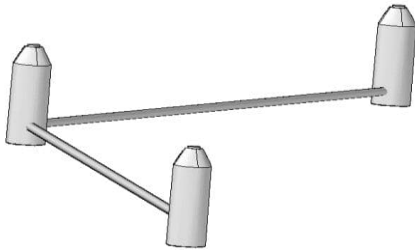


10 CANALISATIONS

10.1 Introduction

L'ingénieur en aménagement du territoire conçoit généralement l'infrastructure superficielle. Cependant, il peut également être appelé à concevoir le système souterrain, en particulier les réseaux utilitaires humides, comme les conduites d'eau, les égouts sanitaires et les égouts pluviaux. Comme d'habitude, la conception devrait également être faite conformément aux règlements municipaux. Un exemple est illustré par la section transversale typique de la rue de la municipalité de la **Baie des Fleurs**.

Civil 3D dispose d'un ensemble d'outils appelé **Outils de création de réseaux de canalisations**. Ils nous permettent de concevoir ces utilitaires et de répondre aux exigences, y compris les longueurs maximales des conduites, les profondeurs, les pentes minimales et maximales et les vitesses d'écoulement. Chaque système de type d'écoulement, dans Civil 3D, est classé dans un **réseau de canalisations** distinct. Chaque réseau est composé de deux composants principaux : les **canalisations** et les **structures**.



- **Les canalisations** sont les parties linéaires du réseau et sont constituées de différents types de matériaux (béton, PVC, métal, etc.). Deux de leurs caractéristiques principales sont le diamètre et la pente, qui permettent de déterminer le débit qu'une canalisation peut délivrer. Cette quantité est généralement estimée en termes de taux, plutôt que le volume tel que **les mètres cube** ou **les pieds cubes par seconde**.



NOTES

Les **structures** sont les éléments qui relient les canalisations. En raison de la longueur maximale autorisée des canalisations, les **structures** doivent être installées à des intervalles spécifiques. Nous avons également besoin de structures lors des changements de pente, des changements de direction ou lorsque l'eau est collectée à la surface de la rue.



10.2 Aménagement d'un réseau d'égouts pluviaux.

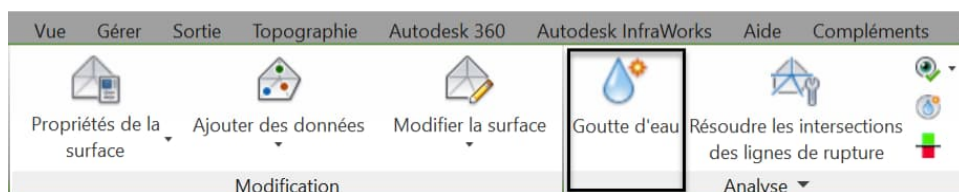
Les réseaux de canalisations peuvent être créés à l'aide d'objets Civil 3D existants, tels que des polygones 3D et des lignes caractéristiques de terrains. Nous pouvons également les concevoir à l'aide des **outils de création**. Tout d'abord, créons le réseau d'égout pluvial en utilisant la méthode **Par objet**.

1. Ouvrons le fichier **dwg 10.01-Canalisations** se trouvant dans le dossier d'exercice de la leçon 10.
2. Dans les leçons précédentes, nous avons déjà conçu une surface proposée pour la **Promenade des Roses**, en utilisant un profil proposé. Les profils nous permettront également de déterminer les emplacements des points bas et hauts. Pour la conception du système de gestion des eaux pluviales, nous devons nous assurer de placer des puisards à chaque point bas de la rue. Nous pouvons ainsi collecter les écoulements de pluie. Pour identifier ces points, nous pouvons utiliser le profil et créer des étiquettes de points bas. Mais une manière plus simple et plus visuelle consiste à utiliser l'outil **Goutte d'Eau** dont nous avons parlé, dans la leçon sur les surfaces. Exécutons la commande **Goutte d'eau** en sélectionnant notre surface de conception. Il est à noter que la surface est encore temporaire, car nous n'avons encore procédé à aucun nivellement au niveau du lot. Nous pouvons voir le corridor finalisé en activant le calque **P-VOI-Corridor**, à partir du gestionnaire de calques. Jetons un coup d'œil rapidement pour voir les changements apportés, puis désactivons le calque pour continuer notre travail.
3. Vérifions les emplacements de ces points bas sur le plan. Chaque fois que nous localiserons un point bas, nous créerons un cercle pour marquer

l'emplacement temporairement. Dans le dessin, sélectionnons la surface du corridor.



4. Sur le ruban, exécutons la commande **Goutte d'eau**.



5. Dans la fenêtre suivante, attribuons un calque de parcours, probablement le calque de bassin hydrographique **P-DRA- BASV**, et un type d'objet de parcours **Polyligne 3D**. Cliquons ensuite sur **OK**

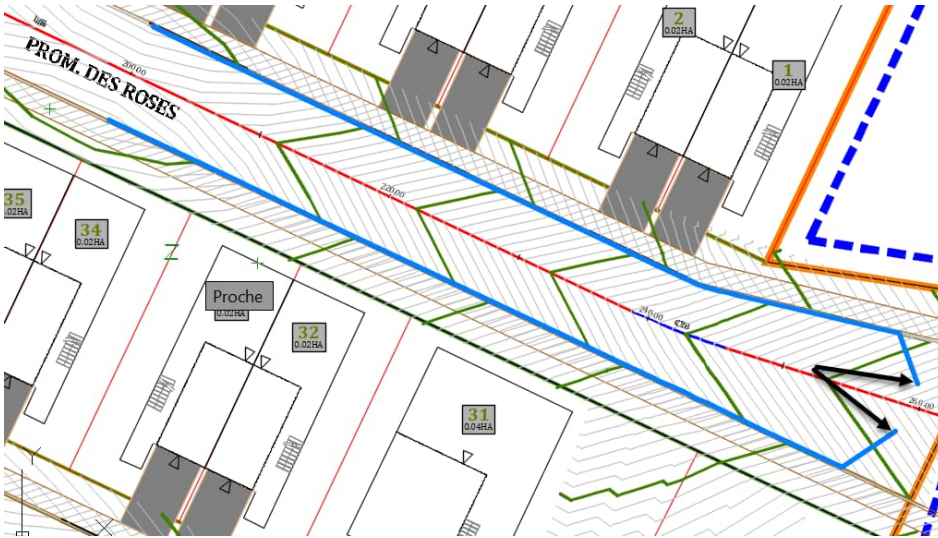
Goutte d'eau

Propriété	Valeur
<input checked="" type="checkbox"/> Parcours des gouttes d'eau	
Calque du parcours	P-DRA-BASV
Type d'objet de parcours	Polyligne 3D
<input checked="" type="checkbox"/> Marque des gouttes d'eau	
Placer la marque au point de départ	Non
Style de la marque du point de dép...	Point certain

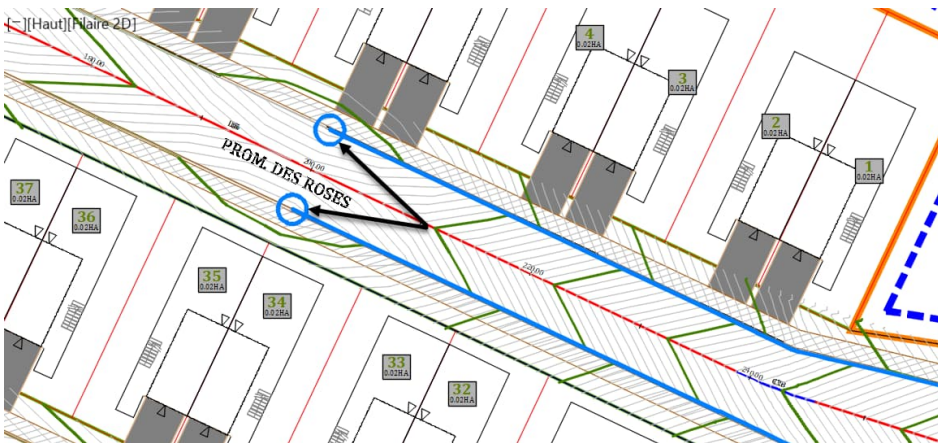
OK
Annuler
Aide

NOTES

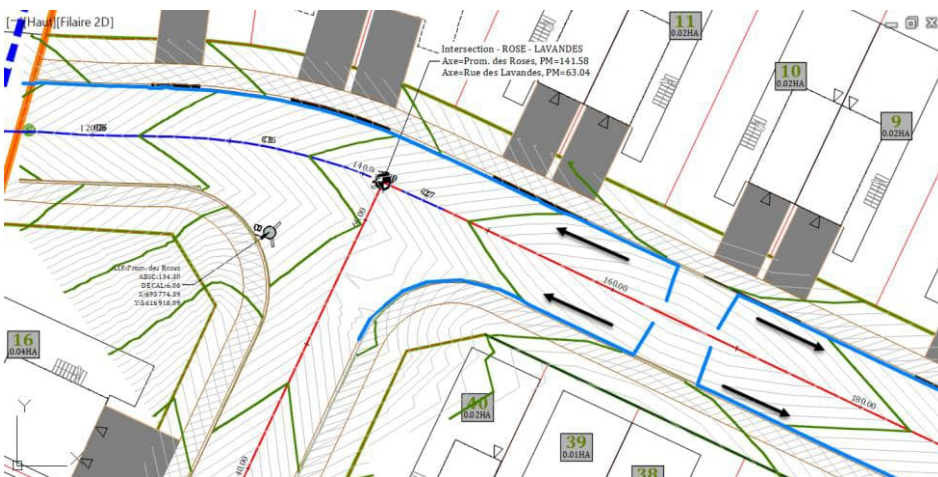
Puis sur l'extrémité **Est** de Promenade des Roses, des deux côtés de la ligne médiane, autour des stations **0 + 260m** ou **0 + 850pi**. Nous remarquerons une ligne d'écoulement le long de la ligne de trottoir des deux côtés de la route. Celles-ci représentent le chemin qu'une goutte d'eau prendrait le long de la rue jusqu'au point le plus bas dans la zone.



7. Pour ajouter une étiquette de point bas, créons deux cercles aux extrémités des chemins d'écoulement.

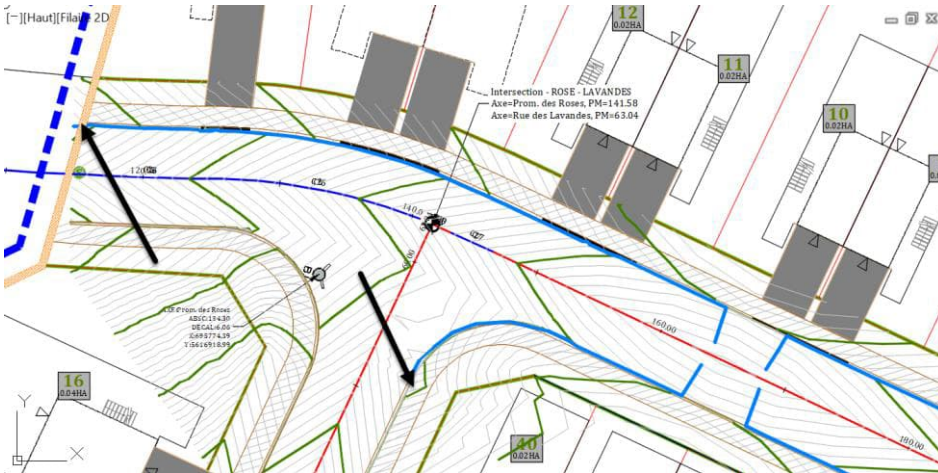


8. Créons ensuite un chemin d'écoulement des gouttes d'eau de l'autre côté de la rue. En regardant les lignes de contour, il y a un point haut autour de la station **0 + 160m** ou **0 + 525pi**. Cliquons des deux côtés du point culminant et des deux côtés de l'axe de la rue.

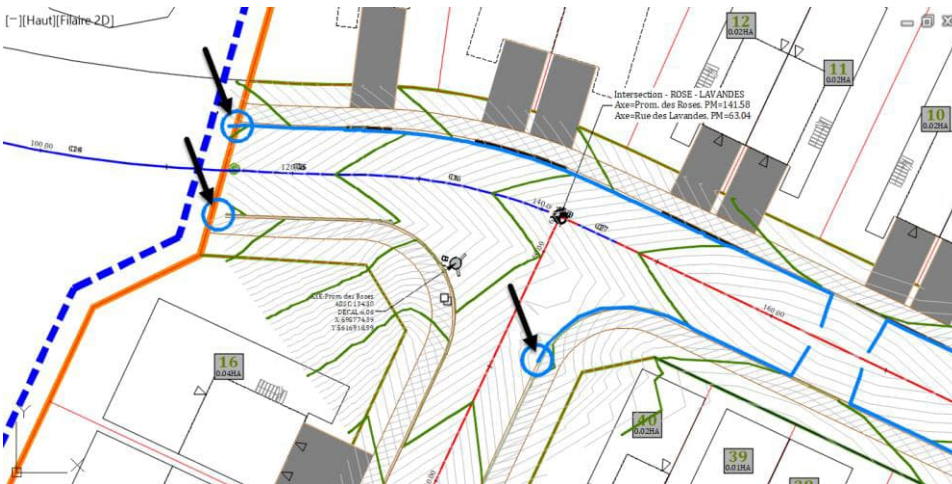


En examinant les voies d'écoulement des deux derniers points, nous pouvons conclure que :

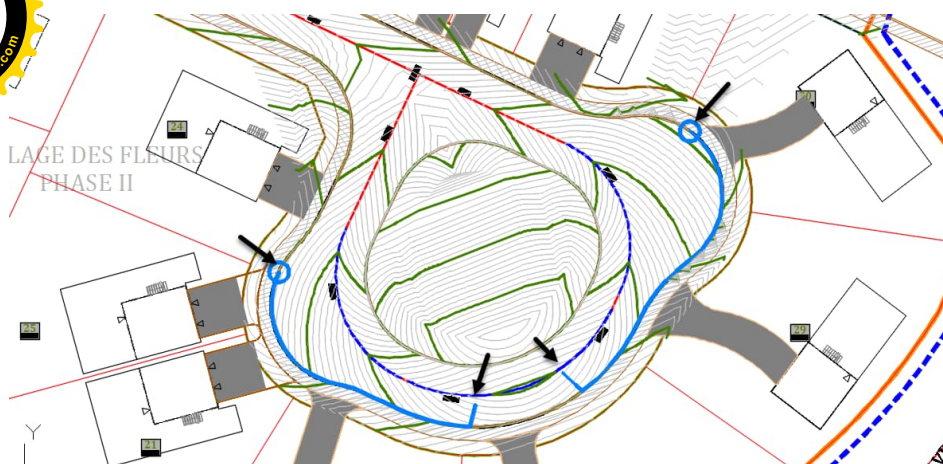
- ☐ Du côté nord de la ligne médiane de **Promenade des Roses**, l'eau s'écoule vers l'extrémité ouest du site. Par conséquent, un bassin de rétention doit être installé à cette station sur les côtés nord et sud de l'axe de la rue, exactement à la limite du site. Du côté sud de la **promenade des Roses**, l'écoulement s'arrête approximativement au début du quadrant sud-est de l'intersection.



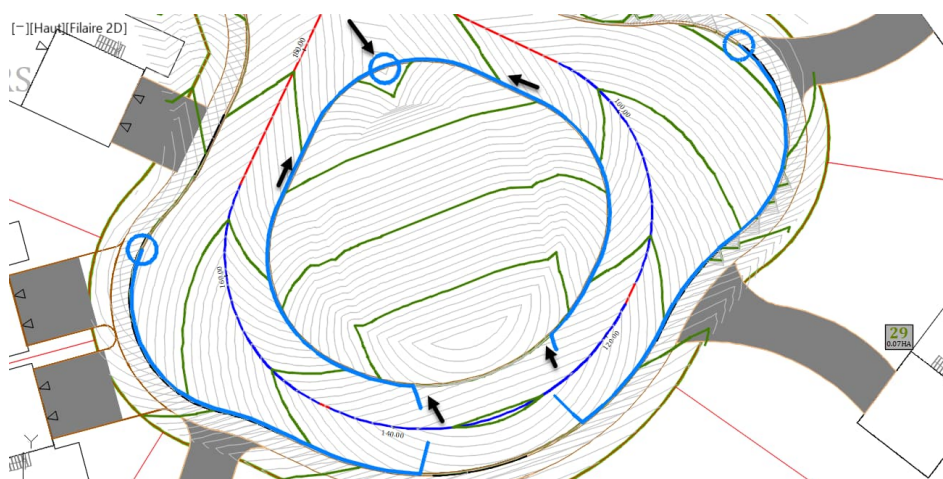
- ☐ Maintenant, créons les trois cercles aux points bas pour les futurs bassins de rétention.



10. Ensuite, répétons le même processus pour **Rue des Lavandes** et **Cercle des Violettes**, en commençant à la fin des culs-de-sac. Par exemple, pour le **Cercle des Violettes**, plaçons quelques gouttes d'eau de chaque côté des points hauts autour de la station **0 + 132m** ou **0 + 430ft**. Nous remarquerons les deux points bas dans le cul-de-sac.



11. Si nous créons une chute sur le côté nord de ces deux emplacements, nous remarquerons les chemins d'écoulement allant de l'île au point bas de l'autre côté. Le terrassement semble assez bon pour le moment, car nous pouvons identifier les zones de points bas. Nous affinerons les élévations finales une fois les emplacements d'égouts décidés.



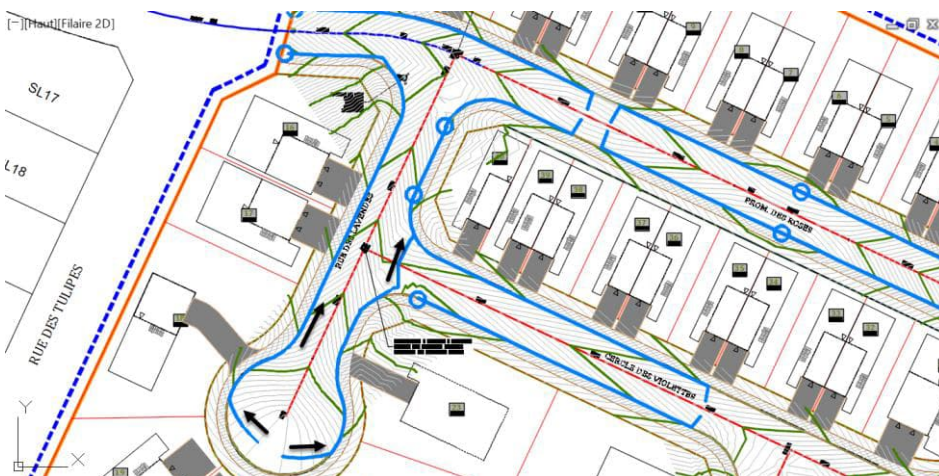
12. Créons ensuite les **gouttes d'eau** sur la section linéaire du **Cercle des Violettes**. Les points bas sont situés jusqu'au début de la courbe à l'intersection avec **Rue des Lavandes**. Ce seront deux endroits idéaux pour installer des puisards et capter tout l'écoulement venant du haut.



Enfin, créons les gouttes d'eau dans la zone en cul-de-sac de la **Rue des Lavandes**. Créons deux gouttes d'eau de chaque côté du point culminant situé au sommet du cul-de-sac.

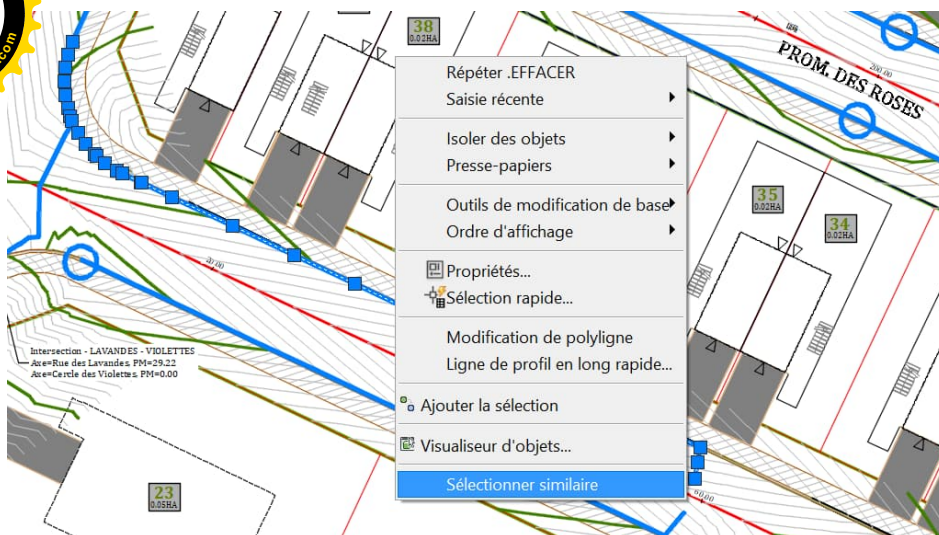


14. Nous remarquerons que, sur un côté, la pluie ruisselle du cul-de-sac vers le dernier regard à l'ouest de la **Promenade des Roses**. Et de l'autre côté, elle s'écoule vers le bas, vers le quadrant sud-est de l'intersection **Promenade des Roses - Rue des Lavandes**.



15. Ce processus nous donne une idée préliminaire de la façon dont notre réseau d'égouts pluviaux doit être aménagé. Avant de passer à autre chose, supprimons les lignes que nous avons créées avec les gouttes d'eau.

- ☐ **Sélectionnons** l'une des lignes,
- ☐ Faisons un **clic droit**,
- ☐ Choisissons **sélectionner similaire** et **supprimons-la** à partir du clavier. La commande **sélectionner similaire** permet de sélectionner des entités partageant des propriétés similaires. Nous avons facilité la sélection en créant les lignes de goutte d'eau à l'aide de polygones 3D et en les plaçant sur le calque de bassin versant. Peu d'autres objets partagent ces deux propriétés (type de ligne 3D et calque). Par ailleurs, nous ne supprimerons pas les cercles, car nous en avons encore besoin pour placer nos plaques de regards et puisards.

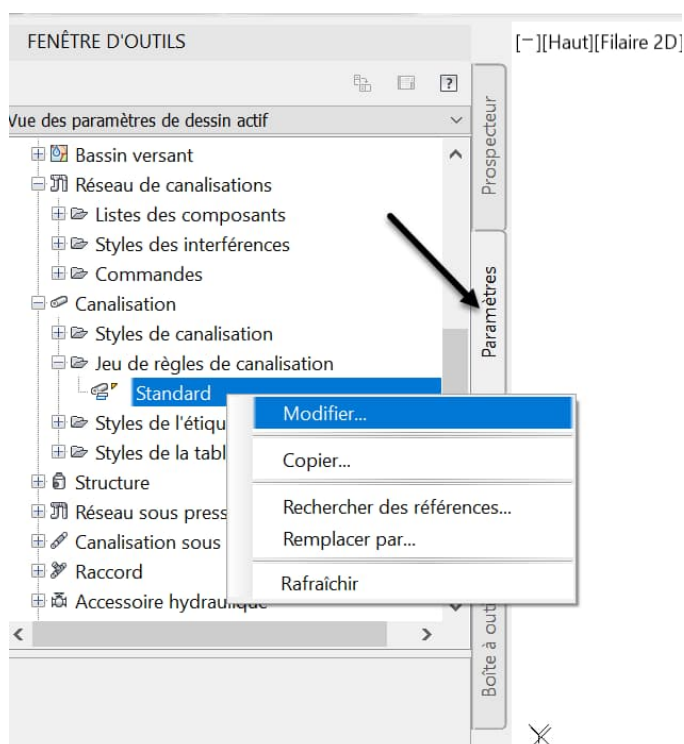


10.3 RÈGLES DE CANALISATION

Avant de commencer à aménager le système, nous avons un autre ajustement dont nous devons nous occuper : les **jeux de règles** de canalisation.

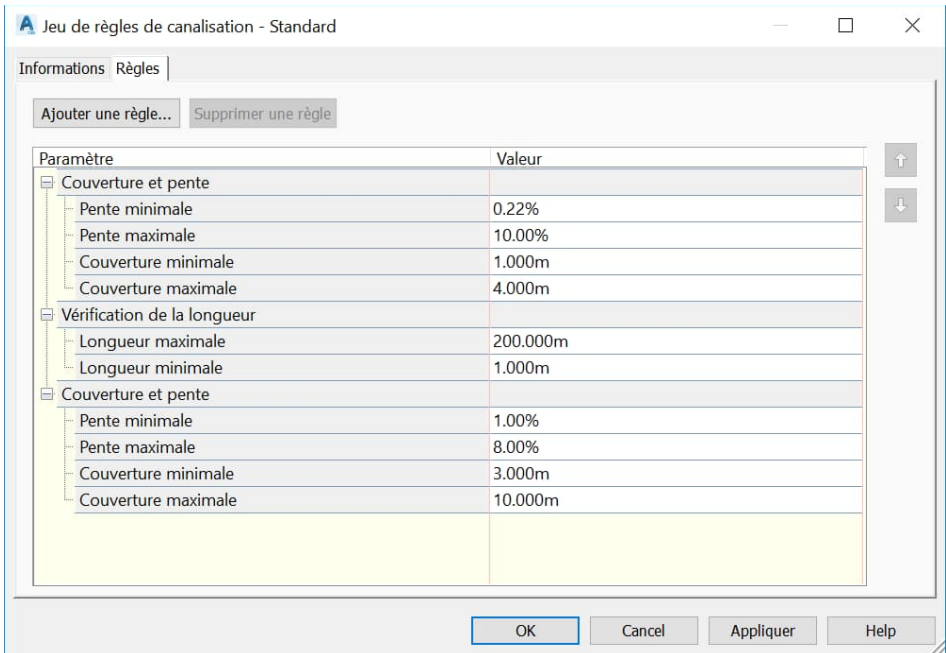
1. Sur l'onglet **Paramètres** de la **Fenêtre d'outils**, accédons à la catégorie **Canalisation**, puis déroulons l'ensemble des options. Présentement nous avons seulement un jeu de règles, le **standard**. Utilisons et personnalisons-le à nos besoins. Pour cela,

- ☐ Sélectionnons-le et faisons un **clic droit**.
- ☐ Puis choisissons **Modifier**.



NOTES

Dans la fenêtre Jeu de règle de canalisation, sur l'onglet Règles, entrons les valeurs minimum et maximum de **pent**es, minimum et maximum de **Couverture**, minimum et maximum de **longueur**. Notons que nous pouvons augmenter la pente maximale un peu plus haut si nous avons affaire à des terrains à pentes fortes. Avant de cliquer sur **OK** pour fermer la fenêtre de **jeux de règles**, notons que nous pouvons également créer ou supprimer des règles ici.



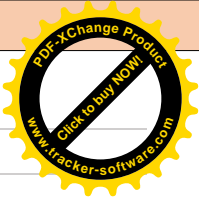
NOTES

10.4 Liste des composants de canalisation

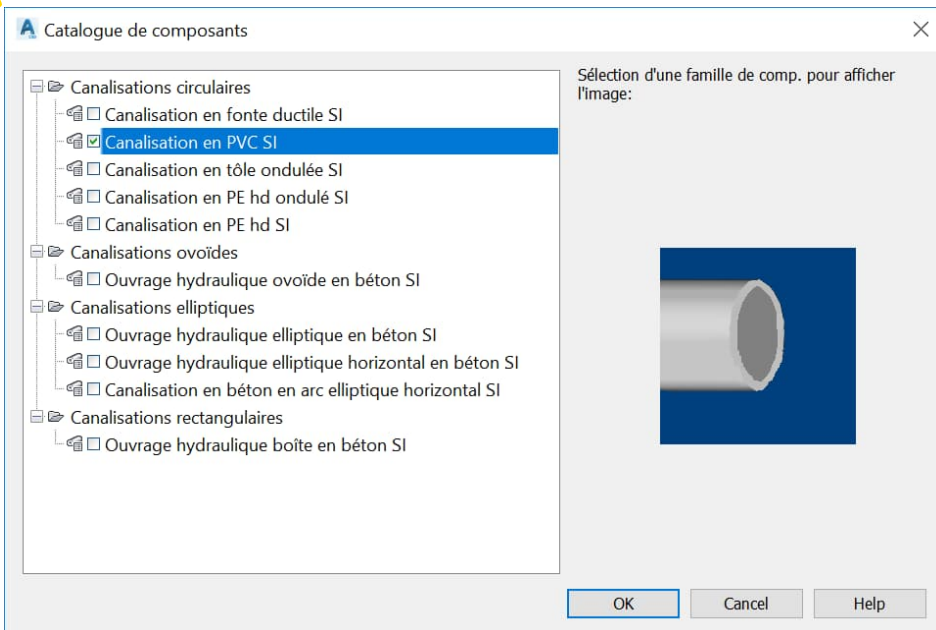
Le dernier ajustement, avant la création des canalisations, est de définir la **liste des composants** du réseau. Par exemple, nous devons choisir les différents matériaux, formes et diamètres de canalisations ou de regards que nous utiliserons dans le projet.

Pour spécifier une liste de composants,

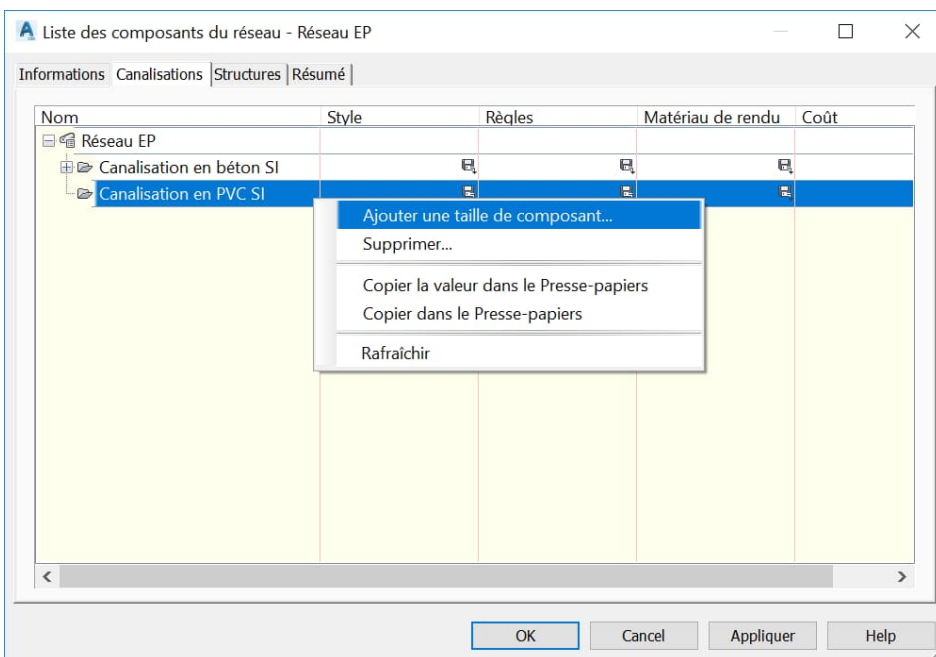
1. Passons à l'onglet **Paramètres** du prospecteur.
2. Accédons à la section **Réseau de canalisation** et sélectionnons la liste **Égout Pluvial**
3. Faisons un **clic droit** et choisissons **Modifier**. Ici, nous pouvons créer, supprimer ou modifier des listes de composants existantes.



Dans le **catalogue de composants**, choisissons le type **canalisation Circulaires en PVC** et cliquons sur **OK**.



6. Maintenant, sélectionnons la nouvelle famille que nous venons d'ajouter, faisons un clic droit et choisissons **Ajouter une taille de composant**.



NOTES

Pour simplifier les choses, même si nous ne les utiliserons pas toutes, ajoutons toutes les tailles.

Créateur de taille de composant

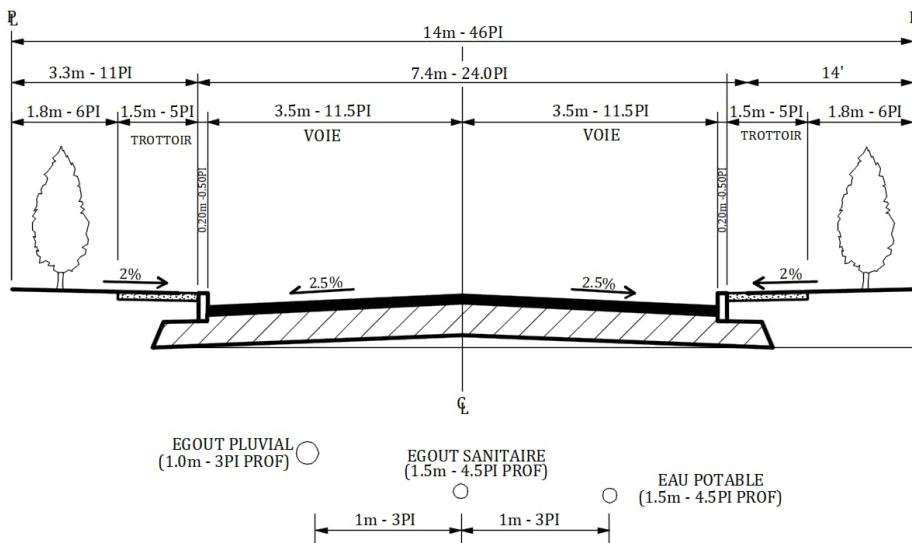
Propriétés	Valeur	Unités	Source	Ajouter toutes les ...
Epaisseur de la paroi	3.000000	mm	Table	<input checked="" type="checkbox"/>
Diamètre intérieur d	75.000000	mm	Table	<input checked="" type="checkbox"/>
Forme transversale	SweptShape_Circula		Constant	
Type de composant	Pipe		Constant	
Sous-type de comp	Indéfini		Constant	
Description du com	Canalisation en PVC		Constant	
Nom de la taille du c	75 mm Canalisat		Calcul	
Matériau	Béton armé		Propriété facultative	
Rayon de courbe mi	0.000000	pouce	Propriété facultative	
Coefficient de Mann	0.000000		Propriété facultative	
Coefficient de Hazer	0.000000		Propriété facultative	

OK Annuler Aide

8. Nous pouvons effectuer des opérations similaires sur l'onglet **Structures** en ajoutant différents types de structures et tailles. Pour l'instant, cliquons sur **OK** et fermons la fenêtre.

10.5 Création d'un réseau par objets

Maintenant, passons en revue sommairement les exigences du code municipal en matière de services publics.



En regardant la section typique, les canalisations d'égout pluvial doivent être situées à une distance de **1m** ou **3pi** de la ligne centrale, avec une couverture minimale de **1m** ou **3pi**.

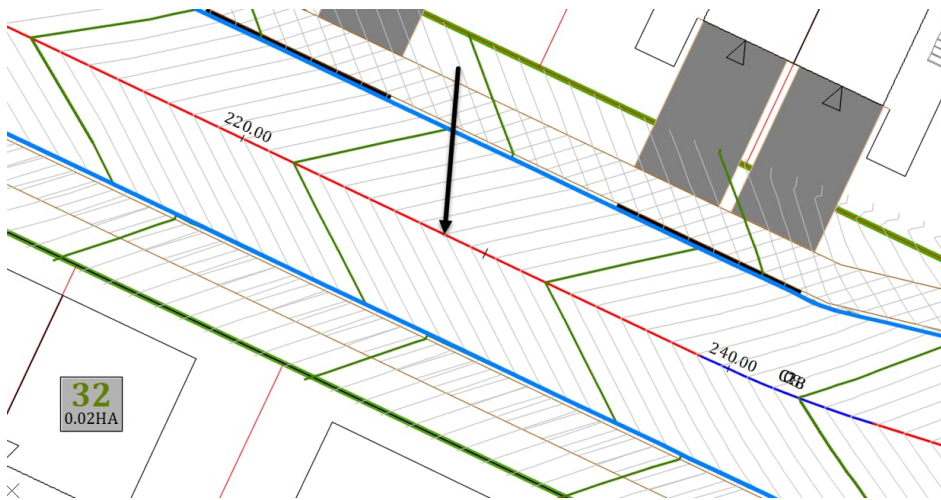
NOTES

5.1 Création de lignes caractéristiques de terrain

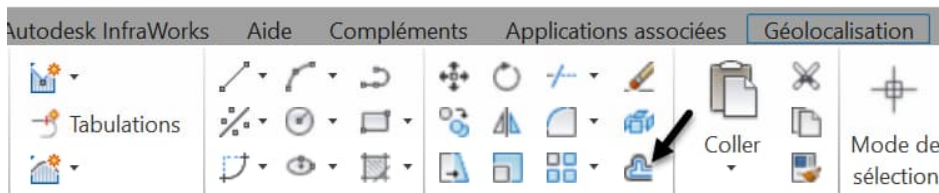
Les réseaux de canalisations peuvent être créés **par objet** ou à l'aide des **outils de création**.

Créons d'abord le réseau en utilisant la méthode basée sur les objets. Pour ce faire,

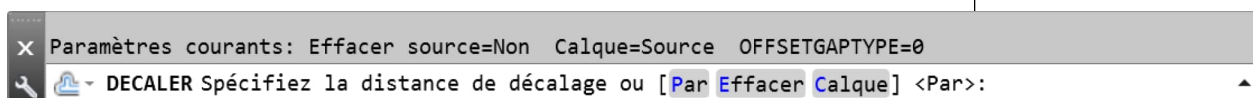
1. Sélectionnons la ligne médiane de l'alignement de la **Promenade des Roses**.



2. Décalons-le d'un mètre au nord à l'aide de la commande **décaler** d'AutoCAD.

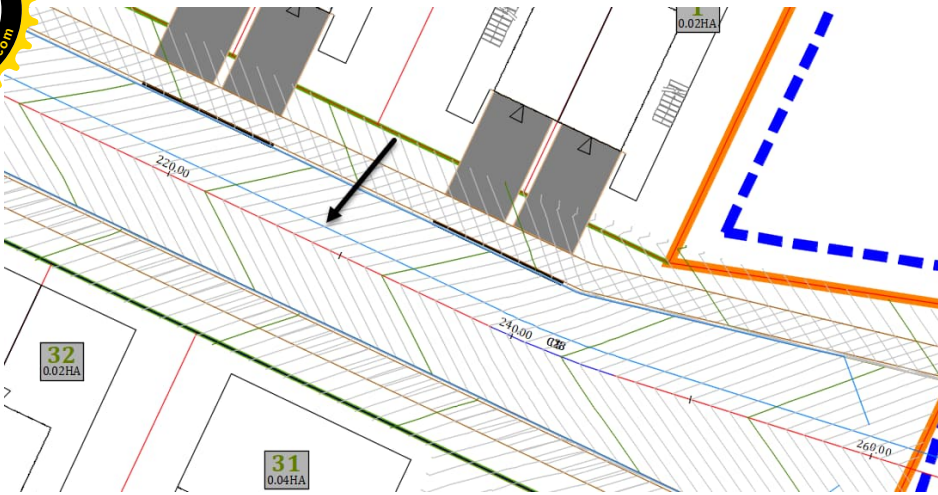


3. Lorsque nous sommes invités à spécifier la distance de décalage, à la ligne de commande, entrons **1m** ou **3ft** et appuyons sur **Entrée**.

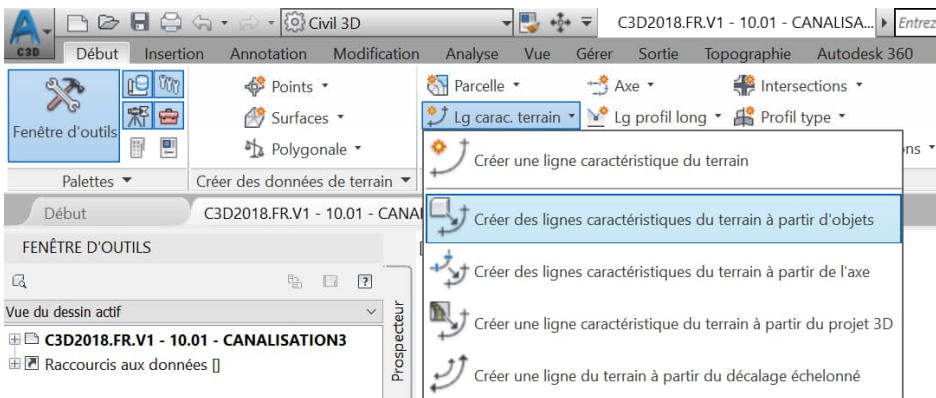


4. Lorsque nous sommes invités à spécifier un côté, cliquons au nord de l'alignement **Promenade des Roses**.

NOTES



5. La nouvelle ligne représentera la ligne médiane des eaux pluviales. Par conséquent, nous devons attribuer des élévations à la ligne afin de pouvoir définir les élévations de la canalisation. Pour cela, nous devons convertir la polyligne en un type de ligne plus puissant : les **lignes caractéristiques de terrains**. Ce sont principalement des entités de terrassement pouvant interagir avec d'autres objets. Dans ce cas, nous les utilisons en raison de la facilité d'utilisation offerte par leur éditeur visuel et leurs outils de modifications de géométrie. Pour créer une **ligne caractéristique de terrains** à partir de la ligne centrale de décalage, exécutons la commande **Créer des lignes caractéristiques du terrain à partir d'objets**.



6. Sélectionnons la polyligne créée par décalage et appuyons sur **Entrée** à la ligne de commande.
7. Dans la fenêtre **Créer des lignes caractéristiques**
 - ☐ Nous devons d'abord attribuer un **site**. Nous avons parlé de sites avant. Ce sont des conteneurs topologiques dans lesquels on peut mettre des entités pouvant avoir une relation interactive. Dans le cadre de ce projet, nous n'avons qu'un seul site. Nos lignes résideront donc sur le site **Village des Fleurs 2**.
 - ☐ Ensuite, nommons la ligne caractéristique et sélectionnons un style, par exemple Style de **ligne de base**.
 - ☐ Nous allons laisser le calque à celui par défaut.
 - ☐ Enfin, pour les **options de conversion** ; nous allons **effacer les entités existantes** et **assigner une élévation**. Cependant, il n'est pas nécessaire de **Généraliser des points** sur la polyligne. La polyligne a

un nombre de points assez raisonnable et se trouve sur un chemin presque droit.

- ☐ Cliquons sur **OK**.

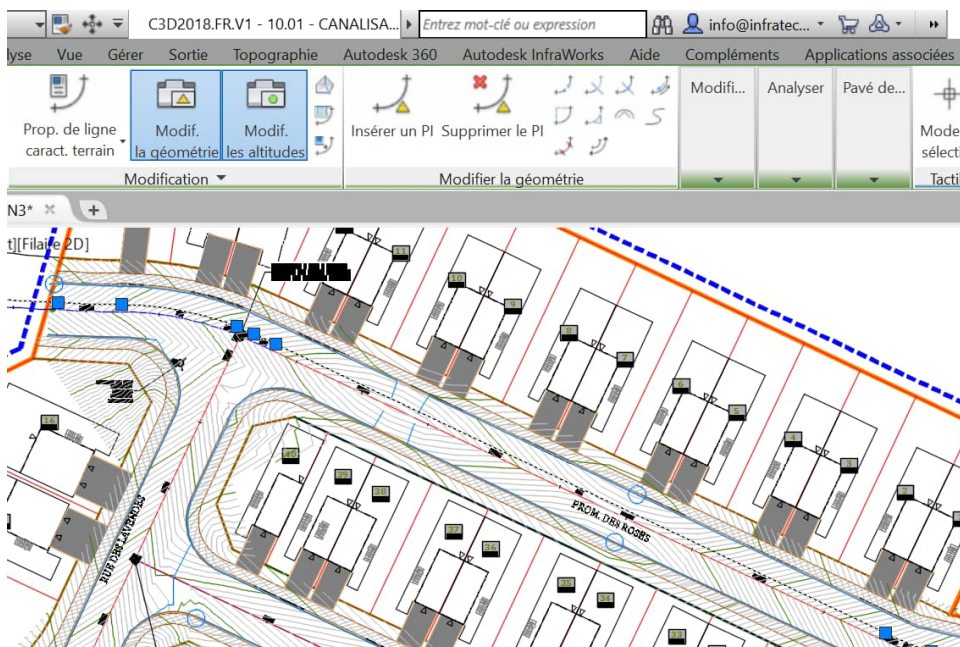
8. Dans la fenêtre **Affecter des altitudes**,

- ☐ Affecter les élévations de la **surface du corridor**,
- ☐ Définir une **Altitude relative** de **-1,5m** ou **-5 pi** pour les radiers des canalisations. Nous devons avoir une couverture minimale de **1m** ou **3pi**, tout en tenant compte du diamètre de la conduite. Nous ajoutons donc une valeur supplémentaire de **0,5 m** ou **2 pi**, pour le diamètre de la conduite. Si nous devons ajouter ou réduire la couverture de la conduite, nous pouvons toujours augmenter ou réduire la ligne caractéristique en la sélectionnant et en utilisant la commande **augmenter / diminuer**. À ce stade, nous ne connaissons toujours pas les dimensions finales des canalisations. Ceci sera établi lors de la phase de modélisation des eaux pluviales. Reportez-vous à notre module de cours **Conception Avancée Civil 3D – Réseau Pluvial**.
- ☐ Maintenant, cliquons sur **OK**.

NOTES

10.5.2 Modification de lignes caractéristiques de terrains

1. La polygône est maintenant convertie en une **ligne caractéristique**. Une fois sélectionné, le ruban contextuel affiche toutes les commandes associées aux lignes caractéristiques de terrains.



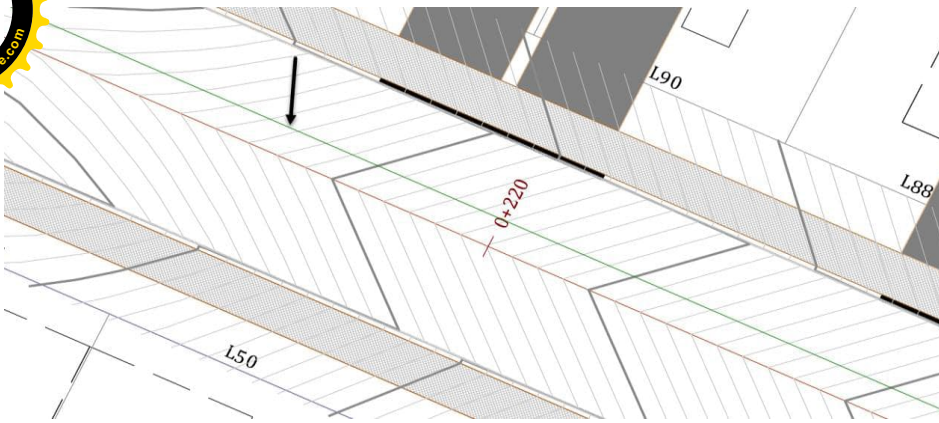
2. Utilisons quelques-uns des outils d'édition de **ligne caractéristique**.

- ☐ Commençons par **Couper** la ligne caractéristique pour la contenir dans le projet. Il est à noter que les commandes classiques d'AutoCAD telles qu'**Ajuster** et **Prolonger** ne fonctionneront pas sur les lignes caractéristiques. Elles ont leur propre ensemble de commandes. Nous pouvons les exécuter à partir des panneaux du ruban contextuel **Modifier la géométrie** ou **Modifier les altitudes**. Ainsi, pendant que nous avons sélectionnée la ligne caractéristique, cliquons sur la commande **Couper**, du panneau **Modifier la géométrie**.

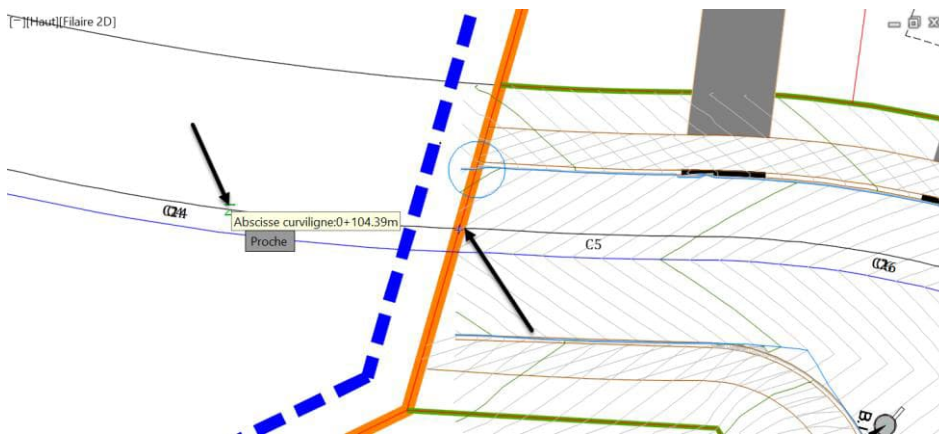


- ☐ Lorsque nous sommes invités à **sélectionner un objet à rompre**, cliquons sur la ligne caractéristique, à l'extrémité est ou ouest de la limite du site.

NOTES



- ☐ Pour le deuxième point d'interruption, cliquons sur la ligne caractéristique, en dehors de la zone de site.



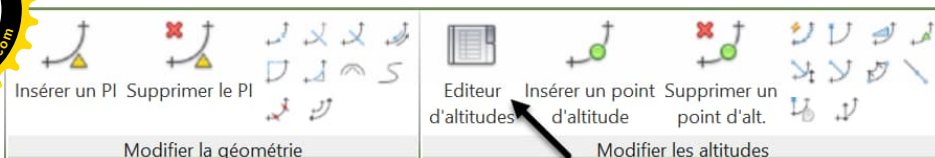
- ☐ La ligne caractéristique est maintenant divisée en deux. Nous pouvons simplement supprimer la partie se trouvant en dehors du site.



- ☐ Répétons maintenant les mêmes opérations, diviser et supprimer, à l'autre bout du projet.

3. Après cela, vérifions les élévations de la **ligne caractéristique** avant de l'utiliser pour créer un réseau de canalisations.

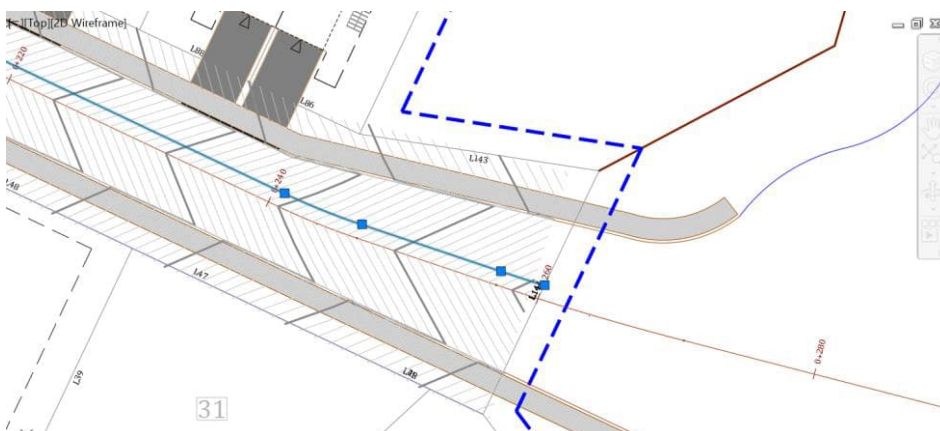
- ☐ Sélectionnons-la et, dans le panneau **Modifier les altitudes**, affichons l'**éditeur d'altitude**. Nous pouvons également l'afficher en sélectionnant la ligne caractéristique, puis en faisant un clic droit et en choisissant **Éditeur d'altitude**.



- Une fois l'**éditeur** affiché, dans la fenêtre **Panorama**, nous avons tous les sommets de la ligne caractéristique dans une vue tabulaire. Nous y voyons les stations, les élévations, les distances et les pentes. Toutes les données de cette fenêtre, à l'exception des longueurs, peuvent être ajustées manuellement. Selon l'endroit où nous avons brisé la ligne caractéristique, nous devons peut-être ajuster l'élévation des points aux extrémités. En effet, tous les points qui tombent en dehors de la **surface du corridor**, que nous avons utilisée pour attribuer nos altitudes, n'auront pas d'élévations correctes.

	Abscisse curviligne	Altitude (réelle)	Longueur	Talus avant discontinuité	Talus après discontinuité
▲	0+000.00	333.429m	1.274m		1312.89%
▲	0+001.27	350.160m	8.720m	-1312.89%	1.60%
▲	0+009.99	350.299m	16.135m	-1.60%	1.56%
▲	0+026.13	350.552m	2.527m	-1.56%	1.57%
▲	0+028.66	350.591m	3.362m	-1.57%	1.59%
▲	0+032.02	350.645m	92.403m	-1.59%	0.60%
▲	0+124.42	351.199m	6.754m	-0.60%	1.97%
▲	0+131.18	351.332m	16.568m	-1.97%	-1183.20%
▲	0+147.74	155.294m		1183.20%	

- Dans ce cas, pour corriger les élévations aux deux extrémités de la ligne caractéristique, nous allons simplement attribuer une valeur de pente entrante de **2%**, soit une pente sortante de **-2%**. Cela nous permet de modifier les altitudes uniquement aux extrémités.
- Cliquons sur la **coche verte** pour faire disparaître la vue panoramique. Nos modifications s'appliqueront à la ligne caractéristique. Ensuite, nous devons supprimer les sommets inutiles, car des structures d'eaux pluviales vont être créées à tous les sommets. En option, nous pouvons continuer notre conception et créer le réseau, puis ajuster ultérieurement pour supprimer les composants non nécessaires. Les deux options marcheraient sans problème. Mais nous avons ici l'opportunité d'en apprendre davantage sur les outils d'édition des lignes caractéristiques, et nous ne voulons pas la manquer. Alors, choisissons l'option d'éditer la ligne caractéristique en premier. Zoomons sur l'extrémité **est** du site, juste avant le rond-point.

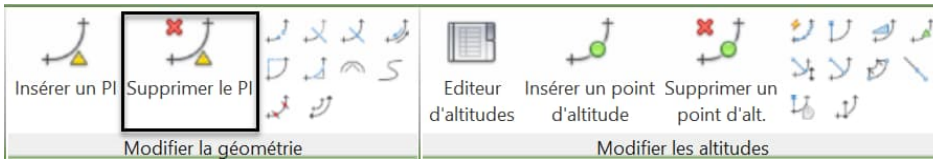


- Nous n'avons évidemment pas besoin de regards à tous les sommets montrés. Donc, supprimons les deux sommets du milieu. Nous devons garder le plus à l'**ouest** pour ne pas dépasser la longueur maximale de

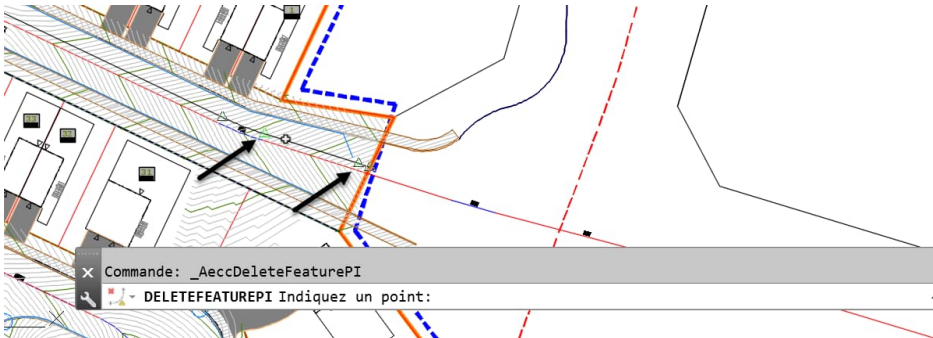
NOTES

canalisation de **120 m** ou **400 pi**. Nous avons également besoin du plus à l'**est** pour permettre une connexion future à notre projet, si nécessaire. Pour supprimer des sommets de ligne caractéristique,

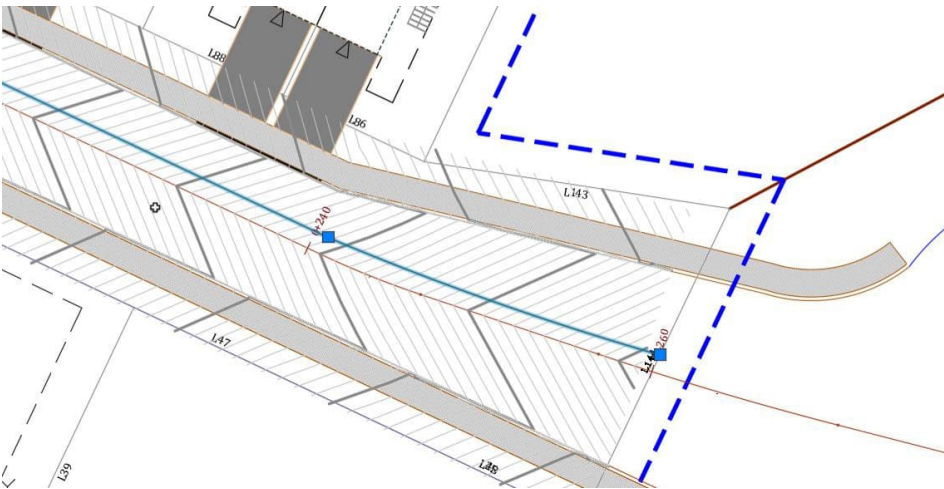
- ☐ Commençons par exécuter la commande **Supprimer un PI** sur le ruban.



- ☐ Lorsque nous sommes invités à spécifier le point à supprimer, cliquons sur les deux points centraux.

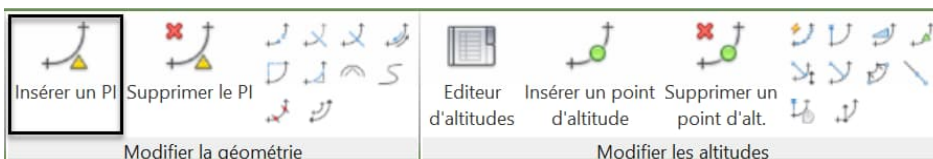


- ☐ Nous disposons maintenant de deux emplacements pour les futurs regards.



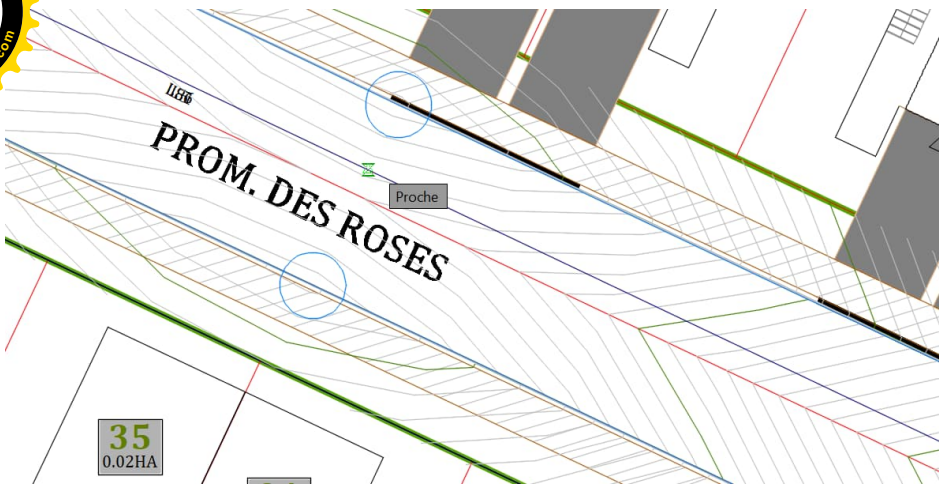
- ☐ En nous déplaçant vers l'ouest, nous voyons les deux endroits que nous avons réservés pour des puisards. Cela signifie que nous avons besoin d'un regard à proximité pour lier aux puisards. Donc, cette fois, au lieu de supprimer, nous devons insérer un sommet.

- ☐ Exécutons la commande **Insérer un PI**.




- ☐ Ensuite, cliquons approximativement entre les deux puisards, sur la ligne caractéristique.

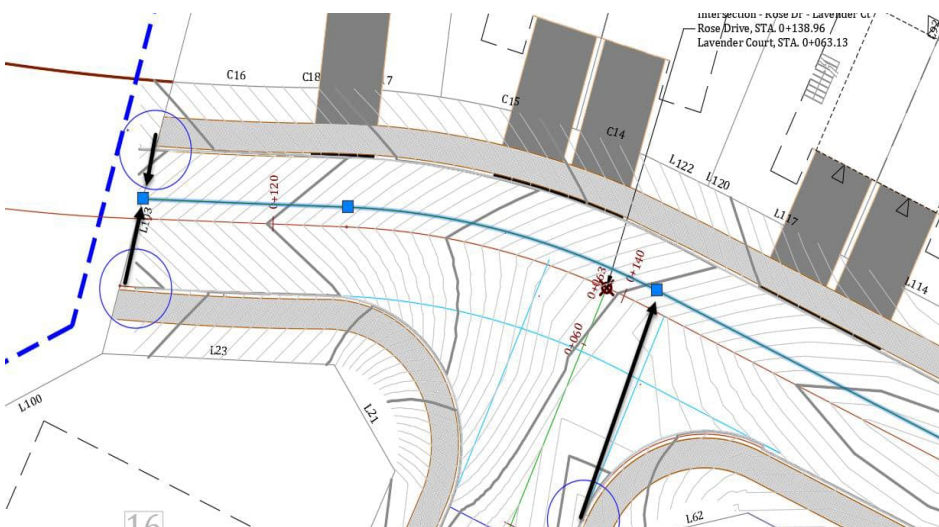
NOTES



- ☐ L'altitude est automatiquement calculée à l'aide des pentes de la ligne caractéristique. Appuyons sur **Entrée** pour l'accepter. Nous pouvons la changer si nécessaire, mais cela ne sert à rien, car ce ne sont que des élévations temporaires. Nous avons juste besoin de quelque chose de raisonnable pour tracer le réseau de canalisations.

Indiquez un point ou [Distance/Incrément]: <Accrojb désactivé> <Accrojb activé>
INSERTFEATUREPI Spécifier l'altitude ou [Surface] <350.967>:

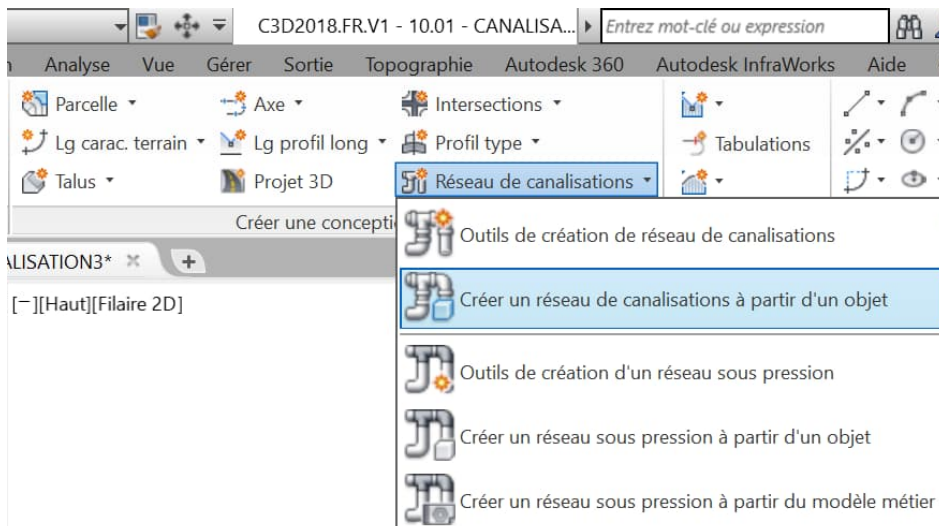
- ☐ Après, appuyons sur **la touche Escape** pour quitter la commande de création de **PI** et nous déplacer vers la zone de l'intersection. Ici, nous devons nous débarrasser de deux autres sommets. Cependant, nous avons besoin de la structure à la fin de la courbe pour garder la forme de courbe. Nous pouvons avoir une canalisation courbée si nous utilisons un matériau de canalisation flexible qui peut être plié. Sinon, nous devons ensuite convertir ce segment de la ligne caractéristique en ligne droite, en utilisant la commande d'édition de courbe . Supprimons donc l'avant-dernier sommet vers la fin. De cette façon, nous pouvons relier le dernier puisard au dernier sommet et le puisard se trouvant à l'intersection au premier sommet. Le sommet restant peut également être un regard ou une structure nulle. Si un puisard n'est pas nécessaire à cet endroit, lorsque nous prenons notre décision finale, nous pouvons le supprimer à l'aide de la commande **Supprimer le PI**.



Pour l'instant, notre **ligne caractéristique de terrain** est configurée et nous pouvons créer le réseau de canalisations.

10.5.3 Création du réseau

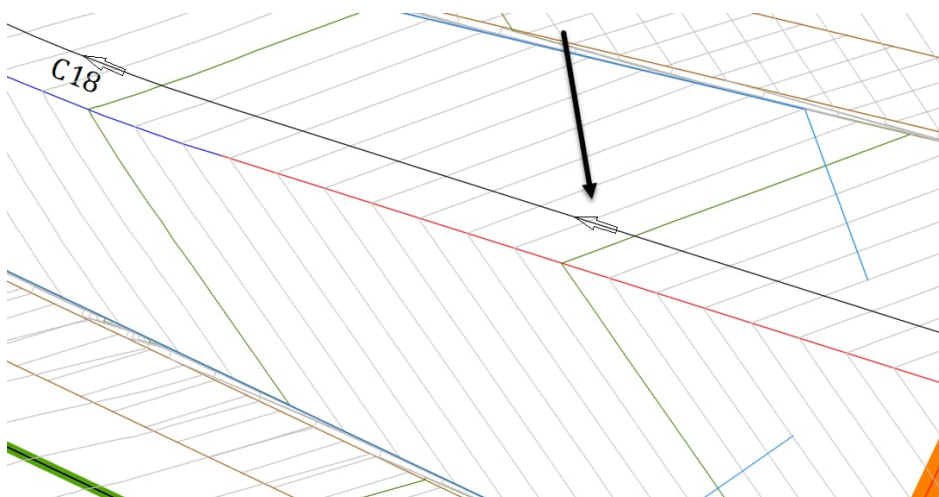
1. Sur l'onglet **Début** du ruban, exécutons la commande **Créer un réseau de canalisations à partir d'un objet**.



2. Lorsque nous sommes invités à sélectionner un objet, cliquons sur la ligne caractéristique vers son extrémité **est**.



3. Cela montrera la direction de l'écoulement d'**est** en **ouest** comme nous le souhaitons. Si l'écoulement est dans la direction opposée, nous pouvons toujours taper **I** à la ligne de commande pour l'**inverser**.



Appuyons sur **Entrée** pour accepter le sens de l'écoulement.

Sélectionner un objet ou [Xréf]:

CREATENETWORKFROMOBJECT Direction de l'écoulement [OK Inverser] <OK>:

5. Maintenant, nous devons entrer les détails du réseau dans la **fenêtre Créer un réseau de canalisations à partir d'un objet**.

- ☐ Pour le nom, appelons le **Réseau pluvial**.
- ☐ Utilisons une description de notre choix, telle que le **Réseau pluvial de la Phase 2**.
- ☐ Ensuite, affectons la liste de composants du réseau à utiliser à **Réseau pluvial**.
- ☐ Pour créer une canalisation, choisissons un diamètre de canalisation de **450mm** ou **18 pouces**. Cela devrait être des conduites de bonne taille, en raison des fortes pentes que nous avons. Comme mentionné précédemment, le dimensionnement final sera effectué dans **Storm and Sanitary Analyses**, ou **SSA** en abrégé. C'est le logiciel de modélisation de canalisations intégré à Civil 3D.
- ☐ Pour la structure à créer, sélectionnons une **Structure concentrique** de diamètre **1,200mm** ou **48po**.
- ☐ Laissons les **calques** de défaut.
- ☐ Pour la **surface**, sélectionnons la **surface du corridor**. C'est la surface de référence à partir de laquelle le **jeu de règles des canalisations**, que nous avons reconfiguré plutôt, sera appliqué.
- ☐ Pour le **nom de l'axe**, choisissons **Promenade des Roses**. Ce sera l'alignement à partir duquel les stations de structure et le décalage seront référencés.
- ☐ Décochons l'option **Effacer l'entité existante**, au cas où nous en aurions besoin plus tard.
- ☐ Cochons la case **Utiliser les altitudes des sommets**. Après tout, c'était la raison du long processus de création des **lignes caractéristiques** et de l'attribution d'altitudes à ces lignes.
- ☐ Enfin, cochons la case **Haut Extérieur** pour utiliser le haut de la conduite comme élévation de la ligne caractéristique. Ce sera le point à partir duquel la couverture est estimée, comparativement au terrain final. Rappelons-nous, que nous avons ajouté une marge supplémentaire de **0,5 m** ou **1,5 pi** quand nous avons créé la ligne caractéristique ? La raison était de prendre en compte le diamètre de la canalisation. Cela ne sera pas nécessaire si nous allons utiliser le **haut extérieur**. Néanmoins, acceptons la marge supplémentaire. Si, au bout du compte, nous disposons de suffisamment d'espace, nous pouvons surélever l'ensemble du réseau pour le ramener à la couverture requise de **1,5 m** ou **5 pieds**.

A Créer réseau de canalisations à partir d'objet

Nom du réseau:
Réseau Egout Pluvial

Description du réseau:
Réseau Egout Pluvial Phase 2

Liste des composants du réseau:
Réseau EP

Canalisation à créer:
450 mm Canalisation en béton MCR_10.000000 ACMan

Structure à créer:
Structure concentrique 1,200 dia 450 dormant 600 cône

Calques...

Nom de la surface:
Surface - Projet-Corridor - Village des Fleurs

Nom de l'axe:
Prom. des Roses

☐ Effacer l'entité existante
☒ Utiliser les altitudes des sommets

Référence d'altitude du sommet

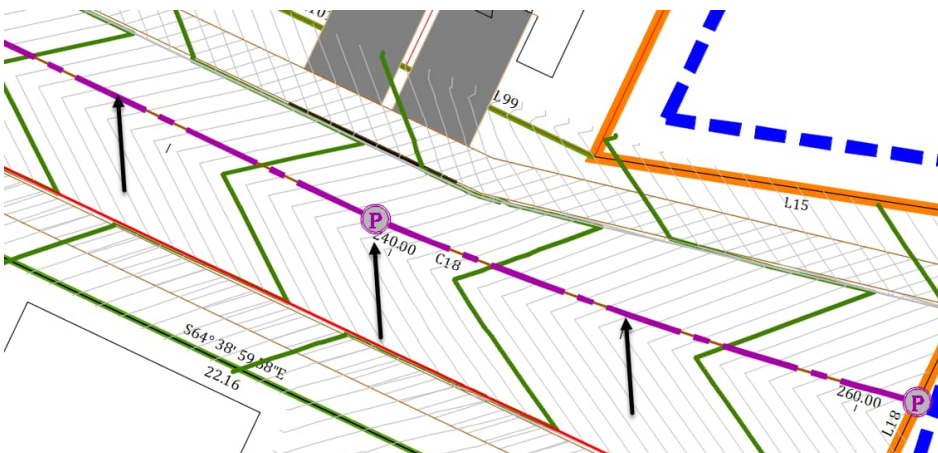
☒ Haut extérieur
☐ Sommet
☐ Ligne d'axe
☐ Fil d'eau
☐ Bas extérieur

OK Annuler Aide

NOTES

6. Maintenant, cliquons sur **OK**.

7. Les canalisations et les structures sont maintenant créées et apparaîtront dans la zone de dessin ainsi que dans le prospecteur. Nous verrons ensuite comment créer et modifier des canalisations à l'aide des **outils de création**.



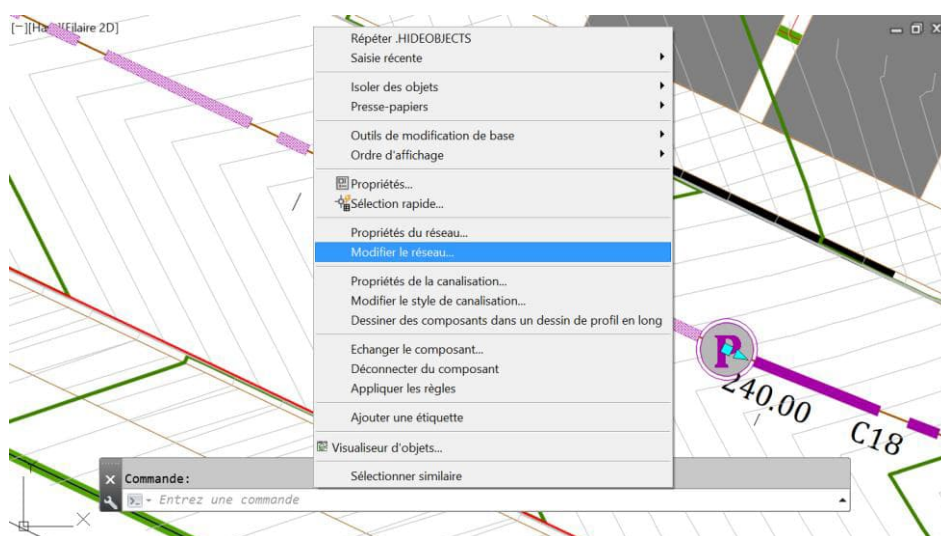
2.6 Outils de création de canalisations

La deuxième option pour créer et éditer des réseaux consiste à utiliser les **outils de création**. À l'aide des outils, nous pouvons modifier un réseau existant ou en créer un nouveau, ou définir les paramètres de création. Nous aurons des options pour attribuer des noms, des descriptions, des calques, des composants et bien plus encore. Tout comme nous l'avons fait avec la méthode de création **par objet**.

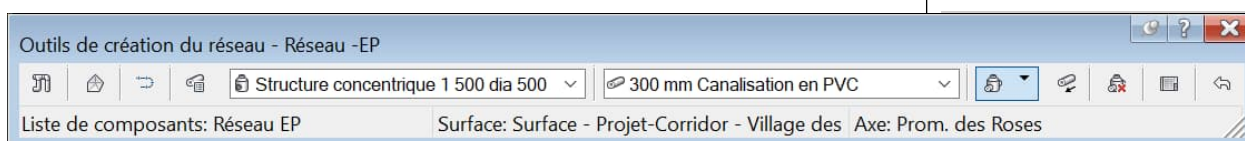
Utilisons les outils pour modifier un système existant, le réseau d'**égouts pluviaux**, et en créer un nouveau, l'**égout sanitaire**.

Nous modifierons le **Réseau pluvial** en ajoutant les puisards et leurs connexions aux regards.

1. Tout d'abord, sélectionnons un composant appartenant au **Réseau pluvial**, puis faisons un clic droit et sélectionnons **Modifier le réseau**.

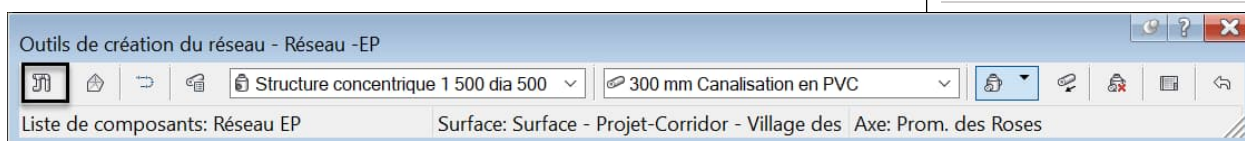


2. Les **outils de création du réseau** s'ouvrent et sont déjà définis avec les paramètres tels que la surface, l'alignement et la famille de composants à utiliser. Nous pouvons les changer si nécessaire.



3. Explorons quelques-uns des **outils de création** :

- ☐ Premièrement, les **propriétés du réseau de canalisations**.



- ☐ Une fois que nous avons cliqué dessus, nous pouvons modifier le nom du réseau et sa description à partir de l'onglet **Informations**.

Propriétés du réseau de canalisations - Réseau -EP

Informations | Paramètres de présentation | Ligne de profil en long | Ligne de profil en travers | Statistiques

Nom:
Réseau -EP

Description:

Type d'utilitaire:
Drainage

☒ Afficher les info-bulles

OK Cancel Appliquer Help

4. Dans l'onglet **Paramètres de présentation**, nous pouvons modifier les paramètres précédents. Cela inclut les surfaces de référence, les alignements, les calques par défaut et les **modèles de nom**. Par exemple, nommons tous les regards **RG.XXX**, où **XXX** est un numéro.

Propriétés du réseau de canalisations - Réseau -EP

Informations | Paramètres de présentation | Ligne de profil en long | Ligne de profil en travers | Statistiques

Etiquettes

Style des étiquettes de structure - Vue en plan:
<aucun>

Style des étiquettes de canalisation - Vue en plan:
<aucun>

Liste des composants du réseau:
Réseau EP

Référence d'objet par défaut

Nom de la surface:
Surface - Projet-Corridor - Village des Fleurs

Nom de l'axe:
Prom. des Roses

Calques par défaut du réseau

Calque des canalisations - Vue en plan:
C3D_RESEAU_CANALISATION

Calque des structures - Vue en plan:
C3D_RESEAU_REGARD

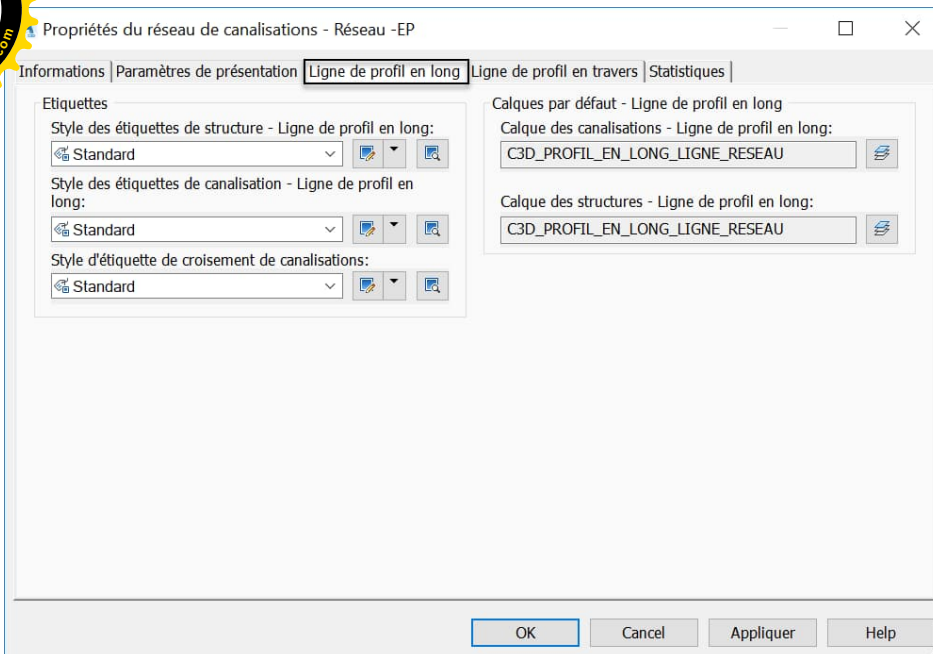
Modèles de noms

Canalisations:
Canalisation - (<[Compteur suivant(CP)]>)

Structures:
RG.<[Compteur suivant(CP)]>

OK Cancel Appliquer Help

5. Sur l'onglet **Ligne de profil en long**, nous pouvons spécifier l'étiquette et les calques par défaut à attribuer aux parties du réseau dans la **vue de profil**.

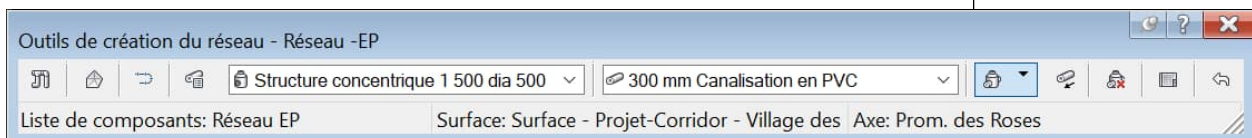


NOTES

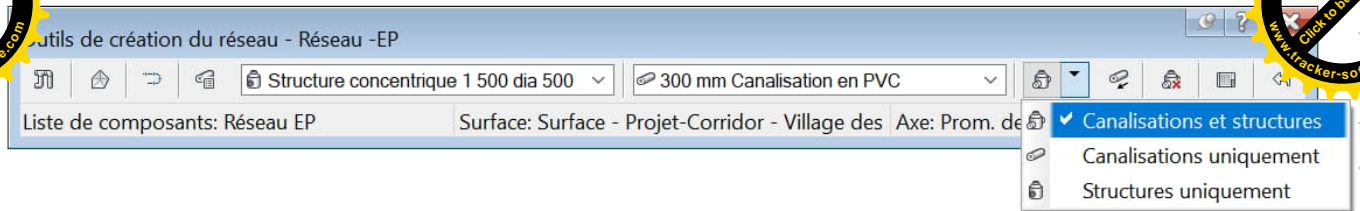
6. Sur l'onglet **Ligne de profil en travers**, nous pouvons définir les calques par défaut en vue de travers. Enfin, l'onglet **Statistiques** nous donne un résumé de toutes les parties du réseau.
7. Cliquons sur **OK** pour fermer la fenêtre **Propriétés du réseau de canalisations**. Les trois éléments suivants, après les **propriétés du réseau**, nous permettent de définir la surface de référence, l'alignement et la liste de composants à utiliser.



8. Ensuite, nous pouvons choisir, en fonction de la liste de composants que nous utilisons, la structure et les canalisations spécifiques que nous créons. Puisque nous créons des puisards, choisissons une boîte de jonction rectangulaire. Choisissons également un diamètre de canalisation par défaut de **300mm** ou **12po**.



9. Ensuite, nous pouvons décider de créer des **canalisations et des structures**, des **canalisations uniquement** ou des **structures uniquement**. Cela dépend de nos besoins actuels. Dans le cas présent, nous créons de nouveaux regards et conduites, nous avons donc besoin des deux.



10. La commande **suivante** nous permet d'**activer ou désactiver une pente ascendante ou descendante**. Cela signifie que nous pouvons spécifier si la pente du réseau de canalisations est positive ou négative pour appliquer les règles de canalisation appropriées.



11. La commande suivante nous permet de supprimer des parties du réseau. Nous pouvons faire la même chose dans le dessin en sélectionnant simplement un ensemble de composants et en appuyant **Supprimer** sur le clavier.



12. Ensuite, nous avons la vue habituelle **panoramique**, qui nous donne accès à une vue tabulaire des parties du réseau et des données.



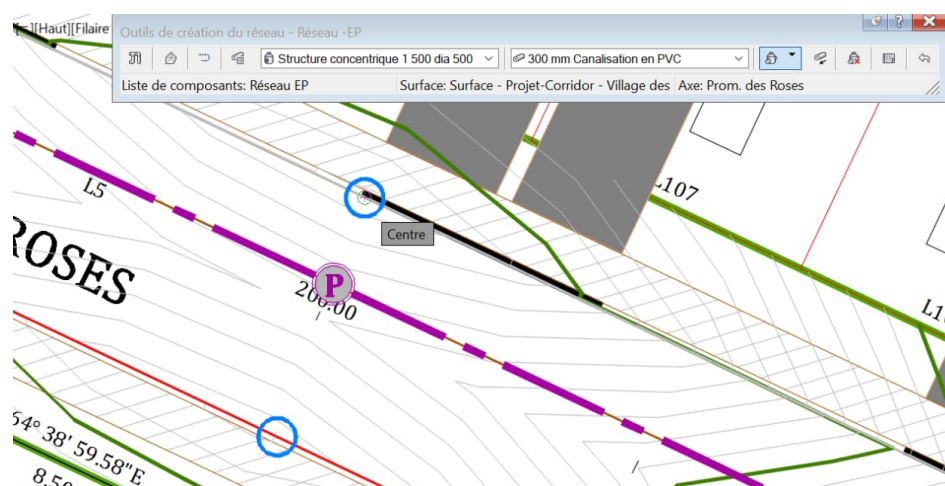
13. Sur le côté gauche de la vue, nous avons deux onglets importants qui nous donnent accès soit aux **Structures**, soit aux **Canalisations**. Nous pouvons également en avoir un troisième donnant accès à l'**éditeur de talus** si une ligne caractéristique est actuellement en mode édition.

	Etat	Nom	Description	Style	Jeu de règles	Rempl...	Matériau d...	Type	Diam...	Lor
Canalisations	✓0	Structure - (1)	Structure cylindrique concentrique SI	Regard	Regard fond +30	Non	ByLayer	Regard	1500.0C	
	✓0	Structure - (2)	Structure cylindrique concentrique SI	Regard	Regard fond +30	Non	ByLayer	Regard	1500.0C	
	✓0	Structure - (3)	Structure cylindrique concentrique SI	Regard	Regard fond +30	Non	ByLayer	Regard	1500.0C	
	✓0	Structure - (4)	Structure cylindrique concentrique SI	Regard	Regard fond +30	Non	ByLayer	Regard	1500.0C	
	✓0	Structure - (5)	Structure cylindrique concentrique SI	Regard	Regard fond +30	Non	ByLayer	Regard	1500.0C	
	✓0	Structure - (6)	Structure cylindrique concentrique SI	Puisard	Regard fond +30	Non	ByLayer	Regard	1500.0C	
Structures										

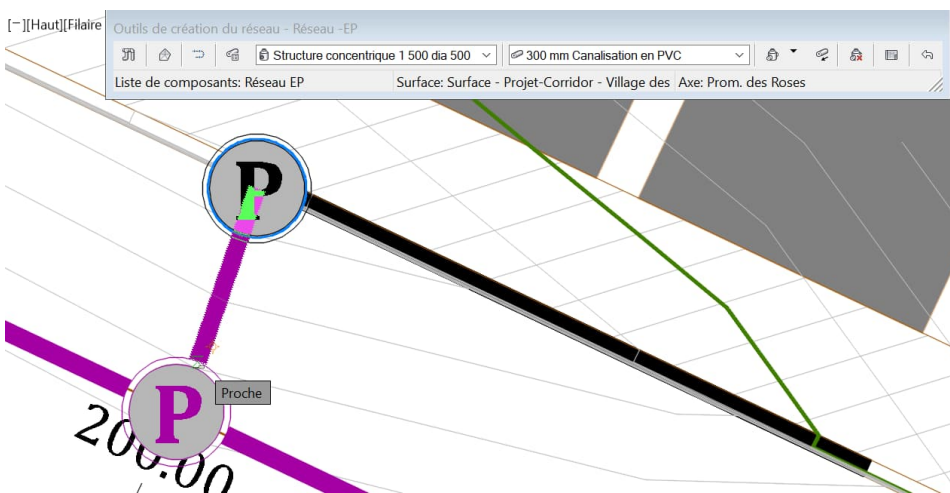
Maintenant que nous avons parcouru les outils de mise en page, utilisons-les pour créer des canalisations et des structures. Exécutons la commande de création de **canalisations et structures**.



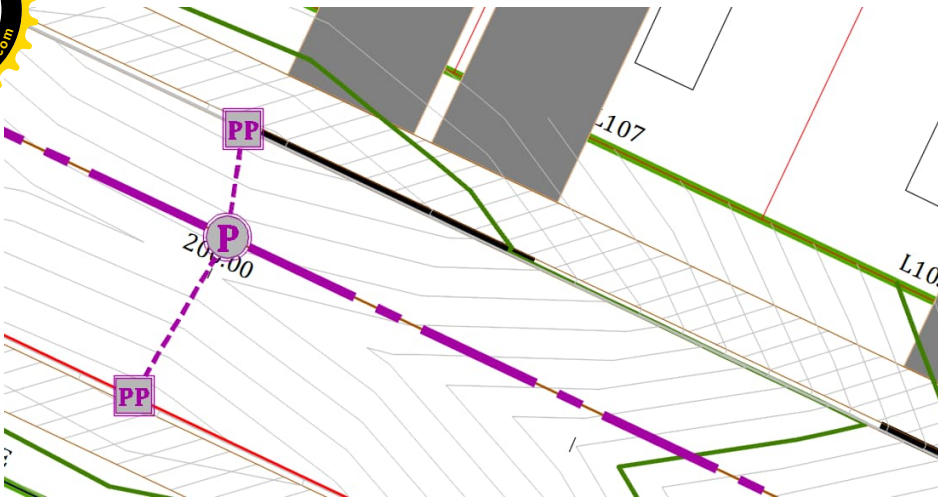
15. Cliquons au milieu du premier cercle de la plaque de regard. Assurons-nous que le mode d'accrochage aux objets **Centre** est activé ou utilisons l'alias **CEN** à la ligne de commande.



16. Une fois que nous cliquons, le puisard est ajouté. Ensuite, rapprochons notre curseur du regard adjacent, puis cliquons une fois que nous avons remarqué le petit symbole jaune. Cela signifie que notre canalisation est connectée à cette structure.



17. Le puisard et la conduite adjacente sont maintenant créés et liés au regard.

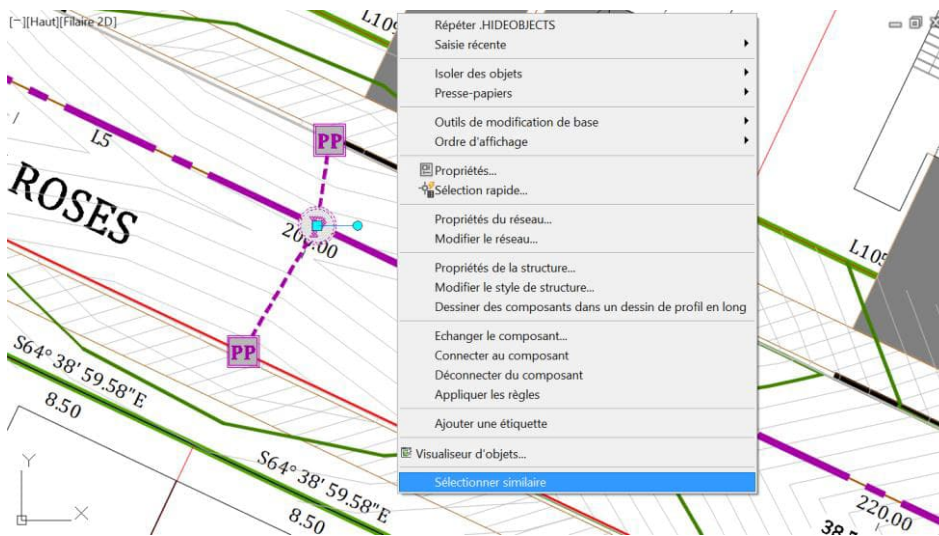


10.7 Renommer les canalisations et les structures

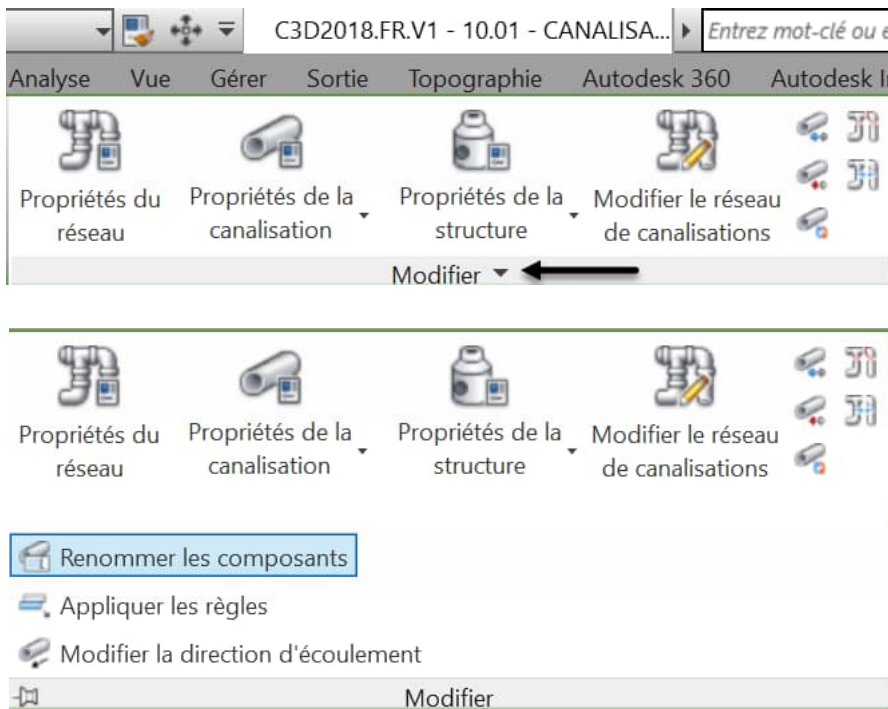
Avant d'aller plus loin, renommons nos structures pluviales pour les rendre plus explicites. Au lieu de **Structure - (X)**, utilisons des noms tels que **RP.XXX** (pour les regards pluviaux), **PP.XXX** (pour les puisards pluviaux) et **RS.XXX** (pour les regards sanitaires). Cela facilitera l'identification des structures.

Pour renommer les regards :

1. Sélectionnons d'abord l'un d'entre eux, faisons un clic droit et choisissons **sélectionner similaire**.



Ensuite, à partir du ruban, développons le panneau **Modifier** et exécutons la commande **Renommer les composants**.



3. Dans la fenêtre **Renommer les éléments de réseau de canalisations**, spécifions les modèles de nom, les numéros de départ et les incréments. Dans ce cas, nous aimerions commencer à numéroté à **100** et incrémenter d'**un**. Nous commençons à 100, car les numéros de 0 à 99 ont été attribués à la phase précédente. Nous souhaitons également **renommer les composants existants**.

Renommer les composants du réseau de canalisations

1 structures et 0 canalisations sélectionnées

☒ Renommer les structures:

Modèle de nom de structure

Nom: RP.<[Compteur suivant(CP)]> Numéro de départ: 100

☒ Renommer les canalisations:

Modèle de nom de canalisation

Nom: CAN<[Compteur suivant(CP)]> Numéro de départ: 100

Options de conflit de nom

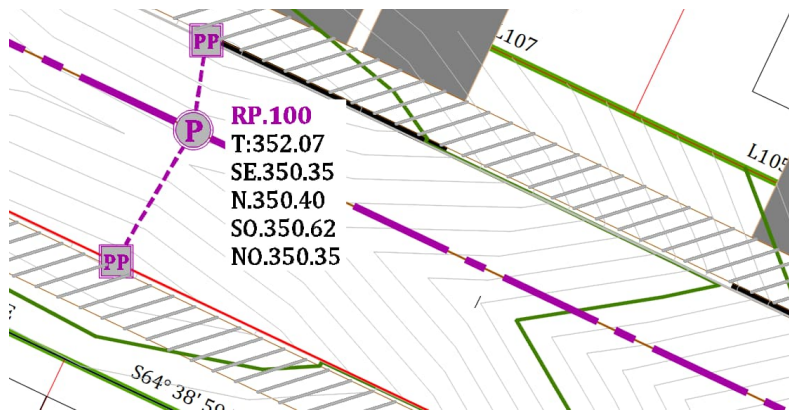
☒ Ignorer le numéro

☐ Renommer les composants existants

OK Annuler Aide

NOTES

1. Cliquons sur **OK**.
2. Si nous zoomons sur le dessin, nous remarquerons que tous les **regards pluviaux**, avec le symbole **D**, ont été renommés au format **RP.XXX**, comme nous l'avions préconfiguré.



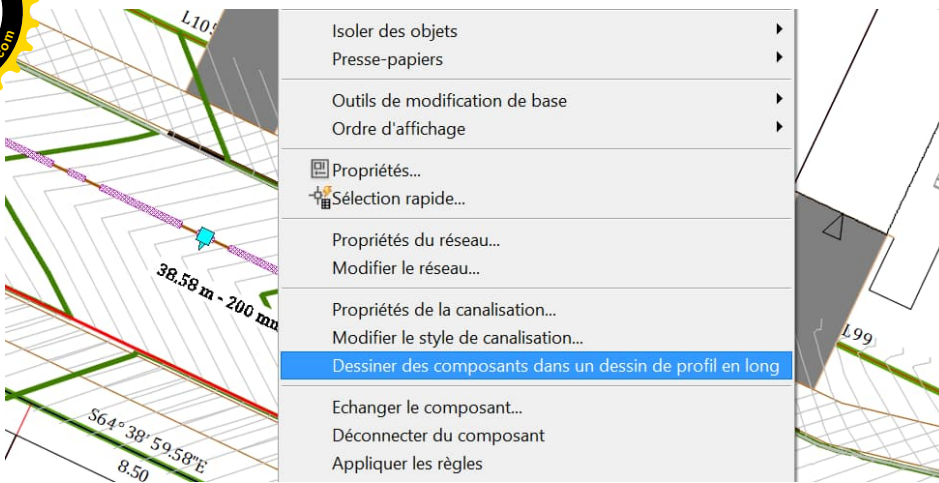
1. Utilisons ensuite les outils de création pour :
 - ☐ Créer d'abord le reste des **PP** ou puisards pluviaux. Assurons-nous que les fils d'eau des puisards sont au minimum à la même altitude que les canalisations d'égout et qu'ils ont une pente positive.
 - ☐ Ensuite, créons un tout nouveau réseau de canalisations pour l'**égout sanitaire**. Parmi les étapes que nous avons utilisées pour le système de **drainage des eaux pluviales**, nous pouvons appliquer les étapes suivantes pour créer le réseau d'**égouts sanitaires**.
 - Utiliser les lignes centrales des rues existantes pour créer des regards d'égout.
 - Insérer un regard à chaque jonction principale.
 - Assurons-nous que chaque lot peut être raccordé à une conduite d'égout sanitaire et pluvial.
 - Étiqueter chaque canalisation et structure. Utilisons le format **RS.XXX** pour renuméroter les regards.
 - Définir les paramètres de création du réseau d'**égout sanitaire** pour référencer la surface du corridor. Chaque composante doit également faire référence à l'alignement approprié, c'est-à-dire celui de la rue sur laquelle elle se trouve. Nous pouvons également définir des calques par défaut et des modèles de noms.
 - Définir les regards sanitaires en utilisant des types de structure concentriques. Cela les différenciera des structures pluviales, qui utilisent un style cylindrique.
 - Fixer le diamètre de la canalisation à **200mm** ou **8po** pour les conduites sanitaires.

10.8 Projection de canalisations en vue de profil.

Maintenant, projetons le réseau de canalisations en vue de profil pour une meilleure visualisation et annotation.

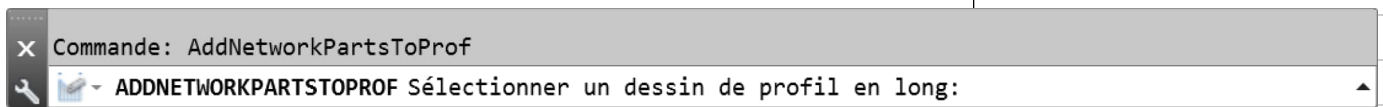
1. Cliquons avec le bouton droit sur l'une des canalisations ou structures et sélectionnons **Dessiner des composants dans un dessin de profil en long**.

NOTES

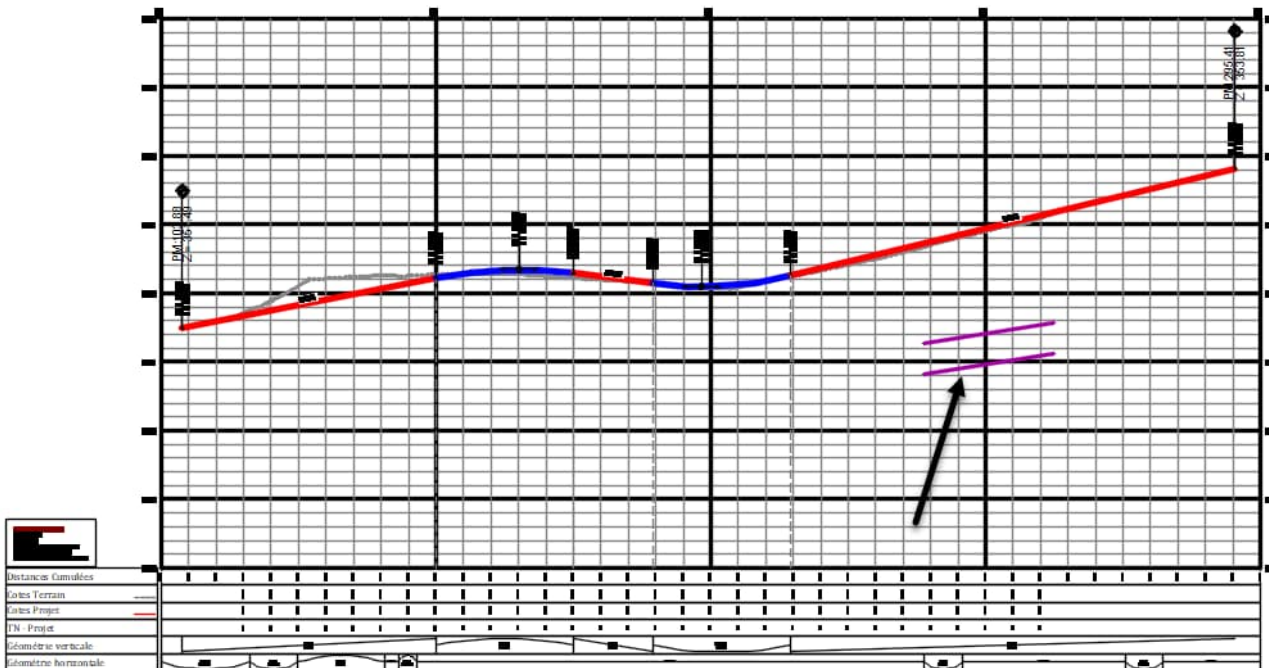


NOTES

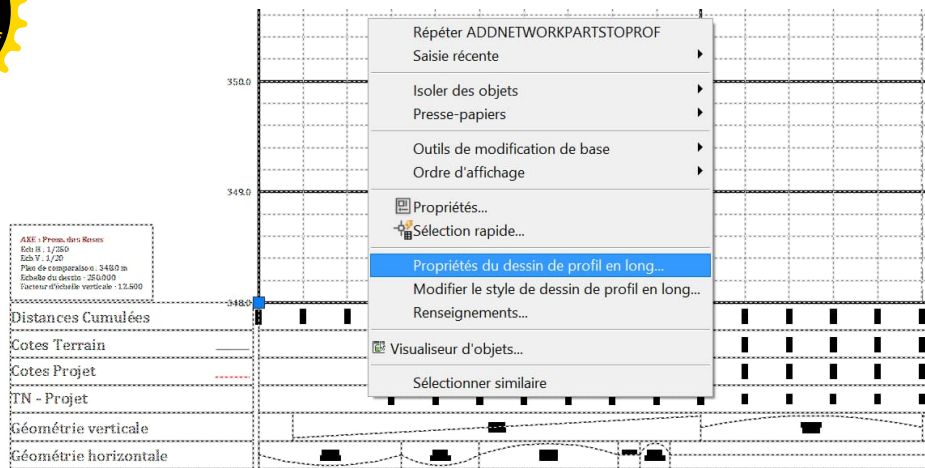
- Lorsque nous sommes invités à sélectionner une vue de profil, sélectionnons la vue de profil **Promenade des Roses**. Nous pouvons le trouver dans la zone du dessin où se trouvent les vues de profils en long.



- Notons que les lignes de conduite apparaîtront dans la vue de profil.



- Maintenant, projetons tous les canalisations et toutes les structures dans la vue de profil. Pour ce faire, faisons un **clic droit** sur les grilles de la vue de profil et sélectionnons **Propriétés du dessin de profil en long**.



5. Activer l'onglet **Réseaux de canalisations**. Actuellement, seules les canalisations ou structures projetées ont l'option **Oui / Non** cochée à **Oui**.

Propriétés du dessin de profil en long - Prom. des Roses - Dessin de profil en long - (3)

Informations | Abscisses curvilignes | Altitudes | Lignes de profil en long | Bandes | Hachurage | Réseaux de canalisations

Nom	Dessiner	Description	Calque	Style	Remplacement du s...
Canalisation - (36)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (37)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (38)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (39)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (40)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	Canalisation en béton	C3D_PROFIL_EN_LO...	Conduite Puisard	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (41)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (42)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (43)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (44)	<input type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.100	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.101	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.106	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.102	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.103	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.104	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.105	<input type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>

☐ Afficher uniquement les composants dessinés dans le dessin de profil en long
☐ Afficher uniquement les croisements de canalisations

OK Cancel Appliquer Help

6. Pour projeter un composant sur la vue de profil, nous avons besoin que leur statut soit **Oui**. Pour ce faire, sélectionnons-les tous, en appuyant simultanément sur **CTRL + A** du clavier pour les sélectionner tous.

Propriétés du dessin de profil en long - Prom. des Roses - Dessin de profil en long - (3)

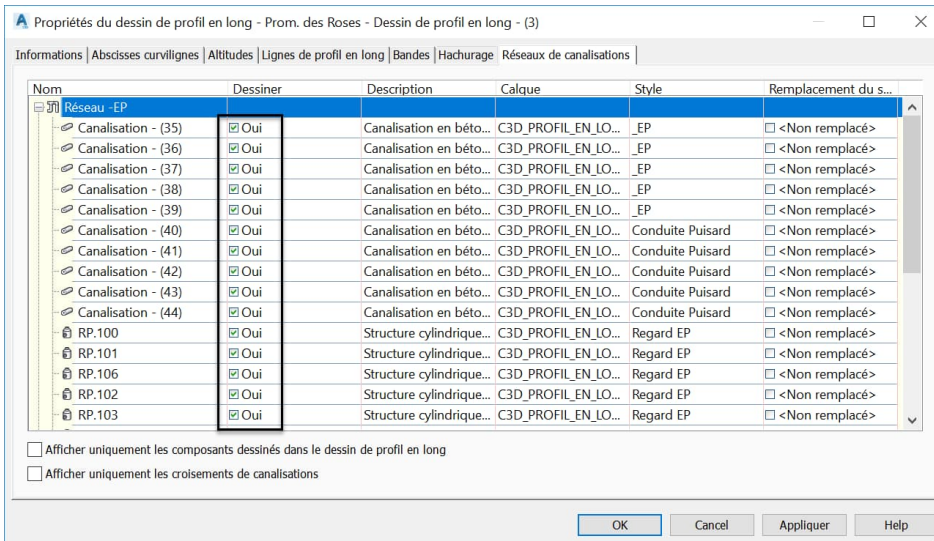
Informations | Abscisses curvilignes | Altitudes | Lignes de profil en long | Bandes | Hachurage | Réseaux de canalisations

Nom	Dessiner	Description	Calque	Style	Remplacement du s...
Canalisation - (35)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	Canalisation en béton	C3D_PROFIL_EN_LO...	EP	<input type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (36)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (37)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (38)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (39)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (40)	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	Canalisation en béton	C3D_PROFIL_EN_LO...	Conduite Puisard	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (41)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (42)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (43)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
Canalisation - (44)	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Canalisation en béton		Conduite Puisard	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.100	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.101	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.106	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.102	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>
RP.103	<input checked="" type="checkbox"/> Non	Structure cylindrique...		Regard EP	<input checked="" type="checkbox"/> <Non remplacé>

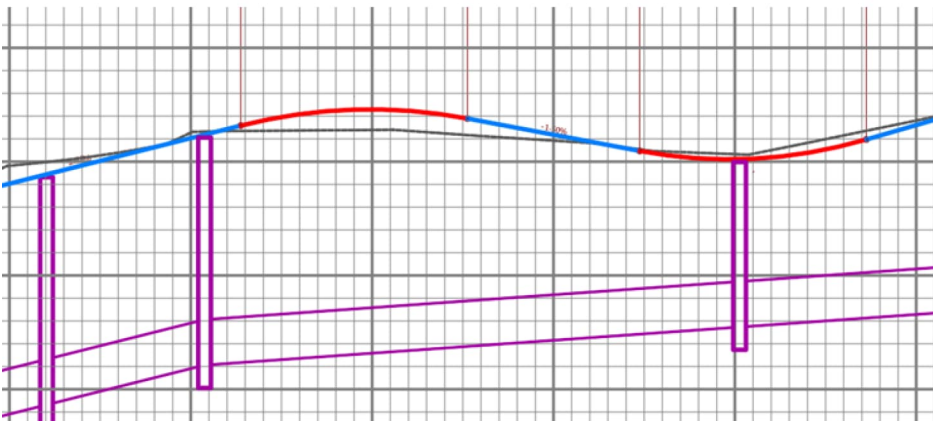
☐ Afficher uniquement les composants dessinés dans le dessin de profil en long
☐ Afficher uniquement les croisements de canalisations

OK Cancel Appliquer Help

Cliquons sur l'une des options **Non** dans la colonne **Dessiner** pour convertir toutes les options **Non** à **Oui**.



8. Cliquons sur **OK**. Tous les composants doivent maintenant apparaître dans la vue du profil en long.

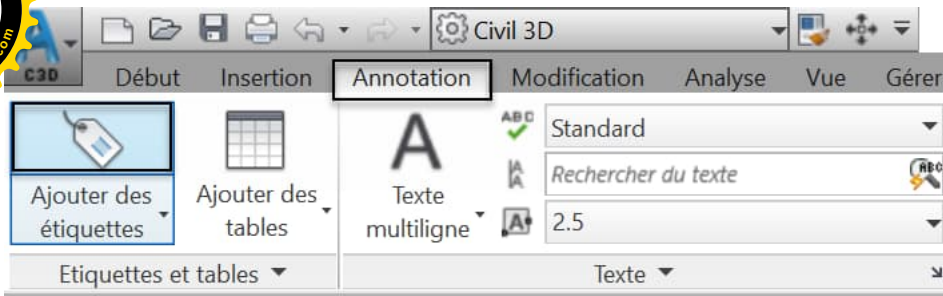


10.9 Étiquetage d'un réseau de canalisations

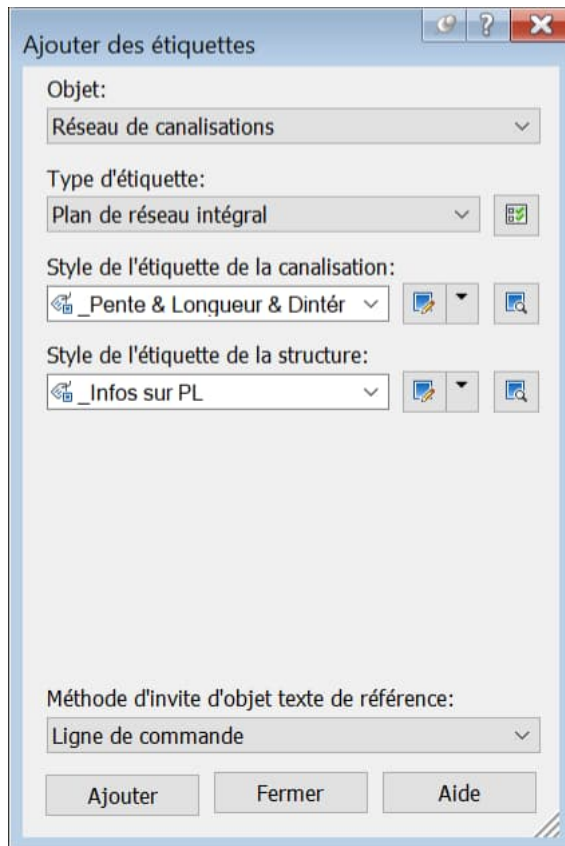
Nous voulons rendre les plans de construction plus lisibles. Ainsi, après avoir créé le réseau de canalisations, nous devrions ajouter des étiquettes, en plan et profils, à tous les composants. Pour ce faire

1. Rouvrons tout d'abord la boîte de dialogue **Ajouter une étiquette** à partir de l'onglet **Annotation** du ruban. Puis exécutons la commande **Ajouter des étiquettes**.

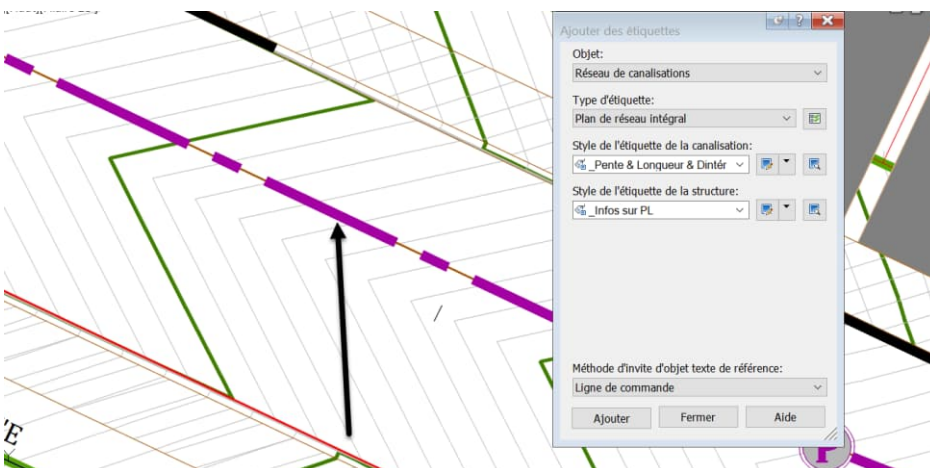
NOTES



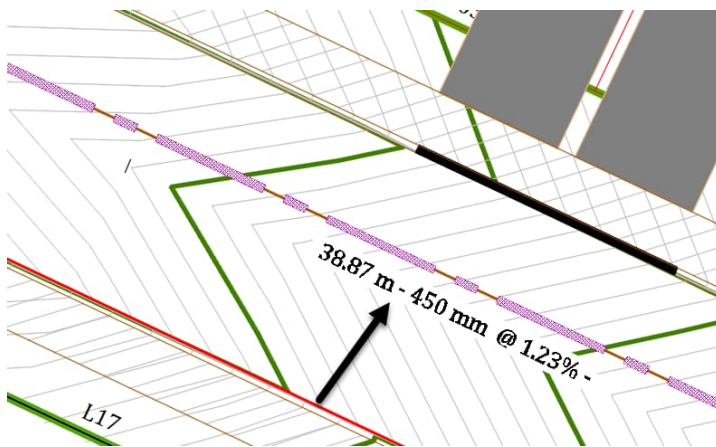
2. Dans la boîte de dialogue **Ajouter des étiquettes**, choisissons les options permettant d'étiqueter le **plan de réseau intégral**. Choisissons ensuite les styles d'étiquette de plan pour les canalisations et les structures, puis cliquons sur **Ajouter**.



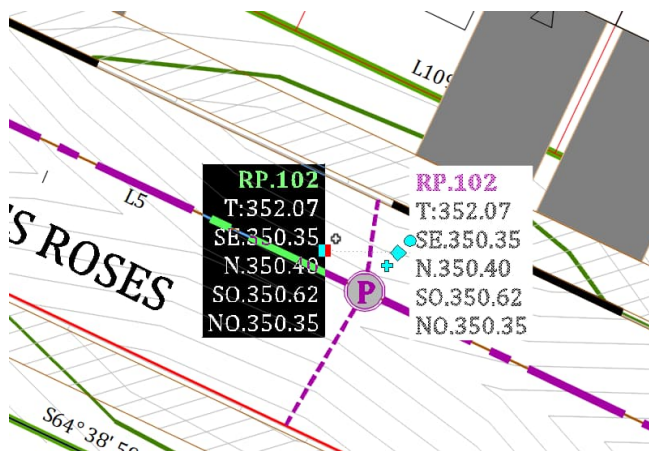
3. Cliquons sur une partie de réseau, une canalisation ou une structure en vue en plan.



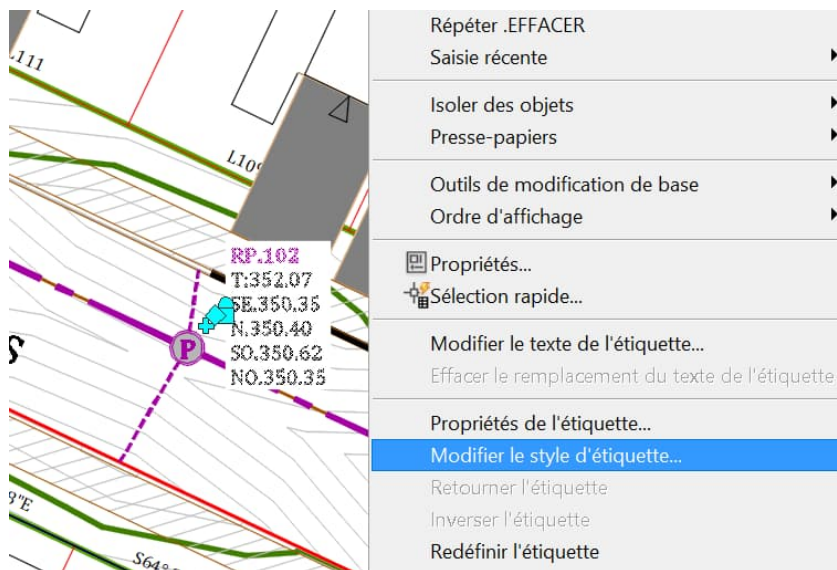
NOTES



4. Si les étiquettes chevauchent d'autres objets, nous pouvons les déplacer et les positionner manuellement vers un meilleur emplacement.

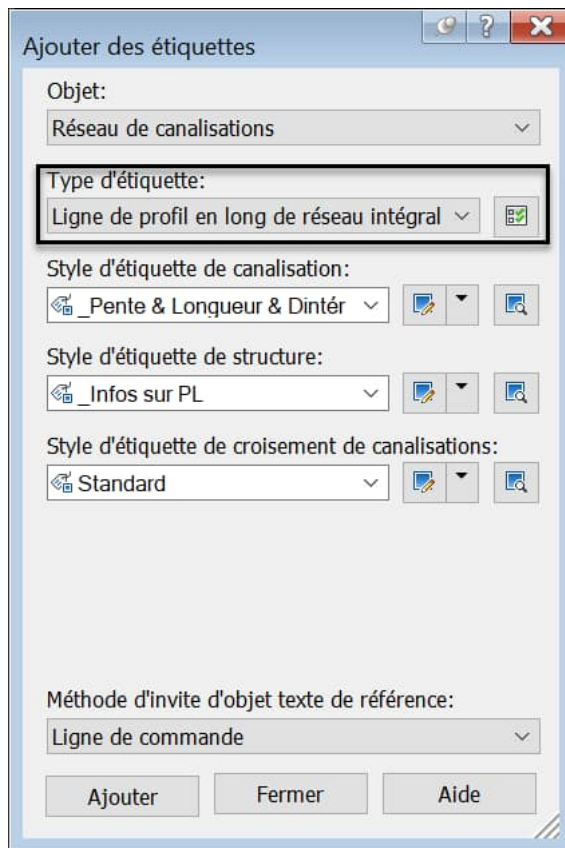


5. Nous pouvons également modifier les styles d'étiquette comme n'importe quel autre objet civil 3D.



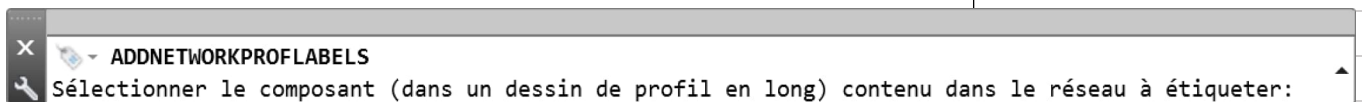
6. Ensuite, ajoutons des étiquettes au réseau dans la vue de profil. Revenons à la boîte de dialogue **Ajouter une étiquette**. Cette fois, pour le **type**

d'étiquette, sélectionnons **ligne de profil en long de réseau intégral** et cliquons sur **Ajouter**.

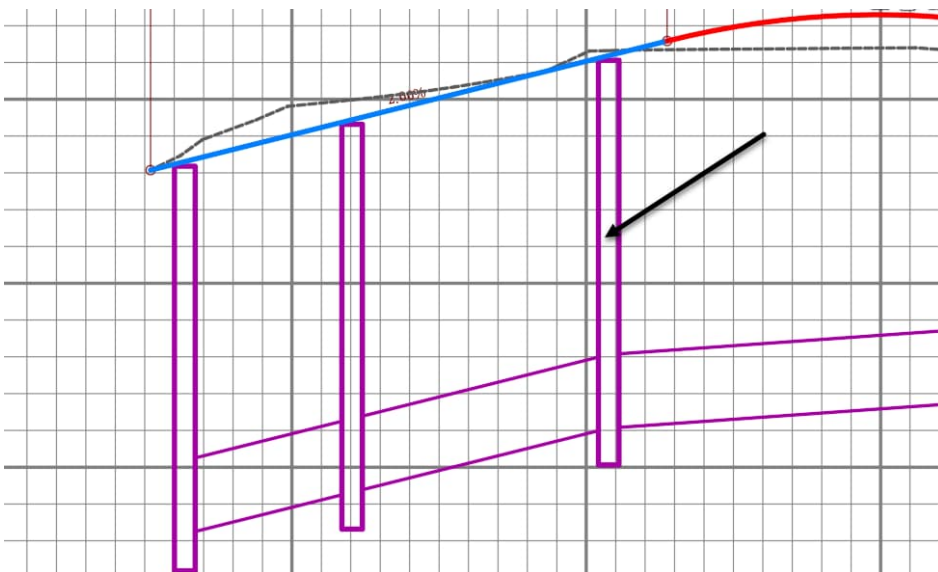


NOTES

7. Nous serons invités à sélectionner les composants à étiqueter.



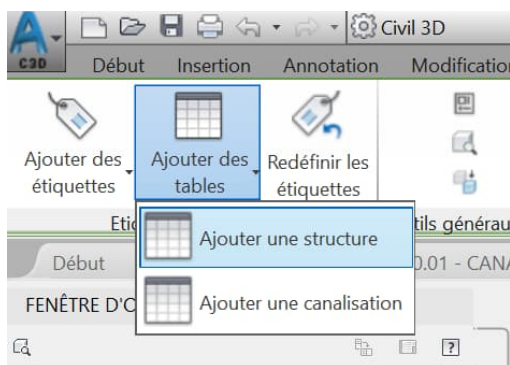
8. Allons au profil de la **Promenade des Roses** et cliquons sur l'un des composants.



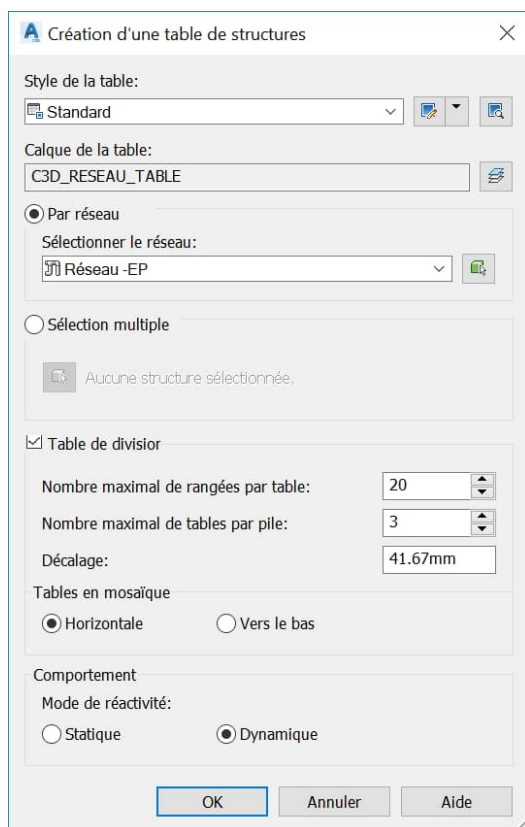
10 Création de tables de canalisations et de structures

Au fur et à mesure que le réseau de canalisations se développe, il sera plus difficile de garder un inventaire de tous les composants inclus dans le réseau. Un tableau serait une bonne option pour fournir l'information nécessaire. Nous pouvons inclure des informations sur les composants, notamment les connexions, les pentes, les descriptions, les coordonnées, etc. Pour ajouter un tableau de réseau de canalisations, procédons comme suit :

1. Sélectionnons une partie du réseau (canalisation ou structure).
2. Commençons par une table de structure. Sur le ruban, exécutons la commande **Ajouter une structure**.



3. La boîte de dialogue **Création d'une table de structure** présente les options génériques de création de tables. Parmi les choix, nous avons **style de la table**, **calque de la table**, **table de division** et les options de comportement **statique** ou **dynamique**. La seule nouveauté ici est la possibilité de créer une table **par réseau** ou **Par sélection multiple**. Choisissons **par réseau** pour créer une table pour tout le **Réseau pluvial**. Ensuite, cliquons sur **OK** pour créer la table.



NOTES

Cliquons quelque part près des autres tables du dessin pour insérer la **table de structure**.

TABLE DE STRUCTURES	
Nom de l'ouvrage	Détails de la structure
RP.100	RIM = 353.152 PUITS PERDU = 351.013 Canalisation - (35) INV OUT = 351.113
RP.101	RIM = 352.699 PUITS PERDU = 350.725 Canalisation - (35) INV IN = 350.825 Canalisation - (36) INV OUT = 350.825
RP.106	RIM = 352.178 PUITS PERDU = 350.778
RP.102	RIM = 352.073 PUITS PERDU = 350.249 Canalisation - (36) INV IN = 350.349 Canalisation - (40) INV IN = 350.404 Canalisation - (41) INV IN = 350.624 Canalisation - (37) INV OUT = 350.349
RP.103	RIM = 352.052 PUITS PERDU = 349.517 Canalisation - (37) INV IN = 349.617 Canalisation - (42) INV IN = 349.623 Canalisation - (38) INV OUT = 349.617
RP.104	RIM = 351.799 PUITS PERDU = 349.324 Canalisation - (38) INV IN = 349.424 Canalisation - (39) INV OUT = 349.424
RP.105	RIM = 351.638 PUITS PERDU = 349.200 Canalisation - (39) INV IN = 349.300 Canalisation - (43) INV IN = 349.350 Canalisation - (44) INV IN = 349.315

5. Utilisons les mêmes étapes précédentes, pour insérer la **table de canalisations**.

Création de table de canalisation

Style de la table:

Calque de la table:

☒ Par réseau
 Sélectionner le réseau:

☐ Sélection multiple

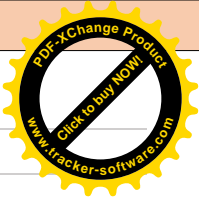
☒ Table de divisor
 Nombre maximal de rangées par table:
 Nombre maximal de tables par pile:
 Décalage:

Tables en mosaïque
☒ Horizontale ☐ Vers le bas

Comportement
 Mode de réactivité:
☐ Statique ☒ Dynamique

OK Annuler Aide

NOTES



- | TABLE DE CANALISATIONS | | | |
|------------------------|--------|----------|--------|
| Nom de la canalisation | Taille | Longueur | Pente |
| Canalisation - (35) | 0.450 | 23.322 | 1.23% |
| Canalisation - (36) | 0.450 | 38.873 | 1.23% |
| Canalisation - (37) | 0.450 | 59.420 | 1.23% |
| Canalisation - (38) | 0.450 | 16.135 | 1.20% |
| Canalisation - (39) | 0.450 | 10.033 | 1.23% |
| Canalisation - (40) | 0.300 | 2.726 | 10.00% |
| Canalisation - (41) | 0.300 | 4.589 | 0.22% |
| Canalisation - (42) | 0.300 | 12.730 | 0.64% |
| Canalisation - (43) | 0.300 | 4.450 | 0.22% |
| Canalisation - (44) | 0.300 | 6.243 | 3.44% |