de pluie excédant 120 mn car les formules exponentielles utilisées ne sont pas valides au-delà de cette limite. Noter tout de même qu'une violente pluie d'orage excédant 2 heures semble peu réaliste et fait partie des événements exceptionnels non envisagés dans les projets courants !

Noter que, pour les durées de pluie excédant 120 mn, il existe des formules homographiques, correspondant à la formule  $i(T) = a(F) / (T + b(F))$

→ on obtient les formules suivantes :  $T = [Sa \times a(F) \times b(F) / Q]^{0.5} - b(F)$

$$V(T) = [Sa \times a(F) \times T / (T + b(F))] - Q \times T$$

- les unités sont les mêmes que pour les formules exponentielles

- ATTENTION : les coefficients a(F) et b(F) sont différents de A(F) et B(F) !

Ces formules ne sont pas utilisées par Covadis

## EAUX USEES

Mode de calcul employé par Covadis : on considère le réseau d'eaux usées dans son ensemble  $\Rightarrow$  le débit maximal que l'on calcule ne résulte donc pas d'un assemblage le long des tronçons, mais d'un calcul global

1) Débit maximal dans les tronçons du réseaua) Débit domestique

- Débit moyen journalier  $q_m$  : 
$$q_m = \frac{\text{Nb d'équivalents Habitants} \times \text{Consommation}}{86400}$$

où la consommation est en l/hab/jour

- Le débit d'eaux usées varie en fonction des heures de la journée (heures de pointe – heures creuses)  
 $\rightarrow$  on multiplie donc le débit moyen journalier par le coefficient de pointe  $p$  avec  $p$  :

$$p = \text{Coefficient } a + \frac{\text{coefficient } b}{\sqrt{q_m}} \quad (\text{voir } \textit{Instruction Technique de 77 page 28})$$

si  $p < 1.5$ , alors on prend  $p$  égal à 1.5

si  $1.5 < p < 4$ , alors on garde la valeur de  $p$

si  $p > 4$ , alors on prend  $p$  égal à 4

$\Rightarrow$  Finalement : 
$$\text{Débit domestique de pointe} = q_m \times p$$

b) Débit industriel

$$\text{Débit industriel} = \frac{\text{Surface lotie} \times \text{Consommation} \times 1000}{86400}$$

c) Débit total

$$\text{Débit total} = \text{Débit domestique de pointe} + \text{Débit industriel}$$

d) Remarque

Le débit à l'exutoire résultant d'un assemblage des divers débits d'eaux usées transitant par le réseau serait plus élevé que le débit global actuellement calculé par Covadis, dans la mesure où le degré de simultanéité des rejets d'effluents dans le réseau (traduit par le *coefficient de pointe*  $p$ ) augmente quand le nombre d'utilisateurs simultanés diminue

$\Rightarrow$  utilisation d'un débit global (méthode employée actuellement par Covadis)  $\Rightarrow$  les diamètres des canalisations sont seulement influencés par leur pente de pose

$\Rightarrow$  utilisation d'un débit d'assemblage  $\Rightarrow$  les diamètres des canalisations sont dépendants de leur pente de pose et augmentent au fur et à mesure de la progression vers l'exutoire

2) Diamètres des collecteurs

Même principe que pour les eaux pluviales. Mais ATTENTION pour le calcul de la vitesse  $V$  : si la formule de MANNING STRICKLER reste identique, la formule simplifiée de CHEZY BAZIN pour les eaux usées diffère :

$$V = 70 \times R_b^{2/3} \times \sqrt{I}$$

Cette formule préconisée dans l'*Instruction Technique de 1977 page 35*